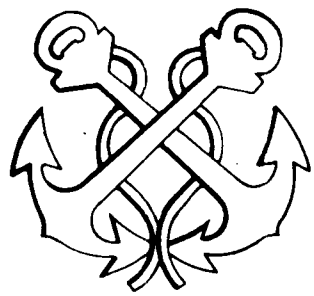
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΑΝΩΤΕΡΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΟΛΕΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ
Α.Δ.Σ.Ε.Ν.
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1958

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Ευγενίδου» προείδε ενωρίτατα και σχημάτισε τη βαθιά πεποίθηση ότι αναγκαίο παράγοντα για την πρόοδο του έθνους θα αποτελούσε η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας σε συνδυασμό προς την ηθική τους αγωγή.

Την πεποίθησή του αυτή τη μετέτρεψε σε γενναία πράξη ευεργεσίας, όταν κληροδότησε σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος που θα είχε ως σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Με το Β. Διάταγμα της 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη το Ίδρυμα Ευγενίδου και κατά την επιθυμία του διαθέτη του ανέλαβε τη διοίκηση η αδελφή του Κυρία Μαρ. Σίμου. Από τη στιγμή εκείνη άρχισαν πραγματοποιούμενοι οι σκοποί που οραματίσθηκε ο Ευγένιος Ευγενίδης και συγχρόνως η εκπλήρωση μιας από τις βασικότερες ανάγκες του εθνικού μας βίου.

Κατά την κλιμάκωση των σκοπών του, το Ίδρυμα πρόταξε την έκδοση τεχνικών βιβλίων τόσο για λόγους θεωρητικούς όσο και πρακτικούς. Διαπιστώθηκε πράγματι ότι αποτελεί πρωταρχική ανάγκη ο εφοδιασμός των μαθητών με σειρές από βιβλία, τα οποία θα έθεταν ορθά θεμέλια στην παιδεία τους και θα αποτελούσαν συγχρόνως πολύτιμη βιβλιοθήκη για κάθε τεχνικό.

Ειδικότερα, όσον αφορά στα εκπαιδευτικά βιβλία των σπουδαστών των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού, το Ίδρυμα ανέλαβε την έκδοσή τους σε πλήρη και στενή συνεργασία με τη Διεύθυνση Ναυτικής Εκπαιδεύσεως του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, υπό την εποπτεία του οποίου υπάγονται οι Σχολές αυτές.

Η ανάθεση στο Ίδρυμα έγινε με την υπ' αριθ. 61288/5031, της 9ης Αυγούστου 1966, απόφαση του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, οπότε και συγκροτήθηκε και η Επιτροπή Εκδόσεων.

Κύριος σκοπός των εκδόσεων αυτών είναι η παροχή προς τους σπουδαστές των ναυτικών σχολών ΑΔΣΕΝ και Ναυτικών Λυκείων των αναγκαίων εκπαιδευτικών κειμένων, τα οποία αντιστοιχούν προς τα μαθήματα που διδάσκονται στις Σχολές αυτές.

Επίσης ελήφθη πρόνοια, ώστε τα βιβλία αυτά να είναι γενικότερα χρήσιμα για όλους τους αξιωματικούς του Εμπορικού Ναυτικού, που ασκούν ήδη το επάγγελμα και εξελίσσονται στην ιεραρχία του κλάδου τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι επέρχεται μεταβολή στη στάθμη του περιεχομένου τους.

Οι συγγραφείς και η Επιτροπή Εκδόσεων του Ιδρύματος κατέβαλαν κάθε προσπάθεια, ώστε τα βιβλία να είναι επιστημονικώς άρτια αλλά και προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις δυνατότητες των σπουδαστών. Γι' αυτό και τα βιβλία αυτά έχουν γραφεί σε απλή γλώσσα και ανάλογη προς τη στάθμη της εκπαιδεύσεως για την οποία προορίζεται κάθε σειρά των βιβλίων.

Έτσι προσφέρονται στους καθηγητές, στους σπουδαστές της ναυτικής μας εκπαιδεύσεως και σε όλους τους αξιωματικούς του Ε.Ν. οι εκδόσεις του Ιδρύματος, των οποίων η συμβολή στην πραγματοποίηση του σκοπού του Ευγενίου Ευγενίδου ελπίζεται να είναι μεγάλη.

Προλεγόμενα

Το Υπουργείο Ε.Ν. με το υπ' αριθ. 80019/609/84 έγγραφό του πρότεινε στο Ίδρυμα Ευγενίδου να αναλάβει την έκδοση και στην Ελλάδα του βιβλίου Marine Fire Prevention, Firefighting and Fire Safety, το οποίο κυκλοφόρησε πρώτη φορά. Η πρόταση αυτή του Υπουργείου υιοθετήθηκε αμέσως από το Ίδρυμα Ευγενίδου, το οποίο, αφού εξασφάλισε την άδεια μεταφράσεως και το δικαίωμα εκδόσεως, προέβη αμέσως στις απαιτούμενες εργασίες των οποίων καρπός είναι το βιβλίο αυτό.

Η χρησιμότητα του βιβλίου αυτού είναι φανερή και για τα πλοία με ελληνική σημαία, γιατί με τη βοήθειά του οι αρμόδιοι αξιωματικοί των πλοίων σε οποιαδήποτε θάλασσα και αν πλέουν, σε συνεργασία με το πλήρωμα, θα μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στην πρόληψη και κατάσβεση της πυρκαϊάς, που τυχόν θα εκδηλωνόταν στο πλοίο τους. Με τον τρόπο αυτόν διασφαλίζουν τη ζωή τους αλλά και τα πλοία, ενώ αποτρέπουν άλλα δεινά (ρύπανση κλπ.) που μπορούν να προκληθούν όταν σ' ένα πλοίο εκδηλωθεί πυρκαϊά.

Η μετάφραση έγινε από την αγγλική στην τελευταία έκδοση του βιβλίου, διορθώθηκαν δε όλα τα παροράματα που επισημάνθηκαν καθώς και τα σχήματα.

Καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια, ώστε η απόδοση των ειδικών όρων στην ελληνική να είναι απόλυτα ακριβής.

Το Ίδρυμα Ευγενίδου αισθάνεται ιδιαίτερη χαρά γιατί με την κυκλοφορία και του βιβλίου «Πυρόσβεση πυροπροστασία και πυρασφάλεια στα πλοία» συμβάλλει και αυτό στον τομέα του, στην πρόοδο της Ελληνικής Ναυτιλίας.

Το βιβλίο αυτό είναι μετάφραση από το:
Marine fire prevention firefighting and fire safety,
το οποίο είναι έκδοση του:
Maritime Administration
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

του 1980

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Μιχαήλ Γ. Αγγελόπουλος, Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, τ. Διοικητής ΔΕΗ.
Κωνσταντίνος Γεώργιος Γρηγοράκος, Πλοίαρχος Λ.Σ., Διευθ. Ναυτ. Εκπ. Υ.Ε.Ν.
Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κωνστ. Α. Μανάφης,** Καθηγητής Φιλοσοφικής Σχολής Παν/μίου Αθηνών.
Γραμματεύς της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρεάκος.**

Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ
Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Τ Ο Υ Ν Α Υ Τ Ι Κ Ο Υ

Πυρόσβεση, πυροπροστασία και πυρασφάλεια στα πλοία

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ:
Μ. ΓΑΡΥΦΑΛΛΟΣ
Γ. ΚΑΦΑΣΗΣ

ΑΘΗΝΑ
1987

Περιεχόμενα

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ Πρόληψη Πυρκαϊάς 1

Κεφ. 1
Αιτίες και πρόληψη πυρκαϊάς στο πλοίο 3
Χαρακτηριστικά ασφαλούς σχεδιασμού 3
Απρόσεκτο κάπνισμα 3
Αυτόματη ανάφλεξη 6
Ελαττωματικά ηλεκτρικά κυκλώματα και εξοπλισμός 8
Μη εγκεκριμένη κατασκευή 11
Τακτοποίηση φορτίου 11
Λειτουργίες μαγειρείου 12
Μετάγγιση καυσίμου και διαδικασίες συντηρήσεως 14
Διαδικασίες συγκολλήσεως και κοπής (με οξυγόνο) 15
Εργαζόμενοι από την ξηρά επάνω στο πλοίο για μετακίνηση φορτίου, επισκευή και συντήρηση 17
Εργασίες ναυπηγείου 19
Διαδικασίες φορτώσεως και εκφορτώσεως δεξαμενοπλοίων 20
Συγκρούσεις 23
Βιβλιογραφία 23

Κεφ. 2
Προγράμματα προλήψεως πυρκαϊάς 25
Ευθύνη για το πρόγραμμα 25
Στοιχεία αποτελεσματικών προγραμμάτων 27
Επίσημη και ανεπίσημη εκπαίδευση 27
Περιοδικές επιθεωρήσεις 32
Προληπτική συντήρηση και επισκευή 37
Αναγνώριση της προσπάθειας 40
Βιβλιογραφία 41

Κεφ. 3
Ιστορικά περιστατικά πυρκαϊών σε πλοία 47
Morro Castle 47
Normandie 50
SS Lakonia 52
MV Rio Jachal 53
Yarmouth Castle 57
Alva Cappe, Texaco Massachusetts, Esso Vermont και Texaco Latin American 58
SS San Jose 62
MV Sam Francisco Maru 65
SS African Star 68
SS Hanseatic 72
Βιβλιογραφία 78

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ Καταπολεμηση της πυρκαιας 79

Κεφ. 4
Η πυρκαϊά 81
Χημεία της φωτιάς 81
Το τρίγωνο της φωτιάς 83
Το τετράεδρο της φωτιάς 86
Κατάσβεση μέσω του τετραέδρου της φωτιάς 87
Εξάπλωση της πυρκαϊάς 88
Τα επικίνδυνα προϊόντα της καύσεως 90
Βιβλιογραφία 92

Κεφ. 5
Κατάταξη των πυρκαϊών 93
Κατηγορίες πυρκαϊάς κατά NFPA (Εθνική Ένωση Πυροπροστασίας) 93
Πυρκαϊές κατηγορίας Α, με υλικά που βρίσκονται συνήθως επάνω στο πλοίο 95
Πυρκαϊές κατηγορίας Β που περιλαμβάνουν υλικά ευρισκόμενα συνήθως επάνω στο πλοίο ... 101
Πυρκαϊές κατηγορίας Γ που περιλαμβάνουν ηλεκτρικό εξοπλισμό επάνω στο πλοίο 109
Πυρκαϊές κατηγορίας Δ που περιλαμβάνουν μέταλλα ευρισκόμενα επάνω στο πλοίο 112
Βιβλιογραφία 113

Κεφ. 6

Συστήματα πυρανιχνεύσεως 115
Αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως 116
Θερμικοί πυρανιχνευτές 117
Συστήματα ανιχνεύσεως καπνού 124
Ανιχνευτές φλόγας 125
Χειροκίνητα συστήματα συναγερμού πυρκαϊάς 125
Περίπολοι επιτηρήσεως και συστήματα φυλακών 126
Παραδείγματα συστημάτων ανιχνεύσεως χρησιμοποιουμένων στα πλοία 129
Έλεγχος του εξοπλισμού πυρανιχνεύσεως 131
Συστήματα ανιχνεύσεως αερίων 132
Πυρόμετρα 134
Ένα σχόλιο για την ασφάλεια του πλοίου 135
Βιβλιογραφία 136

Κεφ. 7

Κατασβεστικά μέσα 137
Νερό 140
Αφρός 147
Διοξείδιο του άνθρακα 154
Άμμος 160
Ρινίσματα 160
Ατμός 160
Χρήση των κατασβεστικών μέσων επάνω στο πλοίο 161
Βιβλιογραφία 161

Κεφ. 8

Φορητοί και ημιφορητοί πυροσβεστήρες 163
Φορητοί πυροσβεστήρες 163
Πυροσβεστήρες νερού 164
Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) 169
Πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης (χημικής) 172
Πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης (όχι χημικής) 174
Πυροσβεστήρας Halon 175
Ημιφορητοί πυροσβεστήρες 176
Σύστημα διοξειδίου του άνθρακα με μάνικα και εξέλικτρο 176
Σύστημα ξηράς σκόνης με μάνικα 178
Σύστημα Halon με μάνικα και εξέλικτρο 178
Φορητά συστήματα αφρού 178
Βιβλιογραφία 180

Κεφ. 9

Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα 181
Σχεδιασμός και εγκατάσταση των μονίμων συστημάτων 181
Δίκτυα πυροσβεστικού νερού 182
Συστήματα Sprinkler 191
Συστήματα σταγονιδίων νερού (Spray) 196
Συστήματα αφρού 197
Συστήματα διοξειδίου του άνθρακα 204
Θαλάσσιο σύστημα Halon 1301 212
Συστήματα ξηράς σκόνης καταστρώματος 215
Προστασία μαγειρείου 217
Σύστημα αδρανούς αερίου για δεξαμενόπλοια 220
Συστήματα καταπνίξεως με ατμό 221
Βιβλιογραφία 222

Κεφ. 10

Καταπολέμηση της φωτιάς 223
Αρχικές διαδικασίες 223
Μέθοδοι καταπολεμήσεως της φωτιάς 225
Πυρασφάλεια 232
Καταπολεμώντας φωτιές σε πλοία 235
Φωτιές σε Container 249
Σύνοψη των μεθόδων πυροσβέσεως 255
Βιβλιογραφία 256

Κεφ. 11

Προστασία ρυμουλκών θάλασσας, ρυμουλκών ποταμών και φορτηγίδων 257
Ασφάλεια 257
Συσκευές πυροπροστασίας για ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών 259
Καταπολέμηση σε φωτιές πάνω σε ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών 263

Πυροπροστασία φορτηγίδων 264
Καταπολέμηση πυρκαϊών σε φορτηγίδες 268

Κεφ. 12

Προστασία σε θαλάσσια γεωτρύπανα και πλατφόρμες παραγωγής 275
Ασφάλεια και πυροπροστασία 275
Συστήματα πυρανιχνεύσεως 277
Πυροσβεστικά συστήματα και πυροσβεστικές συσκευές 280
Ειδικά πυροσβεστικά προβλήματα 284
Βιβλιογραφία 287

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

Πυρασφάλεια 289

Κεφ. 13

Οργάνωση και εκπαίδευση του προσωπικού για περιπτώσεις ανάγκης 291
Οργάνωση του προσωπικού 291
Το καταστατικό 292
Συνεργείο ανάγκης 295
Εκπαίδευση πυροσβέσεως του πληρώματος 296
Βιβλιογραφία 300

Κεφ. 14

Ιατρική περίθαλψη σε περίπτωση ανάγκης 301
Θεραπεία τραυματιών 301
Προσδιορισμός του μεγέθους του τραυματισμού ή της ασθένειας 302
Εκτίμηση της καταστάσεως του θύματος 306
Διαλογή 308
Τραύματα κεφαλιού, λαιμού και σπονδυλικής στήλης 309
Προβλήματα αναπνοής και τεχνητή αναπνοή 312
Τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα 317
Αιμορραγία 320
Σοκ 327
Εγκαύματα 329
Κατάγματα και τραύματα των οστών και των κλειδώσεων 334
Επικίνδυνες καταστάσεις που προκύπτουν από το περιβάλλον 343
Τεχνικές και διάσωση και μεταφορά σε μικρή απόσταση 348
Βιβλιογραφία 359

Κεφ. 15

Αναπνευστικες συσκευές 361
Ο συνηθισμένος τύπος προσωπίδας 361
Τύποι αναπνευστικών συσκευών 365
Αυτο-παράγωγες συσκευές ΑΣΟ (τύπου κανίστρου) 369
Ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές, αρνητικής πιέσεως (demand type). 375
Αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως με παροχή από δοχεία αέρα 385
Μάνικα - μάσκα καθαρού αέρα 387
Αντιασφυξιογόνες μάσκες 389
Βιβλιογραφία 390

Κεφ. 16

Διάφορες συσκευές πυρασφαλείας 391
Φρακτές και καταστρώματα 391
Οι πόρτες 392
Καπάκια φωτιάς 395
Λάμπα ασφαλείας 396
Μετρητής οξυγόνου 397
Φορητός μετρητής ευφλέκτων αερίων 398
Συνδυασμός μετρητή ευφλέκτων αερίων και μετρητή οξυγόνου 399
Τσεκούρι φωτιάς 400
Κλειδιά 400
Στολή πυροσβέστη 400
Στολή εισόδου 402

Επίλογος 402
Βιβλιογραφία 403
Ορολογία 405
Ευρετήριο 413

Πρόλογος

Από τα αρχαιότατα χρόνια οι ναυτικοί ταξιδεύουν στη θάλασσα με όλων των ειδών τα σκάφη, αλλά, πολύ συχνά, με ελάχιστη προστασία εναντίον του κινδύνου πυρκαϊών σ' αυτά. Στην ξηρά, σε περίπτωση φωτιάς, υπάρχει συνήθως διαθέσιμη η βοήθεια καλά εκπαιδευμένων επαγγελματιών πυροσβεστών. Οι ναυτικοί όμως είναι μόνοι τους, και, όταν εκδηλωθεί φωτιά κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, πρέπει να μείνουν στο πλοίο και να αντιμετωπίσουν το γεγονός αυτό όσο καλύτερα μπορούν. Οι προσπάθειές τους αυτές, συχνά λόγω ελλείψεως γνώσεων, εκπαιδεύσεως και πείρας, έχουν αποτελέσματα λιγότερο από ικανοποιητικά και μερικές φορές έχουν καταλήξει σε τραγωδία. Λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων σχετικά με την κατασκευή και λειτουργία του πλοίου, ο σημερινός ναυτικός πρέπει να έχει περισσότερες γνώσεις από τους προκατόχους του σε πολλά εξειδικευμένα πεδία. Η πρόληψη εκδηλώσεως της φωτιάς, ο έλεγχος και η κατάσβεσή της είναι ένα από αυτά τα πεδία.

Παρόλο που διάφορες ναυτικές αρχές έχουν επιφέρει αλλαγές και έχουν εισαγάγει κανονισμούς, οι οποίοι έχουν μειώσει κατά πολύ τον πάντα παρόντα κίνδυνο φωτιάς σε πλοία, τραγωδίες από φωτιές εξακολουθούν να συμβαίνουν. Επομένως, αποτελεί ευθύνη του ναυτικού να είναι όσο γίνεται πιο καλά εκπαιδευμένος στο να καταλαβαίνει τις αιτίες που προκαλούν φωτιές, έτσι ώστε να κάνει ό,τι καλύτερο για να αποφευχθούν. Επιπλέον οι ναυτικοί πρέπει να έχουν πείρα των καλυτέρων μεθόδων για τον περιορισμό της επεκτάσεως μιας φωτιάς και την τελική κατάσβεσή της.

Τα ναυτιλιακά ιδρύματα έχουν παίξει το ρόλο τους στην εκπαίδευση προς το σκοπό αυτό μεμονωμένων ατόμων. Μέχρι τώρα, πάντως, είχαν το μειονέκτημα ότι δεν διέθεταν κανένα βιβλίο σχετικό με την καταπολέμηση της φωτιάς στα πλοία. Με την έκδοση του βιβλίου αυτού, ο ναυτικός θα έχει τώρα στη διάθεσή του ένα πλήρες βοήθημα για μελέτη και άμεση αναφορά.

Χαιρετίζω όλους εκείνους, που διέθεσαν το χρόνο τους και τις προσπάθειές τους για τη συγγραφή αυτού του πονήματος, και είμαι βέβαιος ότι οι άνδρες και οι γυναίκες που ταξιδεύουν στα πλοία μας, για την προστασία των οποίων γράφτηκε αυτό το σπουδαίο έργο, θα το εκτιμήσουν και αυτοί το ίδιο με μένα.

SAMUEL B. NEMIROW
Assistant Secretary
for Maritime Affairs
Department of Commerce

Εισαγωγή

Αντικείμενο αυτού του εγχειριδίου είναι να ικανοποιήσει μια μακροχρόνια ανάγκη για την ύπαρξη μιας πλήρους πηγής υλικού πάνω στον εξειδικευμένο χώρο της προλήψεως, του ελέγχου και της κατασβέσεως πυρκαϊών σε εμπορικά πλοία κατά τον ασφαλέστερο και αποτελεσματικότερο τρόπο.

Η πρόληψη φωτιάς, ο έλεγχος και η κατάσβεση αντιμετωπίζονται παρόμοια σε όλους τους τύπους σκαφών. Πάντως, για να μην αγνοηθεί κανένας κλάδος της ναυτιλίας ή για να μην χρειάζονται ειδικές οδηγίες, έχουν συμπεριληφθεί ειδικά κεφάλαια, που σχετίζονται άμεσα και με άλλους κλάδους, όπως οι επιχειρήσεις για θαλάσσιες γεωτρήσεις και τα πλοία και ρυμουλκά καναλιών. Το βιβλίο αυτό επομένως γράφτηκε για να δώσει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα ωκεανοπόρα πλοία, τη βιομηχανία θαλασσίων γεωτρήσεων και τα πλοία για την εσωτερική ναυσιπλοΐα, άσχετα αν προορίζονται για τις μεγάλες λίμνες, για κανάλια ή τοπικά για τους ωκεανούς.

Το βιβλίο θα είναι χρήσιμο σε όλα τα τωρινά και μελλοντικά πληρώματα, με το να παρέχει σ' αυτά εξαντλητικές πληροφορίες και υλικό αναφοράς, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αντιμετωπισθούν οι διάφορες και πολύπλοκες πτυχές του ελέγχου και της καταπολεμήσεως της φωτιάς. Επιπλέον, το βιβλίο περιέχει τις πιο θετικές πληροφορίες για φωτιά, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα Ναυτιλιακά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας. Καθώς οι μαθητές ετοιμάζονται για υπηρεσία σε εμπορικά πλοία, το εγχειρίδιο αυτό θα παίξει το ρόλο ενός πλήρους κειμένου μελέτης. Θα είναι ειδικότερα χρήσιμο σε ναυτικούς, προσωπικό μηχανοστασίου ή καταστρώματος, πλοιάρχους και πρώτους μηχανικούς.

Επειδή αυτό το βιβλίο καλύπτει μία σοβαρή ανάγκη της ναυτιλίας, αναμένεται να συστηθεί σε όλο το προσωπικό, να τοποθετηθεί στις βιβλιοθήκες των πλοίων και να είναι διαθέσιμο σε όλους τους ναυτικούς. Αναμένομε επίσης ότι το βιβλίο θα δώσει στους υπεύθυνους ξηράς πληροφορίες, οι οποίες θα τους βοηθήσουν στις αποφάσεις τους σχετικά με πυροσβεστικό υλικό, συσκευές και απαιτήσεις σε πλοία. Επίσης θα γίνει κατανοητή η απαιτούμενη εκπαίδευση καταπολεμήσεως φωτιάς για τα πληρώματα, ώστε να είναι βέβαιη η μεγαλύτερη δυνατή προστασία του πληρώματος, του φορτίου και του πλοίου.

Για να ικανοποιεί το εγχειρίδιο αυτό τις ανάγκες αυτές για μεγάλο χρονικό διάστημα, οι συγγραφείς έχουν ερευνήσει τις τελευταίες συσκευές καταπολεμήσεως της φωτιάς, που χρησιμοποιούνται σήμερα σε πλοία, λαμβάνοντας υπόψη και τις μελλοντικές εξελίξεις. Αμέτρητες ώρες διατέθηκαν πάνω σε σκάφη όλων των ειδών, εκτός από τις ώρες που ξοδεύθηκαν με τους κατασκευαστές συσκευών πυρανιχνεύσεως και καταπολεμήσεως της φωτιάς, και με πυροσβέστες που είχαν προσωπική εμπειρία πάνω στο θέμα. Τέλος το βιβλίο διορθώθηκε σε μεγάλη έκταση από διάφορους ειδικούς της ναυτιλίας, που σταδιοδρόμησαν διδάσκοντας πυρόσβεση σε ενεργά μέλη πληρώματος και σε μέλη που πρόκειται να υπηρετήσουν τη ναυτιλία.

Σε μια ιδανική περίπτωση είναι πολύ σημαντικό να καταλαβαίνει κανείς τη φύση των πυρκαϊών, ώστε να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για την αποφυγή τους. Αν δεν συμβεί αυτό, πρέπει να γίνουν σημαντικές ενέργειες, για να ελεγχθεί, και επομένως να περιορισθεί, η επέκταση της φωτιάς, με τελικό στόχο να κατασβεσθεί. Αυτή η τριπλή μέθοδος χρησιμοποιείται αποτελεσματικά από τους συγγραφείς, που τονίζουν επίσης τους φυσικούς κινδύνους, που προκαλούνται από τη φωτιά και την κατάλληλη ιατρική περίθαλψη, που πρέπει να παρασχεθεί.

Πολλά διδάγματα μπορούν να προκύψουν από τη μελέτη προηγουμένων περιπτώσεων πυρκαϊών, που εκδηλώθηκαν σε εμπορικά πλοία. Αυτές οι πυρκαϊές στοίχισαν πολλές ανθρώπινες ζωές και φορτία. Φυσικά αυτές οι απώλειες δεν αναπληρώνονται, αλλά οι τραγωδίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν θετικά, για να αλλάξουν κανονισμοί για την αποφυγή παρομοίων ατυχημάτων, και σαν εργαλείο μαθήσεως. Οι συγγραφείς έχουν καταγίνει με μεγάλη επιδεξιότητα με τη μελέτη σε βάθος των πυρκαϊών, που έχουν εκδηλωθεί σε πλοία, διαχωρίζοντας και αναλύοντας τα γεγονότα, για να αποφευχθεί η επανάληψη των λαθών του παρελθόντος. Η μελέτη των περιπτώσεων αυτών παρέχει ανάλυση των καταστάσεων, που οδήγησαν στην πυρκαϊά, απάθεια ή καθυστερημένη ενέργεια, με ανάλυση των ενεργειών, που έπρεπε να είχαν γίνει, για να περιορισθεί η επέκταση και επιτευχθεί η κατάσβεσή της. Το εγχειρίδιο αυτό αναμένεται να αποτελέσει τη «Βίβλο» της καταπολεμήσεως της φωτιάς και της πυρασφάλειας για όλη τη ναυτιλία, και στην ξηρά και στη θάλασσα.

Captain Pasquale Nazzaro,
U.S. Maritime Service Master Mariner
Project Director

Ευχαριστήρια αναφορά

Η προετοιμασία ενός εγχειριδίου αυτού του μεγέθους και αυτού του σκοπού θα ήταν πέρα από τις δυνατότητες ενός ατόμου, κυρίως επειδή έπρεπε να συγγράφει χωρίς καθυστερήσεις και να διατεθεί σύντομα για χρήση, σε όλο το Ναυτικό. Για το λόγο αυτόν στη συγγραφή, συμμετείχαν όχι μόνο οι συγγραφείς, αλλά και διάφοροι ιδιώτες που προσέφεραν, χωρίς ατομικό συμφέρον, το χρόνο τους και την πείρα που απέκτησαν μετά από τόσα χρόνια υπηρεσίας στο Ναυτικό. Η συνεργασία τους περιελάμβανε έλεγχο του κειμένου και αλλαγές σ' αυτό ή διορθώσεις, όταν ήταν απαραίτητο να εξασφαλισθεί η τεχνική ακρίβεια. Όλοι αυτοί προσέφεραν με χαρά τις υπηρεσίες τους, παρακινούμενοι από μεγάλη πίστη για τη σημασία του εγχειριδίου και επιθυμία να προσφέρουν στο Ναυτικό ένα σωστό βιβλίο που θα βοηθούσε να σωθούν ζωές συναδέλφων τους.

Η σύλληψη της ιδέας για την έκδοση ενός εγχειριδίου πυροσβέσεως ανήκει στο Maritime Training Advisory Board (MTAB). Αυτός είναι ένας μη-κερδοσκοπικός οργανισμός, αποτελούμενος από ανθρώπους που ανήκουν και στο εργατικό δυναμικό και στη διοίκηση του Ναυτικού. Τα ενδιαφέροντα του οργανισμού είναι η προώθηση και καλυτέρευση της εκπαιδεύσεως των ναυτικών.

Εκφράζομε την απεριόριστη εκτίμησή μας προς τα μέλη του MTAB για την παροχή της ιδέας συγγραφής αυτού του βιβλίου.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσομε το National Maritime Research Center, Kings Point, New York, για τη χρηματοδότηση αυτού του έργου και για τη συνεχή τους βοήθεια και συνεργασία.

Επί πλέον, εκφράζομε τις πιο θερμές μας ευχαριστίες για τα ακόλουθα μέλη του MTAB, οι οποίοι διόρθωσαν το κείμενο κατά τα διάφορα σημεία της παραγωγής του.

Pasquale Nazzaro	Captain, USMS Assistant Head and Professor Department of Nautical Science U.S. Merchant Marine Academy Kings Point, NY 11024
Frank J. Boland	Training Director N.M.U. Upgrading and Retaining Plan 346 West 17th St. New York, NY 10011
Edwin M. Hackett	Training Specialist Office of Maritime Labor and Training Maritime Administration Washington, DC 20230
Christopher E. Krusa	Manpower Development Specialist Maritime Administration Washington, DC 20230
Arthur Egle (deceased)	Maritime Institute of Technical and Graduate Studies Linthicum Heights, MD 21090
Preston Harrison	Assistant Dept. Head, General Dept. Calhoon MEBA Engineering School Baltimore, MD 21202
R. T. Sommer	Captain, U.S. Coast Guard MarAd Liaison Officer Maritime Administration Washington, DC 20230

Howard W. Patteson	Manpower Development Officer Maritime Administration Washington, DC 20230
William H. Sembler	Professor of Marine Transportation Maritime College — SUNY Fort Schuyler, NY 10465
Joseph Wall	Supervisor, Administrator Services Harry Lundeberg School Piney Point, MD 20674
William F. Fassler	Executive Director National River Academy of USA Helena, Arkansas
James Prunty	Mobil Oil Corporation New Orleans, LA

Η εταιρία Robert J. Brady Co. εκφράζει τις πιο θερμές ευχαριστίες στις ακόλουθες εταιρίες και οργανισμούς γιατί επέτρεψαν τη χρήση συγγραφικού υλικού και φωτογραφιών από εκδόσεις τους ή έδωσαν τεχνικές συμβουλές.

American District Telegraph
American Waterways Operators, Inc.
Ansul Company (dry chemical sk-3000)
Avondale Ship Building Corporation
Beckman Instruments, Inc. (gas detection system)
Bethlehem Steel Ship Repair Yard
City of New York Fire Department
Curtis Bay Towing Company
Delta Steamship Lines, Inc.
Detex (Newman portable watch clock)
Farrell Lines, Inc.
Fyrepel
Gaylord Industries, Inc. (galley duct washdown system)
Gulf Oil Corporation, Marine Division
C. J. Hendry Company (fireman's protective clothing)
Henschel Corp. (Henschel control unit)
Lykes Brothers Steamship Co., Inc.
Marine Chemists' Association
Merchant Marine Technical Division
Military Sealift Command
Mine Safety Appliances (gas detection system/breathing apparatus)
Mobil Oil Corporation (offshore oil drilling platforms)
Moore McCormack Steamship Lines
National Foam (foam systems and appliances)
Norris Industries
Offshore Marine Service Association
Offshore Operations Committee
Penniman and Browne, Inc.
Robertshaw Controls Company
Rockwood (foam systems and appliances)
Sea–Land Service, Inc.
Ships Operational Safety, Inc.
Walter Kidde and Company (CO_2 systems)
Walz and Krenzer, Inc. (watertight doors)

Contributing authors

Gilbert W. O'Neill
Battalion Chief
Marine Division, Fire Department
New York City

Thomas J. Rush, Jr.
Deputy Chief in Charge
Marine Division, Fire Department
New York City

William J. Lanigan
Deputy Chief of Department
Fire Department, New York City

Francis P. McCormick
Deputy Chief of Dept. (Retired)
Fire Department, New York City
Assistant Professor
New York City Community College

Edwin J. Byrnes
Battalion Chief
Fire Department
New York City

Adolph S. Tortoriello
Chief in Charge, Fire Academy
Fire Department, New York City

Joseph F. Connor
Assistant Chief of Dept. (Retired)
Fire Prevention Consultant
Fire Department, New York City

George D. Post
Vice President
Fire Training Programs
Robert J. Brady Co.

J. David Bergeron
Educational Technologist
Robert J. Brady Co.

Dale E. Green
Beckman Instruments, Inc.
Somerset, New Jersey

Harvey D. Grant
Claymont, Delaware

Robert H. Murray, Jr.
Winchester, New Hampshire

Consultants

Walter M. Haessler, P.E.
Firefighting Specialist
Ocala, FLA

John Smith, Senior Instructor
Delaware State Fire School

Πρόληψη πυρκαϊάς

Μέρος Ι

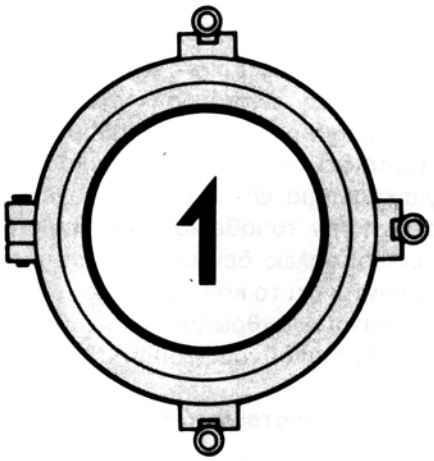
Στο πλοίο, όπως και στην ξηρά, η φωτιά μπορεί να είναι φίλος ή εχθρός. Χαλιναγωγούμενη και ελεγχόμενη η φωτιά είναι τόσο πολύ δεμένη με την καθημερινή μας ζωή, ώστε να είναι επιθυμητή τόσο αυτή η ίδια, όσο και οι χρήσεις της. Η μη ελεγχόμενη όμως φωτιά προκαλεί καταστροφή, απώλεια ζωών και εκατομμυρίων δολλαρίων από φθορά περιουσιών. Το 1974 π.χ. συνέβησαν σε αμερικανικά λιμάνια 198 περιστατικά πυρκαϊάς, που έπληξαν ξένα και αμερικάνικα σκάφη. Τα περιστατικά αυτά κατέληξαν σε απώλειες, που εκτιμώνται σε 50 εκατ. δολλάρια. Οι αριθμοί αυτοί αντιπροσωπεύουν μόνο τα περιστατικά, κατά τα οποία η πυρκαϊά και η έκρηξη ήταν οι κύριες αιτίες των απωλειών. Οι πυρκαϊές που προέκυψαν από συγκρούσεις δεν συνυπολογίζονται. Σε μερικές περιπτώσεις οι πυρκαϊές, τις οποίες ακολούθησαν συγκρούσεις, έχουν προκαλέσει πολύ μεγαλύτερη καταστροφή από τις ίδιες τις συγκρούσεις.

Τα πλοία υπόκεινται σε όλους τους κινδύνους πυρκαϊάς, στους οποίους υπόκεινται εγκαταστάσεις ξηράς, και σε περισσότερους ακόμη. Τα επιβατηγά πλοία μπορούν να παρομοιασθούν με κινούμενα ξενοδοχεία, που διαθέτουν χώρους για ύπνο, αναψυχή, μαγείρευμα και φαγητό. Αυτοί οι χώροι και οι ενδιαιτώμενοι σ' αυτούς συνιστούν ένα δυναμικό πρόβλημα πυρκαϊάς, τόσο στη θάλασσα όσο και στην ξηρά. Τα δεξαμενόπλοια είναι κινητές εγκαταστάσεις αποθηκεύσεως πετρελαιοειδών και άλλων επικινδύνων υγρών. Τα πλοία είναι κινούμενες αποθήκες, που συχνά μεταφέρουν επικίνδυνα υλικά. Κάτω από το κατάστρωμα υπάρχουν τόνοι καυσίμου, μηχανοστάσια, λεβητοστάσια και χώροι μηχανών, από όπου πολλές σοβαρές πυρκαϊές έχουν αρχίσει.

Τα προβλήματα της προλήψεως της πυρκαϊάς και της πυροσβέσεως γίνονται ακόμη οξύτερα από τη στιγμή που ένα πλοίο εγκαταλείπει το λιμάνι, οπότε τρικυμιώδεις θάλασσες και δυσκολίες πλεύσεως μπορούν επίσης να αυξήσουν τους κινδύνους. Η βοήθεια είναι πολύ μακριά και τόσο το πλήρωμα όσο και το πλοίο πρέπει να διαθέτουν τη δική τους πυροπροστασία. Αυτή η έλλειψη βοήθειας καθιστά την πρόληψη της πυρκαϊάς στο πλοίο γεγονός εξαιρετικά σημαντικό, ένα γεγονός στο οποίο πρέπει να αποδίδεται μεγάλη σημασία από τους αξιωματικούς και το πλήρωμα.

Το πρώτο μέρος του βιβλίου για την πρόληψη της πυρκαϊάς περιέχει 3 κεφάλαια. Το κεφάλαιο 1 ασχολείται με τις κύριες αιτίες πυρκαϊάς στο πλοίο και παρουσιάζει ειδικούς τρόπους, με τους οποίους οι αιτίες αυτές μπορούν να εξαλειφθούν. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται λόγος για την οργάνωση και την ολοκλήρωση των προγραμμάτων προλήψεως πυρκαϊάς στο πλοίο. Το κεφάλαιο 3 παρουσιάζει το ιστορικό ενός αριθμού πυρκαϊών σε πλοία. Και τα τρία αυτά κεφάλαια βασίζονται σε πραγματικά περιστατικά και όχι σε περιπτώσεις που έχουν επινοηθεί. Δείχνουν ότι οι προσπάθειες για την πρόληψη της πυρκαϊάς πρέπει να είναι συνεχείς σε κάθε πλοίο. Δεν επιτρέπεται να ακούγεται η φράση: «Δεν μπορεί να συμβεί σ' αυτό το πλοίο». Πυρκαϊές έχουν ξεσπάσει και πιθανόν θα συνεχίσουν να προκαλούνται σε πλοία, που ποτέ δεν αντιμετώπισαν πυρκαϊά προηγουμένως. Είναι στο χέρι του πληρώματος να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα πυρκαϊάς και την καταστροφή, που αυτή μπορεί να επιφέρει από τη στιγμή που θα εκραγεί.

Αιτίες και πρόληψη πυρκαϊάς στο πλοίο



Στο κεφάλαιο αυτό συζητούνται οι κύριες αιτίες προλήψεως πυρκαϊάς στο πλοίο μαζί με τις ενέργειες που μπορεί να αναλάβει το πλήρωμα, ώστε να μειώσει την πιθανότητα πυρκαϊάς.

Οι αιτίες πυρκαϊάς, οι καταστάσεις που δημιουργούν και οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι κοινές σε όλα τα πλοία. Οι τελευταίες ανήκουν στην ευθύνη όλων των πληρωμάτων.

Μερικές πυρκαϊές μπορεί να είναι καθαρά τυχαίες και άλλες μπορεί να οφείλονται σε περιστάσεις που δεν μπορούμε να ελέγξομε. Αλλά πολλές πυρκαϊές έχουν προέλθει και από ενέργειες ή παραλείψεις μελών του πληρώματος. Απρόσεκτες και ανεύθυνες πράξεις έχουν προκαλέσει καταστρεπτικές πυρκαϊές. Αλλά και οι παραλείψεις – η μη έγκυρη λήψη των καταλλήλων προληπτικών μέτρων, όταν οι επικίνδυνες καταστάσεις ανακαλύπτονται – έχουν επιτρέψει σε πολλές πυρκαϊές «παραλίγο να συμβούν».

Ανεξάρτητα από το πώς αρχίζει μια πυρκαϊά στο πλοίο, η πυρκαϊά αυτή θα μπορούσε να καταλήξει στην απώλεια του πλοίου και ίσως στην απώλεια ζωών. Είναι συνεπώς εξαιρετικά σημαντικό για τα μέλη του πληρώματος να επαγρυπνούν συνεχώς ώστε να αποφεύγονται καταστάσεις, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν πυρκαϊά στο πλοίο.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Πριν συζητήσομε τις αιτίες των πυρκαϊών στο πλοίο, θα έπρεπε να σημειώσομε ότι τα πλοία υπό τη σημαία των ΗΠΑ είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με πολύ λεπτομερείς σχετικούς κανονισμούς. Αυτοί οι κανονισμοί είναι στο μεγαλύτερό τους μέρος βασισμένοι στη ναυτική εμπειρία – σε μερικές περιπτώσεις σε τραγική εμπειρία που κατέληξε σε απώλεια ζωής και περιουσίας. Περιέχουν ενιαίες ελάχιστες απαιτήσεις που είναι απαραίτητες για την κατασκευή των πλοίων. Οι κανονισμοί και τα πρότυπα ασφαλείας που αντιπροσωπεύουν συνεχώς αναβαθμίζονται υπό το φως της αυξανόμενης εμπειρίας. Φυσικά η επιθυμία για απόλυτη ασφάλεια πρέπει να αντισταθμίζεται από το κόστος επιτεύξεώς της.

Η πυρασφάλεια εξασφαλίζεται σε μεγάλο βαθμό με τους ακόλουθους κανονισμούς σχεδιασμού:

1. Κατασκευαστική προστασία (σκελετός, υπερκατασκευή, μπουλμέδες και καταστρώματα).
2. Περιορισμοί στη χρήση ευφλέκτων υλικών.
3. Μόνωση συστημάτων απαγωγής (αερίων, καυσαερίων).
4. Εξαερισμός χώρων φορτίου, δεξαμενών καυσίμου και αντλιοστασίων.
5. Μέσα διαφυγής.
6. Ελάχιστα μεγέθη κλιμάκων διαφυγής.
7. Συστήματα ανιχνεύσεως και συναγερμού πυρκαϊάς.
8. Πυροσβεστικά δίκτυα νερού.
9. Μόνιμα συστήματα πυροσβέσεως.
10. Απόκτηση φορητών και ημιφορητών πυροσβεστήρων.
11. Εγκεκριμένα μηχανήματα, εξοπλισμός και εγκατάσταση.

Κάθε μπουλμές, κατάστρωμα, θυρίδα, σκάλα και μέρος μηχανικού εξοπλισμού είναι κατασκευασμένο και τοποθετημένο, για να εξυπηρετεί ένα ειδικό σκοπό ή σκοπούς, οι οποίοι όμως περιλαμβάνουν, όπου είναι δυνατόν, και την παράμετρο της πυρασφάλειας. Αλλά ο καλός σχεδιασμός είναι μόνον η αρχή· ο σχεδιασμός πρέπει να συνδυάζεται με καλή κατασκευή και καλής ποιότητας εργασία, για να καταστεί ένα πλοίο ασφαλές. Κατόπιν είναι στο χέρι του πληρώματος να διατηρήσει το πλοίο ασφαλές. Με άλλα λόγια η ασφάλεια αρχίζει από το σχεδιασμό του πλοίου και ολοκληρώνεται, μόνο όταν το πλοίο αποσυρθεί.

ΑΠΡΟΣΕΚΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ

Στην κορυφή κάθε καταλόγου με αιτίες πυρκαϊάς

- στο πλοίο ή στην ξηρά - βρίσκεται το απρόσεκτο κάπνισμα και το απρόσεκτο πέταγμα αναμμένων τσιγάρων, πούρων, καπνού πίπας και σπίρτων.

Το κάπνισμα είναι μια συνήθεια. Για μερικούς ανθρώπους είναι τόσο ισχυρή, που «ανάβουν» τσιγάρο χωρίς να το καταλαβαίνουν. Για άλλους τίποτα δεν μπορεί να καθησυχάσει την παρόρμηση για κάπνισμα. Θα καπνίσουν άσχετα με τις περιστάσεις ή την τοποθεσία στην οποία βρίσκονται. Και μερικοί απλώς δεν ενδιαφέρονται ή δεν αντιλαμβάνονται ότι το κάπνισμα μπορεί να είναι επικίνδυνο. Αυτοί οι άνθρωποι πρέπει να προειδοποιούνται για τους κινδύνους του απρόσεκτου καπνίσματος.

Πέταγμα αποτσίγαρων και σπίρτων.

Οι πυρακτωμένες στάχτες και ο πυρακτωμένος καπνός περιέχουν αρκετή θερμότητα, για να ανάψουν φωτιά σε υλικά, όπως περεμβύσματα, χαρτί, χαρτοκιβώτια, σχοινιά και κλινοσκεπάσματα. Συνεπώς σπίρτα και στάχτες από τσιγάρα, πούρα και πίπες, αποτσίγαρα και πυρακτωμένος καπνός πίπας πρέπει να απορρίπτονται σε άφλεκτα δοχεία. Αυτά τα δοχεία πρέπει να τοποθετούνται μέσα στο πλοίο οπουδήποτε επιτρέπεται το κάπνισμα. Καλό είναι επίσης να βρέχεται με νερό ένα αποτσίγαρο ή υπόλειμμα πούρου, προτού πεταχθεί. Το βρέξιμο εξασφαλίζει επιπρόσθετη προστασία κατά της πυρκαϊάς.

Τα σταχτοδοχεία πρέπει να αδειάζονται μόνο όταν δεν περιέχουν πυρακτωμένες στάχτες. (Βρέξιμό τους κάτω από μια βρύση θα το διασφαλίσει αυτό). Κατόπιν μπορεί το περιεχόμενό τους να πεταχθεί σε καλυμμένα άφλεκτα δοχεία.

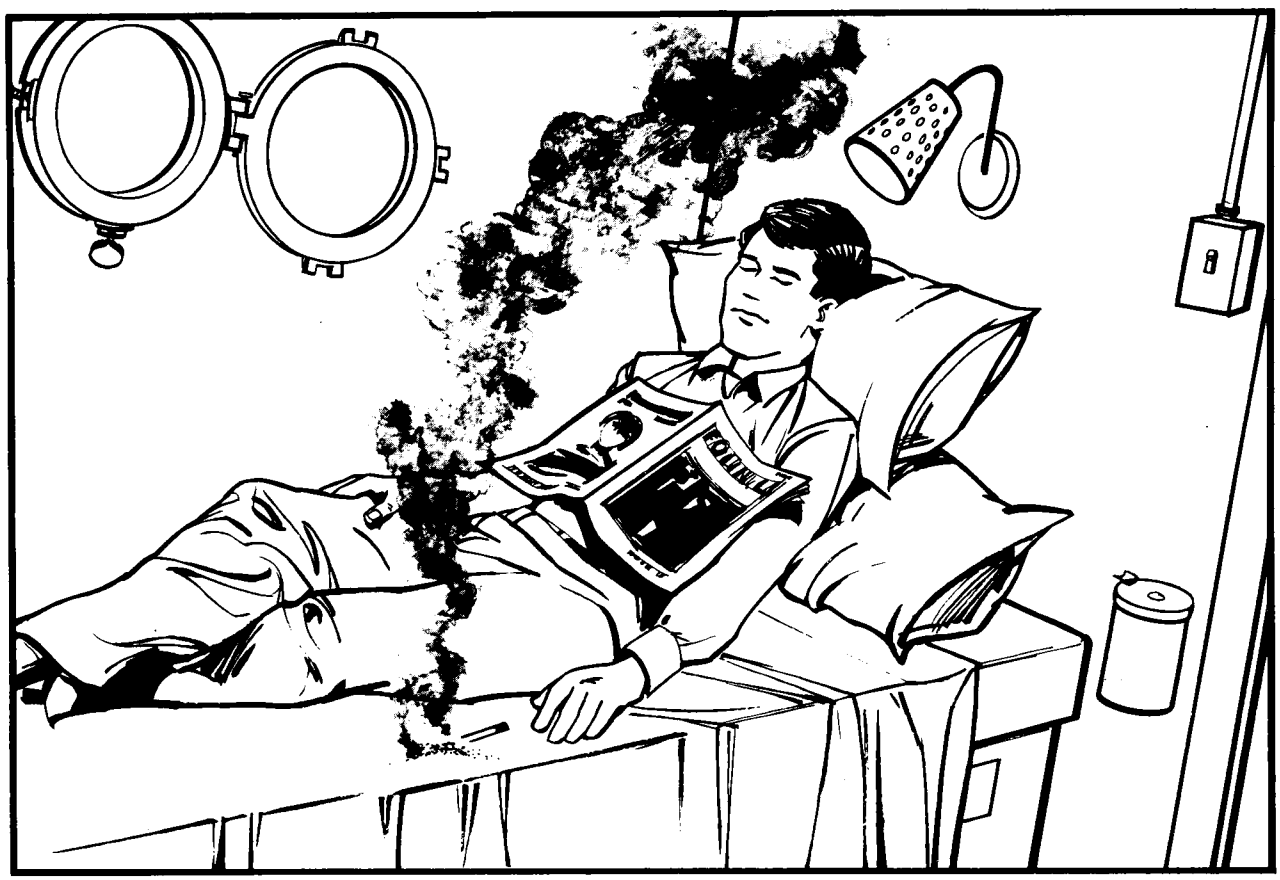
Κάπνισμα στο κρεβάτι.

Το κάπνισμα στο κρεβάτι είναι επικίνδυνο σε κάθε στιγμή. Ιδίως μετά από μία έντονη μέρα, όταν ο καπνιστής είναι κουρασμένος, μπορεί να σημαίνει καταστροφή (σχ. 1.1). Η επαφή του πυρακτωμένου καπνού με τα στρώματα μπορεί να προκαλέσει φωτιά χωρίς φλόγα. Ο καπνός που αναδίδεται μπορεί να προκαλέσει νάρκωση και πιθανή ασφυξία πριν ανακαλυφθεί η φωτιά.

Τέτοιες φωτιές μπορούν να προληφθούν, αν εφαρμόζεται ένας απλός αλλά σημαντικός κανόνας: «Μην καπνίζετε στο κρεβάτι κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες».

Κάπνισμα και οινόπνευμα.

Ένα άτομο που πίνει οινοπνευματώδη ποτά τείνει να γίνει απρόσεκτος. Εάν το άτομο αυτό επιπλέον καπνίζει, μπορεί να αποβεί εξαιρετικά



Σχ. 1.1.
Το κάπνισμα στο κρεβάτι είναι επικίνδυνο και όχι αναγκαίο.

επικίνδυνο. Ύστερα από ένα ή δυο ποτά, λίγη πυρακτωμένη στάχτη, που έχει πέσει από μια πίπα ίσως να μη φαίνεται σημαντικό γεγονός. Ούτε ένα υπόλειμμα πούρου, που, δεν έχει σβησθεί καλά, ή ένα αναμμένο τσιγάρο, που κάποιος έχει αφήσει στο σταχτοδοχείο. Αυτά όμως αποτελούν στην πραγματικότητα μικρές φωτιές επάνω στο πλοίο. Εάν έλθουν σε επαφή με εύφλεκτο υλικό, που βρίσκεται κάπου κοντά, οι φωτιές δε θα μείνουν μικρές για πολύ (σχ. 1.2).

Ένας καπνιστής κάτω από την επήρεια του οινοπνεύματος πρέπει να επιτηρείται πολύ προσεκτικά. Ο καθένας είναι υπεύθυνος να ελέγχει, αν οι πράξεις του καπνιστή εκθέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του πλοίου και του πληρώματός του.

Περιοχές στις οποίες απαγορεύεται το κάπνισμα.

Ελεύθερες φλόγες και πυρακτωμένες στάχτες μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνες σε συγκεκριμένα μέρη του πλοίου. Το κάπνισμα πρέπει να απαγορεύεται στα μέρη αυτά, τα οποία πρέπει να επισημαίνονται εμφανώς ως περιοχές απαγορευμένου καπνίσματος. Κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να γνωρίζει πού απαγορεύεται το κάπνισμα και γιατί απαγορεύεται εκεί.

Σε επισκέπτες, λιμενάρχες και άλλους εργαζόμενους στην ακτή, κάθε φορά που επισκέπτονται το πλοίο, πρέπει να δίνονται πληροφορίες και να τους υπενθυμίζονται οι κανονισμοί καπνίσματος. Αυτοί οι άνθρωποι δεν θεωρούνται μέλη του πληρώματος αναφορικά με την πυρασφάλεια. Όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλω, οι άνθρωποι της ξηράς που το επισκέφθηκαν μένουν πίσω. Εάν η φωτιά ανακαλυφθεί, αφού το πλοίο εγκαταλείψει το λιμάνι, μόνο το πλήρωμα κινδυνεύει και το πλήρωμα μόνο του πρέπει να την καταπολεμήσει. Για το λόγο αυτό τα μέλη του πληρώματος πρέπει να αισθάνονται ισχυρή την ευθύνη για τη διασφάλιση ότι οι κανονισμοί για τους χώρους όπου απαγορεύεται το κάπνισμα ακολουθούνται από τον καθένα επάνω στο πλοίο τους. Πολλοί θα συμμορφωθούν πρόθυμα με τους κανονισμούς και δεν θα καπνίσουν σε απαγορευμένες περιοχές. Εκείνοι που επιμένουν να καπνίσουν ενώ έχουν προειδοποιηθεί για τους κινδύνους, πρέπει να καταγγέλλονται στις αρμόδιες αρχές.



Σχ. 1.2.
Το να πίνει και να καπνίζει κανείς είναι ένας συνδυασμός επικίνδυνος.

Αμπάρια και κατάστρωμα. Το κάπνισμα στα αμπάρια των φορτηγών πλοίων, ή στο κατάστρωμα, όταν οι θυρίδες είναι ανοικτές, αποτελεί πρόσκληση στην καταστροφή. Το κάπνισμα αυτό απαγορεύεται αυστηρά.

Τα φορτηγά πλοία που φορτώνονται με κιβώτια είναι ιδιαίτερα τρωτά σε πυρκαϊές αμπαριών κατά τη διάρκεια της φορτώσεως (σχ. 1.3). Μια τέτοια φωτιά μπορεί να μην ανακαλυφθεί για αρκετές μέρες και να φανερωθεί, όταν το πλοίο βρίσκεται πια στην ανοικτή θάλασσα. Μέχρι εκείνη τη στιγμή, μεγάλο μέρος του φορτίου μπορεί να έχει πάρει φωτιά και η φωτιά μπορεί να είναι δύσκολο να σβησθεί ή να ελεγχθεί.

Το πρόβλημα επιτείνεται ακόμη περισσότερο, καθώς πολλά λιμάνια είναι απρόθυμα να επιτρέψουν τον ελλιμενισμό σε ένα πλοίο που φλέγεται. Αυτό είναι κατανοητό. Τα λιμάνια αυτά δεν διαθέτουν ούτε την ικανότητα ούτε την εμπειρία να καταπολεμήσουν πυρκαϊές πλοίων.



Σχ. 1.3.
Το κάπνισμα και το απρόσεκτο πέταγμα αποτσίγαρων, σπίρτων κλπ. έχει προκαλέσει πολλές και σοβαρές πυρκαϊές σε αμπάρια· γι' αυτό το κάπνισμα πρέπει να απαγορεύεται στα αμπάρια. Πρέπει επίσης αυτά να επιτηρούνται κατά τη διάρκεια των εργασιών φορτοεκφορτώσεως και διευθετήσεως του φορτίου.

Ο καλύτερος τρόπος για να καταπολεμήσει κανείς τις πυρκαϊές στα αμπάρια είναι να τις εμποδίσει. Αυτό σημαίνει ότι: 1) Το κάπνισμα πρέπει πάντοτε να απαγορεύεται στα αμπάρια. 2) Τα αμπάρια πρέπει να επισημαίνονται με εμφανή σήματα, ως περιοχές, όπου απαγορεύεται το κάπνισμα. 3) Τα αμπάρια πρέπει να επιτηρούνται προσεκτικά κατά τη διάρκεια των εργασιών φορτώσεως και εκφορτώσεως.

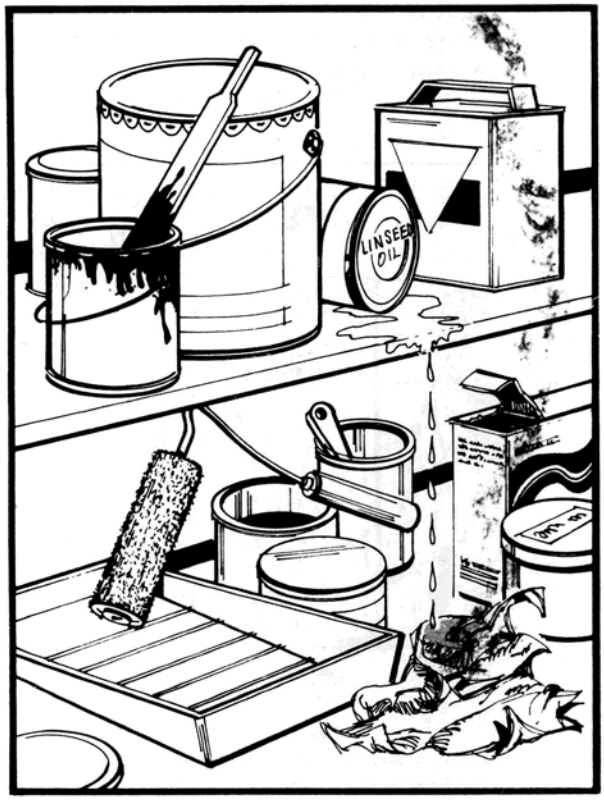
Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια. Τα μηχανοστάσια και τα λεβητοστάσια περιέχουν σχετικά μεγάλα ποσά πετρελαιοειδών, όπως καύσιμα, λάδια λιπάνσεως και γράσσο. Ακόμη και το πιο πυκνό από τα προϊόντα αυτά τείνει να εξατμισθεί και να αναμιχθεί με το ζεστό αέρα του μηχανοστασίου ή του λεβητοστασίου. Ένα αναμμένο σπίρτο ή πυρακτωμένος καπνός μπορεί να ανάψει αυτό το εύφλεκτο μίγμα αέρα - ατμών. Υλικά καπνίσματος (αποτσίγαρα, στάχτες κλπ.) απρόσεκτα πεταγμένα μπορούν να προκαλέσουν πυρκαϊές σε λαδωμένα ράκη ή άλλα εύφλεκτα υλικά.

Από τη στιγμή που θα ξεσπάσει μια φωτιά στο μηχανοστάσιο είναι δύσκολο να σβησθεί και είναι πολύ επικίνδυνη για το πλήρωμα του μηχανοστασίου. Εάν η φωτιά είναι αρκετά σοβαρή, μπορεί να σημαίνει ακινητοποίηση του πλοίου και απώλεια του ελέγχου του, δηλαδή τη δημιουργία μιας εξαιρετικά επικίνδυνης καταστάσεως. Γι' αυτούς τους λόγους οι κανονισμοί καπνίσματος στο μηχανοστάσιο και στο λεβητοστάσιο πρέπει να τηρούνται πολύ προσεκτικά.

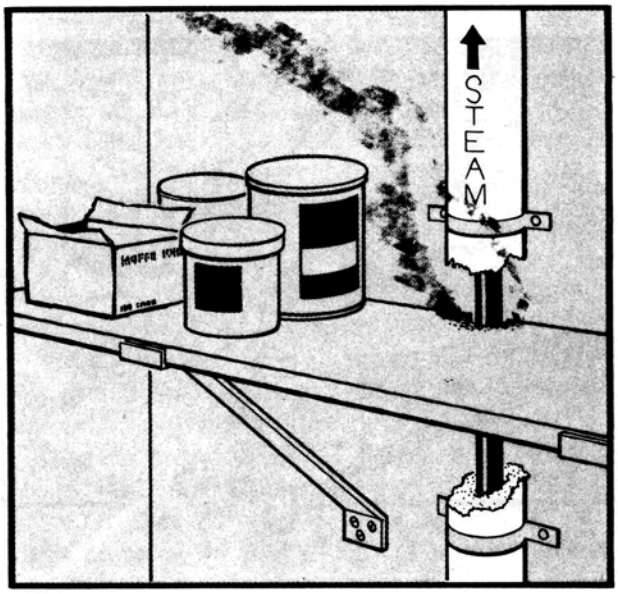
Χώροι αποθηκεύσεως και εργασίας. Το κάπνισμα πρέπει να απαγορεύεται σε αποθήκες και χώρους εργασίας και αυτή η απαγόρευση πρέπει να εφαρμόζεται αυστηρά. Αυτοί οι χώροι - όπως π.χ. αποθήκες χρωμάτων και σχοινιών και ξυλουργεία - περιέχουν μεγάλα ποσά ευφλέκτων υλικών. Μια πυρακτωμένη στάχτη ή ένα ζεστό σπίρτο θα μπορούσε εύκολα να προκαλέσει ανάφλεξη σε τέτοια υλικά.

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ

Η αυτόματη ανάφλεξη συχνά παραβλέπεται σαν αιτία πυρκαϊάς στο πλοίο παρόλο ότι πολλά συνηθισμένα υλικά υπόκεινται στον κίνδυνο αυτού του επικίνδυνου χημικού φαινομένου. Στα υλικά αυτά περιλαμβάνονται εκείνα που μπορεί να μεταφέρονται σαν φορτίο αλλά και υλικά που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία του πλοίου. Αυτόματη ανάφλεξη π.χ. θα μπορούσε εύκολα να συμβεί σε ένα πλοίο από ένα κουρέλι διαποτισμένο με φυτικό λάδι ή χρώμα, που πετάχθηκε σε μια γωνιά ενός χώρου εργασίας ή αποθηκευτικού χώρου ή στο μηχανοστάσιο. Η περιοχή είναι ζεστή και δεν υπάρχει καθόλου αερισμός (σχ. 1.4). Το λάδι στο κουρέλι αρχίζει να οξειδώνεται - να αντιδρά δηλαδή χημικά με το οξυγόνο του ζεστού αέρα που υπάρχει γύρω του. Η οξείδωση είναι ένα φυσικό φαινόμενο που παράγει θερμότητα. Η θερ-



Σχ. 1.4.
Απρόσεκτο πέταγμα ή απρόσεκτη αποθήκευση ευφλέκτων υλικών μπορεί να οδηγήσει σε αυτανάφλεξη.



Σχ. 1.5.
Ένας ζεστός σωλήνας ατμού μπορεί να «καρβουνιάσει» το ξύλο, να αναφλέξει το κάρβουνο και να προκαλέσει πυρκαϊά.

μότητα προκαλεί την ταχύτερη οξείδωση του υπολειπόμενου λαδιού και παράγει ακόμα περισσότερη θερμότητα. Αφού η θερμότητα δεν απάγεται με τον εξαερισμό, συγκεντρώνεται γύρω από το κουρέλι. Μετά από λίγη ώρα το κουρέλι γίνεται αρκετά ζεστό ώστε να μπορέσει να αυτοαναφλεγεί. Κατόπιν μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη στις εύφλεκτες ουσίες που υπάρχουν κοντά του, πιθανόν άλλα κουρέλια ή αποθηκευμένα υλικά, με αποτέλεσμα μια μεγαλύτερη φωτιά να είναι πολύ πιθανή. Όλα αυτά μπορούν να συμβούν και συμβαίνουν χωρίς καμιά εξωτερική πηγή θερμότητας.

Υλικά υποκείμενα στον κίνδυνο αυτόματης αναφλέξεως.

Υλικά πλοίου. Όπως σημειώθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, λαδωμένα κουρέλια και κουρέλια διαποτισμένα με χρώμα υπόκεινται σε κίνδυνο αυταναφλέξεως. Στην περίπτωση αυτή η πρόληψη της πυρκαϊάς είναι απλώς θέμα καλού νοικοκυριού (κεφ. 2). Πάντως μερικά υλικά, που συνήθως δεν υπόκεινται σε αυτανάφλεξη, θα αυταναφλεγούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Το ξύλο είναι ένα τέτοιο υλικό.

Το ξύλο, όπως κάθε άλλη ουσία, πρέπει να θερμανθεί σε μια ορισμένη θερμοκρασία, πριν αναφλεγεί και καεί. Οι περισσότεροι σωλήνες ατμού δεν είναι αρκετά ζεστοί, για να αναφλέξουν το ξύλο. Παρόλα αυτά εάν ένα κομμάτι ξύλου βρίσκεται σε συνεχή επαφή με ένα σωλήνα ατμού, ή με άλλη παρόμοια χαμηλής θερμοκρασίας πηγή θερμότητας, θα αυταναφλεγεί. Αυτό που συμβαίνει είναι ότι το ξύλο μετατρέπεται πρώτα σε κάρβουνο από τη θερμότητα (σχ. 1.5). Κατόπιν το κάρβουνο, που καίγεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία από το ξύλο, αναφλέγεται από το σωλήνα ατμού. Η μετατροπή όμως ξύλου σε κάρβουνο, που μπορεί να διαρκέσει αρκετές μέρες για να πραγματοποιηθεί θα μπορούσε εύκολα να περάσει απαρατήρητη. Το πρώτο σημάδι του προβλήματος θα ήταν καπνός ή φλόγες, που προέρχονται από το ξύλο.

Για να εμποδίσομε τέτοιες φωτιές, τα καύσιμα υλικά θα πρέπει να διατηρούνται μακριά από κάθε πηγή θερμότητας. Εάν δεν μπορούν να μετακινηθούν, μπορούν να προστατευθούν με θερμομονωτικά υλικά.

Φορτίο. Πολλά υλικά, που μεταφέρονται σαν φορτίο, υπόκεινται σε κίνδυνο αυτόματης αναφλέξεως. Η ανάφλεξη συμβαίνει με χημική αντίδραση δυο ή περισσοτέρων ουσιών, μια από τις οποίες είναι συχνά αέρας ή νερό. Προφυλάξεις για την τακτοποίηση πολλών τέτοιων ουσιών περιλαμβάνονται στους κανονισμούς επικινδύνων υλικών του Υπουργείου Μεταφορών (DOT), που επιβάλλονται από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ. Αυτοί οι κανονισμοί μπορούν να βρεθούν στον τίτλο 49 του κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών (CFR). Επίσης πολλά υλικά, που μπορούν να αυταναφλεγούν, αναφέρονται στην τρέχουσα έκδοση της Εθνικής Ενώσεως Πυροπροστασίας (NFPA), εγχειρίδιο πυροπροστασίας.

Τύποι εύφλεκτου φορτίου. Το χλώριο παράγει βίαιη αντίδραση, όταν έλθει σε επαφή με λεπτοκαταμερισμένα μέταλλα ή με ορισμένα οργανικά υλικά και ειδικά με ασετυλίνη, νέφτι και αέρια αμμωνία. Ο τίτλος 49 CFR 172. 101 προειδοποιεί: «Τακτοποιείστε τα υλικά αυτά σε καλά αεριζόμενο χώρο. Τακτοποιείστε τα μακριά από οργανικά υλικά».

Τα μέταλλα νάτριο και κάλιο αντιδρούν με το νερό. Ο τίτλος 49 CFR 172.101 προειδοποιεί: «Διαχωρισμός ίδιος όπως για εύφλεκτα στερεά» με επιγραφή: «Επικίνδυνα όταν διαβραχούν».

Οι μεταλλικές σκόνες, όπως μαγνήσιο, τιτάνιο, ασβέστιο και ζιρκόνιο οξειδώνονται γρήγορα (και παράγουν θερμότητα) παρουσία αέρα και υγρασίας. Κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες μπορούν να παράγουν αρκετή θερμότητα, ώστε να αναφλεγούν. Η NFPA προειδοποιεί: «Η υγρασία επιταχύνει την οξείδωση στις περισσότερες μεταλλικές σκόνες». Στους κανονισμούς DOT η μεταλλική σκόνη του αλουμινίου καταγράφεται με τις ακόλουθες απαιτήσεις: «Διατηρείται ξηρή. Διαχωρισμός ίδιος όπως για εύφλεκτα στερεά» με επιγραφή: «Επικίνδυνη όταν διαβραχεί».

Σύμφωνα με τη NFPA, ξηρά μεταλλικά ρινίσματα δεν έχουν την τάση να αναφλέγονται. Πάντως σωροί από λαδωμένα ρινίσματα που προέρχονται από τρύπημα, λιμάρισμα και κοπή έχουν προκαλέσει πυρκαϊές αυταναφλεγόμενοι. Όπως και στην περίπτωση των λαδωμένων κουρελιών, η θερμότητα παράγεται με οξείδωση του λαδιού μέσα στο σωρό των ρινισμάτων. Τελικά παράγεται αρκετή θερμότητα και συγκρατείται μέσα στο σωρό για να αναφλέξει τα πιο λεπτοκαταμερισμένα μέταλλα. Κατόπιν και τα πιο χοντρά ρινίσματα και άλλα εύφλεκτα υλικά, εάν υπάρχουν μέσα στο σωρό, αναφλέγονται και περιπλέκουν το πρόβλημα της πυρκαϊάς.

Το μαλακό κάρβουνο μπορεί να θερμανθεί αυτόματα, πράγμα που εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως:

1. Γεωγραφική προέλευση.
2. Περιεχόμενη υγρασία.
3. Λεπτότητα σωματιδίων και σχέση λεπτών σωματιδίων προς μεγαλύτερα τεμάχια.
4. Χημική σύσταση περιλαμβανομένων των ακαθαρσιών.
5. Εάν το κάρβουνο είναι πρόσφατα σπασμένο ή όχι.

Και το κάρβουνο και τα μεταλλικά ρινίσματα είναι φορτία που διέπονται από κανονισμούς. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιούνται και να μεταφέρονται σύμφωνα με τους κανονισμούς του τίτλου 49 CFR.

Και τα ακόλουθα υλικά αποτελούν κίνδυνο πυρκαϊάς με αυτανάφλεξη: τριφύλλι, κάρβουνο, ιχθυέλαιο (από το ψάρι κοντ), ελαιοχρώματα, φυσικά άλευρα, ψαράλευρα, ιχθυέλαια, λινέλαιο, λουστραρισμένα κατασκευάσματα όλων των ειδών, αράπικα φιστίκια, αλεσμένοι καρποί του δέντρου τανκ. (Σημειώστε τον αριθμό των λαδιών).

Ένας καλός πρακτικός κανόνας για την πρόληψη της αυτόματης αναφλέξεως του φορτίου είναι ο διαχωρισμός των ινωδών υλικών από τα λάδια. Άλλες μέθοδοι προλήψεως πυρκαϊών φορτίου συζητούνται στην παράγραφο «Τακτοποίηση Φορτίου» αυτού του κεφαλαίου, καθώς επίσης και στο κεφάλαιο 2.

ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Όταν υπάρχει κατάλληλα μονωμένος και καλωδιωμένος εξοπλισμός, ο ηλεκτρισμός είναι μια ασφαλής και εύχρηστη πηγή ενέργειας. Πάντως όταν ο ηλεκτρικός εξοπλισμός φθείρεται, χρησιμοποιείται κακώς ή καλωδιώνεται λανθασμένα, μπορεί να μετατρέψει την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα. Τότε ο εξοπλισμός μεταβάλλεται σε πηγή αναφλέξεως και συνεπώς σε κίνδυνο πυρκαϊάς. Για το λόγο αυτό ο ηλεκτρικός εξοπλισμός πρέπει να εγκαθίσταται, να συντηρείται, να δοκιμάζεται και να επισκευάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό.

Ανταλλακτικά και εξοπλισμός.

Ο συνηθισμένος οικιακός ή βιομηχανικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός δεν διαρκεί πολύ στη θάλασσα. Το αλάτι του αέρα προκαλεί διάβρωση, η δόνηση του πλοίου προκαλεί βλάβες στον εξοπλισμό και το χαλύβδινο σκάφος μπορεί να προκαλέσει ασταθή λειτουργία ή βραχυκύκλωμα. Αποτέλεσμα αυτών είναι ότι ο εξοπλισμός ή η καλωδίωσή του μπορούν να υπερθερμανθούν ή να δημιουργήσουν τόξο, προκαλώντας πυρκαϊά, εάν υπάρχουν κοντά τοποθετημένα εύφλεκτα υλικά.

Ο εγκεκριμένος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός είναι ειδικά σχεδιασμένος και κατασκευασμένος για ναυτική χρήση. Με δεδομένη την ορθολογική συντήρηση, θα αντέξει στις σκληρές συνθήκες της θάλασσας. Γι' αυτό μόνον εγκεκριμένα ανταλλακτικά και εξοπλισμός πρέπει να εγκαθίστανται στο πλοίο - και μόνο για τη χρήση για την οποία έχουν εγκριθεί. Εάν υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την εγκατάσταση, επισκευή, χρήση ή συντήρηση αυτού του εξοπλισμού, πρέπει να συμβουλευόμασθε τον αρχιμηχανικό.

Καλωδίωση και ασφάλειες.

Η μόνωση της ηλεκτρικής καλωδιώσεως και ειδικά ο τύπος που χρησιμοποιείται σε συσκευές, ηλεκτρικά εργαλεία χεριού, φώτα και προβολείς, δεν διαρκεί για πάντα. Με το χρόνο και τη χρήση μπορεί η μόνωση αυτή να γίνει εύθραυστη και κάποτε να σπάσει. Μπορεί να τριφτεί ή να σπάσει από κακή μεταχείριση ή από τις δονήσεις του πλοίου. Ανεξάρτητα από το πώς θα συμβεί αυτό, από τη στιγμή που η μόνωση είναι σπασμένη, το γυμνό καλώδιο είναι επικίνδυνο. Ένα εκτεθειμένο γυμνό καλώδιο μπορεί να δημιουργήσει τόξο με οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο. Εάν και τα δυο σύρματα είναι εκτεθειμένα, μπορούν να έλθουν σε επαφή και να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα. Και τα δυο αυτά γεγονότα θα μπορούσαν να παράγουν αρκετή θερμότητα, ώστε να αναφλέξουν τη μόνωση της καλωδιώσεως ή κάποιο άλλο εύφλεκτο υλικό, που βρίσκεται κάπου κοντά.

Επί πλέον, εάν η ασφάλεια ή ο ασφαλειοδιακόπτης, στο συγκεκριμένο κύκλωμα, έχει τιμή μεγαλύτερη από την κανονική δεν θα ανοίξει το κύκλωμα, όταν θα περάσει μεγαλύτερη ένταση ρεύματος, οπότε το όλο κύκλωμα θα υπερθερμανθεί. Στη συνέχεια η μόνωση θα αρχίσει να καίγεται και θα αναφλέξει τα εύφλεκτα υλικά που υπάρχουν στην περιοχή.

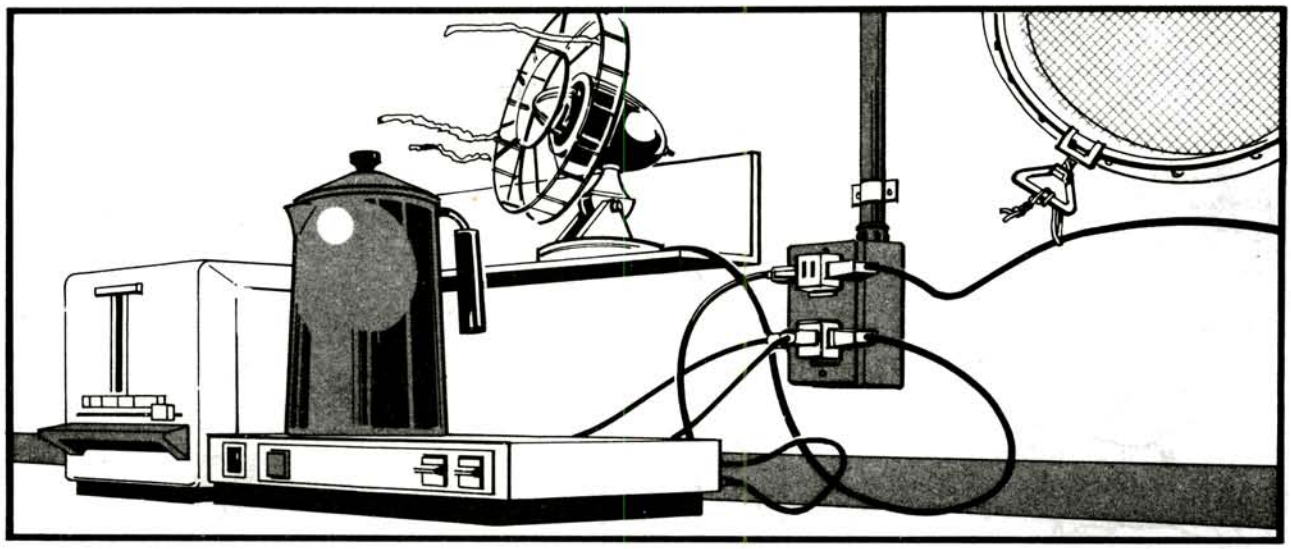
Αυτός ο τύπος πυρκαϊάς μπορεί να προληφθεί με αντικατάσταση των καλωδίων, που έχουν κακή μόνωση, και τοποθέτηση ασφαλειών και ασφαλειοδιακοπτών με το κατάλληλο μόνο μέγεθος για τα κυκλώματά τους.

Υπερφόρτωση.

Η υπερφόρτωση των ρευματοδοτών (πριζών) με σκοπό να εξυπηρετήσουν πρόσθετες συσκευές, ειδικά στα καταλύματα του πληρώματος και στα μαγειρεία, είναι πολύ επικίνδυνη πρακτική (σχ.1.6). Η καλωδίωση σε κάθε ηλεκτρικό κύκλωμα είναι σχεδιασμένη να φέρει ένα συγκεκριμένο μέγιστο φορτίο. Όταν αυτή η καλωδίωση υπερφορτωθεί με πάρα πολλές συσκευές σε λειτουργία, μπορεί να υπερθερμανθεί και να κάψει τη μόνωσή της. Η ζεστή καλωδίωση μπορεί επίσης να αναφλέξει τα εύφλεκτα υλικά που υπάρχουν στην περιοχή της. Από τέτοιες πυρκαϊές έχουν καεί καμπίνες. Η ανάγκη για υπερφόρτωσή μπορεί εύκολα να εκλείψει με μία προγραμματισμένη χρήση των συσκευών.

Εκτεθειμένες λάμπες (λυχνίες).

Μία εκτεθειμένη αναμμένη λάμπα μπορεί να αναφλέξει εύφλεκτο υλικό, όταν έλθει σε άμεση επαφή με αυτό. Ένας αριθμός πυρκαϊών σε πλοία έχει προκληθεί επειδή κάποιο μέλος του πληρώματος άφησε μία αναμμένη λάμπα σε κάποια άδεια καμπίνα. Καθώς το πλοίο βρισκόταν εν πλω, κουρ-

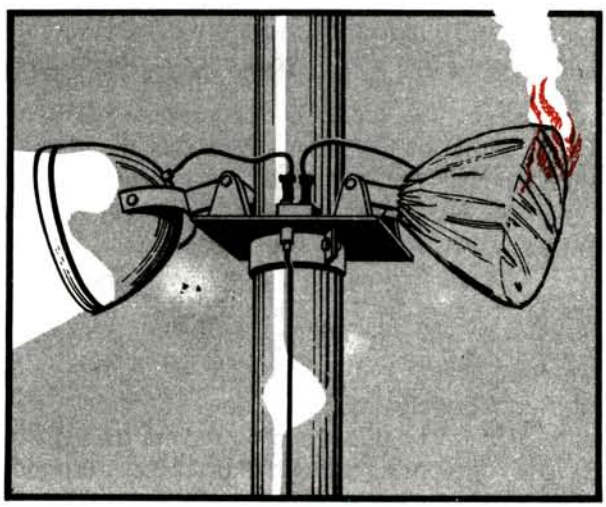


Σχ. 1.6.
Η υπερφόρτωση είναι επικίνδυνη. Μόνο μία συσκευή πρέπει να συνδέεται σε κάθε πρίζα ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.

τίνες και άλλα εύφλεκτα υλικά ήρθαν σε άμεση επαφή με τη ζεστή λάμπα και πήραν φωτιά. Το αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν η καταστροφή αυτής της καμπίνας.

Στα καταστρώματα οι προβολείς υψηλής εντάσεως συνήθως προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες με καμβά ή πλαστικά καλύμματα. Τα καλύμματα είναι επιθυμητά, όταν τα φώτα δεν χρησιμοποιούνται. Έάν όμως ένα κάλυμμα αφεθεί στη θέση του, όταν το φως είναι αναμμένο, η θερμότητα της λάμπας μπορεί να αναφλέξει το υλικό (σχ. 1.7).

Μια ακατάλληλα προστατευμένη μπαλαντέζα ή φώτα σε χώρους φορτίου θα μπορούσαν με τον ίδιο τρόπο να αναφλέξουν εύφλεκτα υλικά, δηλαδή



Σχ. 1.7.
Τα καλύμματα που δεν έχουν αφαιρεθεί όταν ανάβει ο προβολέας, διατρέχουν κίνδυνο να αναφλεγούν από τη θερμότητα της λάμπας.

με άμεση επαφή ή με σπάσιμο και δημιουργία τόξου (σχ.1.8). Ποτέ δεν επιτρέπεται να ανάβουν, εάν δεν επιτηρούνται. Αυτό που φαίνεται ασφαλές όταν η θάλασσα είναι ήρεμη, θα μπορούσε γρήγορα να γίνει επικίνδυνο σε τρικυμιώδη θάλασσα.

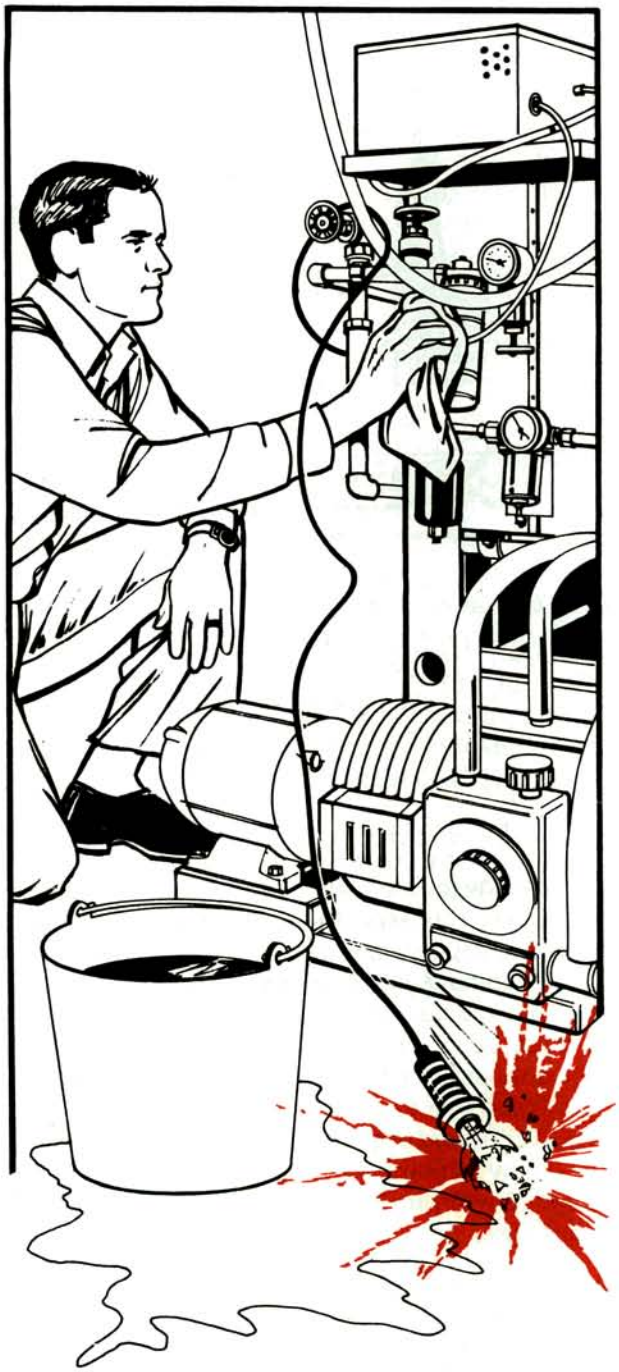
Στεγανές συσκευές.

Οι στεγανές συσκευές προστατεύονται από τις επιδράσεις του αέρα της θάλασσας. Η προστασία από τους ατμούς σημαίνει ότι οι συσκευές αυτές είναι σχεδιασμένες, έτσι ώστε να εμποδίζουν την είσοδο υγρασίας, αλλά η προστασία αυτή κρατά μέσα τη θερμότητα. Αυτό προκαλεί την ξήρανση της μονώσεως με αποτέλεσμα αυτή να σπάει συχνότερα από ό,τι στις κοινές συσκευές. Έτσι, οι στεγανές συσκευές πρέπει να ελέγχονται συχνά και να αντικαθίστανται, όπως απαιτείται, για να προλαμβάνονται βραχυκυκλώματα και πιθανές αναφλέξεις.

Ηλεκτροκινητήρες.

Οι ελαττωματικοί ηλεκτροκινητήρες είναι κύριες αιτίες πυρκαϊάς. Προβλήματα μπορεί να παρουσιασθούν όταν ένας κινητήρας δεν είναι κατάλληλα συντηρημένος ή όταν η ηλικία του έχει υπερβεί τη χρήσιμη ζωή του.

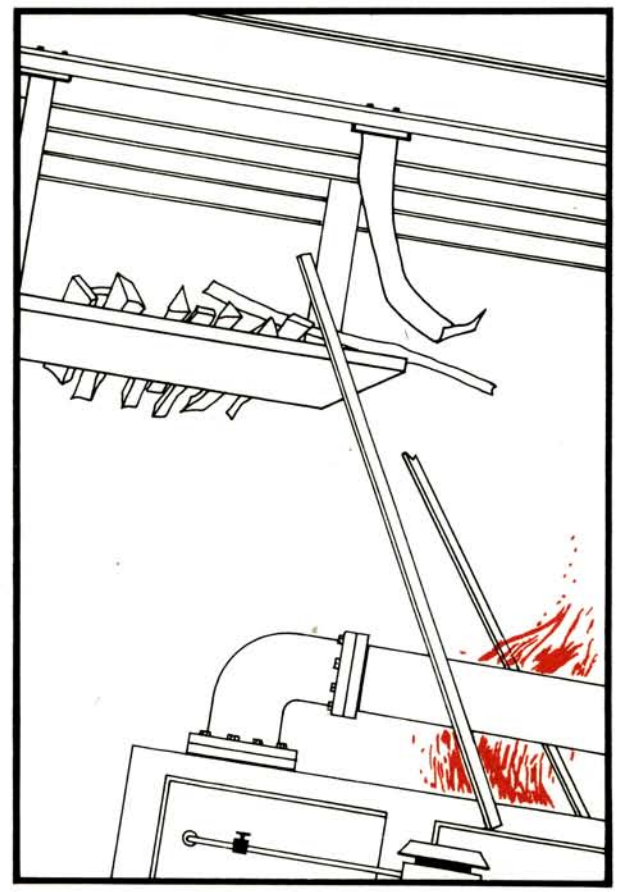
Οι κινητήρες απαιτούν συχνή επιθεώρηση, δοκιμή, λίπανση και καθάρισμα. Εάν ένα τύλιγμα βραχυκυκλωθεί ή γειωθεί, μπορεί να παρουσιασθούν σπινθήρες και τόξα. Το ίδιο μπορεί να συμβεί εάν οι ψήκτρες δεν λειτουργούν ομαλά. Εάν ένας σπινθήρας ή ένα τόξο είναι αρκετά ισχυρά, μπορούν να αναφλέξουν παρακείμενα εύφλεκτα υλικά. Η έλλειψη λιπάνσεως μπορεί να προκαλέσει την υπερθέρμανση των ρουλεμάν του κινητήρα, οπότε το αποτέλεσμα είναι το ίδιο, η πρόκληση πυρκαϊάς (η λίπανση συζητείται εκτενέστερα στο κεφ. 2).



Σχ. 1.8.
Μία λάμπα μπαλαντέζας που δεν προστατεύεται από ειδικό πλέγμα μπορεί εύκολα να σπάσει, επιτρέποντας έτσι στο ηλεκτρικό ρεύμα να αναφλέξει παρακείμενα εύφλεκτα υλικά.

Μηχανοστάσια.

Τα μηχανοστάσια είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε ηλεκτρικούς κινδύνους. Νερό που στάζει από σπασμένες γραμμές θαλάσσιου νερού μπορεί να προκαλέσει σοβαρά βραχυκυκλώματα και τόξα σε ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικούς πίνακες και άλλον εκτεθειμένο ηλεκτρικό εξοπλισμό. Αυτό με τη σειρά του



Σχ. 1.9.
Κατασκευή που έχει γίνει από ανειδίκευτους τεχνίτες είναι συνήθως άσχημα σχεδιασμένη. Υλικά που πέφτουν από ένα κακά στηριγμένο ράφι μπορούν να καταστρέψουν εξοπλισμό και να προκαλέσουν πυρκαϊά.

μπορεί να αναφλέξει τη μόνωση και παρακείμενα εύφλεκτα υλικά. Οι σπασμένες γραμμές καυσίμου και λιπαντικού επάνω από / ή κοντά σε ηλεκτρικό εξοπλισμό αποτελούν πιθανώς ακόμη σοβαρότερη περίπτωση. Το επιτελείο των μηχανικών πρέπει να ελέγχει μόνιμα τις γραμμές καυσίμου για διαρροές.

Φόρτιση συσσωρευτών.

Όταν φορτίζονται οι συσσωρευτές, εκπέμπουν υδρογόνο, ένα πολύ εύφλεκτο αέριο. Μίγμα αέρα 4,1% - 74,2% υδρογόνου κατ' όγκο μπορεί να προκαλέσει έκρηξη. Το υδρογόνο είναι ελαφρότερο από τον αέρα και συνεπώς ανεβαίνει ψηλότερα, καθώς παράγεται. Εάν δεν υπάρχει εξαερισμός στο ψηλότερο σημείο του δωματίου φορτίσεως των συσσωρευτών, το υδρογόνο θα συγκεντρωθεί ψηλά. Τότε, οποιαδήποτε πηγή αναφλέξεως, θα προκαλέσει έκρηξη και πυρκαϊά.

Για να εμποδίσομε τις πυρκαϊές από υδρογόνο, οι συσσωρευτές πρέπει να φορτίζονται σε καλά αεριζόμενες περιοχές. Το κάπνισμα και άλλες πηγές αναφλέξεως απαγορεύονται αυστηρά. Η

περιοχή δεν πρέπει να περιέχει μηχανήματα, που θα μπορούσαν να παράγουν σπινθήρες.

ΜΗ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Ο χώρος για τακτοποίηση και αποθήκευση υλικών έχει πάντοτε ιδιαίτερη σημασία για το πλοίο. Θα πρέπει να υπάρχει «ένα μέρος για κάθε τι και κάθε τι στο μέρος του». Αυτό από μόνο του αποτελεί ένα μέτρο προλήψεως της πυρκαϊάς με την προϋπόθεση ότι ξεκινάμε από την ασφαλή τακτοποίηση. Παρόλα αυτά, πυρκαϊές έχουν προκληθεί, όταν τακτοποιημένα υλικά χαλάρωσαν και έπεσαν ή γλίστρησαν κατά μήκος ενός καταστρώματος κατά τη διάρκεια κακοκαιρίας. Ο χαλαρός εξοπλισμός μπορεί να σπάσει γραμμές καυσίμου, να καταστρέψει ουσιώδη μηχανήματα και να συντρίψει ηλεκτρικό εξοπλισμό προκαλώντας βραχυκυκλώματα. Επιπλέον είναι δύσκολο και επικίνδυνο να προσπαθήσει κανείς να ελέγξει εξοπλισμό με μεγάλο βάρος, που έχει χαλαρώσει κατά τη διάρκεια μιας θαλασσοταραχής. Όταν επιχειρείται η κατασκευή εγκαταστάσεων αποθηκεύσεως από ανεκπαίδευτο προσωπικό, τα αποτελέσματα είναι συνήθως μη ικανοποιητικά. Πράγματι, ράφια αποθηκεύσεως που έχουν στερεωθεί ελαττωματικά, μπορεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνα. Γενικά είναι πολύ ασθενή, για να συγκρατήσουν το υλικό, που πρόκειται να τακτοποιηθεί επάνω τους, ή είναι άσχημα σχεδιασμένα και έτσι επιτρέπουν στα υλικά να πέφτουν ή να γλιστρούν από αυτά (σχ. 1.9). Οι χώροι των μη εγκεκριμένων κατασκευών συνήθως επιλέγονται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ασφάλεια. Ένα από τα χειρότερα μέρη π.χ. για να τακτοποιήσει κανείς γωνιώδη μέταλλα είναι κατ' ευθείαν πάνω από ένα μεγάλο κομμάτι ηλεκτρικού μηχανήματος, όπως μια γεννήτρια· οι κίνδυνοι είναι προφανείς. Τα στοιχεία που υπάρχουν δείχνουν ότι έχουν προκληθεί σοβαρές πυρκαϊές από υλικά που πέφτουν ακριβώς σε μια τέτοια περίπτωση.

ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ακόμη και το πιο επικίνδυνο φορτίο μπορεί να μεταφερθεί ασφαλώς, εάν τακτοποιηθεί κατάλληλα. Από το άλλο μέρος, κάποιο φορτίο που θεωρείται ασφαλές, μπορεί να προκαλέσει πυρκαϊά, εάν τακτοποιηθεί απρόσεκτα. Όπως σημειώθηκε προηγουμένως, οι λιμενεργάτες εγκαταλείπουν το πλοίο μετά τη φόρτωση των αμπαριών. Μόνο το πλήρωμα παραμένει, για να καταπολεμήσει τυχόν πυρκαϊά που ανακαλύπτεται, αφού το πλοίο τους αποπλεύσει. Για το λόγο αυτό, ο καπετάνιος ή ο αντικαταστάτης του πρέπει πάντοτε να επιτηρούν τη φόρτωση – ακόμη και αν τα σχέδια φορτώσεως και τακτοποιήσεως έχουν προετοιμασθεί προηγουμένως από το προσωπικό του λιμανιού, πριν από την άφιξη του πλοίου.

Φορτίο που διέπεται από κανονισμούς.

Τα υλικά που μεταφέρονται υπό μορφή φορτίου επάνω στα πλοία μπορούν να διαιρεθούν σε δύο γενικές κατηγορίες: φορτία που διέπονται από κανονισμούς και φορτία που δεν διέπονται από κανονισμούς. Τα φορτία που διέπονται από κανονισμούς αναφέρονται γενικότερα σαν επικίνδυνα φορτία. Οι κανόνες που καθορίζουν την κατάταξη, περιγραφή, συσκευασία, σήμανση, επικόλληση ετικεττών, χειρισμό και μεταφορά των φορτίων που διέπονται από κανονισμούς περιέχονται με λεπτομέρεια στους κανονισμούς επικινδύνων υλικών, υποκεφάλαιο C, τίτλος 49, του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών.

Αυτοί οι κανονισμοί εξυπηρετούν ένα σκοπό: να διασφαλίσουν το πλοίο και το προσωπικό του. Τελικά ο πλοίαρχος του σκάφους είναι υπεύθυνος για τη συμμόρφωση προς αυτούς τους κανονισμούς. Πάντως κάθε μέλος του πληρώματος θα πρέπει να γνωρίζει το σκοπό αυτό των κανονισμών καθώς και τις συνέπειες από την τυχόν μη συμμόρφωση προς αυτούς. Μεταξύ άλλων οι κανονισμοί προσδιορίζουν πολύ καθαρά, πού πρέπει να τακτοποιούνται τα επικίνδυνα υλικά και στα επιβατηγά και στα φορτηγά πλοία. Περιλαμβάνουν λεπτομέρειες, που αφορούν στο διαχωρισμό από τα άλλα φορτία και την κατάλληλη υγρασία, θερμοκρασία και εξαερισμό.

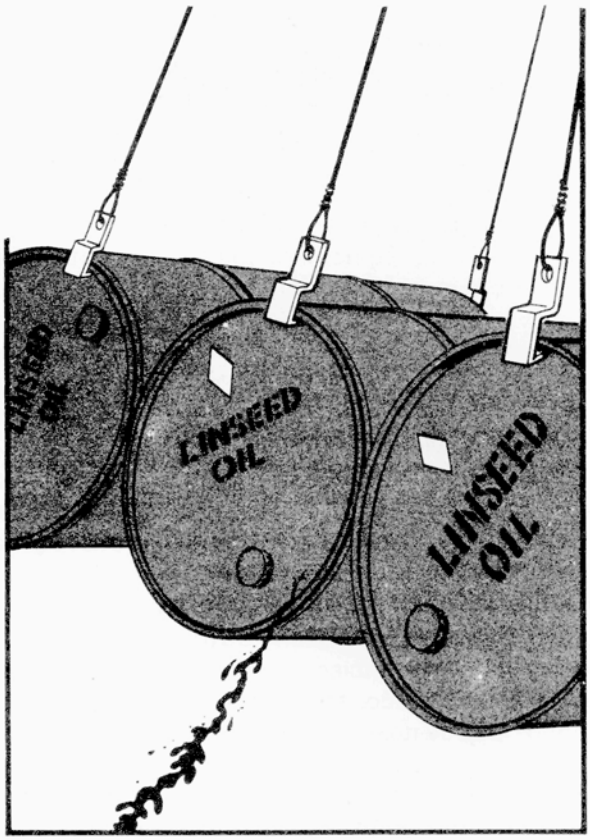
Με μερικές εξαιρέσεις τα επικίνδυνα φορτία απαιτούν ειδικές επιγραφές, που προσδιορίζουν τον ειδικό κίνδυνο. Οι επιγραφές συζητούνται στο κεφάλαιο 2 και δείχνονται στο σχήμα 2.8.

Φορτία που δεν διέπονται από κανονισμούς.

Φορτία που δεν καλύπτονται ειδικά από κανονισμούς του Υπουργείου Μεταφορών αναφέρονται σαν φορτία, που δεν διέπονται από κανονισμούς. Τα φορτία αυτά μπορεί να περιέχουν κίνδυνο πυρκαϊάς, εάν τα ίδια ή τα υλικά συσκευασίας τους είναι εύφλεκτα. Μπορεί να υπόκεινται σε αυτόματη ανάφλεξη και να αναφλεγούν από το απρόσεκτο κάπνισμα ή από κάποιο ελαττωματικό ηλεκτρικό εξοπλισμό. Στη συνέχεια είναι δυνατό να δράσουν σαν πυροδότες, εάν υπάρχουν επικίνδυνα φορτία, αποθηκευμένα κοντά τους.

Φόρτωση και εκφόρτωση.

Οι διαδικασίες φορτώσεως και εκφορτώσεως θα πρέπει να ελέγχονται προσεκτικά από τους αξιωματικούς καταστρώματος του πλοίου. Φορτίο με διαρροή πρέπει να απορρίπτεται αμέσως (σχ. 1.10). Κάθε υγρό, που έχει διαρρεύσει στο αμπάρι, θα πρέπει να απομονωθεί (θυμηθείτε, ότι ένα φυτικό λάδι, που διαρρέει επάνω σε αμπαλαρισμένο βαμπάκι, κουρέλια ή άλλα ινώδη υλικά, θα μπορούσε να προκαλέσει ανάφλεξη). Όταν μετακινείται ένα φορτίο, δεν επιτρέπεται να συγκρούεται με τις



Σχ. 1.10.
Σε κανένα πλοίο δεν πρέπει να επιτρέπεται φόρτωση φορτίου που παρουσιάζει διαρροή.

μπουκαπόρτες, κάσες ή κάποιο άλλο φορτίο ή να τοποθετείται απότομα στο αμπάρι, ώστε να καταστρέφεται η συσκευασία. Τέτοια καταστροφή θα μπορούσε την ώρα εκείνη να περάσει μεν απαρατήρητη, αλλά να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα, αφού το πλοίο αναχωρήσει από το λιμάνι.

Ακόμη και σε λιμάνια του εσωτερικού η φόρτωση και η εκφόρτωση θα πρέπει να επιτηρούνται προσεκτικά. Σε ξένα λιμάνια, η επαγρύπνηση και ο προσεκτικός έλεγχος έχουν μεγάλη σημασία.

Στοιβασία.

Στη θάλασσα ένα πλοίο μπορεί να κινείται προς πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις. Η κατάλληλη στοιβασία του φορτίου, έτσι ώστε αυτό να εμποδίζεται να μετακινηθεί σε τρικυμιώδεις θάλασσες, είναι φυσικά σημαντική για την ευστάθεια. Εάν κάποιο αποθηκευμένο φορτίο έχει τη δυνατότητα να μετακινηθεί, τότε επικίνδυνα υλικά, που πρέπει να στοιβάζονται χωριστά μπορούν να αναμιχθούν και να αναφλεγούν αυτόματα ή να απελευθερώσουν εύφλεκτους ατμούς. Επί πλέον τα μεταλλικά τσέρκια αμπαλαρισμένων προϊόντων μπορούν να παράγουν σπινθήρες, καθώς τρίβονται μεταξύ τους – και ένας σπινθήρας είναι αρκετός για να αναφλέξει κάποιους ατμούς. Τα βαριά μηχανήματα, αν δεν είναι κατάλληλα στοιβασμένα, μπορούν επίσης να παράγουν σπινθήρες ή μπορούν να καταστρέψουν άλλες συσκευασίες και συνεπώς να απελευθερώσουν επικίνδυνα υλικά. Ο συχνός έλεγχος των επικινδύνων υλικών κατά τη διάρκεια του ταξιδιού για τυχόν μετακίνησή τους, διαρροή και πιθανή ανάμιξη με άλλα υλικά, αποτελεί ένα μέτρο προφυλάξεως.

Χύδην φορτίο.

Ένα εύφλεκτο χύδην φορτίο, όπως είναι οι κόκκοι, μπορεί να αποβεί εξαιρετικά επικίνδυνο, αν δεν ακολουθούνται οι απαιτούμενες προφυλάξεις. Ο τίτλος 46 CFR 97.55 υπογραμμίζει τις ευθύνες του πλοιάρχου όταν μεταφέρει φορτία του τύπου αυτού.

Τα κυκλώματα φωτισμού στα διαμερίσματα φορτίου, που πρόκειται να γεμίσουν, πρέπει να απενεργοποιηθούν πριν από τη φόρτωση από τον πίνακα διανομής ή τον πίνακα του πλοίου. Στον πίνακα πρέπει να τοποθετηθεί ένα σήμα, που να προειδοποιεί για τη μη ενεργοποίηση αυτών των κυκλωμάτων. Επιπλέον πρέπει να γίνονται περιοδικοί έλεγχοι ώστε να διασφαλίζεται η μη επενεργοποίηση.

Κοντέηνερς.

Η φόρτωση των κοντέηνερς απαιτεί, προς το παρόν τουλάχιστον, αυξημένη προσοχή. Το πλήρωμα του πλοίου μπορεί να ασκήσει περιορισμένο μόνο έλεγχο στα περιεχόμενα των κοντέηνερς, γιατί αυτά συνήθως γεμίζουν πολλά μίλια μακριά από το σημείο, από όπου τελικά φορτώνονται στο πλοίο. Αυτή η έλλειψη ελέγχου καθιστά την ασφάλεια των κοντέηνερς θέμα μεγάλης σημασίας. Οι ακόλουθες προφυλάξεις θα μειώσουν την πιθανότητα πυρκαϊάς σε κοντέηνερς και στα περιεχόμενά τους:

1. Τα κοντέηνερς με επικίνδυνα περιεχόμενα πρέπει να τακτοποιούνται επάνω στο πλοίο σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής ΗΠΑ.
2. Εάν ένα κοντέηνερ δείχνει οποιοδήποτε σημείο διαρροής ή μετακινήσεως φορτίου, δεν πρέπει να επιτρέπεται το ανέβασμά του στο πλοίο.
3. Εάν ένα κοντέηνερ πρέπει να ανοιχθεί για οποιοδήποτε λόγο, τότε απαιτείται πολύ μεγάλη προσοχή, ώστε να αντιμετωπισθεί η ενδεχόμενη περίπτωση που μία επικίνδυνη κατάσταση πυρκαϊάς έχει αναπτυχθεί μέσα σ' αυτό.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΜΑΓΕΙΡΕΙΟΥ

Τόσο σε ένα μικρό ρυμουλκό του λιμανιού όσο και σε ένα μεγάλο επιβατηγό το μαγειρείο του είναι ένα πολυσύχναστο μέρος από ανθρώπους με πολλές ασχολίες. Για το λόγο αυτό μπορεί να είναι και ένα μέρος επικίνδυνο. Η υπερβολική δραστηριότη-

τα, οι πολλοί άνθρωποι, οι πολλές ώρες λειτουργίας του και οι βασικοί κίνδυνοι – ανοικτές φλόγες, γραμμές καυσίμου, σκουπίδια και συσσωρεύσεις λιπαρών ουσιών – προστίθενται στον κίνδυνο προκλήσεως πυρκαϊάς. Για τους λόγους αυτούς είναι εξαιρετικά σημαντικό να μη παραμείνει ποτέ το μαγειρείο χωρίς επιτήρηση, όταν λειτουργεί.

Πηγές ενέργειας.

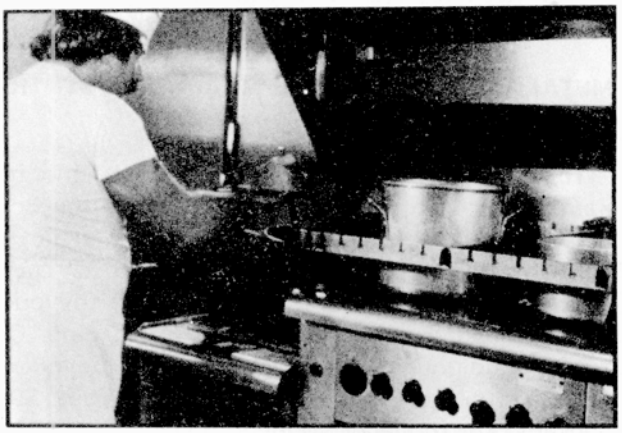
Για το μαγείρεμα η πιο συνηθισμένη πηγή ενέργειας είναι ο ηλεκτρισμός. Το ντήζελ χρησιμοποιείται σε μικρότερο βαθμό, ενώ το υγραέριο χρησιμοποιείται σε μερικά μικρότερα πλοία, όπως τα ρυμουλκά των λιμανιών. Οι ηλεκτρικές εστίες υπόκεινται στους ίδιους κινδύνους, όπως και ο υπόλοιπος ηλεκτρικός εξοπλισμός. Οι κίνδυνοι αυτοί προέρχονται από βραχυκυκλώματα, εύθραστη και σπασμένη μόνωση στην καλωδίωση, υπερφορτωμένα κυκλώματα και ακατάλληλες επισκευές.

Όταν χρησιμοποιούνται υγρά καύσιμα για το μαγείρεμα, πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη προσπάθεια, ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή των γραμμών καυσίμου λόγω κάποιου ατυχήματος. Όλο το προσωπικό πρέπει να επαγρυπνεί για διαρροές σε σωληνώσεις και εξαρτήματα καυσίμου. Σε περίπτωση μιας διαρροής πρέπει να κλείνονται αμέσως οι κατάλληλες βάνες· οι επισκευές πρέπει να εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό. Το προσωπικό του μαγειρείου οφείλει να γνωρίζει τις θέσεις των βαλβίδων διακοπής των γραμμών καυσίμου. Αυτές οι βαλβίδες πρέπει να είναι εύκολα προσιτές.

Εστίες.

Οι εστίες αντιπροσωπεύουν ένα διπλό κίνδυνο πυρκαϊάς: Η θερμότητα της εστίας μπορεί να προκαλέσει μια πυρκαϊά στο μαγειρείο και σ' αυτή μπορεί να εμπλακεί και το καύσιμό του. Το προσωπικό του μαγειρείου πρέπει να καταβάλλει υπερβολική προσοχή, όταν βρίσκεται στην περιοχή μιας εστίας, που λειτουργεί. Ρουχισμός, πετσέτες, κουρέλια και άλλα είδη ή χαρτιά, που χρησιμοποιούνται στα μαγειρεία, μπορούν να αναφλεγούν από απροσεξία. Κανένα υλικό δεν πρέπει να τακτοποιείται πάνω από μια εστία. Εν πλω, πρέπει κάθε στιγμή να χρησιμοποιούνται οι προστατευτικές μπάρες των εστιών (σχ. 1.11).

Τα βοηθητικά μπεκ πρέπει να λειτουργούν και οι κύριοι καυστήρες πρέπει να ανάβουν μόλις ανοίγονται. Αλλοιώς οι ατμοί (καυσίμου) θα διαρρεύσουν στο μαγειρείο και οποιαδήποτε πηγή αναφλέξεως θα προκαλέσει έκρηξη και πυρκαϊά. Εάν ανακαλυφθεί διαρροή αερίου, όλοι οι καυστήρες, τα βοηθητικά μπεκ και οι άλλες πηγές αναφλέξεως πρέπει να σβήσουν. Κατόπιν πρέπει να κλείσουν οι βαλβίδες διακοπής έκτακτης ανάγκης.



Σχ. 1.11.
Όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλω, πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικές μπάρες, για να εμποδίζεται το γλίστρημα σκευών από τις εστίες τους.

Βαθιά τηγάνια.

Τα βαθιά τηγάνια είναι δυνατόν επίσης να αποτελέσουν πηγή θερμότητας αλλά και καυσίμου σε μία πυρκαϊά στο μαγειρείο. Πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή και να ελέγχονται προσεκτικά κατά τη διάρκεια της χρήσεώς τους. Το τηγάνι πρέπει να είναι στερεωμένο έτσι ώστε να μη μπορεί να μετακινηθεί με την κίνηση του πλοίου. Είδος τροφίμων που είναι πολύ υγρό, δεν πρέπει να μπαίνει στο τηγάνι και το καλάθι του τηγανιού ποτέ δεν πρέπει να γεμίζει τόσο πολύ, ώστε το λάδι να πιτσιλίζει ή να υπερχειλίζει. Από τη στιγμή που θα αναφλεγεί, το λάδι θα καεί γρήγορα. Τίποτα δεν πρέπει να αποθηκεύεται επάνω από το τηγάνι. Το πιο σημαντικό είναι ότι το τηγάνι δεν πρέπει ποτέ να αφήνεται χωρίς έλεγχο, ενώ λειτουργεί.

Νοικοκυριό.

Οι δραστηριότητες μέσα σε ένα μαγειρείο δημιουργούν αφθονία καυσίμου για πυρκαϊές, που προέρχονται από απροσεξία. Συνεπώς το καλό νοικοκυριό έχει τη μεγαλύτερη σπουδαιότητα. Χρησιμοποιημένα κουτιά, τσάντες, χαρτιά και ακόμη πεταμένα τρόφιμα, πρέπει να τοποθετούνται σε καλυμμένα άφλεκτα δοχεία απορριμμάτων, όπου δεν μπορούν να αναφλεγούν από απρόσεκτα ριγμένο αποτσίγαρο ή σπίρτο.

Οι συσσωρεύσεις λαδιού μέσα και γύρω από την εστία, ειδικά στα καλύμματα, στα φίλτρα και στους απαγωγούς μπορούν να τροφοδοτήσουν μία πυρκαϊά στο μαγειρείο. Εάν εμπλακεί το δίκτυο των απαγωγών και υπάρχουν μεγάλες συσσωρεύσεις λαδιού, η πυρκαϊά μπορεί να επεκταθεί και σε άλλες περιοχές και διαμερίσματα. Συνεπώς τα καλύμματα, τα φίλτρα και το δίκτυο των απαγωγών πρέπει περιοδικά να καθαρίζονται σχολαστικά. Τα μόνιμα αυτόματα συστήματα πυροσβέσεως για το

δίκτυο των απαγωγών είναι εξαιρετικά χρήσιμα και πολύ αποδοτικά στην κατάσβεση πυρκαϊών λαδιού.

ΜΕΤΑΓΓΙΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ

Το καύσιμο για την προώθηση του πλοίου αποθηκεύεται σε δεξαμενές με διπλό πυθμένα, σε βαθειές δεξαμενές και σε δεξαμενές στην περιοχή του μηχανοστασίου. Η χωρητικότητα αυτών των δεξαμενών μπορεί να φθάνει τους 4.500 τόννους περίπου ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου. Οι τύποι καυσίμου που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι fuel oil νούμερο 6, bunker C και diesel. Το bunker C και το fuel oil νούμερο 6 είναι και τα δύο βαρειές, ιξώδεις ουσίες, που απαιτούν προθέρμανση πριν μεταγγισθούν ή καούν. Και τα δύο έχουν σημείο αναφλέξεως ατμών περίπου 65,6°C (150°F) και θερμοκρασίες αναφλέξεως 68,3-407,2°C (695°-765° F) (θλ. κεφ. 4 για τους ακριβείς ορισμούς του σημείου αναφλέξεως ατμών και θερμοκρασίας αναφλέξεως). Οι δεξαμενές με διπλό πυθμένα και οι βαθειές δεξαμενές είναι εφοδιασμένες με πλέγματα και σερπαντίνες σωλήνων ατμού κοντά στο σωλήνα αναρροφήσεως, για την προθέρμανση του πετρελαίου. Το diesel δεν απαιτεί θέρμανση για να μεταγγισθεί και καεί. Το σημείο αναφλέξεως ατμών του είναι 43,3°C (110°F) και η θερμοκρασία αναφλέξεως 260°C (500°F).

Μετάγγιση καυσίμου.

Όταν το καύσιμο φορτώνεται στο πλοίο, αποθηκεύεται, όπως είπαμε, σε δεξαμενές με διπλό πυθμένα ή σε βαθειές δεξαμενές. Εάν είναι αναγκαίο, το καύσιμο θερμαίνεται και κατόπιν αντλείται στις δεξαμενές κατακαθίσεως. Από εκεί μεταφέρεται σε μία δεξαμενή βαρύτητας ή ημερήσιας καταναλώσεως ή σε μία αντλία καυσίμου, από την οποία αντλείται προς τους καυστήρες ή τις ντηζελομηχανές

Κατά τη διάρκεια αυτής της μεταφοράς του καυσίμου υπό πίεση, το υγρό καύσιμο από μόνο του δεν συνιστά κίνδυνο πυρκαϊάς, εάν δεν γίνουν λάθη. Πάντως οι ατμοί του καυσίμου που μπορούν να απελευθερωθούν είναι πολύ επικίνδυνοι. Τόσο η υπερπλήρωση των δεξαμενών καυσίμου όσο και οι διαρροές στο σύστημα μεταφοράς μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο πυρκαϊάς.

Υπερπλήρωση. Εάν μία δεξαμενή είναι υπερπληρωμένη, το καύσιμο θα ανέβει μέσα από το σωλήνα υπερχειλίσεως και στη συνέχεια μέσα από το σωλήνα εξαερισμού, που καταλήγει στην κορυφή.

Το πλήρωμα του μηχανοστασίου πρέπει να ελέγχει τη διαδικασία της μεταφοράς προσεκτικά και σταθερά, για να εμποδίσει την υπερπλήρωση. Πάντως, εάν μία δεξαμενή είναι υπερπληρωμένη, πρέπει να επιβάλλεται αυστηρός έλεγχος στις τυχόν φλόγες, σπινθήρες και κάπνισμα, ώσπου να περάσει ο κίνδυνος πυρκαϊάς από υπερπλήρωση.

Διαρροές στο σύστημα μεταφοράς. Εάν υπάρχει διαρροή στη σωλήνωση μεταφοράς, το συμπιεσμένο καύσιμο θα εκτοξευθεί προς τα έξω μέσα από το σπάσιμο. Η εκτόξευση τείνει να εξατμίσει το καύσιμο, οπότε οι ατμοί αναφλέγονται εύκολα. Συνεπώς σπασίματα των γραμμών μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνα, αν υπάρχουν στην περιοχή σωλήνες ατμού, ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικοί πίνακες κλπ. (σχ. 1.12). (Αυτό ισχύει επίσης για διαρροές λιπαντικού κοντά σε σωλήνες ατμού). Σπάσιμο σε μία γραμμή diesel κατέληξε σε σοβαρή πυρκαϊά στο μηχανοστάσιο σε ένα επιβατηγό στο λιμάνι της Ν. Υόρκης αρκετά χρόνια πριν (θλ. SS Hanseatic κεφάλαιο 3). Η φωτιά απλώθηκε από το μηχανοστάσιο προς τα πάνω και επεκτάθηκε σε όλα τα καταστρώματα του πλοίου.

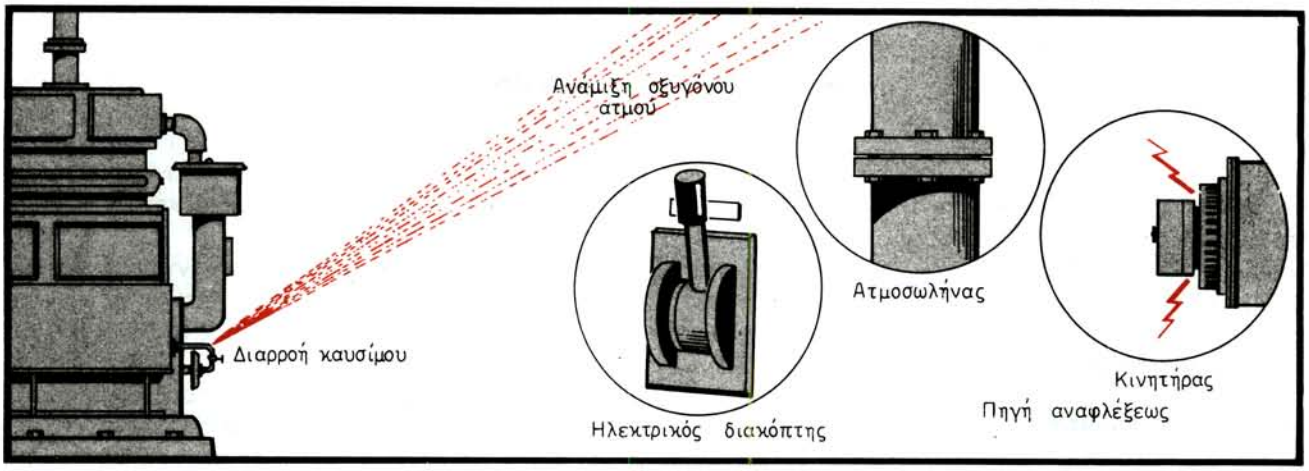
Πριν μεταγγισθεί το καύσιμο, το σύστημα πρέπει να ελεγχθεί, για να εξακριβωθεί ότι τα φίλτρα είναι στη θέση τους και όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις είναι κατάλληλα σφιγμένες. Κατά τη διάρκεια της αντλήσεως το σύστημα πρέπει συνεχώς να ελέγχεται για διαρροές.

Συντήρηση του καυστήρα.

Για να επιτυγχάνεται η πρέπουσα εξαέρωση και λειτουργία, τα ακροφύσια του καυστήρα απαιτούν συχνό καθάρισμα και συντήρηση. Ένα ακροφύσιο που λειτουργεί πλημμελώς μπορεί να προκαλέσει ατελή καύση του καυσίμου και σχηματισμό αποθέσεων άκαυστου καυσίμου στο μέρος καυσαερίων του λέβητα. Το καύσιμο αυτό στη συνέχεια θα αναφλεγεί. Εάν υπάρχει αρκετό καύσιμο, υπάρχει κίνδυνος οι φλόγες να ξαπλωθούν από το λέβητα και να επεκταθούν και σε άλλα υλικά και εξοπλισμό.

Συνεπώς τα ακροφύσια του καυστήρα πρέπει να καθαρίζονται και να συντηρούνται συχνά. Πρέπει επίσης να τοποθετούνται με προσοχή, γιατί λανθασμένη τοποθέτηση μπορεί επίσης να προκαλέσει αποθέσεις καυσίμων και ανάφλεξη.

Περιοχή υδροσυλλεκτών. Οι πυρκαϊές στις περιοχές υδροσυλλεκτών συμβαίνουν εξαιτίας υπερβολικών συσσωρεύσεων πετρελαίου. Πολύ συχνά το πετρέλαιο διαρρέει στους υδροσυλλέκτες λόγω θραύσεως μιας γραμμής καυσίμου ή λιπαντικού που δεν έχει ανακαλυφθεί. Το πετρέλαιο εξατμίζεται και οι εύφλεκτοι ατμοί συσσωρεύονται μέσα και γύρω από την περιοχή των υδροσυλλεκτών. Από τη στιγμή που οι ατμοί αυτοί θα αναμιχθούν με αέρα σε κατάλληλη αναλογία, ένα απρόσεκτα πεταγμένο τσιγάρο ή υπόλειμμα πόρου, ένα σπίρτο ή ένας σπινθήρας μπορεί να τους αναφλέξει και να προκαλέσει πυρκαϊά (σχ. 1.13). Οι πυρκαϊές στους υδρο-



Σχ. 1.12.
Διαρροές σε γραμμές μεταφοράς καυσίμου μπορούν να εκτινάξουν ατμοποιημένο καύσιμο αρκετά μακριά, με αποτέλεσμα να αναφλεγεί από τις γραμμές ατμού ή τον ηλεκτρικό εξοπλισμό.

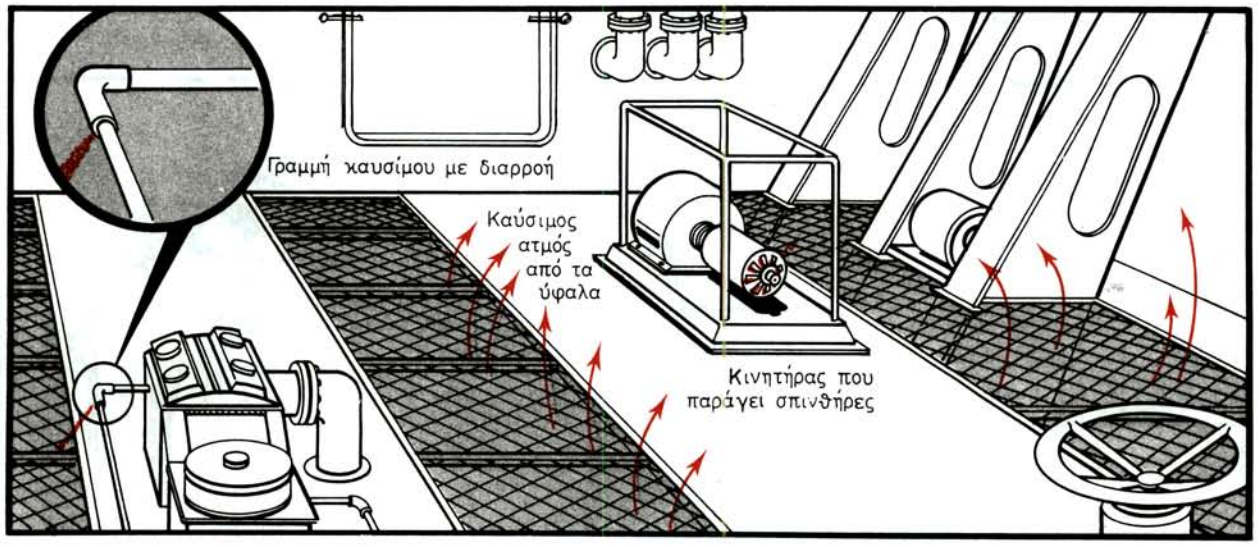
συλλέκτες μπορούν να κινηθούν πολύ γρήγορα γύρω από μηχανήματα και σωληνώσεις οπότε δεν ελέγχονται εύκολα. Οι πυρκαϊές αυτές σβήνουν πιο δύσκολα από τις περισσότερες πυρκαϊές μηχανοστασίου και λεβητοστασίου.

Οι περιοχές των υδροσυλλεκτών πρέπει να παρακολουθούνται στενά. Υπερβολική ποσότητα πετρελαίου σχεδόν πάντοτε δείχνει κάποια διαρροή και οι γραμμές πετρελαίου πρέπει να ελεγχθούν ώσπου αυτή να εντοπισθεί. Οι διαχωριστές πετρελαίου - νερού πρέπει να ελέγχονται επίσης συχνά, για να εμποδισθεί η υπερχείλιση, η οποία επίσης μπορεί να γίνει πηγή υπερβολικών συσσωρεύσεων πετρελαίου στους υδροσυλλέκτες.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΚΟΠΗΣ (ΜΕ ΟΞΥΓΟΝΟ)

Οι διαδικασίες συγκολλήσεως και κοπής από την ίδια τους τη φύση είναι επικίνδυνες. Αυτό μπορεί να γίνει κάλλιστα κατανοητό, παρατηρώντας ότι μια οξυακετυλενική φλόγα μπορεί να φθάσει τη θερμοκρασία των 3.315,5°C (6.000°F).

Στις θερμοκρασίες συγκολλήσεως φθάνομε είτε καίγοντας ένα μίγμα αερίου και οξυγόνου ή χρησιμοποιώντας ηλεκτρισμό. Το πιο κοινό αέριο συγκολλήσεως είναι η ασετυλίνη· άλλα αέρια είναι το υδρογόνο, το LPG και το φυσικό αέριο. Στην ηλεκτροσυγκόλληση, κοινώς αποκαλούμενη συγκόλληση τόξου, η απαιτούμενη θερμότητα παράγεται από ηλεκτρικό τόξο, που σχηματίζεται στο



Σχ. 1.13.
Ένας καταστρεπτικός συνδυασμός όχι ασυνήθιστος στα πλοία. Καύσιμα από μία γραμμή με διαρροή συγκεντρώνονται στις σεντίνες. Οι εύφλεκτοι ατμοί του καυσίμου αναμιγνύονται με αέρα, καθώς κινούνται προς τον ηλεκτροκινητήρα, που θγάζει σπινθήρες. Η ανάφλεξη των ατμών από τον κινητήρα μπορεί να προκαλέσει έκρηξη ακολουθούμενη από πυρκαϊά.

κομμάτι του ελάσματος. Και στους δύο τύπους συγκολλήσεως εκτινάσσονται επικίνδυνοι, υψηλής θερμοκρασίας, σπινθήρες και κομμάτια πυρακτωμένου υλικού.

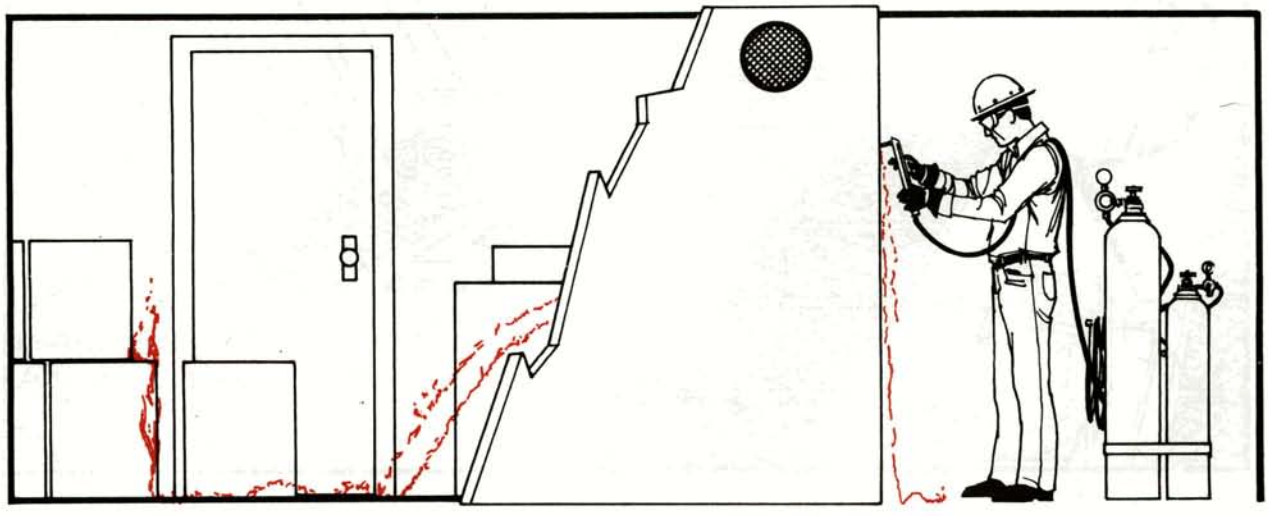
Η κοπή είναι διαδικασία τροφοδοτούμενη με αέριο καύσιμο και είναι πιο επικίνδυνη από τη συγκόλληση. Κατά την καύση αερίου ή κατά την κοπή με αέριο, η θερμοκρασία του μετάλλου φθάνει στο σημείο αναφλέξεως και εισάγεται ένα ρεύμα οξυγόνου. Αυτό δημιουργεί ένα οξείδιο του μετάλλου, το οποίο λειώνει, και το ρεύμα του οξυγόνου απομακρύνει το λειωμένο μέταλλο.

Ανασφαλείς πρακτικές κοπής και συγκολλήσεως.

Οι υψηλές θερμοκρασίες, το λειωμένο μέταλλο και οι σπινθήρες, που παράγονται κατά τη διάρκεια διαδικασιών συγκολλήσεως και κοπής, μπορούν να αποτελέσουν ένα άκρως σοβαρό κίνδυνο πυρκαϊάς.

Κατά τη διάρκεια αυτών των διαδικασιών μπορεί να εκδηλωθούν πυρκαϊές στο πλοίο για τους ακόλουθους λόγους:

1. Αποτυχία στη διασφάλιση κατάλληλης επιτηρήσεως της φωτιάς στην άμεση περιοχή εργασίας, κάτω από την περιοχή εργασίας και στην αντίθετη πλευρά ενός μπουλμέ, που συγκολλιέται ή κόβεται. Ο επιτηρητής της φωτιάς δεν πρέπει να έχει άλλα καθήκοντα, πρέπει δε να ελέγχει επανειλημμένα την περιοχή για τουλάχιστον μιάμιση ώρα μετά τη διαδικασία. Αυτό είναι αποφασιστικό, γιατί το ζεστό μέταλλο και η σκουριά διατηρούν τη θερμότητα για μακρό χρονικό διάστημα.
2. Αποτυχία στην απομάκρυνση ευφλέκτων υλικών (ή στην προστασία τους, εάν δεν μπορούν να απομακρυνθούν). Τα υλικά που βρίσκονται στην περιοχή εργασίας και στις περιοχές κάτω από το κατάστρωμα (εργασίας) και στην αντίθετη πλευρά ενός μπουλμέ πρέπει να προστατεύονται (σχ. 1.14). Οι καυτοί σπινθήρες και η σκουριά μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις, καθώς η θερμότητα κινείται γρήγορα μέσα από τα μεταλλικά καταστρώματα και τα διαφράγματα.
3. Καύση κοντά σε μεγάλη συγκέντρωση σκόνης ή ευφλέκτων ατμών, όπως εκείνοι που εκπέμπονται από fuel oil, λάδι λιπάνσεως και άλλα εύφλεκτα υγρά.
4. Αποτυχία στην απομάκρυνση ευφλέκτων ατμών, υγρών ή στερεών από ένα δοχείο, μία σωλήνωση ή παρόμοια είδη και στην απόκτηση κατάλληλης άδειας (που περιλαμβάνει και πιστοποιητικό) από εντεταλμένο χημικό της NFPA ή ένα επίσημα εξουσιοδοτημένο κατάλληλο πρόσωπο.
5. Έλλειψη του κατάλληλου τύπου πυροσβεστήρα στην περιοχή εργασιών, μαζί με μάνικα υπό πίεση νερού ως το ακροφύσιό της και ετοιμότητας για άμεση χρήση.
6. Αποτυχία στη διασφάλιση των φιαλών οξυγόνου και αερίου σε όρθια θέση.
7. Αποτυχία στην προστασία των αγωγών οξυγόνου και αερίου από μηχανική καταστροφή ή καταστροφή από τους σπινθήρες, σκουριά και ζεστό μέταλλο, που προέρχονται από τη διαδικασία.
8. Έλλειψη βαλβίδων διακοπής των αερίων, που να βρίσκονται έξω από ένα περιορισμένο χώρο.
9. Αποτυχία στην απομάκρυνση των ευκάμπτων αγωγών από περιορισμένους χώρους, όταν τα μπεκ έχουν αποσυνδεθεί.



Σχ. 1.14.
Η μη απομάκρυνση των καυσίμων υλικών ή η μη επαγρύπνηση για την πρόληψη πιθανής πυρκαϊάς αποτελούν πρωτεύουσες αιτίες πυρκαϊών κατά τη διάρκεια εργασιών κοπής και συγκολλήσεως.

Μέτρα ασφαλείας.

Εξοπλισμός και προσωπικό. Ο εξοπλισμός συγκολλήσεως και κοπής θα πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου και σε καλή κατάσταση. Οι φιάλες οξυγόνου και αερίου πρέπει να είναι εξοπλισμένες με μειωτήρες, που εμποδίζουν την ανάπτυξη υπερβολικών πιέσεων και διασφαλίζουν την προσήκουσα ανάμιξη οξυγόνου και αερίου. Αυτοί οι μειωτήρες πρέπει, συνεπώς, να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον τυποποιημένοι ελαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα (του οξυγόνου είναι πράσινα και της ασετυλίνης κόκκινα). Οι επισκευές δεν πρέπει να είναι αυτοσχέδιες (όπως χρήση μονωτικής ταινίας για τη στεγανοποίηση μιας διαρροής σε μία γραμμή), και όλες οι συνδέσεις στη γραμμή του αερίου πρέπει να είναι στεγανές.

Δεδομένου ότι η συγκόλληση και η κοπή είναι επικίνδυνες διαδικασίες, μόνο καλά εκπαιδευμένοι και εξειδικευμένοι χειριστές πρέπει να επιτρέπεται να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό. Πριν επιτραπεί η έναρξη της εργασίας, ο πλοίαρχος ή ο αντικαταστάτης του πρέπει να βεβαιωθούν ότι το άτομο, που χρησιμοποιεί τον εξοπλισμό – είτε είναι μέλος του πληρώματος είτε εργαζόμενος του λιμανιού – έχει τις κατάλληλες γνώσεις και εμπειρία. Οι νόμοι που παρέχουν άδεια συγκολλήσεως και άλλοι τοπικοί κανονισμοί μπορούν να βοηθήσουν στη διαπίστωση, εάν ένας χειριστής είναι ειδικευμένος ή όχι. Σε κάθε περίπτωση είναι σημαντικό να θυμόμασθε ότι μια διαδικασία συγκολλήσεως ή κοπής αρχίζει με ένα ειδικευμένο χειριστή και με κατάλληλα συντηρημένο εξοπλισμό.

Ομοσπονδιακοί κανονισμοί. Οι διαδικασίες συγκολλήσεως ή κοπής προβλέπονται από τους κανονισμούς, αλλά οι κανονισμοί μόνοι τους δεν παρέχουν ασφάλεια, εκτός εάν εφαρμόζονται. Ο τίτλος 33 CFR 126.15 (c), υποκεφάλαιο L, αναφέρει ότι:

> «Εργασίες οξυγόνου - ασετυλίνης ή παρόμοιες συγκολλήσεως ή κοπής ή άλλες εργασίες εν θερμώ, που περιλαμβάνουν και ηλεκτροσυγκόλληση ή τη λειτουργία του εξοπλισμού, απαγορεύονται σε εγκαταστάσεις προκυμαίας ή σε πλοία που βρίσκονται αγκυροβολημένα εκεί κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, αποθηκεύσεως, τακτοποιήσεως, φορτώσεως, εκφορτώσεως, ή μεταφοράς εκρηκτικών. Τέτοιες εργασίες δεν πρέπει να διεξάγονται στις εγκαταστάσεις της προκυμαίας ή σε αγκυροβολημένα εκεί πλοία, και όταν, είτε η εγκατάσταση είτε το πλήρωμα του πλοίου χειρίζεται, αποθηκεύει, τακτοποιεί, φορτώνει, εκφορτώνει, ή μεταφέρει επικίνδυνο φορτίο χωρίς την ειδική έγκριση του διευθυντή του λιμανιού».

Μερικά αυτόματα συστήματα καθαρισμού του δικτύου είναι ικανά να προστατεύουν το δίκτυο απαγωγών του μαγειρείου από πυρκαϊά (κεφ. 9).

Η έγκριση της Ακτοφυλακής ΗΠΑ παραχωρείται με την έκδοση Εντύπου Άδειας Συγκολλήσεως και Εργασίας εν θερμώ CG 4201 (σχ. 1.15).

Για επιπρόσθετες απαιτήσεις ασφάλειας και προλήψεως πυρκαϊάς, για συγκόλληση και κοπή γίνεται λόγος στον τίτλο 29 των κανονισμών «Υγείας και Ασφάλειας για Ναυτιλιακή Απασχόληση» της Διευθύνσεως Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (OSHA) του Υπουργείου Εργασίας κεφ. 1915.32. Αυτοί οι κανονισμοί υπάρχουν βασικά για την προστασία του προσωπικού. Πάντως περιλαμβάνουν πολλούς περιορισμούς και προφυλάξεις, που είναι μέρος της Άδειας Συγκολλήσεως και Εργασίας εν θερμώ της Ακτοφυλακής ΗΠΑ.

Τοπικοί κανονισμοί. Πολλές οργανώσεις σε λιμάνια των ΗΠΑ διαθέτουν ακριβείς κανονισμούς, που διέπουν τη διαδικασία συγκολλήσεως και κοπής. Οι απαιτήσεις μερικών οργανώσεων είναι πολύ περισσότερο αυστηρές από τους ομοσπονδιακούς κανονισμούς. Σε μερικές πόλεις οι εργαζόμενοι πρέπει να περάσουν από εξετάσεις εξειδικεύσεως, πριν τους δοθεί η άδεια να χειρίζονται εξοπλισμό κοπής. Συνεπώς, από άποψη ασφαλείας, είναι καλό να ελέγχει κανείς τους τοπικούς κανονισμούς, πριν επιτρέψει σε εργαζόμενους από την ξηρά να εκτελέσουν εργασίες συγκολλήσεως ή κοπής επάνω στο πλοίο.

Η έκδοση άδειας σημαίνει απλώς ότι η εργασία μπορεί να γίνει, όχι ότι θα γίνει ασφαλώς. Γι' αυτό ο χειριστής και οι βοηθοί του πρέπει να εφαρμόζουν όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας, που αποτελούν μέρος της άδειας. Οι διαδικασίες προλήψεως πυρκαϊάς και η κοινή λογική πρέπει να είναι αναπόσπαστο μέρος κάθε διαδικασίας συγκολλήσεως ή κοπής. Καμμία συγκόλληση ή κοπή δεν πρέπει να γίνεται από εργαζόμενους της ξηράς ή μέλη του πληρώματος χωρίς γνώση και έγκριση του πλοιάρχου ή του αντικαταστάτη του, ο οποίος πρέπει να διαβεβαιώνεται ότι ακολουθούνται οι κανονισμοί ασφαλείας.

ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΞΗΡΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΓΙΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ, ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Γενικά το προσωπικό ξηράς δεν έχει τη φροντίδα ή το ενδιαφέρον για το πλοίο, που έχουν τα μέλη του πληρώματος. Αυτό είναι ίσως ευνόητο, δεδομένου ότι πολλοί λιμενεργάτες δεν καταλαβαίνουν πλήρως τους κινδύνους μιας πυρκαϊάς στη θάλασ-

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION U. S. COAST GUARD CG-4201 (Rev. 11-70)	**WELDING AND HOT-WORK PERMIT** *(Electric Welding, Oxyacetylene Welding, Burning and Other Hot-Work)*	PERMIT NUMBER

FROM: CAPTAIN OF THE PORT, U.S. COAST GUARD

TO:

This permit, issued in accordance with 33 CFR 126.15(c), authorizes the below described welding, burning or other hot-work to be performed on the waterfront facility or on vessels moored thereto while dangerous cargo other than explosives is being handled, stored, stowed, loaded, or discharged there, subject to the requirements listed hereafter.

DESCRIPTION OF WORK	LOCATION	VALID FROM	VALID TO

PERSONNEL

A qualified operator shall be in charge.
All persons using any welding or hot-work equipment shall be fully qualified in its use and associated safety procedures.

EQUIPMENT

All equipment shall be in good condition.
Oxygen and acetylene cylinders shall be placed in an upright position and properly secured. Hose shall be free of leaks.
In confined spaces mechanical ventilating equipment shall be supplied to exhaust fumes to the outer atmosphere.
Each electric welding machine shall be properly grounded to prevent arcing.
Welding machines driven by liquid fuel shall be equipped with drip pans and shall be fueled off the pier.

SCENE

All flooring in the area of operation shall be swept clean. Wooden planking shall be wet down.
All combustible material shall be removed 30 feet from the work area or protected with an approved covering such as, asbestos, baffles, metal guards, or flameproof tarpaulins.
The welding foreman and the pier superintendent or his authorized representative shall make a joint inspection of the area and adjoining areas before any hot-work is started.
The pier superintendent or his authorized representative shall notify the welder of all fire hazards in the area.

FIRE PROTECTION

A competent fire watch shall be maintained and, if the hot-work is on the boundary of a compartment (i.e., bulkhead, wall or deck) an additional fire watch shall be stationed in the adjoining compartment.
The fire watch shall have immediately available at least one UL approved fire extinguisher containing an agent appropriate to existing conditions. The minimum rating of the extinguisher shall be not less than 4A or 4B as defined by National Fire Code 10. A fire hose shall be available, already led out, and with pressure at the nozzle.
Fire watches shall have no duties except to watch for the presence of fire and to prevent the development of hazardous conditions. The fire watch shall be maintained for at least one half hour after completion of the hot-work.
Flammable vapors, liquids or solids must first be completely removed from any container, pipe or transfer line subject to hot-work. Tanks used for storage of volatile substances must be tested and certified gas free prior to starting hot-work. Proper safety precautions in relation to purging, inerting, or venting shall be followed for hot-work on containers.

GENERAL

All safe practices, local laws and ordinances shall be observed. See NATIONAL FIRE CODE 51B.
In case of fire or other hazard, all equipment shall be completely secured.

ADDITIONAL SPECIAL REQUIREMENTS

DATE	ISSUED BY

I acknowledge receipt of this welding and hot-work permit and agree to comply and to require my employees to comply with its requirements. I understand that failure to comply with these requirements will result in cancellation of the permit and may subject the responsible person to the penalties prescribed by Section 2, Title II of the Act of June 15, 1917 as amended (50 USC 192). I FURTHER UNDERSTAND THAT THIS PERMIT IS NOT VALID AND THAT NO WELDING, BURNING, OR OTHER HOT-WORK MAY BE UNDERTAKEN WHEN ANY EXPLOSIVES ARE BEING HANDLED, LOADED, DISCHARGED, OR STORED ON THE WATERFRONT FACILITY OR ON VESSELS MOORED THERETO.

DATE	TITLE	SIGNATURE

PREVIOUS EDITION MAY BE USED — GPO 947-574

Σχ. 1.15.

Έντυπο CG-4201. Άδεια εκτελέσεως εργασίας συγκολλήσεως ή θερμής εργασίας από την Ακτοφυλακή των Η.Π.Α.

σα, αλλά δεν είναι συγχωρητέο. Η αδιάφορη συμπεριφορά τους και η έλλειψη ενδιαφέροντος για τα μέτρα προλήψεως της πυρκαϊάς μπορεί να καταλήξουν σε πυρκαϊές στο πλοίο. Η συμπεριφορά αυτή αντιμετωπίζεται με εξαιρετικά στενή επιτήρηση και με έκτακτη επαγρύπνηση από μέρους του πληρώματος.

Μετακίνηση φορτίου.

Λόγω της συχνότητας με την οποία έρχονται επάνω στο πλοίο, της φύσεως των καθηκόντων τους, της προσβάσεώς τους στα αμπάρια του πλοίου και στα υλικά που χειρίζονται, οι λιμενεργάτες πρέπει να έχουν τη στενότερη δυνατή επιτήρηση. Οι κίνδυνοι που εμπλέκονται στο χειρισμό

του φορτίου έχουν ήδη συζητηθεί, αλλά είναι αρκετά σημαντικοί, ώστε να μην είναι περιττό να τους επαναλάβομε εδώ:

1. Απρόσεκτο και παράνομο κάπνισμα στο αμπάρι ή σε κατάστρωμα κατά τη διάρκεια φορτώσεως και εκφορτώσεως.
2. Απρόσεκτη απόρριψη αποτσίγαρων και σπίρτων.
3. Απρόσεκτος χειρισμός του φορτίου και φόρτωση κατεστραμμένου φορτίου.
4. Ακατάλληλη τακτοποίηση του φορτίου, έτσι ώστε να προκληθεί μετακίνηση κάτω από συνθήκες τρικυμίας. Αυτό είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, εάν δύο τύποι φορτίου είναι ασυμβίβαστοι και κινδυνεύουν ν' αυταναφλεγούν, όταν αναμιχθούν.

Επισκευές και συντήρηση.

Οι εργολάβοι που ανεβαίνουν στο πλοίο, για να προβούν σε εργασίες επισκευών και ειδικά συγκολλήσεως και κοπής, είναι ανάγκη να έχουν επίσης στενή και εντατική επιτήρηση. Τα μέτρα ασφαλείας, που συζητήθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, πρέπει να τηρούνται, και τα μέλη του πληρώματος πρέπει να παρακολουθούν και να αναφέρουν οποιαδήποτε από τις ανασφαλείς πρακτικές, για τις οποίες γίνεται εκεί λόγος.

Οποιοιδήποτε εργολάβοι επισκευών ή άτομα, που ανεβαίνουν στο πλοίο, πρέπει να είναι ύποπτα, οπουδήποτε και αν πρόκειται να γίνει η εργασία τους. Ένα μέλος του πληρώματος πρέπει να επιφορτισθεί να συνοδεύει κάθε μία από τις ομάδες εργασίας. Τα παρακάτω συγκαταλέγονται μεταξύ των γενικών προφυλάξεων ασφαλείας, που πρέπει να παίρνει το προσωπικό:

1. Επιτηρείτε για την εφαρμογή των κανονισμών απαγορευμένου καπνίσματος.
2. Εξετάζετε σχολαστικά κάθε μηχάνημα ή εξοπλισμό, που έχει χρησιμοποιηθεί από ένα εργολάβο. Ακατάλληλα επισκευασμένος εξοπλισμός, ιδιαίτερα ηλεκτρικός, μπορεί να αποτελέσει πηγή μετέπειτα αναστατώσεως.
3. Ελέγχετε τα ηλεκτρικά εργαλεία χειρός σχετικά με τον κατάλληλο τύπο γειώσεως και για πιθανώς τραυματισμένη καλωδίωση.
4. Εξασφαλίστε ότι η περιοχή εργασίας είναι ελεύθερη από εύφλεκτα σκουπίδια και χρησιμοποιημένα υλικά, όταν η εργασία ολοκληρωθεί.
5. Εάν οποιοδήποτε μόνιμο σύστημα πυροσβέσεως έχει επισκευασθεί, ελέγξτε, αν οι επισκευές έγιναν κατάλληλα.

Το προσωπικό ξηράς που εργάζεται στο πλοίο δεν πρέπει ποτέ να αφίνεται ανεπιτήρητο. Για μία ακόμη φορά σημειώνομε ότι το πλήρωμα του πλοίου είναι εκείνο που κινδυνεύει από μία πυρκαϊά εν πλω. Συνεπώς το πλήρωμα του πλοίου είναι εκείνο, που πρέπει να αναλάβει την ευθύνη να διαπιστώσει ότι οι διαδικασίες προλήψεως πυρκαϊάς ακολουθούνται από τους εργαζόμενους σ' αυτό.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΝΑΥΠΗΓΕΙΟΥ

Οι κίνδυνοι που προέρχονται από εργασίες στο ναυπηγείο είναι στενά συνδεδεμένοι με τους κινδύνους των εργασιών επισκευής, που γίνονται από εργαζόμενους της ξηράς, αλλά σε πολύ μεγαλύτερη κλίμακα. Ένα πλοίο μπαίνει στο ναυπηγείο για σοβαρές επισκευές, επανεξοπλισμό ή μετατροπή, εργασίες που υπερβαίνουν τις δυνατότητες του προσωπικού. Συνεπώς το πλοίο μπορεί να γεμίσει με εργαζόμενους από την ξηρά, των οποίων η συνήθεια να μη τηρούν την τάξη και η αδιάφορη συμπεριφορά μπορεί να συμβάλουν στους κινδύνους πυρκαϊάς.

Επιπρόσθετα η εργασία στο ναυπηγείο σημαίνει ότι:

- Εργασίες συγκολλήσεως και κοπής γίνονται μέσα στο πλοίο.
- Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως και κατασβέσεως μπορεί να είναι προσωρινά απενεργοποιημένα για κάποια μετατροπή ή για να επιτραπούν άλλες εργασίες επισκευών.
- Πολύ λίγα μέλη του πληρώματος παραμένουν στο πλοίο, για να επιβλέψουν την τήρηση των κανόνων ασφαλείας από τους εργαζόμενους.

Ακτοφυλακή και κανονισμοί OSHA.

Όλα αυτά συνιστούν μία διαφορετική κατάσταση από πλευράς προλήψεως της πυρκαϊάς και στο ναυπηγείο και στη θάλασσα. Πάντως η εικόνα δεν είναι απόλυτα απογοητευτική. Η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ και οι κανονισμοί OSHA προβλέπουν μερικά μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια των εργασιών στο ναυπηγείο.

Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ αποσκοπούν στο να διασφαλίσουν το πλοίο, κατά το δυνατόν. Απαιτούν την ενημέρωση της Ακτοφυλακής, πριν οποιοσδήποτε κάνει οποιεσδήποτε επισκευές, που επηρεάζουν την ασφάλεια του πλοίου και την υποβολή σχεδίων, πριν αρχίσει οποιαδήποτε εργασία τροποποιήσεως. Καμμία εξαίρεση δεν γίνεται για έκτακτες επισκευές, ακόμη και αν γίνονται σε ξένο ναυπηγείο.

Οι κανονισμοί OSHA αποσκοπούν κυρίως στην προστασία των εργαζομένων. Η πυρασφάλεια είναι μέρος μόνο της συνολικής εικόνας ασφάλειας, αλλά σημαντικό. Οι κανονισμοί περιλαμβάνουν απαιτήσεις ασφαλείας για το ναυπηγείο και το προσωπικό, που εμπλέκεται στις επισκευές του πλοίου. Συνιστούν ένα εξαίρετο υλικό αναφοράς για τους αξιωματικούς.

Επικίνδυνες πρακτικές.

Οπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η ύπαρξη των

κανονισμών δεν σημαίνει και ότι αυτοί θα τηρηθούν. Επικίνδυνες συνθήκες μπορούν να διαμορφωθούν στο ναυπηγείο, λόγω απροσεξίας, αδιαφορίας, ελλείψεως γνώσεων, παραλείψεως ή εσκεμμένης παραβιάσεως των κανονισμών. Ανάμεσα στις πρακτικές, που μπορούν να οδηγήσουν σε τέτοιες συνθήκες, είναι:

1. Δεξαμενισμός του πλοίου σε ξηρά δεξαμενή ή εκτέλεση πολύ σημαντικών τροποποιήσεων χωρίς προηγούμενη έγκριση της Ακτοφυλακής ΗΠΑ, ή χωρίς απαίτηση επιθεωρήσεως, που να ακολουθεί επισκευές ή τροποποιήσεις.
2. Εγκατάσταση μη εγκεκριμένου ή εκτός προδιαγραφών εξοπλισμού, μη σχεδιασμένου για χρήση επάνω στο πλοίο.
3. Ακατάλληλη ή πλημμελής εργασία στους μπουλμέδες και τα καταστρώματα, που καταστρέφει την αντίστασή τους στην πυρκαϊά.
4. Απόκρυψη πλημμελών επισκευών σε δεξαμενές, μπουλμέδες κλπ. με διεξαγωγή ακατάλληλων δοκιμών πιέσεως.
5. Αποτυχία στην ολοκλήρωση επισκευών του δικτύου πυροσβέσεως ή του συστήματος CO_2 πριν το πλοίο εγκαταλείψει το ναυπηγείο.
6. Αποτυχία στην αποκατάσταση των στεγανών θυρίδων μετά τις επισκευές, ή κατασκευή ανοιγμάτων στους μπουλμέδες κατά παράβαση των κανονισμών πυρασφάλειας.
7. Αποτυχία στη λήψη των κατάλληλων προφυλάξεων, ώστε να εκκενωθούν δεξαμενές και σωληνώσεις από εύφλεκτα αέρια πριν από συγκόλληση ή κοπή.
8. Αποσύνδεση σωλήνων καυσίμου που βρίσκονται υπό πίεση.
9. Ακατάλληλες πρακτικές ηλεκτρικών καλωδιώσεων, όπως:
   α) Χρησιμοποίηση καλωδίου ενός οργάνου ανεπαρκούς για τη μεταφορά του επιθυμητού ηλεκτρικού φορτίου.
   β) Βραχυκύκλωση της προστασίας υπερφορτώσεως.
   γ) Εγκατάσταση καλωδίων μέσα από υδροσυλλέκτες ή σε άλλες περιοχές γειτονικές σωληνώσεων νερού.

Αν αυτός ο κατάλογος σας κάνει να μην αισθάνεσθε άνετα, τότε έχει πετύχει τουλάχιστον ένα μέρος του σκοπού του. Η μόνη άμυνα του πληρώματος απέναντι σε τέτοιες πρακτικές είναι η επαγρύπνηση κατά τη διάρκεια των εργασιών, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή τους και για όσο χρονικό διάστημα το πλοίο είναι σε λειτουργία.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ ΚΑΙ ΕΚΦΟΡΤΩΣΕΩΣ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ

Κάθε χρόνο δισεκατομμύρια γαλόνια εύφλεκτου και καύσιμου υγρού φορτίου διακινούνται στα λιμάνια μας και στα νερά των ΗΠΑ. Αντιπροσωπεύουν το πιο σημαντικό εμπόρευμα, που διακινείται με πλοίο. Για παράδειγμα, κανένα άλλο φορτίο δεν έχει τόση οικονομική επίδραση ή δεν είναι τόσο ζωτικό για την εθνική μας οικονομία όσο τα προϊόντα του πετρελαίου. Αυτά όμως τα προϊόντα είναι εξαιρετικά επικίνδυνα στη μεταφορά και διακίνηση.

Ευθύνες.

Η μεταφορά καυσίμου ή εύφλεκτου φορτίου από το πλοίο στην ξηρά, από την ξηρά στο πλοίο ή από πλοίο σε πλοίο είναι μια σοβαρή ευθύνη. Απροσεξία, αμέλεια, έλλειψη ενδιαφέροντος για το καθήκον, ατελής εξοπλισμός ή παραβίαση των κανονισμών μπορεί να έχουν καταστρεπτικές συνέπειες. Δυστυχήματα σε δεξαμενόπλοια έχουν οδηγήσει σε καταστροφές πλοίων και απώλεια ζωών. Οι προκληθείσες πυρκαϊές και εκρήξεις ήταν τέτοιας σοβαρότητας, ώστε προσβλήθηκαν επίσης σοβαρά και εγκαταστάσεις ξηράς. Ο εξουσιοδοτημένος αξιωματικός ή το επιφορτισμένο με την ευθύνη αυτή άτομο του δεξαμενόπλοιου πρέπει συνεπώς να γνωρίζει τα καθήκοντά του και τις ευθύνες του και να τις τηρεί κατά γράμμα. Οι νόμοι και κανονισμοί που διέπουν τη λειτουργία των δεξαμενοπλοίων περιέχονται στον τίτλο 46 CFR, συμπεριλαμβανομένων των μερών 30-40, υποκεφάλαιο D, κεφ. I. Για ευκολία έχουν συντομευθεί και εκδοθεί στο εγχειρίδιο CG-123 της Ακτοφυλακής, το οποίο περιλαμβάνει επίσης τα μέρη 154-156 του τίτλου 33 CFR (Κανονισμοί προλήψεως ρυπάνσεως). Άλλες εξαιρετικές πηγές πληροφοριών (που απαιτούν μελέτη από τους αξιωματικούς δεξαμενοπλοίων) καταχωρίζονται στη βιβλιογραφία στο τέλος του κεφαλαίου. (Διαβάζοντας το υλικό αυτό, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι όροι «flammable» και «inflammable» χρησιμοποιούνται εναλλακτικά στους κανονισμούς της Ακτοφυλακής ΗΠΑ (flammable = inflammable = εύφλεκτος).

Ο τίτλος 33 CFR 156. 150 απαιτεί όπως οι υπεύθυνοι επιθεωρούν από κοινού και ανεξάρτητα τόσο το πλοίο όσο και την εγκατάσταση ξηράς, πριν γίνει μεταφορά οποιουδήποτε καύσιμου ή εύφλεκτου υγρού ή άλλου επικίνδυνου προϊόντος. Αυτή είναι μια πολύ επίσημη επιθεώρηση, κατά τη διάρκεια της οποίας πρέπει να συμπληρωθεί και υπογραφεί ένα έντυπο με 22 σημεία και από τα δύο μέρη.

Επικίνδυνα υγρά.

Πάνω από 500 τύποι εύφλεκτων και καυσίμων υγρών και υγροποιημένων αερίων μεταφέρονται σαν φορτίο με πλοία του εσωτερικού και ποντοπόρα πλοία. Οι κανονισμοί προσδιορίζουν τα προϊόντα αυτά ως ακολούθως:

Καύσιμο υγρό: Κάθε υγρό που έχει σημείο αναφλέξεως ατμών πάνω από 26.7°C (80°F). Υπάρχουν δύο τύποι στην κατηγορία αυτή:

1) Τύπος D – κάθε καύσιμο υγρό που έχει σημείο αναφλέξεως ατμών πάνω από 26.7°C(80°F) και κάτω από 65.5° C (150°F), και

2) Τύπος E – κάθε καύσιμο υγρό που έχει σημείο αναφλέξεως ατμών 65.6°C (150°F) και πάνω.

Εύφλεκτα υγρά: Κάθε υγρό που αναδίδει εύφλεκτους ατμούς στη θερμοκρασία των 26.7°C (80°F) ή χαμηλότερα, όπως αυτό προσδιορίζεται από το σημείο αναφλέξεως ατμών με συσκευή ανοικτού τύπου, που χρησιμοποιείται για δοκιμή καυσίμων πετρελαιοειδών. Υπάρχουν 3 τύποι στην κατηγορία αυτή:

1) Τύπος A - κάθε εύφλεκτο υγρό που έχει τάση ατμών κατά Reid* 96.5 κPα (14 psia) ή περισσότερο.

2) Τύπος B - κάθε εύφλεκτο υγρό που έχει τάση ατμών κατά Reid πάνω από 58.6 κPα (8.5 psia) και κάτω από 96.5 κPα (14 psia) και

3) Τύπος C - κάθε εύφλεκτο υγρό που έχει τάση ατμών κατά Reid 58.6 κPα (8.5 psia) ή λιγότερο και σημείο αναφλέξεως ατμών 26.6°C (80°F) ή χαμηλότερο.

Αιτίες πυρκαϊών σε δεξαμενόπλοια.

Τα ακόλουθα λάθη ή παραλείψεις θα μπορούσαν να καταλήξουν σε πυρκαϊά και έκρηξη κατά τη διάρκεια μεταγγίσεως καυσίμων και ευφλέκτων υγρών:

Ακατάλληλη προφύλαξη. Ακατάλληλη ή ανεπαρκής προφύλαξη (με σχοινιά, λάστιχα κλπ. στα πλευρά του πλοίου) μπορεί να δημιουργήσει σπινθήρες. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια εργασιών από πλοίο σε πλοίο. Δεδομένου ότι οι ατμοί που αναδίδονται από τα προϊόντα του πετρελαίου είναι βαρύτεροι από τον αέρα, τείνουν να παρασυρθούν προς τα κάτω, προς την επιφάνεια του νερού. Εκεί υπάρχει κίνδυνος να αναφλεγούν από σπινθήρες εξαιτίας της επαφής μετάλλου με μέταλλο.

Έλλειψη συντονισμού κατά τη διάρκεια των μεταγγίσεων. Κάθε μετάγγιση θα πρέπει να είναι καλά σχεδιασμένη, με αυστηρό συντονισμό κατά τη διάρκεια της επιχειρήσεως. Καμμία μετάγγιση δεν μπορεί να αρχίσει χωρίς ένα υπεύθυνο σε κάθε άκρο της εργασίας. Οι διακοπές εκτάκτου ανάγκης και τα μέσα επικοινωνίας μεταξύ των υπευθύνων πρέπει να δοκιμάζονται και να βρίσκονται σε λειτουργία πριν αρχίσει η μετάγγιση. Ο υπεύθυνος του πλοίου πρέπει να μπορεί να διακόψει τη ροή ή να ζητήσει τη διακοπή της μέσα από ένα σύστημα επικοινωνίας, που δεν χρησιμοποιείται για κανένα άλλο σκοπό. Το πλοίο πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς διακοπής εκτάκτου ανάγκης.

Τα συστήματα μεταγγίσεως είναι τόσο αποτελεσματικά όσο οι άνθρωποι είναι επιφορτισμένοι με την ευθύνη της χρήσεώς τους. Ακόμη και μια στιγμιαία απόσπαση της προσοχής μπορεί να επιτρέψει μια υπερχείλιση, με συνέπεια τη δημιουργία κηλίδας στο πλοίο, στις εγκαταστάσεις, στο νερό ή και τα τρία αυτά μέρη.

Διαστολή φορτίου.

Μια άλλη αιτία υπερχειλίσεων είναι η αποτυχία στο να προβλεφθεί η διαστολή του προϊόντος, που προκαλείται από την αύξηση της θερμοκρασίας. Υπάρχουν πίνακες που πρέπει να συμβουλευθεί κανείς σχετικά με τις κατάλληλες στάθμες πληρώσεως, όταν ένα πλοίο κατευθύνεται σε μια χώρα με θερμότερο κλίμα. Θα πρέπει να συμβουλεύεται κανείς τους πίνακες αυτούς, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι δεξαμενές δεν έχουν υπερπληρωθεί.

Κίνδυνοι αντλιοστασίου. Το αντλιοστάσιο είναι η πιο επικίνδυνη περιοχή ενός δεξαμενόπλοιου, δεδομένου ότι υπόκειται σε συσσώρευση ατμών. Για να εξασφαλισθεί ότι οι ατμοί απομακρύνονται κατά τη διάρκεια φορτώσεως ή εκφορτώσεως, τα συστήματα εξαερισμού στα αντλιοστάσια πρέπει να λειτουργούν συνεχώς. Σαν μέτρο ασφαλείας, βεβαιωθείτε ότι το σύστημα εξαερισμού λειτουργεί πριν μπείτε στο αντλιοστάσιο. Καμμία εργασία επισκευής δεν επιτρέπεται στο αντλιοστάσιο, εκτός αν είναι απολύτως απαραίτητη. Πραγματικά, η κατάλληλη συντήρηση θα βοηθήσει να αποφύγομε και τις επισκευές και τη συσσώρευση ατμών λόγω διαρροών από τις σωληνώσεις και τις σαλαμάστρες των αντλιών.

Κάθε τμήμα εξοπλισμού, που θα μπορούσε να προκαλέσει σπινθήρα, πρέπει, φυσικά, να απαγορεύεται να χρησιμοποιείται λόγω της πιθανότητας αναφλέξεως των συσσωρευμένων ατμών. Η απαγόρευση αυτή περιλαμβάνει εργαλεία που παράγουν σπινθήρες, μη εγκεκριμένο ηλεκτρικό εξοπλισμό, και διάφορα φώτα (φλας). Οι περιοχές των υδροσυλλεκτών πρέπει να συντηρούνται καλά και να διατηρούνται ελεύθερες από εύφλεκτα υλικά. Το κάπνισμα στο αντλιοστάσιο θα μπορούσε να προκαλέσει καταστροφή.

Στατικός ηλεκτρισμός.

Ο στατικός ηλεκτρισμός δεν αποτελεί προφανή αιτία πυρκαϊάς, αλλά είναι επικίνδυνος. Συνεπώς, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προφυλάξεως που να εμποδίζουν τη δημιουργία σπινθήρων στατικού ηλεκτρισμού. Κατά τη διάρκεια της μεταγγίσεως η συνηθισμένη μέθοδος είναι να εξασφαλίζεται εξι-

* Η πίεση ατμών κατά Reid είναι ένας τρόπος μετρήσεως της πτητικότητας ή τάσεως προς εξάτμιση ενός υγρού. Μικρή ποσότητα υγρού τοποθετείται σ' ένα δοχείο με μανόμετρο. Το δοχείο κλείνεται ερμητικά και το υγρό θερμαίνεται στους 37.8°C (100°F) και μετρείται η πίεση των ατμών επάνω από το υγρό.

σορροπητική ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ του πλοίου και των εγκαταστάσεων της ξηράς (σχ. 1.16). Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους και τα αρμόδια άτομα είναι υπεύθυνα για την κατάλληλη διασφάλισή του.

Ορισμένα φορτία, όπως η κηροζίνη και τα αποστάγματα πετρελαίου, μπορούν να δημιουργήσουν στατικό ηλεκτρισμό, καθώς κινούνται. Νερό αιωρούμενο σ' αυτά τα φορτία αυξάνει την πιθανότητα δημιουργίας στατικού σπινθήρα. Για να μειώσομε τον κίνδυνο, πρέπει η εργασία να αρχίζει με χαμηλό ρυθμό φορτώσεως. Αυτό επιτρέπει στο νερό να κατακαθίσει στον πυθμένα μιας δεξαμενής ευκολότερα. Η χρήση χαλυβδοταινιών προσδιορισμού της ελλείπουσας ποσότητας μεταλλικών δοχείων, δειγματοληψίας και μεταλλικών ράβδων βυθομετρήσεως πρέπει να αποφεύγονται, όταν φορτώνονται αυτά τα φορτιά, που παράγουν στατικό ηλεκτρισμό. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μη αγώγιμες συσκευές, αφού οι δεξαμενές έχουν ήδη γεμίσει και έχει παρέλθει χρόνος τουλάχιστον 30 λεπτών. Αυτός ο χρόνος παραμονής επιτρέπει στο αιωρούμενο νερό να κατακαθίσει και στο στατικό ηλεκτρισμό να εξαλειφθεί.

Πετρέλαιο που διαχέεται ή εκνεφώνεται μπορεί να φορτισθεί ηλεκτροστατικά. Για το λόγο αυτό ποτέ δεν πρέπει να φορτώνεται πετρέλαιο σε μια δεξαμενή μέσα από μια ανοικτή μάνικα. Το πετρέλαιο, που παφλάζει γύρω από το άνοιγμα, θα μπορούσε να δημιουργήσει στατικό ηλεκτρισμό.

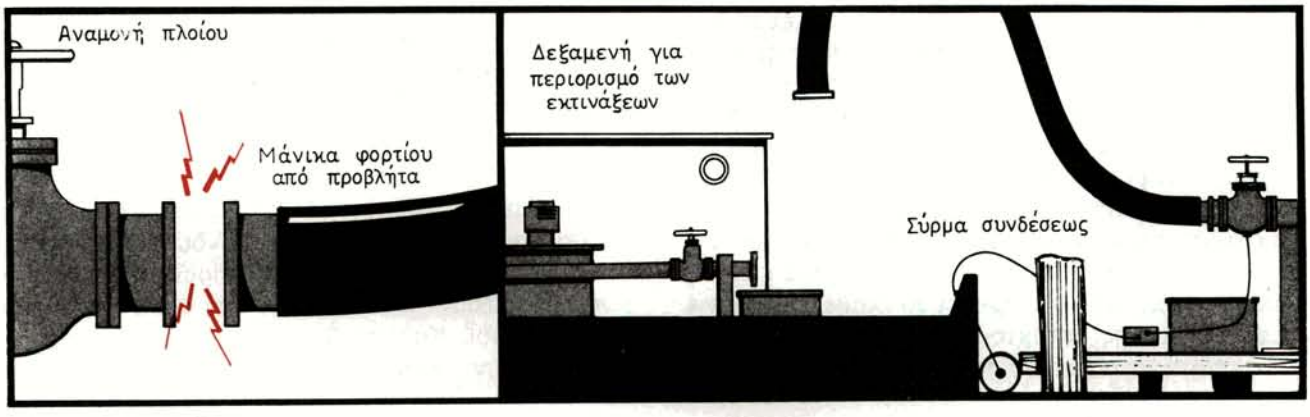
Γυμνές φλόγες ή σπινθήρες. Η ανάφλεξη ευφλέκτων ατμών από μια γυμνή φλόγα ή ένα σπινθήρα είναι ο πιο προφανής κίνδυνος πυρκαϊάς κατά τη διάρκεια εργασιών μεταγγίσεως. Μερικές πηγές σπινθήρων και φλογών είναι:

- Κάπνισμα και σπίρτα
- Λέβητας και φωτιές μαγειρείου
- Ραδιοεξοπλισμός του πλοίου
- Συγκόλληση και κοπή
- Λειτουργία μηχανών
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός στις καμπίνες
- Μη εγκεκριμένα φώτα ή φορητός ηλεκτρικός εξοπλισμός
- Έντονη τριβή σιδηρούχων μετάλλων.

Το αρμόδιο άτομο του πλοίου είναι υπεύθυνο για τη διασφάλιση της εργασίας μεταγγίσεως. Η υπευθυνότητα αυτή επεκτείνεται σε περιοχές γύρω από το πλοίο, καθώς επίσης στις εγκαταστάσεις της ξηράς και σε άλλα πλοία. Περιλαμβάνει τον καθορισμό των σημάτων, που δείχνουν το πότε ο ραδιοεξοπλισμός, ο λέβητας και οι φωτιές του μαγειρείου λειτουργούν· ο έλεγχος και η παραχώρηση άδειας για εργασία εν θερμώ και άλλη επισκευαστική εργασία· ή εξασφάλιση του εξαερισμού και κλιματισμού· και η εξασφάλιση των θυρών και θυρίδων φορτοεκφορτώσεως κοντά στις περιοχές των δεξαμενών. Το όλο πλήρωμα απαιτείται να συνεργάζεται με τον υπεύθυνο κατά τη διάρκεια των εργασιών μεταγγίσεως.

Ακατάλληλη χρήση της μάνικας μεταγγίσεως φορτίου. Είτε το πλοίο είτε ή εγκατάσταση της ξηράς πρέπει να διαθέτουν μάνικα, που χρησιμοποιείται σε μια μετάγγιση. Πάντως και οι δυο υπεύθυνοι πρέπει να την ελέγχουν, ώστε να διασφαλίζουν την ποιότητα και αντοχή της. Η σημασία αυτού του ελέγχου είναι προφανής. Εαν η μάνικα είναι σε καλή κατάσταση, πρέπει να παίρνονται οι ακόλουθες προφυλάξεις, ώστε να εμποδισθεί το σπάσιμό της κατά τη διάρκεια της μεταφοράς:

1. Τοποθετήστε τη μάνικα έτσι, ώστε να μπορεί να συμπιεσθεί μεταξύ του πλοίου και της προβλήτας.
2. Αφήστε αρκετό περιθώριο για αντιμετώπιση



Σχ. 1.16.
Η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ του πλοίου και της εγκαταστάσεως της ξηράς εμποδίζει την ανάπτυξη σπινθήρων, που προκαλούνται από στατικό ηλεκτρισμό. Η σύνδεση αυτή πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν συνδεθεί η μάνικα φορτοεκφορτώσεως στην αναμονή της ξηράς.

της μετακινήσεως, που προέρχεται από την κύμανση και την ελάφρυνση του πλοίου από το φορτίο του.
3. Μη τοποθετείτε τη μάνικα κοντά σε ζεστή επιφάνεια.
4. Στηρίξτε τη μάνικα κατάλληλα, ώστε να παρεμποδίσετε φθορές από τριβή.
5. Επιθεωρείτε τη μάνικα για διαρροές συχνά κατά τη διάρκεια φορτώσεως και να είσθε προετοιμασμένοι να διακόψετε τη ροή, εάν είναι αναγκαίο.

Μεταφορές από πλοίο σε πλοίο.

Όταν οι μεταφορές από πλοίο σε πλοίο βρίσκονται σε εξέλιξη, πρέπει να παίρνονται διάφορες επιπρόσθετες προφυλάξεις:

1. Πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλη προφύλαξη των πλευρών του πλοίου με σχοινιά, λάστιχα, κλπ.
2. Όλες οι μεταβολές του καιρού, της θάλασσας και των ρευμάτων πρεπει να αντισταθμίζονται.
3. Πρέπει να είναι απόλυτα σαφές σχετικά με το ποιο πλοίο είναι υπεύθυνο για την επιχείρηση.
4. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το φαινόμενο της παρασύρσεως ατμών χαμηλά και στα δυο πλοία.

Σύστημα θερμάνσεως του φορτίου.

Φορτία με υψηλό ιξώδες γίνονται τόσο παχύρευστα σε χαμηλές θερμοκρασίες, ώστε απαιτείται θέρμανση πριν μπορέσουν να αντληθούν. Τα υγρά θερμαίνονται με σωλήνες ατμού ή σερπαντίνες, που διατρέχουν τους πυθμένες των δεξαμενών. Η θερμοκρασία στην οποία θερμαίνονται είναι κρίσιμη. Η υπερθέρμανση μπορεί να είναι επικίνδυνη, δεδομένου ότι μπορούν να δημιουργηθούν και απελευθερωθούν εύφλεκτα αέρια.

Το σύστημα θερμάνσεως της δεξαμενής πρέπει να είναι καλά συντηρημένο. Μία διαρροή ατμού στον πυθμένα της δεξαμενής μπορεί να οδηγήσει στο ίδιο πρόβλημα με την υπερθέρμανση - χημικές αντιδράσεις και παραγωγή επικίνδυνων ευφλέκτων αερίων. Το φορτίο θα μπορούσε επίσης να διαρρεύσει μέσα στις σερπαντίνες ατμού, με εξίσου επικίνδυνα αποτελέσματα. Ο τίτλος 46 CFR περιορίζει τη θέρμανση του fuel oil σε δεξαμενές αποθηκεύσεως σε μία μέγιστη θερμοκρασία 48,9°C (120°F).

ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΙΣ

Οι πυρκαϊές που προκαλούνται από συγκρούσεις, ιδιαίτερα όταν εμπλέκονται σ' αυτές δεξαμενόπλοια, καταλήγουν σε σοβαρές καταστροφές και μεγάλες απώλειες περιουσίας και ζωής. Μερικά από αυτά τα περιστατικά δεν ήταν δυνατό να προληφθούν δεδομένου ότι υπερέβαιναν τις δυνατότητες του προσωπικού. Πάντως έχει αποκτηθεί σημαντική πείρα· σαν αποτέλεσμα της πείρας αυτής αναμένεται ότι η πύκνωση αυτών των ατυχημάτων θα μειωθεί στο μέλλον.

Κανένα περιστατικό επάνω στο πλοίο δεν τονίζει τη σημασία της εκπαιδεύσεως και οργανώσεως περισσότερο από μία σύγκρουση, που ακολουθείται από μία πυρκαϊά. Το πλήρωμα βρίσκεται αντιμέτωπο με πολλαπλά προβλήματα: έλεγχος του πλοίου, έλεγχος της πυρκαϊάς και επιβολή διαδικασιών ελέγχου της καταστροφής μετά τον προσδιορισμό του αμεσότερου κινδύνου για το πλοίο. Οι αξιωματικοί του πλοίου πρέπει να διασφαλίζουν ότι όλα τα μέλη του πληρώματος γνωρίζουν τα καθήκοντά τους, σύμφωνα με τη θέση τους, και γνωρίζουν πώς να εκπληρώνουν αυτά τα καθήκοντα.

Εάν η φωτιά δεν μπορεί να ελεγχθεί αλλά η ευστάθεια δεν αποτελεί πρόβλημα, είναι δυνατόν να καλυφθούμε κάπου επάνω στο πλοίο, ειδικά εάν η βοήθεια δεν είναι πολύ μακριά. Ασκήσεις που έχουν προηγηθεί και εκπαίδευση θα μειώσουν τους κινδύνους της εγκαταλείψεως του πλοίου, εάν αυτή η διαδικασία είναι αναγκαία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

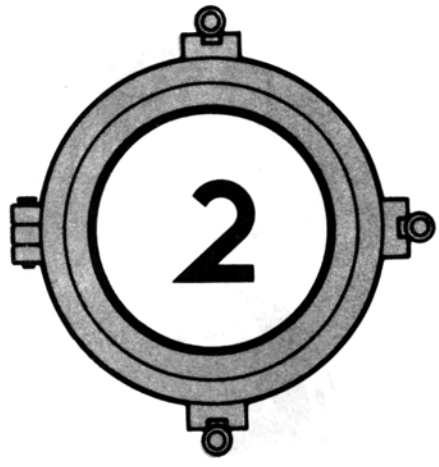
CG–174, A Manual for the Safe Handling of Inflammable and Combustible Liquids and Other Hazardous Products

CG–329, Fire Fighting Manual for Tank Vessels

CG–388, Chemical Data Guide for Bulk Shipment by Water

CG–446–1, Chemical Hazards Response Information System (CHRIS), A condensed guide to chemical hazards

Προγράμματα προλήψεως πυρκαϊάς



Εάν οι περισσότερες πυρκαϊές σε πλοία μπορούν να προληφθούν, τότε ποιος είναι υπεύθυνος για την πρόληψή τους; Η απάντηση είναι ότι η πρόληψη της πυρκαϊάς είναι καθήκον καθενός χωριστά και όλων μαζί των μελών του πληρώματος — όχι μόνο του πλοιάρχου ή του πρώτου μηχανικού η οποιουδήποτε ειδικού ατόμου ή ομάδας ατόμων. Καμμία προσπάθεια ή πρόγραμμα προλήψεως της πυρκαϊάς δεν μπορεί να είναι επιτυχημένο, εάν δεν εμπλέκει κάθε ένα από τα μέλη του πληρώματος του πλοίου.

Η πρόληψη της πυρκαϊάς δεν είναι έννοια εύκολα προσδιορίσιμη, ίσως γιατί είναι κυρίως ζήτημα νοοτροπίας, τα δε οφέλη της δεν είναι επίσης εύκολο να προσδιορισθούν πριν απολεσθούν. Για τους λόγους αυτούς είναι δύσκολο να πεισθεί κανείς για την αξία της προλήψεως της πυρκαϊάς, γι' αυτό και απαιτείται συνεχής προσπάθεια, ισχυρή καθοδήγηση και ηγεσία για να συνειδητοποιηθεί από όλους.

Κάθε ναυτικός φοβάται πιθανώς τις συνέπειες μιας σοβαρής πυρκαϊάς εν πλω, αλλά, δυστυχώς, η επίγνωση για την πιθανότητα εκδηλώσεως πυρκαϊάς δεν οδηγεί πάντοτε στην αναγκαία νοοτροπία και σε πράξεις, που μπορούν να την παρεμποδίσουν. Μερικά άτομα μπορεί να είναι ευαίσθητα στους κινδύνους της πυρκαϊάς και στα μέσα προλήψεώς της, αλλά μπορεί να είναι απολύτως ανεύθυνα, πιθανώς λόγω αδιαφορίας. Μόνον η καλή τύχη προφυλάσσει αυτούς τους ανθρώπους από το να γίνουν θύματα της δικής τους απροσεξίας. Μεταξύ των ακραίων αυτών ορίων υπάρχει κάπου η πλειοψηφία, που είναι σε μερικές περιπτώσεις πολύ προσεκτική, σε άλλες όμως, ανόητα απρόσεκτη — πιθανώς από έλλειψη γνώσεως.

Κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να αναλύει τη δική του νοοτροπία απέναντι στην ασφάλεια και ειδικά απέναντι στην πρόληψη της πυρκαϊάς. Αυτό μπορεί απλώς να απαιτεί απαντήσεις σε δύο απλά ερωτήματα: «Γνωρίζω τις αιτίες των πυρκαϊών στο πλοίο;». «Έχω λάβει υπόψη μου την καταστροφή και την απώλεια ζωών, που μπορεί να προκύψει από μία πυρκαϊά;». Ένα προσεκτικά σχεδιασμένο και ελεγχόμενο πρόγραμμα προλήψεως της πυρκαϊάς μπορεί να βοηθήσει στο να διασφαλισθεί ότι και στα δύο ερωτήματα δίνονται απαντήσεις με ένα ισχυρό, χωρίς όρους, «ναι».

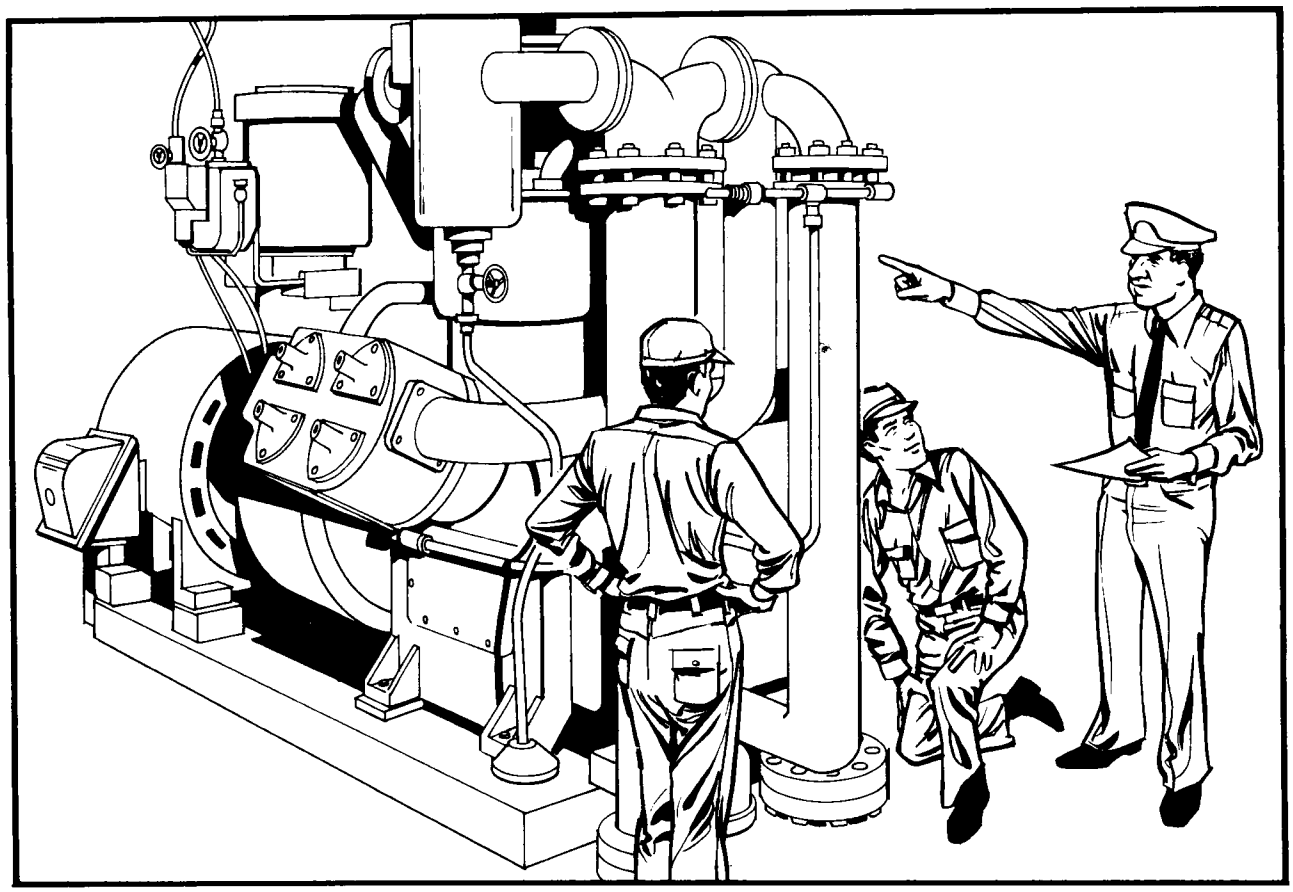
ΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
(ΤΙ ΟΦΕΙΛΕΙ Ο ΚΑΘΕΝΑΣ ΜΑΣ ΣΤΟΝ ΑΛΛΟΝ)

Έχομε τονίσει ότι κάθε μέλος του πληρώματος είναι υπεύθυνο για την πρόληψη της πυρκαϊάς επάνω στο πλοίο. Ομοίως κάθε μέλος του πληρώματος έχει ένα ρόλο στο πρόγραμμα προλήψεως μιας πυρκαϊάς. Επειδή η δημιουργία κατάλληλης νοοτροπίας αποτελεί ένα τόσο σημαντικό παράγοντα για την πρόληψη της πυρκαϊάς, συνιστά επίσης η δημιουργία αυτή ένα πολύ σημαντικό μέρος του προγράμματος προλήψεως της πυρκαϊάς. Σε ένα μεγάλο βαθμό η νοοτροπία του πληρώματος θα αντικατοπτρίζει τη νοοτροπία του πλοιάρχου.

Οι ευθύνες του πλοιάρχου.

Ο πλοίαρχος είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση της συμπεριφοράς και της συνεργασίας, που απαιτείται για την καλύτερη λειτουργία του πλοίου του. Αυτή η ευθύνη προφανώς επεκτείνεται και στην πυρασφάλεια. Κατά τη διάρκεια προγραμματισμένων συσκέψεων, ανεπισήμων συζητήσεων, τυχαίων διαλόγων και εκπαιδευτικών συγκεντρώσεων, ο πλοίαρχος πρέπει να προβάλλει το ενδιαφέρον του για την πρόληψη της πυρκαϊάς. Δεν πρέπει να υπάρχει καμμία αμφιβολία ότι ο πλοίαρχος θέλει ένα ασφαλές, από άποψη πυρκαϊάς, πλοίο, και ότι περιμένει από κάθε μέλος του πληρώματος να βοηθήσει στην επίτευξη αυτού του σκοπού.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η επιτροπή ασφαλείας του πλοίου θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει τις τυπικές πλευρές του προγράμματος προλήψεως πυρκαϊάς. Ο πλοίαρχος πρέπει να



Σχ. 2.1.
Η εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της εργασίας δίνει την ευκαιρία στον προϊστάμενο προσωπικού να διδάξει ασφαλείς πρακτικές μεθόδους. Διασφαλίζει τη λήψη από τους άνδρες του πληρώματος ορθής πληροφορήσεως και καθιερώνει ένα τρόπο επικοινωνίας.

συμμετέχει στη διοίκηση αυτής της επιτροπής. Πρέπει να συνεισφέρει στα προς συζήτηση θέματά της και να εγκρίνει τα προγράμματά της. Το πιο σημαντικό, πρέπει να δείχνει το συνεχές ενδιαφέρον του, χωρίς το οποίο κανένα πρόγραμμα δεν μπορεί να είναι αποτελεσματικό.

Ο ρόλος των προϊσταμένων.

Οι επικεφαλής των υπηρεσιών πρέπει να παίρνουν ενεργό μέρος στην εργασία της επιτροπής ασφαλείας, εφόσον είναι υπεύθυνοι για τις πράξεις του προσωπικού, που έχουν υπό την εποπτεία τους. Αρχικά, πρέπει να σταθμίζουν κάθε τι το υφιστάμενο από άποψη νοοτροπίας και επιπέδου εκπαιδεύσεως ως προς την πρόληψη της πυρκαϊάς. Η στάθμιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, όταν υπάρχει συχνή εναλλαγή του πληρώματος.

Καθημερινή εκπαίδευση πάνω στην εργασία και εποπτεία θα βοηθήσουν τους υφισταμένους στην απόκτηση μιας επιβαλλόμενης νοοτροπίας και κατάλληλων συνηθειών. Αυτά είναι πιθανώς τα πιο αποτελεσματικά μέσα για τη μεταβίβαση των λεπτομερειών του προγράμματος προλήψεως πυρκαϊάς. Ανεπίσημες συγκεντρώσεις διδασκαλίας, που γίνονται κατά τη διάρκεια της πραγματικής εκτελέσεως καθηκόντων ρουτίνας, μπορούν να αποτελέσουν αξιόλογες εμπειρίες εκμαθήσεως (σχ. 2.1). Οι ανασφαλείς ενέργειες πρέπει να διορθώνονται αμέσως έτσι, ώστε να μη γίνονται ανασφαλείς συνήθειες. Όπου χρειάζεται, οι επαναλαμβανόμενες διορθώσεις θα ενισχύσουν τη διαδικασία εκμαθήσεως.

Η καθημερινή εκπαίδευση επίσης προσφέρει μία εξαιρετική ευκαιρία για διδασκαλία (και μάθηση) του πώς οι κανονισμοί βελτιώνονται, για να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους της πυρκαϊάς και γιατί αυτοί πρέπει να αποτελούν μέρος του προγράμματος προλήψεως πυρκαϊάς του πλοίου. Συχνά στα καθήκοντα ενός μέλους του πληρώματος περιλαμβάνεται η λειτουργία του εξοπλισμού. Η επιδεξιότητα στη χρήση και στο χειρισμό του πρέπει να ενθαρρύνεται και να ελέγχεται, ιδιαίτερα επειδή συνδέεται με την πυρασφάλεια.

Οι προϊστάμενοι πρέπει να προσπαθούν να εμφυσήσουν στους υφισταμένους ένα αίσθημα υπερηφάνειας για την κατάκτηση και διατήρηση ενός ρεκόρ πυρασφάλειας. Αυτό μπορεί να αναπτύξει την ενότητα μεταξύ των μελών του πληρώματος

και να βοηθήσει στην προσαρμογή ενός νέου μέλους στη σωστή νοοτροπία. Ταυτόχρονα, τείνει να υποκινήσει κάθε μέλος του πληρώματος ξεχωριστά να τοποθετεί την πυρασφάλεια στο κέντρο της σκέψεώς του και με την οποία σκέψη καθοδηγεί τις πράξεις του.

Είναι σημαντικό για τους επικεφαλής των υπηρεσιών να είναι ενήμεροι πάνω στις αιτίες των προσφάτων πυρκαϊών σε πλοία. Κατόπιν, εάν ένα μέλος πληρώματος συλληφθεί να κάνει κάτι, που κάποτε κατέληξε σε πυρκαϊά, ο προϊστάμενος μπορεί αμέσως να του επιστήσει την προσοχή σ' αυτό το γεγονός. Αυτή είναι η πρακτική πρόληψη της πυρκαϊάς στην καλύτερη μορφή της.

Ευθύνες των μελών του πληρώματος.

Οι λεπτομέρειες των εργασιών στο πλοίο ανήκουν στην ευθύνη του πληρώματος, και τα καθήκοντα προλήψεως της πυρκαϊάς δεν αποτελούν εξαίρεση. Κάθε μέλος του πληρώματος είναι υπεύθυνο για την εξάλειψη ή την καταγγελία επικίνδυνων συνθηκών στην καμπίνα του, περιοχή εργασίας του, και οπουδήποτε αλλού τις διαπιστώσει. Τα μέλη του πληρώματος είναι υπεύθυνα για το χειρισμό του εξοπλισμού του πλοίου με ασφάλεια. Όταν σε ένα μέλος του πληρώματος ανατίθεται να χειρισθεί μηχανήματα, με τα οποία δεν είναι εξοικειωμένο, πρέπει να ζητά οδηγίες χρήσεώς τους· η ανικανότητά του να χειρισθεί τον εξοπλισμό θα μπορούσε να προκαλέσει ένα δυστύχημα, που θα κατέληγε σε πυρκαϊά ή τραυματισμούς. Ίσως η πιο σημαντική ευθύνη του πληρώματος σε ένα πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς είναι να διαμορφώσει και να διατηρήσει την κατάλληλη νοοτροπία. Οι άνδρες του πληρώματος, που ενδιαφέρονται και συμμετέχουν στο πρόγραμμα, θα το κάνουν και να λειτουργήσει. Θα μάθουν καλά και θα συμπεριφέρονται ορθά και ατομικά και σαν πλήρωμα, ώστε να προλαμβάνουν πυρκαϊές στο πλοίο τους. Οι άνδρες του πληρώματος, που είναι αδιάφοροι για το πρόγραμμα, σύντομα θα αναρωτιούνται, γιατί συμβαίνουν τόσες πολλές πυρκαϊές στο πλοίο τους.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Για να είναι αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς, πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένο και δομημένο. Οι λεπτομέρειες του προγράμματος πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στο πλοίο, για το οποίο προορίζεται. Έτσι, το πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς για ένα ρυμουλκό θα είναι πολύ λιγότερο τυπικό από εκείνο, που απαιτείται για ένα δεξαμενόπλοιο· αλλά κάθε πρόγραμμα πρέπει να αντικατοπτρίζει το ενδιαφέρον του πλοιάρχου για την πυρασφάλεια, να αναπτύσσεται από την επιτροπή ασφαλείας, να διευθύνεται από τον πλοίαρχο και τους επικεφαλής των υπηρεσίων και να δέχεται την υψηλή προτεραιότητα, που του αξίζει.

Σε κάθε πλοίο το πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Επίσημη και ανεπίσημη εκπαίδευση.
2. Περιοδικές επιθεωρήσεις.
3. Προληπτική συντήρηση και επισκευή.
4. Αναγνώριση της προσπάθειας.

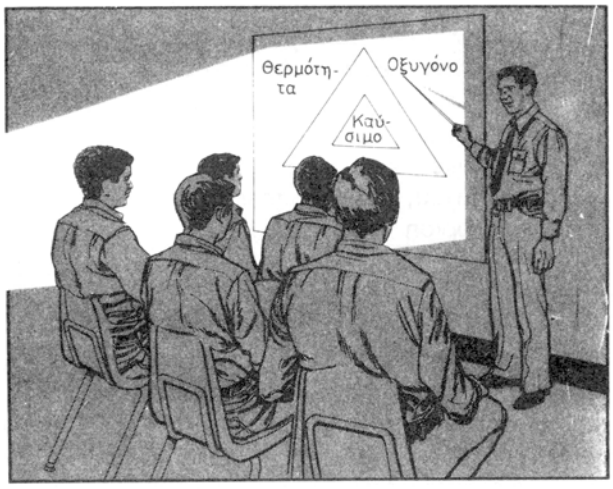
Αυτά συζητούνται λεπτομερώς στο υπόλοιπο μέρος αυτού του κεφαλαίου. Κατ' αρχήν, πάντως, είναι σημαντικό να τονίσομε ότι το ίδιο το πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς οφείλει να είναι αντικείμενο συνεχούς κριτικής από τον πλοίαρχο και την επιτροπή ασφαλείας. Και το περιεχόμενο και η εκτέλεση του προγράμματος πρέπει να τροποποιούνται, όσο είναι απαραίτητο, για να βελτιώνεται η πυρασφάλεια. Αυτό σημαίνει, ότι η επιτροπή ασφαλείας δεν μπορεί να επαναπαυθεί από το γεγονός ότι έχει απλώς αναπτύξει και θέσει σε εφαρμογή ένα πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς. Πρέπει να εξετάζει το πρόγραμμά της κάθε φορά που ανακαλύπτεται μία ανασφαλής κατάσταση, και να το επεκτείνει έτσι, ώστε να διασφαλίζεται ότι μία τέτοια κατάσταση δεν μπορεί να ξανασυμβεί. Το να περιμένει να το κάνει αυτό μέχρις ότου ξεσπάσει μία πυρκαϊά, είναι σαν να περιμένει την καταστροφή.

ΕΠΙΣΗΜΗ ΚΑΙ ΑΝΕΠΙΣΗΜΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η εκπαίδευση των μελών του πληρώματος μπορεί να είναι δύσκολη και μερικές φορές να προκαλεί απογοητεύσεις, αλλά αποτελεί ένα από τους πιο σημαντικούς παράγοντες σε κάθε πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς. Πρέπει να υπάρχει μία συνεχής συνεργασία, που να περιλαμβάνει τόσο επίσημες εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις όσο και ανεπίσημες συζητήσεις. Δεν πρέπει να χάνεται καμμία ευκαιρία. Αντίθετα πρέπει να εξαντλείται κάθε προσπάθεια προς την κατεύθυνση της προωθήσεως της γνώσεως για την πυρασφάλεια. Το αντικείμενο αυτής της εκπαιδεύσεως πρέπει να είναι να διδάσκεται κάθε νέο μέλος του πληρώματος να σκέφτεται την πρόληψη πυρκαϊάς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε ενέργεια. Κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να ρωτά τον εαυτό του, «Είναι αυτό ασφαλές; Θα μπορούσε να προκαλέσει μία πυρκαϊά;». Αυτή η συμπεριφορά απέναντι στην πρόληψη της πυρκαϊάς θα μπορούσε να ονομασθεί: «Δαπανώντας ένα δευτερόλεπτο για την ασφάλεια».

Επίσημες εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις.

Οι επίσημες εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις πρέπει να γίνονται σε τακτική βάση κατά τη διάρκεια κάθε ταξιδιού (σχ. 2.2). Προς όφελος των νέων μελών του πληρώματος είναι σημαντικό να αρχίζουν το συντομότερο δυνατόν. Μέχρις ότου όμως καταστεί δυνατόν να πραγματοποιηθεί η πρώτη



Σχ. 2.2.
Οι καθιερωμένες εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις αποτελούν τη βάση ενός προγράμματος προλήψεως της πυρκαϊάς.



Σχ. 2.3.
Οι μη προγραμματισμένες συζητήσεις παρέχουν την ευκαιρία στα μέλη του πληρώματος να διδαχθούν το ένα από το άλλο, κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους για τη πρόληψη της πυρκαϊάς και βοηθούν να καθιερωθεί η κατάλληλη συμπεριφορά απέναντι σε θέματα ασφαλείας.

συγκέντρωση, οι επικεφαλής των υπηρεσιών έχουν χρέος να μεταγγίζουν στους υφισταμένους τους την ευαισθησία του πλοιάρχου απέναντι στην πυρασφάλεια.

Η επιτροπή ασφαλείας πρέπει να σχεδιάσει και προγραμματίσει τις επίσημες εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις (αυτό το βιβλίο μπορεί να χρησιμεύσει ως βάση για το πρόγραμμα μαθημάτων της προλήψεως πυρκαϊάς). Επιπρόσθετα κάθε πλοίο πρέπει να αναπτύξει τη δική του βιβλιοθήκη με έντυπα για την πρόληψη και καταπολέμηση της πυρκαϊάς, την οποία τα μέλη του πληρώματος πρέπει να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν. Η βιβλιοθήκη αυτή πρέπει να πλουτίζεται με σχετικά έντυπα, για να μπορεί να αυξάνει τη χρησιμότητά της. Μερικές από τις εκδόσεις, που καταγράφονται στη βιβλιογραφία αυτού του βιβλίου, θα ήταν εξαιρετικά αποκτήματα σε μία τέτοια βιβλιοθήκη.

Εκπαιδευτικά βοηθήματα, φιλμς, σλάιτς και καινούργιες βιντεοκασσέτες (όταν είναι διαθέσιμες) πρέπει να χρησιμοποιούνται, για να προκαλούν επιπρόσθετο ενδιαφέρον στις συγκεντρώσεις. Ενώ μερικές φορές η επανάληψη είναι αναγκαία, πρέπει να αποφεύγεται, όποτε είναι δυνατόν. Οι άνθρωποι χάνουν το ενδιαφέρον (και δίνουν λίγη προσοχή) για πράγματα, που παρουσιάζονται ξανά και ξανά κατά τον ίδιο τρόπο. Οι συγκεντρώσεις πρέπει να ποικίλλουν κατά το δυνατόν περισσότερο ως προς τα θέματα, την παρουσίαση και την προσέγγισή τους. Οι συγκεντρώσεις πρακτικής εκπαιδεύσεως (συντήρηση εξοπλισμού και επιθεωρήσεως για παράδειγμα) πρέπει να προγραμματίζονται μαζί με τις απαιτούμενες ασκήσεις. Θα συμβάλλουν στην ανακούφιση από τη ρουτίνα των «καθιστικών» εκπαιδευτικών συγκεντρώσεων. Τα προγράμματα πρέπει να ανακοινώνονται εκ των προτέρων. Οι συγκεντρώσεις πρέπει να γίνονται σε διάφορες ώρες της ημέρας (για παράδειγμα πρωί και απόγευμα) έτσι, ώστε όλες οι βάρδιες να μπορούν να εξυπηρετηθούν. Η καθολική συμμετοχή είναι το ίδιο σημαντική γι' αυτές τις εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις όσο είναι για το όλο πρόγραμμα προλήψεως πυρκαϊάς.

Ανεπίσημη εκπαίδευση.

Η ανεπίσημη εκπαίδευση μπορεί να γίνει ένα πολύ αποτελεσματικό όργανο διδασκαλίας. Όταν τα μέλη του πληρώματος συζητούν σε μία ήρεμη ατμόσφαιρα, καθένας έχει την ευκαιρία να μιλήσει και να ακούσει. Υπάρχει μία ελεύθερη ανταλλαγή πληροφοριών και ιδεών (σχ. 2.3). Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μία πληρέστερη κατανόηση των ευθυνών των μελών του πληρώματος, που σχετίζεται με τα ειδικά προσόντα που διαθέτουν, τη γενική ασφάλεια του πλοίου και την πρόληψη της πυρκαϊάς ιδιαίτερα. Οπτικές υπενθυμίσεις, εικόνες, προειδοποιητικά σήματα και προσωπικά μηνύματα προς το πλήρωμα μπορούν επίσης να είναι ένα αποτελεσματικό μέσο εκπαιδεύσεως. Εδώ πάλι είναι σημαντικό να ποικίλλει το μήνυμα και το μέσον. Οι ίδιες εικόνες ή μηνύματα, που έχουν αφεθεί στις ίδιες τοποθεσίες για εβδομάδες, δείχνουν έλλειψη ενδιαφέροντος εκ μέρους των σχεδιαστών του προγράμματος. Αυτή η έλλειψη ενδιαφέροντος μπορεί εύκολα να γίνει επιδημική.

Πρόγραμμα εκπαιδεύσεως.

Το πρόγραμμα εκπαιδεύσεως πρέπει να εστιάζεται κυρίως στην πρόληψη των πυρκαϊών. Ένας δευτερεύων στόχος πρέπει να είναι η καθοδήγηση του πληρώματος στο πώς να απομονώνει και κατόπιν να σβήνει μικρές πυρκαϊές. Προς την κατεύθυνση της επιτεύξεως αυτών των στόχων, το πρόγραμμα πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες οκτώ ενότητες.

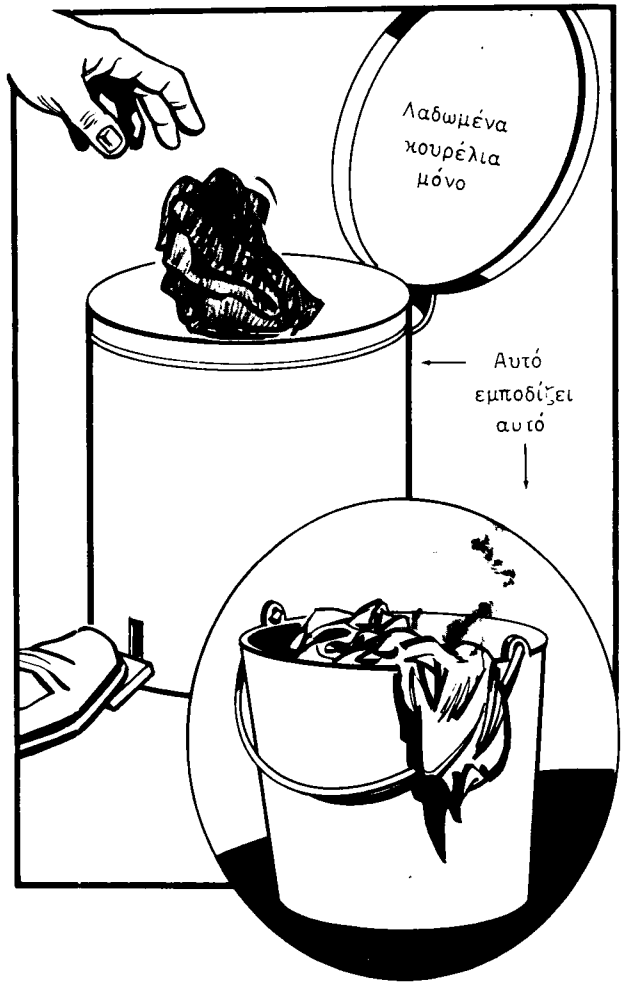
Θεωρία της πυρκαϊάς. Όταν τα μέλη του πληρώματος καταλάβουν τι είναι πυρκαϊά, είναι καλύτερα εξοπλισμένα να την προλάβουν (βλ. κεφ. 4, όπου ο λόγος για μία συζήτηση επάνω στη θεωρία της πυρκαϊάς).

Κατηγορίες πυρκαϊών. Η σπουδαιότητα αυτής της ενότητας απορρέει από το γεγονός ότι διαφορετικές κατηγορίες πυρκαϊών (δηλ. διαφορετικά εύφλεκτα υλικά) απαιτούν διαφορετικά κατασβεστικά μέσα (βλ. κεφ. 5, για μία συζήτηση για τις κατηγορίες των πυρκαϊών).

Συντήρηση και χρήση των φορητών πυροσβεστήρων. Με τους φορητούς πυροσβεστήρες μπορεί να ελεγχθεί μια σχετικά μεγάλη πυρκαϊά, εάν χρησιμοποιηθούν άμεσα και κατάλληλα. Μέσω της εκπαιδεύσεως τα μέλη του πληρώματος πρέπει να αποκτήσουν εμπιστοσύνη σ' αυτές τις συσκευές. Πρέπει να ελέγχουν και να εξακριβώνουν, ότι οι πυροσβεστήρες βρίσκονται στις θέσεις τους, σε καλή κατάσταση και έτοιμοι για χρήση. Επιπρόσθετα κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να είναι απόλυτα βέβαιο ως προς την ορθή χρήση των διαφόρων τύπων πυροσβεστήρων (βλ. κεφ. 7, όπου μία συζήτηση για τους φορητούς πυροσβεστήρες και κεφ. 8, για μία συζήτηση για τα κατασβεστικά μέσα, που χρησιμοποιούνται σε φορητές συσκευές).

Καλό νοικοκυριό. Βασικά αυτό σημαίνει καθαριότητα. Πάντως από την άποψη της προλήψεως της πυρκαϊάς σημαίνει την εξάλειψη των πηγών καυσίμων για πυρκαϊές, δηλαδή την εξάλειψη πρόσφορου εδάφους για πυρκαϊά (βλ. κεφ. 1, για μία συζήτηση μερικών δυναμικών κινδύνων πυρκαϊάς). Αυτά και άλλοι προβληματικοί χώροι για το νοικοκυριό καταγράφονται παρακάτω. Σχεδόν κάθε ένα από αυτά μπορεί να εξαλειφθεί με ελάχιστη προσπάθεια.

1. Κουρέλια για καθάρισμα και στουπιά πρέπει να τοποθετούνται σε καλυμμένα μεταλλικά δοχεία.
2. Σωροί από λαδωμένα κουρέλια πρέπει να τοποθετούνται σε καλυμμένα μεταλλικά δοχεία (σχ. 2.4) και να απορρίπτονται κατά το δυνατόν συντομότερα.
3. Σωροί από υλικά συσκευασίας πρέπει να απορρίπτονται αμέσως.
4. Η ξυλεία επιστρώσεως πρέπει να αποθηκεύεται στην κατάλληλη περιοχή.
5. Σωροί από πριονίδι (και ειδικά λαδωμένο ή διαποτισμένο με χημικά) και πελεκούδια ξύλου πρέπει να απορρίπτονται κατάλληλα.
6. Συσσωρεύσεις ευφλέκτων στις καμπίνες πληρώματος ή επιβατών να αποφεύγονται.
7. Ποτέ δεν πρέπει να αποθηκεύονται στις ντουλάπες του πληρώματος ρούχα ποτισμένα με λάδι ή άλλα εύφλεκτα.
8. Χρώματα, βερνίκια κλπ. πρέπει να αποθηκεύονται στην ντουλάπα χρωμάτων, όταν δεν χρησιμοποιούνται ακόμη και για μια νύχτα.
9. Διαρροές στις γραμμές φορτίου καυσίμων ή λιπάνσεως και χυμένα λάδια ή γράσσα πρέπει να καθαρίζονται αμέσως· επίσης λάδια στους υδροσυλλέκτες ή στα καπάκια δεξαμενών και στα δάπεδα.
10. Η κηροζίνη και οι διαλύτες πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλα δοχεία και σε εγκεκριμένες τοποθεσίες.
11. Δεν πρέπει να αφίνονται σε ανοικτά δοχεία μέσα στο λεβητοστάσιο ουσίες καθαρισμού του καυστήρα.
12. Τα μέλη του πληρώματος δεν πρέπει να φορούν ρούχα ποτισμένα με λάδι.
13. Τα φίλτρα λαδιού και οι απορροφητήρες



Σχ. 2.4.
Τα λαδωμένα κουρέλια πρέπει να τοποθετούνται σε σκεπασμένα μεταλλικά δοχεία. Έτσι εμποδίζονται πυρκαϊές από αυτανάφλεξη.

επάνω από τις εστίες του μαγειρείου πρέπει να καθαρίζονται τακτικά.

14. Πρέπει να αποφεύγονται συσσωρεύσεις σκόνης στα αμπάρια και σε οριζόντιες επιφάνειες των αμπαριών και συσσωρεύσεις χνουδιού και σκόνης στους λαμπτήρες.
15. Πρέπει να αποφεύγεται συσσώρευση αιθάλης στους καπναγωγούς και αεροθερμαντήρες των λεβήτων.

Εξάλειψη και έλεγχος των πηγών αναφλέξεως.

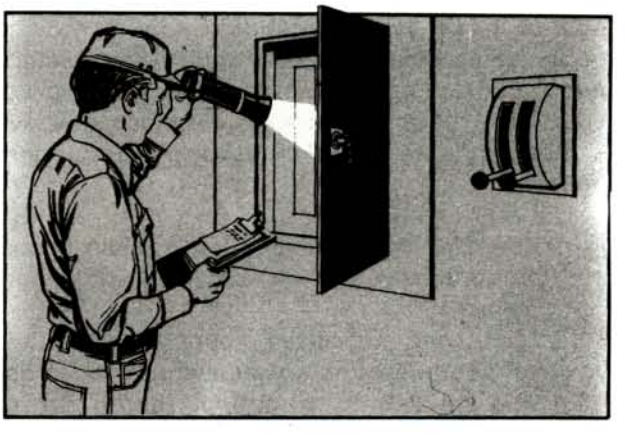
Η επιτροπή ασφαλείας πρέπει να είναι ενήμερη πάνω στις αιτίες των προσφάτων πυρκαϊών σε άλλα πλοία. («Τα πρακτικά του Συμβουλίου Θαλάσσιας Ασφάλειας», που εκδίδονται από την Ακτοφυλακή των Η.Π.Α., ναυτικές εκδόσεις και εφημερίδες είναι εξαιρετικές πηγές τέτοιων πληροφοριών). Οι συζητήσεις για πραγματικές πυρκαϊές σε πλοία έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση και βοηθούν τα μέλη του πληρώματος να αντιληφθούν ότι οι πυρκαϊές μπορούν να συμβούν και πράγματι συμβαίνουν επάνω στα πλοία (βλ. κεφ. 3).

Όπως υπογραμμίσθηκε προηγουμένως, η καθαριότητα μπορεί να εξαλείψει τις πηγές των πυρκαϊών στο πλοίο. Η καλή εκπαίδευση, η ενδεδειγμένη συμπεριφορά και η επαγρύπνηση μπορούν να προσφέρουν ανεκτίμητη συμβολή στην εξάλειψη ενός ακόμη αναγκαίου παράγοντα των πυρκαϊών, συγκεκριμένα της πηγής θερμότητας ή αναφλέξεως. (Οι κύριες πηγές αναφλέξεων επάνω στο πλοίο συζητούνται στο κεφ. 1). Αυτές μπορούν να εξαλειφθούν με τους εξής τρόπους:

1. Μην καπνίζοντας σε απαγορευμένες περιοχές· απορρίπτοντας στάχτες, αποτσίγαρα και σπίρτα προσεκτικά (σχ. 2.5)· χρησιμοποιώντας μόνο σπίρτα ασφαλείας σε δεξαμενόπλοια· επιτηρώντας στενά τους λιμενεργάτες, που εργάζονται στα αμπάρια.
2. Μη υπερφορτώνοντας τα ηλεκτρικά κυκλώματα· προστατεύοντας τα κυκλώματα με τις κατάλληλες ασφάλειες ή ασφαλειοδιακόπτες· κάνοντας κατάλληλη συντήρηση και επισκευές του ηλεκτρικού εξοπλισμού· ακολουθώντας τις οδηγίες και τους κανονισμούς για καλωδιώσεις (σχ. 2.6).
3. Διατηρώντας τα εύφλεκτα υλικά μακριά από σωλήνες ατμού, λαμπτήρες και άλλες πηγές αναφλέξεως.
4. Καθαρίζοντας σχολαστικά τα αμπάρια πριν φορτωθεί οποιοδήποτε φορτίο (αλλιώς, υπάρχει πιθανότητα αναμίξεως ασυμβίβαστων φορτίων, όπως φυτικού λαδιού και ινωδών υλικών, που θα προκαλούσε μια πυρκαϊά με αυτανάφλεξη).
5. Με προσεκτικούς χειρισμούς φορτώσεως (ειδικά κατά τη φόρτωση δεμάτων ινωδών υλικών έτσι, ώστε τα δέματα να μην κτυπούν σε καθούσια, μηχανικό εξοπλισμό ή άλλες χαλύβδινες κατασκευές· με προσοχή από τους λιμενεργάτες να μην κτυπούν τις μεταλλικές ταινίες με τους γάντζους τους (σχ. 2.7).
6. Απομακρύνοντας τα φώτα φορτώσεως από τα αμπάρια, όταν η φόρτωση έχει ολοκληρωθεί·



Σχ. 2.5.
Στάχτες, αποτσίγαρα κλπ., που απορρίπτονται προσεκτικά, δεν κινδυνεύουν να γίνουν πηγές αναφλέξεως.



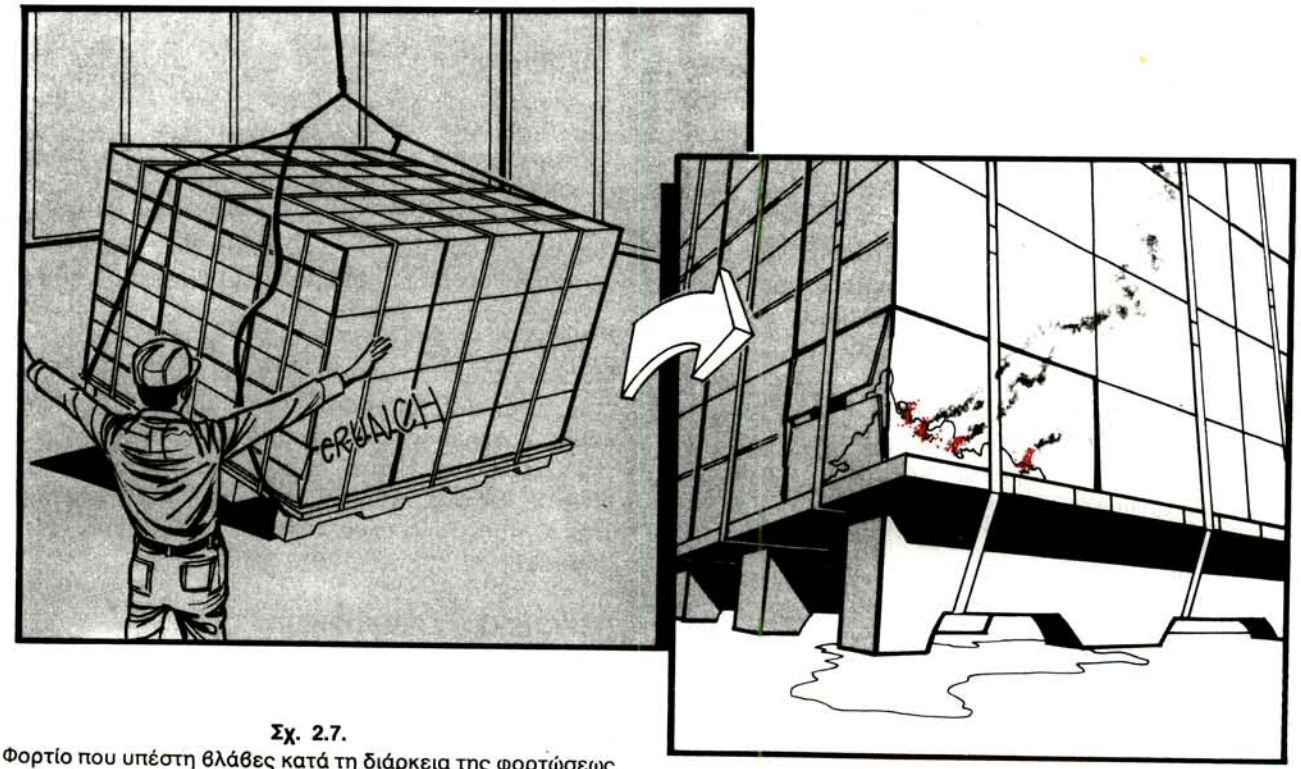
Σχ. 2.6.
Επιθεώρηση, συντήρηση και χρήση εγκεκριμένων υλικών μειώνει την πιθανότητα πυρκαϊάς μέσα και γύρω από τον ηλεκτρικό εξοπλισμό.

επανατοποθετώντας τα στεγανά καλύμματα των ρευματοληπτών, αφού τα φορητά φώτα έχουν αποσυνδεθεί.

7. Τηρώντας όλες τις προφυλάξεις κατά τη συγκόλληση ή κοπή με οξυγόνο, συμπεριλαμβανομένου του σχηματισμού μιας «βάρδιας πυρκαϊάς» - ή διαπιστώνοντας ότι οι εργάτες από την ξηρά κάνουν το ίδιο (η συγκόλληση και η κοπή είναι μεταξύ των πιο επικίνδυνων εργασιών, που διεξάγονται επάνω στο πλοίο).
8. Εξαλείφοντας τις αιτίες στατικού ηλεκτρισμού (αυτό είναι άκρως σημαντικό σε δεξαμενόπλοια, ειδικά κατά την πλύση των δεξαμενών).
9. Γνωρίζοντας τις δυνατότητες αυταναφλέξεως και πώς να αποφευχθούν (και αυτό βασικά πάλι είναι τήρηση καλού νοικοκυριού).
10. Χρησιμοποιώντας εγκεκριμένους φανούς και φορητά φώτα και εργαλεία, που δεν παράγουν σπινθήρες επάνω στα δεξαμενόπλοια.
11. Μη χρησιμοποιώντας ηλεκτρικά εργαλεία, όπου μπορεί να υπάρχει κίνδυνος πυρκαϊάς και χρησιμοποιώντας μόνον εργαλεία σε καλή κατάσταση.
12. Ακολουθώντας τις οδηγίες του ανώτερου αξιωματικού καταστρώματος στα δεξαμενόπλοια κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση φορτίου, ειδικά όσον αφορά στο κάπνισμα, στις φωτιές του λέβητα και του μαγειρείου και σε άλλες πιθανές πηγές αναφλέξεως· συνδέοντας με σωστή ηλεκτρική σύνδεση το πλοίο με την ξηρά διασφαλίζοντας την ακεραιότητα της μάνικας φορτίου και των συνδέσμων (φορτίο εκφορτώσεως) του φορτίου.
13. Παρατηρώντας συνεχώς τις αντλίες του φορτίου κατά τη διάρκεια των εργασιών μεταγγίσεως (απώλεια της αναρροφήσεως ή παρατεταμένη λειτουργία, όταν οι δεξαμενές είναι άδειες μπορούν να υπερθερμάνουν την αντλία και να καταλήξουν σε έκρηξη και πυρκαϊά).

Προετοιμασία για αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Εκτός από τη γνώση και εμπειρία, που αποκτάται με την πραγματική καταπολέμηση μιας πυρκαϊάς, καμμιά εκπαίδευση δεν είναι τόσο αποτελεσματική, όσο οι πραγματικές, καλά καθοδηγούμενες ασκήσεις πυρκαϊάς. Η εμπειρία που αποκτάται μέσω των ασκήσεων μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη μιας μεγάλης τραγωδίας. Αυτή η ίδια εμπειρία μπορεί να μειώσει την πιθανότητα τραυματισμών κατά τη διάρκεια μιας πραγματικής καταστάσεως εκτάκτου ανάγκης και οι αναποτελεσματικότητα του εξοπλισμού που ανακύπτει κατά τη διάρκεια των ασκήσεων μπορεί να διορθωθεί πριν δημιουργηθούν προβλήματα (βλ. επίσης κεφ. 10).

Ο πίνακας διαιρέσεων είναι πολύ σημαντικός στη διεξαγωγή ασκήσεων πυρκαϊάς. Ο πλοίαρχος και οι επικεφαλής των υπηρεσιών πρέπει να φροντίζουν να είναι ενημερωμένοι. Όλα τα μέλη του πληρώμα-



Σχ. 2.7.
Φορτίο που υπέστη βλάβες κατά τη διάρκεια της φορτώσεως μπορεί να διαρρεύσει και να προκαλέσει πυρκαϊά αρκετές μέρες αργότερα.

τος πρέπει να γνωρίζουν και να είναι εξοικειωμένα με τα καθήκοντα και τις ευθύνες τους.

Οι ασκήσεις πυρκαϊάς πρέπει να διεξάγονται κάθε εβδομάδα (τουλάχιστον) και σε ακανόνιστα διαστήματα, ώστε να αποφεύγονται οι αναμονές (των περιστατικών, που στις πραγματικές περιπτώσεις δεν υπάρχουν). Οι καταστάσεις πυρκαϊάς πρέπει να «στήνονται» σε διάφορα μέρη του πλοίου, για να προσθέτουν ενδιαφέρον και να δημιουργούν προκλήσεις. Κάθε άσκηση πρέπει να αρχίζει με τη σήμανση του συναγερμού και να τελειώνει με μία εποικοδομητική συζήτηση και ανάλυση.

Αναπνευστικές προστατευτικές συσκευές. Η κατάλληλη χρήση των αναπνευστικών προστατευτικών συσκευών είναι ένα πολύ σημαντικό μέρος της εκπαιδεύσεως κάθε μέλους του πληρώματος στη διάσωση και πυρόσβεση. Οι προσωπίδες είναι σχεδιασμένες για διάφορους σκοπούς και κάθε μια έχει συγκεκριμένους περιορισμούς. Είναι σημαντικό να επιλέγεται η κατάλληλη προσωπίδα για το σκοπό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Οι οδηγίες του κατασκευαστή είναι εξαιρετικής σημασίας (βλ. επίσης κεφ. 15).

Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να εξασκούνται στην τοποθέτηση των προσωπίδων. Τα μέρη του προσώπου ειδικά πρέπει να καλύπτονται σωστά. Απαιτείται συνεχής πρακτική εξάσκηση και εκπαίδευση, για να αναπτυχθεί η επιδεξιότητα. Η αναπνοή με μια προσωπίδα θα αναπτύξει την εμπιστοσύνη στη χρήση της. Πάντως η υπερεμπιστοσύνη σε μια προσωπίδα μπορεί να είναι επικίνδυνη και να εκθέσει σε κίνδυνο αυτόν που τη φορεί. Η στενή επιτήρηση και τα σωσίβια σχοινιά είναι απαραίτητα για την ασφάλεια κατά τη διάρκεια επιχειρήσεων στις οποίες χρησιμοποιούνται αναπνευστικές προστατευτικές συσκευές.

Γνώση του φορτίου. Το πλήρωμα πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τους τύπους του φορτίου, που μεταφέρονται με το πλοίο του. Το πλήρωμα είναι η δύναμη πυροσβέσεως του πλοίου και η γνώση των ενδεχομένων κινδύνων πυρκαϊάς είναι σημαντική κατάκτηση. Μια επανάληψη γραμμή, προς γραμμή, του δηλωτικού φορτίου θα εφοδιάσει το πλήρωμα με πληροφορίες σχετικά με τις ποσότητες κάθε φορτίου επάνω στο πλοίο. Για να πληροφορηθεί το πλήρωμα σχετικά με τα ειδικά χαρακτηριστικά επικινδύνων φορτίων, πρέπει να ανατρέξει στον «Οδηγό χημικών πληροφοριών για αποστολή φορτίων μέσω θαλάσσης» CG 388. Πρέπει επίσης να ανατρέξει στις κατατάξεις των πυρκαϊών και στους τύπους των απαιτουμένων κατασβεστικών μέσων.

Η σύγκριση των σημείων αναφλέξεως ατμών, θερμοκρασιών αναφλέξεως και περιοχών εκρηκτικότητας των επικινδύνων υγρών και αερίων βοηθά στην κατανόηση των σχετικών κινδύνων. Οι κανονισμοί Επικίνδυνων Υλικών της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ είναι η καλύτερη πηγή τέτοιων πληροφοριών. Περιέχονται στο Τίτλο 49 CFR (μεταφορές) μέρη 100-199. Όπου είναι αναγκαίο, οι πληροφορίες γι' αυτούς τους κανονισμούς μπορούν να συμπληρωθούν με πληροφορίες παρεχόμενες από την Εθνική Ένωση Πυροπροστασίας (NFPA).

Ο Τίτλος 49 CFR 172-101 περιέχει ένα κατάλογο των υλικών, που έχουν ταξινομηθεί ως επικίνδυνα από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ. Είναι σημαντικό να είναι εύκολα αναγνωρίσιμες αυτές οι ουσίες, όταν μεταφέρονται. Για το λόγο αυτό επισημαίνονται με διακριτικές ετικέττες έτσι, ώστε να εμφαίνεται ο συγκεκριμένος κίνδυνος.

Αυτές οι προειδοποιητικές πινακίδες επικινδύνων υλικών (σχ. 2.8) είναι εγκεκριμένες από το Υπουργείο Μεταφορών των ΗΠΑ (DOT). Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ απαιτούν την τοποθέτησή τους στο εξωτερικό κάθε δοχείου, μέσα στο οποίο πρόκειται να μεταφερθεί ένα επικίνδυνο υλικό με πλοίο. Πινακίδες όμοιες με αυτές τις ετικέττες απαιτούνται για αποστολές με οχήματα. Επιπρόσθετα από μερικές ξένες κυβερνήσεις απαιτούνται αριθμοί κατατάξεως των επικινδύνων υλικών. Αυτοί οι αριθμοί αναφέρονται επίσης ως αριθμοί κατατάξεως του OHE (UN) και έχουν εγκριθεί από το Διακυβερνητικό Ναυτιλιακό Συμβουλευτικό Οργανισμό (IMCO). Ο αριθμός κατατάξεως τοποθετείται στην κάτω γωνία της ετικέττας DOT. Οι περισσότεροι από τους κινδύνους που εμφαίνουν οι ετικέττες στο σχήμα 2.8 είναι προφανείς. Δύο που είναι λιγότερο προφανείς είναι:

1. ***Οξειδωτικό:*** Μια ουσία που απελευθερώνει εύκολα οξυγόνο και έτσι βοηθά στην καύση οργανικών υλικών και
2. ***Οργανικό Υπεροξείδιο:*** Ένα εύφλεκτο στερεό ή υγρό που αυξάνει την ένταση της πυρκαϊάς. Πολλά υπεροξείδια μπορούν να διασπασθούν από τη θερμότητα, την ***απότομη κίνηση*** ή την τριβή. Χρησιμοποιούνται ευρέως στις χημικές και φαρμακευτικές βιομηχανίες.

Οι ετικέττες είναι, φυσικά, ορατές κατά τη διάρκεια της φορτώσεως. Πάντως κατά τη διαρκεια μιας πυρκαϊάς μπορούν να μαυρίσουν από τον καπνό ή να καταστραφούν από τις φλόγες. Εδώ και πάλι το δηλωτικό επικίνδυνου φορτίου του πλοίου είναι άκρως σημαντικό. Είναι η μόνη θετική ένδειξη του τύπου των υλικών που εμπλέκονται στην πυρκαϊά.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Η επιθεώρηση είναι από τα πιο σημαντικά μέρη του προγράμματος της πυρκαϊάς στο πλοίο. Ο σκοπός της είναι να ανακαλύψει και να εξαλείψει πηγές καυσίμου και αναφλέξεως, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν πυρκαϊές. Ένας αριθμός από

αυτές τις πιθανές αιτίες πυρκαϊάς αναφέρθηκαν προηγουμένως σ' αυτό το κεφάλαιο. Όπως σημειώθηκε, η εξάλειψη αυτών των πηγών δεν είναι τεχνικό θέμα, είναι θέμα κοινής λογικής και καλού νοικοκυριού.

Επειδή τα πλοία είναι μεγάλα και περίπλοκα, το βάρος της ευθύνης για την επιθεώρησή τους δεν μπορεί να φέρει μόνο ένα άτομο ή μια ομάδα ατόμων. Αντίθετα κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να είναι ένας ανεπίσημος επιθεωρητής, που ελέγχει για τυχόν κινδύνους πυρκαϊάς σε κάθε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της υπηρεσίας του ή εκτός υπηρεσίας, οπουδήποτε και εάν βρίσκεται επάνω στο πλοίο. Αυτό αποτελεί θέμα νοοτροπίας και μια επέκταση της ιδέας: «ένα δευτερόλεπτο για την ασφάλεια».

Επιπρόσθετα, ο πλοίαρχος, ο επικεφαλής των αξιωματικών και ο πρώτος μηχανικός πρέπει να ενεργούν μια επίσημη, από κοινού, επιθεώρηση του όλου πλοίου, τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα. Αυτή πρέπει να είναι μια ολοκληρωμένη επιθεώρηση από την πλώρη ως την πρύμνη και από τους υδροσυλλέκτες ως τη γέφυρα. Η επίσημη επιθεώρηση πρέπει να είναι συστηματική· πρέπει να χρησιμοποιείται μια κατάσταση ελέγχου, για να διασφαλίζεται ότι καμμιά περιοχή δεν έχει παραλειφθεί. Ένα δείγμα καταστάσεως ελέγχου, που περιλαμβάνεται στο τέλος αυτού του κεφαλαίου, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για ανεπίσημες επιθεωρήσεις.

Απαιτήσεις πριν από επισκευές και μετατροπές.

Οι Κανονισμοί Ακτοφυλακής των ΗΠΑ στον τίτλο 46 CFR απαιτούν επιθεωρήσεις πριν από την ανάληψη εργασιών ηλώσεως, συγκολλήσεων, κοπής με οξυγόνο ή εν γένει εργασιών, που παράγουν φωτιά σε συγκεκριμένα μέρη του πλοίου. Απαιτούν επίσης να χρησιμοποιούνται, σαν εγκεκριμένος οδηγός, οι προβλέψεις του προτύπου νούμερο 306 της NFPA, ενός προτύπου για τον έλεγχο των κινδύνων από αέρια, σε πλοία προς επισκευή. Οι κανονισμοί ορίζουν ότι οι επιθεωρήσεις πρέπει να γίνονται από χημικό ειδικευμένο σε ναυτιλιακά θέματα. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος τέτοιος χημικός, τότε η εξέταση πρέπει να ανατεθεί σε άλλα άτομα. Ο χημικός παίρνει μια κρίσιμη απόφαση, που βασίζεται στα στοιχεία του, σχετικά με το αν μπορούν ή όχι να εκτελεσθούν εργασίες κοπής με οξυγόνο, συγκολλήσεως ή άλλες θερμές εργασίες. Ο πλοίαρχος, ο επικεφαλής αξιωματικός και ο πρώτος μηχανικός πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις υπηρεσίες των χημικών, που ασχολούνται με ναυτικά θέματα, και με τα πιστοποιητικά, που εκδίδουν (σχ. 2.9).

Το πρότυπο νούμερο 306 της NFPA απαιτεί τη χρήση ειδικών χαρακτηριστικών για την περιγραφή των συνθηκών, που βρέθηκαν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων του χημικού. Αυτοί είναι:«ασφαλής για τους άνδρες» ή «μη ασφαλής χώρος για τους άνδρες» και «ασφαλής χώρος απέναντι σε κινδύνους πυρκαϊάς» ή «μη ασφαλής χώρος απέναντι σε κινδύνους πυρκαϊάς». Περιληπτικά, οι συνθήκες του χαρακτηρισμού «ασφαλής χώρος για τους άνδρες» ορίζονται ως ακολούθως:

1. Ο χώρος περιέχει τουλάχιστον 18% οξυγόνο.
2. Οι συγκεντρώσεις των τοξικών υλικών βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Τα επιτρεπόμενα όρια δίνονται στον τρέχοντα Πίνακα Τιμών Ορίων του Αμερικάνικου Συνεδρίου των Κυβερνητικών Υγιεινολόγων Βιομηχανίας.
3. Εάν ο χώρος διατηρείται από άποψη οξυγόνου και τοξικών ουσιών όπως ορίσθηκε προηγουμένως, πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα υπολείμματα δεν θα παράγουν τοξικά υλικά.

Οι συνθήκες για «ασφαλή χώρο απέναντι σε κινδύνους πυρκαϊάς» προσδιορίζονται ως εξής:

1. Η συγκέντρωση εύφλεκτου αερίου στο χώρο αυτό είναι χαμηλότερη από 10% του κατώτερου ορίου αναφλέξεως. (Το κατώτερο όριο αναφλέξεως ενός αερίου είναι η ελάχιστη συγκέντρωση αναφλέξεως του αέρα).
2. Εάν ο χώρος διατηρείται, όπως ορίζεται, τα υπολείμματα δεν είναι σε θέση να παράγουν συγκεντρώσεις αυτού του αερίου μεγαλύτερες από 10% του κατώτερου ορίου αναφλέξεως.
3. Οι γειτονικοί χώροι έχουν κατάλληλα καθαρισθεί ή αδρανοποιηθεί, ώστε να εμποδίσουν την εξάπλωση της πυρκαϊάς.

Οι έννοιες της φράσεως «μη ασφαλής χώρος» είναι προφανής ύστερα από τους ορισμούς που δόθηκαν προηγουμένως για τους «ασφαλείς χώρους».

Οι κανονισμοί προβλέπουν ότι, εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος χημικός, ο εντεταλμένος αξιωματικός του Γραφείου Ναυτικής Επιθεωρήσεως, κατόπιν συστάσεως του πλοιοκτήτη και του εργολάβου ή των αντιπροσώπων τους, θα εκλέξει άτομο που, στην περίπτωση ενός συγκεκριμένου πλοίου, θα εξουσιοδοτηθεί, για να κάνει την επιθεώρηση. Εάν δεν είναι διαθέσιμο αυτό το εξουσιοδοτημένο πρόσωπο, η επιθεώρηση γίνεται από τον αρχαιότερο αξιωματικό, που είναι παρών. Για το σκοπό αυτό, υπάρχουν στο πλοίο διάφοροι τύποι οργάνων ελέγχου.

Ανιχνευτής καυσίμου αερίου. Σύμφωνα με τον τίτλο 46 CFR 35. 30-15, τα πλοία υπό σημαία ΗΠΑ (επανδρωμένες φορτηγίδες δεξαμενών και δεξαμενόπλοια), στα οποία έχει επιτραπεί να μεταφέρουν εύφλεκτα και καύσιμα υγρά φορτία σε οποιαδήποτε θερμοκρασία, απαιτείται να φέρουν ανιχνευτές καυσίμου αερίου (βλ. κεφ. 1, για μια περιγραφή αυτών των επικινδύνων υγρών).

ΥΛΙΚΟ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ ΣΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 4



ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑ ΜΕ ΝΕΡΟ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 4



Σημείωση: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί και με άλλα απαιτούμενα σήματα.

ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 8



ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 7

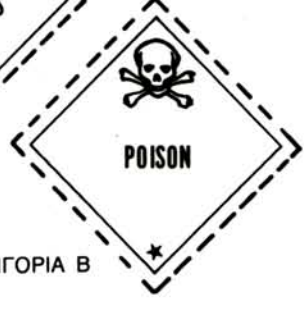


ΤΟΞΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2 ή 6

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α





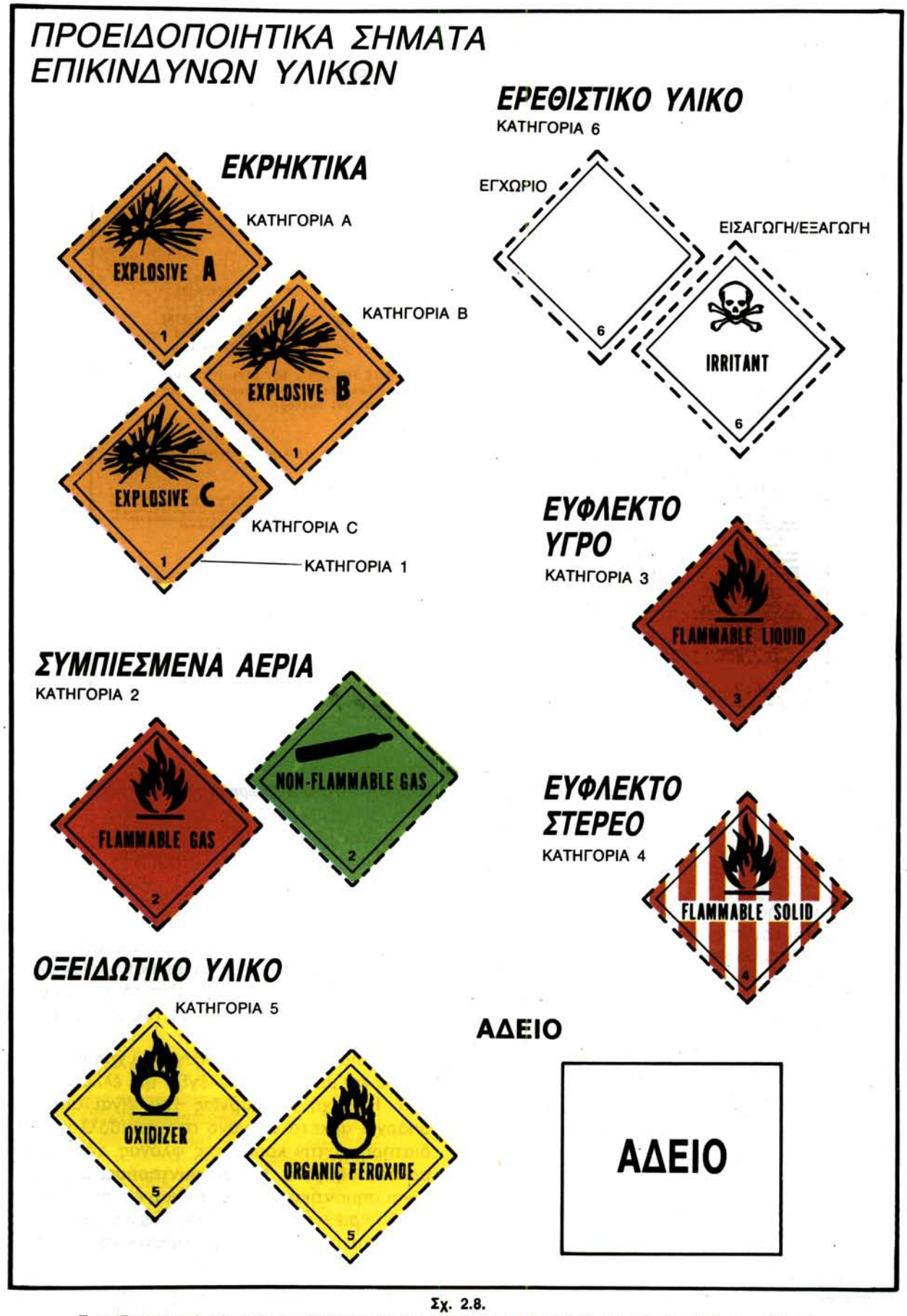
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β

ΜΕΣΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Απαιτούμενο για εγχώριες μεταφορές που περιλαμβάνουν το εσωτερικό μέρος μιας διαδρομής εισαγωγής - εξαγωγής.

Σημείωση: Ένα σήμα δηλητηρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεταφορές εισαγωγών - εξαγωγών μαζί με το σήμα αυτό.





Σχ. 2.8.
Προειδοποιητικά σήματα επικινδύνων υλικών. Προσέξτε τον αριθμό κατηγορίας UM σε κάθε σήμα.

PHONE: 301/825-4131

PENNIMAN & BROWNE, INC.
MEMBERS OF N. F. P. A.

6252 FALLS ROAD
BALTIMORE, MD. 21209

MARINE CHEMIST'S CERTIFICATE

Survey Requested By: Harbor Towing Co.
Vessel: BARGE SHAMROCK
Type of Vessel: Barge
Location: Harbor Towing Yard
Owner or Agent: Harbor Towing

Date: January 21, 1978
Time of Completion: 8:30 AM
Certificate No.: HT-1
Last Cargo: Gasoline & #2 Fuel Oil
Test Method: MSA Explosimeter & Inspection

Forward Rake . . . . SAFE FOR MEN - SAFE FOR FIRE

Cargo Tanks Nos. 1-2, Port & Stbd . . . .SAFE FOR MEN - SAFE FOR FIRE

Cargo Tanks No. 3, Port & Stbd . . . . SAFE FOR MEN - NOT SAFE FOR FIRE
(These tanks have been cleaned and are to serve as buffer tanks)

Cargo Tank No. 4, Port & Stbd . . . . SAFE FOR MEN - NOT SAFE FOR FIRE
(These tanks have been butterworthed but not mucked)

In the event of any physical or atmospheric changes affecting the gas-free conditions of the above spaces, or if in any doubt, immediately stop all hot work and contact the undersigned.

Standard Safety Designations NFPA 306 – 1975

Safe for Men. Means that in the compartment or space so designated: (a) The oxygen content of the atmosphere is at least 18.0 percent by volume; and that, (b) Toxic materials in the atmosphere are within permissible concentrations; and (c) In the judgment of the Marine Chemist, the residues are not capable of producing toxic materials under existing atmospheric conditions while maintained as directed on the Marine Chemist's Certificate.

Safe for Fire. Means that in the compartment so designated: (a) The concentration of flammable materials in the atmosphere is below 10 percent of the lower flammable limit and that, (b) In the judgment of the Marine Chemist, the residues are not capable of producing a higher concentration than permitted by 1-5.2 (a) under existing atmospheric conditions in the presence of fire and while maintained as directed on the Marine Chemist's Certificate; and further, (c) All adjacent spaces have either been cleaned sufficiently to prevent the spread of fire, are satisfactorily inerted, or, in the case of fuel tanks, have been treated as deemed necessary by the Marine Chemist.

Safe for Specified Work. Means that the compartment so designated: (a) Shall meet the requirements of 1-5.1; and, (b) In the judgment of the Marine Chemist, the residual combustible materials designated are not capable of producing fires beyond the extinguishing capabilities of the equipment on hand; and, (c) All adjacent compartments or spaces shall meet the requirements of 1-5.2 (a).

Qualifications

Transfer of ballast or manipulation of valves or closure equipment tending to alter conditions in pipe lines, tanks or compartments subject to gas accumulation, unless specifically approved in the Certificate, requires inspection and endorsement or reissue of Certificate for the spaces so affected. All lines, vents, heating coils, valves, and auxiliary enclosed appurtenances shall be considered "hot safe" unless otherwise specifically designated.

Chemist's Endorsement

This is to certify that I have personally determined that all spaces in the foregoing list are in accordance with the Standard For the Control of Gas Hazards on Vessels to Be Repaired, adopted by the National Fire Protection Association, and have found the condition of each to be in accordance with its assigned designation.

This Certificate is based on conditions existing at the time the inspection herein set forth was completed and is issued subject to compliance with all qualifications and instructions.

The undersigned shipyard representative acknowledges receipt of this Certificate and understands the conditions and limitations under which it was issued.

1/21 9:30 AM

Shipyard Representative Title — Date — Time

Marine Chemist — Cert. No. 434

Σχ. 2.9.
Πιστοποιητικό εκδιδόμενο από χημικό, ειδικευμένο σε ναυτιλιακά θέματα, μετά από επιθεώρηση σύμφωνα προς τα πρότυπα NFPA No 306.

Ένας ανιχνευτής καυσίμου αερίου (μερικές φορές αναφέρεται και σαν όργανο μετρήσεως εκρηκτικότητας) χρησιμοποιείται, για να προσδιορίσομε, εάν υπάρχει κάποια εύφλεκτη ατμόσφαιρα σε οποιαδήποτε περιοχή του πλοίου (βλ. κεφ. 16). Το όργανο πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου από τα Εργαστήρια των Ναυτασφαλιστών, ή από κάποια αποδεκτή από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ αρχή. Οι οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του κατασκευαστή πρέπει να συνοδεύουν πάντοτε το όργανο. Όλοι οι αξιωματικοί πρέπει να είναι απόλυτα εξοικειωμένοι με το όργανο και να γνωρίζουν πώς χρησιμοποιείται. Ο ανιχνευτής καυσίμου αερίου είναι ένας φύλακας κατά της πυρκαϊάς· εάν όμως δεν χρησιμοποιείται κατάλληλα, τότε ένα ανασφαλές περιβάλλον μπορεί να εμφανισθεί σαν ασφαλές. Εάν ο ανιχνευτής δεν χρησιμοποιείται καθόλου, τότε δεν υπάρχει τρόπος για να μάθομε, εάν ένα περιβάλλον είναι ασφαλές ή όχι.

Λάμπα ανιχνεύσεως οξυγόνου (λάμπα ασφαλείας). Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ απαιτούν από όλα τα πλοία, φορτηγά, επιβατηγά και άλλα να φέρουν κατά τα διεθνή ταξίδια τους λάμπες ανιχνεύσεως οξυγόνου ως μέρος του εξοπλισμού των πυροσβεστών τους.

Η λάμπα ανιχνεύσεως οξυγόνου χρησιμοποιείται απλώς και μόνο για να ελέγξει την έλλειψη οξυγόνου. Η αρχή λειτουργίας της είναι απλή. Εάν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στο περιβάλλον, για να διατηρήσει την καύση της φλόγας, τότε υπάρχει αρκέτο οξυγόνο, για να συντηρήσει και τη ζωή. Είναι σημαντικό να θυμάται κανείς ότι το όργανο αυτό περιέχει μια πηγή αναφλέξεως και πρέπει να βρίσκεται πάντοτε σε καλή κατάσταση. Όπως και ο ανιχνευτής καυσίμου αερίου, πρέπει να χρησιμοπείται σωστά γιατί αλλιώς θα μπορούσε να δώσει εσφαλμένα αποτελέσματα (βλ. κεφ. 16).

Μετρητής συγκεντρώσεως οξυγόνου. Μερικά πλοία φέρουν όργανα μετρήσεως της συγκεντρώσεως οξυγόνου, παρόλο ότι τα όργανα δεν απαιτούνται από τους Κανονισμούς της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ. Υπάρχουν διάφοροι τύποι, αλλά όλοι εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό με τη λάμπα ανιχνεύσεως οξυγόνου. Αυτό σημαίνει, ότι χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν, εάν η ατμόσφαιρα περιέχει επαρκές οξυγόνο (15% ή περισσότερο), για να συντηρηθεί η ζωή. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε χώρους που έχουν παραμείνει κλειστοί για μακρό χρονικό διάστημα όπως είναι π.χ. τα στεγανά, οι βαθειές δεξαμενές, οι διπλοί πυθμένες και μια αλυσίδα αποθηκών.

Ο μετρητής συγκεντρώσεως οξυγόνου είναι προτιμότερος από τη λάμπα ανιχνεύσεως. Και τούτο γιατί έχει το πλεονέκτημα να είναι εξοπλισμένος με όργανο μετρήσεως έτσι, ώστε να μπορεί να προσδιορισθεί η πραγματική ποσότητα οξυγόνου στην ατμόσφαιρα. Το όργανο μπορεί επίσης να προσδιορίσει, εάν ένα αέριο που χρησιμοποιείται για να αδρανοποιήσει μια ατμόσφαιρα (αδρανές αέριο) είναι ελεύθερο οξυγόνου, δηλ. περιέχει λιγότερο από 5% οξυγόνο.

Όπως ο ανιχνευτής καυσίμου αερίου και η λάμπα ανιχνεύσεως οξυγόνου, έτσι και ο μετρητής συγκεντρώσεως οξυγόνου πρέπει να χρησιμοποιείται και να συντηρείται κατάλληλα. Μια εσφαλμένη ανάγνωση του οργάνου μπορεί να δημιουργήσει ένα λανθασμένο αίσθημα ασφαλείας που μπορεί να καταλήξει σε ασφυξία και θάνατο. Μια εσφαλμένη ανάγνωση μπορεί επίσης να καταλήξει σε μια πυρκαϊά, εάν π.χ. επιτραπεί μια «θερμή» εργασία σε ατμόσφαιρα, που πιστεύεται ότι είναι αδρανής αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι. Οι χειριστές του οργάνου πρέπει προσεκτικά να εξετάσουν το εγχειρίδιο οδηγιών του κατασκευαστή, που παρέχεται μαζί με το όργανο έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος χειρισμός και οι κατάλληλες διαδικασίες συντηρήσεως.

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ

Η πυρκαϊά που προήλθε από τη σύγκρουση του SSC.V. Sea Witch και SS Esso Brassels στο λιμάνι της Ν. Υόρκης, στις 2 Ιουνίου 1973, ήταν μία μεγάλη τραγωδία, που κατέληξε στην απώλεια ζωών και σε καταστροφές, που ανήλθαν περίπου στα 23.000.000 δολλάρια. Το Υπουργείο Μεταφορών στην Έκθεση Ναυτικού Ατυχήματος, που εξέδωσε στις 2 Μαρτίου 1976, αναφέρει τις ακόλουθες δύο αιτίες που συνέβαλαν στο δυστύχημα:

> «Η μετατροπή που έγινε στο διαφορικό, στις 23 Απριλίου 1973, περίπου 6 εβδομάδες πριν από τη σύγκρουση, ήταν λανθασμένη. Το φρεζάρισμα του άξονα για την προσαρμογή ενός τετραγώνου κλειδιού, σε αντικατάσταση του αρχικά σχεδιασμένου κλειδιού τύπου Woodruff, χωρίς φροντίδα διασφαλίσεως του κλειδιού, επέτρεψε στο νέο κλειδί να γλιστρήσει από τη θέση του, με αποτέλεσμα να επιτρέψει και αυτό με τη σειρά του την ελεύθερη περιστροφή του άξονα.
>
> Η εκτεταμένη απώλεια ζωών από το πλήρωμα του SS Esso Brassels θα μπορούσε να αποφευχθεί ή να είχε δραστικά μειωθεί, εάν δεν υπήρχε καθυστέρηση στο ρίξιμο των σωσίβιων λέμβων και εάν είχε τεθεί αμέσως σε λειτουργία η μηχανή, με χειροκίνητο ξεκίνημα, της σωσίβιας λέμβου.

Στις 26 Σεπτεμβρίου 1974 το SS Transhurom προσάραξε στο νησί Kiltan και το πλοίο έπρεπε να αφεθεί στα χέρια των ναυαγοσωστών. Την προσάραξη ακολούθησε απώλεια της προωθήσεως του πλοίου, που ήταν αποτέλεσμα πυρκαϊάς στο μηχανοστάσιο. Το Υπουργείο Μεταφορών στην έκθεση ναυτικού ατυχήματος που εξέδωσε στις 30 Σεπτεμβρίου 1976 ανέφερε:

> «Η απώλεια ισχύος, κυρίως προωθήσεως, οφειλόταν σε πυρκαϊά στον πίνακα ελέγχου κυρίας προωθήσεως, που προκλήθηκε από την πρόσπτωση θαλασσινού νερού επάνω σε στοιχεία υψηλής τάσεως του κυκλώματος ελέγχου.
>
> Συνιστώσες της πυρκαϊάς υπήρξαν:
>
> α) Αστοχία ενός μαστού στη σύνδεση ενός μανομέτρου του κυκλοφορητή νερού του συμπυκνωτή του φρέον της μονάδας κλιματισμού.
>
> β) Φθορά του υλικού του μαστού συνδέσμου, οφειλόμενη στη σύνδεση ανόμοιων μετάλλων σε περιβάλλον νερού με ψηλή συγκέντρωση αλατιού.

Μερικές προσπάθειες κατασβέσεως με ημιφορητούς πυροσβεστήρες CO_2, που αναφέρθηκαν, έχουν ως εξής: «ο εύκαμπτος σωλήνας έσπασε στο σημείο συνδέσεώς του με το κλείστρο της χοάνης και η χοάνη αποχωρίσθηκε από το σπείρωμα του κλείστρου και εκτινάχθηκε». Η αναφορά συμπεραίνει: «η αιτία της αστοχίας του εύκαμπτου σωλήνα του ημιφορητού πυροσβεστήρα διοξειδίου είναι άγνωστη».

Το τεύχος Μαρτίου 1977 των πρακτικών του Συμβουλίου Ναυτικής Ασφαλείας αναφέρει το θάνατο του πρώτου μηχανικού ενός δεξαμενόπλοιου των ΗΠΑ, του SS Thomas Q. Δεν εκδηλώθηκε πυρκαϊά, παρόλο που συνέτρεχαν όλες οι προϋποθέσεις. Στο δεξαμενόπλοιο προχωρούσε η διαδικασία ερματισμού, αφού είχε ολοκληρωθεί η εκφόρτωση ενός φορτίου νάφθας. Ο χειριστής της αντλίας φορτίου μπήκε στο αντλιοστάσιο παρά τις εντολές που είχε και λιποθύμησε. Ο πρώτος μηχανικός αποπειράθηκε να τον σώσει αλλά λιποθύμησε και αυτός από τη νάφθα. Τελικά το υπόλοιπο πλήρωμα απομάκρυνε και τους δύο απο το αντλιοστάσιο, αλλά ήταν πολύ αργά για τον πρώτο μηχανικό. Πέντε αιτίες συνέβαλαν στο ατυχές περιστατικό. Η πρώτη από αυτές ήταν η αστοχία του εξοπλισμού. Σύμφωνα με την αναφορά: «οι σαλαμάστρες της αντλίας φορτίου ήταν φθαρμέ-

νες και επέτρεπαν τη διαρροή νάφθας».

Αυτά τα τεκμηριωμένα περιστατικά δείχνουν καθαρά τη σχέση ανάμεσα στην ελλιπή προληπτική συντήρηση και την πυρκαϊά. Η μελέτη των πιθανών απωλειών τόσο σε ανθρώπινες ζωές όσο και σε χρήματα δεν αφίνει καμμία αμφιβολία ότι η προληπτική συντήρηση και τα προγράμματα επισκευών μπορούν να αποφέρουν αρκετά περισσότερα κέρδη από το κόστο τους.

Τα προγράμματα απαιτούν εποπτεία.

Η ισχυρή διοίκηση και η υποστήριξη του προγράμματος εκ μέρους της διοικήσεως είναι αναγκαία συστατικά των προγραμμάτων προληπτικής συντηρήσεως. Οι πληροφορίες πρέπει να μεταβιβάζονται από τον πλοίαρχο μέσω των προϊσταμένων των υπηρεσιών προς τα μέλη κάθε υπηρεσίας. Ένα πρόγραμμα προληπτικής συντηρήσεως και επισκευής αποτελεί ένα πλαίσιο πειθαρχίας· για να είναι αποτελεσματικό, πρέπει να εποπτεύεται και να ελέγχεται προσεκτικά.

Θα ήταν έξω από το σκοπό αυτού του βιβλίου ο λόγος για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προγραμμάτων προληπτικής συντηρήσεως τυπικών πλοίων. (Τέτοια προγράμματα ήδη πρέπει να υπάρχουν σ' όλα τα πλοία). Αντί αυτού θα συζητήσομε τα βασικά στοιχεία ενός προγράμματος που αφορά τις φροντίδες των μηχανημάτων και του εξοπλισμού και στη σχέση του προγράμματος αυτού προς την πρόληψη της πυρκαϊάς. Ένα πρόγραμμα που εφαρμόζεται σωστά, μπορεί να γίνει η πρώτη γραμμή άμυνας εναντίον της πυρκαϊάς.

Στοιχεία ενός προγράμματος προληπτικής συντηρήσεως.

Τα τέσσερα βασικά στοιχεία ενός προγράμματος προληπτικής συντηρήσεως είναι:

1. Λίπανση και μέριμνα.
2. Έλεγχος και επιθεώρηση.
3. Επισκευή ή αντικατάσταση και
4. Τήρηση αρχείου.

Τα τρία πρώτα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με συγκεκριμένα σχέδια, που εξαρτώνται από το συγκεκριμένο εξοπλισμό. Για παράδειγμα, μέρος του εξοπλισμού μπορεί να συντηρείται σε διάφορα χρονικά διαστήματα στη διάρκεια κάθε βάρδιας. Ένα άλλο μέρος μπορεί να απαιτεί συντήρηση μία φορά σε κάθε βάρδια ή ημερήσια ή εβδομαδιαία μέχρι ετήσια ή και σε ακόμη μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Το εγχειρίδιο οδηγιών του κατασκευαστή είναι ο καλύτερος οδηγός για τη διαμόρφωση των προγραμμάτων των εργασιών περιοδικής συντηρήσεως.

Τα προηγούμενα δεν αποτελούν από καμμία άποψη θέμα της προληπτικής συντηρήσεως. Πάντως σαφώς υπαγορεύουν ότι τα προγράμματα συντηρήσεως πρέπει να δίνουν απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: Ποιοι έλεγχοι έχουν καθορισθεί, ώστε να εξασφαλίζομε ότι το πρόγραμμα ακολουθείται; Έχουν ληφθεί μέτρα για την αντιμετώπιση της εναλλαγής, τόσο του προσωπικού εποπτείας όσο και του υπόλοιπου προσωπικού; Πολλά από τα υπάρχοντα προγράμματα έχουν αφίσει τέτοια ερωτήματα αναπάντητα. Τα τυποποιημένα προγράμματα συντηρήσεως είναι απόλυτα αναγκαία, αλλά τα προγράμματα αυτά είναι αποτελεσματικά μόνον όταν εφαρμόζονται.

Λίπανση και μέριμνα.

Μηχανήματα και εξοπλισμός. Πιθανόν το πιο βασικό στοιχείο ενός προγράμματος προληπτικής συντηρήσεως μηχανημάτων και εξοπλισμού είναι η τακτική και σωστή λίπανση. Ο προγραμματισμός από μόνος του δεν είναι επαρκής για να την εξασφαλίσει, γιατί το προσωπικό ίσως τείνει να αγνοεί μηχανήματα, που είναι δύσκολο να προσεγγίσει. Πρέπει να επιβληθούν έλεγχοι, που να διασφαλίζουν ότι ακολουθούνται οι οδηγίες λιπάνσεως του κατασκευαστή, και το πρόγραμμα της λιπάνσεως πρέπει να επιτηρείται στενά από το προσωπικό εποπτείας.

Τα μηχανήματα πρέπει να λιπαίνονται προσεκτικά, ώστε να αποφεύγεται το πιτσίλισμα, γιατί τα περισσότερα λιπαντικά είναι εύφλεκτα. Ένας σπινθήρας ή κάποια άλλη πηγή αναφλέξεως θα μπορούσε γρήγορα να μετατρέψει κάποιο χυμένο λιπαντικό σε υλικό προκλήσεως πυρκαϊάς.

Λέβητες και παρελκόμενα. Ο τίτλος 46 CFR απαιτεί να επιθεωρούνται και ελέγχονται σε τακτά διαστήματα οι λέβητες, τα δοχεία πιέσεως, οι σωληνώσεις και τα άλλα μηχανήματα. Εάν απαιτούνται έκτακτες επισκευές μεταξύ των επιθεωρήσεων, πρέπει να ενημερώνεται για το γεγονός το συντομότερο δυνατόν, ο πλησιέστερος αξιωματικός υπηρεσίας της Ναυτικής Επιθεωρήσεως της Ακτοφυλακής ΗΠΑ, αφού οι επισκευές έχουν ολοκληρωθεί. Δεδομένου ότι οι λέβητες και τα παρελκόμενά τους εκτίθενται σε ψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις απαιτούν πολύ εξειδικευμένη φροντίδα. Ίσως κανένας άλλος τύπος εξοπλισμού δεν χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή ως προς την κατάλληλη προληπτική συντήρηση. Από το άλλο μέρος, η εγκατάλειψη αυτού του εξοπλισμού μπορεί να καταλήξει σε κακή λειτουργία, έκρηξη και πυρκαϊά.

Η χημική κατεργασία και ο έλεγχος των συστημάτων νερού και καυσίμου συνιστώνται, για να αποφεύγεται η διάβρωση, να εμποδίζεται η σκουριά, η καθαλάττωση και η ανάπτυξη επικαθήσεων στους λέβητες και για να προστατεύονται οι ντηζελομηχανές από τους μολυντές του καυσίμου. Η υπερβολική διάβρωση μπορεί να προκαλέσει αστοχία κάποιου και έκρηξη. Κατόπιν, εάν η τροφοδοσία

καυσίμου δεν διακοπεί, μπορεί να ακολουθήσει μία πυρκαϊά καυσίμου, που ενδέχεται να είναι δύσκολο να ελεγχθεί. Οι μολυντές του καυσίμου μπορούν πιθανώς να οδηγήσουν σε ατελή καύση, με αποτέλεσμα την επικάθηση αιθάλης στους αυλούς και στην καπνοδόχο. Ένα κομμάτι άνθρακα, που έχει θερμανθεί, θα μπορούσε κατόπιν να αναφλέξει την αιθάλη.

Η σωστή συντήρηση του εξοπλισμού καύσεως θα εμποδίσει τη συσσώρευση του καυσίμου στον καυστήρα. Τα ακροφύσια του καυσίμου (εκνεφωτές) πρέπει να καθαρίζονται και η όλη διάταξη να ρυθμίζεται περιοδικά, ώστε να επιτυγχάνεται αποδοτική λειτουργία και σωστή καύση.

Όταν ένας καυστήρας δεν χρησιμοποιείται, δεν πρέπει να εγκαταλείπεται· πρέπει να αποσυναρμολογείται πλήρως, ώστε να εμποδισθεί το καύσιμο να στάξει και να συσσωρευθεί στο χώρο καύσεως. Κάθε καυστήρας του οποίου η λειτουργία έχει διακοπεί πρέπει να αποσυναρμολογείται από το λέβητα για να εμποδισθεί οποιοσδήποτε θα επιχειρούσε να τον ανάψει απρόσεκτα.

Για λόγους προφυλάξεως ο λέβητας πρέπει να επιθεωρείται τακτικά, όταν βρίσκεται εκτός ενεργείας. Συσσωρεύσεις καυσίμου μπορούν να αποτελούν ένδειξη κακής λειτουργίας ή διαρροής κάπου στο σύστημα.

Σωληνώσεις και εξαρτήματα. Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα με τα οποία μεταφέρονται τα καύσιμα, χημικά, εύφλεκτα προϊόντα, νερό ή ατμός δεν επιτρέπεται να υφίστανται κακή ή λανθασμένη χρήση. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σαν κουπαστές ή σκαλοπάτια ή για δέσιμο αλυσίδων. Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας εσφαλμένης χρήσεως μπορεί να μην είναι αμέσως φανερά, αλλά η παρατεταμένη εσφαλμένη χρήση μπορεί να εξασθενήσει τον εξοπλισμό. Μια τέτοια χρήση μπορεί να οδηγήσει σε μία βραδεία διαρροή ή σε ένα απότομο σπάσιμο.

Οι διαρροές σωληνώσεων και εξαρτημάτων πρέπει να επισκευάζονται αμέσως. Σε μερικές περιπτώσεις είναι απλώς απαραίτητο να σφίξομε μία σαλαμάστρα ή μερικές βίδες. Σε άλλες, ίσως επιβάλλεται να αντικατασταθεί ένα κομμάτι της σωληνώσεως. Οποιαδήποτε και αν είναι η επισκευή πρέπει να φροντίζομε να διασφαλίζομε ότι γίνεται σωστά. Η επισκευή πρέπει να αφήνει τη σωλήνωση ορθά ευθυγραμμισμένη και στηριγμένη.

Ρουλεμάν (ένσφαιροι τριβείς). Ρουλεμάν που έχουν υπερθερμανθεί προκάλεσαν αρκετές πυρκαϊές σε πλοία. Τέτοιες πυρκαϊές μπορούν να αποφευχθούν, αν τηρούνται μερικοί απλοί κανόνες:

1. Τα ρουλεμάν πρέπει να λιπαίνονται με την ενδεδειγμένη ποσότητα του κατάλληλου λιπαντικού και με την επιτρεπόμενη πίεση λιπάνσεως.
2. Κανένα μέρος του μηχανικού εξοπλισμού δεν επιτρέπεται να τίθεται σε λειτουργία, εάν ο χειριστής δεν είναι βέβαιος ότι τα ρουλεμάν του έχουν λιπανθεί με το κατάλληλο λιπαντικό.
3. Κανένα μέρος του μηχανικού εξοπλισμού δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται, εάν τα ρουλεμάν είναι σε κακή κατάσταση, εκτός εάν είναι απόλυτα αναγκαίο.
4. Ο χειριστής πρέπει να γνωρίζει κατά προσέγγιση, έστω, την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας των ρουλεμάν και πρέπει να τα ελέγχει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους έτσι, ώστε να μπορεί να προσδιορίζει μήπως λειτουργούν σε μεγαλύτερη από όσο πρέπει θερμοκρασία.

Έλεγχος και επιθεώρηση.

Εξοπλισμός πυροπροστασίας. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν από τους πλοιοκτήτες, τους πλοιάρχους ή άλλα υπεύθυνα άτομα να εξασφαλίζουν ότι οι φορητοί πυροσβεστήρες, τα ημιφορητά πυροσβεστικά συστήματα και μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα ελέγχονται και επιθεωρούνται «τουλάχιστον μια φορά κάθε δώδεκα μήνες». Οι απαιτούμενοι έλεγχοι περιγράφονται στους σχετικούς κανονισμούς USCG, που αντιστοιχούν στη συντήρηση του πλοίου. Αρχεία τέτοιων ελέγχων πρέπει να διατηρούνται στο ημερολόγιο ή μαζί με το ημερολόγιο του πλοίου.

Κανένα ταξίδι δεν πρέπει να αρχίζει πριν όλα τα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα είναι έτοιμα για λειτουργία, και όλοι οι φορητοί πυροσβεστήρες είναι χρησιμοποιήσιμοι και στις σωστές θέσεις. Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ απαιτούν από τον πλοίαρχο να διεξάγει ασκήσεις και επιθεωρήσεις, ώστε να εξοικειώνεται το προσωπικό με τη λειτουργία όλου του εξοπλισμού εκτάκτου ανάγκης. Το πλήρωμα ασφαλώς είναι η ομάδα πυροσβέσεως του πλοίου, αλλά κανένα πλήρωμα δεν μπορεί να είναι αποτελεσματικό χωρίς τα εργαλεία που τους έχουν δοθεί για το σκοπό αυτό. Το πλήρωμα πρέπει συνεπώς να μοιράζεται την ευθύνη του πλοιάρχου για τη συντήρηση αυτού του εξοπλισμού. Υπάρχουν πολλά ιστορικά περιστατικά, στα οποία τα συστήματα κατασβέσεως και οι φορητοί πυροσβεστήρες δεν λειτούργησαν, όταν ήταν αναγκαίο. Από πολλές απόψεις ο εξοπλισμός πυροπροστασίας, που δεν λειτουργεί, είναι χειρότερος από την καθολική έλλειψη πυροπροστασίας.

Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα. Ο συχνός έλεγχος και η επιθεώρηση είναι τα μόνα μέσα ανιχνεύσεως της ανάγκης για επισκευές στα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα. Όπως ισχύει και για τον

υπόλοιπο εξοπλισμό, αυτές οι διαδικασίες προληπτικής συντηρήσεως πρέπει να προγραμματίζονται σε καθορισμένα διαστήματα. Οι ασκήσεις πυρκαϊάς και λέμβων, που απαιτούνται από τους Κανονισμούς της Ακτοφυλακής, δίνουν μια θαυμάσια ευκαιρία για έλεγχο και επιθεώρηση. Προτείνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι(οποιαδήποτε προβλήματα ανακύπτουν, πρέπει να διορθώνονται αμέσως):

1. Ελέγξτε τη δυναμικότητα των αντλιών, φορτώνοντας και χρησιμοποιώντας έναν ικανό αριθμό από μάνικες. Ελέγξτε την κατάλληλη ποσότητα και πίεση του νερού και την ακεραιότητα των σωληνώσεων και εξαρτημάτων.
2. Επιθεωρήστε τις μάνικες για κοψίματα και φθορές, σωστή τακτοποίηση και μαρκάρισμα. Δοκιμάστε τις στα 45 kg (100lb) ή στην ψηλότερη πίεση, στην οποία κάθε μάνικα θα εκτεθεί κατά τη λειτουργία της, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.
3. Επιθεωρήστε όλα τα σπειρώματα και καθαρίστε τα με συρματόβουρτσα, εάν είναι αναγκαίο. Λιπάνετε τα σπειρώματα˙ αντικαταστήστε τα παρεμβύσματα, όταν είναι αναγκαίο.
4. Θέστε σε λειτουργία το ακροφύσιο και καθαρίστε το, όποτε είναι αναγκαίο. Ελέγξτε τις τρύπες για απόφραξη και διάβρωση.
5. Θέστε σε λειτουργία τις βάνες των στομίων των αναμονών, για να εξασφαλίσετε ότι είναι έτοιμες για χρήση.
6. Ελέγξτε την τακτοποίηση των εξαρτημάτων και καθαρίστε τις τρύπες και το εσωτερικό φίλτρο, όπου είναι αναγκαίο. Λιπάνετε τα σπειρώματα και βεβαιωθήτε ότι το εξάρτημα (χαμηλής ταχύτητας) ταιριάζει στο ακροφύσιο. Μη χρησιμοποιείται λιπαντικό στις κεφαλές.
7. Βεβαιωθήτε ότι δεν έχει συνδεθεί στο σύστημα κάτι που δεν πρέπει.
8. Ελέγξτε τη σωστή λειτουργία των ασφαλιστικών βαλβίδων, την κίνηση των αντλιών εξ αποστάσεως και το συναγερμό υπερπιέσεως, όπου απαιτούνται τέτοιοι έλεγχοι.
9. Σε συστήματα αφρού ελέγξετε την ποσότητα και την ποιότητα του αφρού, θέστε σε λειτουργία τους ρυθμιστές αναλογίας αφρού και τον αντλητικό εξοπλισμό.
10. Ελέγξτε οπτικά όλες τις γραμμές CO_2 και τα ακροφύσια εκροής.

Κάθε μέρος του εξοπλισμού επάνω στο πλοίο πρέπει να επιθεωρείται και ελέγχεται πριν το πλοίο εγκαταλείψει το λιμάνι. Κανένα αεροπλάνο δεν φεύγει από το υπόστεγό του πριν ελεγχθούν όλα τα συστήματα, αλλά και πριν από την απογείωση ο πιλότος συμπληρώνει ένα εκτεταμένο κατάλογο ελέγχων. Η κατάσταση του εξοπλισμού σε ένα πλοίο πριν να αποπλεύσει είναι ακριβώς τόσο κρίσιμη, όσο και εκείνη σε ένα αεροσκάφος. Η διοίκηση του πλοίου πρέπει να απαιτεί ένα προσεκτικό έλεγχο, και ο πλοίαρχος πρέπει να εξασφαλίζει το ότι εκτελείται. Τα αποτελέσματα αυτού του ελέγχου και επιθεωρήσεως πρέπει να είναι το αντικείμενο μιας επίσημης αναφοράς προς τη διοίκηση.

Επισκευή ή αντικατάσταση. Είναι σημαντικό οι επισκευές να διεξάγονται από ανθρώπους αρμόδιους και γνώστες της συγκεκριμένης εργασίας, είτε αυτοί είναι προσωπικό του πλοίου είτε εργολάβοι επάνω στο πλοίο ή μέσα στο ναυπηγείο. Πρέπει να καθιερώνονται έλεγχοι, ώστε να διασφαλίζεται ότι οι επισκευές γίνονται σωστά. Μία εσφαλμένη επισκευή σε μια ηλεκτρική εστία του μαγειρείου, σε ένα σύνδεσμο με διαρροή, σε μία γραμμή καυσίμου ή σε ένα ελαττωματικό λέβητα μπορεί να έχει το ίδιο αποτέλεσμα: πυρκαϊά εν πλω. Οι κανονισμοί που απαιτούν να λαμβάνει γνώση η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ, όταν επισκευάζεται ή αντικαθίσταται εξοπλισμός, πρέπει να ακολουθούνται. Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι μόνον εγκεκριμένοι τύποι μηχανημάτων και εξοπλισμού. Η αποδοχή βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία από τη λειτουργία τους και η ασφάλεια αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο.

Τήρηση αρχείου. Το ιστορικό κάθε σημαντικού μέρους του μηχανικού εξοπλισμού πρέπει να κρατείται σε αρχείο. Το αρχείο πρέπει να περιλαμβάνει όλους τους ελέγχους, επιθεωρήσεις, βλάβες, επισκευές, ρυθμίσεις, αναγνώσεις οργάνων και ατυχήματα. Ένα αρχείο καρτελών με μία ξεχωριστή καρτέλα για κάθε κομμάτι του εξοπλισμού, έχει λειτουργήσει καλά σε πολλά πλοία. Ένα τέτοιο αρχείο μπορεί να εφοδιάσει το καινούργιο προσωπικό με το ιστορικό κάθε μέρους του εξοπλισμού από τη μέρα που εγκαταστάθηκε, όπως μπορεί επίσης να προσφέρει μεγάλη βοήθεια στη διάγνωση προβλημάτων και στην απόφαση σχετικά με το πότε πρέπει να αντικατασταθεί κάποιο μηχάνημα.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ

Οι πλοιοκτήτες δεν μπορούν να περιμένουν από τους ανθρώπους, που υπηρετούν στα πλοία τους, να συμμετάσχουν σε ένα συνεχές πρόγραμμα προλήψεως της πυρκαϊάς, εκτός εάν αυτοί οι ίδιοι επιδεικνύουν συνεχώς το ενδιαφέρον τους για ένα τέτοιο πρόγραμμα. Η ενεργός συμμετοχή, το φανερό ενδιαφέρον για την πυρασφάλεια και η αναγνώριση της προσπάθειας θα σταθούν ικανά να επιδείξουν ένα τέτοιο ενδιαφέρον.

Ένας τρόπος με τον οποίο οι πλοιοκτήτες μπορούν να αναγνωρίσουν τις προσπάθειες προλήψεως της πυρκαϊάς είναι η τοποθέτηση μιας πλα-

κέττας σε κάθε πλοίο, που επιτυγχάνει ένα συγκεκριμένο αριθμό ετών «χωρίς πυρκαϊά». Η πλακέττα μπορεί αρχικά να ισχύει για μια πενταετία. Κατόπιν μπορεί να ενημερώνεται για κάθε χρόνο που ακολουθεί χωρίς πυρκαϊά. Η πλακέττα πρέπει να είναι τοποθετημένη σε εμφανή θέση επάνω στο πλοίο, για να μπορεί εύκολα κανείς να την δει και να την θαυμάσει.

Τα μέλη του πληρώματος, που ολοκληρώνουν προγράμματα καταστολής και προλήψεως της πυρκαϊάς, πρέπει να δέχονται την αναγνώριση εκ μέρους και των πλοιοκτητών και των σωματείων. Η αναγνώριση αυτή θα μπορούσε να έχει τη μορφή ενός πιστοποιητικού μαζί με μία αναφορά (του ονόματος του συγκεκριμένου μέλους) στις εκδόσεις της εταιρείας και του σωματείου.

Εάν ένα πλοίο έχει την ατυχία να υποστεί μία πυρκαϊά, το πλήρωμά του πρέπει να επιβραβευθεί για τις αξιέπαινες προσπάθειές του για την καταστολή της. Η ειδική περίπτωση θα υποδείξει συνήθως την πιο αποτελεσματική μέθοδο αναγνωρίσεως.

Όπως επισημάνθηκε στην αρχή αυτού του κεφαλαίου, είναι δύσκολο να αναγνωρισθεί η αξία, που έχει η πρόληψη της πυρκαϊάς. Η αναγνώριση της προσπάθειας σε ατομική βάση, από το πλοίο ή από το μέλος του πληρώματος, θα βοηθήσει στη δημιουργία του κινήτρου, ώστε να διατηρηθεί ένα ικανοποιητικό ρεκόρ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

U.S. Coast Guard. CG–115, Marine Engineering Regulations

U.S. Coast Guard. CG–123, Rules & Regulations for Tank Vessels

U.S. Coast Guard. CG–174, A Manual for the Safe Handling of Inflammable and Combustible Liquids and Other Hazardous Products

U.S. Coast Guard. CG–190, Equipment Lists

U.S. Coast Guard. CG–239, Security of Vessels & Waterfront Facilities

U.S. Coast Guard. CG–257, Rules & Regulations for Cargo and Miscellaneous Vessels

U.S. Coast Guard. CG–329, Fire Fighting Manual for Tank Vessels

U.S. Coast Guard. CG–388, Chemical Data Guide for Bulk Shipment by Water

U.S. Coast Guard. CG–466–1, Chemical Hazards Response Information System (CHRIS)

U.S. Coast Guard. Hazardous Materials Regulations, Title 49 CFR, Parts 171-177

U.S. Coast Guard. Marine Casualty Report—MAR-76-2—SS Transhuron

U.S. Coast Guard. Marine Casualty Report—MAR-75-6—SS CV Sea Witch—SS Esso Brussels

U.S. Department of Labor. Safety & Health Regulations for Maritime Employment, OSHA, Title 29

Preventive Maintenance in the Boiler Room Helps Prevent Breakdowns at Sea. Marine Engineering/ Log, June 1977

Mine Safety Appliance Co.—Supplementary Inspections, MSA Explosimeter.

NFPA. Fire Protection Handbook. 14th ed.

Control of Gas Hazards on Vessels to be Repaired. Bulletin No. 306, National Fire Protection Association, Boston.

ΔΕΛΤΙΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΣ ΠΛΟΙΑΡΧΟΥ

Περιοχές διαμονής.

Καμπίνες πληρώματος.	*ΝΑΙ*	*ΟΧΙ*
1. Άμεσα και τακτοποιημένα μέσα διαφυγής.	—	—
2. Γενικό σύστημα συναγερμού σε καλή κατάσταση.	—	—
3. Περιοχή ελεύθερη από εύφλεκτα σκουπίδια.	—	—
4. Περιοχή ελεύθερη από καύσιμα κοντά σε πηγές θερμότητας.	—	—
5. Περιοχή ελεύθερη από υπερφορτωμένα ηλεκτρικά κυκλώματα.	—	—
6. Περιοχή ελεύθερη από μη εγκεκριμένες επισκευές στην ηλεκτρική καλωδίωση.	—	—
7. Περιοχή ελεύθερη από άσχημα αναρτημένη ηλεκτρική καλωδίωση.	—	—
8. Ηλεκτρικός εξοπλισμός κατάλληλα γειωμένος.	—	—
9. α) Πυροσβεστήρες στη θέση τους και μη παρεμποδιζόμενοι.	—	—
β) Πυροσβεστήρες κατάλληλου τύπου και μεγέθους.	—	—
γ) Πυροσβεστήρες κατάλληλα γομωμένοι.	—	—
δ) Ημερομηνία τελευταίου ελέγχου.	—	—
10. Άκαυστα σταχτοδοχεία, κατάλληλα σε αριθμό και μέγεθος και κατάλληλα τοποθετημένα.	—	—

Μαγειρείο.

1. Περιοχή ελεύθερη από εύφλεκτα σκουπίδια.	—	—
2. Διατιθέμενα άκαυστα δοχεία με καλύμματα.	—	—
3. α) Απαγωγός και δίκτυο απαγωγής φούρνου καθαρά και χωρίς λάδια.	—	—
β) Αναφερόμενη τελευταία ημερομηνία καθαρισμού.	—	—
4. Πυροσβεστικό σύστημα με κατάλληλη σήμανση.	—	—
5. α) Πυροσβεστήρες στη θέση τους και μη παρεμποδιζόμενοι.	—	—
β) Πυροσβεστήρες κατάλληλου τύπου και μεγέθους.	—	—
γ) Πυροσβεστήρες κατάλληλα γομωμένοι.	—	—
δ) Ημερομηνία τελευταίου ελέγχου επισημαινόμενη στην κάρτα επιθεωρήσεως.	—	—
6. Περιοχή ελεύθερη από σωλήνες και εξαρτήματα με διαρροή.	—	—
7. Περιοχή ελεύθερη από υπερφορτωμένες ηλεκτρικές πρίζες.	—	—
8. Ηλεκτρικές συσκευές σε καλή κατάσταση.	—	—
9. Στεγνός ηλεκτρικός φούρνος και εστίες.	—	—
10. Φούρνος χωρίς σπασίματα ή ρωγμές.	—	—
11. Ασφαλισμένοι καυστήρες φούρνου.	—	—
12. Άκαυστα σταχτοδοχεία, κατάλληλα σε αριθμό και μέγεθος, κατάλληλα τοποθετημένα.	—	—

Αίθουσες φαγητού και καθιστικά δωμάτια.

1. Άκαυστα σταχτοδοχεία.	—	—
2. α) Πυροσβεστήρες στη θέση τους και μη παρεμποδιζόμενοι.	—	—
β) Πυροσβεστήρες κατάλληλου τύπου και μεγέθους.	—	—
γ) Πυροσβεστήρες κατάλληλα γομωμένοι.	—	—
δ) Ημερομηνία τελευταίου ελέγχου επισημαινόμενη.	—	—
3. Διατιθέμενα ανθεκτικά στη φωτιά δοχεία (απορριμμάτων) με καλύμματα.	—	—

Τμήμα καταστρώματος.

1. Καταστρώματα ελεύθερα από καύσιμα σκουπίδια.	—	—
2. Καταστρώματα ελεύθερα από λάδια και γράσα.	—	—
3. Καταστρώματα ελεύθερα από σωλήνες και εξαρτήματα με διαρροή.	—	—
4. Ηλεκτρικά μηχανήματα καταστρώματος σε καλή κατάσταση.	—	—
5. Αμπάρια καθαρά και στεγνά πριν τη φόρτωση.	—	—
6. Φώτα φορτώσεως απομακρυθέντα μετά τη φόρτωση.	—	—
7. Επικίνδυνο φορτίο κατάλληλα τακτοποιημένο.	—	—
8. Φορτίο τακτοποιημένο έτσι, ώστε να αποφεύγεται η μετατόπιση.	—	—
9. Καταστρώματα ελεύθερα από κατεστραμμένα δοχεία ή δοχεία με διαρροή.	—	—
10. Δηλωτικό επικίνδυνου φορτίου και σχέδιο τακτοποιήσεως φορτίου εν τάξει.	—	—
11. Καύσιμο για σωσίβιες λέμβους κατάλληλα αποθηκευμένο.	—	—
12. Σήματα «Απαγορεύεται το κάπνισμα».	—	—
13. Χρώματα και εύφλεκτα (υλικά) κατάλληλα τακτοποιημένα.	—	—

Δεξαμενόπλοια.

1. Αντλιοστάσιο ελεύθερο από διαρροές.	—	—
2. Δοχεία διαστολής κατάλληλα ασφαλισμένα.	—	—
3. Βάνες φορτίου κατάλληλα σημασμένες.	—	—
4. Σύστημα εξαερισμού.	—	—

Τμήμα μηχανής.

1. Καθαρό από σκουπίδια, απορρίμματα και λαδωμένα στουπιά.	—	—
2. Άκαυστα δοχεία απορριμμάτων με καλύμματα.	—	—
3. Άκαυστα σταχτοδοχεία κατάλληλου αριθμού και μεγέθους, κατάλληλα τοποθετημένα.	—	—
4. Καταστρώματα, καπάκια δεξαμενών, καθαρά από λάδια και γράσα.	—	—
5. Περιοχή ελεύθερη από σωλήνες και εξαρτήματα με διαρροή.	—	—
6. Μη λειτουργούντες λέβητες ελεύθεροι από συσσωρεύσεις καυσίμου.	—	—
7. Όχι καύσιμα υγρά σε ανοικτά δοχεία.	—	—
8. Χρώματα και βερνίκια στην κατάλληλη αποθήκη.	—	—
9. Άχρηστα πράγματα στην κατάλληλη αποθήκη.	—	—
10. Περιοχή ελεύθερη από μη εγκεκριμένες ή κακώς αναρτημένες καλωδιώσεις.	—	—
11. Περιοχή ελεύθερη από ανασφαλή τακτοποίηση.	—	—
12. Εγκεκριμένες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σε ντουλάπες χρωμάτων, δωμάτια συσσωρευτών, κ.λπ.	—	—
13. Τοποθετημένα προειδοποιητικά συστήματα (υψηλή τάση – Διατηρείται το χώρο καθαρό).	—	—
14. Περιοχή πίνακα ελέγχου καθαρή και ελεύθερη από εμπόδια.	—	—
15. Περιοχή ελεύθερη από ακατάλληλες ηλεκτρικές ασφάλειες ή γεφυρώσεις.	—	—
16. Κινητήρες ελεύθεροι από χνούδια και σκόνη.	—	—
17. Κινητήρες καθαροί από καύσιμα υλικά.	—	—
18. Σκάλες καθαρές και μη παρεμποδιζόμενες.	—	—
19. Άκαυστοι σύνδεσμοι στα ελάσματα του καταστρώματος.	—	—

20. α) Πυροσβεστήρες στη θέση τους και μη παρεμποδιζόμενοι.	—	—
β) Πυροσβεστήρες κατάλληλου τύπου και μεγέθους.	—	—
γ) Πυροσβεστήρες κατάλληλα γομωμένοι.	—	—
δ) Ημερομηνία τελευταίου ελέγχου επισημαινόμενη.	—	—

Εξοπλισμός πυροπροστασίας.

Δίκτυο νερού.

1. Η μάνικα στη θέση της και ελεύθερη από καψίματα και φθορές.	—	—
2. Ακροφύσιο στη θέση του και διατιθέμενο εξάρτημα χαμηλής ταχύτητας νερού (εάν απαιτείται).	—	—
3. Βάνες ελεύθερες και εύκολα χειριζόμενες.	—	—
4. Κλειδί της μάνικας στη θέση του.	—	—
5. Πυροσβεστική φωλεά κατάλληλα σημασμένη.	—	—

Σύστημα CO_2.

1. Αίθουσα CO_2 καθαρή από άχρηστα αντικείμενα και κατάλληλα τακτοποιημένη.	—	—
2. Βάνες ελέγχου σε λειτουργία μη παρεμποδιζόμενες.	—	—
3. Συναγερμοί και ενδεικτικά σε καλή κατάσταση.	—	—
4. Αυτοματισμοί ρυθμισμένοι για κατάλληλη λειτουργία.	—	—
5. Απαιτούμενος αριθμός φιαλών CO_2 διαθέσιμος και συνδεδεμένος.	—	—
6. Σωλήνες και εξαρτήματα σε καλή κατάσταση.	—	—
7. Ακροφύσια εκροής σε καλή κατάσταση.	—	—
8. Αναρτημένες οδηγίες χειρισμού.	—	—
9. Αναρτημένα σήματα σε όλους τους συναγερμούς CO_2.	—	—

Σύστημα αφρού.

1. Η μάνικα στη θέση της και ελεύθερη από κοψίματα και φθορές.	—	—
2. Ακροφύσια και εξοπλισμός έτοιμος προς χρήση.	—	—
3. Επαρκή αποθέματα διαλύματος και/ή σκόνης.	—	—
4. Δοχεία αφρού ελεύθερα από διαρροές.	—	—
5. Σωλήνες και εξαρτήματα χωρίς διαρροή.	—	—
6. Βάνες σε κατάσταση λειτουργίας.	—	—
7. Βάνες και αυτοματισμοί κατάλληλα σημασμένα.	—	—
8. Αναρτημένες οδηγίες χειρισμού.	—	—
9. Σταθμοί ελέγχου κατάλληλα σημασμένοι.	—	—

Σύστημα κατακλύσεως με ατμό.

1. Σωλήνες και εξαρτήματα σε καλή κατάσταση.	—	—
2. Λειτουργούντες αυτοματισμοί σωστά ρυθμιζόμενοι.	—	—
3. Οδηγίες λειτουργίας κατάλληλα αναρτημένες.	—	—
4. Βάνες σημασμένες, ώστε να δείχνουν τα προστατευόμενα διαμερίσματα.	—	—
5. Ακροφύσια εκροής σε καλή κατάσταση.	—	—

Σύστημα εκνεφώσεως νερού.

1. Συσκευή μαρκαρισμένη.	—	—

2. Ρυθμιστικές βάνες μαρκαρισμένες, ώστε να δείχνουν τα προστατευόμενα διαμερίσματα.	—	—
3. Κεφαλές εκνεφώσεως στη θέση τους και μη παρεμποδιζόμενες.	—	—

Εξοπλισμός εκτάκτου ανάγκης.

1. Αποθηκευτικός χώρος κατάλληλα σημασμένος.	—	—
2. Μάσκα αερίου ή αυτόματη αναπνευστική συσκευή τοποθετημένη έξω από το χώρο του ψυκτικού εξοπλισμού.	—	—
3. Αυτόνομη αναπνευστική συσκευή σε καλή κατάσταση.	—	—
4. Παρελκόμενα πυροσβέστη σε καλή κατάσταση και αποθηκευμένα σε σαφώς διαχωρισμένες προσιτές τοποθεσίες.	—	—
α) Αυτόνομη αναπνευστική συσκευή σε καλή κατάσταση.	—	—
β) Σχοινί διασώσεως ελεύθερο από μπερδέματα και έτοιμο για άμεση χρήση.	—	—
γ) Αντιεκρηκτικός προβολέας (φλας) με ανταλλακτικές μπαταρίες.	—	—
δ) Λάμπα ανιχνεύσεως οξυγόνου (εκτός δεξαμενοπλοίου).	—	—
ε) Κράνος.	—	—
στ) Μπότες-ηλεκτρικά μη αγώγιμο υλικό.	—	—
ζ) Γάντια-ηλεκτρικά μη αγώγιμο υλικό.	—	—
η) Προστατευτική ενδυμασία.	—	—
θ) Πυροσβεστικός πέλεκυς.	—	—

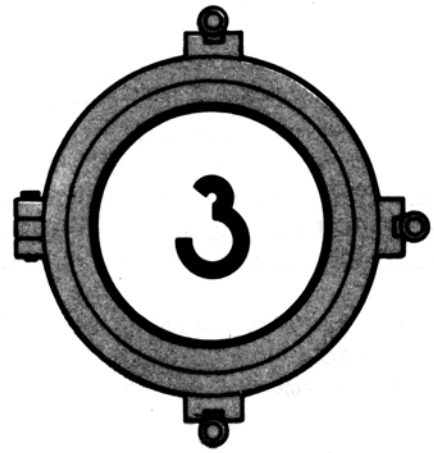
Σημείωση: Μια απάντηση «όχι» σε οποιοδήποτε από τα παραπάνω αποτελεί θετική ενέργεια.

Υποβληθέν από

Υπογραφή

Τίτλος Ημερομηνία

Ιστορικά περιστατικά πυρκαϊών σε πλοία



Η ναυτική ιστορία περιέχει πολλές αναφορές σε πυρκαϊές που έχουν συμβεί σε πλοία. Σε μερικές περιπτώσεις η αποτελεσματική ναυτική τέχνη και οι προσπάθειες πυροσβέσεως εκ μέρους του πληρώματος έσωσαν το πλοίο, το φορτίο του και ο,τιδήποτε επάνω στο πλοίο. Σε άλλες έγιναν λάθη· η ανεπαρκής καταπολέμηση της πυρκαϊάς δεν μπόρεσε να αποτρέψει την απώλεια ζωών και περιουσίας. Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται συνοπτικά διάφορα επεισόδια και των δυο τύπων.

Αυτά τα περιστατικά κάνουν το διάβασμά τους συναρπαστικό, αλλά έχουν παράλληλα και ένα πολύ σοβαρό σκοπό: Παρουσιάζονται έτσι, ώστε οι ναυτικοί που δεν έχουν προσωπική εμπειρία από πυρκαϊές σε πλοίο να μπορούν να επωφεληθούν από τις εμπειρίες – και καλές και κακές – αυτών που έχουν (βλ. κεφ. 1 και 2 για μία συζήτηση των μέτρων ασφαλείας, που θα μπορούσαν να έχουν παρεμποδίσει τουλάχιστον μερικές από τις πυρκαϊές που περιγράφονται εδώ). Το υπόλοιπο μέρος αυτού του βιβλίου πρέπει να διαβασθεί κάτω από το φως αυτών των αναφορών. Από μία άποψη, τα περιστατικά αυτά αποτελούν επιδείξεις ορθών και λανθασμένων τεχνικών καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς. Σαν τέτοια είναι πολύτιμα για τους ναυτικούς, που αντιμετωπίζουν την πιθανότητα καταπολεμήσεως μιας πυρκαϊάς, σε μια ευρεία περιοχή καταστάσεων επάνω στο πλοίο.

MORRO CASTLE

Το Morro Castle, με 508 πόδια μήκος, 70 πόδια πλάτος, 11.520 τόννων, μικρό και προωθούμενο από τουρμπινογεννήτρια, εθεωρείτο ένα από τα πιο ελκυστικά κρουαζιερόπλοια της Καραϊβικής, των γραμμών Ward. Κάθε Σάββατο, επί 173 ταξίδια, αναχωρούσε από τη Ν. Υόρκη για επταήμερη κρουαζιέρα στην Αβάνα. Εκτός από τους επιβάτες και το πλήρωμα, μετέφερε επίσης ταχυδρομείο και φορτίο σ' αυτά τα εβδομαδιαία ταξίδια.

Το Morro Castle με 318 επιβάτες και πλήρωμα απο 231 άτομα, 6 διαφορετικών εθνικοτήτων, απέπλευσε από την Αβάνα την Τετάρτη 5 Σεπτεμβρίου 1934. Ώφειλε να φθάσει στη Ν. Υόρκη το Σάββατο το πρωί και να αποπλεύσει πάλι για Αβάνα το ίδιο βράδυ. Όμως 135 άτομα επρόκειτο να χάσουν τη ζωή τους λόγω της πυρκαϊάς που ξέσπασε σ' εκείνο το ταξίδι της επιστροφής προς τη Ν. Υόρκη.

Το βράδυ της Παρασκευής, 7 Σεπτεμβρίου, ο πλοίαρχος ασθένησε σοβαρά, καθώς δειπνούσε στην καμπίνα του. Ο γιατρός του πλοίου του έδωσε ένα καρδιοτονωτικό, αλλά χωρίς κανένα όφελος· ο πλοίαρχος πέθανε από καρδιακή προσβολή. Αυτή η ατυχία έφερε τον επικεφαλής αξιωματικό στη διοίκηση του πλοίου και μετακίνησε άλλους αξιωματικούς προς τα πάνω κατά ένα βαθμό.

Η πυρκαϊά.

Στις 02.45΄ του Σαββάτου, 8 Σεπτεμβρίου 1934, από διαφόρους επιβάτες και μέλη του πληρώματος, ανιχνεύθηκε καπνός και πιθανώς φλόγες, προερχόμενα από την αίθουσα αλληλογραφίας στο κατάστρωμα Β (περιπάτου). Τον ίδιο χρόνο περίπου ο νυκτερινός φύλακας είδε καπνό να βγαίνει από το σύστημα εξαερισμού του φορτίου. Ο φύλακας της νυκτερινής βάρδιας, που δεν ήταν εξοικειωμένος με το σύστημα εξαερισμού, έφυγε, για να βρεί την αιτία του καπνού, χωρίς να ειδοποιήσει τη γέφυρα. Δεν έφτασε ποτέ στα αμπάρια 2 ή 3, όπου πίστευε ότι ήταν εντοπισμένη η πυρκαϊά· σταμάτησε στο κατάστρωμα περιπάτου λόγω της πυρκαϊάς που ανακάλυψε στην αίθουσα αλληλογραφίας και σε δυο μπροστινές σουΐτες.

Οι καμαρότοι προσπαθούσαν μάταια να καταπολεμήσουν την πυρκαϊά με φορητούς πυροσβεστήρες. Στη συνέχεια προωθήθηκαν μάνικες νερού. Πάντως υπήρχε μία σημαντική καθυστέρηση, οφειλόμενη σε κάποια παλαιότερη εντολή του πλοιάρχου να αποσυνδεθούν ορισμένες μάνικες και να ταπωθούν μερικά στόμια αναμονών. Οι μάνικες έπρεπε να έλθουν προς την περιοχή της πυρκαϊάς από δύο καταστρώματα πιο κάτω. Η διαταγή του πλοιάρχου για αποσύνδεση μερικών από τις μάνικες είχε υπαγορευθεί εξ αιτίας μίας αγωγής εναν-

τίον της εταιρείας από έναν επιβάτη που είχε τραυματισθεί, όταν κάποιοι άλλοι επιβάτες έπαιζαν με μια μάνικα. Η αίθουσα αλληλογραφίας είχε μία ντουλάπα, στην οποία ήταν αποθηκευμένες περισσότερες από 100 κουβέρτες. Οι κουβέρτες είχαν καθαρισθεί, ως συνήθως, με μία εύφλεκτη ουσία, και σ' αυτήν την ντουλάπα άρχισε πραγματικά η πυρκαϊά. Ένας καμαρότος ανέφερε ότι η ντουλάπα ήταν μία φλεγόμενη μάζα, όταν άνοιξε η πόρτα της.

Στην αίθουσα αλληλογραφίας, στους διαδρόμους, στο σαλόνι, στις σκάλες και σε άλλους χώρους καταλύσεως των επιβατών υπήρχε μια μεγάλη ποσότητα υλικού επενδύσεως τοίχων λουστραρισμένου. Η πυρκαϊά εξαπλώθηκε γρήγορα μέσω αυτού του υλικού στο διάδρομο, στα συνεχόμενα σαλόνια και κάτω στη σκάλα προς το κατάστρωμα από κάτω.

Το πλοίο είχε ένα ηλεκτρικό σύστημα πυρανιχνεύσεως, ικανό να δίνει σήμα σε έναν πίνακα ελέγχου που βρισκόταν στην τιμονιέρα. Το σύστημα μπορούσε να ανιχνεύσει πυρκαϊά σε 217 δωμάτια και στις καμπίνες αξιωματικών και πληρώματος· πάντως δεν υπήρχαν καθόλου ανιχνευτές στην αίθουσα χορού, στη βιβλιοθήκη, στην αίθουσα αλληλογραφίας και δείπνου. Στις 02.56 άρχισαν να αναβοσβήνουν φώτα στον πίνακα ελέγχου. Οποιοδήποτε δωμάτιο ήταν δυνατόν ή να καίγεται ή να είναι αρκετά θερμό, έτσι, ώστε να μεταδώσει σήμα συναγερμού. Οι συνθήκες στην ατμόσφαιρα χειροτέρευαν, λόγω του καπνού, καθώς το σύστημα εξαερισμού, που δεν είχε κλεισθεί, προωθούσε τον καπνό μέσα από τους χώρους διαμονής. Τα περισσότερα από τα τηλέφωνα ήταν εκτός λειτουργίας εκείνη την ώρα. Συνεπώς ο πρώτος αξιωματικός έπρεπε να τρέξει πέντε καταστρώματα πιο κάτω προς το μηχανοστάσιο, για να μπορέσει να διατάξει αύξηση στη πίεση του δικτύου πυροσβεστικού νερού.

Στις 02.57 ο αντικαταστάτης του πλοιάρχου έδωσε το σήμα αναμονής κοντά στις σωσίβιες λέμβους.

Το όπλο φωτοβολίδων του πλοίου και η πυρίτιδα ήταν αποθηκευμένα ακριβώς επάνω από την αίθουσα αλληλογραφίας. Λίγο πριν τις 3 συνέβη μία τεράστια έκρηξη, καθώς το όπλο και 100 λίμπρες πυρίτιδας για μερικά γεμίσματα ενεπλάκησαν στη πυρκαϊά. Η έκρηξη ανατίναξε πολλά παράθυρα στην άμεσα γειτονική περιοχή, αυξάνοντας τη ροή οξυγόνου προς τη φωτιά. Η θάλασσα ήταν ταραγμένη από ανέμους ταχύτητας περίπου 20 κόμβων· παρόλα αυτά ο πλοίαρχος συνέχισε τη πορεία του κατευθείαν επάνω στον άνεμο, εξαναγκάζοντας συνεπώς την πυρκαϊά να κινείται προς τη πρύμνη. Τελικά στις 03.00 ο πλοίαρχος διέταξε πορεία προς τα αριστερά, κατευθύνοντας το πλοίο προς την ακτή.

Γύρω στις 3.10' η ηλεκτρική καλωδίωση είχε καταστραφεί από την πυρκαϊά και το πλοίο βυθίσθηκε στο σκοτάδι. Το γυροσκόπιο, η συσκευή ηλεκτρικής πλοηγήσεως και το εφεδρικό υδραυλικό σύστημα βρίσκονταν όλα εκτός λειτουργίας. Υπήρχε βέβαια ένα σύστημα διευθύνσεως εκτάκτου ανάγκης στην πρύμνη, που μπορούσε να είχε προσεγγισθεί μέσω των τούννελ του άξονα. Πάντως ο πλοίαρχος ποτέ δεν έδωσε διαταγή να χρησιμοποιηθεί αυτός ο εξοπλισμός. Στη συνέχεια διατάχθηκε από τον πλοίαρχο χαμηλή ταχύτητα και το πλοίο άρχισε να στρίβει με τις μηχανές. Κατευθυνόταν προς την ακτή ακολουθώντας μία πορεία ζικ-ζακ. Η διαταγή να σταματήσουν οι μηχανές ήρθε στις 03.21. Όταν δόθηκε η διαταγή να πέσει η άγκυρα υπήρξε καθυστέρηση διότι οι άνδρες του πληρώματος που χειρίζονταν τους μοχλούς απελευθερώσεώς της δεν ήταν εξοικειωμένοι με τη λειτουργία τους. Η άγκυρα τελικά ρίχτηκε από έναν αξιωματικό του πλοίου και κατόπιν δόθηκε το σήμα να εγκαταλειφθεί το πλοίο.

Η αρχιασυρματιστής του Morro Castle άκουσε το Andrea Luckenbach να καλεί το ραδιοσταθμό WSC του Tuckerton, ζητώντας πληροφορίες για ένα πλοίο που είχε πάρει φωτιά. Κατόπιν μετέδωσε ένα CQ (αναμονή για ένα σημαντικό μήνυμα) χωρίς να έχει πάρει διαταγές από τη γέφυρα. Η απάντηση από το Tuckerton ήταν αναμονή 3' λεπτών, σύμφωνα με την τρίλεπτη περίοδο σιγής κάθε μισή ώρα, έτσι ώστε να μπορούν να γίνουν αποδεκτά τα μηνύματα εκτάκτου ανάγκης. Τελικά στις 03.18' ο αντικαταστάστης του πλοιάρχου του έδωσε τη διαταγή να εκπέψει ένα SOS.

Από τις 12 σωσίβιες λέμβους που υπήρχαν στο πλοίο οι 6 καθελκύσθηκαν. Αυτές οι 6 σωσίβιες λέμβοι έχοντας χωρητικότητα 408 ατόμων μετέφεραν μόνον 85 άτομα, κυρίως μέλη του πληρώματος. Ο πρώτος μηχανικός έφυγε με την πρώτη βάρκα μαζί με 28 άλλα μέλη του πληρώματος και μόνον 3 επιβάτες. Οι αξιωματικοί που βρέθηκαν επάνω στις σωσίβιες λέμβους που έπεσαν στο νερό, δεν έκαναν καμμία προσπάθεια να μείνουν κοντά στο πλοίο, για να προσφέρουν κάποια βοήθεια στους ανθρώπους που βρίσκονταν στη θάλασσα ή ήταν ακόμη πάνω στο πλοίο. Οι επιβάτες έπρεπε να πηδήσουν ή να κατέβουν προς τη θάλασσα με σχοινιά. Το Andrea Luckenbach ήταν το πρώτο πλοίο που έφθασε στη περιοχή και διέσωσε 62 ανθρώπους από τη θάλασσα. Τουλάχιστον άλλα 3 πλοία έφθασαν και βοήθησαν στη διάσωση.

Έλλειψη πυροπροστασίας.

Το Morro Castle ήταν εξοπλισμένο με ένα δίκτυο πυροσβεστικού νερού, που είχε 42 στόμια, χιλιάδες πόδια μάνικας και πολλούς πυροσβεστήρες. Είχε αρκετές σωσίβιες λέμβους, σχεδίες, σημαδούρες και σωσίβια, για να εξυπηρετήσει τρεις φορές περισσότερους επιβάτες και πλήρωμα από τη μέγιστη χωρητικότητά του.

Τα αμπάρια είχαν ένα σύστημα ανιχνεύσεως καπνού, που επιτηρούνταν στην τιμονιέρα. Τα αμπάρια και το μηχανοστάσιο είχαν μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα. Το πλοίο είχε αυτόματες πόρτες πυρκαϊάς, εγκατεστημένες κάθε 130 πόδια, εκτός από τις πόρτες του είδους αυτού που υπήρχαν σε περιοχές για το κοινό. Ίσως κάποιος να είχε πιστέψει ότι ήταν ένα πολύ ασφαλές πλοίο.

Πάντως τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα ασφαλείας παρέμειναν αναποτελεσματικά, λόγω μετατροπών στον εξοπλισμό και έλλειψη κατάλληλης εκπαιδεύσεως. Ο πλοίαρχος είχε διατάξει τη μετατροπή του συστήματος ανιχνευτών καπνού του αμπαριού έτσι ώστε να κατευθύνει τον καπνό έξω από τη τιμονιέρα λόγω της ενοχλητικής οσμής μέρους του φορτίου. Οι αυτόματες πόρτες πυρκαϊάς λειτουργούσαν χειροκίνητα από τότε που αποσυνδέθηκε η καλωδίωση του αυτοματισμού.

Το πλήρωμα δεν ήταν εκπαιδευμένο στην αντιμετώπιση καταστάσεως εκτάκτου ανάγκης που προερχόνταν από πυρκαϊά - (εκπαιδευμένο είτε στην καταπολέμηση της πυρκαϊάς είτε στην εκκένωση του πλοίου από τους επιβάτες). Το τάπωμα μερικών υδροστομίων του δικτύου νερού επέφερε καθυστέρηση στην προώθηση και λειτουργία της μάνικας και στην προώθηση του νερού προς την πυρκαϊά.

Κατά τη διάρκεια της κρουαζιέρας δεν είχαν γίνει κατάλληλες ασκήσεις χρησιμοποιήσεως των σωσίβιων λέμβων, διότι θα ανησυχούσαν τους επιβάτες. Πολλοί επιβάτες δεν ήξεραν, πώς να φορέσουν σωστά ένα σωσίβιο. Η επιδίωξη φαίνεται ότι ήταν: «πρώτα απ' όλα η διασκέδαση των επιβατών».

Μερικά συμπεράσματα.

Ανάμεσα στα πολλά διδάγματα που προκύπτουν από την καταστροφή του Morro Castle είναι και τα επόμενα:

1. Ολόκληρο το πλήρωμα πρέπει να είναι άρτια εκπαιδευμένο έτσι, ώστε να διαθέτει την πειθαρχία που χρειάζεται, για να δράσει άμεσα, αποδοτικά και αποτελεσματικά τόσο σε σχέση με τα κανονικά καθήκοντά του όσο και σε σχέση με κάθε έκτακτη περίσταση, που μπορεί να προκύψει.
2. Ο πλοίαρχος πρέπει να έχει αρκετή εμπιστοσύνη στους αξιωματικούς και στα μέλη του πληρώματος του πλοίου. Πρέπει να τους εκπαιδεύσει για θέσεις ιεραρχικά ψηλότερες από αυτές που απαιτούν τα συνηθισμένα καθήκοντά τους (όταν ο πλοίαρχος πέθανε, ο επικεφαλής αξιωματικός δεν είχε τις απαιτούμενες γνώσεις για να ασκήσει τα καθήκοντα του πλοιάρχου.
3. Η καλά σχεδιασμένη και καλά διεξαγόμενη εκπαίδευση είναι απόλυτα απαραίτητη, όχι μόνο στη ναυτική τέχνη αλλά και στην αντιμετώπιση περιστάσεων εκτάκτου ανάγκης (ειδικά στην πρόληψη και καταπολέμηση της πυρκαϊάς και στην εγκατάλειψη του πλοίου).
4. Πρέπει να διεξάγονται ασκήσεις προς όφελος και του πληρώματος και των επιβατών. Δεν είναι ανάγκη οι ασκήσεις αυτές να τρομάξουν τους επιβάτες. Πρέπει να διεξάγονται έτσι, ώστε να αντιληφθούν οι τελευταίοι ότι ενδέχεται να ανακύψει μια έκτακτη ανάγκη, κατά τη διάρκεια της οποίας θα πρέπει ίσως να εγκαταλείψουν το πλοίο.
5. Οι αξιωματικοί πρέπει να καθοδηγούν, να κατευθύνουν και να βοηθούν τους επιβάτες και να ασκούν διοίκηση και εποπτεία στα μέλη του πληρώματος. Στην περίπτωση του Morro Castle υπήρξαν παράπονα από τους επιβάτες για το πλήρωμα, αλλά υπήρξαν επίσης και πολλοί καμαρότοι και σερβιτόροι, που επαινέθηκαν για την αντιμετώπιση της καταστάσεως εκ μέρους τους και μάλιστα χωρίς καθοδήγηση.
6. Σε κάθε επιβατηγό πλοίο πρέπει να εγκαθίσταται ένα σύστημα σπρίνκλερ (εκνεφώσεως νερού) ή ένα σύστημα πυρανιχνεύσεως καπνού συνεχώς επιτηρούμενο.
   Τα εσωτερικά κατασκευαστικά στοιχεία, οι μπουλμέδες, οι οροφές και τα καταστρώματα πρέπει να είναι ανθεκτικά στη φωτιά, άκαυστα ή επιβραδυντικά της πυρκαϊάς.
7. Σε οριζόντιους και κατακόρυφους κενούς χώρους, και οπουδήποτε ο καπνός, η θερμότητα και η φωτιά μπορούν να κινηθούν από ένα χώρο σε άλλο πρέπει να εγκαθίστανται πυροδιαφράγματα. Οι αεραγωγοί πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με διαφράγματα, τα οποία να μπορούν να ελέγχονται τόσο από απόσταση όσο και επιτόπια.
8. Ο συναγερμός πρέπει να λειτουργεί χωρίς καθυστέρηση, όποτε ανιχνεύεται καπνός ή φωτιά.
9. Τα συστήματα και ο εξοπλισμός πυρανιχνεύσεως και πυροσβέσεως , δεν πρέπει να μετατρέπονται, να μετακινούνται ή να υφίστανται αλλαγές κατά οποιονδήποτε τρόπο, που μειώνει την αποτελεσματικότητά τους.
10. Τα προγράμματα και οι ασκήσεις πυροσβέσεως πρέπει να περιλαμβάνουν μεθόδους για τον έλεγχο των συστημάτων εξαερισμού κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων πυροσβέσεως.
11. Οι φωτοβολίδες και τα άλλα πυροτεχνήματα πρέπει να είναι απομονωμένα και αποθηκευμένα σε χώρο ανθεκτικό στη φωτιά, στο υψηλότερο κατάστρωμα.
12. Πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια, ώστε να τηρούνται ενήμεροι οι επιβάτες και το πλήρωμα· κατά τη διάρκεια μιας καταστάσεως εκτάκτου ανάγκης, να καθοδηγούνται και να μετριάζονται οι φόβοι τους.

NORMANDIE

Το Normandie ήταν η είσοδος της Γαλλίας στον ανταγωνισμό των υπερατλαντικών ταξιδιών στη δεκαετία του 1930. Ήταν ένα πλοίο με μία τετραπλή ηλεκτρική τουρμπίνα ατμού, με μήκος ελαφρώς μεγαλύτερο από 1.000 πόδια, 80.000 τόννους μικτό βάρος και ικανότητας, από πλευράς ταχύτητας, 30 μιλίων την ώρα (30 knotts). Συγκέντρωνε ένα πλήρωμα από 1.300 αξιωματικούς και άνδρες και μπορούσε να μεταφέρει περίπου 2.000 επιβάτες. Υπήρχαν 7 καταστρώματα (Α έως G) κάτω από το κυρίως κατάστρωμα και 3 καταστρώματα (περιπάτου, των λέμβων και το ανώτερο) επάνω από το κυρίως κατάστρωμά ένα σύνολο 11 καταστρωμάτων.

Λίγο πριν από την έναρξη των εχθροπραξιών μεταξύ Γαλλίας - Γερμανίας το 1939, είχε δέσει στην προβλήτα 88, στο North River, στη Ν. Υόρκη. Το γαλλικό πλήρωμά του συντηρούσε τους λέβητες, τα μηχανήματα και τον άλλο αναγκαίο εξοπλισμό για ένα πλοίο σε κατάσταση ακινησίας. Το Μάιο του 1941 δόθηκε εντολή στο πλοίο από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ «να προβλέψει για την ασφάλειά του και να παρεμποδίσει ενδεχόμενο σαμποτάζ». Εάν οι ΗΠΑ έμπαιναν στον πόλεμο, πράγμα που έγινε περίπου 7 μήνες αργότερα, το Normandie θα γινόταν το USS Lafayette, ένα μεγάλο γρήγορο πλοίο μεταφοράς στρατιωτικών δυνάμεων. Μία εβδομάδα μετά από αυτό η χώρα μπήκε στον πόλεμο εναντίον των δυνάμεων του Άξονα, το γαλλικό πλήρωμα απομακρύνθηκε και η Ακτοφυλακή ανέλαβε τη συντήρηση του πλοίου.

Έγιναν σχέδια, απορρίφθηκαν, ξαναέγιναν και έγιναν πάλι με σκοπό να μετασκευασθεί το πλοίο και να είναι έτοιμο να προωθηθεί στη Βοστώνη μέσα σε 2 μήνες για περαιτέρω εργασίες. Δεδομένου ότι καμμία ξηρά δεξαμενή δεν ήταν διαθέσιμη, μία εταιρία επισκευής πλοίων ανέλαβε να κάνει τη δουλειά στην προβλήτα 88. Χιλιάδες άνδρες ανέβηκαν στο πλοίο, μερικοί σαν νέο πλήρωμα, αλλά οι περισσότεροι σαν εργάτες. Τόννοι εξοπλισμού και προμηθειών ανεβάσθηκαν στο πλοίο. Σ' αυτά τα εφόδια περιλαμβανόταν και ένα είδος που θα σφράγιζε την καταστροφή αυτού του έξοχου πλοίου: περίπου 20 τόννοι καπόκ (μαλακό σαν βαμβάκι για γέμισμα μαξιλαριών, στρωμάτων κ.λπ.) στη μορφή σωστικών ειδών, καλυμμένων με καμβά. Το καπόκ είναι ένα πολύ εύφλεκτο ινώδες υλικό, που έχει την τάση να παράγει φωτιές που απλώνονται γρήγορα. Εφόσον αναφλεγεί, διατηρεί μία πυκνή φωτιά, που είναι δύσκολο να σβήσει.

Όταν το πλοίο βρισκόταν στο λιμάνι της Ν. Υόρκης σαν Normandie των γαλλικών γραμμών, είχε μία κατευθείαν τηλεφωνική γραμμή στην Αμερικανική Τηλεγραφική Εταιρεία. Η εταιρεία αυτή είναι ένα κεντρικό πρακτορείο εποπτείας, που δέχεται σήματα συναγερμού πυρκαϊάς από τους συνδρομητές πελάτες της και τα μεταβιβάζει στην πυροσβεστική υπηρεσία της Ν. Υόρκης. Σαν USS Lafayette το πλοίο δεν είχε καμμία σύνδεση συναγερμού πυρκαϊάς προς κάποιον αποδέκτη στην ακτή. Η Γαλλική Γραμμή, αισθανόμενη βεβαίως ότι δεν ήταν πια υπεύθυνη για την ασφάλεια του πλοίου, είχε ένα μήνα πριν από την πυρκαϊά, διακόψει τη συνεργασία συναγερμού πυρκαϊάς με την Αμερικανική Τηλεγραφική Εταιρεία. Καμμία κυβερνητική αρχή δεν έκανε κάποια προσπάθεια, για να συνεχίσει ή ανανεώσει την κάλυψη συναγερμού πυρκαϊάς.

Τη στιγμή της πυρκαϊάς το σύστημα πυρανιχνεύσεως του πλοίου με 224 σταθμούς συναγερμού δεν δούλευε. Από την ανάδοχο εταιρεία απασχολούνταν φύλακες για πυρκαϊά σύμφωνα με το συμβόλαιο, που είχε με την κυβέρνηση, αλλά αυτοί είχαν μικρή ή καμμία εκπαίδευση. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, οι φύλακες αυτοί να είναι πρακτικά άχρηστοι, όταν συνέβη η πυρκαϊά. Πολλοί από τους πυροσβεστήρες επάνω στο πλοίο ήταν άδειοι, ενώ άλλοι είχαν οδηγίες χρήσεως γραμμένες στα γαλλικά. Δεν θα ήταν παρακινδυνευμένο να πει κανείς ότι λίγοι από τους ανθρώπους, που ήταν επάνω στο πλοίο εκείνη την ημέρα, μιλούσαν γαλλικά. Οι σύνδεσμοι για τις μάνικες επάνω στο πλοίο βρίσκονταν στο στάδιο της μετατροπής από το γαλλικό στο αμερικάνικο σπείρωμα συνδέσμου. Υπήρχε μία ομάδα πυρασφάλειας της Ακτοφυλακής επάνω στο πλοίο, αλλά, για να διευκολύνει τις εργασίες μετατροπής, είχε μετακομίσει σε ένα μέρος του πλοίου μακριά από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου πυρκαϊάς. Έτσι, ενώ εμφανίζονταν ότι τα χαρακτηριστικά πυρασφάλειας επληρούντο, στην πραγματικότητα τα χαρακτηριστικά αυτά ήταν διακοσμητικής φύσεως και ενώ φαίνονταν καλά επιφανειακά, απλώς συγκάλυπταν την τρομερή ευαισθησία του πλοίου.

Κάθε παρόμοιο γαλλικό πλοίο θα είχε καταστραφεί νωρίτερα από πυρκαϊά· το Normandie δεν επρόκειτο να αποτελέσει εξαίρεση. Το απόγευμα της 9ης Φεβρουαρίου 1942 σπινθήρες από το ακροφύσιο μιας συσκευής ασετυλίνης άναψαν μια πυρκαϊά, που επρόκειτο μέσα στις επόμενες 12 ώρες να μετατρέψει το πλοίο σε ένα αβοήθητο ναυάγιο. Έχοντας γείρει προς τη μία πλευρά, δεν επέτρεπε τη χρήση της προβλήτας από άλλα πλοία στο πιο πολυσύχναστο λιμάνι των ΗΠΑ τον καιρό του πολέμου.

Η πυρκαϊά.

Συνήθως μια πυρκαϊά συμβαίνει, όταν εκλύεται θερμότητα σε μία περιοχή, που περιέχει αρκετό οξυγόνο και καύσιμο. Το οξυγόνο του αέρα και το καύσιμο (στην περίπτωση αυτή το πολύ εύφλεκτο καπόκ) ήταν παρόντα, όταν η ψηλή θερμοκρασία του ακροφυσίου κοπής απελευθερώθηκε στην περιοχή. Η θερμή εργασία, δηλ. η συγκόλληση και η

κοπή με οξυγόνο, απαιτούν τη μεγαλύτερη δυνατή επιτήρηση. Εάν σε κάποιο χώρο υπάρξει θερμότητα στη μορφή μιας οξυακετυλενικής φλόγας, μία από τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις για αντιμετώπιση του κινδύνου πυρκαϊάς είναι να απομακρυνθεί το καύσιμο. Η απομάκρυνση του καυσίμου, (τόννοι από καπόκ), θα ήταν δύσκολη και χρονοβόρα επιχείρηση και έτσι έγινε μία προσπάθεια να διαχωρισθεί το καπόκ από τη φλόγα του οξυγόνου. Χρησιμοποιήθηκε φορητός εξοπλισμός· οι φύλακες πυρασφαλείας τοποθέτησαν ένα φύλλο αμιάντου 2×3 πόδια και μία ημικυκλική μεταλλική καλύπτρα 36 ιντσών μεταξύ της θερμής εργασίας και του καπόκ.

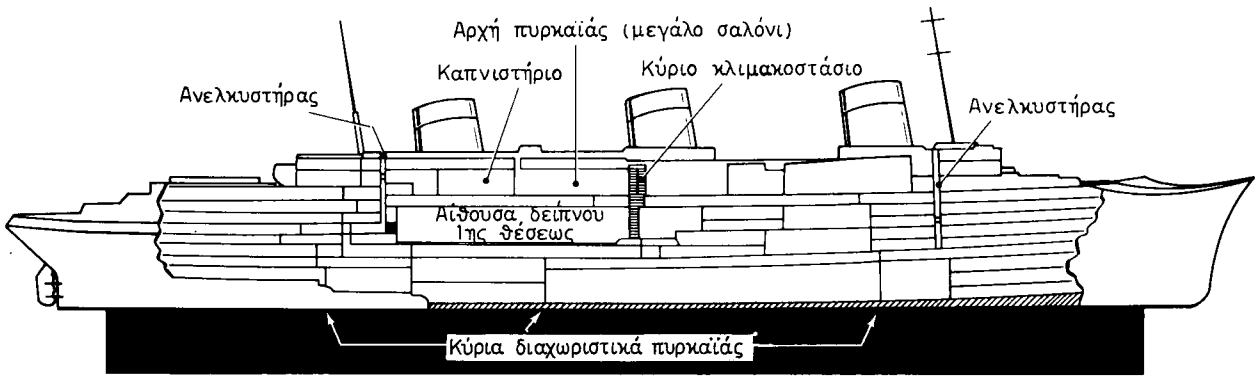
Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 δευτερολέπτων πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας οι άνθρωποι, που κρατούσαν τις προστατευτικές καλύπτρες στις θέσεις τους, άρχισαν να απομακρύνονται. Τότε εμφανίσθηκε μία φλόγα στη βάση του σωρού από καπόκ. Οι εργάτες προσπάθησαν να σβήσουν τη φωτιά με τα χέρια τους . Οι πυροσβεστήρες είτε δεν ήταν διαθέσιμοι είτε ήταν αναποτελεσματικοί και η μάνικα, που υπήρχε εκεί κοντά, δεν είχε καθόλου νερό. Οι ανεκπαίδευτοι φύλακες πυρασφαλείας ήταν άχρηστοι· ένας αδέξιος εργάτης είχε κλωτσήσει μακριά το μοναδικό κάδο πυρκαϊάς που βρισκόταν εκεί κοντά. Ο συναγερμός έπρεπε να σταλεί στην απομονωμένη ομάδα πυρασφαλείας με αγγελιαφόρο.

Περίπου 15΄ λεπτά μετά την έναρξη της πυρκαϊάς η Πυροσβεστική Υπηρεσία της Ν. Υόρκης τέθηκε τελικά σε επιφυλακή μέσω ενός πίνακα συναγερμού πυρκαϊάς κάποιου δρόμου. Ο πυκνός καπνός είχε εκδιώξει τους φύλακες πυρασφαλείας, τα μέλη της ομάδας πυρασφαλείας και άλλους που προσπάθησαν να περιορίσουν την πυρκαϊά στο μεγάλο σαλόνι, όπου η φωτιά είχε αρχίσει (σχ. 3.1). Ο πυκνός καπνός επίσης επέβαλε την εκκένωση του μηχανοστασίου. Οι πυροσβέστες της πόλεως έφεραν μάνικες επάνω στο πλοίο (οι πυροσβεστικές υπηρεσίες προτιμούν να χρησιμοποιούν τις δικές τους μάνικες από τα δικά τους αντλητικά συγκροτήματα, από το να εμπιστεύονται τις μάνικες του πλοίου, τα δίκτυα πυροσβεστικού νερού και τις αντλίες του). Τα πυροσβεστικά σκάφη κατηύθυναν τα κανόνια των καταστρωμάτων τους επάνω στο καιόμενο πλοίο και μερικά ιδιωτικά ρυμουλκά πρόσθεσαν στην προσπάθεια τα δικά τους δίκτυα πυροσβεστικού νερού. Η κατάκλυση με νερό είχε ένα καλό και ένα κακό αποτέλεσμα. Γύρω στις 06.30 ανακοινώθηκε ότι η πυρκαϊά ήταν υπό έλεγχο. Πάντως το πλοίο είχε μία κλίση 10° προς το λιμάνι δηλαδή από το αντίθετο μέρος της προβλήτας. Η κλίση σταδιακά χειροτέρεψε· γύρω στα μεσάνυκτα ήταν 35° και το νερό έμπαινε μέσα από τις ανοιχτές μπουκαπόρτες και από ένα κανάλι για σκουπίδια, που είχε μείνει ανοικτό στην αριστερή πλευρά του σκάφους. Το Normandie ανατράπηκε δύο ώρες και 45΄ λεπτά αργότερα.

Οι αιτίες.

Ποια ήταν η αιτία της καταστροφής; Μία πρόχειρη απάντηση μπορεί να είναι: «απροσεξία στη διεξαγωγή θερμής εργασίας»· αλλά υπήρχε κάτι πέρα από αυτό. Στην πραγματικότητα δεν υπήρχε μία μοναδική αιτία. Η καταστροφή αυτού του πολύτιμου πλοίου ήταν το αποτέλεσμα πολλών σφαλμάτων που προήλθαν από παραλείψεις ή πράξεις. Μερικά από τα πιο προφανή ήταν τα ακόλουθα:

1. *Κακής ποιότητας σχεδιασμός.* Μέσα σε λίγους μήνες το πλοίο βρέθηκε διαδοχικά κάτω από τη δικαιοδοσία της Γαλλικής Γραμμής, του Στρατού, της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ και του Ναυτικού. Μόλις δύο ημέρες πριν από την πυρκαϊά, η Ναυτική Επιτροπή επικύρωσε την απόφαση της αναλήψεως της πλήρους ευθύνης του πλοίου από το Ναυτικό. Μία ερευνητική επιτροπή του Κογκρέσου έκανε μία ανεπιτυχή προσπάθεια, για να εξακριβώσει ποιος (ποιο άτομο) ήταν πραγματικά υπεύθυνος για την ασφάλεια του πλοίου πριν και κατά τη



Σχ. 3.1.
Πλάγια όψη του Normandie, που δείχνει το μεγάλο σαλόνι όπου εκδηλώθηκε η φωτιά.

διάρκεια της πυρκαϊάς. Οποιοσδήποτε ρωτήθηκε, αποποιήθηκε ευσεβάστως την ευθύνη για το πλοίο. Η επιτροπή βρήκε ότι οι γραμμές, που διαχώριζαν τις ευθύνες των διαφόρων επιπέδων διοικήσεως επιτελείου και υπηρεσιών υποστηρίξεως και των ανθρώπων για τις επισκευές του πλοίου, ήταν πολύ αόριστες, για να προσδιορισθούν.

2. *Κακή χρήση του νερού.* Εάν δεν δοθεί προσοχή στη κατεύθυνση των ρευμάτων του νερού από τις μάνικες στα ανώτερα μέρη ενός πλοίου, τότε το νερό μπορεί να επηρεάσει την ευστάθεια του σκάφους. Στην περίπτωση του Normandie τόννοι νερού ρίχτηκαν στη φωτιά, 10 καταστρώματα επάνω από την καρίνα. Το νερό δεν μπορούσε να τρέξει προς τα έξω και προκάλεσε την ανατροπή του πλοίου (βλ. κεφ. 8 για μία συζήτηση του προβλήματος του νερού ελεύθερης επιφάνειας).
3. *Συγκόλληση και κοπή.* Η θερμή εργασία — κοπή και συγκόλληση — υπήρξε η αιτία καταστρεπτικών πυρκαϊών και στην ξηρά και στη θάλασσα (βλ. κεφ. 1 για μία συζήτηση των κανονισμών που διέπουν θερμές εργασίες). Γενικά οι επισκευές, που περιλαμβάνουν θερμές εργασίες, πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο. Η μέθοδος κοπής και οι αποκαλούμενες προφυλάξεις, που πάρθηκαν στο μεγάλο σαλόνι του Normandie, απείχαν πολύ από το επιθυμητό επίπεδο. Η απροσεξία, που επιδείχθηκε εκεί, ήταν η άμεση αιτία της πυρκαϊάς. Ακόμη και έτσι, εάν ήταν διαθέσιμη μία μάνικα ή εάν το υλικό στην περιοχή ήταν κάτι άλλο εκτός από καπόκ, πιθανώς δεν θα είχε συμβεί η καταστροφή. Το προφανές συμπέρασμα είναι ότι η θερμή εργασία πρέπει να γίνεται πάνω στο πλοίο μόνο κάτω από την προσωπική επίβλεψη ενός αξιωματικού του πλοίου, που πρέπει να εξασφαλίζει ότι τηρούνται πραγματικά τα μέτρα ασφαλείας.

4. *Επιτήρηση – Πυροπροστασία.* Τα πλοία απαιτούν μεγαλύτερη επιτήρηση και περισσότερη πυροπροστασία από κάθε άλλη φορά, όταν υφίστανται επισκευές και μετατροπές.
5. *Προηγούμενη εμπειρία πυρκαϊάς.* Οι αρμόδιες αρχές έπρεπε να γνωρίζουν αν και άλλο παρόμοιο γαλλικό επιβατηγό καταστράφηκε από πυρκαϊά. Επιπρόσθετα, το Normandie, όπως και άλλα ποντοπόρα πλοία ήταν ένα «επιρρεπές» πλοίο· λόγω του χαμηλού του μετακεντρικού ύψους, η μετατόπιση ενός μικρού ποσού φορτίου από τη μία πλευρά στην άλλη μπορούσε να γίνει αιτία για να πάρει κλίση. Όταν πλοία μια συγκεκριμένης κατηγορίας υπόκεινται στους ίδιους κινδύνους ή έχουν υποστεί τα ίδια ατυχήματα, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που να εξουδετερώνουν τις ευαισθησίες τους.

SS LAKONIA

Το 20.314 τόννων Lakonia κατασκευάσθηκε στο Άμστερνταμ το 1930 για τις Ολλανδικές Γραμμές και αρχικά ονομάστηκε Johan van Olbenbarnevelt. Επισκευάσθηκε το 1951 και πάλι το 1959. Το 1962 αγοράσθηκε από τις Ελληνικές Γραμμές και μετατράπηκε σε κρουαζιερόπλοιο Α΄ κατηγορίας. Τη φορά αυτή μετονομάσθηκε σε Lakonia. Το απόγευμα της 19ης Δεκεμβρίου 1963 το Lakonia απέπλευσε από το Southampton. Το πλήρωμα αποτελούνταν από άνδρες διαφόρων εθνικοτήτων, στους οποίους περιλαμβάνονταν Έλληνες, Βρεταννοί, Ιταλοί, Γερμανοί και Κύπριοι. Οι διάφορες αυτές εθνικότητες δημιούργησαν πιθανώς ένα πρόβλημα επικοινωνίας. Οι επιβάτες ήταν ως επί το πλείστον Βρεταννοί, και σε ένα μεγάλο ποσοστό ηλικιωμένα άτομα, που επιθυμούσαν μία κρουαζιέρα διακοπών. Στις 20 Δεκεμβρίου πραγματοποιήθηκε μία άσκηση λέμβων. Όπως ήταν συνηθισμένο στα κρουαζιερόπλοια κατά την περίοδο εκείνη, αυτή η άσκηση ολοκληρώθηκε όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Οι επιβάτες διευθετήθηκαν στους σταθμούς συγκεντρώσεώς τους, αλλά καμμία λέμβος δεν ρίχτηκε στη θάλασσα· οι επιβάτες δεν διδάχθηκαν σωστά τη χρήση των σωσιβίων τους.

Η φωτιά.

Στις 22.50΄ ειδοποιήθηκε ο πλοίαρχος από ένα μέλος του πληρώματος ότι έβγαινε καπνός από την κύρια εμπρόσθια σκάλα και από τη μεγάλη αίθουσα χορού. Μερικοί επιβάτες ανέφεραν ότι περίπου 10΄ λεπτά νωρίτερα είδαν τους καμαρότους να σπάζουν την πόρτα στο σαλόνι του κομμωτηρίου. Οι καμαρότοι προσπάθησαν να ελέγξουν την πυρκαϊά χρησιμοποιώντας φορητούς πυροσβεστήρες, αλλά οι προσπάθειές τους απέθησαν ανεπιτυχείς. Κανένας συναγερμός δεν ακούσθηκε πριν από τη προσπάθεια κατασβέσεως της πυρκαϊάς και έτσι χάθηκε πολύτιμος χρόνος λόγω αυτής της καθυστερήσεως. Αμέσως μόλις ο πλοίαρχος ειδοποιήθηκε για την πυρκαϊά, έδωσε εντολή στον ασυρματιστή να εκπέμψει SOS, δίνοντας τη θέση του πλοίου, περίπου 180 μίλια βόρεια της Μαδέρα. Αυτή η εντολή, αν και δόθηκε προληπτικά, ήταν εν τούτοις εύστοχη.

Στους επιβάτες δόθηκε εντολή να συγκεντρωθούν στο εστιατόριο, το οποίο βρισκόταν 3 καταστρώματα πιο κάτω από το κατάστρωμα περιπάτου και είχε μόνο μία σκάλα. Ευτυχώς πολλοί επιβάτες αρνήθηκαν να υπακούσουν στη διαταγή αυτή, η οποία θα μπορούσε να είχε δημιουργήσει μεγάλη συμφόρηση και πιθανώς πανικό. Κάποια αναστάτωση βέβαια προκλήθηκε από επιβάτες, που έψαχναν για συγγενείς και φίλους, αλλά δεν δημιουργήθηκε καθόλου πραγματικός πανικός.

Ο πλοίαρχος διέταξε να πέσουν οι βάρκες στις 24.00. Η θάλασσα ήταν ήρεμη, η βοήθεια ήταν καθ'

οδόν και οι 24 σωσίβιες βάρκες ήταν κάτι περισσότερο από επαρκείς, για να εξυπηρετήσουν τους 1.036 επιβάτες που βρίσκονταν πάνω στο πλοίο. Πάντως 95 επιβάτες και 33 άνδρες του πληρώματος έχασαν τη ζωή τους σ' αυτό το ναυτικό δυστύχημα. Πώς και γιατί συνέβη αυτό;

Πιθανές αιτίες της τραγωδίας.

Η μικροφωνική εγκατάσταση τέθηκε εκτός λειτουργίας, προκαλώντας έλλειψη επικοινωνίας και δημιουργώντας μεγάλη σύγχυση. Δεν υπήρχαν επίσης αξιωματικοί καταστρώματος εν στολή, για να επιβλέψουν τη φόρτωση των σωσιβίων λέμβων. Πολλοί ναυτικοί είχαν επιδοθεί στην προσπάθεια καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς και έτσι το ρίξιμο των σωσιβίων λέμβων στη θάλασσα αφέθηκε σε ανεκπαίδευτους καμαρότους.

Πολλές βάρκες δεν είχαν το ενδεικνυόμενο εξοπλισμό. Ο μηχανισμός τους μεταδόσεως της κινήσεως ήταν σε κακή κατάσταση, κολλημένος και ανεπαρκώς λιπασμένος. Δέκα επτά βάρκες ρίχτηκαν επιτυχώς, αλλά πολλές από αυτές δεν ήταν πλήρως φορτωμένες. Πολλοί επιβάτες εξάλλου ήταν απρόθυμοι να μπουν στις βάρκες, επειδή είχαν δει μία να ανατρέπεται και να ρίχνει τους επιβάτες της στο νερό. Η απουσία αξιωματικών εν στολή επηρέασε επίσης τη συμπεριφορά των επιβατών.

Πολλοί επιβάτες και μέλη του πληρώματος βρίσκονταν ακόμη επάνω στο πλοίο, όταν η πυρκαϊά αχρήστευσε τις υπόλοιπες βάρκες. Για να διασωθούν αυτοί οι άνθρωποι, έπρεπε να πηδήσουν επάνω από τα παραπέτια εγκαταλείποντας την τύχη τους στα σωσίβιά τους και σε επιπλέοντα αντικείμενα στα οποία θα μπορούσαν να στηριχθούν. Βρεταννικά και αμερικανικά αεροσκάφη έριξαν σωστικούς δακτύλιους και σχεδίες στους ανθρώπους, που βρίσκονταν στο νερό, μειώνοντας σημαντικά τον αριθμό των ατυχημάτων. Το αργεντινό επιβατηγό Salta, το Βρεταννικό φορτηγό Montcalm, το Rio Grante των ΗΠΑ και το πακιστανικό Mahdi έσπευσαν στον τόπο του δυστυχήματος και βοήθησαν στο έργο διασώσεως. Αυτό, χωρίς καμμία αμφιβολία ήταν αποτέλεσμα της άμεσης μεταδόσεως του SOS σύμφωνα με τις εντολές του πλοιάρχου. Ανάμεσα στα διδάγματα που πρέπει να βγάλομε από το περιστατικό αυτό είναι και τα ακόλουθα:

1. Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να εκπαιδεύονται σε διαδικασίες πυροσβέσεως, που δεν θα παρακωλύουν τις διαδικασίες εγκαταλείψεως του πλοίου. Οι μάνικες πρέπει να λειτουργούν από θέσεις που βρίσκονται μεταξύ της πυρκαϊάς και των σωσιβίων λέμβων, ώστε να δίνουν τη δυνατότητα στους επιβάτες να φθάνουν στις βάρκες και να τις χρησιμοποιούν με ασφάλεια.
2. Οι ασκήσεις σωσιβίων λέμβων πρέπει να περιλαμβάνουν τη συμμετοχή των επιβατών, κάτω από την καθοδήγηση έμπειρων μελών του πληρώματος.
3. Μέλη του πληρώματος εν στολή πρέπει να βρίσκονται στις προκαθορισμένες θέσεις τους, σύμφωνα με το πίνακα καθηκόντων πληρώματος, ώστε να λειτουργήσουν σαν εκπαιδευμένη ομάδα.
4. Κατά τη διάρκεια της εκπαιδεύσεως πρέπει να δίνεται έμφαση στη σημασία της σημάνσεως συναγερμού όσο το δυνατόν νωρίτερα.
5. Η αποτελεσματική επικοινωνία μέσα σε ολόκληρο το πλοίο είναι ουσιώδης, γιατί έτσι κρατούνται οι επιβάτες και το πλήρωμα ενήμεροι και συντονίζονται οι ενέργειες του πληρώματος.
6. Τα καταλύματα των επιβατών και του πληρώματος πρέπει να μην έχουν εύφλεκτη διακόσμηση σε υλικά και έπιπλα.
7. Οι ανιχνευτές καπνού και τα συστήματα sprinkler (εκνεφώσεως νερού) παρέχουν θαυμάσια προστασία στα καταλύματα επιβατών και πληρώματος.
8. Οι σωσίβιες λέμβοι, οι αναρτήρες και τα σωσίβια πρέπει να επιθεωρούνται συχνά, ώστε να διασφαλίζεται η λειτουργικότητά τους κατά τη διάρκεια μιας καταστάσεως εκτάκτου ανάγκης.

MV RIO JACHAL

Το Rio Jachal ήταν ένα πλοίο μεταφοράς φορτίου και επιβατών αργεντινής νηολογήσεως, μήκους 527 ποδιών, με 65 πόδια πλάτος και με εκτόπισμα 18.000 τόννων. Είχε πλήρως κλιματιζόμενα καταλύματα για 116 επιβάτες, και 4 αμπάρια, με χωρητικότητα 4.000 τόννων. Είχε τεθεί σε λειτουργία το 1950.

Το πρωί της 28ης Σεπτεμβρίου 1962 το Rio Jachal εγκατέλειψε το ναυπηγείο Todd, στο Brooklyn, με προορισμό την προβλήτα 25, στο North River, για να παραλάβει 3.000 τόννους φορτίου και περίπου 70 επιβάτες για ένα ταξίδι που θα έκανε στις 30 Σεπτεμβρίου. Έδεσε στη βόρεια πλευρά της προβλήτας 25. Αργά εκείνο το βράδυ, δύο ελεγκτές του τελωνείου του λιμανιού των ΗΠΑ, που είχαν υπηρεσία στην προβλήτα έμαθαν ότι το Rio Jachal είχε πάρει φωτιά. Το σήμα συναγερμού μεταβιβάσθηκε σε ένα φύλακα της προβλήτας, που άφισε την προβλήτα και διέσχισε ένα πλατύ δρόμο, για να στείλει το σήμα χρησιμοποιώντας ένα πίνακα συναγερμού πυρκαϊάς της πόλεως, παρακάμπτοντας τα τηλέφωνα του πλοίου και της προβλήτας. Η σήμανση συναγερμού είχε καταθυστερήσει σοβαρά στο πλοίο και καθυστέρησε ακόμα περισσότερο από τον φύλακα.

Ο χώρος επιβατών του Rio Jachal μπορεί να περιγραφεί σαν ένα πλωτό ξενοδοχείο με καύσιμο

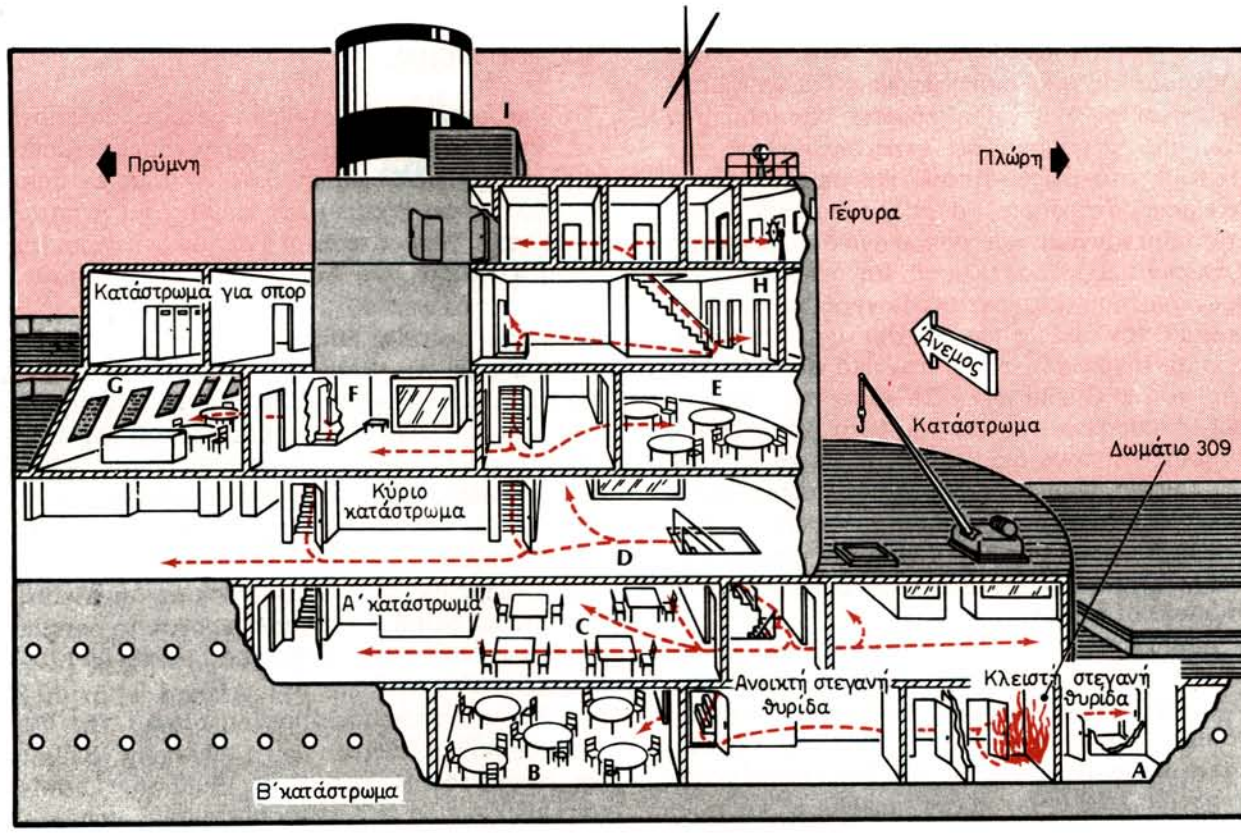
ξύλινο σκελετό ανάμεσα σε χαλύβδινους μπουλμέδες. Αυτοί οι χαλύβδινοι μπουλμέδες ήταν καλυμμένοι με ξύλινα υποστηρίγματα και φύλλα από κόντρα-πλακέ, τα οποία κάλυπταν κενά, που το βάθος τους έφθανε έως και 12 ίντσες. Τα κόντρα-πλακέ της οροφής κάλυπταν βάθη έως και 24 ίντσες. Οι διάδρομοι ήταν επίσης καλυμμένοι με φύλλα από κόντρα-πλακέ και τα ιδιαίτερα δωμάτια είχαν πόρτες με ξύλινη επένδυση, που δεν έκλειναν αυτόματα. Τα δωμάτια ήταν χωρισμένα με εύφλεκτα διαχωριστικά από ξύλινα υποστηρίγματα και κόντρα-πλακέ. Πάντως, αυτά τα δωμάτια σε ομάδες των 2, 3 ή 4, βρίσκονταν ανάμεσα σε εγκάρσιους χαλύβδινους μπουλμέδες. Σε όλα τα δωμάτια και τους χώρους για το κοινό, χρησιμοποιούνταν επίσης εύφλεκτες επιπλώσεις.

Η φωτιά.

Τα μέλη του πληρώματος ανακάλυψαν καπνό στο δωμάτιο 309 που ήταν άδειο, στο Β κατάστρωμα, περίπου στις 21.20΄. Το πλοίο ήταν εξοπλισμένο με αυτόματο σύστημα πυρανιχνεύσεως. Το δωμάτιο αυτό (σχ. 3.2) ήταν εξοπλισμένο με θερμοστατική συσκευή, ενεργοποιούμενη στους 140° Φάρενάϊτ, η οποία μετέδιδε ένα ηχητικό και ένα οπτικό σήμα στη γέφυρα. Δυστυχώς, η γέφυρα ήταν άδεια και κλειδωμένη, όταν το πλοίο βρισκόταν στο λιμάνι, και έτσι το σύστημα δεν επιτηρούνταν.

Το πλήρωμα, προσπαθώντας να σβήσει τη φωτιά, χρησιμοποίησε πρώτα πυροσβεστήρες και κατόπιν μάνικες. Πάντως η πυρκαϊά εντάθηκε και επεκτάθηκε αναγκάζοντας τα μέλη του πληρώματος να υποχωρήσουν τόσο γρήγορα, ώστε να μην μπορέσουν να κλείσουν τις στεγανές πόρτες της περιοχής που βρίσκονταν κοντά στον τόπο της πυρκαϊάς (σχ. 3.2). Στο πλοίο υπήρχαν 11 στεγανές θυρίδες, 9 από τις οποίες βρίσκονταν στο κατάστρωμα Β. Πάντως οι τοποθεσίες των θυρίδων έγιναν απρόσιτες, λόγω της ραγδαίας εξαπλώσεως της πυρκαϊάς. Το πλήρωμα πραγματικά κατάφερε να κλείσει 2 στεγανές πόρτες που βρίσκονταν αμέσως μπροστά από την περιοχή της πυρκαϊάς στο κατάστρωμα Β, με χειρισμό των τροχαλιών που βρίσκονταν στο ακριβώς από πάνω κατάστρωμα. Αυτό σταμάτησε αποτελεσματικά την εξάπλωση της πυρκαϊάς προς την πλώρη.

Η φωτιά επεκτάθηκε από το δωμάτιο 309 προς το διάδρομο και κατόπιν κινήθηκε προς την πλώρη και την πρύμνη. Ο πιο ισχυρός ελκυσμός γινόταν προς την πρύμνη. Η φωτιά κινήθηκε μέσα από την ανοικτή στεγανή θυρίδα προς τα πάνω και μέσα από το ανοικτό ημικυκλικό πλατύσκαλο προς το



Σχ. 3.2.
Τομή μέρους του Rio Jachal. Τα βέλη δείχνουν την επέκταση της πυρκαϊάς από το δωμάτιο 309 (τη θέση της φωτιάς) προς τη γέφυρα.

κατάστρωμα Α. Από εκεί επεκτάθηκε από κατάστρωμα σε κατάστρωμα κατά μήκος των διαδρόμων και των κλιμακοστασίων, μέχρι που έφθασε στη γέφυρα.

Στο κύριο κατάστρωμα μια θυρίδα πυρκαϊάς ήταν κλειστή, αλλά οι άλλες 3 στους διαδρόμους παρέμειναν ανοικτές. Ένας διακόπτης στη γέφυρα θα μπορούσε να είχε κλείσει ταυτόχρονα όλες αυτές τις πόρτες, αλλά το πλήρωμα δεν ήταν σε θέση να φθάσει σ' αυτή. Στην πραγματικότητα η περιοχή της γέφυρας είχε καεί εντελώς, και έτσι όλα τα συστήματα του ελέγχου της προωθήσεως, των αντλιών και μεταφοράς καυσίμου τέθηκαν εκτός λειτουργίας. Τελικά 6 καταστρώματα ενεπλάκησαν στην πυρκαϊά δια μέσου του μεσαίου καταστρώματος.

Δεν υπήρξε καμμιά άλλη εκδοχή της εξαπλώσεως πυρκαϊάς εκτός σύμφωνα από αυτήν με την οποία η φωτιά εξαπλώθηκε δια μέσου των κλιμακοστασίων και των διαδρόμων. Ακόμη και αυτά τα 29 ξεχωριστά συστήματα κλιματισμού που τα δίκτυά τους καλύπτονταν από την ψευδοροφή, είχαν ελάχιστη ή και μηδενική συμμετοχή στη διάδοση της πυρκαϊάς. Η εξάπλωση ήταν οριζόντια και κατακόρυφη - ουσιαστικά δηλαδή μια πυρκαϊά επιφανείας, τροφοδοτούμενη από τα εύφλεκτα εσωτερικά πλαίσια και έπιπλα. Οι καλυμμένοι χώροι δεν αποτέλεσαν μείζον πρόβλημα.

Διαδικασίες πυροσβέσεως.

Οι πρώτοι πυροσβέστες που έφθασαν στον τόπο της φωτιάς τράβηξαν αμέσως μάνικες προς την προβλήτα και κατόπιν προς το κατάστρωμα Α και προς το κύριο κατάστρωμα, προσπαθώντας να περιορίσουν την πυρκαϊά. Άλλοι πυροσβέστες έλεγξαν αν υπήρχε φωτιά στα αμπάρια και στο μηχανοστάσιο, μετακίνησαν τους επιβάτες και ξύπνησαν τα μέλη του πληρώματος, που κοιμόντουσαν στις καμπίνες τους. Επάνω στο πλοίο τη στιγμή εκείνη βρίσκονταν 12 αξιωματικοί, 40 μέλη πληρώματος και 7 επιβάτες, που χρησιμοποιούσαν το πλοίο σαν ξενοδοχείο.

Οι πυροσβέστες συναντήθηκαν με τον πλοίαρχο, τους αξιωματικούς και τα μέλη του πληρώματος, αλλά συνάντησαν δυσκολίες στη γλώσσα και είχαν πρόβλημα στο να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά. Πάντως ένας από τους πυροσβέστες μιλούσε με ευχέρεια τα ισπανικά, και έτσι ορίσθηκε αμέσως διερμηνέας. Λόγω του μακρού χρόνου που παρήλθε μέχρι να σημάνει ο συναγερμός, η φωτιά μπόρεσε να κάνει μια «καλή αρχή» και έτσι ήταν δύσκολο να ελεγχθεί στη συνέχεια. Λίγο μετά την άφιξή τους οι πυροσβέστες αναγκάσθηκαν να ζητήσουν πρόσθετη βοήθεια.

Αποφασίσθηκε να αφήσουν το πλοίο στην προβλήτα και να μην το μετακινήσουν. Αν και το πλοίο δεν ήταν πλήρως φορτωμένο, εν τούτοις μπορούσε να θεωρηθεί ελαφρό. Ήταν πάντως σε ευσταθή κατάσταση έχοντας τις δεξαμενές έρματος γεμάτες με καύσιμα περίπου τόσο, όση ήταν η χωρητικότητά του και 935 τόννους φορτίου στα 4 αμπάρια του.

Οι πυροσβέστες πήραν εντολή να φθάσουν στην καρδιά της πυρκαϊάς, στο κατάστρωμα Β, και να προωθήσουν μάνικες σε θέση βολής στα επάνω καταστρώματα. Στο πλοίο έφεραν πολλές μάνικες, δεδομένου ότι μια επιθετική προσβολή στο εσωτερικό του πλοίου είχε ουσιαστική επίπτωση. Το νερό από τις μάνικες όμως παγιδεύθηκε στα επάνω καταστρώματα, δημιουργώντας μία ανεπιθύμητη κατάσταση ευστάθειας.

Ο εξαερισμός της περιοχής της πυρκαϊάς έπρεπε να συντονισθεί πολύ καλά με την προώθηση που γινόταν στις μάνικες ώστε να εξασφαλισθεί ότι τα ρεύματα του αέρα δεν θα τραβούσαν τη φωτιά σε χώρους, που δεν είχαν εμπλακεί ως τότε. Κάθε κατάστρωμα έπρεπε να αερίζεται οριζόντια, οι επικρατούντες άνεμοι, που φυσούσαν εγκάρσια προς το πλοίο από τα δεξιά προς τα αριστερά, ήταν ένας παράγοντας αερισμού δια μέσου των εξωτερικών παραθύρων. Ο μόνος κατακόρυφος αερισμός γινόταν δια μέσου των κλιμακοστασίων, που τελείωναν στη γέφυρα.

Τρία πυροσβεστικά σκάφη πλεύρισαν το Rio Jachal από την αριστερή πλευρά του. Τα πυροσβεστικά αυτά σκάφη θα μπορούσαν να είχαν προμηθεύσει όλο το νερό που χρειαζόταν, μετά τις μάνικες που άπλωσαν οι πυροσβεστικές μονάδες που κατέφθασαν πρώτες.

Τα ισχυρά ρεύματά τους θα είχαν σβήσει πολύ μικρό ποσοστό πυρκαϊάς στο εσωτερικό, θα είχαν όμως προσθέσει μεγάλους όγκους νερού στα καταστρώματα, χειροτερεύοντας το πρόβλημα της ευστάθειας. Θα μπορούσαν επίσης να έχουν παρεμποδίσει σοβαρά το προσωπικό, που επιχειρούσε την κατάσβεση στο εσωτερικό. Οι σωλήνες του καταστρώματος χρησιμοποιήθηκαν μόνο, για να εμποδίσουν την επέκταση της πυρκαϊάς στις ξύλινες σωσίβιες βάρκες, όταν οι φλόγες βγήκαν από τα φινιστρίνια. Ακόμη και τότε χρησιμοποιήθηκαν μόνο στιγμιαία.

Η κλίση προς τα δεξιά.

Κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων πυροσβέσεως η ευστάθεια του πλοίου έπρεπε να ελέγχεται συνεχώς. Πριν από την πυρκαϊά το πλοίο ήταν ευσταθές, με το κέντρο βάρος και το κέντρο ανώσεως στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Καθώς τόννοι νερού συσσωρεύθηκαν στη δεξιά πλευρά του πλοίου, το κέντρο βάρους μετατοπίσθηκε, προκαλώντας την κλίση του πλοίου προς την προβλήτα. Όταν η κλίση έφθασε μια γωνία 15° περίπου, ο πλοίαρχος και ο επικεφαλής των πυροσβεστών ανησύχησαν πολύ.

Είχε βέβαια γίνει σοβαρή πρόοδος στον έλεγχο

της πυρκαϊάς. Πάντως ο πλοίαρχος, ο επικεφαλής των πυροσβεστών και τα επιτελεία τους γνώριζαν οτι δεν μπορούσε να επιτευχθεί η τελική κατάσβεση, προτού διορθωθεί η κλίση. Αλλιώς η συνεχιζόμενη χρήση νερού θα προκαλούσε την ανατροπή του πλοίου και την εξάπλωση της πυρκαϊάς στην προβλήτα. Έτσι αποφάσισαν να σταματήσουν τη ροή του νερού, σαν ένα πρώτο βήμα στη διόρθωση της κλίσεως. Για ασφάλεια όλο το προσωπικό διατάχθηκε να εκκενώσει το πλοίο. Κατόπιν μερικοί άνδρες, εξοπλισμένοι με αναπνευστικές συσκευές, επέστρεψαν στο πλοίο, για να περιορίσουν τη φωτιά με την ελάχιστη δυνατή χρήση νερού.

Εν τω μεταξύ 3 μέλη του πληρώματος και 6 πυροσβέστες, όλοι εξοπλισμένοι με αναπνευστικές συσκευές, κατέβηκαν στο μηχανοστάσιο, για να προσπαθήσουν να διορθώσουν την κλίση. (Το όργανο μετρήσεως της κλίσεως στην εξέδρα των επιχειρήσεων έδειχνε κλίση 15° προς τα δεξιά, όταν οι άνδρες έφθασαν στο πλημμυρισμένο με καπνούς μηχανοστάσιο). Η κλίση έπρεπε να διορθωθεί με την άντληση νερού έρματος. Αυτό αποτελούσε μια επικίνδυνη επιχείρηση, που απαιτούσε γνώση και επιδεξιότητα. Δεδομένου ότι το πλοίο δεν είχε ισχύ (μηχανές σβηστές), έπρεπε να τεθεί σε λειτουργία μια γεννήτρια. Η ομάδα στο μηχανοστάσιο εντόπισε τη δεξαμενή πεπιεσμένου αέρα· μετά 10 λεπτά περίπου πέτυχαν να βάλουν εμπρός τη γεννήτρια. Αμέσως έλαμψαν τα έγκατα του πλοίου, καθώς το σύστημα φωτισμού τροφοδοτήθηκε με ενέργεια. Από τη στιγμή που υπήρχε διαθέσιμη ισχύς, οι αντλίες μεταφοράς καυσίμου και έρματος μπορούσαν να λειτουργήσουν και μπορούσε να αρχίσει η δουλειά για τη διόρθωση της κλίσεως.

Πεντακόσιοι τόννοι νερού αντλήθηκαν από τις δεξαμενές έρματος στα δεξιά του πλοίου με μια αντλία, που λειτούργησε 15-20 λεπτά. Μόνο 2,5 τόννοι καυσίμου μπόρεσαν να μεταφερθούν από τη δεξιά πλευρά του πλοίου στις δεξαμενές του λιμανιού, γιατί οι τελευταίες αυτές ήταν σχεδόν γεμάτες. Τώρα το όργανο κλίσεως έδειχνε 6° προς τα δεξιά. Κατόπιν ελήφθησαν μέτρα, για να ελαφρυνθούν τα επάνω καταστρώματα από το νερό, π.χ., βγάζοντας τα παράθυρα των δωματίων και βάζοντας αποχετευτικούς αγωγούς.

Όταν το πλοίο ανορθώθηκε, τα μέρη, που είχαν καεί προηγουμένως στα επάνω καταστρώματα, διέθεταν λιγότερα εύφλεκτα για την επέκταση της πυρκαϊάς. Το στρατηγικά τοποθετημένο προσωπικό έσβησε εύκολα την υπόλοιπη πυρκαϊά. Μέσα σε 2 ώρες μετά το πρώτο σήμα συναγερμού η πυρκαϊά ήταν κάτω από τον έλεγχο και το Rio Jachal ήταν πολύ κοντά σε μια επίπεδη θέση.

Επιτυχημένο συμπέρασμα.

Το πλήρωμα και οι επαγγελματίες πυροσβέστες δούλεψαν γενναία και αποτελεσματικά, για να περιορίσουν τη φωτιά και συνεπώς να σώσουν το πλοίο. Μολονότι μερικές περιοχές έπαθαν σοβαρές καταστροφές, η πυρκαϊά περιορίσθηκε στο μεσαίο κομμάτι (κατάστρωμα) του πλοίου. Αυτή η επιτυχημένη επιχείρηση δίνει έμφαση σε μερικούς σημαντικούς παράγοντες:

1. Η έγκαιρη ανίχνευση του καπνού και της πυρκαϊας είναι ζωτική για την προστασία των επιβατών, του πληρώματος, του πλοίου και του φορτίου. Αυτό ισχύει στη θάλασσα στο αγκυροβόλιο, στην προβλήτα ή στο ναυπηγείο. Είναι συνεπώς σημαντικό να επιτηρούνται συνεχώς όλες οι συσκευές ανιχνεύσεως καπνού και πυρκαϊάς. Εν πλω αυτή η πυρκαϊά θα μπορούσε να είχε ανιχνευθεί νωρίτερα και καταπνιγεί γρήγορα. Το σύστημα πυρανιχνεύσεως θα έπρεπε να επιτηρείται, η γέφυρα και το μηχανοστάσιο να είναι πλήρως επανδρωμένα και μια εκπαιδευμένη ομάδα πυροσβέσεως να είναι έτοιμη να επέμβει στο δωμάτιο 309 του καταστρώματος Β.
2. Οι θέσεις ελέγχου για το άνοιγμα και κλείσιμο των στεγανών θυρίδων πρέπει να είναι εύκολα προσιτές στα μέλη του πληρώματος.
3. Η ευστάθεια του πλοίου είναι υψίστης σημασίας. Κατά τη διάρκεια μιας επιχειρήσεως πυροσβέσεως το νερό πρεπει να χρησιμοποιείται με σύνεση, λόγω του αντίθετου αποτελέσματος, που μπορεί να έχει για την ευστάθειά του.
4. Αν υπαρχουν δυσκολίες στη συνεννόηση λόγω διαφορετικής γλώσσας, πρέπει να αναζητείται ένας διερμηνέας. Η ολοκληρωμένη και αξιόπιστη επικοινωνία είναι άκρως σημαντική.
5. Όταν ένα πλοίο που βρίσκεται σε μια ξηρά δεξαμενή, στο αγκυροβόλιο ή σε μια προβλήτα, δοκιμάζεται από μια πυρκαϊά, η τοπική πυροσβεστική υπηρεσία πιθανώς θα βοηθήσει ή θα αναλάβει τις επιχειρήσεις πυροσβέσεως. Ο πλοίαρχος πρέπει να είναι προετοιμασμένος να παράσχει σχέδια των χώρων του πλοίου και άλλα σχέδια, που μπορεί να χρειασθούν, και να επιφορτίσει τα μέλη του πληρώματος να καθοδηγήσουν και να βοηθήσουν τους επαγγελματίες πυροσβέστες.
6. Οι επαγγελματίες πυροσβέστες, που έρχονται επάνω στο πλοίο, συνήθως δεν χρησιμοποιούν το δίκτυο νερού του πλοίου. Προτιμούν να χρησιμοποιούν το δικό τους εξοπλισμό, δεδομένου ότι είναι πιο εξοικειωμένοι με αυτόν και επί πλέον είναι βέβαιοι ότι είναι αποδοτικός.
7. Σε πυρκαϊές επιβατηγών πλοίων είναι σημαντικό να εντοπίζονται και ελέγχονται τα κλιμακοστάσια, ώστε να περιορίζεται η κατακόρυφη επέκταση του καπνού, της θερμότητας και της φωτιάς.
8. Όποτε είναι δυνατόν, οι μάνικες πρέπει να προωθούνται προς την πυρκαϊά από κάτω ή κατά μήκος του ίδιου επιπέδου με το κατ

στρωμα, ώστε να αποφεύγεται η ανερχόμενη από τη φωτιά θερμότητα. Οι μάνικες δεν πρέπει να τραβιούνται από τις σκάλες προς την περιοχή της πυρκαϊάς γιατί τότε μπορούν να περικυκλωθούν από τη θερμότητα και τους καπνούς.

9. Μια καθυστέρηση στη σήμανση του συναγερμού πυρκαϊάς δίνει στην πυρκαϊά περισσότερο χρόνο, να επεκταθεί και να γίνει σοβαρότερη.

YARMOUTH CASTLE

Από τον καιρό της κατασκευής του, το 1927, για την εταιρεία Easter Steamship, το Evangeline, όπως αρχικά είχε ονομασθεί, έπλεε κάτω από σημαίες και ιδιοκτησίες διαφόρων εθνικοτήτων. Αυτό, των 379 ποδιών, 5.000 τόννων μικρού, 2.474 τόννων καθαρού φορτίου πλοίο χρησιμοποιήθηκε επίσης σαν οπλιταγωγό κατά τη διάρκεια του Β΄ παγκοσμίου πολέμου. Το 1965 μετονομάσθηκε σε Yarmouth Castle και ταξίδευε σαν κρουαζιερόπλοιο για την Εταιρεία Chadade Steamship του Παναμά.

Υπό τη διοίκηση ενός τριανταπεντάχρονου πλοιάρχου το Yarmouth Castle απέπλευσε για το Nassau, το βράδυ της 12ης Νοεμβρίου 1965, για μια τακτική κρουαζιέρα 2 εβδομάδων. Το πλοίο μετέφερε 165 μέλη πληρώματος και 376 επιβάτες, περιλαμβάνοντας 61 μέλη του North Broward, της Λέσχης Τελειοφοίτων Φοιτητών της Φλώριντας. Ο οργανισμός αυτός επρόκειτο να χάσει 22 από τα μέλη του σαν αποτέλεσμα της πυρκαϊάς που επακολούθησε.

Η πυρκαϊά.

Στις 01.00 περίπου του Σαββάτου, 13 Νοεμβρίου, καθώς το Yarmouth Castle βρισκόταν στο North west Providence Channel, ανιχνεύθηκε η οσμή καπνού στο μηχανοστάσιο. Θεωρήθηκε ότι ο καπνός προερχόταν από την περιοχή του μαγειρείου και ότι τον έφερνε το σύστημα εξαερισμού. Ερευνήθηκε αυτή η περιοχή αλλά δεν διαπιστώθηκε καμμία φωτιά.

Μέσα σε μερικά λεπτά οι επιβάτες και τα άλλα μέλη του πληρώματος αντιλήφθηκαν καπνό και άρχισαν να ψάχνουν για την πηγή του. Πολλοί πίστεψαν ότι η φωτιά προερχόταν από τις ανδρικές τουαλέττες στο κατάστρωμα περιπάτου, δεδομένου ότι ο καπνός έβγαινε από το χώρο εκείνο. Η φωτιά, μη έχοντας αποκαλυφθεί από την ομάδα έρευνας, που εν των μεταξύ είχε αυξηθεί σε μέγεθος, βρισκόταν στην αποθήκη 610, ένα κατάστρωμα πιο κάτω από το κύριο. Υπήρχε μεγάλη σύγχυση ανάμεσα στα μέλη της ομάδας έρευνας, στην οποία τώρα είχε μετάσχει και ο πλοίαρχος και ο υπεύθυνος της κρουαζιέρας.

Όταν τελικά η πυρκαϊά εντοπίσθηκε στο δωμάτιο 610, μερικά μέλη του πληρώματος αποπειράθηκαν να την καταπολεμήσουν με φορητούς πυροσβεστήρες. Όταν αυτό αποδείχθηκε μάταιο, προωθήθηκαν μάνικες και δόθηκε εντολή στο μηχανοστάσιο να θέσει σε λειτουργία τις πυροσβεστικές αντλίες. Αυτό αποδείχθηκε επίσης αναποτελεσματικό και η φωτιά εξαπλώθηκε προς τους διαδρόμους και τα κλιμακοστάσια. Οι άπειροι πυροσβέστες οπισθοχώρησαν εξαιτίας της μεγάλης θερμότητας και τον πυκνό καπνό. Στο χρονικό σημείο αυτό ο πλοίαρχος επέστρεψε στη γέφυρα.

Κανένας συναγερμός δεν είχε σημάνει ακόμη, αλλά μερικοί επιβάτες ξύπνησαν από το θόρυβο και οι περισσότεροι αντιλήφθηκαν τη μυρωδιά του καπνού. Οι επιβάτες που βρίσκονταν στην αίθουσα χορού ήταν μεταξύ των τελευταίων, που έμαθαν για το πρόβλημα, όταν μια γυναίκα ώρμησε μέσα στην αίθουσα φωνάζοντας «φωτιά».

Η γέφυρα έδωσε εντολή να σταματήσουν οι μηχανές και να κλείσει το σύστημα εξαερισμού στις 01.20΄. Οι στεγανές πόρτες του μηχανοστασίου έκλεισαν. Κατόπιν εντολής του πλοιάρχου δόθηκε σήμα SOS. Δεδομένου ότι η αίθουσα του ασυρμάτου είχε εμπλακεί στη πυρκαϊά, το μήνυμα έπρεπε να σταλεί με φωτεινό σηματοδότη, προβολέα, (φλας) σε δυο πλοία, που φαίνονταν στον ορίζοντα.

Η διαταγή για εγκατάλειψη του πλοίου δόθηκε στις 01,25΄, δεν μπορούσε όμως να διαβιβασθεί, γιατί η τιμονιέρα καιγόταν και είχε εγκαταλειφθεί. Την ώρα εκείνη η πυρκαϊά ήταν πολύ ισχυρή στο μέσον του πλοίου με φλόγες που αναπηδούσαν ψηλά στον αέρα. Μόνον 4 από τις 14 σωσίβιες βάρκες ρίχτηκαν στη θάλασσα και ο πλοίαρχος μπήκε σε μια από τις 14 σωσίβιες βάρκες που έφυγαν. Αργότερα επέστρεψε στο Yarmouth Castle και εξήγησε ότι έφυγε, για να ζητήσει βοήθεια. Μια από τις πρώτες βάρκες που έφυγαν είχε επάνω της ως επί το πλείστον πλήρωμα. Μόνον 4 επιβάτες έφυγαν με τη βάρκα αυτή.

Στις 01.55΄ η Ακτοφυλακή ειδοποιήθηκε από το Φινλανδικό πλοίο SS Finnpulp, που είχε δει ένα πλοίο να καίγεται. Στάλθηκαν αεροπλάνα από το Μαϊάμι για επιβεβαίωση, παρατήρηση και διάσωση αν κάτι τέτοιο ήταν δυνατό. Το Finnpulp και το Παναμαϊκό επιβατηγό Bahama Star έσπευσαν και τα δυο προς το Yarmouth Castle, για να προσφέρουν βοήθεια. Ένας επιβάτης ανέφερε ότι το Bahama Star έρριξε 14 βάρκες στο νερό. Το Finnpulp έρριξε στο νερό και τις δυο του βάρκες.

Ο πλοίαρχος επέστρεψε στο πλοίο του περίπου στις 03.00, αφού οι περισσότεροι από τους επιβάτες και το πλήρωμα είχαν φύγει από το πλοίο. Πολλοί υποχρεώθηκαν να πηδήξουν στο νερό, ελπίζοντας να περισυλλεγούν από τις σωσίβιες βάρκες των δυο πλοίων διασώσεως.

Το Yarmouth Castle βυθίστηκε περίπου στις 06.00. Το τίμημα σε ζωές ήταν: 85 επιβάτες και 2 μέλη πληρώματος. Εάν το Finnpulp και το Bahama Star δεν βρίσκονταν κοντά την ώρα της καταστροφής,

θα είχαν χαθεί πολύ περισσότερες ζωές.

Το δωμάτιο 610, όπου άρχισε η πυρκαϊά, δεν ήταν εξοπλισμένο με σύστημα sprinkler (εκνεφώσεως νερού). Ακόμη και το ελάχιστο σύστημα πυροπροστασίας θα μπορούσε να είχε κάνει έγκαιρη ανίχνευση και περιορισμό της φωτιάς και πιθανώς και κατάσβεση. Η αποθήκη αυτή περιείχε στρώματα, καρέκλες, φύλλα κόντρα-πλακέ και άλλα εύφλεκτα υλικά, ένα σχετικά μεγάλο καύσιμο φορτίο για ένα τόσο μικρό χώρο.

Έλλειψη πυροπροστασίας.

Πολλά διδάγματα μπορούν να βγουν από μια τραγωδία αυτού του μεγέθους. Ανάμεσα σ' αυτά είναι τα ακόλουθα:

1. Η έγκαιρη ανίχνευση της πυρκαϊάς και η άμεση σήμανση του συστήματος συναγερμού είναι οι πιο ουσιώδεις ενέργειες.
2. Το πλήρωμα πρέπει να γνωρίζει τη σημασία της προλήψεως της πυρκαϊάς. Ένα πλήρωμα με την κατάλληλη νοοτροπία απέναντι στην πρόληψη της πυρκαϊάς δεν θα είχε αποθηκεύσει τόσο καύσιμο υλικό σε ένα δωμάτιο χωρίς προστασία συστήματος sprinkler.
3. Είναι ευθύνη του πλοιάρχου και των άλλων αξιωματικών να εκπαιδεύουν και να ασκούν συνεχώς τα μέλη του πληρώματος έτσι, ώστε να ενεργήσουν αποτελεσματικά σε μία έκτακτη ανάγκη. Η πρακτική εκπαίδευση στη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, στις μάνικες και στις αναπνευστικές συσκευές είναι ουσιώδης.
4. Οι εντολές να δοθεί SOS και να εγκαταλειφθεί το πλοίο δεν μπορούν να καθυστερούν μέχρι του σημείου που δεν είναι πλέον δυνατό να πράξει κανείς είτε το ένα είτε το άλλο ασφαλώς και αποτελεσματικά.
5. Πρέπει να απαιτείται η εγκατάσταση ενός συστήματος ανιχνεύσεως καπνού και ή ενός συστήματος sprinkler στα καταλύματα επιβατών και πληρώματος.
6. Η εύφλεκτη εσωτερική κατασκευή και επίπλωση πρέπει να αποφεύγεται οπουδήποτε μπορεί να αντικατασταθεί από ανθεκτικά στην πυρκαϊά άκαυστα και επιβραδυντικά της πυρκαϊάς υλικά.
7. Ο πλοίαρχος δεν έπρεπε ποτέ να εγκαταλείψει το πλοίο του. Η ευθύνη του ήταν να κατευθύνει και να καθοδηγήσει το πλήρωμά του στον περιορισμό της πυρκαϊάς και στην ασφαλή εκκένωση (του πλοίου) από επιβάτες και πλήρωμα.
8. Αυτή η πυρκαϊά μπορούσε να είχε περιορισθεί και κατασβεσθεί από το πλήρωμα, εάν είχε εκπαιδευθεί να αναφέρει την πυρκαϊά αμέσως, να δίνει εντολή να τεθεί σε λειτουργία η πυροσβεστική αντλία, να χρησιμοποιεί φορητούς πυροσβεστήρες επιδέξια και γρήγορα και να προωθεί τις μάνικες φορώντας ταυτόχρονα αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές. Με άλλα λόγια η άμεση και αποτελεσματική καταπολέμηση της πυρκαϊάς θα μπορούσε να ήταν επιτυχής στην περίπτωση αυτή.

ALVA CAPPE, TEXACO MASSACHUSETTS, ESSO VERMONT ΚΑΙ TEXACO LATIN AMERICAN

Το Kill Van Kull είναι μία στενή εκβολή ποταμού, που συνδέει τον κόλπο Newark με τον άνω κόλπο του λιμανιού της Ν. Υόρκης. Βρίσκεται μεταξύ του νότιου άκρου του Bayonne, στο New Jersey, και της βόρειας ακτής του νησιού Staten. Το απόγευμα της 16ης Ιουνίου 1966 η ορατότητα στο κανάλι ήταν εξαιρετική, η θερμοκρασία ήταν 75° Φάρενάιτ, ο άνεμος έπνεε με κατεύθυνση νοτιοδυτική, με 8 μίλια την ώρα και η θερμοκρασία του νερού ήταν περίπου 62° Φάρενάιτ. Δεν ήταν από τις μέρες εκείνες, στις οποίες θα μπορούσε να συμβεί μία ναυτική καταστροφή. Παρόλα αυτά, πριν από τη δύση του ήλιου εκείνο το βράδυ, συνέβη μία από τις χειρότερες καταστροφές πλοίων, που έχει ποτέ γνωρίσει το λιμάνι της Ν. Υόρκης. 33 άνδρες έχασαν τη ζωή τους και 64 τραυματίσθηκαν.

Μία σύγκρουση μεταξύ των δεξαμενοπλοίων MV Alva Cappe & SS Texaco Massachusetts κατέληξε σε έκρηξη και πυρκαϊά, που περιτύλιξε τα δύο αυτά πλοία και δύο ρυμουλκά, το Esso Vermont και το Texaco Latin American. Η ιστορία θα μείνει για καιρό στη μνήμη όχι μόνο εκείνων των αρκετά τυχερών, που επέζησαν από το ολοκαύτωμα, αλλά επίσης και των ανδρών που πολέμησαν με τις φλόγες. Οι πολύτιμες προσπάθειές τους πέτυχαν στο να θέσουν υπό έλεγχο τις 4 ξεχωριστές πυρκαϊές των πλοίων, που ξέσπασαν σχεδόν ταυτόχρονα.

Η σύγκρουση.

Στις 13.57′ το Massachusetts άφησε το αγκυροβόλιό του στο σταθμό της Texaco Bayonne, έχοντας μόλις ξεφορτώσει 2.242.800 γαλόνια βενζίνης, με κατεύθυνση το λιμάνι Arthur στο Τέξας. Εκείνη την ώρα οι 27 δεξαμενές του ήταν ερμητικά κλειστές και άδειες, εκτός από τις υπ' αριθμό 3, 5 και 7 στο κέντρο και την πλευρική υπ' αριθμό 5 που περιείχαν σαν έρμα θαλασσινό νερό. Το ρυμουλκό Latin American που βρισκόταν σε απόσταση περίπου 150 ποδιών προς την πρύμνη κατά μήκος της αριστερής πλευράς της πλώρης του Massachusetts, δεν βοηθούσε πλέον το δεξαμενόπλοιο να μανουβράρει μέσα στο κανάλι. Επάνω στο Massachusetts υπήρχαν συνολικά 41 άτομα — 39 μέλη πληρώματος και 2 πιλότοι.

Το Alva Cappe προωθούνταν προς το Kill Van Kull με 132.854 βαρέλια (5.579.868 γαλόνια) νάφθας

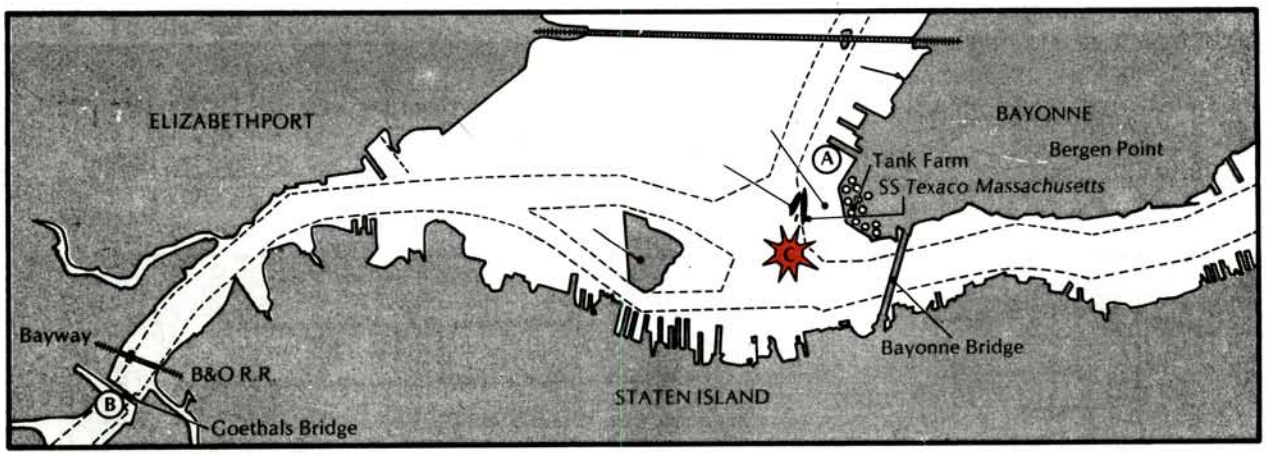
μέσα σε 21 δεξαμενές. Η νάφθα επρόκειτο να ξεφορτωθεί στο Bayway, του New Jersey. Η πλειοψηφία των 44 ανδρών επάνω στο Alva Cappe ήταν ανατολίτες, από την αποικία του Βρεταννικού Στέμματος του Χονγκ-Κονγκ.

Στις 14.07′ το Alva Cappe βρισκόταν ακριβώς κάτω από τη γέφυρα του Bayonne ελαφρά προς τα δεξιά σε σχέση με το μέσον του καναλιού (σχ. 3.3). Το Vermont κινιόταν γρήγορα προς την πρύμνη του Alva Cappe από τη δεξιά πλευρά του, σε μία προσπάθεια να το προσπεράσει. Το Massachusetts ελάττωσε ταχύτητα από Πρόσω Αργά σε Κράτει Πρόσω Αργά· δύο λεπτά αργότερα το Massachusetts πήγε από Κράτει Πρόσω Αργά σε Πίσω Ολοταχώς. Τα δύο πλοία απείχαν τώρα περίπου 1,5 μήκος πλοίου μεταξύ τους. Επειδή η σύγκρουση φαινόταν βέβαιη, και τα δύο πλοία έρριξαν τις άγκυρες. Η σύγκρουση έγινε στις 14.12′. Η πλώρη του Massachusetts έσχισε τη δεξαμενή No 1 της δεξιάς πτέρυγας του Alva Cappe, μήκους 10 ποδιών, 15 πόδια κάτω από την επιφάνεια του νερού.

Έκρηξη και πυρκαϊά.

Το Massachusetts με τις μηχανές του Πίσω Ολοταχώς άρχισε αμέσως να οπισθοχωρεί απομακρυνόμενο από το Alva Cappe. Για περίπου 3′ λεπτά δεν υπήρχε κανένα ίχνος καπνού ή πυρκαϊάς. Πάντως καθώς η νάφθα υπερχείλισε από τη σπασμένη δεξαμενή, έγινε ορατή μία ομίχλη ατμού εξαπλωμένη επάνω από το νερό, περικυκλώνοντας τα δύο πλοία. Αμέσως κατόπιν μία τρομακτική έκρηξη ακούσθηκε κοντά στο Alva Cappe και κατόπιν μία δεύτερη έκρηξη κοντά στο Massachusetts. Το νερό ανάμεσα στα δύο δεξαμενόπλοια, που απείχαν περίπου 450 πόδια εκείνη την ώρα «πλημμύρισε» με φλόγες. Το ρεύμα γρήγορα μετέφερε τις φλόγες γύρω από τη δεξιά πλευρά του Massachusetts. Μέσα σε λίγα λεπτά ακούστηκε μία τρίτη έκρηξη. Πιθανότατα το Vermont αποτέλεσε την πηγή αναφλέξεως για την έκρηξη κοντά στο Alva Cappe και η έκρηξη κοντά στο Massachusetts προκλήθηκε από το Latin American.

Μέσω του ασυρμάτου ο καπετάνιος ενός ρυμουλκού ανέφερε στο κέντρο ότι δύο δεξαμενόπλοια είχαν συγκρουσθεί και καίγονταν. Το κέντρο αμέσως τηλεφώνησε στο ναυτικό τμήμα της πυροσβεστικής υπηρεσίας της Ν. Υόρκης. Μία ψηλή μαύρη στήλη καπνού, που φαινόταν καθαρά στην περιοχή του Bayonne New Jersey, επιβεβαίωνε την πυρκαϊά. Αμέσως δόθηκε εντολή σε 3 ναυαγοσωστικά, το Smith (Marine Company 8), το Mc Kean (Marine Company 1) και το Firefighter (Marine Company 9), να σπεύσουν στον τόπο της πυρκαϊάς.



Σχ. 3.3.

Η περιοχή της συγκρούσεως μεταξύ του Massachusetts και του Alva Cape. Το Massachusetts είχε αναχωρήσει από το σημείο Α και το Alva Cape κατευθυνόταν προς το σημείο Β. Τα πλοία φαίνονται στις τελικές θέσεις τους μετά τη σύγκρουση.

Οι συνθήκες που υπήρχαν κατά την άφιξη των ναυαγοσωστικών.

Οι πρώτες μονάδες που έφθασαν από την ξηρά είδαν δύο δεξαμενόπλοια και δύο ρυμουλκά να καίγονται εκτός της ακτίνας άμεσης δράσεώς τους. Το Alva Cappe περιστρεφόταν γύρω από την άγκυρά του δεξιόστροφα λόγω του ρεύματος και του ανέμου. Το νερό που περιέβαλε το Alva Cappe ήταν καλυμμένο με καιόμενη νάφθα. Το χρώμα της λαμαρίνας επάνω από την επιφάνεια του νερού καιγόταν από την πρύμνη ως στην πλώρη. Σοβαρή πυρκαϊά ήταν επίσης ορατή στο κύριο κατάστρωμα στο μέσον του πλοίου και μετά την υπερκατασκευή και από την τρύπα μέσα στο σκάφος (σχ. 3.4). Η ένταση της πυρκαϊάς άφινε μικρές ελπίδες για επιβίωση σε εκείνους που δεν είχαν ήδη εγκαταλείψει το πλοίο.

Και τα δύο πλοία παρασύρθηκαν προς τις εγκαταστάσεις δεξαμενών του Bayonne, με το Vermont ανάμεσά τους. Το Alva Cappe έριξε τη δεξιά άγκυρά του και το Massachusetts την αριστερή και έτσι περιόρισαν την κίνησή τους. Σταμάτησαν προσωρινά με το δεξιό μέρος της πρύμνης του Massachusetts κατά μήκος του αριστερού μέρους της πρύμνης του Alva Cappe, και εδώ συνέχισαν να καίγονται. Το Massachusetts καιγόταν κυρίως μέσα και γύρω από την υπερκατασκευή του, με τα χρώματα του περιβλήματος να καίγονται και με φλόγες από ατμούς βενζίνης στους εξαερισμούς των δεξαμενών. Αργότερα έγινε γνωστό ότι λόγω του μεγάλου εκτοπίσματός του και του λασπώδους βυθού που υπήρχε στην περιοχή, το Alva Cappe δεν μπορούσε να συρθεί πλησιέστερα στο Bayonne.

Προφανώς οι πρώτοι πυροσβέστες που έφθασαν από την ξηρά ήταν υποχρεωμένοι να περιμένουν τα πυροσβεστικά σκάφη, πριν αρχίσουν την καταπολέμηση. Τα πλοία ήταν εκτός της ακτίνας δράσεως των συσκευών της ξηράς και η πυρκαϊά ήταν πολύ μεγάλη για οποιονδήποτε εξοπλισμό που θα μπορούσε να μεταφερθεί με άκατο της αστυνομίας ή ρυμουλκό. Όλες οι διαθέσιμες άκατοι της Ακτοφυλακής και της αστυνομίας, τα ρυμουλκά και τα ιδιωτικά σκάφη ήταν πλήρως απασχολημένα με την περισυλλογή των ανθρώπων, που βρίσκονταν στο νερό.

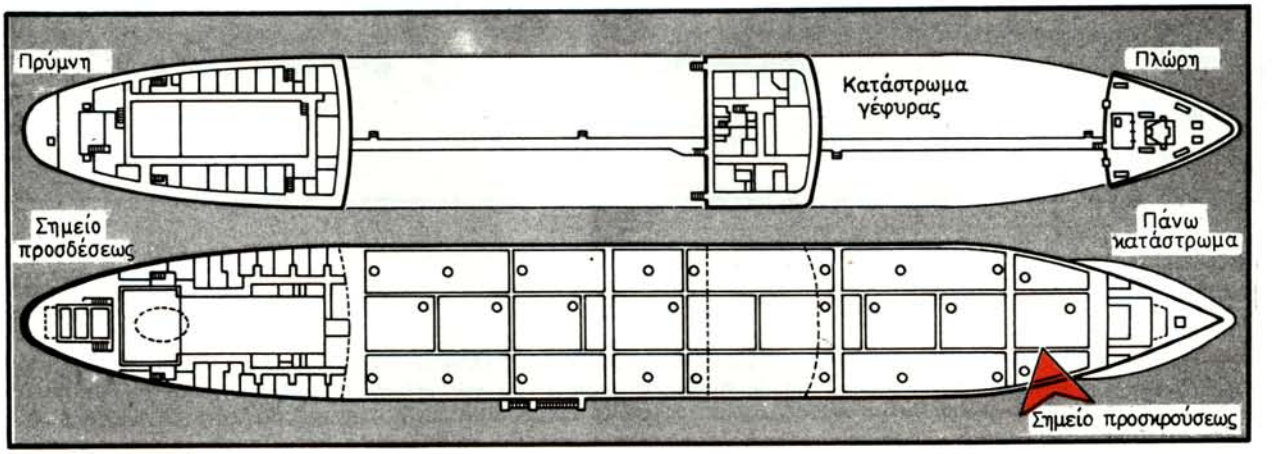
Όταν τα πυροσβεστικά σκάφη έφθασαν στα καιόμενα δεξαμενόπλοια, οι πυροσβέστες επιχείρησαν να προσδιορίσουν ποιό ήταν ειδικά το υγρό που καιγόταν. Οι φλόγες που έβγαιναν από την τρύπα του Alva Cappe έδειχναν ότι επρόκειτο για μία πολύ πτητική ουσία. Εν τω μεταξύ ανέκυψαν και άλλα ερωτήματα.

Ήταν ένα μόνο είδος υγρού ή επρόκειτο για δεξαμενόπλοιο «φαρμακείο», που μετέφερε μία μεγάλη ποικιλία υγρού φορτίου; Πόσο υγρό μετέφερε κάθε δεξαμενόπλοιο; Από τον τρόπο που επέπλεαν στο νερό ήταν προφανές ότι το Alva Cappe είχε σχεδόν πλήρες φορτίο, ενώ το Massachusetts μετέφερε ελάχιστο.

Η μυρωδιά των ατμών της νάφθας δεν ήταν ευδιάκριτη, μέχρι που τα μέλη των πληρωμάτων πλησίασαν κοντά στη δεξιά πλευρά, ή ανέβηκαν στο Alva Cappe. Τότε αναγνώρισαν το είδος του φορτίου. Η νάφθα έχει ένα σημείο αναφλέξεως των ατμών (κλειστού δοχείου κάτω των –25° Φάρεναϊτ και αρχικό σημείο βρασμού 105° Φάρεναϊτ). Είναι ελαφρότερη από το νερο και αδιάλυτη σ' αυτό. Τα όρια ευφλεκτότητάς της είναι περίπου 1% και 6%.

Κατάσβεση.

Το πυροσβεστικό σκάφος Smith όταν έφθασε



Σχ. 3.4.
Κατάστρωμα και χώροι δεξαμενών του Alva Cape. Το βέλος δείχνει το σημείο προσκρούσεως.

στην περιοχή της συγκρούσεως, προχώρησε κατευθείαν προς τα καιόμενα πλοία. Το Firefighter κατευθύνθηκε πρώτα σε μία προβλήτα του νησιού Staten, για να παραλάβει πυροσβέστες και κατόπιν πήγε στην πυρκαϊά. Η πρώτη επιχείρηση των πυροσβεστικών σκαφών ήταν να ξεχωρίσουν τα δυο δεξαμενόπλοια, ώστε να προστατεύσουν το Massachusetts από το να εμπλακεί περισσότερο στην πυρκαϊά. Το Smith διατάχθηκε να λειτουργήσει σαν σφήνα μεταξύ των δεξαμενοπλοίων, χρησιμοποιώντας όλα τα μέσα, για να σβήσει την πυρκαϊά και να κρυώσει και τα δυο δεξαμενόπλοια.

Το Smith ελίχθηκε ανάμεσα στα δυο πλοία, ακολουθούμενο από το Firefigher. Χρειάζονταν οι μέγιστες παροχές νερού και από τα δυο σκάφη, για να προστατεύσουν τους πυροσβέστες επάνω στο Smith από την έντονη θερμότητα της φωτιάς. Με τα πυροσβεστικά σκάφη στη θέση τους, τα ρυμουλκά μπορούσαν να σηκώσουν την άγκυρα του Massachusetts και να το ρυμουλκήσουν μακριά από το Alva Cappe. Το πυροσβεστικό σκάφος Harvey (Marine Company 2) στάλθηκε, για να συνοδεύσει το Massachusetts στο αγκυροβόλιο. Καθ' οδόν το πλήρωμά του έσβησε τα υπολείμματα της φωτιάς επάνω στο δεξαμενόπλοιο.

Όταν το Massachusetts ρυμουλκήθηκε μακριά, όλα τα πυροσβεστικά σκάφη μανουβράρισαν προς τη σπασμένη δεξιά πλευρά του Alva Cappe. Τα πυροσβεστικά σκάφη που βρίσκονταν στο μέσο του πλοίου και στην πρύμνη του συγκέντρωσαν τις επιθέσεις τους έτσι ώστε να καταστήσουν το Alva Cappe προσιτό για επιβίβαση με μάνικες. Το Smith επιχείρησε μία προσβολή με αφρό, με σκοπό να ελέγξει την πυρκαϊά στο νερό και στη δεξαμενή No 1 της δεξιάς πτέρυγας. Από τη στιγμή που η πυρκαϊά στην τρύπα που έχασκε στην πλώρη τέθηκε υπό έλεγχο, οι πυροσβέστες από τα 3 πυροσβεστικά σκάφη ανέβηκαν στο καιόμενο δεξαμενόπλοιο με μάνικες αφρού και εκνεφωμένου νερού. Επάνω στο πλοίο οι πυροσβέστες ήρθαν αντιμέτωποι με 4 πυρκαϊές σημαντικού μεγέθους. Αυτές εντοπίζονταν:

1. Στις μπροστινές δεξαμενές και στην τρύπα της δεξαμενής της δεξιάς πτέρυγας.
2. Στις δεξαμενές στο μέσον του πλοίου.
3. Στη μεσαία υπερκατασκευή.
4. Στις καμπίνες του πληρώματος στην πρύμνη.

Σχηματίσθηκαν 2 ομάδες προσβολής: Μία για να ασχοληθεί με την πυρκαϊά στις μπροστινές δεξαμενές και στην κατεστραμμένη δεξαμενή της δεξιάς πτέρυγας και μία για να ασχοληθεί με τις δεξαμενές στο μέσον του πλοίου. Χρησιμοποιήθηκαν ρεύματα εκνεφωμένου νερού, για να κρυώσουν τα ελάσματα του καταστρώματος και να προστατεύσουν τους άνδρες, που έρριχναν αφρό μέσα από τις οπές επιθεωρήσεως και μέσα από τα ανοίγματα στις σχάρες των δεξαμενών διαστολής, για να ελέγξουν τις πυρκαϊές στις δεξαμενές.

Εκείνη την ώρα η νάφθα, που έβγαινε από την τρύπα της πλευρικής δεξαμενής, αναφλέχθηκε πάλι και έκαψε αρκετούς πυροσβέστες. Αυτή η δεύτερη πυρκαϊά ήταν πιο δύσκολο να ελεγθεί από την πρώτη, αλλά τελικά τέθηκε υπό έλεγχο με εναλλακτική χρήση ρευμάτων εκνεφωμένου νερού και αφρού. Για να εξασφαλισθεί η κατάσβεση, έπρεπε να απαχθεί η θερμότητα των δεξαμενών και των ελασμάτων των καταστρωμάτων και να μειωθεί ο ρυθμός εξατμίσεως της νάφθας. Τα παρεμβύσματα των θυρίδων των δεξαμενών καίγονταν χωρίς φλόγα και έπρεπε να τα κρυώσουν και να τα απομακρύνουν. Κατόπιν ανοίχθηκαν οι θυρίδες των δεξαμενών διαστολής έτσι, ώστε να εξασφαλισθεί καλύτερη πρόσβαση προς τις δεξαμενές φορτίου. Τα ρεύματα αφρού πήραν καινούργια κατεύθυνση, έτσι ώστε να «σφραγίσουν» το στρώμα αφρού που είχε ήδη δημιουργηθεί ως ένα βαθμό. Το άνοιγμα των θυρίδων των δεξαμενών επέτρεψε επίσης την απαγωγή της θερμότητας με φυσική κυκλοφορία.

Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι ατμοί της νάφθας εξακολούθησαν να διαπερνούν το στρώμα του αφρού. Όταν έπεσε μία θυρίδα και δημιούργησε ένα μηχανικό σπινθήρα, οι διαφεύγοντες ατμοί αναφλέγησαν και πάλι. Πάντως το στρώμα του αφρού περιόρισε την πυρκαϊά σε μία μικρή περιοχή και γρήγορα την έθεσαν υπό έλεγχο. Στο σημείο αυτό μία δύναμη ανδρών που βρισκόταν σε αναμονή μπορούσε τώρα να ελέγξει τις δεξαμενές, ενώ η κύρια δύναμη πυροσβέσεως μπορούσε να στρέψει την προσοχή της στη γέφυρα και στις καμπίνες που υπήρχαν στο μέσο του πλοίου.

Ενώ το κύριο πρόβλημα είχε λυθεί, παρέμενε το πιο τρομακτικό, ο έλεγχος και η έρευνα στις καμπίνες προσωπικού που βρίσκονταν προς την πρύμνη. Αν και είχε παρέλθει αρκετός χρόνος, πριν επιχειρήσουν οι πυροσβέστες να εισέλθουν στην περιοχή αυτή, η θερμότητα ήταν απίστευτη. Η πυρκαϊά στην περιοχή αυτή ήταν εξαιρετικά έντονη, ενώ τα έπιπλα και τα περιεχόμενα των διαμερισμάτων είχαν καεί ολοσχερώς. Έτσι απαιτούνταν αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές και συχνή εναλλαγή του προσωπικού, ακόμη και στα διαμερίσματα των επάνω καταστρωμάτων. Η πρόοδος των επιχειρήσεων ήταν πολύ αργή, ειδικά στο πέρασμα της αποθήκης των σχοινιών και άλλων περιοχών κάτω από το κατάστρωμα. Με την αποτελεσματική καθοδήγηση όμως, τη στενή επιτήρηση, την εναλλαγή των δυνάμεων και την αποφασιστικότητα και το θάρρος των ανδρών, ο έλεγχος της φωτιάς επιτεύχθηκε γύρω στα μεσάνυκτα.

Τα ρυμουλκά Latin American και Vermont δέθηκαν στο νησί Shooters και σε ένα ναυπηγείο του νησιού Staten. Εξετάσθηκαν προσεκτικά και η όλη φωτιά σβήσθηκε από πυροσβέστες της ξηράς.

Η πυρκαϊά ανακοινώθηκε ότι βρισκόταν κάτω

από έλεγχο σχετικά νωρίς. Πάντως χρειάσθηκαν 12 ώρες, για να αποκαλυφθούν και σβησθούν και τα τελευταία ίχνη πυρκαϊάς και να εξασφαλισθεί ότι δεν υπήρχε καμμία επανάφλεξη ατμών μέσα ή έξω από τις δεξαμενές.

Η ευστάθεια δεν αποτέλεσε ποτέ σοβαρό πρόβλημα, ακόμη και όταν το Alva Cappe πήρε μια κλίση προς τα δεξιά, καθώς υποχώρησε η παλίρροια. Το αριστερό μέρος του βρισκόταν πάνω από το λασπώδες μέρος με το δεξιό του μέρος να επιπλέει. Ένα ρυμουλκό χρησιμοποιήθηκε για να κρατήσει το Alva Cappe στο λασπώδες μέρος, ώστε να το βοηθήσει να διατηρήσει την ευστάθειά του. Στις δύο υπερκατασκευές χρησιμοποιήθηκαν μάνικες νερού, αλλά το νερό που συσσωρεύθηκε εκεί δεν επηρέασε αρνητικά την ευστάθεια.

Συμπεράσματα.

1. Αν τα πλοία που ενεπλάκησαν στη φωτιά είχαν επικοινωνήσει μεταξύ τους μέσω του ραδιοτηλεφώνου, αυτό το τραγικό συμβάν μπορούσε να είχε αποφευχθεί.
2. Από τη στιγμή που σβήνεται μία πυρκαϊά, που περιλαμβάνει ρέοντα πτητικά και καύσιμα υγρά, πρέπει να παίρνονται μέτρα προφυλάξεως κατά μιας επαναφλέξεως. Η επανάφλεξη μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς τραυματισμούς· εξ άλλου και η πυρκαϊά μπορεί να είναι ακόμη πιο δύσκολο να σβησθεί τη δεύτερη φορά. Για να εμποδισθεί η επανάφλεξη μπορούν να χρησιμοποιηθούν δακτύλιοι επιπλεύσεως, μάνικες, γαλακτοματοποιητές και στρώματα αφρού.
3. Σε μία περίπτωση αυτού του είδους, όπου μπορεί να υπάρχουν εύφλεκτοι ατμοί πάνω από μία μεγάλη περιοχή, οι πράξεις κάθε ατόμου πρέπει να επιτηρούνται στενά. Ένα εργαλείο ριγμένο απρόσεκτα, ένα καρφί σε ένα παπούτσι, ένα βραχυκύκλωμα σε κάποιο ηλεκτρικό εξοπλισμό εκτάκτου ανάγκης ή μία διαταραχή στη λίμνη των εύφλεκτων μπορεί να προκαλέσει έκρηξη και απώλεια ζωών. Η προσοχή και η πειθαρχία είναι επιτακτική ανάγκη.
4. Ο έλεγχος της κινήσεως στην περιοχή μιας τέτοιας πυρκαϊάς είναι κρίσιμος. Πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια, ώστε να προλαμβάνονται οι συγκρούσεις, η ανάφλεξη των διαφευγόντων ατμών και η παρεμβολή στα ελισσόμενα πυροσβεστικά σκάφη.
5. Σε μία περίπτωση τόσο επικίνδυνη και δυνάμει εκρηκτική, όπως αυτή, πρέπει να απασχολείται μόνο η ελάχιστη δύναμη ανδρών. Για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος για τους πυροσβεστήρες, το όλο πρόβλημα της πυρκαϊάς μπορεί να χωρισθεί σε μέρη και τα μέρη να δέχονται επίθεση κατά σειρά με βάση κάποια προκαθορισμένη προτεραιότητα.
6. Σε επιχειρήσεις διασώσεως, που περιλαμβάνουν δεξαμενόπλοια, τα εύφλεκτα προϊόντα πρέπει να απομακρύνονται μόνο με μεθόδους, που εξασφαλίζουν τη μη δημιουργία εκρηκτικών ατμοσφαιρών.
7. Η πυρόσβεση μπορεί να προκαλέσει σωματικά τραύματα. Το μέλος του πληρώματος που καταπολεμά μία πυρκαϊά αυτού του μεγέθους πρέπει να φέρει πλήρη προστατευτική ενδυμασία και αναπνευστική συσκευασία. Πρέπει επίσης να εναλλάσσονται οι πυροσβέστες, ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος εκθέσεώς τους στον κίνδυνο.

SS SAN JOSE

Το SS San Jose βρισκόταν σε ταξίδι από το San Francisco στο Vietnam, μέσω του Guam. Περίπου 95 μίλια δυτικά - βορειοδυτικά του Guam, στις 11 Νοεμβρίου 1967, στις 18.50΄ άρπαξε φωτιά το λεβητοστάσιο του πλοίου. Το πλοίο ακολούθως έχασε όλη την ισχύ του και έπρεπε να εγκαταλειφθεί. Πάντως αργότερα ανακαλύφθηκε και προσδέθηκε στο Guam. Δεν υπήρξαν θάνατοι σαν αποτέλεσμα του συμβάντος και μόνο ένα μέλος του πληρώματος τραυματίσθηκε ελαφρά.

Το πλοίο ήταν χαρακτηρισμένο σαν φορτηγό, 6.573 τόννων μικτό και 3.410 τόννων καθαρό, και είχε μήκος 433 πόδια και πλάτος 61.2 πόδια. Η προώθησή του γινόταν με ατμό, με κινητήρες ισχύος 12.000 HP. Είχε κατασκευασθεί στην Alabama το 1945 και ήταν ιδιοκτησίας της εταιρίας United Fruit.

Την ώρα του ατυχήματος έπνεε άνεμος βορειοανατολικός με ταχύτητα 20-25 μίλια την ώρα και η θάλασσα ήταν κυματώδης. Η θερμοκρασία του αέρα ήταν 80° F και του νερού 82°F. Ο ουρανός ήταν νεφελώδης ενώ η ορατότητα περιοριζόταν μόνο από το σούρουπο και το σκοτάδι. Ο τυφώνας Gilda βρισκόταν περίπου 440 μίλια νοτιοδυτικά του Guam, κινούμενος δυτικά με 12 μίλια την ώρα.

Στις 19 Ιουλίου 1967 ελέγχθηκε ο πυροσβεστικός εξοπλισμός του πλοίου και βρέθηκε κατάλληλος για λειτουργία. Η διακοπή εξ αποστάσεως των συστημάτων καυσίμου και εξαερισμού του πλοίου ελέγχθηκε στις 25 Ιουλίου 1967 και βρέθηκε ικανοποιητική. Τα ακροφύσια του μονίμου συστήματος CO_2 του λεβητοστασίου ήταν τοποθετημένα και κάτω από τα ελάσματα του πατώματος και κατά μήκος της περιμέτρου του λεβητοστασίου, σε ένα ύψος περίπου 8 ποδιών επάνω από το πάτωμα. Ο συλλέκτης του CO_2 διακοπτόταν στο περίβλημα του λεβητοστασίου στον αριστερό διάδρομο των καμπινών προσωπικού.

Στο San Francisco, το πλοίο φόρτωσε 3.400 τόννους φορτίου υπό ψύξη και 6.308 βαρέλια καυσίμου bunker C. Το καύσιμο μεταφερόταν σε βαθειές και διπλού πυθμένα δεξαμενές.(Το ειδικό

βάρος του ήταν 1.027 και το σημείο αναφλέξεως ατμών μεταξύ 225°F και 230°F). Το San Jose απέπλευσε για το Guam στις 27 Οκτωβρίου 1967. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού προς το Guam καταναλωνόταν καύσιμο από τις διπλού πυθμένα δεξαμενές No 1, 2 και 3 και μεταφερόταν καθημερινά στις δεξαμενές κατακαθίσεως στην αριστερή και δεξιά πλευρά του λεβητοστασίου.

Το San Jose έφθασε στο λιμάνι Apra, στο Guam, στις 10 Νοεμβρίου 1967, στις 13.00 και ξεφόρτωσε 350 τόννους φορτίο. Εκεί φορτώθηκαν 5 τόννοι πολεμοφοδίων στο κατάστρωμα δίπλα σε κάθε πλευρά του πρωραίου καταρτιού και 5.766 βαρέλια καυσίμου, κοινώς αναφερόμενου «Ειδικό για το Ναυτικό» από το σταθμό ανεφοδιασμού καυσίμου του λιμανιού. Αυτό το καύσιμο έχει ειδικό βάρος 0.878, και σημείο αναφλέξεως ατμών 192° F. Το San Jose απέπλευσε από το Guam πριν από τις 12.00, στις 11 Νοεμβρίου 1967.

Οι δεξαμενές κατακαθίσεως της αριστερής και δεξιάς πλευράς είχαν η καθεμιά χωρητικότητα 615 βαρελιών καυσίμου. Το ύψος του καυσίμου σε μια γεμάτη δεξαμενή ήταν 23 πόδια και 8 ίντσες. Οι διαδικασίες χειρισμού του San Jose απαιτούσαν άντληση καυσίμου σε ύψος 22 ποδιών, δηλ. περίπου 570 βαρελιών. Κάθε δεξαμενή τερμάτιζε σε ένα υπερυψωμένο σκέπασμα ή δοχείο διαστολής με καπάκι ασφαλισμένο με παξιμάδια. Ο μαστός της σωληνώσεως στο κέντρο του καπακιού είχε προσαρμοσμένη μια βάνα που δεν έκλεινε αυτόματα, της οποίας ο δίσκος λειτουργούσε χειροκίνητα με ένα οριζόντιο μοχλό. Δίπλα στο δοχείο και επάνω από την κορυφή της δεξαμενής υπήρχε ένας σιφωνικός σωλήνας 3 ιντσών, περίπου 2 1/2 πόδια μήκος. Ο σιφωνικός σωλήνας ήταν εφοδιασμένος με μία συσκευή, που λειτουργούσε με ένα μοχλό με αντίβαρο για το άνοιγμα και κλείσιμο της γραμμής.

Ο ανεφοδιασμός του πλοίου με καύσιμο και η μεταφορά του καυσίμου ήταν καθήκον του δεύτερου βοηθού μηχανικού και του δόκιμου μηχανικού. Αυτοί γέμιζαν τις δεξαμενές κατακαθίσεως καθημερινά, χρησιμοποιώντας ηλεκτρικές αντλίες, που ήταν τοποθετημένες σε επαφή με τον μπουλμέ του λεβητοστασίου που έβλεπε προς την πρύμνη. Και οι δύο ταξίδευαν σαν μηχανικοί εμπορικών πλοίων πολλά χρόνια.

Ο πρώτος μηχανικός απαιτούσε να ελέγχεται η στάθμη του καυσίμου με δύο τρόπους, όταν γέμιζαν οι δεξαμενές κατακαθίσεως: 1) παρατηρώντας το ύψος της στήλης του υδραργύρου στο σταθμοδείκτη κάθε δεξαμενής και 2) παίρνοντας μετρήσεις του ποσού που υπολειπόταν, για να γεμίσουν οι δεξαμενές. Οι σταθμοδείκτες ήταν τοποθετημένοι στα πλευρά της δεξιάς δεξαμενής κατακαθίσεως. Επάνω από τους σταθμοδείκτες βρισκόταν ένας πίνακας συναγερμού ψηλής στάθμης καυσίμου που έδινε ηχητικό σήμα. Δεν υπήρχε καθιερωμένο κανένα πρόγραμμα περιοδικού ελέγχου του συστήματος συναγερμού και δεν υπήρχε επίσης κανένα έγκυρο αρχείο σχετικά με το πότε είχε ελεγχθεί τελευταία.

Η πυρκαϊά.

Ο πρώτος βοηθός μηχανικός έκανε μία μέτρηση του ποσού που υπολειπόταν, για να γεμίσει η αριστερή δεξαμενή κατακαθίσεως, και έδωσε εντολή στο δόκιμο να αρχίσει την άντληση. Κατόπιν ασχολήθηκε με άλλη εργασία, που τον απομάκρυνε από το αριστερό αντλιοστάσιο καυσίμου, δεν έφυγε όμως από τους χώρους των μηχανημάτων. Ο δόκιμος μηχανικός μέτρησε στο σταθμοδείκτη 11 πόδια και 9 ίντσες και κατόπιν έθεσε σε λειτουργία την αντλία μεταφοράς του καυσίμου περίπου στις 18.10΄. Ρύθμισε την ταχύτητα της αντλίας, με τη βοήθεια του ροοστάτη, ως το σημείο που η αντλία λειτουργούσε στο 1/3 της δυναμικότητάς της περίπου. Ούτε αυτός παρέμεινε κοντά στην αντλία ή στο σταθμοδείκτη, αλλά ασχολήθηκε με άλλες εργασίες στο λεβητοστάσιο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι καμμιά από αυτές τις εργασίες δεν τον κράτησε μακριά από το σταθμοδείκτη ή την αντλία για περισσότερο από 5 λεπτά.

Ο δόκιμος πέρα από τη μεταφορά καυσίμου, ασχολιόταν και με το ξεφύσημα των σωλήνων και στους 3 λέβητες. Δεδομένου ότι αυτή ήταν μια σχεδόν πλήρως αυτοματοποιημένη εργασία, απαιτούσε πολύ λίγη προσοχή εκ μέρους του. Την ώρα του ατυχήματος είχε αρχίσει το ξεφύσημα των σωλήνων στο λέβητα προς τη δεξιά πλευρά. Περίπου 2 ή 3 λεπτά πριν από την πυρκαϊά ο θερμαστής πρόσεξε ότι ο σταθμοδείκτης είχε ένδειξη 20 πόδια και 6 ίντσες. Ειδοποίησε τότε το δόκιμο, ο οποίος «τρομπάρησε» το σταθμοδείκτη και πήρε μία ένδειξη 20 πόδια και 9 ίντσες - 21 πόδια στρογγυλά. Η διακύμανση αποδόθηκε στην κίνηση του πλοίου.

Ο πρώτος βοηθός μηχανικός κατέβηκε μια σκάλα στο μηχανοστάσιο. Καθώς περπάτησε προς την αριστερή πλευρά, το πλοίο πήρε μία μέτρια κλίση και τότε είδε καύσιμο να τρέχει στο διάδρομο δίπλα από την ανοικτή πόρτα του αριστερού αντλιοστασίου. Το καύσιμο υπερχείλισε από την προεξοχή του διαδρόμου, έτρεξε κάτω στο λεβητοστάσιο και ατμοποιούμενο πήρε φωτιά. Χωρίς να χάσει καιρό ειδοποίησε το δόκιμο και το θερμαστή βάρδιας που βρισκόταν κάτω και κατόπιν έτρεξε να το αναφέρει στον πρώτο μηχανικό, που ήταν στο γραφείο του. Η ώρα ήταν περίπου 18.50΄.

Ο θερμαστής κοίταξε προς τα αριστερά και είδε «μπάλλες φωτιάς» να πέφτουν τριγύρω. Η φωτιά φαινόταν να έρχεται από πάνω, αλλά δεν μπορούσε να διακρίνει από πού ακριβώς. Ο δόκιμος κοίταξε το σταθμοδείκτη. Αμέσως σταμάτησε την αντλία μεταφοράς καυσίμου και το ηλεκτρικό σύστημα εξαερισμού και έκλεισε τις βάνες του συλλέκτη του καυσίμου. Ας σημειωθεί επίσης ότι

κανένας ηχητικός συναγερμός δεν ακούσθηκε.

Ο δόκιμος και ο θερμαστής γρήγορα ξετύλιξαν τη μάνικα του ημιφορητού συστήματος CO_2 (2 φιάλες των 50lb) και κατηύθυναν το αέριο προς την πυρκαϊά γύρω από τον προστατευτικό τοίχο. Μπορούσαν να σβήσουν τη φωτιά στο δικό τους πάτωμα, αλλά η επανάφλεξη συνεχιζόταν καθώς η φωτιά τροφοδοτούνταν με καύσιμο από πάνω. Συνέχισαν να καταπολεμούν την πυρκαϊά μέχρις ότου ο πρώτος μηχανικός τους διέταξε να εγκαταλείψουν το λεβητοστάσιο. Ο θερμαστής έσβησε τους λέβητες, πριν φύγει από το λεβητοστάσιο.

Ο πρώτος μηχανικός πιστεύοντας ότι ήταν αδύνατο να καταπολεμηθεί η πυρκαϊά με τη χρησιμοποίηση ημιφορητών και φορητών πυροσβεστήρων, διέταξε να εκκενωθεί το λεβητοστάσιο, να κλείσουν όλες οι πόρτες και να σταματήσει κάθε εξαερισμός. Κατόπιν ενεργοποίησε εξ αποστάσεως το μόνιμο σύστημα CO_2 του λεβητοστασίου, απελευθερώνοντας την όλη ποσότητα των 5.600 λιβρών CO_2. Δεν έγινε καμμία προσπάθεια να καταπολεμηθεί με νερό η πυρκαϊά στο λεβητοστάσιο.

Ο πρώτος μηχανικός έφθασε στη γέφυρα και ανέφερε στον πλοίαρχο ότι η αριστερή δεξαμενή κατακαθίσεως είχε υπερχειλίσει και το καύσιμο καιγόταν στο λεβητοστάσιο. Πληροφόρησε επίσης τον πλοίαρχο ότι είχε διατάξει την απομόνωση του μέρους αυτού και το κλείσιμο κάθε εξαερισμού προς το λεβητοστάσιο και ότι είχε ενεργοποιήσει το μόνιμο σύστημα CO_2 στο λεβητοστάσιο. Ο πλοίαρχος τότε ενεργοποίησε το σύστημα, που κλείνει όλες τις θυρίδες πυρκαϊάς και σταμάτησε το μηχανικό εξαερισμό στις καμπίνες και στα αμπάρια. Κατόπιν σήμανε γενικό συναγερμό.

Κάθε προσιτός εξαερισμός και ανοίγματα προσβάσεως προς το λεβητοστάσιο είχαν κλείσει, αλλά βέβαια ο χώρος δεν μπορούσε να αποκοπεί τελείως από τον εξωτερικό ατμοσφαιρικό αέρα. Υπήρχε ένα κυκλικό άνοιγμα προς την ατμόσφαιρα, μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής καμινάδας, και δεν υπήρχε διαθέσιμο μέσο, για να απομονωθεί αυτό το άνοιγμα.

Περίπου 10 λεπτά μετά την έναρξη της πυρκαϊάς ο πλοίαρχος έστειλε ένα ενημερωτικό σήμα στο MSTS, στο Guam, πληροφορώντας για τη κατάσταση και ζητώντας βοήθεια. Δύο παρακείμενα πλοία, το Αμερικανικό Hissem και το SS Coeur D ' Alene Victory, τέθηκαν σε επιφυλακή και στάλθηκαν προς τη θέση του San Jose.

Ο πρώτος μηχανικός επέστρεψε στο μηχανοστάσιο για διάφορους λόγους, κυρίως όμως για να ελέγξει την αποτελεσματικότητα του CO_2, που είχε απελευθερώσει. Κοίταξε μέσα στο λεβητοστάσιο από το τζάμι της θυρίδας πυρκαϊάς μεταξύ του χαμηλότερου μέρους της μηχανής και του λεβητοστασίου. Έκανε έλεγχο επίσης ανοίγοντας ελαφρά τη στεγανή θυρίδα από το μηχανοστάσιο προς το λεβητοστάσιο. Δεν μπόρεσε να δει καθαρά λόγω του πυκνού καπνού αλλά δεν παρατήρησε καθόλου φλόγες.

Ο πλοίαρχος διέταξε να πετάξουν στη θάλασσα τα πολεμοφόδια που υπήρχαν στο μπροστινό μέρος του καταστρώματος. Διέταξε τα μέλη του πληρώματος να καταπολεμήσουν τη πυρκαϊά στις καμπίνες και στην καμινάδα με φορητούς πυροσβεστήρες και μάνικες. Οι φορητοί πυροσβεστήρες δεν κατάφεραν να περιορίσουν την πυρκαϊά και η αντλία νερού σταμάτησε, όταν έπεσαν οι γεννήτριες του πλοίου λόγω της πτώσεως της πιέσεως του ατμού. Η πίεση του νερού στο δίκτυο πυροσβέσεως και στις μάνικες μειώθηκαν σύντομα, ώσπου οι μάνικες απλώς έσταζαν.

Η ντηζελογεννήτρια εκτάκτου ανάγκης ήταν τοποθετημένη στο κατάστρωμα κάτω από την τιμονιέρα, μπροστά από το λεβητοστάσιο. Λειτούργησε αυτόματα και έδωσε ισχύ στα κυκλώματα εκτάκτου ανάγκης στα επάνω διαμερίσματα. Τα καλώδια που πήγαιναν από τον πίνακα της γεννήτριας εκτάκτου ανάγκης προς τους χώρους της μηχανής, περνούσαν μέσα από το λεβητοστάσιο. Τα καλώδια αυτά είχαν καεί και έτσι δεν υπήρχε διαθέσιμη ισχύς σ' αυτούς τους χώρους, για να λειτουργήσει ο φωτισμός εκτάκτου ανάγκης και η πυροσβεστική αντλία. Η γεννήτρια εκτάκτου ανάγκης συνέχισε να λειτουργεί κανονικά κάτω από τον έλεγχο του ηλεκτρολόγου του πλοίου. Όμως, όταν η περιοχή άρχισε να γεμίζει με καπνό, ο πλοίαρχος διέταξε να την απομονώσουν.

Απόφαση για εγκατάλειψη του πλοίου.

Λίγο περισσότερο από μία ώρα μετά την έναρξη της πυρκαϊάς, ο πλοίαρχος, μη μπορώντας να την ελέγξει, αποφάσισε να μεταφέρει το περισσότερο από το πλήρωμά του στο Hissem και στο Coeur D ' Alene Victory, που βρισκόταν τώρα κοντά του. Αυτό επιτεύχθηκε με 2 σωσσίβιες βάρκες· 21 άνδρες πήγαν στο Coeur D ' Alene Victory, 19 άνδρες στο Hissem και 13 άνδρες παρέμειναν επάνω στο San Jose. Από το Hissem έγιναν διάφορες προσπάθειες να αποσταλούν στο San Jose ομάδες ελέγχου της καταστροφής και πυροσβεστικός εξοπλισμός. Όμως, όλες τους απέτυχαν, λόγω του καιρού που χειροτέρεψε και των θαλάσσιων συνθηκών που επικρατούσαν. Γύρω στα μεσάνυκτα, όταν φάνηκε ότι η πυρκαϊά έσβηνε από μόνη της, ο πλοίαρχος ζήτησε από το Hissem να ρυμουλκήσει το San Jose έξω από την πορεία του τυφώνα Gilda που πλησίαζε. Το Hissem άρχισε να ρυμουλκεί το San Jose, γύρω στις 07.00, στις 12 Νοεμβρίου 1977. Μετά από 2 ώρες η τρικυμία προκάλεσε το λύσιμο των συρματοσχοίνων ρυμουλκήσεως.

Ο πλοίαρχος πήρε εντολές από το διοικητή των Ναυτικών Δυνάμεων, Marianas, και από τον εργοδότη του, United Fruit Company, να εγκαταλείψει το San Jose. Ο τυφώνας Gilda φαινόταν να κατευθύνεται κατευθείαν προς το πλοίο και η εξαιρετικά

τρικυμιώδης θάλασσα δεν επέτρεπε τη χρησιμοποίηση των δυο υπολειπόμενων σωσιβίων λέμβων για την εγκατάλειψή του, Έτσι ό πλοίαρχος κατέληξε να χρησιμοποιήσει μία φουσκωτή σωσίβια σχεδία. Το πέρασμα της σχεδίας στο Hissem έγινε χωρίς κανένα δυσάρεστο συμβάν. Το Hissem κατόπιν ενεργοποιήθηκε, για να φύγει από την πορεία του τυφώνα Gilda.

Το San Jose επανεντοπίσθηκε στη συνέχεια με αεροσκάφος. Ο πλοίαρχος και διάφορα μέλη του πληρώματός του μεταφέρθηκαν στο πλοίο από το Αμερικανικό Joaquin Country στις 16 Νοεμβρίου 1977. Το πλοίο έπλεε ομαλά και δεν φαινόταν κάποια πυρκαϊά. Το Αμερικανικό Gree, ένα ναυαγοσωστικό του Ναυτικού των Η.Π.Α., έφθασε στις 17 Νοεμβρίου και ρυμούλκησε το San Jose στο λιμάνι Apra, στο Guam.

Η εκφόρτωση του ψυχόμενου φορτίου του San Jose άρχισε αμέσως έτσι, ώστε να διασωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο. Η εκφόρτωση προχώρησε χωρίς κανένα περιστατικό μέχρι που ανοίχθηκε το αμπάρι Νο 2. Εκείνη τη στιγμή ανανεώθηκε η πυρκαϊά που έκαιγε απαρατήρητη χωρίς φλόγες, πίσω από τη μόνωση. Η φωτιά αυτή σβήστηκε αφού πλημμυρίσθηκε το αμπάρι με νερό.

Συμπεράσματα.

1. Η πυρκαϊά προκλήθηκε από μία ανασφαλή αλλά κοινή πρακτική. Ο δεύτερος βοηθός μηχανικός του San Jose δεν έκλεισε καλά το άνοιγμα μετρήσεως του υπολειπόμενου ποσού, για να γεμίσει η αριστερή δεξαμενή κατακαθίσεως, αφού πήρε την αρχική του μέτρηση. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να υπερχειλίσει το καύσιμο μέσα από το άνοιγμα της γεμάτης δεξαμενής. Το καύσιμο που υπερχείλισε έπεσε σε ένα αμόνωτο υπέρθερμο σωλήνα ατμού, σε κάποια φλάντζα ή κάποιο εξάρτημα και γρήγορα ατμοποιούμενο άρπαξε φωτιά.
2. Μια άλλη αιτία που συνετέλεσε ήταν και η κακή λειτουργία του σταθμοδείκτη της αριστερής δεξαμενής κατακαθίσεως. Ο σταθμοδείκτης αυτός δεν έδειξε σωστά την πραγματική στάθμη καυσίμου στη δεξαμενή.
3. Μια ακόμα αιτία ήταν η αδυναμία του δόκιμου να αντιληφθεί πλήρως ότι το πιο ελαφρό καύσιμο «ειδικό για το Ναυτικό» θα αντλούνταν γρήγορα από το bunker C, και ότι έπρεπε συνεπώς να επιτηρεί στενά το σταθμοδείκτη και την αντλία μεταφοράς.
4. Η φωτιά στο λεβητοστάσιο συνέχισε να καίει και μετά την ενεργοποίηση του μόνιμου συστήματος CO_2. Αυτό οφειλόταν κυρίως στο γεγονός ότι η πηγή καυσίμου της φωτιάς βρισκόταν περίπου 12 πόδια επάνω από τα ακροφύσια εκροής του CO_2 στο λεβητοστάσιο. Πέρα από αυτό υπήρχε διαθέσιμο οξυγόνο που έμπαινε από το χώρο που υπήρχε μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής καμινάδας.
5. Λόγω της εντάσεως και της θέσεως της πυρκαϊάς το νερό δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά. Η απελευθέρωση του CO_2 του μονίμου συστήματος που έγινε από τον πρώτο μηχανικό ήταν δικαιολογημένη και ορθή κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες.
6. Εκτός από τους φορητούς πυροσβεστήρες το San Jose έχασε την υπόλοιπη πυροσβεστική του ικανότητα λόγω της απώλειας των γεννητριών και της ενεργοποιήσεως του μόνιμου συστήματος CO_2.
7. Ο συναγερμός ψηλής στάθμης της αριστερής δεξαμενής κατακαθίσεως δεν λειτούργησε. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί σε κακή λειτουργία του αισθητηρίου οργάνου της δεξαμενής. Εάν είναι έτσι, η κακή λειτουργία δεν θα ανακαλυπτόταν κατ' ανάγκη από τον περιοδικό έλεγχο του συναγερμού με χρήση του διακόπτη δοκιμής του πίνακα.
8. Μόνο η προσέγγιση του τυφώνα Gilda κατέστησε αναγκαία την εγκατάλειψη του San Jose από το πλήρωμά του.
9. Όλος ο απαιτηθείς πυροσβεστικός και ναυαγοσωστικός εξοπλισμός του San Jose λειτούργησε ικανοποιητικά και σύμφωνα με τον προορισμό του.
10. Το πλήρωμα δεν είχε διδαχθεί ορθά τους περιορισμούς του CO_2 σαν μέσου κατασβέσεως, ή την πυροσβεστική ικανότητα των ρευμάτων νερού που προερχόταν από ακροφύσια εκνεφώσεως και από εξαρτήματα χαμηλής ταχύτητας που υπήρχαν διαθέσιμα στους χώρους της μηχανής.

MV SAN FRANCISCO MARU

Νωρίς το απόγευμα του Σαββάτου, στις 30 Μαρτίου 1968, το MV San Francisko Maru μπήκε στο λιμάνι της Ν. Υόρκης και έδεσε στην προβλήτα των γραμμών Mitsui O.S.K., στο Brooklyn. Το πλοίο, έχοντας καθελκυσθεί στην Ιαπωνία μόλις $9^1/_2$ μήνες νωρίτερα, ήταν συνολικού μήκους 511 ποδιών, πλάτους 71 ποδιών, καθαρού φορτίου 5.794 τόννων, μικτού 10.087 τόννων και διέθετε ντηζελομηχανές και μία προπέλα. Οι άνδρες του πληρώματος, που έπανδρωναν το πλοίο, ήταν 34 Ιάπωνες.

Στις 15.08', καθώς οι άνδρες του πληρώματος εργάζονταν στο αμπάρι Νο 5 προετοιμάζοντας το φορτίο για εκφόρτωση, ανακάλυψαν καπνό. Σήμανε συναγερμός, για να τεθεί σε επιφυλακή το πλήρωμα και ο πλοίαρχος. Το πλοίο ήταν εξοπλισμένο με σύστημα ανιχνεύσεως καπνού και κατασβεστικό σύστημα CO_2, με τον πίνακα επιτηρήσεως του συστήματος εγκατεστημένο στη γέφυρα. Δυ-

στυχώς όταν το πλοίο βρισκόταν σε λιμάνι δεμένο σε προβλήτα, στη γέφυρα δεν υπήρχε πλήρωμα.

Κατάσβεση.

Όταν οι συνθηκες του καπνού ερευνήθηκαν, ανακαλύφθηκε θερμότητα και πυκνός καπνός στο χαμηλότερο αμπάρι. Οι άνδρες του πληρώματος πήραν εντολή να εκκενώσουν το αμπάρι, οι θυρίδες κλείσθηκαν γύρω στις 15.20΄ και αποφασίσθηκε να καλέσουν την τοπική πυροσβεστική υπηρεσία και να χρησιμοποιήσουν το σύστημα πυροσβέσεως CO_2 του πλοίου. Στις 15.36΄ ενεργοποιήθηκε το σύστημα CO_2 κατακλύζοντας το χαμηλότερο αμπάρι No 5.

Όταν οι επαγγελματίες πυροσβέστες ήλθαν στο πλοίο, ζήτησαν το σχέδιο διευθετήσεως του φορτίου στα αμπάρια No 4 και 5 και το σχέδιο γενικής απόψεως του πλοίου. Τα σχέδια αυτά δόθηκαν από τον πλοίαρχο και μελετήθηκαν από τους αξιωματικούς της πυροσβεστικής και του πλοίου.

Ταυτοχρόνως το προσωπικό της πυροσβεστικής υπηρεσίας έλεγξε τις θυρίδες του κυρίου καταστρώματος και τους εξαεριστήρες, για να εξασφαλίσει την καλή στεγανότητα, παρεμποδίζοντας την είσοδο του αέρα και τη διαφυγή του CO_2. Το MV San Francisco Maru ήταν καινούργιο πλοίο και έτσι οι τέσσερις υδραυλικά λειτουργούσες θυρίδες επάνω από το αμπάρι No 5 ήταν ικανοποιητικά στεγανές. Οι άνδρες του πληρώματος είχαν κλείσει τους φυσητήρες εξαερισμού και τα διαφράγματα είχαν καλύψει τους εξαεριστήρες και είχαν σφραγίσει τις θυρίδες. Λόγω της εξαιρετικής καταστάσεως των θυρίδων δεν χρειάσθηκε να γεμίσουν ή να καλύψουν τους αρμούς, εξετάσθηκαν όμως οι αρμοί για τυχούσα διαφυγή καπνού ή CO_2.

Ο πλοίαρχος και ένας αρχιπυροσβέστης επιθεώρησαν την αίθουσα του CO_2 και συζήτησαν για την αρχική κατάκλυση με CO_2 του χαμηλότερου αμπαριού No 5. Οι οδηγίες για το σύστημα του CO_2 ήταν στα ιαπωνικά. Και μολονότι ήταν φτιαγμένες έτσι, ώστε ακόμη και ένα άτομο μη εξοικειωμένο με τη γλώσσα αυτή να μπορεί να προσδιορίσει το πώς έπρεπε να εφαρμοσθεί το CO_2 τόσο αρχικά όσο και περιοδικά, στους διάφορους χώρους που προστατεύονταν, βγήκε το συμπέρασμα ότι το CO_2 δεν εφαρμοζόταν σύμφωνα με τις οδηγίες. Συνεπώς ήταν σκόπιμο να αρχίσουν πάλι από την αρχή. Η πυροσβεστική υπηρεσία ζήτησε από τον πλοίαρχο να παραγγείλει μια επί πλέον ποσότητα CO_2. Έπρεπε να παραγγελθεί το συντομότερο δυνατόν έτσι, ώστε ο προμηθευτής να έχει το χρόνο να το παραδώσει, πριν εξαντληθεί το απόθεμα του πλοίου.

Οι άνδρες του πληρώματος και οι πυροσβέστες συνεργάσθηκαν, για να προσαρμόσουν 4 θερμόμετρα στους μπουλμέδες του αμπαριού No 4 ως ακολούθως:

1. Κατώτερο αμπάρι προς την πρύμνη.
2. Κατώτερο ενδιάμεσο κατάστρωμα προς την πρύμνη.
3. Ανώτερο ενδιάμεσο κατάστρωμα προς την πρύμνη.
4. Κατώτερο αμπάρι προς την πλώρη.

Εξετάσθηκε το εξωτερικό του σκάφους και από την αριστερή και από την δεξιά πλευρά και δόθηκε προσοχή στην ανίχνευση αποχρωματισμού και φουσκώματος των χρωμάτων. Μια θέση, στο επίπεδο του κατώτερου αμπαριού, στην οποία ανιχνεύθηκε θερμότητα και αποχρωματισμός, επισημάνθηκε με άσπρη κιμωλία. Εξετάσθηκε επίσης και παρατηρήθηκε για ανεύρεση αποχρωματισμού και φουσκώματος, ο μπροστινός μπουλμές του μηχανοστασίου αμέσως μετά το αμπάρι ειδικά στο κατώτερο επίπεδο του αμπαριού.

Περίπου στις 16.00 άρχισε το σχεδίασμα ενός διαγράμματος (παρόμοιου με αυτό του σχ. 10.16). Στο διάγραμμα αυτό καταγραφόταν η ώρα και η θερμοκρασία που έδειχνε κάθε θερμόμετρο, μαζί με την ατμοσφαιρική θερμοκρασία και τον αριθμό των φιαλών CO_2, των 100 λιμπρών, ή κάθε μια που είχαν αδειάσει μέσα στο κατώτερο αμπάρι.

Η εξέταση των μπουλμέδων και των ελασμάτων του σκάφους, που περιέβαλαν το αμπάρι No 4, και οι θερμοκρασίες που μετρήθηκαν με τα θερμόμετρα επιβεβαίωσαν σύντομα ότι η εστία της πυρκαϊάς βρισκόταν στο κατώτερο αμπάρι. Επί πλέον η θερμοκρασία δεν ανέβαινε. Γύρω στις 21.00 τα θερμόμετρα 1, 2 και 3 έδειξαν μια πτώση της θερμοκρασίας. Αυτό σήμαινε ότι το CO_2 άδειαζε στο ενδεδειγμένο επίπεδο του αμπαριού· η συγκέντρωση του οξυγόνου μειωνόταν κάτω από 10%, αναστέλλοντας έτσι την καύση.

Η εξέταση του σχεδίου διευθετήσεως (του φορτίου) αποκάλυψε ότι το κατώτερο αμπάρι περιείχε κόντρα πλακέ, ξύλο, πλαστικά, λάστιχο, υφάσματα και άλλα καύσιμα υλικά. Αυτά ήταν συνηθισμένα καύσιμα υλικά, όχι εξαιρετικά επικίνδυνα, υλικά που αναμένονταν σε ένα κατώτερο αμπάρι. Οι πυροσβέστες προώθησαν 2 μάνικες προς τα αμπάρια 4 και 5, διατηρώντας πίεση νερού μέχρι τα ακροφύσιά τους. Αυτό αποτελούσε μέτρο προφυλάξεως· η ελπίδα να χρησιμοποιηθούν ήταν μικρή.

Αρκετές ώρες μετά την παραγγελία πρόσθετου CO_2 από τον πλοίαρχο, έφθασε το φορτηγό του προμηθευτή με ένα μεγάλο αριθμό φιαλών των 100 λιμπρών. Περιείχε επίσης τον εξοπλισμό και τα εργαλεία, που χρειάζονταν, για να αδειάσουν το CO_2 από τις φιάλες που βρίσκονταν στην προβλήτα κατ' ευθείαν μέσα στο σύστημα του πλοίου. Δεν έγινε καμμιά προσπάθεια να αντικαταστήσουν τις άδειες φιάλες στην αίθουσα του CO_2· αυτό θα μπορούσε να γίνει, αφού η πυρκαϊά είχε κατασβεσθεί. Τώρα το βασικό ήταν να διατηρήσουν τη στεγανότητα του αμπαριού No 5· να συνεχίσουν να

καταγράφουν σε διάγραμμα τις θερμοκρασίες από τα 4 θερμόμετρα· να συνεχίσουν να εξετάζουν το σκάφος και το μπουλμέ του μηχανοστασίου για τυχόντα σημεία υπερθερμάνσεως· και το πιο βασικό: να εξασκήσουν την υπομονή τους.

Οι θερμοκρασίες που έδειχναν τα θερμόμετρα 1, 2 και 3 είχαν πέσει γύρω στις 09.00 του Σαββάτου, 31 Μαρτίου. Πάντως ήταν ακόμη υψηλότερες από την εξωτερική θερμοκρασία. Έτσι ο πλοίαρχος και το επιτελείο του, ο πλοίαρχος της Mitsui στο λιμάνι, ο επικεφαλής των πυροσβεστών και οι αξιωματικοί του συνεδρίασαν, για να εκπονήσουν σχέδιο του ανοίγματος του αμπαριού No 5. Εάν το αμπάρι ανοιγόταν πολύ σύντομα (πρόωρα), η φωτιά θα μπορούσε να αναζωπυρωθεί με την είσοδο φρέσκου αέρα σε κάποια περιοχή, στην οποία δεν είχε πλήρως κατασβεσθεί.

Αποφασίσθηκε να ανοίξουν το αμπάρι τη Δευτέρα, 1 Απριλίου στις 09.00, όταν οι στιβαδόροι θα βρίσκονταν στην εργασία τους και το προσωπικό πυροσβέσεως θα είχε αλλάξει βάρδια. Όταν έφθασε εκείνη η ώρα, η θερμοκρασία ήταν περίπου 60°F σε όλα τα θερμόμετρα – μια πολύ ευνοϊκή περίπτωση.

Πριν ανοιχθεί η θυρίδα, στάλθηκε στο αμπάρι μια ομάδα πυροσβεστών. Ήταν εφοδιασμένοι με αναπνευστικές συσκευές, χρησιμοποιούσαν σχοινί διασώσεως και έφεραν φώτα διαλείπουσας λειτουργίας (φλας), φορητούς ασυρμάτους και μια συσκευή μετρήσεως του οξυγόνου. Ο στόχος τους ήταν να φθάσουν στο κατώτερο αμπάρι, εάν αυτό το επέτρεπε η διευθέτηση του φορτίου, για να προσδιορίσουν, εάν υπήρχε φωτιά , καπνός ή θερμότητα στην περιοχή της πυρκαϊάς. Ο αξιωματικός ανέφερε με τον ασύρματο και κατόπιν σε άτομο που βρισκόταν επάνω στο κύριο κατάστρωμα ότι δεν διαπιστώθηκε πυρκαϊά, καπνός ή θερμότητα. Η συσκευή μετρήσεως του οξυγόνου έδειξε περίπου 6% οξυγόνο μια πολύ χαμηλή συγκέντρωση για να γίνει καύση συνήθων υλικών.

Το εμπρός αριστερό τμήμα της υδραυλικής θυρίδας επάνω από το αμπάρι No 5 ανοίχθηκε στις 10.11΄. Δεν χρησιμοποιήθηκε καθόλου βεβιασμένη εισαγωγή αέρα. Οι πυροσβέστες, φορώντας αναπνευστικές συσκευές και μεταφέροντας μια συσκευή μετρήσεως οξυγόνου, μπήκαν στο επάνω ενδιάμεσο κατάστρωμα, για να ξεφορτώσουν τα δοχεία, που βρίσκονταν επάνω στην αντίστοιχη θυρίδα. Όταν η συγκέντρωση οξυγόνου της ατμόσφαιρας έφθασε 21%, οι πυροσβέστες μπορούσαν να εργασθούν χωρίς τις αναπνευστικές τους συσκευές. Αφού η θυρίδα ελευθερώθηκε από το φορτίο, ήλθε η ώρα να 'την ανοίξουν.

Το προσωπικό πυροσβέσεως εναλλασσόταν από το αμπάρι προς το κύριο κατάστρωμα και αντιστρόφως. Οι πυροσβέστες φόρεσαν τις αναπνευστικές συσκευές τους, όταν ανοίχθηκε η θυρίδα. Εξετάσθηκε ατμοσφαιρικός αέρας στο χαμηλότερο ενδιάμεσο χώρο και βρέθηκε να περιέχει περίπου 6% οξυγόνο. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε στον επάνω χώρο επαναλήφθηκε και στον κάτω. Όταν απομακρύνθηκε το φορτίο από τη θυρίδα του κατώτερου ενδιάμεσου χώρου, ο αποχρωματισμός και η παραμόρφωση της θυριδας και των ελασμάτων του καταστρώματος αποκάλυψαν εύκολα ότι η πυρκαϊά είχε ξεσπάσει στο αμπάρι από κάτω.

Μέσα στο αμπάρι κατέβηκαν δυο έτοιμες για λειτουργία μάνικες σε περίπτωση που χρειαζόταν νερό, για να σβήσει κάθε υπολειπόμενη φωτιά ή για να μειωθεί η θερμοκρασία στην περιοχή της πυρκαϊάς, αλλά τελικά δεν χρειάσθηκε ούτε μια σταγόνα νερό. Όταν ανοίχθηκε η θυρίδα του κατώτερου ενδιάμεσου καταστρώματος αποκαλύφθηκε μια μεγάλη περιοχή με καμένο φορτίο αλλά καθόλου φωτιά, καπνός ή θερμότητα. Ήταν 11.45΄ και η πυρκαϊά είχε οριστικά κατασβεσθεί.

Η εκτεταμένη έρευνα και η νόμιμη διαδικασία δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν την αιτία της πυρκαϊάς. Αν και συζητήθηκαν διάφορες πιθανές αιτίες, δεν υπήρχε κάποια επαρκής μαρτυρία, η οποία να στηρίξει κάποια από αυτές.

Συμπεράσματα.

Αυτή η πυρκαϊά σε αμπάρι γενικού φορτίου σβήσθηκε επιτυχώς με CO_2, χωρίς τη χρήση νερού. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα πλοία, εξοπλισμένα με πυροσβεστικά συστήματα CO_2 και επανδρωμένα με καλά εκπαιδευμένα πληρώματα. Ορισμένοι παράγοντες, που περιλαμβάνουν τα ακόλουθα, πρέπει να μείνουν στη μνήμη μας:

1. Οι άνδρες του πληρώματος πρέπει να είναι καλά εκπαιδευμένοι στη χρήση του CO_2 για κατάσβεση της πυρκαϊάς έτσι, ώστε να έχουν εμπιστοσύνη στον εξοπλισμό πυροπροστασίας και στις δικές τους ικανότητες.
2. Η έγκαιρη ανίχνευση του καπνού και/ή της φωτιάς είναι ζωτικής σημασίας. Συνεπώς το αυτόματο σύστημα ανιχνεύσεως καπνού πρέπει να ελέγχεται συνεχώς.
3. Πρέπει να διεξάγονται συχνές ασκήσεις με το πυροσβεστικό σύστημα του CO_2, ώστε να αποφεύγονται τα λάθη, όταν υπάρξει μία πραγματική πυρκαϊά. Στο παρελθόν έχουν γίνει διάφορα λάθη, όπως αποδέσμευση λανθασμένου ποσού CO_2 ή αποδέσμευσή του σε λάθος χώρο.
4. Το CO_2 είναι το ασφαλέστερο και το πιο αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο για πυρκαϊές αμπαριών. Το νερό δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο το CO_2. Υπάρχει κίνδυνος να δημιουργήσει πρόβλημα ευστάθειας του πλοίου και να προκαλέσει σοβαρές καταστροφές στο φορτίο. Το CO_2 δεν καταστρέφει το φορτίο.
5. Ένα διάγραμμα θερμοκρασίας, που δείχνει τη

διεργασία κατασβέσεως, βοηθά πολύ την ώρα της πυρκαϊάς, στην τήρηση στοιχείων και αργότερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς ασκήσεως (εκπαιδευτικούς).

6. Όταν το πλοίο βρίσκεται στο λιμάνι, το απόθεμα του CO_2 μπορεί να συμπληρωθεί, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο CO_2 στις περιοδικές αποδεσμεύσεις. Εν πλω η πυρκαϊά μπορεί να περιορισθεί και να κατασβεσθεί με πολύ καλή στεγανότητα του χώρου, που έχει εμπλακεί, με την ορθή αρχική αποδέσμευση και μικρότερες περιοδικές αποδεσμεύσεις. Πάντως, ενδέχεται να πρέπει να παραμείνει στεγανός ο χώρος για μεγαλύτερη χρονική περίοδο.
7. Το πρόωρο άνοιγμα του αμπαριού και η απορρέουσα από αυτό ανανέωση της πυρκαϊάς, μπορεί να είναι καταστροφική. Τα μέλη του πληρώματος μπορεί να χάσουν την εμπιστοσύνη τους στη κατασβεστική μέθοδο του CO_2 και να προσφύγουν στις μάνικες νερού, που είναι μία επικίνδυνη και λιγότερο αποτελεσματική μέθοδος κατασβέσεως.
8. Το θερμόμετρο 4 θα έπρεπε να είχε τοποθετηθεί στο μπροστινό μπουλμέ στο μηχανοστάσιο, στο επίπεδο του κατώτερου αμπαριού. Η θερμοκρασία του μπροστινού μπουλμέ του αμπαριού No 4 δεν ήταν σημαντική σ' αυτή την περίπτωση.
9. Η υπομονή είναι εξαιρετικά σημαντικός παράγοντας, όταν χρησιμοποιείται κατάκλυση με CO_2, για να σβήσει μία φωτιά σε αμπάρι.

SS AFRICAN STAR

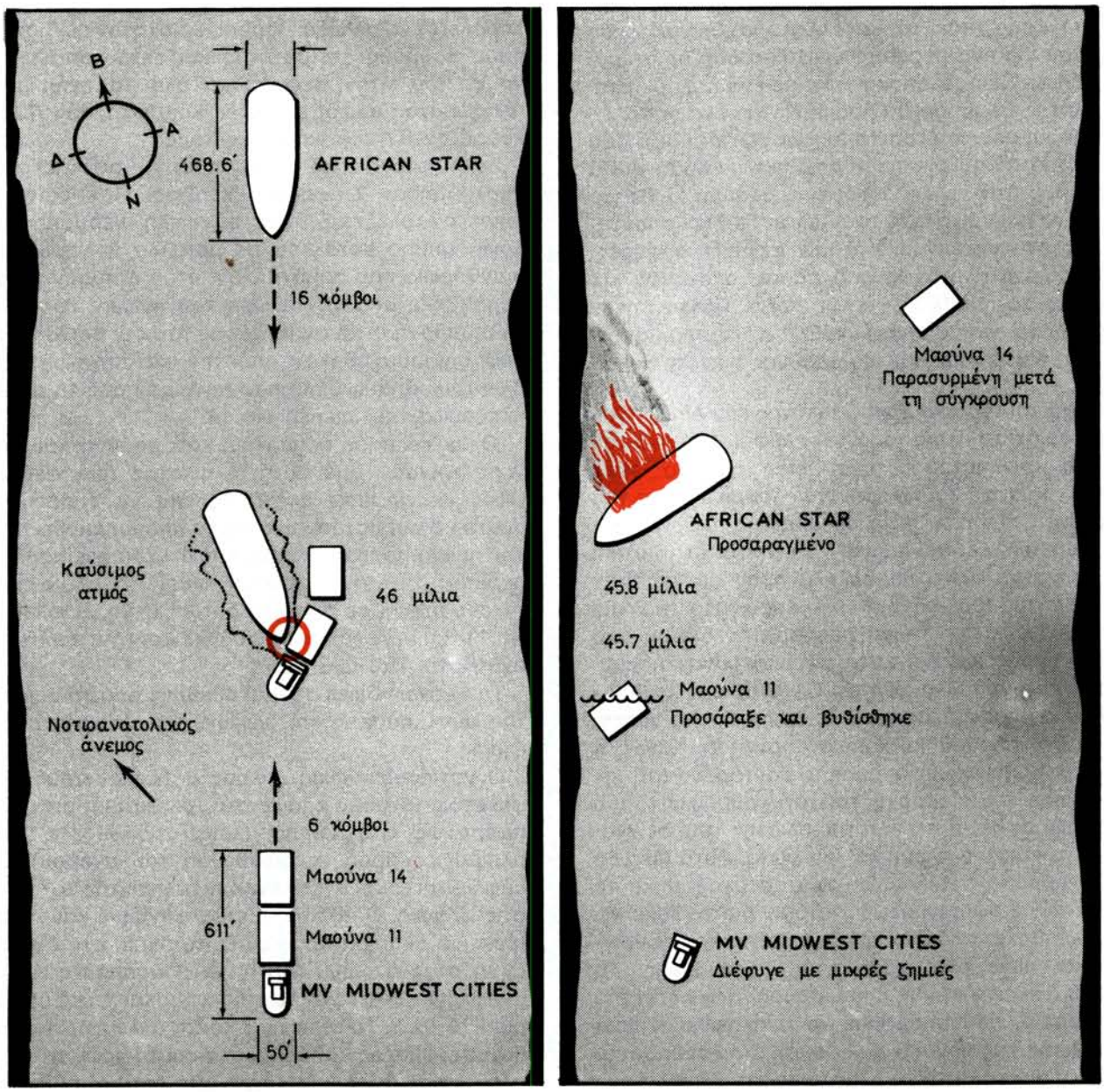
Το πρωί της 16ης Μαρτίου 1968, γύρω στις 03.40΄, το πλοίο ξηρού φορτίου SS African Star συγκρούσθηκε με τη μαούνα Intercity No 11 στο κατώτερο μέρος του ποταμού Mississippi, στην περιοχή του 46ου μιλίου της τοποθεσίας Abone Head of Passes (AHP). Η πλώρη του African Star διαπέρασε την Intercity No 11 στην πρυμναία αριστερή πλευρά, κατά γωνία 45°. Το ρυμουλκό πλοίο Midwest Cities έσπρωχνε 2 μαούνες, την Intercity No 11 και Intercity No 14 (την μπροστινή μαούνα). Τα πλοία περιγράφονται στον πίνακα 3.1. Οι δύο μαούνες ήταν όμοιες.

Λίγα λεπτά πριν από τη σύγκρουση το African Star έπλεε με 16 μίλια την ώρα σε πραγματική πορεία 140°. Το Midwest Cities έπλεε με 6 μίλια την ώρα σε μία πραγματική πορεία 320° και με σχετική ταχύτητα προσεγγίσεως 22 μίλια την ώρα (σχ. 3.5). Η ορατότητα ήταν καλή και το κάθε πλοίο είχε ειδοποιηθεί για τις κινήσεις του άλλου στη δική του ραδιοσυχνότητα. Λόγω της ελλείψεως μιας κοινής ραδιοτηλεφωνικής συχνότητας, η κατ΄ ευθείαν επικοινωνία μεταξύ των δύο πλοίων ήταν αδύνατη.

Και τα δύο πλοία ήταν εξοπλισμένα με θαλάσσια ραντάρ. Και τα δύο ραντάρ ήταν σε λειτουργία πριν και κατά την ώρα του ατυχήματος, αλλά ούτε το ένα ούτε το άλλο παρακολουθούνταν συνεχώς από το προσωπικό ελέγχου. Ο πιλότος κάθε πλοίου είδε τα φώτα πλεύσεως του άλλου πλοίου περίπου στο 1 $^1/_2$ μίλι και αργότερα είδε το άλλο πλοίο στο ραντάρ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.
Περιγραφή Πλοίων

	African Star	Midwest Cities	Intercity 11 και 14
Υπηρεσία Μικτό τονάζ	Φορτηγό πλοίο 7971	Ρυμουλκό 165	Μαούνες 1319
Καθαρό τονάζ	4624	129	1319
Μήκος	468,6 ft	83,2 ft	264 ft
Πλάτος	69,6 ft	24 ft	50 ft
Βάθος	29,2 ft	7,2 ft	11,1 ft
Προώθηση	Ατμός	Ντήζελ	Καμμία
Ιπποδύναμη	8500	850	–
Ιδιοκτήτης	Farrel Lines, Inc.	Natural Marine Service Inc.	Intercity Barge Co Inc.



Σχ. 3.5.
Α. Η κατάσταση πριν και κατά τη διάρκεια της συγκρούσεως μεταξύ του African Star και του Intercity No 11.
Β. Τα αποτελέσματα της συγκρούσεως.

Αυτόπτες μάρτυρες από διερχόμενα πλοία ανέφεραν ότι μπορούσαν εύκολα να διακρίνουν τα φώτα πλεύσεως του Midwest Cities, Intercity No 14 και African Star.

Οι κινήσεις των πλοίων δεν επηρεάσθηκαν ουσιωδώς από τον άνεμο ή το ρεύμα. Το σύστημα διευθύνσεως και οι μηχανές και των δύο πλοίων ήταν σε καλή κατάσταση λειτουργίας.

Το African Star είχε διπλωματούχο πιλότο, ενώ το Midwest Cities είχε ένα μη διπλωματούχο. Πάντως και οι δύο πιλότοι είχαν μεγάλη εμπειρία στο ποτάμι Mississippi. Στην πλώρη του African Star, υπήρχε ένας παρατηρητής, κανένας παρατηρητής όμως στο Midwest Cities. Στη γέφυρα του African Star βρισκόταν ο πλοίαρχος, ο «τρίτος» και ο πηδαλιούχος.

Η σύγκρουση.

Από το πλήρωμα καθενός πλοίου δόθηκαν διαφορετικές εξηγήσεις σχετικά με τους ελιγμούς.

Εκδοχή του Midwest Cities. Το Midwest Cities έπλεε παράλληλα προς την όχθη του ποταμού, περίπου 250 πόδια από την ανατολική όχθη. Ο πιλότος

θεώρησε ότι η περίπτωση ήταν κατά μέτωπο συνάντηση και ήχησε το κατάλληλο σφύριγμα ενός παλμού για ένα πέρασμα αριστερό από αριστερό. Το African Star ανταποκρίθηκε με ένα παλμό. Έτσι ο πιλότος θεώρησε ότι πρόκειται για ένα ασφαλές πέρασμα, μέχρις ότου το African Star σφύριξε δύο φορές, όταν η πλώρη του βρέθηκε σε ορθή γωνία ως προς την προπερευόμενη μαούνα. Είδε το πράσινο πλευρικό φως του African Star και απάντησε με ένα σφύριγμα. Κατόπιν σφύριξε 4 φορές, έκανε πίσω ολοταχώς από πρόσω ολοταχώς και έστριψε το πηδάλιο εντελώς δεξιά. Πάντως ήταν πολύ αργά, για να αποφευχθεί η σύγκρουση μεταξύ του African Star και της μαούνας Intercity No 11.

Εκδοχή του African Star. Ο πιλότος του African Star δήλωσε ότι το πλοίο του ήταν ελαφρώς δυτικά του μέσου του ποταμού, όταν είδε τα δύο φώτα ρυμουλκήσεως και τα πράσινα πλευρικά φώτα του Midwest Cities στη δεξιά πλευρά της πλώρης του. Το ρυμουλκό εμφανίσθηκε να κινείται στη δυτική όχθη και να πλέει παράλληλα προς αυτήν. Στον κυβερνήτη του φάνηκε ότι επρόκειτο για μία συνηθισμένη περίπτωση περάσματος δεξιού από δεξιό μέρος και όχι κατά μέτωπο συναντήσεως. Όταν το ρυμουλκό Midwest Cities βρισκόταν 1/2 - 3/4 μίλια μπροστά, άφησε δύο βραχέα σφυρίγματα, αλλά δεν ακούσθηκε καμμία απάντηση. Καθώς ο πιλότος κατευθύνθηκε προς το ραντάρ, ο «τρίτος» επέστησε την προσοχή του στο ρυμουλκό, που διέσχιζε τη δεξιά πλευρά της πλώρης του, δείχνοντας τα κόκκινα πλευρικά του φώτα. Αυτό συνέβη μετά πάροδο περίπου 2΄, αφότου ακούσθηκε το σήμα των 2 σφυριγμάτων. Κατόπιν διατάχθηκε και εκτελέσθηκε: πηδάλιο τελείως δεξιά, ένα σφύριγμα και πίσω ολοταχώς εκτάκτου ανάγκης. Τη χρονική εκείνη στιγμή η περίπτωση ήταν πέρα από το σημείο, που μπορούσε να αναληφθεί κάποια διορθωτική πράξη — η σύγκρουση ήταν αναπόφευκτη. Το πίσω ολοταχώς στην πραγματικότητα έγινε 1΄ πριν από τη σύγκρουση.

Κατά την ανάλυση του συμβάντος ο διοικητής της Ακτοφυλακής οδηγήθηκε στο συμπέρασμα ότι οι αυτόπτες μάρτυρες έδωσαν τόσο αλληλοσυγκρουόμενες μαρτυρίες, ώστε ήταν αδύνατο να εκτιμηθούν τα γεγονότα, που οδήγησαν στη σύγκρουση.

Η πυρκαϊά.

Η Intercity No 11 ήταν φορτωμένη μέχρι μία στάθμη περίπου 9 ποδών και 6 ιντσών, που αντιστοιχούσε σε 19.000 βαρέλια αργού περίπου. Μία ανάλυση που έγινε στο «μαλακό» αργό της Louisiana έδωσε ένα a.p.i. 30,6°, ένα σημείο αναφλέξεως ατμών (Rensky Martens) 80° F, και μία τάση ατμών κατά Reid 3,2 psia, που κατέταξε το προϊόν σαν εύφλεκτο υγρό κατηγορίας C.

Όταν συνέβη η σύγκρουση, σήμανε γενικός συναγερμός μετά από διαταγή του πλοιάρχου του African Star. Εκείνη τη στιγμή το προσωπικό, που επρόκειτο να αλλάξει βάρδια, βρισκόταν σε διάφορους βαθμούς ετοιμότητας και εκτός από εκείνους, που ήταν σε βάρδια, όλα τα μέλη του πληρώματος και οι επιβάτες κοιμόντουσαν ή ξεκουράζονταν στις καμπίνες τους.

Σε λιγότερο από 1΄ ξέσπασε η πυρκαϊά και ακολούθησαν διάφορες εκρήξεις. Η κυριότερη πηγή αναφλέξεως ήταν η υψηλή θερμοκρασία λόγω τριβής μετάλλου με μέταλλο ή λόγω των σπινθήρων, που παράχθηκαν, όταν η μαούνα διαπεράσθηκε από την πλώρη του African Star. Μια άλλη πιθανή αιτία αναφλέξεως ήταν οι σπινθήρες, που δημιουργήθηκαν από την καταστροφή του ηλεκτρικού καλωδίου, που πήγαινε προς τα φώτα πλεύσεως του Intercity No 14.

Όταν ξέσπασε η πυρκαϊά στη μαούνα και στο νερό τριγύρω από αυτή, ο πιλότος του Midwest Cities έκανε πίσω ολοταχώς, για να σπάσει το αριστερό συρματόσχοινο και να απομακρυνθεί από την πυκνή πυρκαϊά. Υπολόγισε ότι του χρειάσθηκε περίπου 1΄, για να ελευθερωθεί΄ το πλοίο του οπισθοδρομούσε προς τη δυτική όχθη. Η Intercity No 11 προσάραξε και βυθίσθηκε κοντά στη δυτική όχθη στο 45,7 μίλι (AHP).

Το Midwest Cities απομακρύνθηκε από το σημείο της συγκρούσεως και διέφυγε με ελαφρές μόνο ζημιές.

Ο νοτιοανατολικός άνεμος μετέφερε τους εύφλεκτους ατμούς επάνω στο African Star από την πλώρη ως την πρύμνη (λόγω της θέσεως του πλοίου ως προς τη διεύθυνση του ανέμου). Οι εύφλεκτοι ατμοί αναφλέγηκαν τυλίγοντας το πλοίο στις φλόγες. Ο πιλότος απομακρύνθηκε κάνοντας πίσω και σκόπιμα προσάραξε το πλοίο στη δυτική όχθη στο 45,8 μίλι (AHP). Οι μουσαμάδες είχαν αναφλεγεί, ενώ είχαν ξεσπάσει πυρκαϊές στα αμπάρια 2, 4 και 5. Τα containers και τα άλλα φορτία του καταστρώματος καθώς επίσης και τα χρώματα του πλοίου καίγονταν. Το μηχανοστάσιο και οι χώροι διαμονής γέμισαν με πυκνό καπνό.

Πυρόσβεση και διάσωση.

Υπήρξαν προβλήματα στο κατέβασμα της σωσίβιας λέμβου και στην καθέλκυση της ναυαγοσωστικής σχεδίας΄ το κάλυμμα της βάρκας και τα σχοινιά διασώσεως είχαν καεί, ενώ το πλαστικό κάλυμμα της σχεδίας είχε αναφλεγεί. Η πυκνή φωτιά, η θερμότητα και ο καπνός στις καμπίνες κατέστρεψαν τους διαδρόμους και ένας αριθμός επιβατών και μελών του πληρώματος παγιδεύθηκαν. Αρκετοί προσπάθησαν να διαφύγουν από τα φινιστρίνια, όταν ανακάλυψαν ότι οι διάδρομοι έξω από τις καμπίνες τους δεν ήταν πλέον προσπελάσιμοι. Άλλοι κάηκαν, όταν τα σωσίβιά τους και τα ρούχα τους πήραν φωτιά.

Για ένα χρονικό διάστημα η φωτιά και η θερμότητα στην αριστερή πλευρά ήταν πολύ πυκνή και ανυπόφορη. Κατά τη διάρκεια των πρώτων λίγων

λεπτών υπήρξε κάποια ελαφρά σύγχυση μετά τη σήμανση του συναγερμού. Πάντως η κατάσταση αυτή ανατράπηκε γρήγορα κάτω από την ηγεσία του πλοιάρχου και των αξιωματικών του. Αφού προσάραξε το African Star, ο πλοίαρχος πήγε στο κατάστρωμα που βρίσκονταν οι καμπίνες, για να φροντίσει για την ασφάλεια των επιβατών και του πληρώματος. Στο χρονικό αυτό διάστημα έπαθε σοβαρά εγκαύματα γύρω από τα πόδια του, το πρόσωπό και τα χέρια του. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να ακινητοποιηθεί και να πρέπει να μεταφερθεί από το πλήρωμα πίσω στη γέφυρα.

Στην αρχή το καιόμενο πετρέλαιο επάνω στο νερό που περιέβαλε το πλοίο, εμπόδισε το προσωπικό να πηδήσει, για να απομακρυνθεί από το καιόμενο πλοίο. Ο δεύτερος πλοίαρχος συγκέντρωσε έναν αριθμό επιβατών και πληρώματος σε μία μικρή αίθουσα του African Star που θα χρησίμευε σαν καταφύγιο, έως ότου κοπάσει η πυρκαϊά. Κατόπιν επέβλεψε το έργο της κατασβέσεως μικρών πυρκαϊών στην περιοχή γύρω από τη ναυαγοσωστική λέμβο No 1. Ως εκείνη τη στιγμή το ρεύμα και η κίνηση του African Star είχαν απομακρύνει το πλοίο από το καιόμενο πετρέλαιο επάνω στο νερό, και έτσι η βάρκα μπόρεσε να κατέβει ως την άκρη του καταστρώματος και τα τραυματισμένα μέλη του πληρώματος και οι επιβάτες βοηθήθηκαν να μπουν μέσα στη βάρκα και να κατέβουν στο νερό. Άλλα μέλη του πληρώματος και επιβάτες μπόρεσαν να σκαρφαλώσουν ή να πηδήσουν στο νερό και να κολυμπήσουν προς τη στεριά.

Ο δεύτερος πλοίαρχος παρατήρησε ότι έκαιαν μεγάλες φλόγες στην πρύμνη, στο κύριο κατάστρωμα. Τότε οργάνωσε μία πυροσβεστική ομάδα που προώθησε στην περιοχή μάνικες. Η ομάδα αυτή πέτυχε να περιορίσει τις πυρκαϊές του καταστρώματος και να κρυώσει το εύφλεκτο υγρό φορτίο.

Ένας λαδάς που βρισκόταν στο μηχανοστάσιο, αναγκάσθηκε να το εγκαταλείψει λόγω της δυσκολίας αναπνοής μέσα στον καπνό. Πάντως ο πρώτος μηχανικός, ο τρίτος μηχανικός και ο θερμαστής συνέχισαν να διατηρούν τα μηχανήματα του μηχανοστασίου σε πλήρη λειτουργία. Η ισχύς διατηρήθηκε, έτσι, ώστε να κρατηθεί το πλοίο προσαραγμένο, με τα φώτα αναμμένα και την πυροσβεστική αντλία και την αντλία εξαγωγής των νερών σε λειτουργία.

Οι επιχειρήσεις διασώσεως είχαν αρχίσει το έργο τους αμέσως μετά από την έκκληση του Midwest Cities για άμεση βοήθεια, μέσω του ναυτιλιακού κέντρου στη Ν. Ορλεάνη. Τα θύματα που είχαν βαριά εγκαύματα απομακρύνθηκαν γρήγορα με ελικόπτερα της Ακτοφυλακής. Στο ενεργητικό αυτής της επιχειρήσεως καταγράφεται η διάσωση της ζωής ενός αριθμού τραυματισμένων ανθρώπων από το African Star. Το Midwest Cities, ένα πυροσβεστικό σκάφος της Ν. Ορλεάνης και ένα τοπικό οχηματαγωγό με πυροσβεστικό εξοπλισμό επάνω του, βοήθησαν τα σκάφη της Ακτοφυλακής στη καταπολέμηση της πυρκαϊάς.

Η πυρόσβεση περιπλέχθηκε από την αδυναμία προσβάσεως στο δηλωτικό φορτίου των επικινδύνων υλικών που βρισκόταν στο δωμάτιο του πλοιάρχου. Επιπρόσθετα ένας αριθμός από μάνικες του καταστρώματος είχε καεί. Τα καύσιμα επάνω στο κατάστρωμα και τα αμπάρια εξακολουθούσαν να καίονται, μολονότι οι πυρκαϊές των ατμών και σταγονιδίων του πετρελαίου είχαν κατασταλεί.

Με την καταπολέμηση το πλήρωμα του African Star έθεσε υπό έλεγχο τη φωτιά, έως ότου έφθασαν τα πλοία της Ακτοφυλακής και άλλη βοήθεια. Η φωτιά στο αμπάρι No 5 περιορίσθηκε με χρήση του πυροσβεστικού συστήματος CO_2 του πλοίου.

Περίπου στις 05.30΄ οι φωτιές επάνω στο African Star είχαν τεθεί υπό έλεγχο και το Midwest Cities απέπλευσε, για να επανασυνδεθεί με την Intercity No 14 που είχε παρασυρθεί στο ποτάμι. Η Intercity No 14 δεν είχε καταστραφεί.

Συνέπειες.

Οι πολλοί θάνατοι και τραυματισμοί που συνέβησαν στο African Star οφείλονταν στη γρήγορη εξάπλωση της πυρκαϊάς, τη θερμότητα και τον καπνό στους χώρους διαμονής και το καιόμενο πετρέλαιο επάνω στο νερό που περιέβαλε το πλοίο, το οποίο εμπόδισε το μεγαλύτερο μέρος του προσωπικού να πηδήσει αμέσως απο αυτό. Από ένα συνολικό αριθμό 11 επιβατών και 52 ανδρών του πληρώματος του φορτηγού 2 επιβάτες σκοτώθηκαν και 9 τραυματίσθηκαν· 15 μέλη πληρώματος σκοτώθηκαν, 4 αγνοούνταν και θεωρήθηκαν ως νεκροί, 31 τραυματίσθηκαν, και 2 μόνο διέφυγαν τον τραυματισμό. Πολύ περισσότερες ζωές θα είχαν χαθεί, εάν δεν εκδηλώνονταν οι θαρραλέες προσπάθειες και η γενναιότητα των ανδρών του πληρώματος του African Star και των άλλων που ενεπλάκησαν στη διάσωση και στις επιχειρήσεις καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς.

Μία σύγκρουση και πυρκαϊά αυτού του μεγέθους πρέπει να υπογραμμίσει και τις υπάρχουσες αδυναμίες (δηλ. τις περιοχές όπου οι ναυτικοί μπορούν να μάθουν από τα λάθη των άλλων) και τις δυνατότητες (δηλ. παραδείγματα ηγεσίας, συνεργασίας και ηρωισμού). Μερικά από τα σπουδαιότερα διδάγματα που πρέπει να εξαχθούν περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Τα σφυρίγματα δεν αποτελούν από μόνα τοὺς αξιόπιστο τρόπο μεταβιβάσεως των προθέσεων περάσματος ή στροφής ενός πλοίου. Η επικοινωνία με το ραδιοτηλέφωνο ανάμεσα στις 2 γέφυρες σε μία και μοναδική συχνότητα

πιθανώς να είχε εμποδίσει αυτή την τραγωδία. Τώρα απαιτείται από το νόμο η μία και μοναδική συχνότητα.

2. Διαπιστώθηκαν αμφιταλαντεύσεις και δυσκολίες στην εφαρμογή των κανόνων εσωτερικής ναυσιπλοΐας, με τους οποίους εξασφαλίζεται ασφαλής διασταύρωση. Η διασταύρωση απαιτεί τη χρήση οπτικής και προφορικής επικοινωνίας και προς τις 2 κατευθύνσεις, επί πλέον δε τη λήψη ορθών αποφάσεων.
3. Ένα κατάλληλα εξοπλισμένο πλοίο μπορεί να ανταπεξέλθει σε μία σοβαρή σύγκρουση και πυρκαϊά. Ένα πειθαρχημένο και καλά εκπαιδευμένο προσωπικό μπορεί να κρατήσει το πλοίο σε πλεύση, να διατηρήσει τον έλεγχο της τιμονιέρας και του μηχανοστασίου και να καταπολεμήσει επιτυχώς την πυρκαϊά.
4. Οι ηγετικές ικανότητες, το θάρρος και η πειθαρχία είναι βασικά χαρακτηριστικά για τους αξιωματικούς και τα μέλη του πληρώματος σε εμπορικά πλοία. Η αξία αυτών των χαρακτηριστικών γίνεται περισσότερο προφανής σε μία κατάσταση εκτάκτου ανάγκης, όπως είναι μία σοβαρή πυρκαϊά.

SS HANSEATIC

Στις 7 Σεπτεμβρίου 1966, περίπου στις 07.30΄, ενώ το γερμανικό επιβατηγό πλοίο SS Hanseatic ήταν δεμένο στην προβλήτα 84, στο North River, Ν. Υόρκη, ξέσπασε μία πυρκαϊά στην αίθουσα της ντηζελογεννήτριας στο κατάστρωμα Β. Καύσιμο από μία γραμμή που παρουσίασε διαρροή, στη ντιζελογεννήτρια Νο 4, αναφλέχθηκε και κάηκε. Η φωτιά κατόπιν εξαπλώθηκε προς τα πάνω, μέσα από ένα αεραγωγό, διαπερνώντας 7 καταστρώματα και τελικά τέθηκε υπό έλεγχο από τη πυροσβεστική της Ν. Υόρκης γύρω στις 14.30΄ της ίδιας μέρας. Δεν υπήρξαν τραυματισμοί ανθρώπων άξιοι λόγου αλλά η πυρκαϊά είχε σαν αποτέλεσμα να υποστεί το πλοίο ζημιά που εκτιμάται σε 1.000.000 δολλάρια.

Το SS Hanseatic ήταν ένα επιβατηγό πλοίο μήκους 674 ποδιών, βάθους 48,6 ποδιών και 30.300 τόννων μικτό. Το πλοίο, με μία διπλή τουρμπίνα, ιδιοκτησίας των γραμμών Hamburg – Atlantic, είχε κατασκευασθεί το 1930 στη Γλασκώβη, Σκωτία. Ο καιρός ήταν αίθριος και καλός. Επομένως καμμιά δυσμενής καιρική αιτία δεν υπήρξε που να συντελέσει στο ατύχημα. Το SS Hanseatic υπέστη μετατροπές και ανακαινίσεις στους χώρους επιβατών, όταν ύψωσε τη γερμανική σημαία το 1958. Όταν ξέσπασε η πυρκαϊά, το πλοίο παρέμενε σε λειτουργία με απόφαση της σχετικής Αμερικανικής κρατικής υπηρεσίας Ναυτιλίας και του Γερμανικού Lloyds. Η τελευταία τριμηνιαία επιθεώρησή του, που ολοκληρώθηκε στις 11 Αυγούστου 1966 στη Ν. Υόρκη, έδειξε ότι το πλοίο ήταν εφοδιασμένο με το πιστοποιητικό ασφαλείας που απαιτούνταν από τη Διεθνή Συνθήκη για Ασφάλεια της Ζωής στη θάλασσα (SOLAS 60).

Το πλοίο είχε από την κατασκευή του 11 στεγανά διαχωριστικά και 6 κύριες κατακόρυφες ζώνες πυρασφάλειας. Οι χώροι των μηχανημάτων του περιελάμβαναν το λεβητοστάσιο Νο 1, το λεβητοστάσιο Νο 2, την αίθουσα της ντεζελογεννήτριας και την αίθουσα της κύριας μηχανής. Υπήρχαν 4 γεννήτριες στην αίθουσα της ντηζελογεννήτριας, τοποθετημένες μπροστά από την αίθουσα της τουρμπίνας. Το πλοίο ήταν επίσης εξοπλισμένο με 2 ατμοτουρμπινογεννήτριες, μία σε κάθε πλευρά της αίθουσας της τουρμπίνας. Οι 2 τουρμπινογεννήτριες είχαν τη δυνατότητα να σηκώσουν όλο το ηλεκτρικό φορτίο του πλοίου· πάντως ήταν συνηθισμένη πρακτική λειτουργίας να διαμοιράζεται το φορτίο ανάμεσα στις 2 τουρμπινογεννήτριες και σε 2 ντηζελογεννήτριες.

Οι 4 ντηζελογεννήτριες τροφοδοτούνταν με αέρα μηχανικά. Οι αεραγωγοί, αρχίζοντας από κάθε πλευρά της καπνοδόχου προς την πρύμνη, περνούσαν κατ' ευθείαν κάτω, μέσα απο όλα τα καταστρώματα και διακλαδώνονταν πάνω από κάθε μία ντηζελομηχανή. Οι κινητήρες των φυσητήρων ήταν τοποθετημένοι στο κατάστρωμα πλεύσεως. Κάθε δίκτυο ήταν εξοπλισμένο με διαφράγματα αντισταθμίσεως στο σημείο διακλαδώσεώς του πάνω από τις ντηζελομηχανές και με ένα διάφραγμα στο κατάστρωμα πλεύσεως. Η διατομή των αεραγωγών ήταν περίπου 4 × 4,5 πόδια. Από το κατάστρωμα Α έως μία θέση ανάμεσα στο επάνω κατάστρωμα και στο κατάστρωμα περιπάτου είχαν περάσει μία πλατφόρμα διαφυγής, διαστάσεων 10 × 20 πόδια, τοποθετημένη προς την πρύμνη στο πλαίσιο 100. Στο επίπεδο του επάνω καταστρώματος η πλατφόρμα διαφυγής περνούσε μπροστά από το πλαίσιο 100, αλλά οι αεραγωγοί συνέχιζαν κατευθείαν επάνω προς το κατάστρωμα πλεύσεως. Από το κατάστρωμα Α προς το επάνω κατάστρωμα η πλατφόρμα διαφυγής ήταν μονωμένη με αμίαντο, εκτός από το μπροστινό της διαχωριστικό, το οποίο ήταν κοινό με αυτό του λεβητοστασίου. Οι μονωμένες περιοχές περιελάμβαναν τις εσωτερικές και μπροστινές πλευρές των αεραγωγών. Οι εξωτερικές και προς την πρύμνη πλευρές των αεραγωγών αντίκρυζαν τις περιοχές των επιβατών και δεν ήταν μονωμένες.

Η πυρκαϊά.

Το SS Hanseatic είχε φθάσει στη Ν. Υόρκη στις 12.00 η ώρα της 6ης Σεπτεμβρίου 1966. Ήταν προγραμματισμένο να αποπλεύσει στις 11.30΄ της 7ης Σεπτεμβρίου, ενώ οι επιβάτες θα άρχιζαν να επιβιβάζονται στις 8.00. Ο τέταρτος μηχανικός βάρδιας ήταν επιφορτισμένος με την επιτήρηση των αιθουσών της τουρμπίνας και της ντηζελογεννήτριας. Στις 07.30΄ άκουσε ένα κτύπημα στη

ντηζελογεννήτρια Νο 4, που ήταν τοποθετημένη στη δεξιά πλευρά της αίθουσας. Εκείνη τη στιγμή βρίσκονταν σε λειτουργία οι ντηζελογεννήτριες Νο 1 και Νο 4 μαζί με τις τουρμπινογεννήτριες. Τότε ο μηχανικός είπε στους δύο δόκιμους μηχανικούς βάρδιας να σταματήσουν τη ντηζελογεννήτρια Νο 4. Κάλεσε την αίθουσα των ηλεκτρικών πινάκων και είπε στον ηλεκτρολόγο βάρδιας να θέσει εκτός λειτουργίας τη ντηζελογεννήτρια Νο 4. Κατόπιν πήγε αμέσως στην αίθουσα των ντηζελογεννητριών και είδε ότι, παρόλο που ο δόκιμος είχε επιχειρήσει να σταματήσει τη ντηζελογεννήτρια, αυτή συνέχιζε να λειτουργεί.

Από τη γραμμή τροφοδοσίας χαμηλής πιέσεως επάνω από τον κύλινδρο Νο 5 της ντηζελογεννήτριας Νο 4 πιτσίλιζε καύσιμο και αναφλεγόταν. Ο τέταρτος μηχανικός σήμανε συναγερμό και οι τρεις άνδρες μαζί επιχείρησαν να κατασβήσουν τις φλόγες με τους φορητούς πυροσβεστήρες σκόνης και αφρού, που ήταν άμεσα διαθέσιμοι στην περιοχή εκείνη.

Ο συναγερμός σήμανε στο γραφείο του μηχανικού και στις καμπίνες, που βρίσκονταν στο ανώτατο κατάστρωμα. Ο πρώτος μηχανικός κατέβηκε κάτω και είδε τη φωτιά από τις πόρτες του δωματίου της τουρμπίνας που βρίσκονταν πίσω από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών. Κατόπιν προχώρησε μέσα από το δωμάτιο των ντηζελογεννητριών προς την πόρτα του λεβητοστασίου Νο 2. Από τη θέση αυτή αυτός και άλλα μέλη του πληρώματος επιχείρησαν να σβήσουν τη φωτιά με ημιφορητούς πυροσβεστήρες αφρού, που πήραν από τα δύο λεβητοστάσια. Όταν άρχισαν να χρησιμοποιούν το φορητό αυτόν εξοπλισμό, η φωτιά είχε συγκεντρωθεί στο ανώτερο επίπεδο ο αφρός κατευθύνθηκε επάνω στις φλόγες από το κατώτατο επίπεδο μέσα από τα κιγκλιδώματα, που υπήρχαν στο επίπεδο του πάνω μέρους της μηχανής. Όμως η φωτιά συνέχισε να εξαπλώνεται. Ο πρώτος μηχανικός κατόπιν πήγε στο κατάστρωνα Α. Από τους σταθμούς ελέγχου εξ αποστάσεως που βρίσκονταν στον αριστερό και δεξιό διάδρομο άρχισε να κλείνει τη ροή του καυσίμου που προερχόταν από τις δεξαμενές του ντήζελ και του bunker.

Περίπου στις 07.45΄ ενώ ο πρώτος μηχανικός καταγινόταν με τη διαδικασία απομονώσεως των δεξαμενών καυσίμου, ξαφνικά συνέβη ολοκληρωτική απώλεια ισχύος στο πλοίο. Ο πρώτος μηχανικός προχώρησε προς το δωμάτιο της γεννήτριας εκτάκτου ανάγκης, που ήταν τοποθετημένη προς την πρύμνη, στο κύριο κατάστρωμα, αφίνοντας τον άλλο μηχανικό να ολοκληρώσει το κλείσιμο εξ αποστάσεως των βανών των δεξαμενών καυσίμου. Αν και οι γεννήτριες εκτάκτου ανάγκης μπήκαν σε λειτουργία μέσα σε 5 λεπτά, ο φωτισμός εκτάκτου ανάγκης δεν ενεργοποιήθηκε στους χώρους εκτάκτου ανάγκης ή σε οποιεσδήποτε άλλες περιοχές που βρίσκονταν μπροστά από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών. Οι λέβητες του πλοίου είχαν απομονωθεί κάποια στιγμή το πρωί λόγω του πυκνού καπνού που έμπαινε στο σύστημα εξαερισμού.

Η πυρκαϊά αναφέρθηκε στη γέφυρα τηλεφωνικά περίπου 10 λεπτά αφότου άρχισε. Ο αξιωματικός βάρδιας κάλεσε τον πρώτο αξιωματικό, ο οποίος με τη σειρά του ειδοποίησε τον επικεφαλής και τον πλοίαρχο. Ο πρώτος αξιωματικός και ο επικεφαλής βάρδιας προχώρησαν προς την περιοχή της πυρκαϊάς από διαφορετικούς δρόμους. Ο πρώτος αξιωματικός ξεκίνησε από το λεβητοστάσιο Νο 2 και προχωρούσε προς την πόρτα της αίθουσας των ντηζελογεννητριών, όταν συνέβη η απώλεια ισχύος. Τότε έτρεξε πίσω και συνάντησε τον επικεφαλής βάρδιας στην πόρτα του διαδρόμου του καταστρώματος Α, έξω από την αίθουσα των ηλεκτρικών πινάκων. Ο επικεφαλής βάρδιας έδωσε εντολή στον πρώτο αξιωματικό να σημάνει συναγερμό πυρκαϊάς και να ειδοποιήσει την πυροσβεστική υπηρεσία στην ξηρά. Μετά τη σήμανση του συναγερμού από τη σειρήνα του πλοίου το πλήρωμα πήρε τις θέσεις του στους σταθμούς πυρκαϊάς, απομονώνοντας τον εξαερισμό και κλείνοντας τις πυροσβεστικές θυρίδες. Το πλήρωμα δεν επιχείρησε να δώσει πίεση στο πυροσβεστικό δίκτυο νερού του πλοίου με τις αντίστοιχες αντλίες εκτάκτου ανάγκης, γιατί η πυροσβεστική υπηρεσία προτιμούσε να χρησιμοποιεί το δικό της εξοπλισμό. Πάντως η αντλία εξαγωγής των νερών και η πυροσβεστική αντλία εκτάκτου ανάγκης, που ενεργοποιήθηκαν από τη ντηζελογεννήτρια εκτάκτου ανάγκης, χρησιμοποιήθηκαν αργότερα, για να πετάξουν έξω τα νερά, που είχαν συσσωρευθεί στα κατώτερα μέρη του μηχανοστασίου.

Επιχείρηση της Πυροσβεστικής.

Η Πυροσβεστική Υπηρεσία της Ν. Υόρκης δέχθηκε το πρώτο σήμα στις 07.46΄΄ ο πυροσβεστικός εξοπλισμός και οι πυροσβέστες έφθασαν στην προβλήτα γύρω 07.50΄. Έως εκείνη την ώρα η θερμοκρασία των αεραγωγών και της πλατφόρμας διαφυγής είχε αυξηθεί. Το χρώμα των δύο αμόνωτων πλευρών των αεραγωγών προς τους χώρους των επιβατών, σε όλα τα καταστρώματα, άρχισε να «καπνίζει». Το προσωπικό της πυροσβεστικής υπηρεσίας οδηγήθηκε στην περιοχή της πυρκαϊάς και βοηθήθηκε από τους άνδρες του πληρώματος, που ήταν εξοικειωμένοι με τη διάταξη των χώρων του πλοίου. Ευθύς μόλις έγινε γνωστή στην πυροσβεστική υπηρεσία η φύση της φωτιάς, κατέστη προφανές ότι θα απαιτούνταν μεγάλες ποσότητες αφρού. Αμέσως κανόνισαν να φέρουν στην περιοχή τον αναγκαίο εξοπλισμό.

Κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της πρώτης ώρας, αφού είχε σπεύσει πρόσθετη πυροσβεστική βοήθεια, έγινε αντιληπτό ότι η αίθουσα των ντηζελογεννητριών ήταν εξοπλισμένη με μόνιμο πυρο-

σβεστικό σύστημα CO_2. Και όμως το σύστημα αυτό δεν είχε ακόμη χρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια κλείσθηκαν όλες οι πόρτες προς την αίθουσα των ντηζελογεννητριών, αφού ο χώρος εκκενώθηκε από το προσωπικό. Στις 09.40΄ περίπου ενεργοποιήθηκε το σύστημα CO_2. Απέτυχε να σβήσει τη φωτιά.

Μέχρι εκείνη την ώρα η κυρίως πυρκαϊά ήταν περιορισμένη μέσα στους χώρους του μηχανοστασίου από τους χαλύβδινους μπουλμέδες της πλατφόρμας διαφυγής και τους αεραγωγούς. Όμως είχαν αρχίσει δευτερεύουσες πυρκαϊές στους χώρους επιβατών και εξυπηρετήσεως επιβατών σε όλα τα καταστρώματα, με κατευθείαν μετάδοση της θερμότητας μέσω των χαλύβδινων μπουλμέδων. Από όλα τα καταστρώματα έβγαινε καπνός που είχε γίνει τόσο πυκνός, ώστε έπρεπε να χρησιμοποιηθούν αναπνευστικές συσκευές. Όπως σημειώθηκε προηγουμένως, οι αεραγωγοί στο πλαίσιο 100 περνούσαν μέσα από όλα τα καταστρώματα· δεν ήταν μονωμένοι στις δύο πλευρές, που αντίκρυζαν το χώρο των επιβατών. Η κατασκευή συνδέσεως αποτελούνταν από ξύλινη επένδυση βιδωμένη κατευθείαν επάνω στο γυμνό χάλυβα του διαχωριστικού. Στην επένδυση αυτή υπήρχαν προσαρμοσμένα φύλλα κόντρα πλακέ και συμπιεσμένου ξύλου εσωτερικής διακοσμήσεως. Ομοίως μία ψευδοροφή από κόντρα - πλακέ ήταν προσαρμοσμένη στην ξύλινη επένδυση, που κρεμόταν κάτω από το χάλυβδοέλασμα της οροφής. Μεταξύ των χώρων που είχαν καλυφθεί πίσω από τα φύλλα των διαχωριστικών και της ψευδοροφής, υπήρχε άμεση επικοινωνία.

Τα φύλλα της επενδύσεως άρχισαν να «καπνίζουν» στα σημεία, όπου αντίκρυζαν τις αμόνωτες πλευρές των αεραγωγών. Στο κατάστρωμα R, στην πορεία του αεραγωγού μέσα από το πλαίσιο 97, ο θόρυβος της φωτιάς ακουγόταν πίσω από τα φύλλα του κόντρα - πλακέ. Η επένδυση του διαχωριστικού και της οροφής ξηλώθηκε στην περιοχή αυτή. Επάνω στο καιόμενο ξύλο εκτοξεύθηκε νερό, για να σβήσει τη φωτιά. Αυτό ήταν το πιο σοβαρό συμβάν πυρκαϊάς, που αναφέρθηκε έξω από τους χώρους των μηχανημάτων. Μέχρι τη στιγμή εκείνη οι συνθήκες σε όλα τα άλλα καταστρώματα ήταν γενικά οι ίδιες: πυκνός καπνός, «κάπνισμα» των φύλλων επενδύσεως και φούσκωμα στα χρώματα. Σε κάθε κατάστρωμα ένας αριθμός πυροσβεστών ξήλωνε τη καύσιμη οροφή και τις επενδύσεις.

Μολονότι υπήρχε εγκατεστημένο σύστημα sprinkler σε όλες τις περιοχές διαμονής και εξυπηρετήσεως των επιβατών, αυτό ενεργοποιήθηκε μόνο στο δεξιό διάδρομο του καταστρώματος Α, στα πλαίσια 90-100. Η εκροή από το σύστημα sprinkler σταμάτησε, όταν εξαντλήθηκαν τα αποθέματα της δεξαμενής τροφοδοσίας με βαρύτητα και όταν η αυτόματη αντλία δεν λειτούργησε λόγω ελλείψεως ισχύος.

Η πυροσβεστική υπηρεσία είχε 3 γραμμές αφρού σε λειτουργία, σε μία προσπάθειά της να κατασβήσει τη πυρκαϊά στην αίθουσα των ντηζελογεννητριών. Το προσωπικό της πυροσβεστικής που βρισκόταν στην αίθουσα της τουρμπίνας προώθησε τις γραμμές αφρού πλησιέστερα προς την εστία της πυρκαϊάς, ενώ αρκετό προσωπικό σε όλα τα καταστρώματα προσπαθούσε να κρυώσει τα θερμά διαχωριστικά ενώ γύρω στις 14.30΄ η φωτιά είχε σβήσει, αν και η απομένουσα θερμότητα σε όλα τα καταστρώματα και στην αίθουσα των ντηζελογεννητριών διατηρήθηκε έντονη.

Η χρήση νερού περιορίσθηκε γενικά στην ψύξη των θερμών μπουλμέδων και στην κατάσβεση μικρών εστιών και ξύλινων επενδύσεων που «κάπνιζαν». Αυτό είχε σαν συνέπεια να μην ανέβει το νερό πυροσβέσεως πάνω από το κατώφλι των θυρίδων των επάνω καταστρωμάτων της περιοχής της πυρκαϊάς ή επάνω από τα ελάσματα του πατώματος στους χώρους των μηχανών. Κατά τη διάρκεια της εξελίξεως της πυρκαϊάς δεν υπήρξε καμμία αξιόλογη μεταβολή στην ισορροπία και στο εκτόπισμα του πλοίου, και η κλίση δεν ξεπέρασε τη 1-1 1/2°.

Ανάλυση μετά την πυρκαϊά.

Το μόνιμο σύστημα CO_2 του πλοίου αποτελούνταν από μία κεντρική τροφοδοσία περίπου 3.300 lb CO_2 και από τις σωληνώσεις συνδέσεως της τροφοδοσίας με τα μπροστινά αμπάρια, το λεβητοστάσιο Νο 1, το λεβητοστάσιο Νο 2, την αίθουσα των ντηζελογεννητριών και τα αμπάρια προς την πρύμνη. Βάνες τοποθετημένες σε τρεις συλλέκτες στο κατάστρωμα Α είχαν τον έλεγχο της διανομής ολόκληρης ή μέρους αυτής της ποσότητας σε οποιοδήποτε από αυτούς τους χώρους. Η αίθουσα του CO_2 βρισκόταν στο ανώτατο κατάστρωμα. Υπήρχαν διαθέσιμοι δύο χειροκίνητοι μηχανισμοί αποδεσμεύσεων του CO_2, καθένας από τους οποίους μπορούσε να ενεργοποιήσει το σύστημα. Ο ένας βρισκόταν τοποθετημένος επάνω σε ένα μπουλμέ ακριβώς έξω από την αίθουσα του CO_2· ο άλλος ήταν τοποθετημένος σε ένα από τους συλλέκτες διανομής. Το σύστημα δεν χρησιμοποιήθηκε στην αρχική προσπάθεια κατασβέσεως, γιατί θεωρήθηκε ότι ήταν ένα σύστημα κατακλύσεως των κατώτερων χώρων (του βυθισμένου όγκου του πλοίου), ενώ η εστία της πυρκαϊάς ήταν αρκετά πόδια επάνω από αυτούς. Αργότερα οι φιάλες του CO_2 ενεργοποιήθηκαν με τράβηγμα του συρματόσχοινου (που ανοίγει τα κλείστρα) από την αίθουσα του CO_2, αντί από τους σταθμούς ενεργοποιήσεως. Μετέπειτα εξέταση του συστήματος έδειξε ότι δεν είχαν αδειάσει και οι 50 φιάλες. Προσδιορίσθηκε επίσης ότι περίπου το μισό από το διαθέσιμο CO_2 θα ήταν αρκετό για ολική κατάκλυση της αίθουσας των ντηζελογεννητριών.

Μετά το ατύχημα η εξέταση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων αποκάλυψε τα ακόλουθα: το κεντρικό καλώδιο τροφοδοσίας από τη δεξιά τουρμπινογεννήτρια περνούσε κατ' ευθείαν επάνω προς το κατάστρωμα Α και κατόπιν μπροστά προς την αίθουσα των ηλεκτρικών πινάκων που βρισκόταν αμέσως επάνω από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών. Το κεντρικό καλώδιο τροφοδοσίας από την αριστερή τουρμπινογεννήτρια διέσχιζε την αίθουσα των τουρμπινών έως τον άξονα του πλοίου. Κατόπιν περνούσε ως ένα σημείο μπροστά, επάνω από το μπροστινό άκρο της ντηζελογεννήτριας Νο 3, και κατόπιν κατακόρυφα μέσω του καταστρώματος στην αίθουσα των ηλεκτρικών πινάκων. Η φωτιά είχε αρχίσει περίπου 10 πόδια μακριά από το σημείο, όπου τα καλώδια περνούσαν μέσα από το κατάστρωμα. Προφανώς η θερμότητα είχε λειώσει τα καλώδια αυτά μέσα σε 15΄ μετά την έναρξη της πυρκαϊάς. Αυτό προκάλεσε βραχυκύκλωμα στην αριστερή τουρμπινογεννήτρια. Η απώλεια της γεννήτριας αυτής, και των ντηζελογεννητριών 1 και 4 μετά το κλείσιμο του καυσίμου τους, υπερφόρτωσε τη δεξιά γεννήτρια μπλοκάροντάς την και προκαλώντας έτσι την απώλεια ισχύος. Περαιτέρω έρευνα αποκάλυψε ότι μερικά από τα κυκλώματα της γεννήτριας εκτάκτου ανάγκης περνούσαν μέσω της αίθουσας των ντηζελογεννητριών προς τον κύριο ηλεκτρινό πίνακα· αυτά καταστράφηκαν επίσης.

Όλος ο μηχανικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός στην αίθουσα των ντηζελογεννητριών εκτέθηκε σε ακραίες θερμοκρασίες και σε φλόγες και υπέστη σοβαρή καταστροφή. Επιπρόσθετα το χαλύβδινο διαχωριστικό ανάμεσα στο λεβητοστάσιο Νο 2 και στην πλατφόρμα διαφυγής είχε παραμορφωθεί (καμφθεί) στο επίπεδο του καταστρώματος Α και του καταστρώματος του εστιατορίου. Η καταστροφή από την πυρκαϊά στους χώρους διαμονής και εξυπηρετήσεως όλων των καταστρωμάτων περιορίσθηκε σε μία περιοχή που απείχε λίγα πόδια από τους αεραγωγούς προς την αίθουσα των ντηζελογεννητριών και συνίστατο κυρίως σε αποτεφρωμένα και καμένα φύλλα επενδύσεως και κόντρα-πλακέ. Οι προσπάθειες πυροσβέσεως έγιναν αιτία πρόσθετης καταστροφής στις οροφές και στους τοίχους όλων των καταστρωμάτων που συνίστατο στο σπάσιμο τζαμιών στα παράθυρα και στα φώτα, και γενικής καταστροφής, οφειλόμενης στον καπνό και στο νερό. Από την εμπειρία των πυροσβεστών και των μελών του πληρώματος από την πυρκαϊά αυτή μπορούν να βγουν μερικά συμπεράσματα:

1. Η πυρκαϊά ξεκίνησε στην περιοχή της αντλίας της κεφαλής του κυλίνδρου Νο 5 στη ντηζελογεννήτρια Νο 4, όταν έσπασε ένας χαμηλής πιέσεως σωλήνας τροφοδοσίας. Το καύσιμο εκτινασσόταν κατ' ευθείαν επάνω στην κεφαλή της μηχανής και στην πολλαπλή εξαγωγή.
2. Λόγω της καταστροφής από την πυρκαϊά που επακολούθησε, η αιτία θραύσεως της γραμμής του καυσίμου δεν μπόρεσε να προσδιορισθεί. Πάντως η πιθανή αιτία ήταν μία ή και οι δύο από τις ακόλουθες:
   α) Κακή λειτουργία της ντηζελογεννήτριας Νο 4 δημιούργησε υπερβολική δόνηση, η οποία έγινε αιτία να σπάσει η γραμμή του καυσίμου.
   β) Μία λαστιχένια γραμμή καυσίμου στην αίθουσα των ντηζελογεννητριών έσπασε λόγω φθοράς και/ή ευθραυστότητας.
3. Οι φλόγες και η θερμότητα της αρχικής πυρκαϊάς έσπασαν τα γυαλιά των οργάνων στις δεξαμενές καυσίμου που βρίσκονταν αμέσως μπροστά και επάνω από τις ντηζελογεννήτριες. Το διαρρέον καύσιμο τροφοδότησε την πυρκαϊά με περίπου 5,5 τόννους υγρού καυσίμου, προκαλώντας την εξάπλωση της πυρκαϊάς μέσα από τους υδροσυλλέκτες της αίθουσας των ντηζελογεννητριών και τη συνέχιση της καύσεως μέχρις ότου καταναλώθηκε αυτό το απόθεμα καυσίμου.
4. Η κυρίως πυρκαϊά προχώρησε κατακόρυφα δια μέσου του πλοίου από τους κατώτερους χώρους προς το κατάστρωμα πλεύσεως. Πάντως περιορίσθηκε ανάμεσα στα χαλύβδινα διαχωριστικά που σχημάτιζαν τα όρια των αεραγωγών και της πλατφόρμας διαφυγής που εκτείνονταν επάνω από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών.
5. Δευτερεύουσες πυρκαϊές, καπνός και ατμοί δημιουργήθηκαν σε όλα τα καταστρώματα με άμεση μετάδοση της θερμότητας που προερχόταν από την κύρια πυρκαϊά μέσω των χαλύβδινων διαχωριστικών των αεραγωγών προς την ξύλινη επένδυση και τα στηρίγματα που ήταν προσαρμοσμένα σ' αυτά τα διαχωριστικά.
6. Η οριζόντια εξάπλωση των δευτερευουσών πυρκαϊών περιορίσθηκε στους αμέσως κοντινούς χώρους των αεραγωγών σε κάθε κατάστρωμα από τα ακόλουθα:
   α) Τις άμεσες ενέργειες των πυροσβεστών για την ανακάλυψη και καταπολέμηση των δευτερευουσών πυρκαϊών, πριν μπορέσουν να εξαπλωθούν.
   β) Την ενέργεια των πυροσβεστών να κρυώσουν τα θερμά χαλύβδινα διαχωριστικά και να απομακρύνουν όλα τα καύσιμα υλικά που ήταν προσαρμοσμένα κατ' ευθείαν επάνω σ' αυτά τα διαχωριστικά.
   γ) Την ενέργεια των πυροσβεστών να κατευθύνουν το άνοιγμα των διαφραγμάτων εξαερισμού και άλλων φραγμάτων που υπήρχαν στο κατάστρωμα πλοηγήσεως, ακριβώς επάνω από την κύρια πυρκαϊά έτσι, ώστε να δώσουν διέξοδο στη θερμότητα και τον καπνό της κύριας πυρκαϊάς.
   δ) Τήν πυράντοχη μόνωση με την οποία ήταν

επενδεδυμένες συγκεκριμένες περιοχές της πλατφόρμας διαφυγής, η οποία εμπόδισε αποτελεσματικά την αγωγή επαρκούς θερμότητας που θα μπορούσε να προκαλέσει πυρκαϊά ή «κάπνισμα» των καυσίμων υλικών που ήταν προσαρμοσμένα στα χαλύβδινα διαχωριστικά αυτών των θέσεων.

7. Η κυρίως πυρκαϊά παρήγαγε αρκετή θερμότητα, ώστε να λειώσει ένα κομμάτι από τα κεντρικά καλώδια ισχύος στο σημείο που περνούσαν μέσα από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών. Αυτό αποσύνδεσε όλες τις γεννήτριες από τον κύριο πίνακα ισχύος πλην της δεξιάς τουρμπινογεννήτριας. Η τελευταία υπερφορτώθηκε και μπλοκαρίσθηκε, προκαλώντας μία ολοκληρωτική απώλεια ισχύος περίπου 15 λεπτά μετά την έναρξη της πυρκαϊάς.
8. Η απώλεια ισχύος απενεργοποίησε 2 από τις 3 πυροσβεστικές αντλίες του πλοίου. Αυτό κατέληξε σε μία ολοκληρωτική απώλεια της πιέσεως στο δίκτυο νερού όλου του πλοίου. Η πυροσβεστική αντλία εκτάκτου ανάγκης του πλοίου ενεργοποιήθηκε από τη γεννήτρια εκτάκτου ανάγκης. Δεδομένου ότι η πυροσβεστική υπηρεσία διέθετε το δικό της νερό για την πυρόσβεση, η αντλία δεν χρησιμοποιήθηκε.
9. Το σύστημα sprinkler λειτούργησε αρχικά και εκνεφώνοντας νερό στη περιοχή της πυρκαϊάς και δείχνοντας την ύπαρξη της πυρκαϊάς. Πάντως λόγω της απώλειας ισχύος, το σύστημα sprinkler δεν εξακολούθησε να λειτουργεί, όπως θα έπρεπε. Λόγω των περιστάσεων αυτό δεν συνέβαλε στο μέγεθος της καταστροφής από το ατύχημα, γιατί οι περιοχές, στις οποίες επεκτάθηκε η πυρκαϊά, ήταν κατάλληλα προστατευμένες από τις μάνικες.
10. Οι αρχικές προσπάθειες καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς από το πλήρωμα ήταν αναποτελεσματικές για τους ακόλουθους λόγους:
    α) Η φωτιά του εύφλεκτου υγρού δεν περιορίσθηκε επαρκώς, ώστε να τεθεί υπό έλεγχο με φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως.
    6) Οι δύο φορητοί πυροσβεστήρες αφρού που χρησιμοποιήθηκαν, δεν μπόρεσαν να δημιουργήσουν ένα συνεκτικό στρώμα επάνω από την περιοχή της πυρκαϊάς, γιατί το ρεύμα του αφρού έπρεπε να κατευθυνθεί προς την πυρκαϊά από κάτω και δια μέσου ενός κιγκλιδώματος του καταστρώματος.
    γ) Το σύστημα CO_2 του πλοίου, το οποίο είχε επαρκή δυναμικότητα να κάνει ολική κατάκλυση της αίθουσας των ντηζελογεννητριών, δεν χρησιμοποιήθηκε, όταν πρωτοανακαλύφθηκε η πυρκαϊά.
11. Οι μετέπειτα προσπάθειες του πληρώματος του πλοίου να βοηθήσουν την πυροσβεστική υπηρεσία ήταν μεθοδικές, αποτελεσματικές και καλά κατευθυνόμενες. Η απόδοσή τους συνέβαλε ουσιαστικά στην επιτυχή κατάσβεση της πυρκαϊάς.
12. Η γνώμη του Ναυτικού Συμβουλίου Ερεύνης της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ ήταν ότι το πλήρωμα του πλοίου δεν θα μπορούσε να έχει καταπολεμήσει επιτυχώς την πυρκαϊά, εάν αυτή είχε συμβεί κατά το χρόνο που το πλοίο θα βρισκόταν εν πλω. Η έντονη θερμότητα της κύριας πυρκαϊάς, το αποτέλεσμα της απώλειας ισχύος στην πυροσβεστική ικανότητα του πλοίου και η εύφλεκτη εσωτερική επένδυση στις περιοχές διαμονής και εξυπηρετήσεως θα είχαν κάνει τη κατάσβεση υπερβολικά δύσκολη.
13. Η καθυστέρηση κατά δέκα λεπτά αναφοράς της πυρκαϊάς στον πλοίαρχο και η καθυστέρηση ειδοποιήσεως της τοπικής πυροσβεστικής υπηρεσίας καταμαρτυρούν μία αδυναμία στην πυροσβεστική εκπαίδευση του προσωπικού.
14. Εάν το πλήρωμα είχε τεθεί σε επιφυλακή νωρίτερα, θα μπορούσαν να έχουν διεξαχθεί ταυτόχρονες πυροσβεστικές επιχειρήσεις. Στο χρονικό διάστημα που καταπολεμούνταν η πυρκαϊά με φορητούς πυροσβεστήρες, μερικά μέλη του πληρώματος θα μπορούσαν να έχουν ξετυλίξει μάνικες με εκνεφωτήρες και ή ακροφύσια. Άλλα μέλη της πυροσβεστικής ομάδας θα μπορούσαν να έχουν προετοιμασθεί να ενεργοποιήσουν το σύστημα του CO_2 και να κλείσουν τον εξαερισμό αμέσως στην περίπτωση που η άμεση προσβολή της πυρκαϊάς δεν ήταν επιτυχής.

Συγκριτική μελέτη.

Από την Τεχνική Διεύθυνση του Γραφείου Ασφαλείας Εμπορικής Ναυτιλίας έγινε μία λεπτομερής σύγκριση των κατασκευαστικών προτύπων και προτύπων εξοπλισμού, τα οποία εφαρμόσθησαν στο SS Hanseatic με εκείνα που πρέπει να εφαρμόζονται στα μεγάλα ποντοπόρα επιβατηγά πλοία των ΗΠΑ. Η σύγκριση αυτή περιορίσθηκε στις τοποθεσίες που ενεπλάκησαν στην πυρκαϊά ή επηρεάσθηκαν από αυτήν. Η μελέτη αυτή έγινε, με σκοπό να εξευρεθούν τρόποι, με τους οποίους θα μπορούσαν να βελτιωθούν τα πλοία υπό τη σημαία ΗΠΑ. Σαν πιο κρίσιμα σημεία βρέθηκαν τα ακόλουθα:

1. Τα υλικά μέσα τους χώρους διαμονής και εξυπηρετήσεως.
2. Τα δίκτυα εξαερισμού.
3. Τα αυτόματα συστήματα sprinkler.
4. Τα πυροσβεστικά συστήματα CO_2.
5. Οι σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται στις γραμμές καυσίμου.
6. Τα γυαλιά οργάνων στις δεξαμενές ντήζελ.
7. Η πορεία των κύριων ηλεκτρικών καλωδίων

των τουρμπινογεννητριών.
8. Τα συστήματα ισχύος και φωτισμού εκτάκτου ανάγκης.

Τα ακόλουθα είναι μερικά από τα αποτελέσματα της συγκρίσεως:

1. Το Hanseatic είχε κατασκευασθεί και ανακαινισθεί σύμφωνα με τη μέθοδο πυροπροστασίας ΙΙ, όπως περιγράφεται στη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS 1948), η οποία επέτρεπε εκτεταμένη χρήση ευφλέκτων υλικών. Τα πλοία των ΗΠΑ κατασκευάζονται και κατασκευάζονταν από το 1936, ουσιαστικά σύμφωνα με τη μέθοδο πυροπροστασίας Ι. Η μέθοδος προστασίας Ι περιορίζει δραστικά τη χρήση ευφλέκτων υλικών και απαιτεί εσωτερικά διαχωριστικά, ικανά να εμποδίσουν τη διέλευση της φλόγας για εκτεταμένες χρονικές περιόδους.
2. Η κυρίως πυρκαϊά στο Hanseatic πέρασε κατακόρυφα από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών μέσα από τους αεραγωγούς. Προφανώς δεν υπήρχαν διαφράγματα, που κλείνουν αυτόματα με τηκόμενη ασφάλεια σ' αυτά τα δίκτυα, ούτε είχε τοποθετηθεί μόνωση στα δίκτυα προς το μέρος, όπου αντίκρυζαν τους χώρους επιβατών. Σε ένα πλοίο των ΗΠΑ της ίδιας κατηγορίας και με το ίδιο ιστορικό πιθανότατα θα είχαν τοποθετηθεί δίκτυα εξαερισμού από τους χώρους των μηχανών μονωμένα με πυράντοχη μόνωση, καθώς και αυτόματα διαφράγματα πυρκαϊάς.
3. Το Hanseatic ήταν εξοπλισμένο με ένα αυτόματο σύστημα sprinkler για την προστασία των χώρων διαμονής των επιβατών και των χώρων εξυπηρετήσεως, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά πρότυπα της μεθόδου ΙΙ της συνθήκης SOLAS του 1948. Ένα όμοιο πλοίο των ΗΠΑ θα είχε ακολουθήσει τα πρότυπα της μεθόδου Ι, που στηριζόταν για την περιορισμό της πυρκαϊάς στα άκαυστα διαφράγματα πυρκαϊάς· δεν θα είχε τοποθετηθεί σ' αυτό αυτόματο σύστημα sprinkler.
4. Η ποσότητα του CO_2 που προστάτευε το χώρο των βοηθητικών μηχανημάτων ήταν επαρκής, για να τον κατακλύσει ολικά. Πάντως, για να είναι το σύστημα αυτό αποτελεσματικό, έπρεπε να ενεργοποιηθεί αμέσως μόλις ανακαλύφθηκε η πυρκαϊά. Η καθυστέρηση στην ενεργοποίηση του συστήματος για περισσότερο από 2 ώρες ήταν κρίσιμη και κατέστησε το σύστημα αναποτελεσματικό. Είναι αμφίβολο, αν τα συστήματα που είναι εγκατεστημένα προς το παρόν στα πλοία των ΗΠΑ, θα ήταν ικανά να σβήσουν μία πυρκαϊά τέτοιου μεγέθους ύστερα από μία παρόμοια καθυστέρηση.
5. Το είδος της σωληνώσεως που χρησιμοποιήθηκε στη γραμμή καυσίμου, που έσπασε, ήταν προφανώς ένα μικρό κομμάτι ελαστικού. Η σωλήνωση ελαστικού δεν επιτρέπεται στα πλοία των ΗΠΑ γι' αυτόν τον τύπο λειτουργίας. Όπου επιτρέπονται μικρά μήκη εύκαμπτων, μη μεταλλικών, σωλήνων πρέπει να είναι ενισχυμένα με συρμάτινο πλέγμα και να έχουν πυράντοχη κάλυψη.
6. Δεν υπάρχει καμμία μαρτυρία, σχετική με το εάν τα γυαλιά των οργάνων στις δεξαμενές ντήζελ ήταν κατασκευασμένα από πυράντοχο υλικό ή εάν ήταν εξοπλισμένα με συσκευές αυτομάτου εγκλείσεως. Κάτω από το φως των όσων παρατηρήθηκαν μετά την πυρκαϊά φαίνεται ότι δεν διέθεταν τίποτα από τα δύο. Στα πλοία των ΗΠΑ απαιτούνταν και πυράντοχα υλικά και συσκευές αυτομάτου εγκλείσεως, για να προστατεύουν από την εκτόξευση σταγονιδίων, εάν έσπαγε το γυαλί του οργάνου.
7. Η απώλεια της κανονικής ισχύος οφείλεται προφανώς στην πορεία των κύριων ηλεκτρικών καλωδίων της τουρμπινογεννήτριας μέσα από την μπροστινή αίθουσα των ντηζελογεννητριών, όπου άρχισε η πυρκαϊά, και κατόπιν κατακόρυφα μέσα από το κατάστρωμα στην αίθουσα των ηλεκτρικών πινάκων. Οι κανονισμοί SOLAS και της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ, που διέπουν τις σχετικές θέσεις των κυρίων γεννητριών, την πορεία των καλωδίων και των ηλεκτρικών πινάκων είναι ελάχιστοι. Κανονισμοί όμοιοι με εκείνους του Hanseatic μπορούν πιθανώς να βρεθούν σε επιβατηγά των ΗΠΑ.
8. Μετά την απώλεια ισχύος, που συνέβη 15΄ λεπτά ύστερα από την έναρξη της πυρκαϊάς, οι γεννήτριες εκτάκτου ανάγκης μπήκαν σε λειτουργία ικανοποιητικά. Όμως, η ισχύς και ο φωτισμός εκτάκτου ανάγκης δεν έφθασε στους χώρους των μηχανών ή σε άλλες περιοχές μπροστά από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών στο πλαίσιο 100. Τα καλώδια που πήγαιναν προς τα εμπρός από τον ηλεκτρικό πίνακα εκτάκτου ανάγκης πρέπει να είχαν περάσει μέσα από την αίθουσα των ντηζελογεννητριών προς το λεβητοστάσιο με συνέπεια να καταστραφούν από την πυρκαϊά. Επιπλέον ήταν αναγκαίο να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα το σύστημα φωτισμού και ισχύος εκτάκτου ανάγκης. Τα χειροκίνητα συστήματα είναι επιτρεπτά σε παλαιότερα επιβατηγά των ΗΠΑ. Πάντως εκείνα που παραγγέλθηκαν από τις 19 Νοεμβρίου 1952 και μετά είναι εξοπλισμένα με αυτόνομη πηγή ισχύος αυτόματης μεταφοράς, ή με ντηζελογεννήτρια με αυτόματο εξοπλισμό εκκινήσεως και μεταφοράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

SS *San Jose:* Report, Officer in Charge, USCG, Marine Inspection, San Francisco, Calif. 94126, 28 January 1968.

SS *Hanseatic:* Report, Commander, 3rd Coast Guard District, U.S. Custom House, New York, N.Y. 10004, 22 September 1966.

MV *Rio Jachal:* WNYF Magazine, Fire Department City of New York, 1st Issue 1963. Fire Report, NYFD.

MV *Alva Cape* and SS Texaco *Massachusetts:* WNYF Magazine, Fire Department, City of New York, Fire Report, NYFD.

SS *African Star:* Report, Officer in Charge USCG, New Orleans, La.

Barnaby KC: *Morro Castle:* Some Ship Disasters and their Causes.
Great Ship Disasters, by A. A. Hoehling.
Fire Aboard, by Frank Rushbrook.

Barnaby KC: SS *Lakonia:* Some Ship Disasters and their Causes.
Great Ship Disasters by A. A. Hoehling.

SS *Yarmouth Castle:* Report, Commander, 7th Coast Guard District, Miami, Florida, 23 February 1966.
Great Ship Disasters by A. A. Hoehling.

MV *San Francisco Maru:* Fire Reports, Fire Department City of New York, March 30, 1968 and April 1, 1968.

SS *Normandie:* Investigation Committee Report, US Congress.
Some Ship Disasters and their Causes by K.C. Barnaby.
Great Ship Disasters by A. A. Hoehling.
Fire Aboard, Frank Rushbrook.

Other Valuable Sources of Information:

Proceedings of the Marine Safety Council (U.S. Coast Guard)

Marine Casualty Reports (U.S. Coast Guard)

National Transportation Safety Board Reports

Καταπολέμηση της πυρκαϊάς

Μέρος ΙΙ

Αν το πρώτο μέρος του βιβλίου αυτού υπογραμμίζει ένα σημείο, αυτό είναι το ακόλουθο: Ο ασφαλέστερος τρόπος να προστατεύσεις ένα πλοίο και το πλήρωμά του από την πυρκαϊά είναι να την εμποδίσεις. Στην ανοικτή θάλασσα ή στο λιμάνι μία πυρκαϊά, οποιουδήποτε μεγέθους θα καταλήξει σε καταστροφή του πλοίου, του φορτίου του ή και των δύο. Αν η φωτιά έχει επεκταθεί και είναι δύσκολο να ελεγχθεί, μπορεί επίσης να προκαλέσει τραυματισμούς ή θανάτους. Μία μη ελεγχόμενη πυρκαϊά μπορεί να σημαίνει απώλεια του πλοίου και δημιουργία καταστάσεως ζωής ή θανάτου για το προσωπικό και τους επιβάτες. Στο λιμάνι μία τέτοια πυρκαϊά θα μπορούσε να εξαπλωθεί στις εγκαταστάσεις ξηράς.

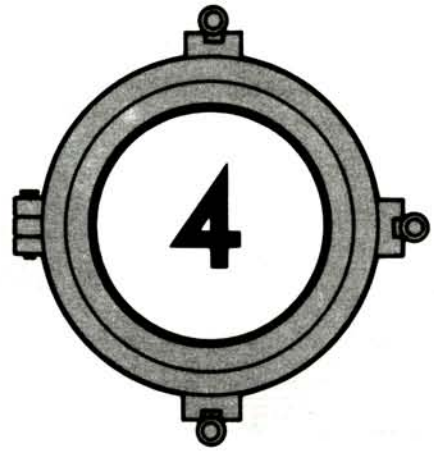
Στα κεφάλαια 1 και 2 του πρώτου μέρους συζητήθηκε η πρώτη γραμμή άμυνας εναντίον των πυρκαϊών: η πρόληψη. Το κεφάλαιο 3 δείχνει ότι οι πυρκαϊές στα πλοία πράγματι συμβαίνουν. Οι πυρκαϊές ξεκινούν μικρές, αλλά αναπτύσσονται γρήγορα. Οι καταστροφές και ο κίνδυνος τραυματισμών και θανάτων μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με έγκαιρη ανίχνευση, έλεγχο και κατάσβεση. Όλα αυτά συζητούνται στο δεύτερο μέρος.

Για να καταπολεμήσει κανείς τη φωτιά αποτελεσματικά, είναι σημαντικό να γνωρίζει τον εχθρόν αυτό. Στο κεφάλαιο 4, στο πρώτο κεφάλαιο αυτού του μέρους, γίνεται λόγος για το τί είναι η πυρκαϊά και πώς καταστρέφει. Το κεφάλαιο 5 καλύπτει τις 4 κατηγορίες ή τύπους των πυρκαϊών. Οι πυρκαϊές ταξινομούνται σύμφωνα με τις ιδιότητες των υλικών, που εμπλέκονται σ' αυτές και συνεπώς σύμφωνα προς τα πιο αποτελεσματικά μέσα ελέγχου και κατασβέσεώς τους.

Όσο νωρίτερα ανακαλύπτεται μια πυρκαϊά, τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα να εξαπλωθεί, αφού τόσο συντομότερα το προσωπικό μπορεί να αρχίσει να την καταπολεμά. Επάνω στα πλοία χρησιμοποιούνται αρκετοί, διαφορετικοί, τύποι συστημάτων πυρανιχνεύσεως. Το κεφάλαιο 6 καλύπτει αυτά τα συστήματα που ποικίλλουν από περιπολίες έως περίπλοκα αυτόματα συστήματα συναγερμού. Τα επόμενα 4 κεφάλαια καλύπτουν τον εξοπλισμό και τις τεχνικές καταπολεμήσεως της φωτιάς από τη στιγμή που ανακαλύπτεται. Τα κατασβεστικά μέσα καλύπτονται στο κεφάλαιο 7· ο φορητός και ημιφορητός εξοπλισμός στο κεφάλαιο 8· ο μόνιμος ή εκ κατασκευής εξοπλισμός στο κεφάλαιο 9 και οι διαδικασίες καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς από μέρους του πληρώματος στο κεφάλαιο 10. Τα δύο τελευταία κεφάλαια αναφέρονται σε ειδικά προβλήματα καταπολεμήσεως πυρκαϊάς. Το κεφάλαιο 11 καλύπτει τα ρυμουλκά και το κεφάλαιο 12 τις εγκαταστάσεις ξηράς.

Οι πληροφορίες που περιέχονται στο δεύτερο μέρος αντιπροσωπεύουν την εργασία και την εμπειρία πολλών ανθρώπων, στους οποίους περιλαμβάνονται κατασκευαστές πλοίων και εξοπλισμού, ναυτικοί, μηχανικοί, επαγγελματίες πυροσβέστες και επιστήμονες. Παρόλα αυτά οι πληροφορίες από μόνες τους είναι σχεδόν άχρηστες σε περίπτωση εκδηλώσεως πυρκαϊάς στο πλοίο. Οι πληροφορίες αυτές πρέπει να συνδυάζονται με γνώση των χαρακτηριστικών κατασκευής του πλοίου, του πυροσβεστικού εξοπλισμού και του φορτίου, αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά. Με άλλα λόγια η επιτυχία μιας επιχειρήσεως καταπολεμήσεως πυρκαϊάς – και ίσως η διάσωση ανθρώπων – θα εξαρτηθούν από το πόσο καλά έχει εκπαιδευθεί το πλήρωμα στην αντιμετώπισή της και από το πόσο καλά γνωρίζει και συντηρεί το πλοίο και τα πυροσβεστικά του συστήματα.

Η πυρκαϊά



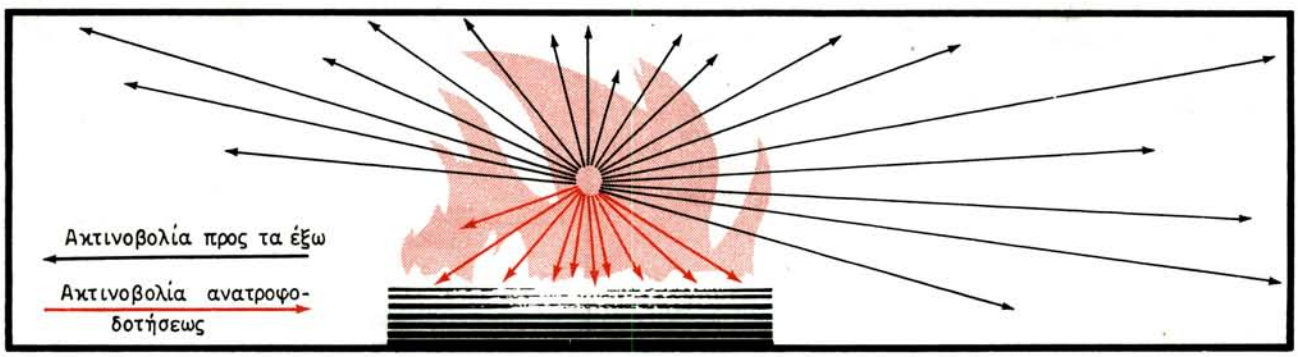
Από τη στιγμή που εκδηλώνεται μία πυρκαϊά, θα συνεχίσει να καίει για όσο χρονικό διάστημα υπάρχει κάτι για να καεί. Αλλά τί προκαλεί την αρχή μιας πυρκαϊάς και πώς γίνεται η καύση; Γιατί μερικές ουσίες είναι περισσότερο ή λιγότερο εύφλεκτες από άλλες; Σ' αυτές τις ερωτήσεις δίνονται απαντήσεις στο κεφάλαιο αυτό. Επιπλέον εξετάζομε πώς εξαπλώνονται οι πυρκαϊές και πώς μπορεί να εμποδισθεί η εξάπλωσή τους.

ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

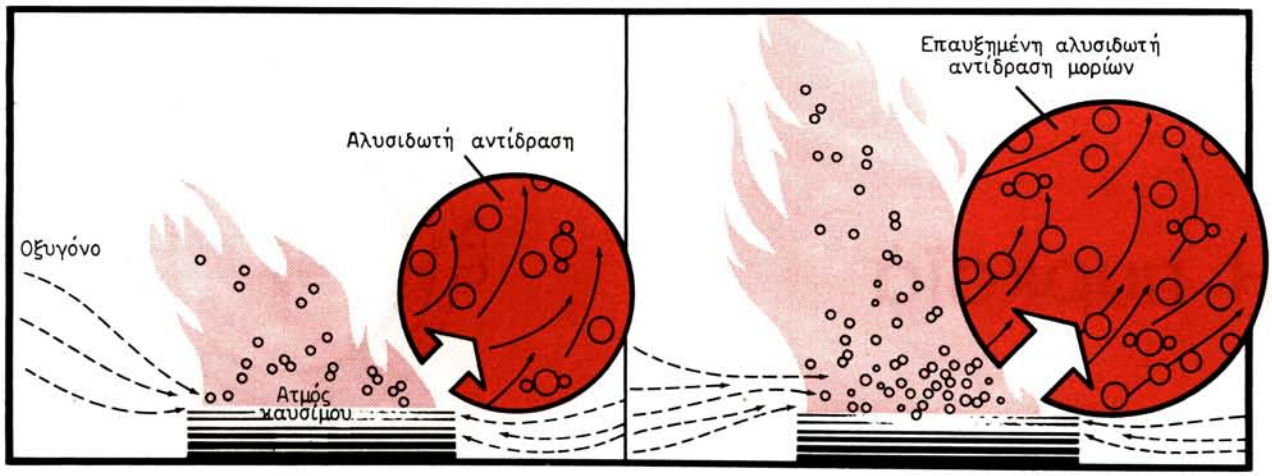
Η οξείδωση είναι μία χημική αντίδραση κατά την οποία μία ουσία ενώνεται με το οξυγόνο. Κατά τη διάρκεια αυτής της αντιδράσεως εκλύεται ενέργεια, συνήθως με τη μορφή θερμότητας. Το σκούριασμα του σιδήρου και το σάπισμα του ξύλου είναι κοινά παραδείγματα βραδείας οξειδώσεως. Η φωτιά,ή η καύση, είναι ταχεία οξείδωση. Η καιόμενη ουσία ενώνεται με το οξυγόνο με πολύ μεγάλη ταχύτητα, ενώ η ενέργεια εκλύεται υπό μορφή θερμότητας και φωτός. Λόγω του ότι αυτή η παραγωγή ενέργειας είναι τόσο απότομη, μπορούμε να αισθανθούμε τη θερμότητα και να δούμε το φως με τη μορφή φλογών.

Το ξεκίνημα μιας πυρκαϊάς.

Η ύλη υπάρχει σε μια από τις τρεις καταστάσεις: Σε κατάσταση στερεά, υγρή ή αέρια. Τα άτομα ή τα μόρια ενός στερεού σώματος βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο, ενώ τα μόρια ενός υγρού είναι συνδεδεμένα χαλαρά. Τα μόρια ενός αερίου, όπως ο ατμός, δεν είναι καθόλου συνδεδεμένα μεταξύ τους· είναι ελεύθερα να κινούνται εδώ και εκεί. Για να οξειδωθεί μία ουσία, τα μόριά της πρέπει να είναι επαρκώς περιβεβλημένα από μόρια οξυγόνου. Τα μόρια των στερεών και των υγρών επειδή είναι πολύ στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, δεν μπορούν να περικυκλωθούν από μόρια οξυγόνου. Έτσι μόνον οι ατμοί μπορούν να καούν. Πάντως, όταν ένα στερεό ή υγρό θερμαίνεται, τα μόριά του κινούνται γρήγορα. Εάν αποκτήσει αρκετή θερμότητα, μερικά μόρια ξεφεύγουν από την επιφάνειά του σχηματίζοντας ατμό ακριβώς επάνω από την επιφάνεια αυτή. Αυτός ο ατμός μπορεί τώρα να αναμιχθεί με οξυγόνο. Εάν υπάρχει τόση θερμότητα, όση απαιτείται για να ανυψωθεί η θερμοκρασία του ατμού στο σημείο αναφλέξεώς του, και εάν υπάρχει αρκετό οξυγόνο, τότε ο ατμός θα οξειδωθεί γρήγορα και θα αρχίσει να καίγεται.



Σχ. 4.1.
Η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως είναι θερμότητα που γυρίζει πίσω προς το καύσιμο από τις φλόγες, απελευθερώνει ατμό από το καύσιμο και κατόπιν τον αναφλέγει.



Σχ. 4.2.
Η αλυσιδωτή αντίδραση της καύσεως. Α. Ο ατμός από το θερμό καύσιμο ανέρχεται, αναμιγνύεται με αέρα και καίγεται. Παράγει θερμότητα αρκετή για να απελευθερώσει περισσότερο ατμό και να τραβήξει αέρα, ώστε να κάψει αυτό τον ατμό. Β. Καθώς καίγεται περισσότερος ατμός, αυξάνει η παραγωγή φλογών. Παράγεται περισσότερη θερμότητα, απελευθερώνεται περισσότερος ατμός, περισσότερος αέρας έλκεται προς τις φλόγες και καίγεται περισσότερος ατμός. Η αλυσιδωτή αντίδραση εξακολουθεί να αυξάνει το μέγεθος της φωτιάς.

Καύση.

Αυτό που αποκαλούμε καύση είναι η ταχεία οξείδωση εκατομμυρίων μορίων ατμού. Τα μόρια οξειδώνονται με σχάση σε ξεχωριστά άτομα και επανασύνδεση με οξυγόνο προς νέα μόρια. Κατά τη διάρκεια αυτής της διεργασίας σχάσεως - επανασυνδέσεως συμβαίνει να απελευθερώνεται ενέργεια υπό μορφή θερμότητας και φωτός.

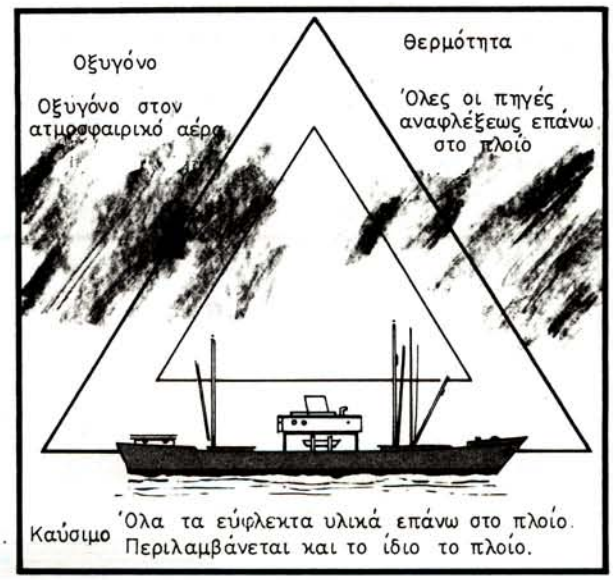
Η θερμότητα που απελευθερώνεται είναι ακτινοβολούμενη θερμότητα, και είναι καθαρή ενέργεια. Είναι το ίδιο είδος ενέργειας, που ακτινοβολεί ο ήλιος και που αισθανόμασθε σαν θερμότητα. Ακτινοβολείται ή ταξιδεύει προς όλες τις κατευθύνσεις. Έτσι ένα μέρος της επιστρέφει προς την εστία της πυρκαϊάς, προς το «καιόμενο» στερεό ή υγρό (το καύσιμο).

Η θερμότητα που ακτινοβολείται πίσω προς το καύσιμο ονομάζεται ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως (σχ. 4.1). Ένα μέρος αυτής της θερμότητας ελευθερώνει περισσότερο ατμό και ένα μέρος της ανυψώνει τη θερμοκρασία του ατμού στη θερμοκρασία αναφλέξεώς του. Ταυτόχρονα έλκεται αέρας στην περιοχή, όπου συναντώνται οι φλόγες και ο ατμός. Το αποτέλεσμα είναι να αρχίσει ο νεοσχηματισμένος ατμός να καίγεται. Οι φλόγες μεγαλώνουν.

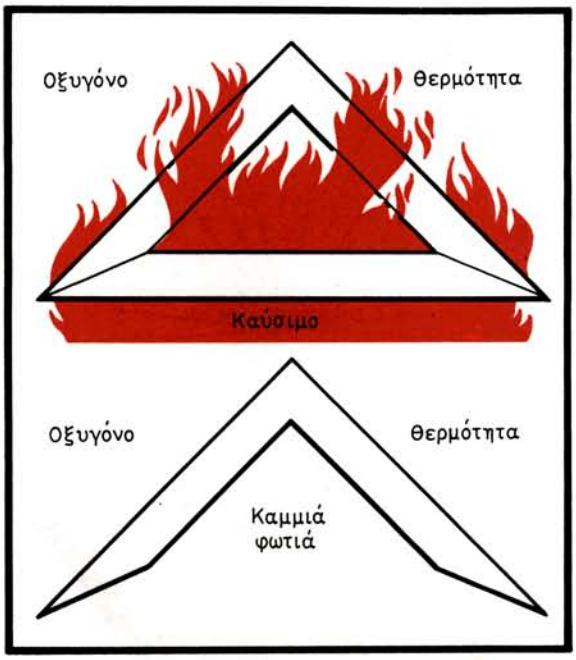
Η αλυσιδωτή αντίδραση.

Η αρχή μιας αλυσιδωτής αντιδράσεως είναι η εξής: ο καιόμενος ατμός παράγει θερμότητα, η οποία απελευθερώνει και αναφλέγει περισσότερο ατμό. Ο πρόσθετος ατμός καίγεται παράγοντας περισσότερη θερμότητα, η οποία απελευθερώνει και αναφλέγει ακόμη περισσότερο ατμό. Αυτός παράγει ακόμη περισσότερη θερμότητα, ατμό και καύση κ.ο.κ. (σχ. 4.2). Για όσο χρονικό διάστημα υπάρχει διαθέσιμο άφθονο καύσιμο η φωτιά συνεχίζει να μεγαλώνει, παράγοντας περισσότερες φλόγες.

Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, το ποσόν των ατμών που απελευθερώνεται από το καύσιμο φθάνει σε ένα μέγιστο ρυθμό και αρχίζει να



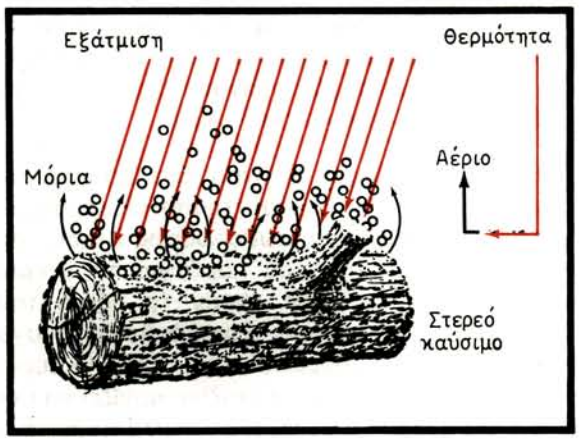
Σχ. 4.3.
Το τρίγωνο της φωτιάς: Για την καύση είναι αναγκαία το καύσιμο, το οξυγόνο και η θερμότητα.



Σχ. 4.4.
Η φωτιά δεν μπορεί να εκδηλωθεί εάν οποιοδήποτε μέρος του τριγώνου της λείπει ή έχει απομακρυνθεί.

σταθεροποιείται δίνοντας ένα σταθερό ρυθμό καύσεως. Αυτό συνήθως συνεχίζει μέχρις ότου καταναλωθεί το περισσότερο καύσιμο. Τότε υπάρχει λιγότερος ατμός, για να οξειδωθεί, και έτσι παράγεται λιγότερη θερμότητα. Τώρα η διεργασία αρχίζει να φθίνει. Απελευθερώνεται ακόμη λιγότερος ατμός, παράγοντας λιγότερη θερμότητα και φλόγες και έτσι η πυρκαϊά αρχίζει να ψυχορραγεί. Ένα στερεό καύσιμο μπορεί να αφίσει ένα υπόλειμμα στάχτης και να συνεχίσει να καίγεται χωρίς φλόγα για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Ένα υγρό καύσιμο συνήθως καίγεται ολοσχερώς.

Έχομε συζητήσει μόνο για τα στερεά και υγρά καύσιμα, αλλά υπάρχουν και τα φυσικά και εύφλεκτα αέρια. Τα αέρια καίγονται εντονότερα από τα στερεά ή τα υγρά, γιατί βρίσκονται ήδη σε κατάσταση ατμού. Όλη η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως αναλίσκεται στην ανάφλεξη του ατμού, ο οποίος έτσι αναφλέγεται πληρέστερα. Τα αέρια καίγονται με φλόγα και χωρίς να αφήνουν υπολείμματα. Το μέγεθος και η ένταση μιας φωτιάς αερίου εξαρτάται από την ποσότητα του διαθέσιμου καυσίμου, το οποίο συνήθως έχει τη μορφή ροής από ένα σωλήνα αερίου ή φιάλης.



Σχ. 4.5.
Πυρόλυση: Η μετατροπή του στερεού καυσίμου σε εύφλεκτο ατμό από τη θερμότητα.

ΤΟ ΤΡΙΓΩΝΟ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

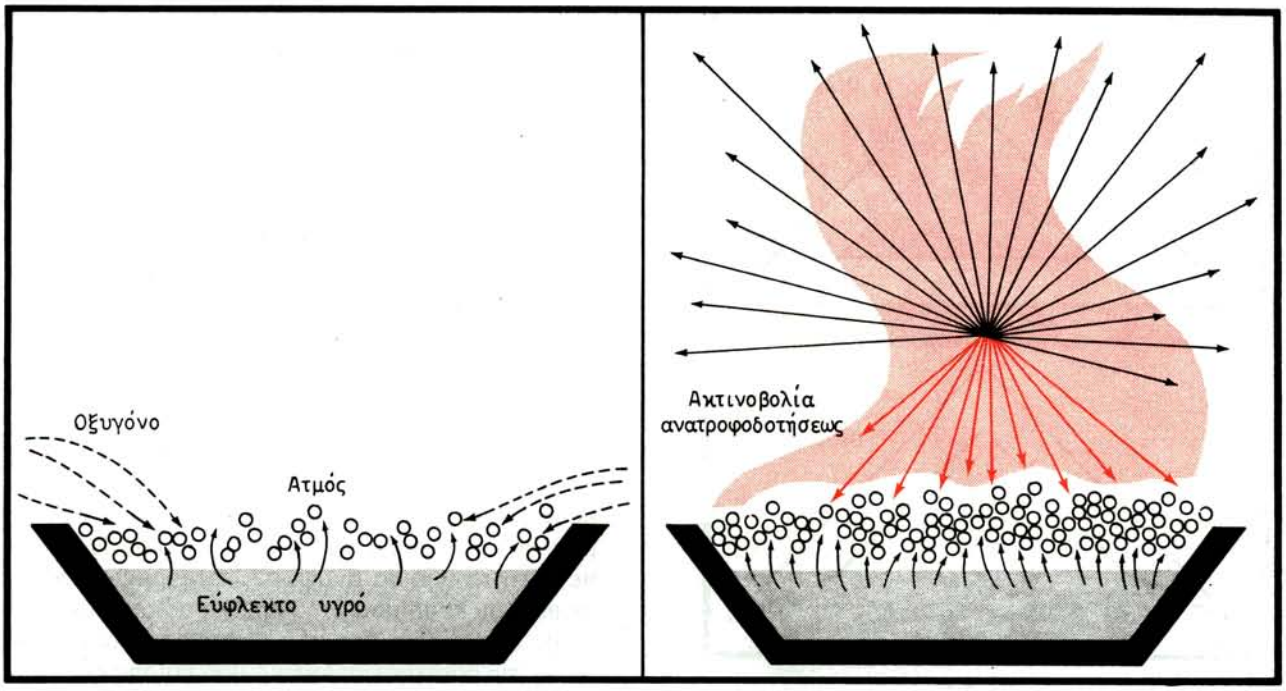
Από το προηγούμενο κεφάλαιο γίνεται καταφανές ότι απαιτούνται 3 πράγματα για την καύση: καύσιμο (για να εξατμισθεί και να καεί), οξυγόνο (για να ενωθεί με τον ατμό του καυσίμου), και θερμότητα (για να ανυψώσει τη θερμοκρασία του ατμού του καυσίμου στη θερμοκρασία αναφλέξεώς του). Το τρίγωνο της φωτιάς (σχ. 4.3) απεικονίζει αυτές τις απαιτήσεις. Απεικονίζει επίσης δύο παράγοντες, που έχουν σημασία στην πρόληψη και κατάσβεση των πυρκαϊών:

1. Εάν δεν υφίσταται οποιαδήποτε πλευρά του τριγώνου της φωτιάς, δεν μπορεί να αρχίσει μία πυρκαϊά.
2. Εάν οποιαδήποτε πλευρά του τριγώνου της φωτιάς απομακρυνθεί, η πυρκαϊά παύει να υπάρχει (σχ. 4.4).

Στερεά - καύσιμα.

Τα πλέον εμφανή στερεά - καύσιμα είναι το ξύλο, το χαρτί και τα υφάσματα. Αυτά βρίσκονται πάνω στο πλοίο ως καραβόσχοινα, καμβάς, αποσκευές, έπιπλα, κόντρα- πλακέ, κουρέλια και στρώματα. Το χρώμα των μπουλμέδων είναι επίσης ένα στερεό καύσιμο. Τα πλοία μπορούν να μεταφέρουν μεγάλη ποικιλία στερεών - καυσίμων υπό μορφή φορτίου, από αμπαλαρισμένα υλικά έως είδη σε χαρτοκιβώτια, και χύδην υλικά, όπως οι σπόροι. Μέταλλα όπως το μαγνήσιο, το νάτριο και το τιτάνιο είναι επίσης στερεά καύσιμα, που μπορούν να μεταφέρονται σαν φορτίο.

Πυρόλυση. Πριν καεί ένα στερεό καύσιμο, πρέπει να περάσει στη μορφή ατμού. Σε περίπτωση πυρκαϊάς αυτή η μεταβολή συνήθως προέρχεται από την αρχική πρόσδοση θερμότητας. Το φαινόμενο είναι γνωστό σαν πυρόλυση και ορίζεται γενικά σαν «χημική αποσύνθεση με επίδραση θερμότητας». Στην περίπτωση αυτή η αποσύνθεση προκαλεί τη μετάβαση της ουσίας από τη στερεά φάση στη φάση ατμού (σχ. 4.5). Εάν ο ατμός αναμιχθεί επαρκώς με αέρα και θερμανθεί σε μία αρκετά υψηλή θερμοκρασία (από μία φλόγα, ένα σπινθήρα, ένα ζεστό κινητήρα, κλπ.), τότε προκύπτει η καύση.



Σχ. 4.6.
Εξάτμιση ενός εύφλεκτου υγρού.
Α. Πολλά εύφλεκτα υγρά παράγουν ατμό, χωρίς να θερμανθούν. Όταν ένα τέτοιο υγρό αποθηκεύεται σε ένα ανοικτό δοχείο, μπορεί εύκολα να αναφλεγεί. Β. Από τη στιγμή που αναφλέγεται το μίγμα ατμών-αέρα η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως προκαλεί μαζική απελευθέρωση ατμού του καυσίμου.

Ρυθμός καύσεως. Ο ρυθμός καύσεως ενός στερεού καυσίμου εξαρτάται από την κατάστασή του. Στερεά καύσιμα υπό μορφή σκόνης ή ρινισμάτων θα καούν πιο γρήγορα από ογκώδη υλικά (αυτό σημαίνει ότι μικρά φυλλίδια ξύλου θα καούν γρηγορότερα από μία στερεά ξύλινη ράβδο). Το λεπτοκαταμερισμένα καύσιμα έχουν εκτεθειμένη στη θερμότητα μία πολύ μεγαλύτερη επιφάνεια. Συνεπώς η θερμότητα απορροφάται πολύ γρηγορότερα και η εξάτμιση είναι πιο ορμητική. Υπάρχει διαθέσιμος περισσότερος ατμός για ανάφλεξη και έτσι καίγεται με μεγάλη ένταση και το καύσιμο καταναλίσκεται γρήγορα. Από το άλλο μέρος ένα ογκώδες καύσιμο θα καίγεται επί περισσότερο χρόνο από ένα λεπτοκαταμερισμένο καύσιμο.

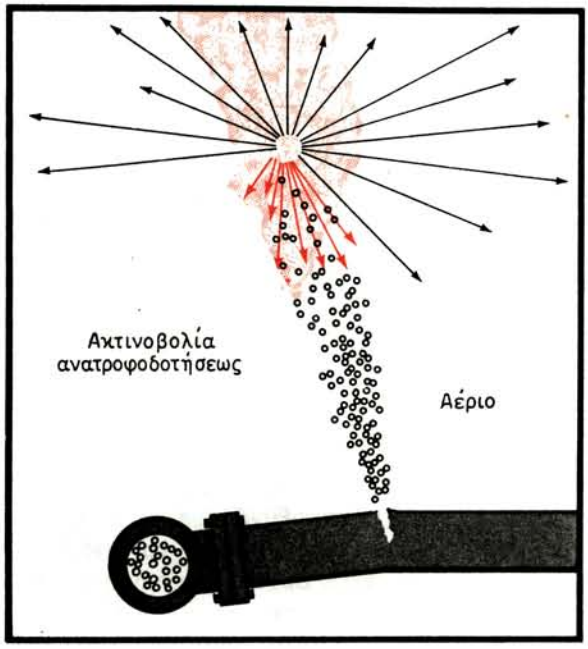
Τα σύννεφα σκόνης αποτελούνται από πάρα πολύ μικρά σωματίδια. Όταν ένα σύννεφο εύφλεκτης σκόνης (όπως μία σκόνη κόκκων) αναμιχθεί καλά με αέρα και αναφλεγεί, καίγεται εξαιρετικά γρήγορα και συχνά με εκρηκτική δύναμη. Τέτοιες εκρήξεις έχουν συμβεί σε πλοία κατά τη διάρκεια της φορτώσεως και εκφορτώσεως σπόρων και άλλων λεπτοκαταμερισμένων υλικών.

Θερμοκρασία αναφλέξεως. Η θερμοκρασία αναφλέξεως μιας ουσίας (στερεάς, υγρής ή αέριας) είναι η ελάχιστη θερμοκρασία στην οποία μπορεί να συντηρηθεί η καύση χωρίς την εφαρμογή ενός σπινθήρα ή κάποιας φλόγας. Οι θερμοκρασίες αναφλέξεως ποικίλλουν μεταξύ των ουσιών. Για μία δεδομένη ουσία η θερμοκρασία αναφλέξεως επίσης είναι συνάρτηση του όγκου, της εκτεθειμένης επιφάνειας και άλλων παραγόντων. Οι θερμοκρασίες αναφλέξεως των συνηθισμένων καυσίμων υλικών βρίσκονται στην περιοχή των 149°C (300°F) και 500° (1000°F).

Υγρά καύσιμα.

Τα υγρά καύσιμα που βρίσκονται συνηθέστατα επάνω στο πλοίο είναι το καύσιμο bunker, τα λιπαντέλαια, το diesel, η κηροζίνη, τα χρώματα και τα διαλυτικά τους. Τα φορτία του πλοίου επίσης είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν εύφλεκτα υγρά και υγροποιημένα εύφλεκτα αέρια.

Εξάτμιση. Τα εύφλεκτα υγρά απελευθερώνουν ατμό κατά τον ίδιο περίπου τρόπο με τα στερεά καύσιμα. Ο ρυθμός απελευθερώσεως ατμού είναι μεγαλύτερος για τα υγρά παρά για τα στερεά, δεδομένου ότι τα υγρά έχουν τα μόριά τους συνδεδεμένα πιο χαλαρά. Επιπρόσθετα τα υγρά μπορούν να απελευθερώσουν ατμό σε μία ευρεία θερμοκρασιακή περιοχή. Η βενζίνη αρχίζει να αναδίδει ατμό στους –43°C (–45°F). Αυτό καθιστά τη βενζίνη ένα διαρκή κίνδυνο πυρκαϊάς και αυτό γιατί παράγει εύφλεκτο ατμό σε συνήθεις θερμοκρασίες (σχ. 4.6Α). Η θέρμανση αυξάνει το ρυθμό



Σχ. 4.7.
Τα εύφλεκτα αέρια βρίσκονται πάντοτε σε αναφλέξιμη κατάσταση. Η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως διατηρεί την καύση.

απελευθερώσεως ατμού.

Τα βαρύτερα εύφλεκτα υγρά, όπως το καύσιμο bunker και το λιπαντέλαιο, πρέπει να θερμανθούν, για ν' απελευθερώσουν αρκετό ατμό για την καύση. Τα λιπαντέλαια μπορούν ν' αναφλεγούν στους 204°C (400°F). Μία φωτιά φθάνει αυτή τη θερμοκρασία ταχύτατα, έτσι, ώστε λάδια που βρίσκονται άμεσα εκτεθειμένα σε μία φωτιά σύντομα θα εμπλακούν στην πυρκαϊά. Απ' τη στιγμή που ένα ελαφρό ή βαρύ εύφλεκτο υγρό καίγεται, η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως και η αλυσιδωτή αντίδραση γρήγορα αυξάνουν την παραγωγή φλογών (σχ. 4.6Β).

Ο ατμός που παράγεται από ένα εύφλεκτο υγρό είναι βαρύτερος από τον αέρα. Αυτό καθιστά τον ατμό πολύ επικίνδυνο, γιατί θα καταλάβει χαμηλές περιοχές, θα διαχυθεί αργά και θα ταξιδέψει σε μία απομακρυσμένη πηγή αναφλέξεως. Ο ατμός π.χ. που θγαίνει από ένα container μπορεί να εξαπλωθεί κατά μήκος ενός καταστρώματος και προς τα κάτω μέσα από τα ανοίγματα του καταστρώματος μέχρις ότου έλθει σε επαφή με μία πηγή αναφλέξεως (όπως ένα σπινθήρα ή ένα ηλεκτροκινητήρα). Εάν ο ατμός αναμιχθεί κατάλληλα με αέρα, θα αναφλεγεί και θα μεταφέρει την πυρκαϊά πίσω προς το container που παρουσιάζει τη διαρροή. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι μία τρομακτική έκρηξη ή πυρκαϊά.

Η καύση. Σε ίδια ποσότητα τα εύφλεκτα υγρά παράγουν περίπου 2,5 φορές περισσότερη θερμότητα από το ξύλο. Η θερμότητα αυτή εκλύεται 3-10 φορές ταχύτερα στα υγρά σε σύγκριση με τα στερεά. Οι αναλογίες αυτές δείχνουν αρκετά καθαρά, γιατί ο ατμός ενός εύφλεκτου υγρού καίγεται με τέτοια ένταση. Όταν τα εύφλεκτα υγρά μετατρέπονται σε σταγονίδια, εκθέτουν μία πολύ μεγάλη επιφάνεια και απελευθερώνουν έτσι ένα μεγάλο ποσό ατμού παράγοντας μεγάλα ποσά θερμότητας, όταν αναφλεγούν. Αυτός είναι ένας λόγος, για τον οποίο οι πυρκαϊές μεγάλων ανοικτών δεξαμενών και υγρών σταγονιδίων έχουν τόση βιαιότητα.

Σημείο αναφλέξεως ατμών. Το σημείο αναφλέξεως ατμών ενός υγρού καυσίμου είναι η θερμοκρασία, στην οποία αναδίδει αρκετό ατμό, ώστε να σχηματίσει ένα αναφλέξιμο μίγμα κοντά στην επιφάνειά του. Ένα τέτοιο μίγμα συνιστάται από ατμό και αέρα και είναι σε θέση να αναφλεγεί από μια πηγή αναφλέξεως, αλλά συνήθως δεν είναι επαρκές για να συντηρήσει την καύση.

Η καύση συντηρείται σε μια ελαφρά υψηλότερη θερμοκρασία, η οποία αναφέρεται σαν σημείο φωτιάς του υγρού. Τα σημεία αναφλέξεως ατμών και φωτιάς (θερμοκρασίες) των υγρών προσδιορίζονται με ελεγχόμενες δοκιμές.

Αέρια καύσιμα.

Αυτά είναι και φυσικά και βιομηχανικά εύφλεκτα αέρια. Εκείνα τα οποία μπορούν να βρεθούν επάνω σε ένα πλοίο περιλαμβάνουν την ασετυλίνη, το προπάνιο και το βουτάνιο.

Η καύση. Τα αέρια καύσιμα βρίσκονται ήδη στην απαιτούμενη φάση ατμών. Για την ανάφλεξη χρειάζονται μόνον κατάλληλη ανάμιξη με οξυγόνο και επαρκής θερμότητα. Τα αέρια όπως και τα εύφλεκτα υγρά παράγουν πάντοτε μια ορατή φλόγα. Δεν καίγονται χωρίς φλόγα. Η ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως δεν είναι αναγκαία για να εξατμισθεί το αέριο. Παρ' όλα αυτά κάποια ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως εξακολουθεί να είναι ζωτική στη διεργασία της καύσεως, ώστε να παρέχει συνεχή επανάφλεξη του αερίου (σχ. 4.7).

Περιοχή εκρητικότητας (περιοχή ευφλεκτότητας). Ένα εύφλεκτο αέριο ή ο εύφλεκτος ατμός ενός υγρού πρέπει να αναμιχθούν με αέρα στην κατάλληλη αναλογία, για να σχηματίσουν ένα αναφλέξιμο μίγμα. Η ελάχιστη αναλογία ενός αερίου (ή ατμού), που δημιουργεί ένα αναφλέξιμο μίγμα αέρα-ατμών, ονομάζεται «κατώτερο εκρηκτικό όριο» του αερίου (ή του ατμού). Εάν υπάρχει λιγότερο αέριο στο μίγμα, τότε το μίγμα είναι πολύ φτωχό για να μπορέσει να καεί. Η μέγιστη αναλογία ένος αερίου (ή ατμού) σε ένα αναφλέξιμο μίγμα

αέρα-ατμού ονομάζεται «ανώτερο εκρηκτικό όριο». Εάν ένα μίγμα περιέχει περισσότερο αέριο από το όριο αυτό, είναι πολύ πλούσιο για να μπορέσει να καεί. Η περιοχή των αναλογιών μεταξύ των κατωτέρων και ανωτέρων εκρηκτικών ορίων ονομάζεται περιοχή εκρηκτικότητας του αερίου ή του ατμού.

Ο πίνακας 4.1 δίνει τα κατώτερα και ανώτερα εκρηκτικά όρια για ένα ορισμένο αριθμό ουσιών. Δείχνει π.χ. ότι ένα μίγμα αποτελούμενο από 1,4%-7,6% ατμού-βενζίνης και από 98,6%-92,4% αέρα θα αναφλεγεί. Πάντως, ένα μίγμα αποτελούμενο από 9% ατμού-βενζίνης και 91% αέρα δεν θα αναφλεγεί, γιατί είναι πολύ πλούσιο (πάνω από το ανώτερο όριο εκρηκτικότητας). Έτσι ένας μεγάλος όγκος αέρα πρέπει να αναμιχθεί με ένα μικρό ποσό ατμού-βενζίνης, για να σχηματίσει ένα αναφλέξιμο μίγμα.

Ένα μίγμα αερίου ή ατμού με αέρα, που είναι κάτω από το κατώτερο εκρηκτικό όριο, μπορεί να καεί κάτω από μερικές ειδικές συνθήκες. Το γεγονός αυτό αποτελεί τη βάση ορισμένων συσκευών, που χρησιμοποιούν μια γέφυρα Wheatstone, για να ανιχνεύσουν την παρουσία ενδεχομένως (δυναμικά) επικινδύνων συγκεντρώσεων, επικινδύνων ή εκρηκτικών αερίων. Τέτοιες συσκευές, όπως ο αναλυτής καυσίμου-αερίου (κεφ. 16), καθιστούν μη αναγκαία την απομνημόνευση των περιοχών εκρηκτικότητας των καυσίμων. Είναι πολύ περισσότερο σημαντικό να αντιληφθεί κανείς ότι ορισμένες περιοχές αναλογιών μιγμάτων ατμών-αέρα μπορούν να αναφλεγούν και να προσέχει, όταν εργάζεται με αυτά τα καύσιμα.

Οι περιοχές εκρηκτικότητας ειδικών τύπων καυσίμων έχουν δημοσιευθεί στο εγχειρίδιο πυροπροστασίας της Εθνικής Ενώσεως Πυροπροστασίας (NFPA) και στον οδηγό χημικών πληροφοριών για θαλάσσιες μεταφορές CG 388 της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.
Τυπικά ανώτερα και κατώτερα όρια* ευφλεκτικότητας

Προϊόν	Κατώτερο όριο εκρηκτικότητας	Ανώτερο όριο εκρηκτικότητας
Βενζίνη	1,4	7,6
Κηροζίνη	0,7	6,0
Προπάνιο	2,1	9,5
Υδρογόνο	4,0	74,2
Μεθάνιο	5,0	15,0
Αιθυλενοξείδιο	2,0	100,0
Αμμωνία	15,5	27,0
Νάφθα	0,9	6,7
Βούτανιο	1,8	8,4
Βενζόλιο	1,4	8,0

* Επί της εκατό κατ' όγκο στον αέρα.

Το οξυγόνο.

Η πλευρά του οξυγόνου του τριγώνου της φωτιάς αναφέρεται στη συγκέντρωση του οξυγόνου που υπάρχει στον αέρα του περιβάλλοντος. Συνήθως χρειάζεται μια ελάχιστη συγκέντρωση οξυγόνου στον αέρα 16%, για να υποστηρίξει μια καύση με φλόγες. Όμως μια καύση χωρίς φλόγες μπορεί να λάβει χώρα σε συγκέντρωση οξυγόνου περίπου 3%. Ο αέρας κανονικά περιέχει περίπου 21% οξυγόνο, 78% άζωτο και 1% άλλα αέρια και κυρίως αργό.

Η θερμότητα.

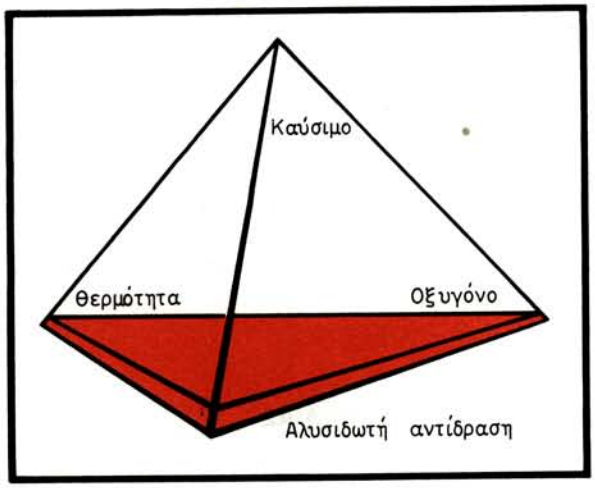
Η θερμότητα είναι η τρίτη πλευρά του τριγώνου της φωτιάς. Όταν υπάρχουν διαθέσιμα, επαρκής θερμότητα, καύσιμο και οξυγόνο, τότε το τρίγωνο είναι πλήρες και η φωτιά μπορεί να υπάρξει. Η θερμότητα αναφλέξεως αρχίζει τη χημική αντίδραση, που ονομάζεται καύση.

Αυτή μπορεί να προέλθει από τη φλόγα ενός σπίρτου, από σπινθήρες οφειλόμενους σε τριβή μετάλλων, από τριβή εν γένει, από φωτισμό, από την οξυακετυλενική φλόγα κοπής ή συγκολλήσεως μετάλλων, από ένα ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα, από ένα ηλεκτρικό τόξο μεταξύ αγωγών ή την υπερθέρμανση ενός ηλεκτρικού αγωγού ή κινητήρα. Επαρκής θερμότητα μπορεί επίσης να παραχθεί εσωτερικά μέσα στο καύσιμο από μια χημική αντίδραση (βλ. Αυτανάφλεξη, κεφ. 1).

ΤΟ ΤΕΤΡΑΕΔΡΟ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

Το τρίγωνο της φωτιάς (σχ. 4.3) είναι ένας απλός τρόπος παρουσιάσεως των τριών απαιτήσεων για την ύπαρξη φωτιάς. Όμως δεν εξηγεί τη φύση της φωτιάς. Ειδικότερα δεν περιλαμβάνει την αλυσιδωτή αντίδραση, που προέρχεται από χημικές αντιδράσεις ανάμεσα στο καύσιμο, το οξυγόνο και τη θερμότητα.

Το τετράεδρο της φωτιάς (σχ. 4.8) είναι μια καλύτερη παρουσίαση της διεργασίας της καύσεως. (Ένα τετράεδρο είναι ένα στερεό σχήμα με τέσσερις τριγωνικές πλευρές. Είναι χρήσιμο, για να απεικονίσει και να θυμάται κανείς τη διεργασία της καύσεως, δεδομένου ότι έχει χώρο για την αλυσιδωτή αντίδραση αλλά και γιατί κάθε πλευρά αγγίζει τις άλλες τρεις πλευρές). Η βασική διαφορά ανάμεσα στο τρίγωνο και στο τετράεδρο της φωτιάς είναι η εξής: το τετράεδρο απεικονίζει πώς η καύση με φλόγες υποστηρίζεται και διατηρείται μέσω της αλυσιδωτής αντιδράσεως. Κατά κάποιο τρόπο η πλευρά της αλυσιδωτής αντιδράσεως συγκρατεί τις άλλες τρεις πλευρές από το να διαχωρισθούν. Αυτό είναι ένα σημαντικό σημείο, γιατί τα κατασβεστικά μέσα, που χρησιμοποιούνται σε πολλούς σύγχρονους φορητούς πυροσβεστήρες, αυτόματα πυροσβεστικά συστήματα και συστήματα καταστο-



Σχ. 4.8.
Το τετράεδρο της φωτιάς.

λής της εκρήξεως, προσβάλλουν κατευθείαν και διακόπτουν την αλληλουχία της αλυσιδωτής αντιδράσεως.

ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

Μία φωτιά μπορεί να σβήσει, εάν καταστραφεί το τετράεδρό της. Εάν το καύσιμο, το οξυγόνο ή η θερμότητα εκλείψουν, η φωτιά θα σβήσει. Εάν διακοπεί η αλυσιδωτή αντίδραση, η μείωση που προκύπτει στην παραγωγή ατμών και θερμότητας θα σβήσει τη φωτιά. (Πάντως, μπορεί να είναι αναγκαία πρόσθετη ψύξη με νερό όπου υπάρχει πιθανότητα καύσεως χωρίς φλόγες ή επαναφλέξεως).

Απομάκρυνση του καυσίμου.

Ένας τρόπος να απομακρύνει κανείς το καύσιμο από τη φωτιά είναι να το απομακρύνει μηχανικά. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή είναι μία μη πρακτική τεχνική καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς. Πάντως είναι συχνά πιθανόν να μετακινήσει κανείς παρακείμενα καύσιμα από την άμεση γειτνίαση της πυρκαϊάς έτσι, ώστε η πυρκαϊά να μην επεκταθεί στα καύσιμα αυτά. Μερικές φορές η τροφοδότηση υγρού ή αερίου καυσίμου μπορεί να αποκοπεί από μία πυρκαϊά. Όταν μία πυρκαϊά τροφοδοτείται από μία γραμμή βενζίνης ή ντήζελ, που παρουσιάζει διαρροή, μπορεί να σβησθεί κλείνοντας την κατάλληλη βάνα. Εάν μία πυρκαϊά στο μηχανοστάσιο τροφοδοτείται με υγρό καύσιμο μέσω μιας αντλίας, τότε μπορούμε να σταματήσομε την αντλία, έτσι ώστε να απομακρύνομε την πηγή καυσίμου και συνεπώς να σβήσομε τη φωτιά. Η φωτιά σε έναν ελαττωματικό καυστήρα μπορεί να ελεγχθεί και κατασβεσθεί κλείνοντας τη βάνα τροφοδοτήσεως. Η φωτιά που προέρχεται από ασετυλίνη ή προπάνιο συχνά μπορεί να σβήσει, εάν κλείσει κανείς το κλείστρο της φιάλης.

Απομάκρυνση του οξυγόνου.

Μία φωτιά μπορεί να σβήσει με απομάκρυνση του οξυγόνου ή μείωση της συγκεντρώσεώς του στον αέρα σε ένα επίπεδο κάτω του 16%. Πολλά κατασβεστικά μέσα (CO_2 και αφρός π.χ.) σβήνουν τη φωτιά με μία δράση καταπνικτική, που στερεί από τη φωτιά το οξυγόνο.

Αυτή η μέθοδος κατασβέσεως είναι δύσκολο (αλλά όχι αδύνατο) να χρησιμοποιηθεί σε μία ανοικτή περιοχή. Αέρια κατασβεστικά (αποπνικτικά) μέσα όπως το CO_2 μπορούν να διασκορπισθούν από μία ανοικτή περιοχή καταστρώματος, ειδικά όταν το πλοίο είναι εν πλω. Από το άλλο μέρος μπορεί κανείς να σβήσει τη φωτιά σε ένα απορριμματοδοχείο μαγειρείου τοποθετώντας σφιχτά επάνω στο δοχείο ένα κάλυμμα και εμποδίζοντας έτσι τη ροή του αέρα προς τη φωτιά. Καθώς η φωτιά αναλίσκει το οξυγόνο μέσα στο δοχείο, γίνεται ελλειμματική σε οξυγόνο και σβήνει.

Δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν πετρελαιοειδή προστατεύονται από συστήματα αφρού με κανόνια εκτοξεύσεως του αφρού επάνω στο κατάστρωμα. Όταν τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται γρήγορα και αποτελεσματικά, ο αφρός έχει τη δυνατότητα να σβήσει μία πυρκαϊά καταστρώματος αξιόλογου μεγέθους.

Για να σβησθεί μία πυρκαϊά σε ένα κλειστό χώρο, όπως ένα διαμέρισμα, ένα μηχανοστάσιο ή ένα αμπάρι, ο χώρος αυτός πρέπει να κατακλυσθεί με CO_2. Όταν το CO_2 εισέρχεται στο χώρο και αναμιγνύεται με τον ατμοσφαιρικό αέρα, το ποσοστό του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα μειώνεται σε επίπεδο κάτω του 16% και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την κατάσβεση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για να καταπολεμήσει κανείς πυρκαϊές σε αμπάρια. Για να είναι η τεχνική επιτυχής, το αμπάρι πρέπει να είναι απόλυτα στεγανό, έτσι ώστε να εμποδίζει την είσοδο φρέσκου αέρα (για περαιτέρω συζήτηση αυτής της μεθόδου κατασβέσεως βλ. κεφ. 10).

Οξειδωτικές ουσίες. Μία οξειδωτική ουσία είναι ένα υλικό που απελευθερώνει οξυγόνο, όταν θερμανθεί ή, σε μερικές περιπτώσεις, όταν έρθει σε επαφή με νερό. Ουσίες αυτής της φύσεως περιλαμβάνουν τα υποχλωριώδη, χλωρικά, υπερχλωρικά, νιτρικά, χρωμικά, οξείδια και υπεροξείδια. Όλες περιέχουν άτομα οξυγόνου, που είναι χαλαρά συνδεδεμένα μέσα στη μοριακή τους μορφή. Δηλαδή οι ουσίες αυτές είναι επαρκώς εφοδιασμένες με δικό τους οξυγόνο, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν την καύση. Το οξυγόνο απελευθερώνεται, όταν διασπώνται οι ουσίες, όπως συμβαίνει σε μία πυρκαϊά. Για το λόγο αυτό τα καιγόμενα

οξειδωτικά δεν μπορούν να κατασβεσθούν με την απομάκρυνση του οξυγόνου τους. Αντί γι' αυτό χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού, που περιορίζονται από τις ανάγκες ασφαλείας της ευστάθειας του πλοίου, για να επιτευχθεί η κατάσβεση. Τα οξειδωτικά είναι επικίνδυνα υλικά και σαν τέτοια διέπονται από τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ.

Απομάκρυνση της θερμότητας.

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος κατασβέσεως της πυρκαϊάς είναι να απομακρύνει κανείς τη θερμότητα. Η εστία της φωτιάς προσβάλλεται με νερό, για να εκμηδενισθεί η δυνατότητα της πυρκαϊάς να αυτοδιατηρηθεί. Το νερό είναι ένα πολύ αποτελεσματικό μέσο απορροφήσεως της θερμότητας. Όταν χρησιμοποιείται κατάλληλα, απορροφά θερμότητα από το καύσιμο και μεγάλη ποσότητα της ακτινοβολίας ανατροφοδοτήσεως. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, να προσβάλλεται η αλυσιδωτή αντίδραση έμμεσα, τόσο επάνω στην επιφάνεια του καυσίμου, όσο και στις φλόγες. Η παραγωγή ατμού και ακτινοβολούμενης θερμότητας μειώνεται. Η παρατεταμένη εφαρμογή θα ελέγξει και θα σβήσει την πυρκαϊά.

Όταν η πυρκαϊά προσβάλλεται με μια μάνικα, το νερό πρέπει να κατευθυνθεί, σε κατάλληλη μορφή, στο κύριο σώμα της φωτιάς, ώστε να επιτευχθεί η ταχύτερη δυνατή μείωση θερμότητας. Το εκνεφωμένο νερό μπορεί να είναι ένα υψηλής αποτελεσματικότητας κατασβεστικό μέσο. Για ολική κατάσβεση το νερό πρέπει να κατευθυνθεί στην εστία της πυρκαϊάς (βλ. κεφ. 10 για μια συζήτηση των χρήσεων του νερού σαν κατασβεστικού μέσου).

Διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση.

Από τη στιγμή που η αλληλουχία της αλυσιδωτής αντιδράσεως θα διακοπεί, μια πυρκαϊά μπορεί να σβήσει ταχύτατα. Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα κατασβεστικά μέσα, για να προσβάλλουν την αλυσιδωτή αντίδραση και να αναχαιτίσουν την καύση, είναι τα μέσα ξηράς σκόνης και οι αλλογονωμένοι υδρογονάνθρακες. Αυτά τα μέσα προσβάλλουν κατευθείαν τη μοριακή δομή των ενώσεων, που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της αλυσιδωτής αντιδράσεως. Η διάσπαση αυτών των ενώσεων επηρεάζει κατά τρόπο αντίστροφο την ικανότητα της πυρκαϊάς για παραγωγή φλογών. Η προσβολή είναι εξαιρετικά γρήγορη· σε μερικά αυτόματα συστήματα η φωτιά σβήνει σε 50-60 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Λόγω της υπερταχείας δράσεώς τους οι αλλογονωμένοι υδρογονάνθρακες και οι σκόνες χρησιμοποιούνται σε αυτόματα συστήματα καταστολής της εκρήξεως.

Πρέπει να έχομε υπόψη ότι τα μέσα αυτά δεν ψύχουν μια φωτιά χωρίς φλόγες ή ένα υγρό, του οποίου το δοχείο έχει θερμανθεί πάνω από τη θερμοκρασία αναφλέξεώς του. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το κατασβεστικό μέσο πρέπει να διατηρηθεί επάνω στη φωτιά μέχρις ότου το καύσιμο κρυώσει από μόνο του. Αλλοιώς πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ψυκτικό μέσο, όπως το νερό, για να ψύξει το υλικό, που καίγεται χωρίς φλόγα ή τις πλευρές του δοχείου. Στις περισσότερες περιπτώσεις το καλύτερο από όλα είναι να χρησιμοποιεί κανείς για την ψύξη νερό μαζί με κατασβεστικά μέσα, που προσβάλλουν μόνο την αλυσιδωτή αντίδραση.

ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

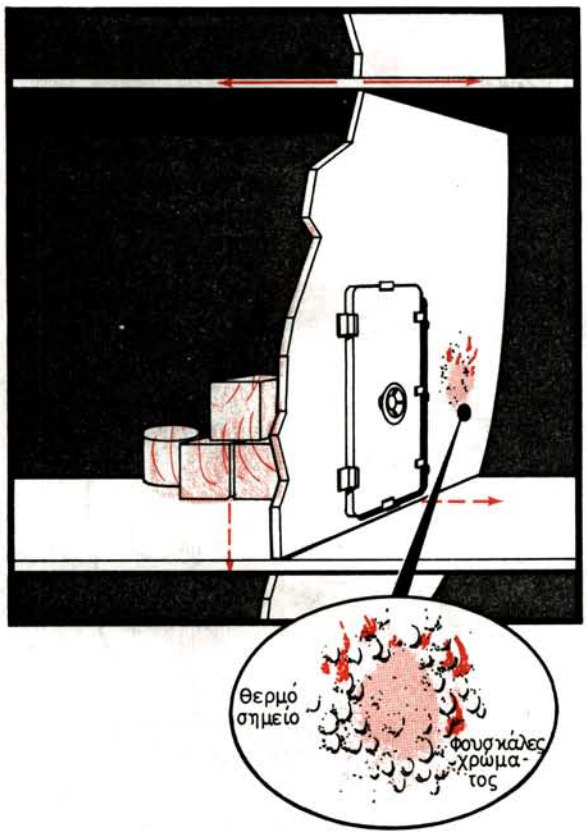
Εάν μία πυρκαϊά προσβληθεί έγκαιρα και αποτελεσματικά, μπορεί εύκολα να περιορισθεί στην περιοχή από την οποία ξεκίνησε. Εάν την αφήσει κανείς να καίει ανεξέλεγκτα, μπορεί να παραγάγει μεγάλες ποσότητες θερμότητας, που θα μεταδοθούν μακριά από την περιοχή της, με αποτέλεσμα να αναφθούν νέες φωτιές, όπου υπάρχουν διαθέσιμα καύσιμα και οξυγόνο. Και τα δύο αυτά υπάρχουν σε μεγάλη αφθονία στα περισσότερα πλοία. Οι χαλύβδινοι μπουλμέδες, τα καταστρώματα και τα άλλα διαχωριστικά πυροπροστασίας μπορούν να σταματήσουν ή να καθυστερήσουν τη δίοδο της θερμότητας σε κάποιο βαθμό, αλλά όχι ολοκληρωτικά. Καθώς η αρχική πηγή καυσίμου καταναλώνεται, η θερμότητα και συνεπώς η φωτιά, θα επεκταθούν σε νέες πηγές καυσίμου.

Η θερμότητα από μία πυρκαϊά μεταφέρεται με έναν ή περισσότερους από τους επόμενους τρεις τρόπους: με αγωγή, με ακτινοβολία και με φυσική ή βεβιασμένη κυκλοφορία.

Αγωγή.

Αγωγή είναι η διάδοση της θερμότητας μέσω ενός στερεού σώματος. Σε μια ζεστή θερμάστρα π.χ. η θερμότητα μεταφέρεται μέσω του δοχείου προς τα περιεχόμενά του. Το ξύλο είναι συνήθως κακός αωγός της θερμότητας, αλλά τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί. Δεδομένου ότι τα περισσότερα πλοία είναι κατασκευασμένα από μέταλλο, η μεταφορά της θερμότητας με αγωγή έναι ένας δυναμικός κίνδυνος. Η φωτιά μπορεί να μεταδοθεί από το ένα αμπάρι στο άλλο, από το ένα κατάστρωμα στο άλλο και από το ένα διαμέρισμα στο άλλο με αγωγή της θερμότητας (σχ. 4.9).

Σε πολλές περιπτώσεις η επιδέξια χρήση νερού, ειδικά υπό μορφή σταγονιδίων, θα ανασχέσει ή θα σταματήσει τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή. Το νερό ψύχει τα επηρεαζόμενα κατασκευαστικά στοιχεία, διαχωριστικά και καταστρώματα. Το νερό σε εκνεφωμένη μορφή απορροφά θερμότητα περισσότερο αποτελεσματικά από ένα συνεχές ρεύμα νερού, δεδομένου ότι τα μικρότερα σταγονίδια νερού παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιφάνεια εκτεθειμένη στην πηγή θερμότητας. Ταυτοχρόνως κα-



Σχ. 4.9.
Η θερμότητα μεταφέρεται από τη φωτιά στους παρακείμενους χώρους μέσα από τα μεταλλικά καταστρώματα και τους μπουλμέδες. Το χρώμα του μπουλμέ φουσκώνει, γιατί η εξάτμιση έχει ήδη αρχίσει.

ταναλίσκεται λιγότερο νερό και έτσι το πρόβλημα αποχετεύσεως του νερού είναι μικρότερο, με αποτέλεσμα να είναι και μικρότερος ο κίνδυνος να επηρεασθεί η ευστάθεια του πλοίου.

Ακτινοβολία.

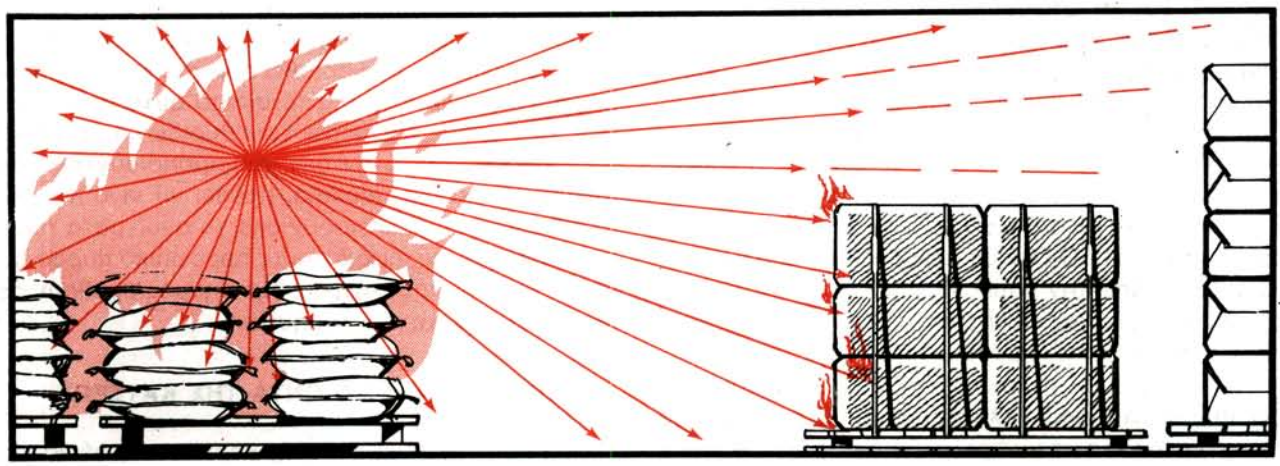
Ακτινοβολία είναι η μεταφορά της θερμότητας από μια πηγή μέσω ενός παρεμβαλλόμενου χώρου· στη μεταφορά αυτή δεν εμπλέκεται καμμία υλική ουσία. Η θερμότητα διαδίδεται από την πυρκαϊά κατά τον ίδιο τρόπο με το φως, δηλαδή σε ευθείες γραμμές. Όταν έρχεται σε επαφή με ένα σώμα, απορροφάται, ανακλάται ή διέρχεται από αυτό. Η απορροφούμενη θερμότητα αυξάνει τη θερμοκρασία του σώματος, που την απορροφά. Η ακτινοβολούμενη θερμότητα π.χ. που απορροφάται από μία οροφή, θα αυξήσει τη θερμοκρασία αυτής της οροφής, ίσως αρκετά για να αναφλέξει το χρώμα της.

Η θερμότητα ακτινοβολείται προς όλες τις κατευθύνσεις, εκτός εάν εμποδίζεται. Η ακτινοβολούμενη θερμότητα επεκτείνει την πυρκαϊά, θερμαίνοντας καύσιμες ύλες κατά το πέρασμά της, αναγκάζοντάς τις να παράγουν ατμό και κατόπιν αναφλέγοντας τον ατμό (σχ. 4.10).

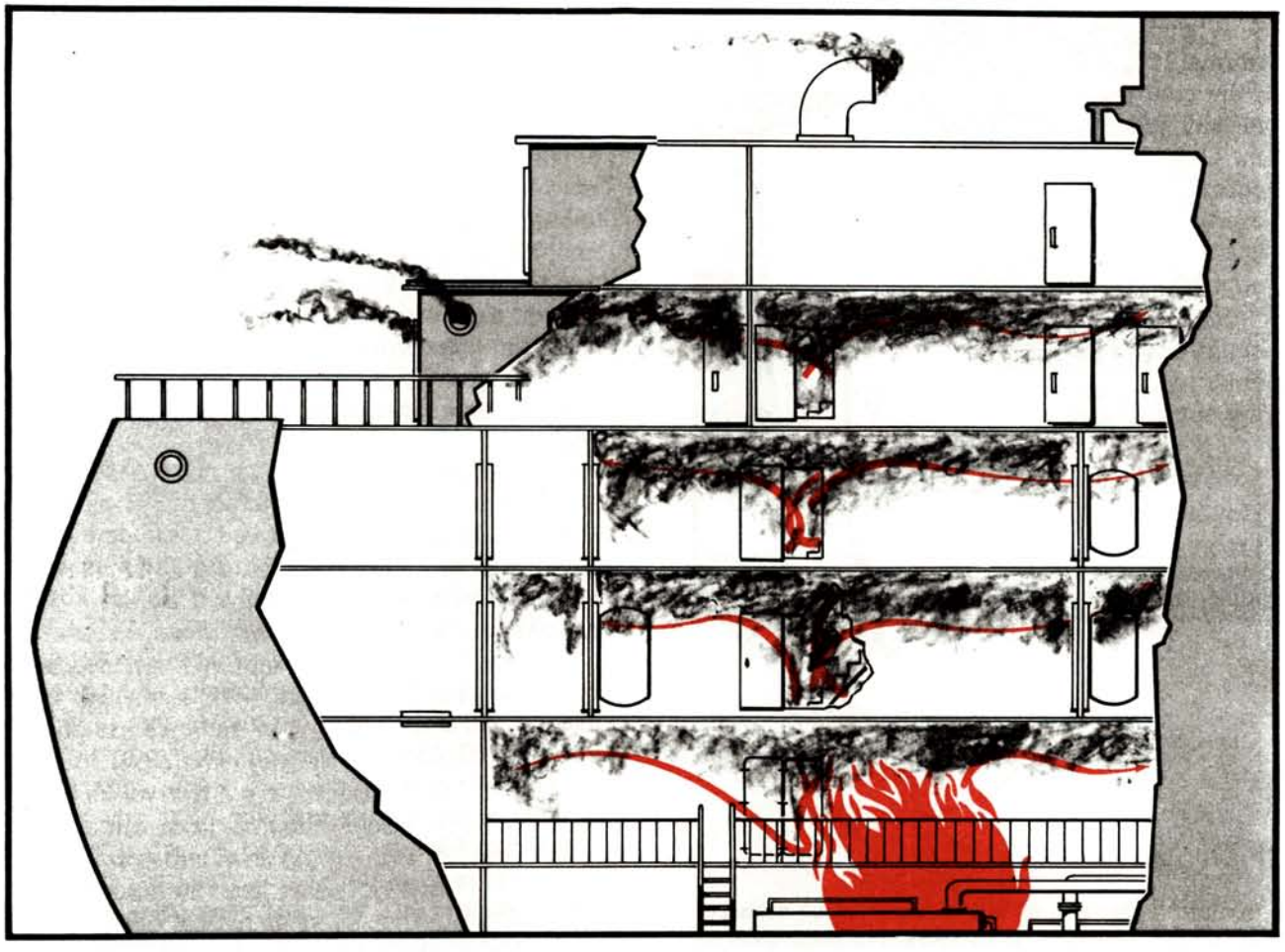
Μέσα σε ένα πλοίο η ακτινοβολούμενη θερμότητα θα ανυψώσει τη θερμοκρασία των καυσίμων υλών κοντά στην πυρκαϊά ή ανάλογα με το σχεδιασμό του πλοίου, σε αρκετή απόσταση από την πυρκαϊά. Η έντονη ακτινοβολία θερμότητας μπορεί να καταστήσει μία προσέγγιση προς την πυρκαϊά εξαιρετικά δύσκολη. Για το λόγο αυτό οι πυροσβέστες πρέπει να φορούν προστατευτική ενδυμασία και η θερμότητα να μειώνεται με χρήση μιας «ασπίδας» θερμότητας, όπως το εκνεφωμένο νερό ή μια πυροσβεστική σκόνη.

Κυκλοφορία.

Κυκλοφορία είναι η μεταφορά θερμότητας μέσω της κινήσεως θερμής ουσίας, π.χ. μέσω της κινή-



Σχ. 4.10.
Η ακτινοβολούμενη θερμότητα ακολουθεί ευθείες γραμμές προς τα καύσιμα υλικά, αναφλέγοντάς τα και εξαπλώνοντας τη φωτιά.



Σχ. 4.11.
Με τη φυσική κυκλοφορία μεταφέρονται ο θερμός αέρας, τα αέρια και ο καπνός, μέσα από το πλοίο προς τα επάνω. Όταν εμποδίζεται η προς τα επάνω μεταφορά τους, κινούνται οριζόντια.

σεως καπνού, ζεστού αέρα, θερμών αερίων, που παράγονται από τη φωτιά, και ιπτάμενης τέφρας.

Όταν περιορίζεται (όπως μέσα σε ένα πλοίο) η θερμότητα κυκλοφορεί με γνωστούς τρόπους. Η φωτιά παράγει αέρια ελαφρότερα από τον αέρα, που ανέρχονται στα ψηλά μέρη του πλοίου. Ο θερμός αέρας, που είναι ελαφρότερος από τον ψυχρό, ανέρχεται επίσης, όπως ο καπνός που παράγεται από την καύση. Καθώς τα θερμά προϊόντα της καύσεως ανέρχονται, ο ψυχρός αέρας καταλαμβάνει τη θέση τους· ο ψυχρός αέρας θερμαίνεται με τη σειρά του και κατόπιν ανέρχεται επίσης προς το υψηλότερο σημείο, που μπορεί να φθάσει (σχ. 4.11). Ο ζεστός αέρας και τα αέρια που αναδύονται από την πυρκαϊά, αρχίζουν να ψύχονται. Καθώς γίνεται αυτό, κατεβαίνουν προς τα κάτω, για να ξαναθερμανθούν και πάλι να ανέλθουν. Αυτός είναι ο κύκλος της κυκλοφορίας.

Η θερμότητα που εκλύεται από μία φωτιά σε κάποιο κατώτερο κατάστρωμα θα διαδοθεί οριζόντια κατά μήκος των διαδρόμων και κατόπιν προς τα πάνω μέσω του κλιμακοστασίου και των θυρίδων. Στο πέρασμά της θα αναφλέξει εύφλεκτα υλικά. Για να εμποδίσει κανείς την εξάπλωση της πυρκαϊάς, η θερμότητα, ο καπνός και τα αέρια πρέπει να ελευθερωθούν προς την ατμόσφαιρα. Όμως η κατασκευαστική δομή ενός πλοίου καθιστά σχεδόν αδύνατη τη γρήγορη κοπή και διάνοιξη ανοιγμάτων εξαερισμού στα καταστρώματα, στους μπουλμέδες ή στα τοιχώματα του πλοίου. Συνεπώς είναι επιτακτική ανάγκη να περιορισθεί η φωτιά στη μικρότερη δυνατή περιοχή. Για το σκοπό αυτό οι πόρτες και τα περάσματα μέσω των θυρίδων πρέπει να μένουν κλειστά, όταν δεν χρησιμοποιούνται. Εάν ανακαλυφθεί μία πυρκαϊά, πρέπει να γίνουν προσπάθειες, για να κλείσουν όλα τα ανοίγματα προς την περιοχή της, έως ότου το προσωπικό πυροσβέσεως και ο πυροσβεστικός εξοπλισμός βρεθούν σε θέση να την καταπολεμήσουν.

ΤΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΕΩΣ

Η φωτιά παράγει φλόγες, θερμότητα, αέρια και καπνό. Κάθε ένα από αυτά τα προϊόντα της καύσεως μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς τραυματισμούς ή και το θάνατο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Φλόγες.

Η κατευθείαν επαφή με τις φλόγες μπορεί να καταλήξει σε ολικά ή μερικά εγκαύματα του δέρματος και σε σοβαρή βλάβη του αναπνευστικού συστήματος. Για να αποφύγουν τα εγκαύματα του δέρματος κατά τη διάρκεια της προσβολής μιας πυρκαϊάς, οι άνδρες του πληρώματος πρέπει να διατηρούν μία απόσταση ασφαλείας από τη φωτιά, εκτός αν είναι κατάλληλα προστατευμένοι και εξοπλισμένοι για την προσβολή αυτή. Πρέπει να φορούν προστατευτική ενδυμασία (κεφ. 15), όταν καταπολεμούν μία σοβαρή πυρκαϊά.

Η βλάβη του αναπνευστικού συστήματος μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση αναπνευστικών συσκευών. Όμως το προσωπικό πυροσβέσεως πρέπει να θυμάται ότι οι αναπνευστικές συσκευές δεν προστατεύουν το σώμα από την υπερβολική θερμότητα μιας πυρκαϊάς.

Θερμότητα.

Η φωτιά δημιουργεί θερμοκρασίες άνω των 93°C (200°F) πολύ γρήγορα και η θερμοκρασία μπορεί να ξεπεράσει τους 427°C (800°F) σε μία κλειστή περιοχή. Θερμοκρασίες άνω των 50°C (122°F) είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο, ακόμη και αν φορά προστατευτική ενδυμασία ή αναπνευστική συσκευή. Οι επικίνδυνες επιδράσεις της θερμότητας κυμαίνονται από ελαφρό τραυματισμό έως το θάνατο. Η κατευθείαν έκθεση στο θερμό αέρα, μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση, θερμική εξάντληση, εγκαύματα και απόφραξη του αναπνευστικού συστήματος με διάφορα ρευστά. Η θερμότητα επίσης προκαλεί αύξηση των παλμών της καρδιάς. Ένας πυροσβεστήρας που έχει εκτεθεί σε υπερβολική θερμότητα για μία εκτεταμένη χρονική περίοδο θα μπορούσε να υποστεί υπερθερμία, ένα επικίνδυνα υψηλό πυρετό, που μπορεί να καταστρέψει τα νευρικά κέντρα (βλ. κεφ. 14 για μία λεπτομερή συζήτηση των εγκαυμάτων και των μεθόδων αντιμετωπίσεώς τους).

Αέρια.

Τα ειδικά αέρια που παράγονται από μία φωτιά εξαρτώνται κυρίως από το καύσιμο. Τα πλέον συνήθη επικίνδυνα αέρια είναι το CO_2, το προϊόν της πλήρους καύσεως, και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το προϊόν της ατελούς καύσεως.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι το πιο επικίνδυνο από τα δύο. Όταν εισπνέομε αέρα αναμιγμένο με μονοξείδιο του άνθρακα, το αίμα απορροφά το μονοξείδιο, πριν απορροφήσει το οξυγόνο. Το αποτέλεσμα είναι έλλειψη οξυγόνου στον εγκέφαλο και στο σώμα. Η έκθεση σε συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα 1,3% μπορεί να προκαλέσει λιποθυμία με μία ή δύο αναπνοές και θάνατο μέσα σε λίγα λεπτά.

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι προϊόν του αναπνευστικού συστήματος. Συγκεντρώσεις CO_2 στον αέρα μειώνουν το ποσό του οξυγόνου, που απορροφάται στους πνεύμονες. Το σώμα ανταποκρίνεται με γρήγορη και βαθειά αναπνοή-σημάδι του ότι το αναπνευστικό σύστημα δεν δέχεται επαρκές οξυγόνο.

Όταν η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα πέφτει κάτω από το συνηθισμένο επίπεδο του 21% σε περίπου 15%, ο έλεγχος του ανθρώπινου μυικού συστήματος ελαττώνεται. Σε 10-14% οξυγόνο στον αέρα ελαττώνεται η κρίση και επέρχεται κόπωση. Η λιποθυμία συνήθως επέρχεται από συγκεντρώσεις οξυγόνου χαμηλότερες του 10%. Κατά τη διάρκεια των περιόδων δράσεως, όπως οι επιχειρήσεις πυροσβέσεως, το σώμα απαιτεί περισσότερο οξυγόνο: Τα συμπτώματα αυτά μπορούν τότε να εμφανισθούν σε ψηλότερες συγκεντρώσεις οξυγόνου.

Τα διάφορα άλλα αέρια που δημιουργούνται από μία φωτιά είναι ίδιας σημασίας για τους πυροσβέστες. Συνεπώς οποιοσδήποτε εισέρχεται στο χώρο μιας πυρκαϊάς πρέπει να φορά την κατάλληλη συσκευή (βλ. κεφ. 15).

Καπνός.

Ο καπνός είναι ένα ορατό προϊόν της φωτιάς, που περιπλέκει το πρόβλημα της αναπνοής. Δημιουργείται από άνθρακα και άλλες άκαυστες ουσίες στη μορφή αιωρουμένων σωματιδίων. Μεταφέρει επίσης υδρατμούς, οξέα και άλλες χημικές ουσίες, που μπορεί να είναι δηλητηριώδεις ή ερεθιστικές κατά την εισπνοή.

Ο καπνός μειώνει πάρα πολύ την ορατότητα στην περιοχή γύρω και επάνω από την πυρκαϊά. Ερεθίζει τα μάτια, τη μύτη, το λάρυγγα και τους πνεύμονες. Η εισπνοή είτε είναι μικρής συγκεντρώσεως για παρατεταμένη χρονική περίοδο είτε μεγάλης για μικρή μπορεί να προκαλέσει μεγάλη δυσανεξία σε έναν πυροσβέστη. Πυροσβέστες που δεν φορούν αναπνευστική συσκευή στην περιοχή της πυρκαϊάς πρέπει υποχρεωτικά να πάρουν στο τέλος καθαρό αέρα, διαφορετικά θα καταβληθούν από τον καπνό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fire Chief's Handbook

CG-329 Fire Fighting for Tank Vessels

NFPA Handbook 14th Ed.

Engine Company Fireground Operations
Richman, R. J. Brady Co.

Basic Fireman's Training Course, Md. Fire
& Rescue Inst. Univ. of Md. College Park, Md. 1969

Κατάταξη των πυρκαϊών

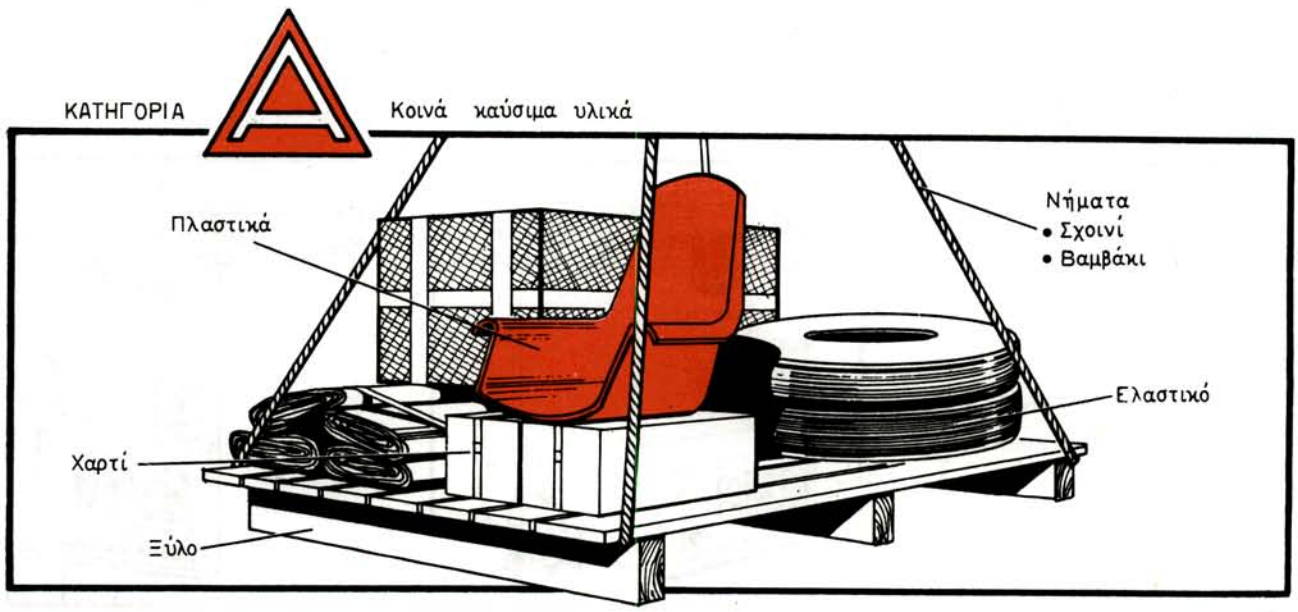


Ο τίτλος 46 CFR απαιτεί από τον πλοίαρχο να εκδίδει πίνακα καθηκόντων προσωπικού, στον οποίο να αναφέρονται σαφώς για κάθε μέλος του πληρώματος τα καθήκοντά του και η θέση, όπου αυτά θα εκτελεσθούν, κατά τη διάρκεια διαφόρων καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Απαιτείται επίσης από τον πλοίαρχο να διεξάγει ασκήσεις και να δίνει οδηγίες, για να είναι βέβαιος ότι όλα τα μέλη του πληρώματος είναι εξοικειωμένα με τα καθήκοντά τους αυτά. Μία από αυτές τις καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης είναι η πυρκαϊά στο πλοίο.

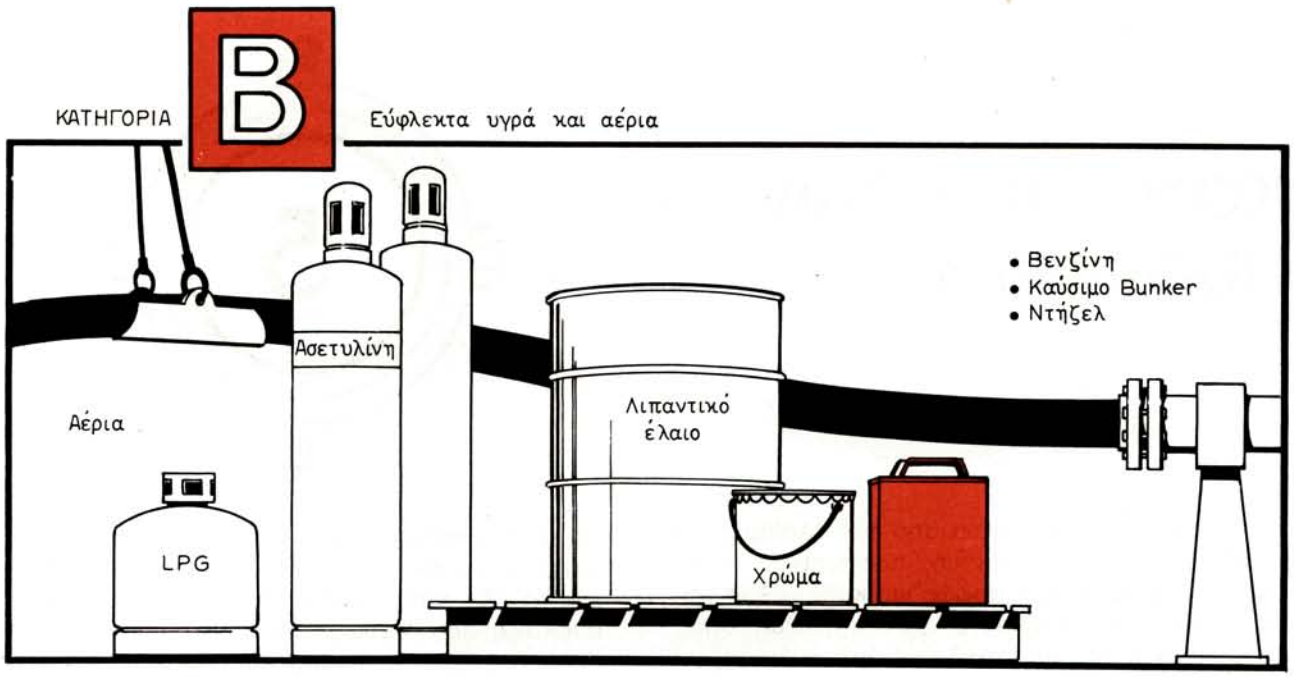
Για να σβησθεί μία πυρκαϊά επιτυχώς, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιήσει κανείς τον καταλληλότερο τύπο κατασβεστικού μέσου – ένα τύπο που θα επιτύχει το στόχο του στην ελάχιστη χρονική διάρκεια, θα προκαλέσει την ελάχιστη καταστροφή και θα δημιουργήσει τον ελάχιστο κίνδυνο για τα μέλη του πληρώματος. Η εργασία της επιλογής του κατάλληλου κατασβεστικού μέσου έχει διαλευκανθεί με την κατάταξη των πυρκαϊών σε 4 τύπους ή κατηγορίες, που συμβολίζονται με τα γράμματα Α έως Δ. Σε κάθε κατηγορία υπάγονται όλες οι πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν υλικά με παρόμοιες ιδιότητες κατά την καύση, και απαιτούν ίδια κατασβεστικά μέσα. Συνεπώς η γνώση αυτών των κατηγοριών είναι ουσιώδης για τις επιχειρήσεις αποτελεσματικής καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς καθώς επίσης ουσιώδης είναι και η εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά καύσεως των υλικών, που μπορεί να βρεθούν επάνω στο πλοίο.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΚΑΤΑ NFPA (ΕΘΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)

Το σχέδιο κατατάξεως των πυρκαϊών που χρησιμοποιείται από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ επινοήθηκε αρχικά από την Εθνική Ένωση Πυροπροστασίας (NFPA). Στο σχέδιο αυτό οι πυρκαϊές



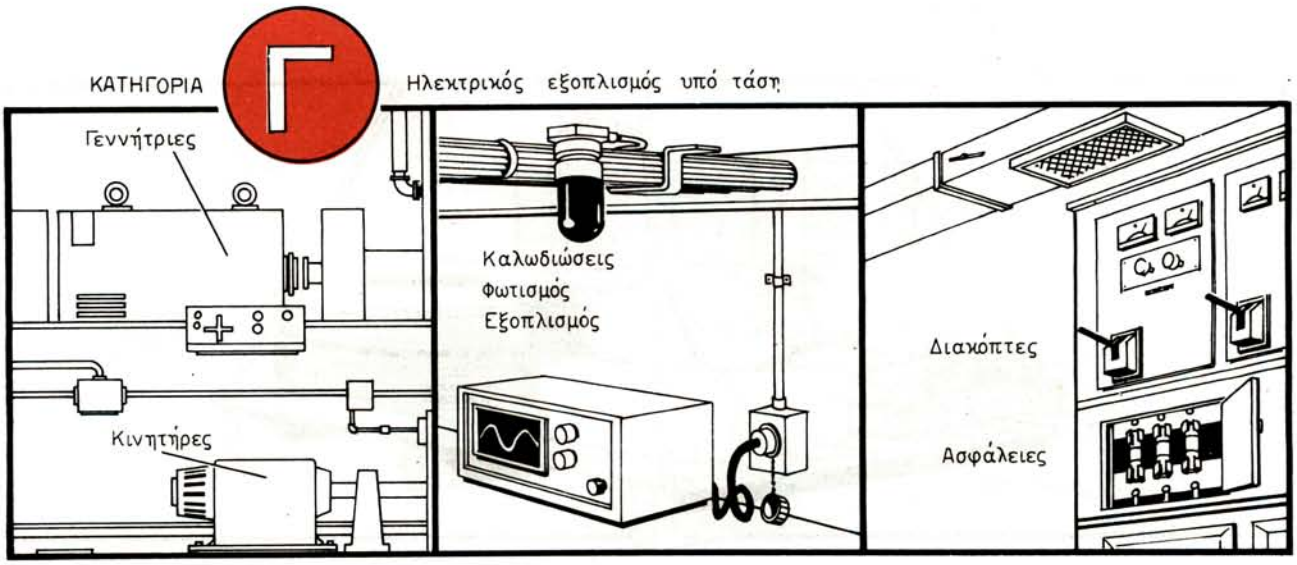
Σχ. 5.1.
Πυρκαϊές κατηγορίας Α είναι εκείνες που περιλαμβάνουν κοινά καύσιμα υλικά.



Σχ. 5.2.
Πυρκαϊές κατηγορίας Β είναι εκείνες που περιλαμβάνουν εύφλεκτα υγρά, αέρια και πετρελαιοειδή προϊόντα.

κατατάσσονται σύμφωνα με το καύσιμο και τα πλέον αποτελεσματικά κατασβεστικά μέσα, ως ακολούθως:

- *Πυρκαϊές κατηγορίας Α:* Είναι οι πυρκαϊές που παράγονται από κοινά καύσιμα υλικά (παράγοντας τέφρα), οι οποίες μπορούν να σβηστούν με χρήση νερού ή διαλυμάτων νερού. Τα υλικά αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν το ξύλο και τα ξυλώδη υλικά, υφάσματα, χαρτί, ελαστικό και ορισμένα πλαστικά (σχ. 5.1).
- *Πυρκαϊές κατηγορίας Β:* Είναι οι πυρκαϊές που προέρχονται από εύφλεκτα ή καύσιμα υγρά, εύφλεκτα αέρια, γράσα και παρόμοια προϊόντα (σχ. 5.2). Η κατάσβεσή τους επιτυγχάνεται αποκόπτοντας την τροφοδότηση οξυγόνου προς την πυρκαϊά ή εμποδίζοντας τους εύφλεκτους ατμούς να αναδυθούν.
- *Πυρκαϊές κατηγορίας Γ:* Είναι οι πυρκαϊές που περιλαμβάνουν ηλεκτρικό εξοπλισμό, υπό τά-



Σχ. 5.3.
Πυρκαϊές κατηγορίας Γ είναι εκείνες που περιλαμβάνουν ηλεκτρικό εξοπλισμό και καλωδιώσεις υπό τάση.



Σχ. 5.4.
Πυρκαϊές κατηγορίας Δ είναι εκείνες που περιλαμβάνουν καύσιμα μέταλλα.

ση αγωγούς ή συσκευές (σχ. 5.3). Για την προστασία των μελών του πληρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται μη αγώγιμα κατασβεστικά μέσα.

- *Πυρκαϊές κατηγορίας Δ:* Είναι οι πυρκαϊές που περιλαμβάνουν καύσιμα μέταλλα π.χ. νάτριο, κάλιο, μαγνήσιο, τιτάνιο και αργίλιο (σχ. 5.4). Η κατάσβεση επιτυγχάνεται με χρήση κατασβεστικών μέσων, που απορροφούν θερμότητα, όπως ορισμένες ξηρές σκόνες, που δεν αντιδρούν με τα καιόμενα μέταλλα.

Το κύριο αντικείμενο αυτού του σχεδίου κατατάξεως είναι να βοηθήσει τα μέλη του πληρώματος στην εκλογή του κατάλληλου κατασβεστικού μέσου. Όμως δεν είναι αρκετό το να γνωρίζει κανείς ότι το νερό είναι το καλύτερο μέσο για την κατάσβεση μιας πυρκαϊάς κατηγορίας Α, γιατί προκαλεί ψύξη ή ότι η ξηρά σκόνη λειτουργεί αποτελεσματικό στο να αποκόψει τις φλόγες ενός καιόμενου υγρού. Το κατασβεστικό μέσο πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα και πρέπει να χρησιμοποιούνται αναγνωρισμένες τεχνικές καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς.

Στο υπόλοιπο μέρος αυτού του κεφαλαίου γίνεται κάπως λεπτομερειακή συζήτηση για τα καύσιμα κάθε κατηγορίας πυρκαϊάς. Πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στα κατασβεστικά μέσα και στις τεχνικές καταπολεμήσεως της πυρκαϊάς υπάρχουν στα κεφάλαια 7-10.



Σχ. 5.5.
Α. Η ακτινοβολούμενη θερμότητα ή η θερμότητα που μεταφέρεται μέσω των μπουλμέδων προκαλεί την παραγωγή καυσίμου ατμού από την ξύλινη επένδυση.
Β. Από τη στιγμή που ο ατμός αναμιχθεί κατάλληλα με αέρα, κάθε πηγή αναφλέξεως θα αναφλέξει το όλο μίγμα ατμού-αέρα.

ΠΥΡΚΑΪΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α, ΜΕ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΥΝΗΘΩΣ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Τα υλικά των οποίων η εμπλοκή οδηγεί σε πυρκαϊές κατηγορίας Α μπορούν να καταταχθούν σε τρεις ευρείες ομάδες:

1. Ξύλο και ξυλώδη υλικά.
2. Υφαντά και νήματα.
3. Πλαστικά και ελαστικά.

Θα συζητήσομε κάθε μία από αυτές τις ομάδες καυσίμων ξεχωριστά.

Ξύλο και υλικά με βάση το ξύλο.

Το ξύλο εμπλέκεται πολύ συχνά στις πυρκαϊές κυρίως λόγω των πολλών χρήσεών του. Οι θαλάσσιες χρήσεις του περιλαμβάνουν την κατασκευή του καταστρώματος και τη διακόσμηση των μπουλμέδων (σε μικρά σκάφη μόνον), την επίστρωση, το παλεττάρισμα κ.λπ. Τα ξυλώδη υλικά είναι εκείνα που περιέχουν κατεργασμένο ξύλο ή ίνες ξύλου. Περιλαμβάνουν μερικούς τύπους μονώσεως, καλυμμάτων οροφής, κόντρα-πλακέ και φύλλα επενδύσεως, χαρτί, χαρτόνι και πεπιεσμένο ξύλο.

Οι ιδιότητες του ξύλου και των υλικών με βάση το ξύλο εξαρτώνται από τον ειδικό τύπο, στον οποίο αναφερόμασθε. Για παράδειγμα ο ώριμος σφένδαμος (ένα ξύλο σκληρό), που έχει ξεραθεί στον αέρα, παράγει μεγαλύτερο ποσό θερμότητας κατά την καύση από ό,τι το πεύκο (ένα μαλακό ξύλο), το οποίο έχει παλαιωθεί και ξεραθεί με όμοιο τρόπο. Πάντως όλα αυτά τα υλικά είναι καύσιμα· θα απανθρακωθούν, θα καούν χωρίς φλόγα, θα αναφλεγούν και θα καούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες θερμότητας. Συνήθως δεν συμβαίνει αυτανάφλεξη αλλά είναι αναγκαία μία πηγή αναφλέξεως, όπως ένας σπινθήρας, μία γυμνή φλόγα, επαφή με μία θερμή επιφάνεια ή έκθεση σε ακτινοβολία θερμότητας. Πάντως το ξύλο μπορεί να πυρολυθεί σε άνθρακα, που έχει χαμηλότερη θερμοκρασία αναφλέξεως.

Το ξύλο αποτελείται κυρίως από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο, με μικρότερες ποσότητες αζώτου και άλλων στοιχείων. Σε ξηρά κατάσταση το περισσότερο βάρος του αποτελείται από κυτταρίνη. Μερικά άλλα πρόσθετα υλικά, που βρίσκονται στο ξηρό ξύλο είναι τα σάκχαρα, οι ρητίνες, το ελαστικό κόμμι, οι εστέρες και τα μέταλλα, από τα οποία σχηματίζεται η τέφρα, όταν καίγεται το ξύλο.

Χαρακτηριστικά καύσεως. Η θερμοκρασία αναφλέξεως του ξύλου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το μέγεθος, το σχήμα, η περιεχόμενη υγρασία και ο τύπος. Γενικά η θερμοκρασία αναφλέξεως του ξύλου είναι περίπου 204°C (400°F). Πάντως πιστεύεται ότι οι 100°C (212°F) είναι η μέγιστη θερμοκρασία, την οποία το ξύλο μπορεί να αντέξει για μακρά χρονική περίοδο, χωρίς να λάβει χώρα αυτανάφλεξη.

Ο ρυθμός καύσεως του ξύλου και των υλικών με βάση το ξύλο εξαρτάται πάρα πολύ από τη φυσική κατάσταση του υλικού, το ποσόν του διαθέσιμου αέρα, την περιεχόμενη υγρασία και άλλους τέτοιους παράγοντες. Πάντως το ξύλο πρέπει να εξατμισθεί με πρόσδοση θερμότητας, πριν μπορέσει να προχωρήσει η ολοκληρωμένη καύση.

Μία αργά αναπτυσσόμενη πυρκαϊά ή μία πηγή ακτινοβολίας θερμότητας μπορεί προοδευτικά να μεταδώσει αρκετή ενέργεια, ώστε να αρχίσει η πυρόλυση των προϊόντων του ξύλου στις επιφάνειες των μπουλμέδων ή των οροφών. Ο καύσιμος ατμός, που απελευθερώνεται, θα αναμιχθεί με τον περιβάλλοντα αέρα. Όταν το μίγμα αυτό βρεθεί μέσα στην εύφλεκτη περιοχή, κάθε πηγή αναφλέξεως μπορεί να αναφλέξει την όλη μάζα σχεδόν στιγμιαία. Η συνθήκη αυτή ονομάζεται «κεραυνός» (σχ. 5.5). Οι άνδρες του πληρώματος πρέπει να φυλάγονται από «κεραυνό» κατά το χρόνο καταπολεμήσεως πυρκαϊών, που περιέχουν τέτοια στερεά καύσιμα, όπως τοίχους επενδυμένους με ξύλο και έπιπλα στους περιορισμένους χώρους των παλαιοτέρων πλοίων. Στα σύγχρονα πλοία χρησιμοποιούνται άκαυστα υλικά στις καμπίνες, στους διαδρόμους και σε άλλους περιορισμένους χώρους.

Οι φλόγες κινούνται αργά κατά μήκος των περισσοτέρων καυσίμων στερεών. Πριν μπορέσουν να εξαπλωθούν οι φλόγες, πρέπει να απελευθερωθεί εύφλεκτος ατμός από το στερεό καύσιμο. Κατόπιν ο ατμός πρέπει να αναμιχθεί στην κατάλληλη αναλογία με αέρα.

Τα ογκώδη στερεά με μικρή εκτεθειμένη επιφάνεια (π.χ. μία βαρειά ξύλινη ράβδος) καίγονται πιο αργά από τα λεπτότερα στερά με μεγάλη επιφάνεια (π.χ. ένα φύλλο κόντρα - πλακέ). Τα στερεά που βρίσκονται στη μορφή φυλλιδίων, ρινισμάτων ή σκόνης (ρινίσματα ξύλου ή μετάλλου, πριονίδι, σπόροι και καρβουνόσκονη) καίγονται ταχύτατα, δεδομένου ότι οι επιφάνειες των επί μέρους σωματιδίων αθροίζονται σε μία πολύ μεγάλη ολική επιφάνεια (σχ. 5.6). Γενικά όσο πιο συνεκτικό είναι το καύσιμο, τόσο περισσότερο χρόνο απαιτεί για να απελευθερώσει ατμό στον αέρα. Συνεπώς θα καίγεται για περισσότερο χρόνο. Όσο μεγαλύτερη είναι η εκτεθειμένη επιφάνειά του, τόσο πιο γρήγορα καίγεται το καύσιμο: η μεγαλύτερη επιφάνεια επιτρέπει στον καύσιμο ατμό να εκλύεται με μεγαλύτερο ρυθμό και να αναμιγνύεται πιο γρήγορα με τον αέρα. (Αυτό ισχύει επίσης για τα εύφλεκτα υγρά. Ένα διασκορπισμένο υγρό με μεγάλη εκτεθειμένη επιφάνεια θα καεί πιο γρήγορα από τον ίδιο όγκο υγρού σε μία βαθειά δεξαμενή με μία μικρή επιφάνεια).

Προϊόντα της καύσεως. Το καιόμενο ξύλο και τα υλικά με βάση το ξύλο παράγουν υδρατμό, θερμότητα, διοξείδιο του άνθρακα και μονοξείδιο του άνθρακα, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4. Τα μειωμένα επίπεδα οξυγόνου και το μονοξείδιο του άνθρακα αντιπροσωπεύουν το βασικό κίνδυνο για τα μέλη του πληρώματος. Επιπρόσθετα το ξύλο και τα υλικά με βάση το ξύλο παράγουν μεγάλη ποικιλία αλδεϋδών, οξέων και άλλων αερίων, όταν καίγονται. Οι ουσίες αυτές, από μόνες τους ή σε συνδυασμό με υδρατμό, μπορούν να προκαλέσουν τουλάχιστον οξύ ερεθισμό. Λόγω της τοξικότητας των περισσοτέρων από αυτά τα αέρια η χρήση αναπνευστικών συσκευών είναι επιτακτική στην περιοχή και κοντά στην περιοχή της πυρκαϊάς (σχ. 5.7).

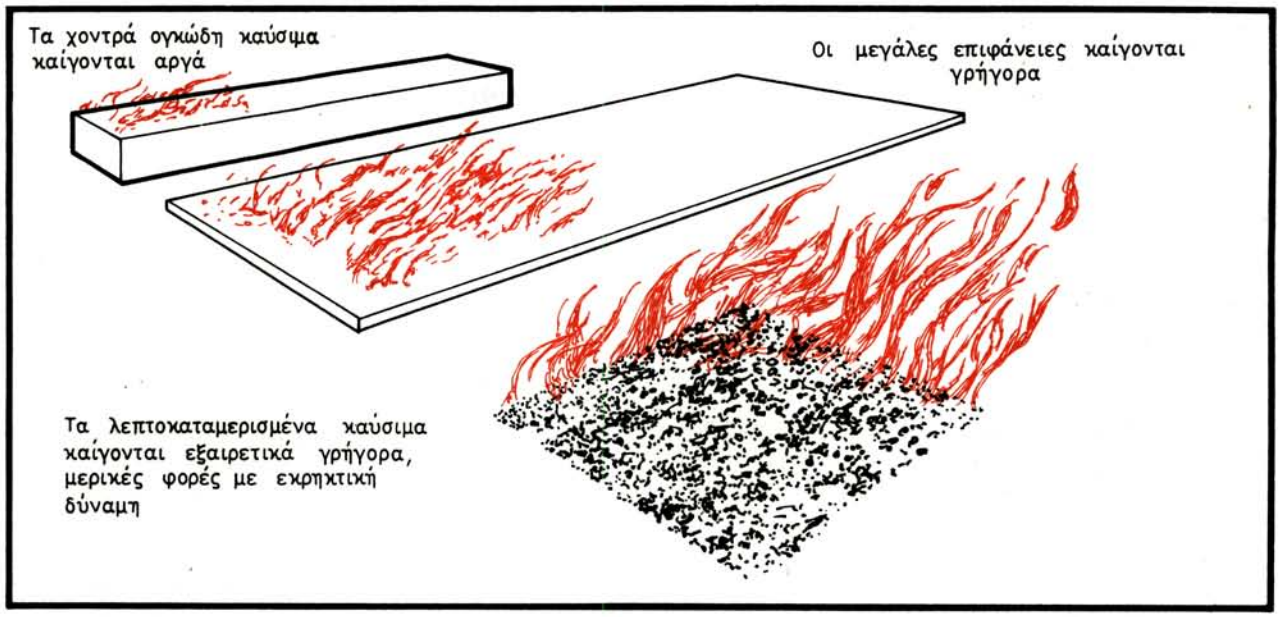
Η κατευθείαν επαφή με τις φλόγες, ή η ακτινοβολούμενη θερμότητα από την πυρκαϊά, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα. Σπανίως οι φλόγες διαχωρίζονται από το καιόμενο υλικό με κάποια υπολογίσιμη απόσταση. Πάντως σε ορισμένους τύπους πυρκαϊών χωρίς φλόγα η θερμότητα, ο καπνός και τα αέρια μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς ορατές φλόγες. Τα ρεύματα του αέρα μπορούν να τα μεταφέρουν μακριά, ευνοώντας έτσι την πυρκαϊά.

Όπως ισχύει για πολλές οργανικές ουσίες, το ξύλο και τα σχετικά υλικά μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες καπνού, στα αρχικά στάδια της φωτιάς. Σε μερικές πολύ ειδικές περιπτώσεις τα υλικά μπορεί να καούν χωρίς να παράγουν ορατά προϊόντα καύσεως· πάντως ο καπνός γενικά συνοδεύει τη φωτιά και, όπως και οι φλόγες, είναι ορατή μαρτυρία της φωτιάς.

Ο καπνός συχνά αποτελεί την έγκαιρη προειδοποίηση της πυρκαϊάς. Ταυτοχρόνως όμως οι τυφλωτικές και ερεθιστικές επιδράσεις του μπορούν να συμβάλουν στον πανικό.

Υφαντά και νήματα.

Υφαντά στη μορφή ρουχισμού, επιπλώσεως, χαλιών, καμβά, σχοινιών και κλινοσκεπασμάτων, χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στο χώρο της ναυτιλίας· άλλα πάλι μεταφέρονται υπό μορφή φορτίου. Σχεδόν όλα τα υφάνσιμα νήματα είναι καύσιμα. Αυτά



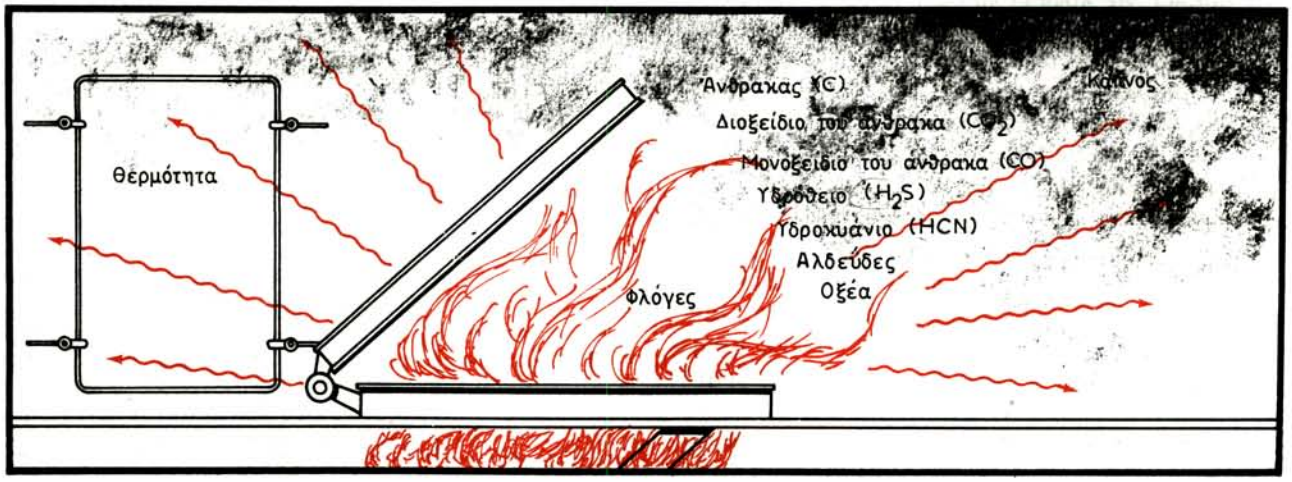
Σχ. 5.6.
Ο ρυθμός καύσεως αυξάνει ανάλογα με την επιφάνεια του καυσίμου.

τα δύο γεγονότα εξηγούν τη συχνότητα των σχετικών πυρκαϊών και τους πολλούς θανάτους και τραυματισμούς που προκαλούνται από αυτές.

Υφαντά με φυσικές ίνες. Τα φυτικά νήματα αποτελούνται κυρίως από κυτταρίνη. Περιλαμβάνουν το βαμβάκι, τη κάνναβι, το λινάρι και το σίσας (ινώδες φυτό της Αμερικής). Το βαμβάκι και τα άλλα φυτικά νήματα είναι καύσιμα [(η θερμοκρασία αναφλέξεως του βαμβακιού είναι 400°C (752°F)]. Η καύση των φυτικών νημάτων παράγει θερμότητα και καπνό, διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του άνθρακα και νερό. Τα φυτικά νήματα δεν λειώνουν. Η ευκολία της αναφλέξεως, ο ρυθμός εξαπλώσεως των φλογών και το ποσόν της παραγόμενης θερμότητας εξαρτώνται από τη δομή και το φινίρισμα του υφαντού και από το σχεδιασμό του τελικού προϊόντος.

Τα ζωικά νήματα, όπως το μαλλί και το μετάξι, είναι στερεά και είναι χημικώς διαφορετικά από το βαμβάκι. Δεν καίγονται ελεύθερα και τείνουν να καούν χωρίς φλόγα. Για παράδειγμα, το μαλλί είναι πρωτεΐνη. Είναι πιο δύσκολο να αναφλεγεί από το βαμβάκι (η θερμοκρασία αναφλέξεως του μαλλιού είναι 660°C (1112°F)· καίγεται πιο αργά και είναι εύκολο να σβησθεί.

Συνθετικά υφαντά. Τα συνθετικά υφαντά είναι βιομηχανικά προϊόντα, που αποτελούνται ολοκληρωτικά ή κυρίως από συνθετικά νήματα. Τέτοια νήματα περιλαμβάνουν το ραιγιόν, το νάυλον, τον πολυεστέρα, τα ακρυλικά και τα πλαστικά περιτυ-



Σχ. 5.7.
Τα προϊόντα της καύσεως εκθέτουν τους πυροσβέστες σε κίνδυνο εγκαυμάτων, ελλείψεως οξυγόνου, θερμικής εξαντλήσεως και αφυδατώσεως, ερεθισμού της αναπνευστικής περιοχής και δηλητηριάσεως.

λίγματα. Οι κίνδυνοι πυρκαϊάς, που εγκυμονούν τα συνθετικά υφαντά είναι μερικές φορές δύσκολο να εκτιμηθούν λόγω της τάσεως μερικών από αυτά να συρρικνώνονται, να λειώνουν ή να μετατρέπονται σε σταγόνες, όταν θερμαίνονται. Το ραιγιόν και τα οξικά μοιάζουν προς τα φυτικά νήματα από χημικής πλευράς, ενώ τα περισσότερα άλλα νήματα δε μοιάζουν. Τα περισσότερα είναι καύσιμα σε διάφορους βαθμούς, αλλά διαφέρουν ως προς τη θερμοκρασία αναφλέξεως, το ρυθμό καύσεως και άλλα χαρακτηριστικά καύσεως.

Χαρακτηριστικά καύσεως. Πολλές παράμετροι επηρεάζουν τον τρόπο, με τον οποίο καίγεται ένα υφαντό. Οι πιο σημαντικές είναι η χημική σύσταση του νήματος, το φινίρισμά του, το βάρος του, η συνεκτικότητα της υφάνσεως και οποιαδήποτε αντιπυρική επεξεργασία που τυχόν έχει υποστεί.

Οι φυτικές ίνες αναφλέγονται εύκολα και καίγονται ευχερώς, αναδίδοντας μεγάλες ποσότητες πυκνού καπνού. Φυτικές ίνες, που έχουν καεί μερικώς, ενδέχεται να συνιστούν ένα κίνδυνο πυρκαϊάς, ακόμη και αφού έχουν κατασβεσθεί. Τα μισοκαμένα νήματα πρέπει πάντοτε να απομακρύνονται από την περιοχή της πυρκαϊάς και να μεταφέρονται σε τοποθεσία, όπου η επανάφλεξη του υλικού δεν θα δημιουργούσε πρόσθετο πρόβλημα. Τα περισσότερα αμπαλαρισμένα φυτικά νήματα απορροφούν νερό εύκολα. Οι «μπάλες» ρουφούν νερό και αυξάνουν το βάρος τους, όταν χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού, για να σβήσουν πυρκαϊές, στις οποίες έχουν εμπλακεί.

Το μαλλί είναι δύσκολο να αναφλεγεί· τείνει να καεί χωρίς φλόγα και να απανθρακωθεί περισσότερο παρά να καεί ελεύθερα, εκτός εάν εκτεθεί σε σημαντική εξωτερική θερμότητα. Πάντως θα συμβάλει σε μία έντονη πυρκαϊά. Το μαλλί μπορεί να απορροφήσει μεγάλη ποσότητα νερού — γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη διάρκεια παρατεταμένων επιχειρήσεων πυροσβέσεως.

Το μετάξι είναι το λιγότερο επικίνδυνο νήμα. Είναι δύσκολο να αναφλεγεί και καίγεται αργά. Συνήθως η καύση πρέπει να υποστηρίζεται από μία εξωτερική πηγή θερμότητας. Το μετάξι, εφόσον πάρει φωτιά, διατηρεί τη θερμότητα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από οποιοδήποτε άλλο νήμα. Επιπρόσθετα μπορεί να απορροφήσει, όπως είπαμε, μεγάλη ποσότητα νερού. Η αυτανάφλεξη είναι δυνατή στο βρεγμένο μετάξι. Μπορεί να μην υπάρξει καμμία εξωτερική μαρτυρία, ότι μία «μπάλα» από μετάξι έχει αναφλεγεί, έως ότου η φωτιά καίγοντας διαπεράσει προς το εξωτερικό.

Τα χαρακτηριστικά καύσεως των συνθετικών νημάτων ποικίλλουν ανάλογα με τα υλικά, που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παραγωγή τους. Τα χαρακτηριστικά μερικών από τα πιο συνηθισμένα συνθετικά δίνονται στον πίνακα 5.1.

Αυτά τα χαρακτηριστικά βασίζονται σε δοκιμές εργαστηριακής κλίμακας και ενδέχεται να είναι παραπλανητικά. Μερικά συνθετικά εμφανίζονται να προκαλούν ανάσχεση των φλογών, όταν δοκιμάζονται με μία μικρή πηγή φλόγας, όπως ένα σπίρτο. Όμως, όταν τα ίδια συνθετικά εκτεθούν σε μία μεγαλύτερη φλόγα ή σε μία δοκιμή πλήρως ανεπτυγμένη, μπορεί να περιτυλιχθούν στις φλόγες και να καούν ολοσχερώς δημιουργώντας σημαντικές ποσότητες μαύρου καπνού.

Προϊόντα της καύσεως. Όπως σημειώθηκε παραπάνω στο κεφάλαιο 4, όλα τα καιόμενα υλικά παράγουν θερμά αέρια (που ονομάζονται αέρια της πυρκαϊάς) φλόγα, θερμότητα και καπνό, με αποτέλεσμα την ύπαρξη μειωμένων επιπέδων οξυγόνου. Τα επικρατούντα αέρια της πυρκαϊάς είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του άνθρακα και ο υδρατμός. Τα καιόμενα φυτικά νήματα, όπως το βαμβάκι, η γιούτα, η κάνναβις και το σίσαλ δίνουν μεγάλες ποσότητες πυκνού καπνού. Ο καπνός της γιούτας είναι ιδιαίτερα δριμύς.

Το καιόμενο μαλλί αναδίδει πυκνό γκρίζο καπνό. Ένα άλλο προϊόν της καύσεως του μαλλιού είναι το υδροκυάνιο, ένα εξαιρετικό τοξικό αέριο. Το ανθρακοποιημένο μαλλί σχηματίζει μία κολλώδη μαύρη τεφρώδη ουσία.

Το καιόμενο μετάξι παράγει μεγάλο ποσόν σπογγώδους απανθρακωμένης ύλης, αναμιγμένης με

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.
Χαρακτηριστικό καύσεως μερικών κοινών συνθετικών νημάτων

Συνθετικά	Χαρακτηριστικά καύσεως
Οξικά	Καίγονται και λειώνουν μπροστά στη φλόγα· ανάφλεξη περίπου ίδια όπως του βαμβακιού
Ακρυλικά	Καίγονται και λειώνουν· Θερμοκρασία αναφλέξεως 560°C (1040°F)· ρευστοποιούνται στους 235°-330°C (455-626°)
Νάυλον	Υποστηρίζει την καύση με δυσκολία· λειώνει και μετατρέπεται σε σταγόνες· σημείο τήξεως 160°-260°C (320°-500°F) θερμοκρασία αναφλέξεως 425°C (797°F και πάνω).
Πολυεστερικά	Καίγονται εύκολα· Θερμοκρασία αναφλέξεως 450°-485° C (842°-905°F)· ρευστοποιούνται στους 256°-292°C (493°-558°F) και μετατρέπονται σε σταγόνες.
Πλαστικά περιτυλίγματα	Δεν υποστηρίζουν την καύση. Λειώνουν.
Βισκόζη	Καίγεται περίπου όπως και το βαμβάκι.

τέφρα, η οποία θα συνεχίσει να «καπνίζει» ή να καίγεται, μόνο μέσα σε ένα ισχυρό ρεύμα αέρα. Εκπέμπει σημαντικές ποσότητες λεπτού γκρίζου καπνού, που είναι κάπως δριμύς. Το μετάξι μπορεί να παράγει υδροκυάνιο κάτω από ορισμένες συνθήκες καύσεως.

Πλαστικά και ελαστικά.

Κατά την παραγωγή των πλαστικών χρησιμοποιείται μεγάλη ποικιλία οργανικών ουσιών. Αυτές περιλαμβάνουν τη φαινόλη, την κραιζόλη, το βενζόλιο, τη μεθυλική αλκοόλη, την αμμωνία, τη φορμαλδεΰδη, την ουρία και το ακετυλένιο.

Τα πλαστικά με βάση την κυτταρίνη στην πλειοψηφία τους συντίθενται από προϊόντα του βαμβακιού· πάντως τα ξυλάλευρα, ο ξυλοπολτός, το χαρτί και τα υφάσματα κατέχουν επίσης ένα σημαντικό μέρος στην παραγωγή πολλών τύπων πλαστικού.

Το φυσικό ελαστικό παράγεται από το ελαστικό κόμμι, που είναι ο χυμός του αντίστοιχου δένδρου. Αυτό συνδυάζεται με ουσίες όπως ο γραφίτης, τα έλαια και το θείο, για να δώσει το ελαστικό του εμπορίου. Τα συνθετικά ελαστικά είναι όμοια προς το φυσικό ελαστικό ως προς ορισμένα χαρακτηριστικά. Τα ακρυλικά και τα ελαστικά βουταδιενίου και νεοπρενίου είναι μερικοί από τους συνθετικούς τύπους.

Χαρακτηριστικά καύσεως. Τα χαρακτηριστικά καύσεως των πλαστικών ποικίλλουν μέσα σε ευρέα όρια. Σε μεγάλη έκταση εξαρτώνται από τον τύπο του προϊόντος (π.χ. στερεά τεμάχια, φιλμ και φύλλα, αφροί, χυτές μορφές, συνθετικά νήματα, σφαιρίδια ή σκόνες). Η συμπεριφορά απέναντι στη φωτιά των πλαστικών υλικών εξαρτάται επίσης από το σχήμα τους, την τελική τους χρήση, τον τρόπο με τον οποίο εκτίθενται σε ανάφλεξη και τη χημική τους δομή. Όλα τα βασικά πλαστικά υλικά είναι καύσιμα και σε μία ευρύτερη πυρκαϊά συνεισφέρουν όλα καύσιμη ύλη.

Τα πλαστικά μπορούν να καταταγούν αδρά σε τρεις ομάδες όσον αφορά στους ρυθμούς καύσεως

1. Υλικά που είτε δεν καίγονται καθόλου ή σταματούν να καίγονται, εάν απομακρυνθεί η πηγή αναφλέξεως. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τα φαινολικά που περιέχουν ασβέστιο, μερικά πολυβινυλοχλωρίδια, το νάυλον και τους φθοριωμένους υδρογονάνθρακες.
2. Τα υλικά που είναι καύσιμα καίγονται σχετικά αργά, αλλά ενδέχεται να σταματήσουν ή να μην σταματήσουν να καίγονται, όταν απομακρυνθεί η πηγή αναφλέξεως. Τα πλαστικά αυτά περιλαμβάνουν τις φορμαλδεΰδες (ουρία ή φαινόλη) και μερικά βινυλοπαράγωγα.
3. Υλικά που καίγονται χωρίς δυσκολία και μπορούν να συνεχίσουν να καίγονται και μετά την απομάκρυνση της πηγής αναφλέξεως. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται το πολυστυρένιο, τα ακρυλικά, μερικά οξικά παράγωγα της κυτταρίνης και το πολυαιθυλένιο.

Σε ειδική κατηγορία βρίσκεται ο παλαιότερος, πασίγνωστος τύπος πλαστικού, το πλαστικό της νιτροκυτταρίνης. Είναι το πιο επικίνδυνο από τα πλαστικά. Η νιτροκυτταρίνη αποσυντίθεται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 121°C (250°F) με μεγάλη ταχύτητα και χωρίς την προσθήκη οξυγόνου από τον αέρα. Από την αποσύνθεση παράγεται εύφλεκτος ατμός. Εάν στον ατμόν αυτόν επιτραπεί να συσσωρευθεί και κατόπιν να αναφλεγεί, τότε μπορεί να εκραγεί βίαια. Θα καεί με δύναμη και είναι δύσκολο να σβήσει.

Η θερμογόνος δύναμη του ελαστικού είναι περίπου διπλάσια των άλλων κοινών καυσίμων υλικών. Για παράδειγμα, το ελαστικό έχει μία θερμογόνο δύναμη $17{,}9\times10^6$ kg (17.000 BTU/lb)· το ξύλο πεύκου $8{,}6\times10^6$ (8.200 BTU/lb). Οι περισσότεροι τύποι ελαστικού ρευστοποιούνται και τρέχουν, καθώς καίγονται, και έτσι μπορούν να συμβάλουν στη γρήγορη εξάπλωση της πυρκαϊάς. Το φυσικό ελαστικό αποσυντίθεται αργά, όταν πρωτοθερμανθεί. Στους 232°C (450°F) περίπου ή περισσότερο αρχίζει να αποσυντίθεται γρήγορα, αναδίδοντας αέρια προϊόντα, που μπορούν να καταλήξουν σε έκρηξη. Η θερμοκρασία αναφλέξεως αυτών των αερίων είναι περίπου 260°C (500°F).

Τα συνθετικά ελαστικά συμπεριφέρονται παρόμοια, μολονότι η θερμοκρασία στην οποία η αποσύνθεση προχωρεί γρήγορα μπορεί να γίνει κάπως υψηλότερη. Η θερμοκρασία αναφλέξεως αυτών των αερίων είναι πάνω από 349°C (660°F) για τα περισσότερα συνθετικά, εξαρτώμενη από τα πρόσθετα. Το κόμμι είναι ένα γαλάκτωμα με βάση το νερό και έτσι δεν συνιστά κίνδυνο πυρκαϊάς.

Προϊόντα της καύσεως. Το καιόμενο πλαστικό και ελαστικό παράγει τα αέρια της πυρκαϊάς, θερμότητα, φλόγες και καπνό, που έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο 4. Τα υλικά αυτά μπορούν επίσης να περιέχουν χημικές ουσίες, που δίνουν πρόσθετα προϊόντα καύσεως τοξικής ή θανατηφόρου φύσεως.

Ο τύπος και η ποσότητα του καπνού που δημιουργείται από καιόμενο πλαστικό υλικό εξαρτάται από τη φύση του πλαστικού, τα πρόσθετα που υπάρχουν μέσα του, από το εάν η φωτιά καίει με φλόγες ή χωρίς φλόγες και από το τι είδους εξαερισμός υπάρχει διαθέσιμος. Τα περισσότερα πλαστικά αποσυντίθενται, όταν θερμαίνονται, δίνοντας πυκνό έως πολύ πυκνό καπνό. Ο εξαερισμός τείνει να καθαρίσει τον καπνό, αλλά συνήθως όχι αρκετά, ώστε να έχομε καλή ορατότητα. Τα πλαστικά εκείνα που καίγονται καθαρά δίνουν

λιγότερο πυκνό καπνό κάτω από συνθήκες θερμότητας και φλογών. Οι αφροί της πολυουρεθάνης γενικά δίνουν πυκνό καπνό όταν εκτίθενται σε θερμότητα προερχόμενη ή μη προερχόμενη από φλόγες. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις η ορατότητα χάνεται σε ένα κλάσμα του λεπτού.

Το υδροχλώριο είναι προϊόν καύσεως πλαστικών, που περιέχουν χλώριο, όπως το πολιβυνιλοχλωρίδιο, ένα πλαστικό, που χρησιμοποιείται για τη μόνωση των περισσοτέρων ηλεκτρικών καλωδίων. Το υδροχλώριο είναι ένα θανατηφόρο αέριο, που έχει μία οξεία και ερεθιστική οσμή. Κανείς δεν πρέπει να το εισπνέει θεληματικά.

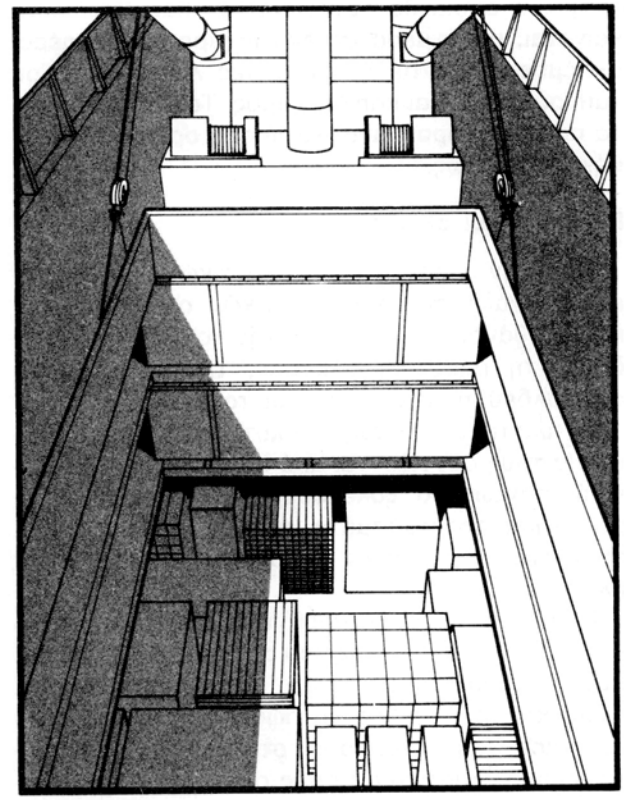
Το καιόμενο ελαστικό παράγει πυκνό, μαύρο, ελαιώδη καπνό, που έχει μερικές τοξικές ιδιότητες. Δύο από τα θλαβερά αέρια που παράγονται κατά την καύση του ελαστικού είναι το υδρόθειο και το διοξείδιο του θείου. Και τα δύο είναι επικίνδυνα και μπορούν να αποβούν θανατηφόρα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Συνήθεις θέσεις των υλικών κατηγορίας Α επάνω στο πλοίο.

Μολονότι τα πλοία είναι κατασκευασμένα από μέταλλο και ίσως φαίνονται άκαυστα, υπάρχουν πολλά εύφλεκτα προϊόντα επάνω τους. Όπως σημειώθηκε στο κεφάλαιο 1, πρακτικά κάθε τύπος υλικού (κατηγορίας Α και άλλων κατηγοριών) μπορεί να μεταφέρεται υπό μορφή φορτίου. Ένα τέτοιο φορτίο μπορεί να είναι τοποθετημένο στα αμπάρια ή στο κατάστρωμα, τακτοποιημένο σε κοντέηνερς ή χύδην (σχ. 5.8 και 5.9). Επιπροσθέτως τα υλικά κατηγορίας Α χρησιμοποιούνται για πολλούς σκοπούς σε όλο το πλοίο.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής, οι μπουλμέδες, τα διακοσμητικά και οι οροφές μέσα σε ένα δωμάτιο εκτός των διαδρόμων και των αφανών χώρων μπορούν να έχουν καύσιμες επενδύσεις με πάχος όχι μεγαλύτερο από 0,18 cm (2/28 in). Οι επενδύσεις αυτές συνήθως είναι κατασκευασμένες από κάποιο τύπο πλαστικού υλικού με πίσω όψη από υλικά με βάση το ξύλο. Επιπροσθέτως τα έπιπλα που βρίσκονται στα καταλύματα των επιβατών του πληρώματος και των αξιωματικών συνήθως είναι φτιαγμένα από υλικά κατηγορίας Α. Τα καθιστικά δωμάτια και οι αίθουσες αναψυχής μπορούν να περιέχουν δέρματα, καρέκλες, τραπέζια, μπαρ, τηλεοράσεις, βιβλία και άλλα είδη κατασκευασμένα ολικά ή μερικά από υλικά κατηγορίας Α.

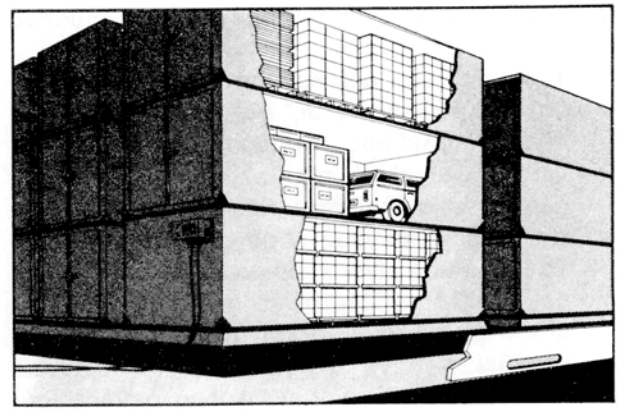
Οι καύσιμες επενδύσεις, τα διακοσμητικά και η λοιπή διακόσμηση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στους διαδρόμους και στους αφανείς χώρους σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής. Πάντως δεν απαγορεύονται οι καλύψεις των καταστρωμάτων, που δεν ξεπερνούν τα 0,95 cm (3/8 in). Είναι πιθανόν τα πλακάκια, που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των καταστρωμάτων, να επηρεασθούν από τη φωτιά. Ο τίτλος 46 CFR 164.006, υποκεφάλαιο Q, περιέχει τις απαιτήσεις της Ακτοφυλακής για τις καλύψεις των καταστρωμάτων των εμπορικών πλοίων των ΗΠΑ.



Σχ. 5.8.
Τα αμπάρια περιέχουν αφθονία καυσίμων όλων των κατηγοριών πυρκαϊάς.

Άλλες περιοχές στις οποίες μπορούν να είναι τοποθετημένα υλικά κατηγορίας Α:

- Η γέφυρα περιέχει ξύλινους πάγκους, χάρτες, εγχειρίδια και άλλα τέτοια καύσιμα.
- Ξύλο σε πολλές μορφές μπορεί να βρεθεί στο εργαστήριο του ξυλουργού.
- Διάφοροι τύποι καραβόσχοινων είναι τοποθετημένοι στην αποθήκη του ναύκληρου (σχ. 5.10).



Σχ. 5.9.
Τα κονταίηνερ ενδέχεται επίσης να είναι γεμάτα με μία ποικιλία καυσίμων.

• Η αποθήκη με υλικά εκτάκτου ανάγκης στην πτέρυγα της γέφυρας περιέχει φωτοβολίδες και/ή εκρηκτικά για το πιστόλι των φωτοβολίδων.

• Οι κάτω πλευρές των μεταλλικών κοντέηνερς είναι συνήθως κατασκευασμένες από ξύλο ή υλικά με βάση το ξύλο.

• Ξυλεία επιστρώσεως, σκαλωσιές και άλλα τέτοια είδη είναι αποθηκευμένα κάτω από τα καταστρώματα.

• Μεγάλος αριθμός γεμάτων σάκκων πλυντηρίου αφίνεται μερικές φορές στους διαδρόμους, για να διακινηθεί αργότερα προς και από την αίθουσα πλυντηρίου.

• Ελαστικό και πλαστικά χρησιμοποιούνται εκτεταμένα για τη μόνωση της ηλεκτρικής καλωδιώσεως.

Κατάσβεση των πυρκαϊών κατηγορίας Α.

Είναι ευτυχής σύμπτωση ότι τα υλικά, που συχνότερα εμπλέκονται σε πυρκαϊά, τα υλικά κατηγορίας Α, μπορούν να κατασβεσθούν κατά τον καλύτερο τρόπο από το πλέον διαθέσιμο κατασβεστικό μέσο, το νερό. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ καθορίζουν ένα σύστημα, με το οποίο θα υπάρχει διαθέσιμο νερό για πυροσβεστικούς σκοπούς, απαιτώντας να εγκαθίστανται ένα κεντρικό δίκτυο νερού πυροσβέσεως στα αυτοπροωθούμενα πλοία. Για τα δίκτυα παροχής νερού πυροσβέσεως και τα άλλα μόνιμα συστήματα γινέται λόγος στο κεφάλαιο 9. Η χρήση νερού και άλλων κατασβεστικών μέσων στην καταπολέμηση των πυρκαϊών της κατηγορίας Α συζητείται στα κεφάλαια 7, 8, και 10.

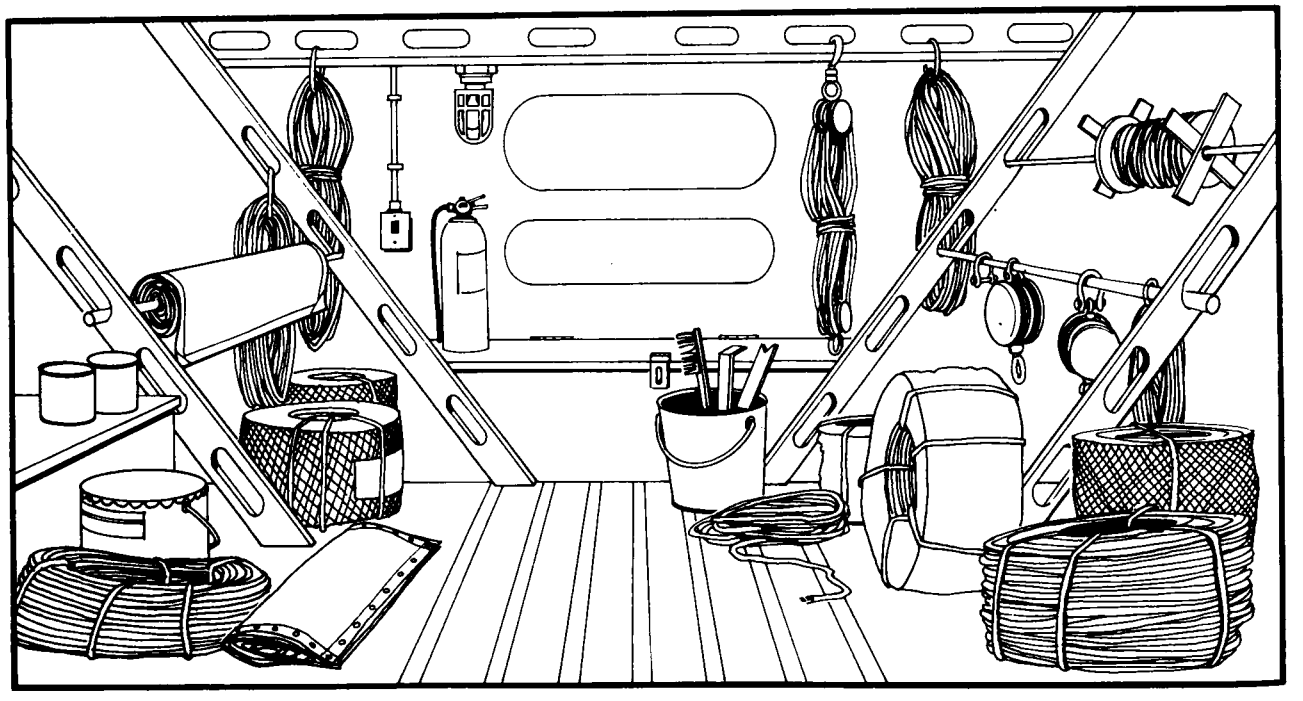
ΠΥΡΚΑΪΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΥΛΙΚΑ ΕΥΡΙΣΚΟΜΕΝΑ ΣΥΝΗΘΩΣ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Τα υλικά, των οποίων η εμπλοκή οδηγεί σε πυρκαϊές κατηγορίας Β, μπορούν να ομαδοποιηθούν σε εύφλεκτα και καύσιμα υγρά, χρώματα και βερνίκια, και εύφλεκτα αέρια. Θα διαπραγματευθούμε και πάλι κάθε ομάδα ξεχωριστά.

Εύφλεκτα και καύσιμα υγρά.

Τα εύφλεκτα υγρά, όπως ορίζονται από τον τίτλο 46 CFR (30.10-22) είναι εκείνα, που αναδίδουν εύφλεκτους ατμούς σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 26,7°C (80°F) και έχουν μια τάση ατμών κατά Reid, που δεν υπερβαίνει τα 40 psia στους 37,8°C (100°F). Υπάρχουν 3 κατηγορίες εύφλεκτων υγρών· οι ορισμοί τους δίνονται στο κεφάλαιο 1. Παραδείγματα κοινών εύφλεκτων υγρών είναι ο αιθυλαιθέρας, η βενζίνη, η ακετόνη (ασετόν) και η αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα καύσιμα υγρά είναι εκείνα, που έχουν σημείο αναφλέξεως ατμών επάνω από 26,7°C (80°F). Υπάρχουν 2 κατηγορίες καυσίμων υγρών· οι ορισμοί τους δίνονται στο κεφάλαιο 1. Τα βαρύτερα προϊόντα του πετρελαίου, όπως ή κηροζίνη, το ντήζελ και το fuel-oil θεωρούνται ως καύσιμα υγρά· τα σημεία αναφλέξεως των ατμών τους κυμαίνονται από 26,7°C (80°F) έως 65,5°C (150°F). Μερικά άλλα καύσιμα υγρά είναι οξέα, φυτικά έλαια και λιπαντέλαια, τα οποία έχουν όλα σημεία αναφλέξεως ατμών επάνω από 65,5°C (150°F).



Σχ. 5.10.
Οι αποθήκες των ναυκλήρων περιέχουν σχοινιά και πολλά άλλα υλικά κατηγορίας Α.

Χαρακτηριστικά καύσεως. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4, εκείνο που καίγεται ή εκρήγνυται, όταν αναμιχθεί με αέρα και αναφλεγεί, είναι ο ατμός ενός εύφλεκτου ή καύσιμου υγρού, και όχι το ίδιο το υγρό. Τα υγρά αυτά θα εξατμισθούν, όταν εκτεθούν στον αέρα, και με επιταχυνόμενο ρυθμό, όταν θερμαίνονται. Πρέπει να αποθηκεύονται στον κατάλληλο τύπο των κλειστών δοχείων, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος πυρκαϊάς· ακόμη και κατά τη χρήση τους πρέπει να εκτίθενται στον αέρα όσο το δυνατό λιγότερο.

Οι εκρήξεις ευφλέκτων ατμών συμβαίνουν συχνότερα μέσα σε έναν περιορισμένο χώρο, όπως είναι ένα κοντέηνερ, μια δεξαμενή, ένα δωμάτιο ή κάποια άλλη κατασκευή. Η βιαιότητα της εκρήξεως ενός εύφλεκτου ατμού εξαρτάται από:

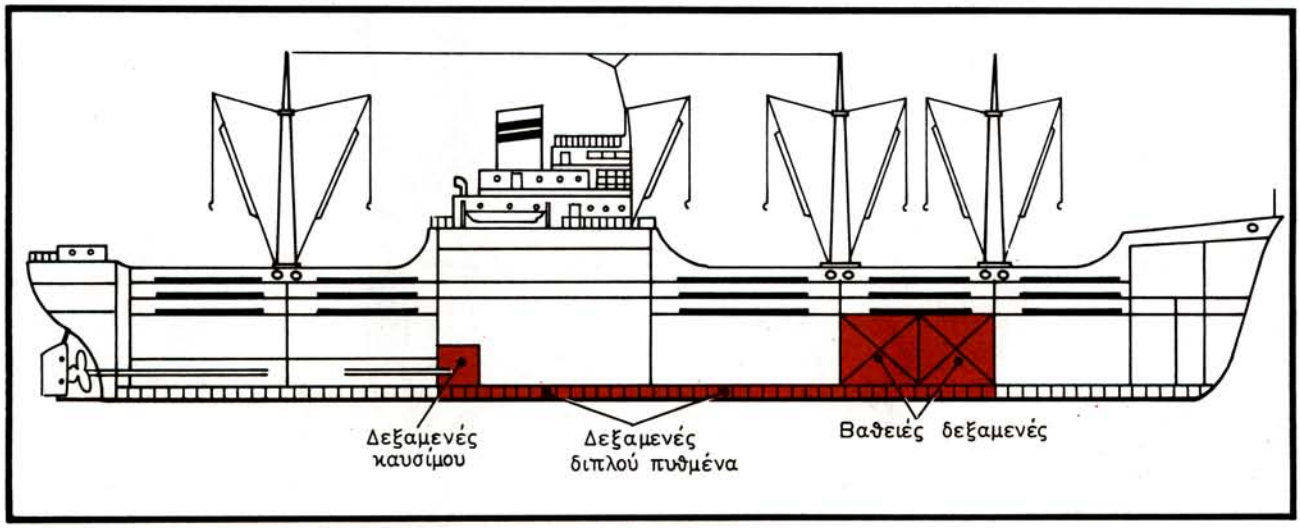
- Τη συγκέντρωση και φύση του ατμού.
- Την ποσότητα του μίγματος ατμού-αέρα που υπάρχει.
- Τον τύπο του περιβλήματος στο οποίο είναι περιορισμένο το μίγμα.

Το σημείο αναφλέξεως ατμών είναι ο κοινά αποδεκτός και πλέον σημαντικός παράγοντας, που προσδιορίζει το σχετικό κίνδυνο από ένα εύφλεκτο ή καύσιμο υγρό. Πάντως δεν είναι ο μόνος παράγοντας που ενδιαφέρει. Η θερμοκρασία αναφλέξεως, η περιοχή ευφλεκτικότητας, ο ρυθμός εξατμίσεως, η τάση προς αντίδραση, όταν μολυνθεί ή εκτεθεί σε θερμότητα, η πυκνότητα και ο ρυθμός διαχύσεως του ατμού προσδιορίζουν επίσης το πόσο επικίνδυνο είναι το υγρό. Πάντως από τη στιγμή που ένα εύφλεκτο ή καύσιμο υγρό έχει αρχίσει να καίγεται για ένα μικρό χρονικό διάστημα, αυτοί οι παράγοντες έχουν μικρή επίδραση στα χαρακτηριστικά καύσεώς του.

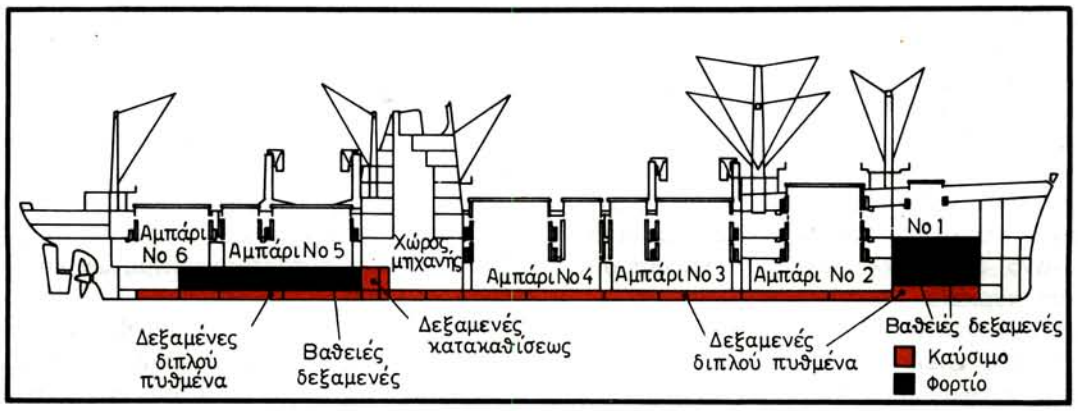
Οι ρυθμοί καύσεως των ευφλέκτων υγρών ποικίλλουν κάπως, όπως συμβαίνει και με τους ρυθμούς μεταδόσεως των φλογών. Ο ρυθμός καύσεως της βενζίνης είναι 15,2-30,5 cm (6-12 in) βάθους ανά ώρα· για την κυροζίνη ο ρυθμός είναι 12,7-20,3 cm (5-8 in) βάθους ανά ώρα. Για παράδειγμα μια λίμνη βενζίνης βάθους 1,27 cm (1/2 in), μπορεί να αναμένεται ότι θα καεί εντελώς σε 2,5-5 λεπτά.

Προϊόντα της καύσεως. Επιπροσθέτως προς τα συνηθισμένα προϊόντα καύσεως υπάρχουν μερικά, που χαρακτηρίζουν τα εύφλεκτα και καύσιμα υγρά. Οι υγροί υδρογονάνθρακες συνήθως καίγονται με μια πορτοκαλί φλόγα και αναδίδουν πυκνά σύννεφα μαύρου καπνού. Οι αλκοόλες συνήθως καίγονται με μια καθαρή μπλε φλόγα και πολύ λίγο καπνό. Ορισμένα τερπένια και οι αιθέρες καίγονται με σημαντικό αναθρασμό της επιφάνειας του υγρού και είναι δύσκολο να σβήσουν. Η ακρολεΐνη (ακρυλική αλδεΰδη) είναι ένα εξαιρετικά τοξικό και ερεθιστικό αέριο, που παράγεται κατά την καύση προϊόντων του πετρελαίου, λιπών, λαδιών και πολλών άλλων κοινών υλικών.

Συνήθεις θέσεις επάνω στο πλοίο. Τα εύφλεκτα και καύσιμα υγρά όλων των τύπων μεταφέρονται υπό μορφή φορτίου από δεξαμενόπλοια. Πέρα από αυτή τη χύδην μεταφορά, τα υγρά αυτά μεταφέρονται σε φορητές δεξαμενές, που σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ, μπορεί να είναι «βαρέλια, δοχεία ή άλλες συσκευές», που έχουν μια μέγιστη χωρητικότητα 416 lt (110 γαλόνια). Τα εύφλεκτα και καύσιμα υγρά σε μικρότερες συσκευασίες μπορούν να βρεθούν σε αμπάρια και σε μεγάλα κονταίηνερ μεταφοράς. Μεγάλες ποσότητες καυσίμων υγρών, στη μορφή ντήζελ και



Σχ. 5.11.
Θέση αποθηκεύσεως καυσίμου υγρού επάνω σε φορτηγό πλοίο για χρήση από το ίδιο πλοίο.



Σχ. 5.12.
Θέση υγρού φορτίου και δεξαμενών bunger σε φορτηγό ξηρού φορτίου.

fuel-oil, είναι επίσης αποθηκευμένα στο πλοίο και χρησιμοποιούνται για την προώθησή του και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κίνδυνοι που υπάρχουν στην αποθήκευση και μεταφορά αυτών των καυσίμων καλύπτονται στο κεφάλαιο 1. Τα σχήματα 5.11-5.13 δείχνουν τυπικές τοποθεσίες αποθηκεύσεως.

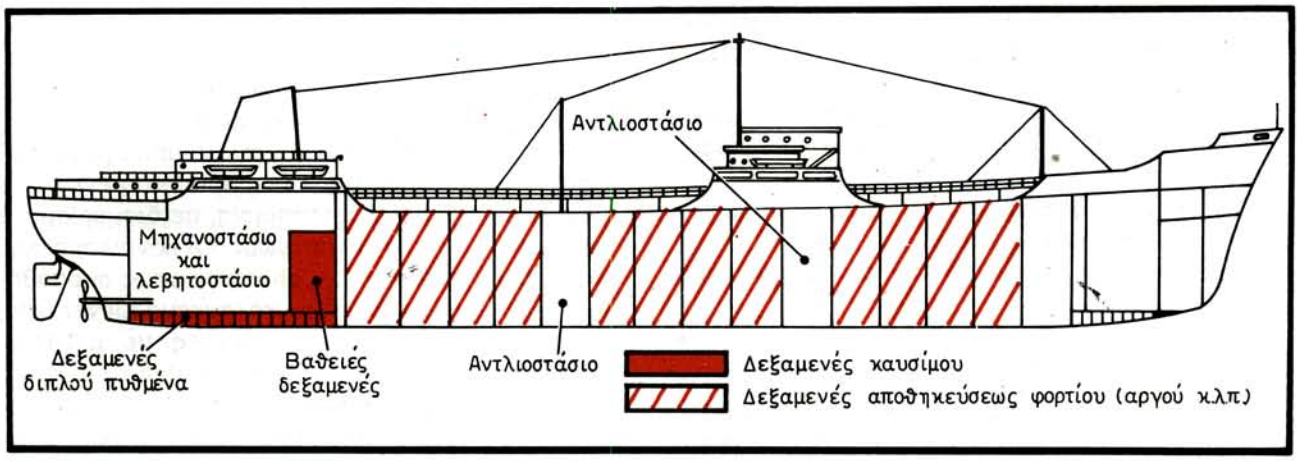
Το fuel-oil και το ντήζελ είναι πιο επικίνδυνα, όταν έχουν θερμανθεί πριν από την τροφοδότησή τους στους καυστήρες· θραύσεις των σωληνώσεων θα επιτρέψουν στο καύσιμο υλικό να διαρρεύσει, εκθέτοντάς το σε πηγές αναφλέξεως. Εάν η κηλίδα που δημιουργείται κατ' αυτόν τον τρόπο είναι μεγάλη, θα προκύψει μια εκτεταμένη πυρκαϊά.

Άλλες τοποθεσίες όπου μπορούν να βρεθούν καύσιμα υγρά περιλαμβάνουν το μαγειρείο (ζεστά λάδια για μαγείρευμα) και τα διάφορα εργαστήρια και χώρους, όπου χρησιμοποιούνται και αποθηκεύονται λιπαντέλαια. Το fuel-oil και το ντήζελ μπορούν επίσης να βρεθούν σαν υπολείμματα και λεπτά στρώματα στους/και κάτω από τους καυστήρες και τον εξοπλισμό του μηχανοστασίου.

Κατάσβεση. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ προβλέπουν την εγκατάσταση δικτύων νερού πυροσβέσεως και μονίμων πυροσβεστικών συστημάτων, που χρησιμοποιούν αφρό, διοξείδιο του άνθρακα, ατμό και καταιονισμό νερού σε κατάλληλες τοποθεσίες. Επιπρόσθετα πρέπει να τοποθετούνται σε προκαθορισμένες περιοχές σ' όλο το πλοίο πυροσβεστήρες αφρού, ξηράς κόνεως, διοξειδίου του άνθρακα και νερού, διαφόρων μεγεθών και δυνατοτήτων ως προς τη μεταφορά τους. Για τις συσκευές αυτές γίνεται λόγος στα κεφάλαια 8 και 9.

Η πηγή ενός εύφλεκτου ή καύσιμου υγρού, που έχει εμπλακεί σε πυρκαϊά, πρέπει να αποκόπτεται το συντομότερο δυνατόν (και αν είναι δυνατόν). Αυτό θα σταματήσει την τροφοδοσία του καυσίμου προς την πυρκαϊά και θα επιτρέψει στους πυροσβέστες να μεταχειρισθούν τις ακόλουθες γενικές μεθόδους κατασβέσεως:

• *Ψύξη.* Χρησιμοποιώντας νερό από το δίκτυο



Σχ. 5.13.
Θέση υγρού φορτίου και δεξαμενών bunger σε δεξαμενόπλοιο.

πυροσβεστικού νερού, σε μορφή σταγονιδίων ή συνεχούς ρεύματος, για να ψύξουν τις δεξαμενές και τις εκτεθειμένες περιοχές.

- *Κατάπνιξη.* Χρησιμοποιώντας αφρό για την κάλυψη του υγρού και συνεπώς την αποκοπή της τροφοδροσίας οξυγόνου προς την πυρκαϊά· διοχετεύοντας ατμό ή διοξείδιο του άνθρακα στις καιόμενες περιοχές· εξαλείφοντας το οξυγόνο, με αποκλεισμό του εξαερισμού προς την πυρκαϊά.
- *Αναχαίτιση της μεταδόσεως των φλογών.* Χρησιμοποιώντας ξηρές σκόνες επάνω από τις καιόμενες επιφάνειες.

Είναι δύσκολο να καθορίσει κανείς συγκεκριμένες διαδικασίες για την κατάσβεση ειδικών τύπων πυρκαϊών, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ούτε δυο πυρκαϊές, που να είναι όμοιες. Παρόλα αυτά οι παρακάτω γενικές οδηγίες αρμόζουν σε πυρκαϊές, στις οποίες εμπλέκονται εύφλεκτα και καύσιμα υγρά:

- *Μικρές κηλίδες.* Χρησιμοποιείτε πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως, αφρού ή εκνεφωμένου νερού.
- *Μεγάλες κηλίδες.* Χρησιμοποιείτε μεγάλους πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως, υποστηριζόμενους με γραμμές αφρού ή εκνεφωμένου νερού. Χρησιμοποιείτε νερό, για να προστατεύσετε τα αντικείμενα, που είναι εκτεθειμένα στην πυρκαϊά.
- *Κηλίδες επάνω σε νερό.* Εάν είναι περιορισμένες, χρησιμοποιείτε αφρό, για να καταπνίξετε την πυρκαϊά. Αλλιώς χρησιμοποιείτε μεγάλους όγκους εκνεφωμένου νερού.
- *Θυρίδες παρατηρήσεως ή μετρήσεως υπολειπόμενου ποσού.* Ρίξτε αφρό, ξηρά σκόνη, χαμηλής ή ψηλής ταχύτητας εκνεφωμένο νερό, οριζόντια μέσα από το άνοιγμα, έως ότου καταστεί δυνατό το κλείσιμό του.
- *Δεξαμενές φορτίου.* Χρησιμοποιείετε το σύστημα αφρού του καταστρώματος και/ή το σύστημα καταπνίξεως διοξειδίου του άνθρακα ή ατμού, εάν υπάρχει τέτοιος εξοπλισμός. Το εκνεφωμένο νερό μπορεί να χρησιμοποιείται για βαριά πετρελαιοειδή.
- *Μαγειρείο του πλοίου.* Χρησιμοποιείτε πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα ή ξηράς σκόνης.
- *Εξοπλισμός καύσεως καυσίμου.* Χρησιμοποιείτε αφρό ή εκνεφωμένο νερό.

Πρόσθετες πληροφορίες δίνονται στα κεφάλαια 7-10.

Χρώματα και βερνίκια.

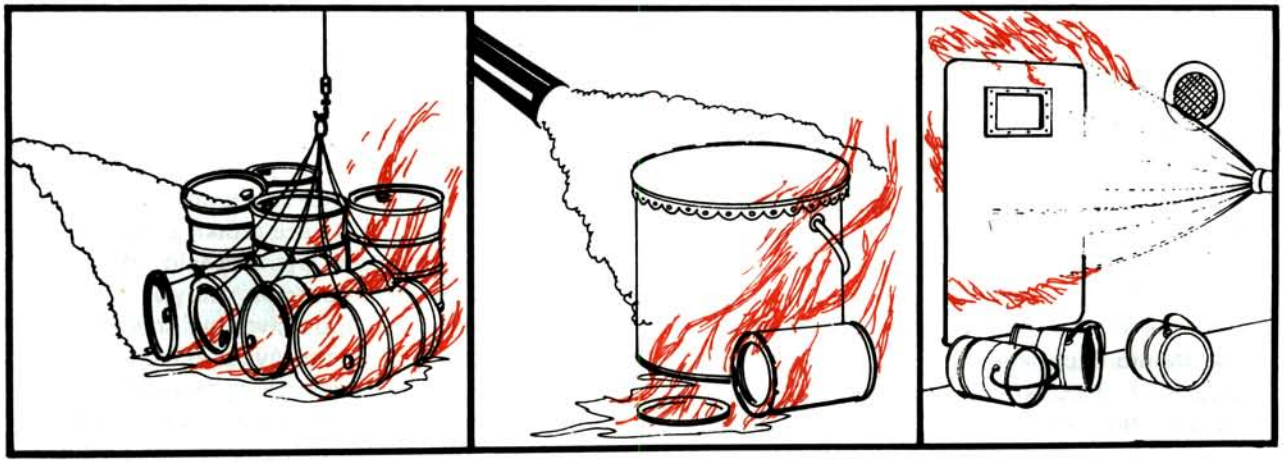
Τα περισσότερα χρώματα, βερνίκια, λάκες και σμάλτο, εκτός από εκείνα που έχουν σαν βάση το νερό, παρουσιάζουν ένα ψηλό κίνδυνο πυρκαϊάς κατά την αποθήκευση ή χρήση τους. Τα λάδια, στα χρώματα με βάση κάποιο λάδι, δεν είναι από μόνα τους πολύ εύφλεκτα (το λινέλαιο π.χ. έχει ένα σημείο αναφλέξεως ατμών επάνω από 204°C (400°F). Όμως οι διαλύτες που χρησιμοποιούνται συνήθως στα χρώματα αυτά είναι εύφλεκτοι και μπορεί να έχουν σημεία αναφλέξεως ατμών τόσο χαμηλά, όπως π.χ. 32°C (περίπου 90°F). Το ίδιο ισχύει για τα διάφορα είδη σμάλτου και τα λάδια - βερνίκια. Και επίσης, συνήθως, όλα τα άλλα πρόσθετα των περισσοτέρων χρωμάτων και βερνικιών είναι καύσιμα.

Τα περισσότερα χρώματα και βερνίκια εξακολουθούν να είναι καύσιμα και μετά το στέγνωμά τους, μολονότι η ευφλεκτότητά τους μειώνεται σημαντικά, όταν εξατμισθεί ο διαλύτης. Στην πράξη η ευφλεκτότητα του στεγνού χρώματος εξαρτάται από την ευφλεκτότητα της βάσεώς του. Συνεπώς τα συνήθη χρώματα με βάση κάποιο λάδι δεν είναι πολύ εύφλεκτα.

Χαρακτηριστικά και προϊόντα καύσεως. Το υγρό χρώμα καίγεται έντονα και αναδίδει αρκετά βαρύ μαύρο καπνό. Προφανώς επίσης μπορεί να ρεύσει έτσι, ώστε μία πυρκαϊά ενός χρώματος να μοιάζει με την πυρκαϊά ενός λαδιού κατά πολλούς τρόπους. Λόγω του πυκνού καπνού και των τοξικών αναθυμιάσεων που αναδίδονται από ένα υγρό χρώμα ή κάποιο βερνίκι, πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντοτε αναπνευστικές συσκευές από τα μέλη του πληρώματος, που καταπολεμούν μια πυρκαϊά χρώματος σε μια κλειστή περιοχή.

Οι εκρήξεις είναι ένας άλλος κίνδυνος των πυρκαϊών υγρών χρωμάτων. Δεδομένου ότι το χρώμα συνήθως αποθηκεύεται σε ερμητικά κλειστά κουτιά ή δοχεία [μέγιστη χωρητικότητα 150-190 lt (40-50 γαλόνια)], η πυρκαϊά σε οποιοδήποτε περιοχή αποθηκεύσεως χρωμάτων μπορεί εύκολα να θερμάνει τα δοχεία και να τα σπάσει. Τα περιεχόμενα πιθανότατα θα αναφλεγούν αμέσως και μάλιστα με εκρηκτική δύναμη, μόλις εκτεθούν στον αέρα.

Συνήθεις θέσεις επάνω στο πλοίο. Τα χρώματα, τα βερνίκια, τα διάφορα είδη σμάλτου, οι λάκες και τα διαλυτικά τους αποθηκεύονται σε αποθήκες χρωμάτων. Αυτές συνήθως είναι τοποθετημένες είτε μπροστά, είτε προς την πρύμνη, σε διαμερίσματα κάτω από το κύριο κατάστρωμα. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής των Η.Π.Α. απαιτούν όπως οι αποθήκες των χρωμάτων είναι κατασκευασμένες από χάλυβα ή πλήρως επικαλυμμένες με μέταλλο. Τέτοιοι χώροι πρέπει επίσης να υποστηρίζονται από μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα διοξειδίου του άνθρακα ή κάποιο άλλο αποδεκτό σύστημα. (Όπως σημειώθηκε προηγουμένως, το χρώμα εξακολουθεί να είναι καύσιμο και μετά την ξήρανσή του και καίγεται σε μια πυρκαϊά).



Σχ. 5.14.
Κατάσβεση πυρκαϊών από ανάφλεξη χρωμάτων και βερνικιών. Α. Χρησιμοποιήστε αφρό σε μεγάλες πυρκαϊές. Β. Το CO_2, ή ξηρά σκόνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρές πυρκαϊές. Γ. Το στεγνό χρώμα είναι υλικό κατηγορίας Α, το νερό είναι το βασικό κατασβεστικό μέσο.

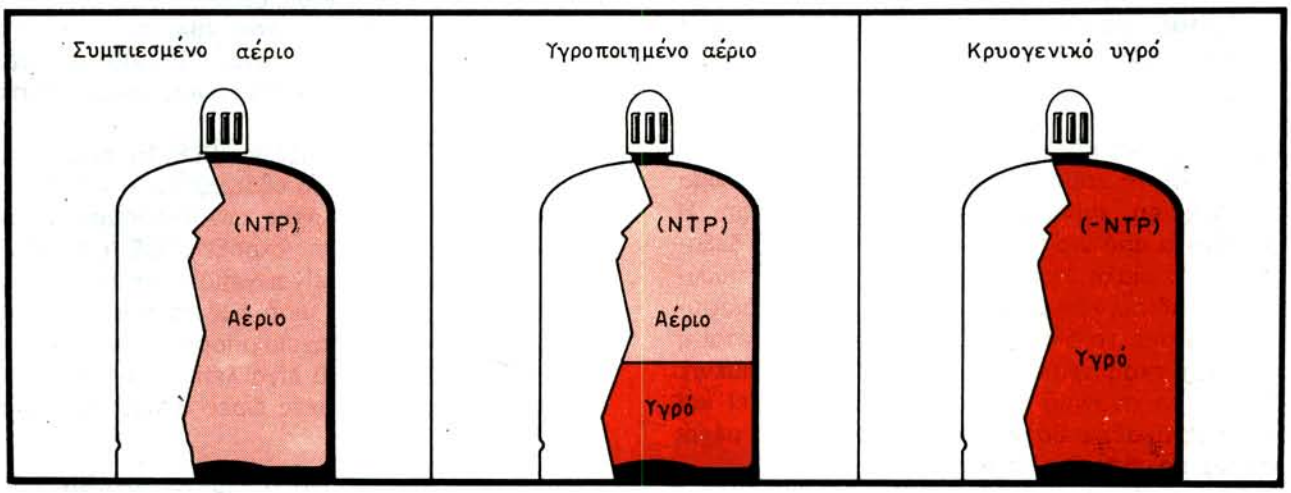
Κατάσβεση. Λόγω του ότι τα υγρά χρώματα περιέχουν διαλύτες με χαμηλό σημείο αναφλέξεως ατμών, το νερό δεν είναι κατάλληλο κατασβεστικό μέσο. Εάν έχει εμπλακεί κάποια ουσιώδης ποσότητα χρώματος, πρέπει να χρησιμοποιείται αφρός. Τα υλικά που βρίσκονται τριγύρω ίσως πρέπει να ψυχθούν με νερό. Για μερικές ποσότητες χρώματος ή βερνικιού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα ή ξηράς σκόνης, αντί ένας πυροσβεστήρας αφρού. Το νερό είναι κατάλληλο κατασβεστικό μέσο για ξερό χρώμα (σχ. 5.14).

Εύφλεκτα αέρια.

Στην αέρια φάση τα μόρια μιας ουσίας δεν συνδέονται μεταξύ τους, αλλά είναι ελεύθερα να κινούνται ακανόνιστα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην έχει ένα αέριο δικό του σχήμα, αλλά να παίρνει το σχήμα του δοχείου που περιέχεται. Τα περισσότερα στερεά και υγρά μπορούν να εξατμισθούν (να γίνουν αέρια), όταν η θερμοκρασία τους αυξηθεί επαρκώς. Πάντως θα χρησιμοποιήσομε τον όρο αέριο, για να υποδηλώσομε μια ουσία που βρίσκεται σε αέρια κατάσταση στις λεγόμενες κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πιέσεως (NTP). Αυτές είναι περίπου 21°C (70 F°) και 101,4 KPA (14,7 psia).

Κάθε αέριο, το οποίο καίγεται σε συνηθισμένες συγκεντρώσεις οξυγόνου στον αέρα, είναι ένα εύφλεκτο αέριο. Όπως συμβαίνει με άλλα αέρια ή ατμούς, ένα εύφλεκτο αέριο θα καεί, μόνον όταν η συγκέντρωσή του στον αέρα είναι μέσα στην καύσιμη περιοχή του και εφόσον το μίγμα θερμανθεί στη θερμοκρασία αναφλέξεώς του. Τα εύφλεκτα αέρια (σχ. 5.15) συνήθως αποθηκεύονται και μεταφέρονται επάνω στα πλοία με έναν από τους παρακάτω τρεις τρόπους:

- *Συμπιεσμένα:* Συμπιεσμένο αέριο είναι εκείνο,



Σχ. 5.15.
Οι διαφορές μεταξύ συμπιεσμένων, υγροποιημένων και κρυογενικών αερίων.

που σε συνηθισμένες θερμοκρασίες βρίσκεται ολοκληρωτικά σε αέρια κατάσταση κάτω από πίεση μέσα στο δοχείο του.

- *Υγροποιημένα:* Υγροποιημένο αέριο είναι εκείνο, που στους 100°F έχει μιά τάση ατμών κατά Reid τουλάχιστον 40 psia. Σε συνηθισμένες θερμοκρασίες είναι μερικώς σε υγρή κατάσταση και μερικώς κάτω από πίεση μέσα στο δοχείο του.
- *Κρυογενικά:* Κρυογενικό αέριο είναι εκείνο, που βρίσκεται υγροποιημένο μέσα στο δοχείο του σε μια θερμοκρασία πολύ κάτω των συνηθισμένων θερμοκρασιών και σε χαμηλές ή μέτριες πιέσεις.

Βασικοί κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι που αντιπροσωπεύει ένα αέριο, που είναι περιορισμένο στο δοχείο του, είναι διαφορετικοί από εκείνους, που παρουσιάζονται, όταν το αέριο διαφεύγει από το δοχείο του. Θα το συζητήσομε ξεχωριστά, ακόμη και αν αυτοί οι κίνδυνοι μπορούν να παρουσιασθούν ταυτόχρονα σε ένα και μοναδικό συμβάν.

Οι κίνδυνοι του περιορισμού. Όταν ένα περιορισμένο αέριο θερμαίνεται, η πίεσή του αυξάνει. Εάν προσδοθεί αρκετή θερμότητα, η πίεση μπορεί να αυξηθεί επαρκώς, έτσι ώστε να προκαλέσει μια διαρροή του αερίου ή μια θραύση του δοχείου. Επιπρόσθετα η επαφή με φλόγες μπορεί να μειώσει την αντοχή του υλικού του δοχείου, με πιθανό αποτέλεσμα τη θραύση του.

Για να εμποδίσομε τις εκρήξεις των συμπιεσμένων αερίων, τοποθετούμε στις δεξαμενές και στις φιάλες ασφαλιστικές βαλβίδες υπερπιέσεως και τηκόμενους δίσκους. Όταν ένα αέριο διαστέλλεται μέσα στο δοχείο του, αναγκάζει την ασφαλιστική βαλβίδα να ανοίξει, η οποία επιτρέπει έτσι στο αέριο να ρεύσει έξω από το δοχείο, μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την εσωτερική του πίεση. Μια διάταξη οπλισμένη με ένα ελατήριο κλείνει τη βαλβίδα, όταν η πίεση μειωθεί σε ένα ασφαλές επίπεδο. Χρησιμοποιείται επίσης ένα πλακίδιο (ή ένας δίσκος) από ένα εύτηκτο μέταλλο, που θα λειώσει σε μια προκαθορισμένη θερμοκρασία. Το πλακίδιο αυτό στεγανοποιεί ένα άνοιγμα στο σώμα του δοχείου, συνήθως κοντά στην κορυφή. Η θερμότητα από μια πυρκαϊά, που απειλεί τη δεξαμενή ή τη φιάλη, προκαλεί την τήξη του μεταλλικού πλακιδίου, επιτρέποντας στο αέριο να διαφύγει μέσα από το άνοιγμα. Έτσι, παρεμποδίζεται η ανάπτυξη εκρηκτικής πιέσεως μέσα στη δεξαμενή. Πάντως το άνοιγμα δεν μπορεί να κλεισθεί και συνεπώς το αέριο θα συνεχίσει να διαφεύγει μέχρι που να αδειάσει το δοχείο.

Όταν αυτές οι ασφαλιστικές διατάξεις δεν είναι τοποθετημένες ή σε περίπτωση που δεν λειτουργήσουν μπορούν να συμβούν εκρήξεις. Μια άλλη αιτία εκρήξεως είναι μια πολύ γρήγορη ανάπτυξη πιέσεως μέσα στο δοχείο. Η πίεση δεν μπορεί να ανακουφισθεί μέσα από το άνοιγμα της ασφαλιστικής βαλβίδας αρκετά γρήγορα, ώστε να εμποδίσει την ανάπτυξη πιέσεως εκρηκτικής ισχύος. Οι δεξαμενές και οι φιάλες υπόκεινται επίσης σε έκρηξη, όταν προσπέσουν στην εξωτερική επιφάνειά τους φλόγες, προκαλώντας την απώλεια της αντοχής του μετάλλου. Η πρόσπτωση φλογών επάνω από την επιφάνεια του υγρού είναι πιο επικίνδυνη από την πρόσπτωση στην επιφάνεια εκείνη του δοχείου, που βρίσκεται σε επαφή με το υγρό. Η θερμότητα των φλογών που προσπίπτουν επάνω από την επιφάνεια του υγρού απορροφάται από το ίδιο το μέταλλο· κάτω από την επιφάνεια του υγρού το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας απορροφάται από το υγρό. Αυτό δεν πρέπει να ερμηνευθεί σαν μια ασφαλής συνθήκη, γιατί η απορρόφηση θερμότητας από το υγρό προκαλεί επίσης μια επικίνδυνη, αν και λιγότερο απότομη, αύξηση της πιέσεως. Ο καταιονισμός της επιφάνειας του δοχείου με νερό μπορεί να βοηθήσει στο να εμποδίσει την ανάπτυξη πιέσεως εκρηκτικής ισχύος. Η ψύξη με νερό δεν αποτελεί εγγύηση ότι μπορεί να αποφευχθεί η έκρηξη, ειδικά όταν συμβαίνει πρόσπτωση φλογών (επάνω στο δοχείο).

Θραύσεις του δοχείου. Ένα συμπιεσμένο ή υγροποιημένο αέριο κατέχει μεγάλο ποσό ενέργειας, δεσμευμένο υπό έλεγχο από το δοχείο του. Όταν το δοχείο θραύεται, αυτή η ενέργεια απελευθερώνεται συνήθως πολύ γρήγορα και απότομα. Το αέριο διαφεύγει και το δοχείο ή κομμάτια του δοχείου εκτινάσσονται τριγύρω.

Οι θραύσεις δοχείων υγροποιημένου εύφλεκτου αερίου, λόγω εκθέσεώς τους σε φωτιά, δεν είναι σπάνιες. Αυτός ο τύπος θραύσεως ονομάζεται «έκρηξη αναβράζοντος υγρού - διαστελλόμενου ατμού», ή BLEVE. Στις περισσότερες εκρήξεις τύπου BLEVE το δοχείο σπάζει στην κορυφή, όπου βρίσκεται σε επαφή με αέριο (βλ. σχ. 5.16). Το μέταλλο εφελκύεται, λεπταίνει και σχίζεται κατά μια γενέτειρα, έως ότου τελικά δώσει διέξοδο (στο αέριο).

Το μέγεθος της εκρήξεως (BLEVE) εξαρτάται κυρίως από το πόσο υγρό εξατμίζεται, όταν σπάζει το δοχείο και από το βάρος των θραυσμάτων του δοχείου. Οι περισσότερες εκρήξεις BLEVE συμβαίνουν, όταν τα δοχεία είναι γεμάτα με υγρό ελαφρώς λιγότερο από το μισό έως τα τρία τέταρτα. Ένα μικρό, αμόνωτο, δοχείο μπορεί να υποστεί μια έκρηξη BLEVE σε πολύ λίγα λεπτά και ένα πολύ μεγάλο δοχείο σε μερικές ώρες απουσίας νερού ψύξεως.

Τα αμόνωτα δοχεία υγροποιημένων αερίων, που εκτίθενται σε φωτιά, μπορούν να προστατευθούν

από εκρήξεις BLEVE με τη χρησιμοποίηση νερού. Ένα λεπτό στρώμα νερού πρέπει να διατηρείται στο επάνω μέρος του δοχείου (το μέρος που βρίσκεται σε εσωτερική επαφή με τον ατμό).

Κίνδυνοι από αέρια που απελευθερώνονται από το περιοριστικό μέσο. Οι κίνδυνοι από αέριο, που απελευθερώνεται από το δοχείο του, εξαρτώνται από τις ιδιότητές του και από το πού απελευθερώνονται. Όλα τα αέρια εκτός του οξυγόνου και του αέρα είναι επικίνδυνα, εάν εκτοπίσουν τον αέρα, που αναπνέομε. Τα άοσμα και άχρωμα αέρια, όπως το άζωτο και το ήλιο, είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα, καθώς δεν παρέχουν καμμία προειδοποίηση για την παρουσία τους.

Τα τοξικά ή δηλητηριώδη αέρια είναι προφανώς επικίνδυνα για τη ζωή. Όταν απελευθερώνονται στην περιοχή μιας πυρκαϊάς, εμποδίζουν την προσέγγιση των πυροσβεστών ή εξαναγκάζουν τους πυροσβέστες να χρησιμοποιήσουν αναπνευστικές συσκευές.

Το οξυγόνο και άλλα οξειδωτικά αέρια είναι άφλεκτα. Όμως τα αέρια αυτά μπορούν να προκαλέσουν την ανάφλεξη καυσίμων ουσιών σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από τις συνηθισμένες.

Η επαφή με ένα υγροποιημένο αέριο μπορεί να προκαλέσει ένα έγκαυμα ψύχους, που μπορεί να είναι τρομερό, εάν η έκθεση σ' αυτό είναι παρατεταμένη. Επιπρόσθετα πολλά κατασκευαστικά υλικά μπορεί να γίνουν εύθραστα και να σπάσουν, όταν εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Κατ' αυτόν τον τρόπο επηρεάζονται ο κοινός χάλυβας και τα πλαστικά.

Τα απελευθερωμένα εύφλεκτα αέρια παρουσιάζουν κίνδυνο εκρήξεως ή πυρκαϊάς ή και τα δύο. Ένα εύφλεκτο αέριο που απελευθερώθηκε, θα εκραγεί όταν συγκεντρωθεί αρκετό αέριο και αναμιχθεί με αέρα σε ένα περιορισμένο χώρο, πριν αναφλεγεί. Θα καεί, χωρίς να εκραγεί, εάν δεν έχει συσσωρευθεί επαρκής ποσότητα μίγματος αερίου-αέρα, είτε διότι αναφλέχθηκε πολύ γρήγορα είτε διότι δεν είναι περιορισμένη και μπορεί να διαχυθεί. Συνεπώς όταν ένα εύφλεκτο αέριο διαφεύγει σε ανοικτές τοποθεσίες του καταστρώματος, το αποτέλεσμα είναι συνήθως η πυρκαϊά. Όμως, εάν συμβεί μία μαζική απελευθέρωση (ατμών), ο αέρας του περιβάλλοντος ή η υπερκατασκευή του πλοίου μπορούν να περιορίσουν το αέριο επαρκώς, ώστε να αποφευχθεί μία έκρηξη. Αυτός ο τύπος εκρήξεως είναι γνωστός σαν «έκρηξη χώρου ή ανοικτού αέρα». Τα υγροποιημένα μη κρυογενικά αέρια, υδρογόνο και αιθυλένιο, υπόκεινται σ' αυτές τις εκρήξεις ανοικτού αέρα.

Ιδιότητες μερικών κοινών αερίων. Οι σημαντικές ιδιότητες ενός αριθμού ευφλέκτων αερίων συζητούνται στις σελίδες, που ακολουθούν. Αυτές οι ιδιότητες οδηγούν σε διάφορους βαθμούς και συνδυασμούς κινδύνων, όταν τα αέρια είναι περιορισμένα ή απελευθερωθούν.

– *Ακετυλένιο (Ασετυλίνη).* Η ασετυλίνη αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως στις χημικές διεργασίες και σαν καύσιμο στον εξοπλισμό συγκολλήσεως και κοπής με οξυγόνο-ασετυλίνη. Είναι μη τοξική και έχει χρησιμοποιηθεί σαν αναισθητικό. Η καθαρή ασετυλίνη είναι άοσμη, αλλά η ασετυλίνη γενικής χρήσεως έχει κάποια οσμή, λόγω των ελάχιστων ακαθαρσιών, που είναι αναμιγμένες με το αέριο.

Η ασετυλίνη μεταφέρεται και αποθηκεύεται κυρίως σε φιάλες. Για ασφάλεια οι φιάλες ασετυλίνης γεμίζονται με ένα πορώδες πληρωτικό υλικό, συνήθως μη διατόμων (diatomaceous), που περιέχει πολύ μικρούς πόρους ή κυτταροειδείς χώρους. Επιπρόσθετα το πληρωτικό υλικό είναι κορεσμένο με ακετόνη (ασσετόν), ένα εύφλεκτο υγρό, στο οποίο διαλύεται εύκολα η ασετυλίνη. Έτσι οι φιάλες ασετυλίνης περιέχουν πολύ λιγότερο αέριο από αυτό, που φαίνεται ότι έχουν. Ένας αριθμός εύτηκτων πλακιδίων ασφαλείας τοποθετείται στην κορυφή και στον πυθμένα της φιάλης. Οι ασφάλειες αυτές απελευθερώνουν το αέριο προς την ατμόσφαιρα σε περίπτωση μιας επικίνδυνα υψηλής θερμοκρασίας ή πιέσεως μέσα στο δοχείο.

Η ασετυλίνη υπόκειται σε έκρηξη και πυρκαϊά, όταν απελευθερωθεί από το δοχείο της. Είναι ευκολότερο να αναφλεγεί από τα περισσότερα εύφλεκτα αέρια και καίγεται ταχύτερα. Αυτό αυξάνει τη βιαιότητα των εκρήξεων και τη δυσκολία εξαερισμού, ώστε να εμποδισθεί η έκρηξη. Η ασετυλίνη είναι μόνο λίγο ελαφρότερη από τον αέρα, πράγμα που σημαίνει ότι θα αναμιχθεί καλά με τον αέρα αφίνοντας το δοχείο της.

– *Άνυδρη αμμωνία.* Η άνυδρη αμμωνία αποτελείται από άζωτο και υδρογόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως σαν λίπασμα, σαν ψυκτικό μέσο, και σαν πηγή υδρογόνου για τις ειδικές ατμόσφαιρες, που χρειάζονται για τη θερμική κατεργασία των μετάλλων. Είναι ένα σχετικό τοξικό αέριο, αλλά η οξεία οσμή του και οι ερεθιστικές του ιδιότητες χρησιμεύουν σαν προειδοποιητικά σημεία. Πάντως μεγάλα σύννεφα άνυδρης αμμωνίας, που δημιουργήθηκαν από μεγάλες διαρροές υγρού, έχουν παγιδεύσει και σκοτώσει ανθρώπους, πριν μπορέσουν να εκκενώσουν την περιοχή.

Η άνυδρη αμμωνία μεταφέρεται σε φιάλες, βυτιοφόρα,σιδηροδρομικά βυτιοφόρα οχήματα και μαούνες. Αποθηκεύεται σε φιάλες, δεξαμενές και σε κρυογενική μορφή σε μονωμένες δεξαμενές. Εκρήξεις τύπου BLEVE αμόνωτων δοχείων άνυδρης αμμωνίας είναι σπάνιες, κυρίως λόγω της περιορισμένης ευφλεκτότητας του αερίου. Όπου έχουν συμβεί εκρήξεις BLEVE, έχουν προκύψει

από έκθεση των δοχείων σε φωτιές, στις οποίες έχουν προηγουμένως εμπλακεί άλλα καύσιμα.

Η άνυδρη αμμωνία υπόκειται σε έκρηξη και πυρκαϊά (και συνιστά κίνδυνο τοξικής προσβολής), όταν απελευθερώνεται από το δοχείο της. Πάντως το υψηλό «κατώτερο όριο εκρηκτικότητάς» της και η μικρή θερμότητα καύσεως τείνουν να ελαχιστοποιήσουν αυτούς τους κινδύνους. Σε ασυνήθιστα στεγανούς χώρους, όπως σε ψυκτικά κυκλώματα ή σε αποθηκευτικές περιοχές, η απελευθέρωση του υγρού ή μεγάλης ποσότητας αερίου μπορεί να καταλήξει σε έκρηξη.

– *Αιθυλένιο.* Το αιθυλένιο αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως στις χημικές διεργασίες, π.χ. στην παραγωγή του πλαστικού πολυαιθελυνίου· μικρότερες ποσότητες χρησιμοποιούνται, για να συμβάλουν στην ωρίμανση των φρούτων. Έχει ευρεία περιοχή ευφλεκτότητας και καίγεται γρήγορα. Δεδομένου ότι είναι μη τοξικό, το αιθυλένιο είναι ένα αναισθητικό και ασφυκτικό μέσο. Το αιθυλένιο μεταφέρεται σαν συμπιεσμένο αέριο σε φιάλες και σαν κρυογενικό αέριο σε μονωμένα βυτιοφόρα αυτοκίνητα και βυτιοφόρα σιδηροδρομικά οχήματα. Οι περισσότερες φιάλες αιθυλενίου προστατεύονται από υπερπίεση με θραυόμενους δίσκους. (Οι φιάλες φαρμακευτικής χρήσεως μπορεί να έχουν τηκόμενα πλακίδια ή ένα συνδυασμό ασφαλιστικών διατάξεων). Οι δεξαμενές προστατεύονται με ασφαλιστικές βαλβίδες ανακουφίσεως. Οι φιάλες υπόκεινται σε θραύση, εάν εκτεθούν σε φωτιά αλλά όχι σε έκρηξη τύπου BLEVE, δεδομένου ότι δεν περιέχουν υγρό.

Το αιθυλένιο υπόκειται σε έκρηξη και πυρκαϊά, όταν απελευθερώνεται από το δοχείο του. Η ευρεία περιοχή ευφλεκτότητάς του και ο υψηλός αριθμός καύσεώς του επιτείνουν αυτούς τους κινδύνους. Σε ένα αριθμό περιπτώσεων που περιλαμβάνουν ως επί το πλείστον μεγάλες διαρροές σε ανοικτούς χώρους, έχουν συμβεί «εκρήξεις χώρου».

— *Υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG).* Το LNG είναι μίγμα ουσιών, που αποτελούνται όλες από άνθρακα και υδρογόνο. Το κύριο συστατικό είναι το μεθάνιο, με μικρότερα ποσά αιθανίου, προπανίου και βουτανίου. Το LNG είναι μη τοξικό αλλά είναι ασφυκτικό. Χρησιμοποιείται σαν καύσιμο.

Το LNG μεταφέρεται σαν κρυογενικό αέριο σε μονωμένα βυτιοφόρα αυτοκίνητα με άδεια του Υπουργείου Μεταφορών (DOT), και σε δεξαμενόπλοια εγκεκριμένα από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ. Αποθηκεύεται σε μονωμένες δεξαμενές, που προστατεύονται από υπερπίεση με ασφαλιστικές βαλβίδες ανακουφίσεως.

Το LNG υπόκειται σε έκρηξη και πυρκαϊά, όταν απελευθερώνεται από το δοχείο του μέσα σε ένα κλειστό χώρο, όπως κάτω από τη θυρίδα ενός ανοίγματος. Οι δοκιμές και η εμπειρία δείχνουν ότι το LNG, που διαρρέει, δεν υπόκειται σε «εκρήξεις χώρου».

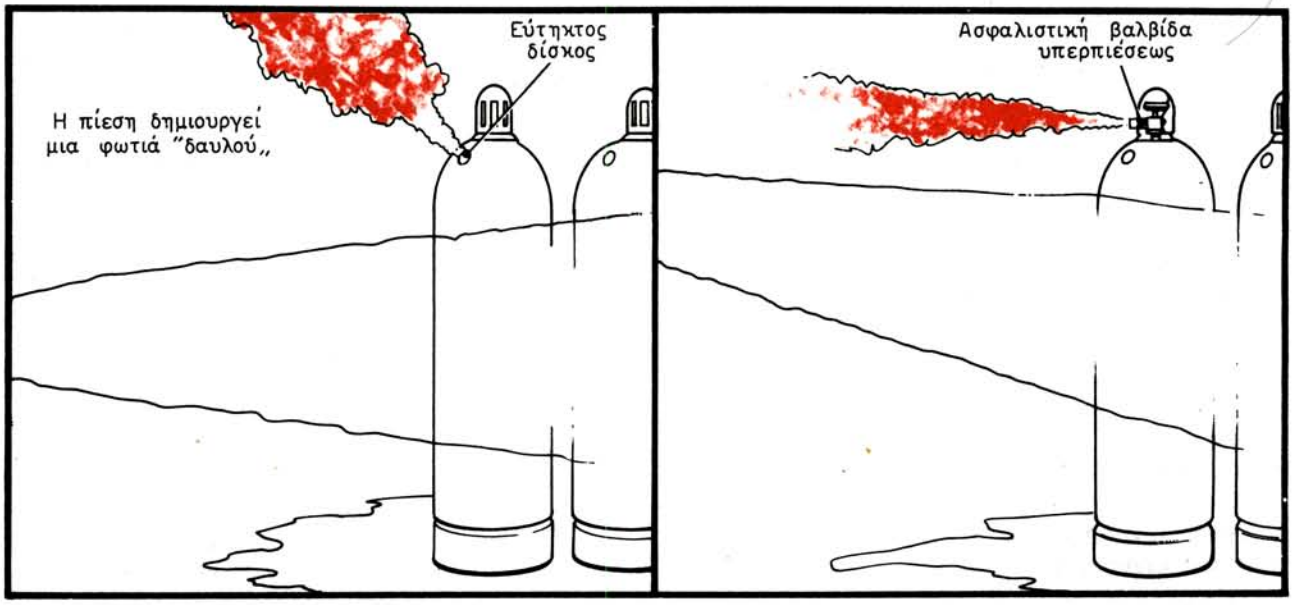
— *Υγραέριο (LPG).* Το LPG είναι μίγμα ουσιών, που αποτελούνται όλες από άνθρακα και υδρογόνο. Το LPG που κυκλοφορεί στο εμπόριο είναι κατά κύριο λόγο είτε προπάνιο είτε κανονικό βουτάνιο ή ένα μίγμα αυτών με μικρά ποσά άλλων αερίων. Είναι μη τοξικό αλλά είναι ασφυκτικό. Χρησιμοποιείται κυρίως σαν καύσιμο, σε οικιακές και ψυχαγωγικές εφαρμογές, γνωστό μερικές φορές σαν «εμφιαλωμένο αέριο».

Το LPG μεταφέρεται σαν υγροποιημένο αέριο σε αμόνωτες φιάλες και δεξαμενές και σε βυτιοφόρα αυτοκίνητα, βυτιοφόρα σιδηροδρομικά οχήματα και δεξαμενόπλοια. Μεταφέρεται επίσης σε κρυογενική μορφή με μονωμένα δεξαμενόπλοια. Αποθηκεύεται σε φιάλες και μονωμένες δεξαμενές. Τα δοχεία του LPG γενικά προστατεύονται από υπερπίεση με ασφαλιστικές βαλβίδες ανακουφίσεως. Μερικές φιάλες προστατεύονται με εύτηκτα πλακίδια και περιστασιακά, με ένα συνδυασμό αυτών (σχ. 5.16). Τα περισσότερα δοχεία υπόκεινται σε εκρήξεις τύπου BLEVE.

Το LPG υπόκειται σε έκρηξη και πυρκαϊά, όταν απελευθερώνεται από το δοχείο του. Καθώς το περισσότερο LPG χρησιμοποιείται σε κλειστούς χώρους, οι εκρήξεις είναι πιο συχνές από τις πυρκαϊές. Ο κίνδυνος εκρήξεως επιτείνεται από το γεγονός ότι 3.8 λίτρα (1 γαλόνι) υγρού προπανίου ή βουτανίου παράγει 74,7-83,8 κυβικά μέτρα (245-275 κυβικά πόδια) αερίου. Μεγάλες διαρροές υγρού LPG σε ανοικτούς χώρους έχουν οδηγήσει σε «εκρήξεις χώρου».

Συνήθεις τοποθεσίες επάνω στο πλοίο. Τα υγροποιημένα εύφλεκτα αέρια όπως το LPG και το LNG μεταφέρονται σε βυτία ή δεξαμενόπλοια. Τα εύφλεκτα αέρια σε φιάλες μπορούν να μεταφέρονται μόνο επάνω στο κατάστρωμα φορτηγών πλοίων. Επιπρόσθετα, επάνω στο πλοίο βρίσκονται αποθηκευμένα σε φιάλες εύφλεκτα αέρια, για χρήση στο πλοίο, όπως π.χ. η ασετυλίνη.

Το Υπουργείο Μεταφορών ρυθμίζει με κανονισμούς τη μεταφορά επικίνδυνων υλικών με φορτηγά πλοία, και τα εύφλεκτα αέρια υπάγονται σε αυτή την κατηγορία. Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής οι φιάλες ευφλέκτων αερίων μπορούν να τακτοποιούνται στο κατάστρωμα ή κάτω από το κατάστρωμα (εννοείται σε ένα διαμέρισμα ή αμπάρι), ανάλογα με το πόσο επικίνδυνο είναι το αέριο. Η ασετυλίνη, για παράδειγμα, μπορεί να αποθηκευθεί μόνο στο κατάστρωμα και πρέπει να προστατεύεται απο ακτινοβολούμενη θερμότητα.



Σχ. 5.16.

Α. Όταν λειώνει ένας εύτηκτος δίσκος ή ένα πλακίδιο, δεν επιτρέπεται να κλεισθεί. Ολόκληρο το περιεχόμενο του δοχείου θα διαφύγει, και εάν αναφλεγεί, θα καεί. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί νερό, για να ψύξει το δοχείο και να εμποδίσει την έκρηξη. Β. Όταν ανοίγει μία ασφαλιστική βαλβίδα, το δοχείο πρέπει να ψυχθεί με νερό. Αυτό θα μειώσει την πίεση μέσα στο δοχείο, επιτρέποντας στην ασφαλιστική βαλβίδα να κλείσει αυτόματα.

Από το άλλο μέρος η άνυδρη αμμωνία κατατάσσεται στα μη εύφλεκτα αέρια και μπορεί να αποθηκευθεί στο κατάστρωμα ή και κάτω από το κατάστρωμα. Το αιθυλένιο και το LPG είναι εύφλεκτα και μπορούν επίσης να αποθηκευθούν στο κατάστρωμα και κάτω από αυτό. Το LNG, πάντως, μπορεί να μεταφερθεί με πλοίο μόνο μετά από ενδελεχή εξέταση της περιπτώσεως και έγκριση από το Υπουργείο Μεταφορών.

Κατάσβεση. Οι πυρκαϊές ευφλέκτων αερίων μπορούν να κατασβεσθούν με ξηρές σκόνες. Το διοξείδιο του άνθρακα και τα εξατμιζόμενα υγρά μπορούν να σβήσουν συγκεκριμένες πυρκαϊές αερίων. Πάντως αυτές οι πυρκαϊές παρουσιάζουν ένα σοβαρό κίνδυνο ακτινοβολίας θερμότητας για τις πυροσβεστικές δυνάμεις. Επιπρόσθετα υπάρχει ο κίνδυνος να συνεχίσει το αέριο να διαφεύγει, ακόμη και όταν η πυρκαϊά έχει κατασβεσθεί, δημιουργώντας και πάλι πρόβλημα πυρκαϊάς και εκρήξεως. Η ξηρά σκόνη και το εκνεφωμένο νερό προσφέρουν καλές «ασπίδες» θερμότητας από την ακτινοβολία πυρκαϊών αερίων, ενώ το CO_2 και τα εξατμιζόμενα υγρά όχι.

Η τυποποιημένη διαδικασία για να ελέγξει κανείς μία τέτοια πυρκαϊά είναι να αφίσει το αέριο να καίγεται έως ότου μπορέσει να κλείσει τη ροή του αερίου απο την πηγή του. Σε περίπτωση πυρκαϊάς αερίου δεν πρέπει να επιχειρείται κατάσβεση, εκτός και αν μία τέτοια κατάσβεση οδηγεί στο κλείσιμο της ροής του καυσίμου. Μέχρις ότου μπορέσομε να σταματήσομε τη ροή του αερίου, που τροφοδοτεί την πυρκαϊά, οι προσπάθειες καταπολεμήσεώς της πρέπει να στρέφονται στην προστασία των «εκτεθειμένων». (Τα «εκτεθειμένα» είναι καύσιμα υλικά, που μπορούν να αναφλεγούν από τις φλόγες ή την ακτινοβολούμενη θερμότητα της πυρκαϊάς).

Για να προστατευθούν τα εκτεθειμένα, χρησιμοποιείται συνήθως νερό υπό μορφή συνεχών ρευμάτων ή σταγονιδίων. Όταν το αέριο δεν διαφεύγει πλέον από το δοχείο του, οι φλόγες του αερίου θα εκλείψουν. Πάντως εκεί όπου η πυρκαϊά είχε κατασβεσθεί πριν από το κλείσιμο της ροής του αερίου, οι πυροσβέστες πρέπει να είναι προσεκτικοί, ώστε να εμποδίσουν την ανάφλεξη του αερίου, που απελευθερώθηκε.

Πυρκαϊές που περιλαμβάνουν υγροποιημένα εύφλεκτα αέρια (όπως το LPG και LNG) μπορούν να ελεγχθούν και συχνά να κατασβεσθούν, εάν διατηρήσει κανείς ένα παχύ στρώμα αφρού επάνω από την επιφάνεια της κηλίδας του καυσίμου.

ΠΥΡΚΑΪΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Γ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Ο ηλεκτρικός εξοπλισμός που έχει εμπλακεί σε μία πυρκαϊά ή που βρίσκεται στην περιοχή μιας πυρκαϊάς, μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία ή εγκαύματα στους πυροσβέστες. Στο κεφάλαιο αυτό συζητούμε για μερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, που βρίσκονται επάνω στο πλοίο, για τους κινδύνους τους και την κατάσβεση πυρκαϊών, που περιλαμβάνουν ηλεκτρικό εξοπλισμό.

Τύποι εξοπλισμού.

Γεννήτριες. Οι γεννήτριες είναι μηχανές, που παράγουν ηλεκτρική ισχύ. Αυτές οι μηχανές συνήθως παίρνουν κίνηση από άλλες μηχανές, που χρησιμοποιούν ατμό, όπως παράγεται σε ένα λέβητα πετρελαίου ή από μηχανές εσωτερικής καύσεως, που καίνε κάποιο καύσιμο στους κυλίνδρους τους. Η ηλεκτρική καλωδίωση της γεννήτριας είναι μονωμένη με καύσιμο υλικό. Κάθε πυρκαϊά στην οποία έχει εμπλακεί μία γεννήτρια ή η κύρια μηχανή μεταδόσεως κινήσεως σ' αυτήν, συνιστά σοβαρό κίνδυνο ηλεκτροπληξίας για τον πυροσβέστη.

Ηλεκτρικοί πίνακες. Ένας ηλεκτρικός πίνακας έχει ασφάλειες και διατάξεις αυτοματισμού για τον έλεγχο και την προστασία των κυκλωμάτων φωτισμού και ισχύος. Οι διακόπτες, οι ασφάλειες, οι ασφαλειοδιακόπτες και οι τερματικές επαφές ενός ηλεκτρικού πίνακα έχουν όλα ηλεκτρικές επαφές. Αυτές οι επαφές μπορούν να αναπτύξουν σημαντική θερμότητα, δημιουργώντας έτσι επικίνδυνα υψηλές θερμοκρασίες και προκαλώντας την άσκοπη λειτουργία των συσκευών υπερεντάσεως. Για να αποφευχθεί αυτό πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Οι συσκευές υπερεντάσεως έχουν σκοπό την προστασία των αγωγών και του ηλεκτρικού εξοπλισμού. Ανοίγουν ένα κύκλωμα, εάν το ρεύμα του κυκλώματος αυτού παράγει κάποια υπερβολικά υψηλή θερμοκρασία.

Διακόπτες. Οι διακόπτες απαιτούνται για τον έλεγχο του φωτισμού και των συσκευών και για την αποσύνδεση των ηλεκτροκινητήρων και των διατάξεων ελέγχου τους. Χρησιμοποιούνται επίσης για να απομονώνουν ασφαλειοδιακόπτες υψηλής τάσεως για εργασίες συντηρήσεως. Οι διακόπτες μπορούν να είναι είτε τύπου αέρος είτε τύπου λαδιού. Στον τύπο λαδιού η διάταξη, που διακόπτει το κύκλωμα, είναι βυθισμένη σε λάδι.

Ο κύριος κίνδυνος είναι το ηλεκτρικό τόξο, που παράγεται, όταν ανοίγεται ο διακόπτης. Από την άποψη αυτή οι διακόπτες λαδιού είναι οι περισσότερο επικίνδυνοι από τους δύο τύπους. Ο κίνδυνος αυξάνει, όταν ένας διακόπτης λειτουργεί πολύ επάνω από την προκαθορισμένη του ισχύ, όταν το λάδι του είναι σε κακή κατάσταση ή όταν η στάθμη λαδιού είναι χαμηλή. Τότε το τόξο μπορεί να εξατμίσει το υπολειπόμενο λάδι, να σπάσει το περίβλημα και να προκαλέσει πυρκαϊά. Πάντως, εάν χρησιμοποιούνται και συντηρούνται κατάλληλα, αυτοί οι διακόπτες δεν παρουσιάζουν κανένα κίνδυνο.

Ηλεκτροκινητήρες. Πολλές πυρκαϊές προκαλούνται από ηλεκτροκινητήρες. Σπινθήρες ή τόξα από βραχυκύκλωμα των τυλιγμάτων του κινητήρα ή από λανθασμένα λειτουργούσες ψήκτρες μπορούν να αναφλέξουν τη μόνωση του κινητήρα ή παρακείμενα εύφλεκτα υλικά. Άλλες αιτίες πυρκαϊών σε ηλεκτροκινητήρες περιλαμβάνουν την υπερθέρμανση των ρουλεμάν λόγω κακής λιπάνσεως και τη θερμική μόνωση των πτερυγίων του κελύφους, με ακαθαρσίες που εμποδίζουν την κανονική απαγωγή της θερμότητας.

Ηλεκτρικές βλάβες που μπορούν να προκαλέσουν πυρκαϊές:

Βραχυκυκλώματα. Εάν η μόνωση που διαχωρίζει δύο ηλεκτρικούς αγωγούς σπάσει, τότε συμβαίνει βραχυκύκλωμα. Το ρεύμα, αντί να ακολουθεί τη συνηθισμένη πορεία του, ρέει από τον έναν αγωγό στον άλλο. Δεδομένου ότι η ηλεκτρική αντίσταση είναι χαμηλή, ρέει ένα υψηλής εντάσεως ρεύμα και προκαλεί έντονη τοπική θέρμανση. Οι αγωγοί υπερφορτίζονται ηλεκτρικά και μπορούν να υπερθερμανθούν επικίνδυνα, εκτός εάν το κύκλωμα διακοπεί. Εάν η ασφάλεια ή ο ασφαλειοδιακόπτης δεν λειτουργήσει ή καθυστερήσει υπερβολικά να λειτουργήσει μπορεί να προκύψει πυρκαϊά και να εξαπλωθεί σε παρακείμενα εύφλεκτα υλικά.

Υπερφόρτωση των αγωγών. Όταν ένα κύκλωμα τεθεί κάτω από ένα πολύ μεγάλο ηλεκτρικό φορτίο, τότε ρέει ένα υπερβολικά μεγάλο ποσό ρεύματος και η καλωδίωση υπερθερμαίνεται. Η θερμοκρασία μπορεί να αυξηθεί αρκετά, ώστε να αναφλέξει τη μόνωση. Οι ασφάλειες και οι ασφαλειοδιακόπτες, που είναι εγκατεστημένοι στα ηλεκτρικά κυκλώματα, θα εμποδίσουν την κατάσταση αυτή. Όμως, εάν αυτές οι ασφαλιστικές διατάξεις δεν συντηρούνται κατάλληλα, η αστοχία τους μπορεί να καταλήξει σε μία πυρκαϊά.

Ηλεκτρικά τόξα. Ένα ηλεκτρικό τόξο είναι καθαρό ηλεκτρικό ρεύμα, που διαπηδά ένα κενό σε κάποιο κύκλωμα. Το κενό μπορεί να προκαλείται σκόπιμα (όπως ανοίγοντας ένα διακόπτη) ή τυχαία (όπως όταν χαλαρώσει μία τερματική επαφή). Σε οποιαδήποτε περίπτωση αναπτύσσεται έντονη θερμότητα στην περιοχή του τόξου. Η ηλεκτρική ισχύς του τόξου και το ποσό θερμότητας που παράγεται εξαρτώνται από την ένταση και την τάση του ρεύματος, που μεταφέρεται από το κύκλωμα. Η θερμοκρασία μπορεί εύκολα να καταστεί αρκετά υψηλή, ώστε να αναφλέξει κάθε καύσιμο υλικό κοντά στο τόξο, περιλαμβανομένης της μονώσεως. Το τόξο μπορεί επίσης να λειώσει το μέταλλο του αγωγού. Τότε μπορούν να εκτιναχθούν τριγύρω καυτοί σπινθήρες και καυτό μέταλλο και να βάλουν φωτιά σε άλλα καύσιμα.

Κίνδυνοι των ηλεκτρικών πυρκαϊών:

Ηλεκτροπληξία. Η ηλεκτροπληξία μπορεί να προέλθει από την επαφή με ηλεκτρικά κυκλώματα υπό τάση. Δεν είναι αναγκαίο να αγγίξει κανείς κάποιο από τους αγωγούς ενός κυκλώματος, για να πάθει ηλεκτροπληξία· οποιοδήποτε αγώγιμο υλικό, το οποίο ηλεκτρίζεται μέσω επαφής με ένα κύκλωμα υπό τάση, θα επαρκέσει. Συνεπώς, οι πυροσβέστες εκτείθενται σε κίνδυνο κατά δύο τρόπους: πρώτον, μπορούν να αγγίξουν έναν αγωγό υπό τάση ή κάποιο άλλο ηλεκτρισμένο αντικείμενο, καθώς περιφέρονται μέσα στο σκοτάδι ή τον καπνό. Δεύτερον, ένα ρεύμα νερού ή αφρού μπορεί να μεταφέρει την ηλεκτρική ενέργεια στους πυροσβέστες από τον υπό τάση ηλεκτρικό εξοπλισμό. Επιπλέον, όταν οι πυροσβέστες στέκονται μέσα σε νερά, αυξάνουν πάρα πολύ τόσο οι πιθανότητες ηλεκτροπληξίας όσο και η οξύτητά τους.

Εγκαύματα. Πολλοί από τους τραυματισμούς, που προκαλούνται κατά τη διάρκεια ηλεκτρικών πυρκαϊών, οφείλονται μόνο σε εγκαύματα. Τα εγκαύματα μπορούν να προέλθουν από την άμεση επαφή με ζεστούς αγωγούς ή εξοπλισμό, ή από σπινθήρες, που εκτινάσσονται από αυτές τις συσκευές. Τα ηλεκτρικά τόξα μπορούν επίσης να προκαλέσουν εγκαύματα. Ακόμη και άτομα που βρίσκονται σε απόσταση από το τόξο μπορούν να υποστούν εγκαύματα στα μάτια.

Τοξικές αναθυμιάσεις από την καιόμενη μόνωση. Η μόνωση των ηλεκτρικών αγωγών είναι συνήθως κατασκευασμένη από ελαστικό ή πλαστικό. Οι τοξικές αναθυμιάσεις που αναδίδονται από καιόμενα πλαστικά και ελαστικά έχουν συζητηθεί προηγουμένως. Ένας είδος πλαστικού απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή λόγω της ευρείας χρήσεώς του σε ηλεκτρικές μονώσεις και των τοξικών προϊόντων της καύσεώς του. Αυτό είναι το πολυβινυλοχλωρίδιο, γνωστό επίσης σαν PVC. Το πλαστικό αυτό απελευθερώνει υδροχλώριο, το οποίο προσβάλλει τους πνεύμονες με σοβαρές συνέπειες. Πιστεύεται επίσης ότι το PVC συμβάλλει στην οξύτητα και στους κινδύνους των πυρκαϊών.

Συνήθεις θέσεις του ηλεκτρικού εξοπλισμού επάνω στα πλοία.

Η ηλεκτρική ισχύς είναι βασική για τη λειτουργία ενός σύγχρονου πλοίου. Ο εξοπλισμός που παράγει, ελέγχει και μεταφέρει την ισχύ αυτή, που βρίσκεται επάνω σε ολόκληρο το πλοίο. Ένα μέρος του εξοπλισμού αυτού, όπως συσκευές φωτισμού, διακόπτες και καλωδίωση, είναι συνηθισμένο και εύκολα αναγνωρίσιμο. Εδώ καλύπτονται οι θέσεις ορισμένου μέρους του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, που είναι λιγότερο γνωστός και περισσότερο επικίνδυνος.

Μηχανοστάσιο. Η πηγή ηλεκτρικής ισχύος του πλοίου είναι οι γεννήτριές του. Δύο γεννήτριες είναι τοποθετημένες στο μηχανοστάσιο. Η μία βρίσκεται πάντοτε σε λειτουργία και η άλλη είναι διαθέσιμη, σε περίπτωση που σταματήσει η πρώτη. Οι γεννήτριες τροφοδοτούν με ισχύ τον κύριο ηλεκτρικό πίνακα, που βρίσκεται στην ίδια περιοχή με τις γεννήτριες, στο μηχανοστάσιο. Ο κύριος ηλεκτρικός πίνακας περικλείει τον πίνακα ελέγχου της γεννήτριας και τους πίνακες διανομής. Εάν ξεσπάσει πυρκαϊά στην περιοχή των διακοπτών των γεννητριών ή στον κύριο ηλεκτρικό πίνακα, ο μηχανικός του πλοίου μπορεί να σταματήσει τη γεννήτρια με μηχανικό τρόπο. Αυτό θα απενεργοποιήσει τον ηλεκτρικό πίνακα και τους διακόπτες. Κοντά επίσης βρίσκεται και η κονσόλα του μηχανοστασίου, που περιέχει τις διατάξεις ελέγχου των πυροσβεστικών αντλιών, τους φυσητήρες εξαερισμού, τον πίνακα μεταδόσεως σημάτων συναγερμού του μηχανικού, το σύστημα καταγραφής θερμοκρασιών και άλλο εξοπλισμό μηχανοστασίου.

Αίθουσα γεννήτριας εκτάκτου ανάγκης. Σε περίπτωση που η κύρια γεννήτρια δεν λειτουργήσει, υπάρχει διαθέσιμη, έτοιμη για λειτουργία, στα περισσότερα πλοία, μία γεννήτρια εκτάκτου ανάγκης και ένας πίνακας διακοπτών. Αυτή θα δόσει ισχύ μόνο στο φωτισμό και στον εξοπλισμό εκτάκτου ανάγκης. Η γεννήτρια και ο πίνακας είναι τοποθετημένα στην αίθουσα της γεννήτριας εκτάκτου ανάγκης, η οποία βρίσκεται πάντοτε σε κάποια απόσταση από το μηχανοστάσιο. Σε περίπτωση πυρκαϊάς η γεννήτρια αυτή σταματά αυτόματα, όταν απελευθερωθεί στην αίθουσα διοξείδιο του άνθρακα από το σύστημα κατασβέσεως με ολική κατάκλυση.

Διάδρομοι. Στις άκρες μερικών διαδρόμων βρίσκονται τοποθετημένα κουτιά διατάξεων ηλεκτρικού ελέγχου. (Οι διατάξεις ελέγχου πρέπει να βρίσκονται εκτός του χώρου που προστατεύεται από αυτές). Στα κουτιά αυτά βρίσκονται τοποθετημένοι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής για το σύστημα εξαερισμού και για τα βαρούλκα των λέμβων και των κλιμάκων. Κατά μήκος των μπουλμέδων των διαδρόμων βρίσκονται τοποθετημένοι πίνακες φωτισμού. Το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής καλωδιώσεως του πλοίου είναι τοποθετημένο στις οροφές των διαδρόμων. Σ' αυτές τις οροφές υπάρχουν καλύμματα, που αφαιρούμενα επιτρέπουν την εργασία στην καλωδίωση· τα καλύμματα αυτά μπορούν να απομακρύνονται, έτσι ώστε να ελέγχει κανείς την περιοχή για πιθανή επέκταση της πυρκαϊάς.

Άλλες τοποθεσίες. Η γέφυρα περιέχει αρκετόν ηλεκτρικό εξοπλισμό, που περιλαμβάνει τη συσκευή του ραντάρ, τη κονσόλα της γέφυρας, τον πίνακα ανιχνευτών καπνού και τους πίνακες φωτι-

σμού. Κάτω από τα καταστρώματα στην πρύμνη και στην πλώρη υπάρχουν πίνακες ελέγχου για τους κινητήρες των βαρούλκων και των εργατοκυλίνδρων. Ένας ηλεκτρικός πίνακας στο χώρο της μηχανής τροφοδοτεί τη μηχανή ηλεκτροσυγκολλήσεως, το δράπανο, τον τόρνο και τον τροχό. Υπάρχει ακόμα περισσότερος ηλεκτρικός εξοπλισμός τοποθετημένος σε όλα τα μέρη κάθε πλοίου. Το σημαντικό σημείο είναι ότι οι κίνδυνοι του ηλεκτρικού εξοπλισμού υπό τάση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οποτεδήποτε αντιμετωπίζεται μία πυρκαϊά στο πλοίο.

Κατάσβεση των πυρκαϊών κατηγορίας Γ.

Όταν οποιοσδήποτε τύπος ηλεκτρικού εξοπλισμού εμπλακεί σε πυρκαϊά, πρέπει το κύκλωμά του να απενεργοποιηθεί. Πάντως, είτε το κύκλωμα απενεργοποιηθεί είτε όχι, η φωτιά πρέπει να σβήσει με ένα μη αγώγιμο μέσο, όπως η ξηρά σκόνη, το CO_2 ή το Halon. Οι πυροσβέστες πρέπει πάντοτε να θεωρούν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα σαν ενεργοποιημένο. Δεν επιτρέπεται η χρήση νερού σε οποιαδήποτε μορφή. Οι πυροσβέστες πρέπει να φορούν κατάλληλες αναπνευστικές συσκευές, όταν μπαίνουν σε χώρους, όπου καίγεται ηλεκτρικός εξοπλισμός, δεδομένου ότι αναδίδονται τοξικά αέρια από την καύση της ηλεκτρικής μονώσεως.

Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να θυμούνται δύο πράγματα, όταν καταπολεμούν πυρκαϊές ηλεκτρικού ρεύματος: Πρώτον, όλος ο ηλεκτρικός εξοπλισμός στην περιοχή της πυρκαϊάς πρέπει να θεωρείται «υπό τάση», έως ότου γίνει γνωστό ότι έχει ολοκληρωθεί η εργασία της απενεργοποιήσεως. Δεύτερον, πρέπει να χρησιμοποιούνται αναπνευστικές συσκευές, λόγω των τοξικών αερίων, που αναδίδονται από την καιόμενη μόνωση και από το μέταλλο της καλωδιώσεως.

ΠΥΡΚΑΪΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Δ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΑ ΕΥΡΙΣΚΟΜΕΝΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Τα μέταλλα θεωρούνται συνήθως ότι είναι άφλεκτα. Όμως μπορούν να συμβάλουν σε πυρκαϊές και κινδύνους πυρκαϊάς με πολλούς τρόπους. Οι σπινθήρες από σιδηρούχα μέταλλα, σίδηρο και χάλυβα μπορούν να αναφλέξουν παρακείμενα καύσιμα υλικά. Τα λεπτοκαταμερισμένα μέταλλα αναφλέγονται εύκολα σε υψηλές θερμοκρασίες. Ένας αριθμός μετάλλων, ειδικά σε λεπτοκαταμερισμένη μορφή υπόκειται σε αυτοθέρμανση κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Το φαινόμενο αυτό έχει προκαλέσει πυρκαϊές. Τα αλκαλικά μέταλλα, όπως το νάτριο, το κάλιο και το λίθιο αντιδρούν βίαια με το νερό, ελευθερώνοντας υδρογόνο· τότε εκλύεται επαρκής θερμότητα, ώστε να αναφλέξει το υδρογόνο. Τα περισσότερα μέταλλα σε μορφή σκόνης μπορούν να αναφλεγούν σαν ένα σύννεφο σκόνης· με αυτόν τον τρόπο έχουν προκύψει βίαιες εκρήξεις. Επί πλέον όλων αυτών τα μέταλλα μπορούν να τραυματίσουν τους πυροσβέστες, προκαλώντας εγκαύματα, κατάρρευση κατασκευών και τοξικές αναθυμιάσεις.

Πολλά μέταλλα, όπως το κάδμιο, αναδίδουν βλαβερά αέρια, όταν εκτίθενται στις υψηλές θερμοκρασίες μιας πυρκαϊάς. Μερικοί μεταλλικοί ατμοί είναι περισσότερο τοξικοί από άλλους. Πάντως πρέπει να χρησιμοποιούνται αναπνευστικές συσκευές, οποτεδήποτε αντιμετωπίζονται πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν μέταλλα.

Κίνδυνοι και χαρακτηριστικά μερικών ειδικών μετάλλων.

Αλουμίνιο. Το αλουμίνιο είναι ένα ελαφρύ μέταλλο με υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα. Στις συνηθισμένες μορφές του δεν παρουσιάζει πρόβλημα στις περισσότερες πυρκαϊές. Όμως το σημείο τήξεώς του, των 660°C (1220°F), είναι αρκετά χαμηλό, ώστε να προκαλέσει την κατάρρευση μη προστατευμένων στοιχείων αλουμινοκατασκευών. Φυλλίδια και ρινίσματα αλουμινίου έχουν κατά καιρούς εμπλακεί σε πυρκαϊά, αλλά η εμπλοκή της αλουμινόσκονης δημιουργεί τρομακτικό κίνδυνο εκρήξεως. Το αλουμίνιο δεν αυταναφλέγεται και δεν θεωρείται τοξικό.

Σίδηρος και χάλυβας. Ο σίδηρος και ο χάλυβας δεν θεωρούνται καύσιμα. Σε ογκώδεις μορφές, όπως είναι οι χαλυβδοκατασκευές, δεν καίγονται σε συνήθεις πυρκαϊές. Όμως λεπτές ίνες ή σκόνη χάλυβα μπορούν να αναφλεγούν, ενώ η σιδηρόσκονη αποτελεί κίνδυνο πυρκαϊάς και εκρήξεως, όταν εκτίθεται σε θερμότητα ή φλόγα. Ο σίδηρος λειώνει στους 1535°C (2795°F) και ο συνηθισμένος χάλυβας κατασκευών στους 1430°C (2606°F).

Μαγνήσιο. Το μαγνήσιο είναι ένα λαμπρό λευκό μέταλλο, που είναι μαλακό, εξελάσιμο και εύκολα σφυρηλατούμενο. Χρησιμοποιείται σαν μέταλλο βάσεως σε ελαφρά κράματα, στα οποία προσδίδει αντοχή και συνοχή. Το σημείο τήξεώς του είναι 648,8°C (1200°F). Η σκόνη ή τα φυλλίδια του μαγνησίου αναφλέγονται εύκολα, αλλά σε στερεά μορφή πρέπει το μέταλλο να θερμανθεί πάνω από το σημείο τήξεώς του, πριν καεί. Κατόπιν καίγεται εύκολα με μία λαμπρή λευκή φλόγα. Όταν θερμαίνεται, αντιδρά βίαια με το νερό και την υγρασία.

Τιτάνιο. Το τιτάνιο είναι ένα ισχυρό λευκό μέταλλο ελαφρότερο από το χάλυβα, που λειώνει στους 2000°C (3632°F). Αναμιγνύεται με το χάλυβα σε κράματα, για να δώσει υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας. Αναφλέγεται εύκολα σε καταμερισμένες

μορφές (η σκόνη του τιτανίου είναι πολύ εκρηκτική), αν και τα μεγαλύτερα τεμάχια αποτελούν μικρότερο κίνδυνο πυρκαϊάς.

Το τιτάνιο δεν θεωρείται τοξικό.

Συνήθεις θέσεις των υλικών κατηγορίας Δ επάνω στο πλοίο.

Το μέταλλο, που συνήθως χρησιμοποιείται στην κατασκευή των πλοίων, είναι ο χάλυβας. Πάντως το αλουμίνιο, τα κράματά του και άλλα ελαφρότερα μέταλλα χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των υπερκατασκευών μερικών πλοίων. Το πλεονέκτημα του αλουμινίου έγκειται στη μείωση του βάρους. Ένα μειονέκτημα από πυροσβεστική άποψη είναι το συγκριτικά χαμηλό σημείο τήξεως του αλουμινίου ως προς εκείνο του χάλυβα.

Επί πλέον των υλικών, που χρησιμοποιούνται για το ίδιο το πλοίο, τα μέταλλα μεταφέρονται στις περισσότερες μορφές σαν φορτίο. Γενικά δεν υπάρχουν περιορισμοί, ως προς την τακτοποίηση, που να αφορούν στα μέταλλα σε στερεά μορφή. Από το άλλο μέρος οι μεταλλικές σκόνες του τιτανίου, αλουμινίου και μαγνησίου πρέπει να διατηρούνται σε ξηρές και απομονωμένες περιοχές. Οι ίδιοι κανόνες εφαρμόζονται για τα μέταλλα κάλιο και νάτριο.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα μεγάλα container, που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φορτίου, είναι συνήθως κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Τα μεταλλικά περιβλήματα αυτών των containers, έχουν λειώσει και καταμερισθεί σε συνθήκες πυρκαϊάς, εκθέτοντας τα περιεχόμενά τους στην πυρκαϊά.

Κατάσβεση των πυρκαϊών κατηγορίας Δ.

Οι πυρκαϊές που περιλαμβάνουν τα περισσότερα μέταλλα αντιπροσωπεύουν ένα πρόβλημα κατασβέσεως για τους πυροσβέστες. Συχνά υπάρχει μία βίαιη αντίδραση με το νερό, η οποία μπορεί να καταλήξει στην εξάπλωση της πυρκαϊάς και/ή σε έκρηξη. Εάν έχει εμπλακεί μόνο ένα μικρό ποσοστό μετάλλου και η πυρκαϊά είναι περιορισμένη, θα μπορούσαμε να συστήσομε να επιτρέψει κανείς στην πυρκαϊά να σβήσει από μόνη της. Τα εκτιθεμένα αντικείμενα πρέπει φυσικά να προστατευθούν με νερό ή με κάποιο άλλο κατάλληλο κατασβεστικό μέσο.

Μερικά συνθετικά υγρά έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατάσβεση πυρκαϊών μετάλλων, αλλά αυτά συνήθως δεν βρίσκονται επάνω στο πλοίο. Ο πυροσβεστήρας ABC ή πολλαπλής χρήσεως ξηράς σκόνης έχει χρησιμοποιηθεί με κάποια επιτυχία σε πυρκαϊές, που περιελάμβαναν μέταλλα. Τέτοιοι πυροσβεστήρες μπορούν να είναι διαθέσιμοι για τους πυροσβεστήρες του πλοίου.

Η άμμος, ο γραφίτης, διάφορα άλλα κατασβεστικά μέσα σε μορφή σκόνης και άλατα διαφόρων τύπων έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεταλλικές πυρκαϊές με διάφορους βαθμούς επιτυχίας. Καμμία μέθοδος κατασβέσεως δεν έχει αποδειχθεί αποτελεσματική για όλες τις πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν μέταλλα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Accident Prevention Manual for Industrial Operations, 6th Ed. Chicago, National Safety Council, 1974.

Coast Guard Rules and Regulations for Cargo and Miscellaneous Vessels. Department of Transportation, Washington, D.C., 1973.

Coast Guard Rules and Regulations for Tank Vessels, 1973.

Coast Guard Rules and Regulations, Subchapter J, Electrical Engineering, 1977.

Eyres, D. J.: Ship Construction. London, England, Heinemann, 1974.

Fire Protection Handbook, 14th Ed. Boston, National Fire Protection Association, 1976.

Guides for Fighting Fires in and Around Petroleum Storage Tanks. Washington, D. C., American Petroleum Institute, 1974.

Haessler, Walter M.: The Extinguishment of Fire, Boston, Mass., National Fire Protection Association, 1974.

Hazardous Materials Regulations. Department of Transportation, Materials Transportation Bureau, Federal Register, 1976.

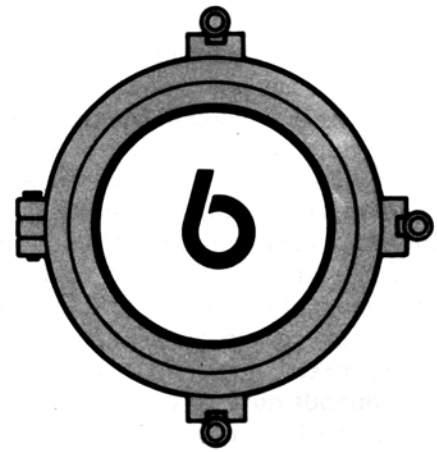
Ifshin, Sidney, Deputy Chief, New York Fire Department: Symposium: Products of Combustion of (Plastics) Building Materials. Lancaster, Pa., Armstrong Cork Company Research and Development Center, 1973.

International Oil Tanker and Terminal Safety Guide, 2nd Ed. Oil Companies International Marine Forum. New York, Halsted Press, John Wiley and Sons, 1974. (17) pp. 177-178.

Manual of Firemanship, Part 6-C. London, England, Her Majesty's Stationery Office, 1964.

Rushbrook, Frank: Fire Aboard. New York, Simmons—Boardman, 1961.

Συστήματα πυρανιχνεύσεως



Ένας πυρανιχνευτής είναι μία συσκευή, που προειδοποιεί, όταν συμβαίνει μία πυρκαϊά στην περιοχή, που προστατεύεται από τη συσκευή αυτή. Το σύστημα πυρανιχνεύσεως, που περιλαμβάνει ένα ή περισσότερους πυρανιχνευτές, μεταβιβάζει το σήμα συναγερμού σε εκείνους, που εκτίθενται σε κίνδυνο από την πυρκαϊά και/ή σε εκείνους, που είναι υπευθυνοι για τις διαδικασίες πυροσβέσεως. Στην ξηρά ένας πυρανιχνευτής δίνει ένα ηχητικό συναγερμό, έτσι ώστε οι ευρισκόμενοι σε ένα καιόμενο κτίριο να μπορούν να το εγκαταλείψουν αμέσως και να μπορέσει να κληθεί η πυροσβεστική υπηρεσία. Το σύστημα ανιχνεύσεως μπορεί επίσης να ενεργοποιήσει τον εξοπλισμό πυροσβέσεως. Στη θάλασσα όμως δεν υπάρχουν έξοδοι διαφυγής από την πυρκαϊά και καμμία πυροσβεστική υπηρεσία για να καλέσει κανείς. Ένα σύστημα πυρανιχνεύσεως πλοίου θέτει σε επαγρύπνηση το πλήρωμα του πλοίου, το οποίο πρέπει να αγωνισθεί εναντίον του κινδύνου, χρησιμοποιώντας τις πηγές, που έχει επάνω στο πλοίο.

Η έγκαιρη ανακάλυψη της πυρκαϊάς έχει ουσιώδη σημασία. Η πυρκαϊά πρέπει να περιορισθεί, να ελεγχθεί και να κατασβεσθεί στα πρώτα της στάδια, πριν ξεφύγει από τον έλεγχο και εκθέσει σε κίνδυνο το πλοίο και τις ζωές εκείνων που βρίσκονται σ' αυτό. Ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα πυρανιχνεύσεως, κατάλληλα εγκατεστημένο και συντηρημένο, που έχει γίνει κατανοητό από εκείνους, που πρέπει να ερμηνεύσουν τα σήματά του, θα δώσει έγκαιρη προειδοποίηση μιας πυρκαϊάς στην περιοχή, που προστατεύει καθώς επίσης και την τοποθεσία της.

Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως σε ένα πλοίο είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε σε περίπτωση πυρκαϊάς να λαμβάνεται στο πιλοτήριο ή στο σταθμό ελέγχου πυρκαϊάς (συνήθως στη γέφυρα) τόσο ένας οπτικός όσο και ένας ηχητικός συναγερμός, ενώ για πλοία μήκους μεγαλύτερου των 150 ποδών να υπάρχει ένας ηχητικός συναγερμός στο μηχανοστάσιο. Ο δέκτης (ή κονσόλα) του συναγερμού δείχνει τόσο την ύπαρξη μιας πυρκαϊάς όσο και το σημείο που βρίσκεται στο πλοίο. Οι κονσόλες είναι τοποθετημένες στη γέφυρα και στην αίθουσα του CO_2. Η αίθουσα CO_2 είναι ο χώρος, που περιέχει τους μηχανισμούς πυροσβέσεως. Στο μηχανοστάσιο απαιτείται απλώς ένα κουδούνι, για να ειδοποιεί το μηχανικό για κίνδυνο εκτός του χώρου της μηχανής.

Μόλις γίνει συναγερμός πυρκαϊάς, ο αξιωματικός βάρδιας στη γέφυρα δίνει το γενικό συναγερμό, για να καλέσει το πλήρωμα στους σταθμούς πυρκαϊάς και εκτάκτου ανάγκης, όπως αναφέρονται στον πίνακα καθηκόντων. Πάντως σε όλες τις περιπτώσεις ο πλοίαρχος πρέπει να ειδοποιείται αμέσως και να ερευνάται η αιτία του συναγερμού. Εάν ο συναγερμός δόθηκε για μια πραγματική πυρκαϊά, πρέπει να αναλαμβάνεται δράση, για να περιορισθεί, ελεγχθεί και κατασβεσθεί. Το πλήρωμα πρέπει να αντιδράσει σύμφωνα με τον πίνακα καθηκόντων κάτω από την καθοδήγηση του πλοιάρχου. Εάν ήταν ένας λανθασμένος συναγερμός, η αιτία του πρέπει να ερευνηθεί και διορθωθεί, εάν είναι δυνατό. Σε οποιαδήποτε από τις δυο περιπτώσεις το σύστημα ανιχνεύσεως πρέπει να ελεγχθεί και να τεθεί πάλι σε λειτουργία μετά τις κατάλληλες ενέργειες. Έχουν συμβεί απώλειες λόγω του ότι δεν επανενεργοποιήθηκε το σύστημα μετά από ένα συναγερμό και έτσι δεν έδωσε σήμα, όταν συνέβη στη συνέχεια μια πραγματική πυρκαϊά ή μια αναζωπύρωση.

Οι τύποι των συστημάτων πυροπροστασίας, που είναι αποδεκτοί για χρήση επάνω στο πλοίο, περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Συστήματα αυτομάτου πυρανιχνεύσεως.
2. Χειροκίνητα συστήματα συναγερμού.
3. Συστήματα ανιχνεύσεως καπνού.
4. Συστήματα επιτηρήσεως από άνδρες φυλακής.
5. Συνδυασμός των παραπάνω συστημάτων.

Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής (τίτλος 46 CFR) απαιτούν, όπως χρησιμοποιούνται συγκεκριμένοι τύποι εξοπλισμού ανιχνεύσεως σε καθορισμένους χώρους επάνω σε συγκεκριμένα πλοία. Η Ακτοφυλακή επιτρέπει τη χρήση άλλων τύπων συστημά-

των, όπου αποδεικνύεται η ισοδύναμη προστασία. Μπορεί επίσης να επιτρέψει την εγκατάσταση συστημάτων, που δεν απαιτούνται πραγματικά από το νόμο ή τον κανονισμό. Εγκεκριμένοι τύποι συστημάτων πυροπροστασίας αναφέρονται στους Καταλόγους Εξοπλισμού (CG 190) της Ακτοφυλακής. Εάν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία, σχετικά με το εάν κάποιο μέρος του εξοπλισμού πυροπροστασίας πρέπει να εγκατασταθεί ή να μεταφέρεται επάνω στο πλοίο, μπορούν να ζητηθούν πληροφορίες από κάποιο γραφείο ναυτικής επιθεωρήσεως ή ναυτικής ασφαλείας της Ακτοφυλακής. Πρέπει να συμβουλευόμασθε αυτά τα γραφεία για διευκρίνηση ή παροχή αδείας, για να εγκατασταθεί εξοπλισμός μη αναφερόμενος στον κατάλογο.

ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ

Τα αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως αποτελούνται από την τροφοδοσία ισχύος, κανονικής και εκτάκτου ανάγκης, τον πίνακα ανιχνεύσεως, τους πυρανιχνευτές και τα κουδούνια (ή σειρήνες).

Κανονική τροφοδοσία ισχύος.

Η κανονική ισχύς μπορεί να τροφοδοτείται είτε με ένα ξεχωριστό κλάδο κυκλώματος από τον κύριο ηλεκτρικό πίνακα του πλοίου είτε με συσσωρευτές. Όταν η ισχύς τροφοδοτείται με συσσωρευτές, αυτοί πρέπει να χρησιμοποιούνται **μόνο** για τα συστήματα συναγερμού και πυρανιχνεύσεως. Οι συσσωρευτές πρέπει να υπάρχουν σε ζεύγη, έτσι ώστε όταν ο ένας συσσωρευτής του ζεύγους χρησιμοποιείται, ο άλλος να φορτίζεται. Αλλιώς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονοί συσσωρευτές, συνδεδεμένοι σε ένα πίνακα φορτίσεως.

Τροφοδοσία ισχύος εκτάκτου ανάγκης.

Η ισχύς εκτάκτου ανάγκης μπορεί να τροφοδοτηθεί από ένα ξεχωριστό κλάδο κυκλώματος από τον ηλεκτρικό πίνακα του προσωρινού συστήματος φωτισμού και ισχύος εκτάκτου ανάγκης ή από συσσωρευτές. Εάν η κανονική ισχύς τροφοδοτείται με διπλούς συσσωρευτές, ο συσσωρευτής που φορτίζεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πηγή ισχύος εκτάκτου ανάγκης.

Πίνακας πυρανιχνεύσεως.

Ο πίνακας πυρανιχνεύσεως αποτελείται από ένα υδατοστεγές περίβλημα, που περιέχει τις συσκευές μεταδόσεως του σήματος συναγερμού πυρκαϊάς, συναγερμού προβληματικής καταστάσεως και ελλείψεως ισχύος. Οι συσκευές αυτές πρέπει να δίνουν τόσο ένα οπτικό όσο και ένα ηχητικό σήμα. Τα οπτικά σήματα είναι φώτα που χαρακτηρίζονται ως εξής:

–Ένα κόκκινο φως δείχνει πυρκαϊά ή καπνό.

–Ένα μπλε φως δείχνει κάποιο πρόβλημα στο σύστημα.

–Ένα λευκό φως δείχνει ότι το σύστημα τροφοδοτείται με ισχύ.

Ο πίνακας περιέχει επίσης διακόπτη μεταφοράς της τροφοδοτούμενης ισχύος, ώστε να δεχθεί την τροφοδοσία ισχύος εκτάκτου ανάγκης, εάν εκλείψει η τροφοδοσία της κανονικής ισχύος. Στο σύστημα επίσης περιλαμβάνονται συσκευές προστασίας από υπερένταση, για να εμποδίσουν την καταστροφή σε περίπτωση κάποιας ηλεκτρικής βλάβης. Εάν χρησιμοποιείται εξοπλισμός φορτίσεως των συσσωρευτών, ενδέχεται να είναι τοποθετημένος μέσα στον πίνακα.

Πυρανιχνευτές.

Οι πυρανιχνευτές είναι ευαίσθητοι (και ενεργοποιούμενοι δημιουργούν ένα σήμα) στη θερμότητα, στον καπνό, στις φλόγες ή σε κάποια άλλη ένδειξη της πυρκαϊάς. Επάνω στο πλοίο δεν χρησιμοποιούνται όλοι οι τύποι πυρανιχνευτών δεδομένου ότι μερικοί δεν είναι πρακτικοί, ενώ μερικοί δεν είναι αναγκαίοι. Οι τύποι των ανιχνευτών που χρησιμοποιούνται συνήθως πάνω στα πλοία συζητούνται στα λίγα επόμενα κεφάλαια.

Κουδούνια.

Τα κουδούνια αποτελούν, όπως και τα κόκκινα φώτα του πίνακα, όργανα μεταδόσεως σημάτων συναγερμού πυρκαϊάς. Η λειτουργία κάθε αυτόματου συστήματος πυρανιχνεύσεως (ή χειροκίνητου συναγερμού σε ένα χειροκίνητο σύστημα), πρέπει αυτόματα να προκαλεί την ήχηση:

1. Ενός κουδουνιού πυρκαϊάς, με διάμετρο όχι μεγαλύτερη από 15 cm (6 in) τοποθετημένου στον πίνακα πυρανιχνεύσεως.
2. Ενός κουδουνιού πυρκαϊάς με διάμετρο όχι μικρότερη από 20 cm (8 in), τοποθετημένου στο μηχανοστάσιο.

Τα σήματα αυτά πρέπει να ακούγονται ανεξάρτητα και παράλληλα προς το άναμμα του κόκκινου φωτεινού σήματος στον πίνακα και μιας ενδείξεως της ζώνης πυρανιχνεύσεως, από όπου προήλθε το σήμα.

Φωτεινά και ηχητικά σήματα.

Όταν ανιχνευθεί μία πυρκαϊά, τα φώτα συναγερμού παραμένουν αναμμένα και τα κουδούνια εξακολουθούν να κτυπούν, μέχρις ότου λειτουργήσει χειροκίνητα μια συσκευή επαναφοράς (reset). Μια συσκευή διακοπής μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να σταματήσει τα κουδούνια. Πάντως η διακοπή των κουδουνιών δε θα σβήσει τα φώτα του συναγερμού. Τα φώτα του συναγερμού μπορούν να

σθήσουν μόνο με τη συσκευή χειροκίνητης επαναφοράς. Όπως οι σύγχρονοι πίνακες συναγερμού πυρκαϊάς στην ξηρά, έτσι και οι συναγερμοί πυρκαϊάς στα πλοία δεν εμποδίζονται από παρεμβολές· μπορούν να δεχθούν οποιονδήποτε αριθμό σημάτων ταυτοχρόνως. Ένα σήμα, που γίνεται δεκτό από ένα κύκλωμα, δεν θα εμποδίσει ένα άλλο σήμα να γίνει δεκτό από ένα άλλο κύκλωμα.

Έλλειψη ισχύος.

Η έλλειψη ισχύος στο σύστημα αναγγέλλεται με το κτύπημα ενός κουδουνιού, το οποίο διατηρείται για το σκοπό αυτόν στον πίνακα. Η πηγή ισχύος εκτάκτου ανάγκης παρέχει την ισχύ, για να ενεργοποιηθεί το κουδούνι. Το κουδούνι ελλείψεως ισχύος μπορεί να κλείσει μεταβιβάζοντας το σήμα του σε μια φωτεινή ενδεικτική λυχνία. Ένα ανοικτό κύκλωμα στην καλωδίωση από τον πίνακα προς τους ανιχνευτές ή στην καλωδίωση από την κανονική πηγή ισχύος γίνεται φανερό με δυο τρόπους: Ένα μπλέ φωτεινό σήμα ανάβει στον πίνακα και κτυπά το κουδούνι βλάβης. Σε μερικές περιπτώσεις ένα ανοιχτό κύκλωμα μπορεί να καταλήξει σε συναγερμό πυρκαϊάς. Ένας τέτοιος λανθασμένος συναγερμός μπορεί να ληφθεί, όταν υπάρξει μια διακοπή στο κύκλωμα ενός συστήματος, που χρησιμοποιεί κλειστό κύκλωμα ανιχνευτών συνδεδεμένο εν σειρά.

ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Όπως δείχνει το όνομά τους, οι θερμικοί πυρανιχνευτές είναι ευαίσθητοι και ενεργοποιούνται στη θερμότητα μιας πυρκαϊάς. Οι κύριες κατηγορίες των θερμικών ανιχνευτών είναι οι ανιχνευτές προκαθορισμένης θερμοκρασίας (ανιχνευτές ορίου ή θερμοκρασιακοί ανιχνευτές) και οι ανιχνευτές ρυθμού ανόδου (της θερμοκρασίας) ή θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές. Μερικοί ανιχνευτές είναι συνδυασμός αυτών των δύο τύπων.

Ανιχνευτές προκαθορισμένης θερμοκρασίας.

Ένας ανιχνευτής προκαθορισμένης θερμοκρασίας (ή θερμοκρασιακός ανιχνευτής) δίνει ένα σήμα, όταν η θερμοκρασία της συσκευής φθάσει σε μια προκαθορισμένη τιμή. Πρέπει να σημειώσομε ότι η συσκευή λειτουργεί μόνο, όταν ο ίδιος ο ανιχνευτής, όχι ο αέρας του περιβάλλοντος, φθάσει στην προκαθορισμένη αυτή θερμοκρασία. Η διαφορά μεταξύ των δύο θερμοκρασιών, εκείνης του αέρα του περιβάλλοντος και της αναγκαίας, για να ενεργοποιήσει τον ανιχνευτή, ονομάζεται θερμική υστέρηση. Η διαφορά αυτή προκύπτει, επειδή η θερμότητα πρέπει να μεταφερθεί από τον αέρα του περιβάλλοντος προς τον ανιχνευτή, ώστε να φέρει τον ανιχνευτή στη θερμοκρασία λειτουργίας του.

Αυτή η μεταφορά θερμότητας χρειάζεται κάποιο χρόνο· δεν είναι ποτέ τόσο τέλεια, ώστε ο αέρας και ο ανιχνευτής να είναι στην ίδια θερμοκρασία. Έτσι, όταν ένας ανιχνευτής προκαθορισμένης θερμοκρασίας ενεργοποιείται, ο αέρας του περιβάλλοντος είναι πάντοτε πιο ζεστός από τον ανιχνευτή. Η θερμική υστέρηση, ή καθυστέρηση, είναι ανάλογη προς την ταχύτητα, με την οποία ανεβαίνει η θερμοκρασία στην περιοχή.

Ταξινόμηση των θερμοκρασιακών ανιχνευτών. Ο τίτλος 46 CFR 161.002-11 (C) ταξινομεί τους θερμοκρασιακούς ανιχνευτές σύμφωνα με τη χρήση τους ως ακολούθως:

1. *Συνηθισμένων θερμοκρασιών* για χρήση εκεί όπου η κανονική θερμοκρασία στη συσκευή δεν υπερβαίνει τους 38°C (100°F).
2. *Μέσων θερμοκρασιών,* για χρήση εκεί, όπου η κανονική θερμοκρασία στη συσκευή υπερβαίνει τους 38°C (100°F), αλλά όχι τους 66°C (150°F).
3. *Σκληρών συνθηκών* για χρήση εκεί όπου η κανονική θερμοκρασία στη συσκευή υπερβαίνει τους 66°C (150°F), αλλά όχι τους 107°C (225°F).

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι θερμοκρασίες που αναφέρθηκαν δεν είναι οι θερμοκρασίες που ενεργοποιούν τους ανιχνευτές, αλλά οι αναμενόμενες κανονικές θερμοκρασίες της περιοχής, στην οποία τοποθετούνται οι ανιχνευτές.

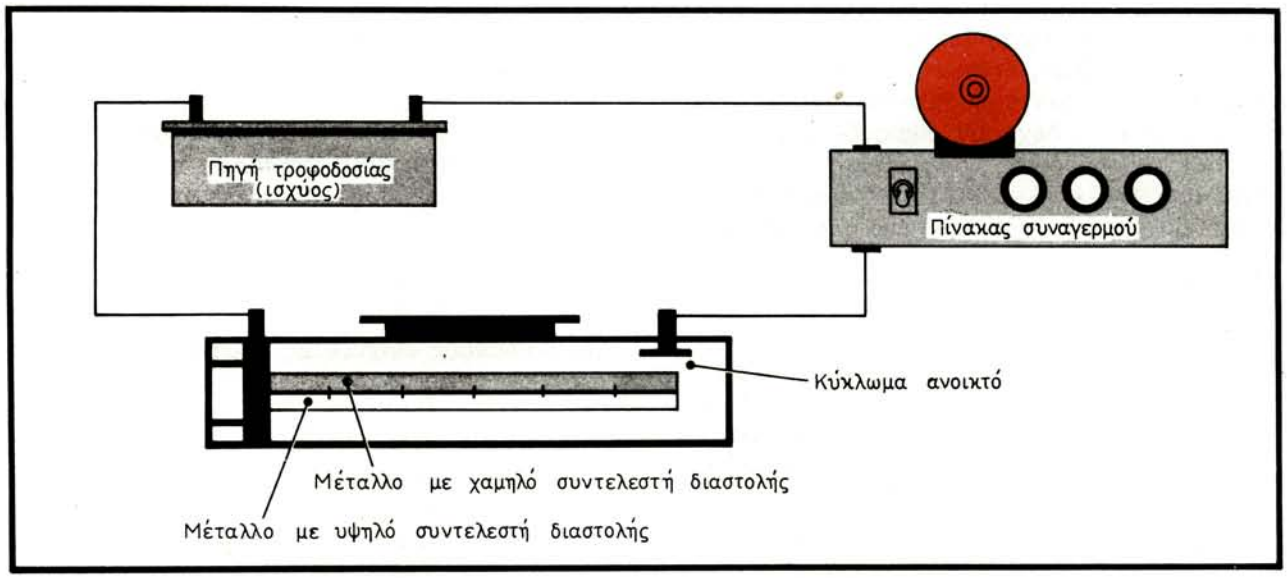
Αυτοί οι θερμοκρασιακοί ανιχνευτές πρέπει να ενεργοποιηθούν μέσα στα θερμοκρασιακά όρια που δίνονται στον πίνακα 6.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1
Όρια των θερμοκρασιών λειτουργίας °C (°F)

Κατηγορία	Μέγιστη	Ελάχιστη
Συνηθισμένη	74°C (165°F)	57°C (135°F)
Μέση	107°C (225°F)	79°C (175°F)
Σκληρή	149°C (300°F)	121°C (250°F)

Συγκρίνοντας τις κανονικές θερμοκρασίες με τις θερμοκρασίες ενεργοποιήσεώς τους, μπορούμε να δούμε ότι οι θερμοκρασιακοί ανιχνευτές είναι σχεδιασμένοι για να λειτουργούν, όταν υπάρχει μια σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας επάνω από την κανονική θερμοκρασία της προστατευόμενης περιοχής. Αυτό ακριβώς γίνεται, όταν εκδηλώνεται μια πυρκαϊά.

Τύποι θερμοκρασιακών ανιχνευτών. Οι ανιχνευτές προκαθορισμένης θερμοκρασίας διαφέρουν ως προς το σχεδιασμό τους και ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους. Ειδικότερα διαφέρουν ως προς το πώς τα αισθητήρια όργανά τους ανιχνεύουν και αντιδρούν στη θερμότητα. Οι συνηθισμένοι τύποι



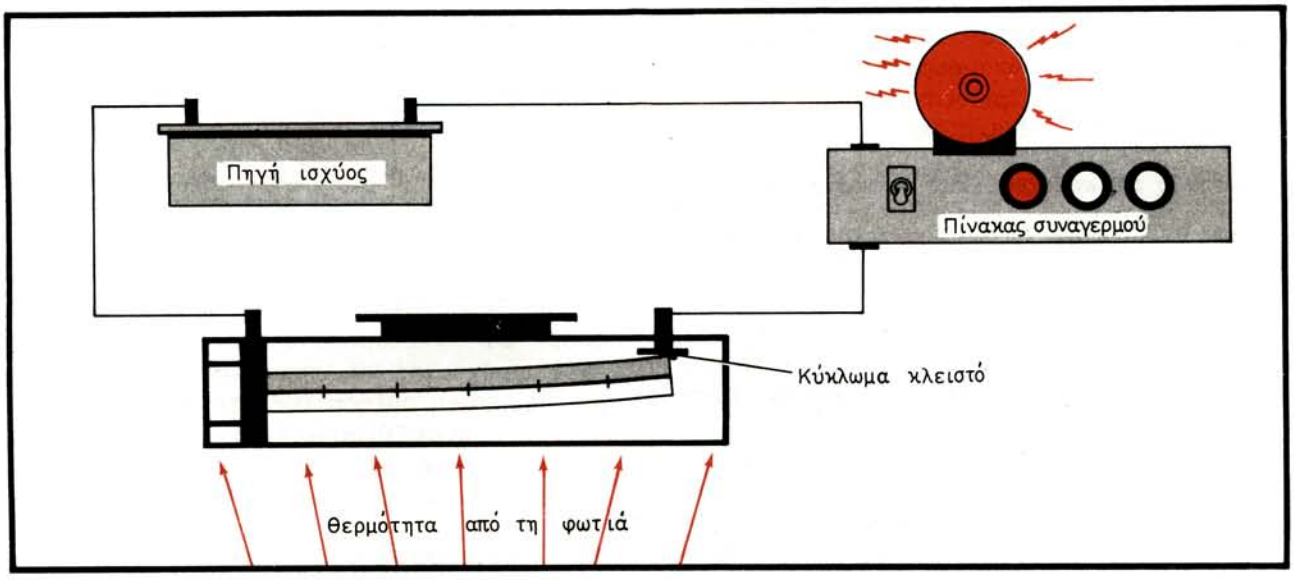
Σχ. 6.1α.
Ο ανιχνευτής διμεταλλικού ελάσματος. Σε συνηθισμένες θερμοκρασίες το έλασμα είναι ευθύγραμμο.

είναι διμεταλλικοί, ηλεκτρικοί (αντιστάσεως ή καλωδιακού τύπου), εύτηκτου μετάλλου και διαστελλόμενου υγρού. Μερικές αρχές ενδέχεται να μη διαχωρίζουν το διμεταλλικό από τον ηλεκτρικό τύπο, ενώ άλλες ίσως θεωρούν σαν ένα και μοναδικό τύπο τον τύπο εύτηκτου μετάλλου και διαστελλόμενου υγρού.

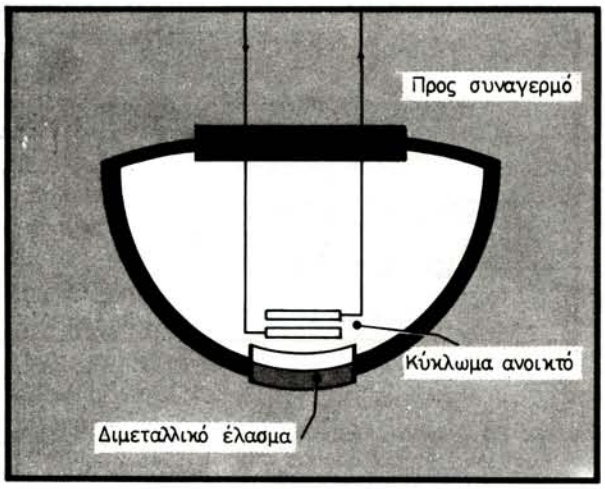
Ανιχνευτής διμεταλλικού ελάσματος. Σε ένα ανιχνευτή διμεταλλικού ελάσματος το αισθητήριο στοιχείο είναι κατασκευασμένο από δύο ελάσματα διαφορετικών μετάλλων, που είναι κολλημένα μεταξύ τους. Τα δύο μέταλλα έχουν συντελεστές διαστολής, που διαφέρουν (το ένα διαστέλλεται γρηγορότερα από το άλλο, όταν θερμαίνονται).

Σε κανονική θερμοκρασία το έλασμα παραμένει ίσιο (σχ. 6.1α). Όταν η θερμοκρασία αυξηθεί, το διμεταλλικό έλασμα κάμπτεται, επειδή το ένα μέταλλο διαστέλλεται γρηγορότερα από το άλλο. Αυτή η κάμψη αναγκάζει το μεταλλικό έλασμα να αγγίξει ένα σημείο επαφής, κλείνοντας ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και μεταδίδοντας συναγερμό (σχ. 6.1β).

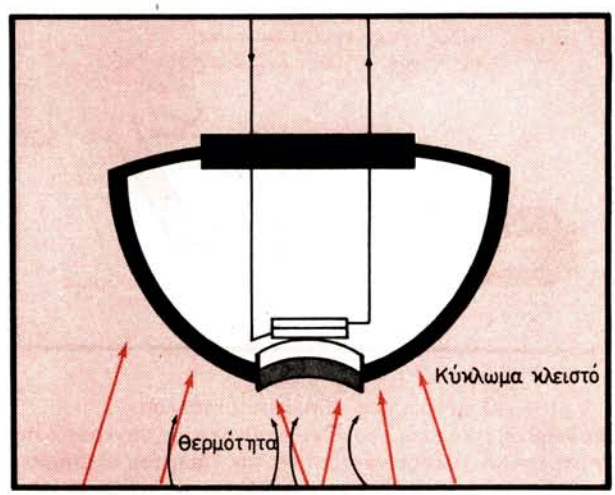
Πλεονέκτημα του διμεταλλικού ελάσματος είναι



Σχ. 6.1β.
Καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία, το έλασμα κάμπτεται προς τα επάνω, επειδή το μέταλλο που βρίσκεται χαμηλότερα διαστέλλεται περισσότερο από εκείνο που είναι υψηλότερα. Σε θερμοκρασίες μέσα στην περιοχή ενεργοποιήσεώς του το έλασμα κάμπτεται αρκετά, ώστε να αγγίξει την επαφή και να κλείσει το κύκλωμα συναγερμού.



Σχ. 6.2α.
Ο διμεταλλικός δίσκος απότομης αντιδράσεως. Ο δίσκος σε συνήθεις θερμοκρασίες.



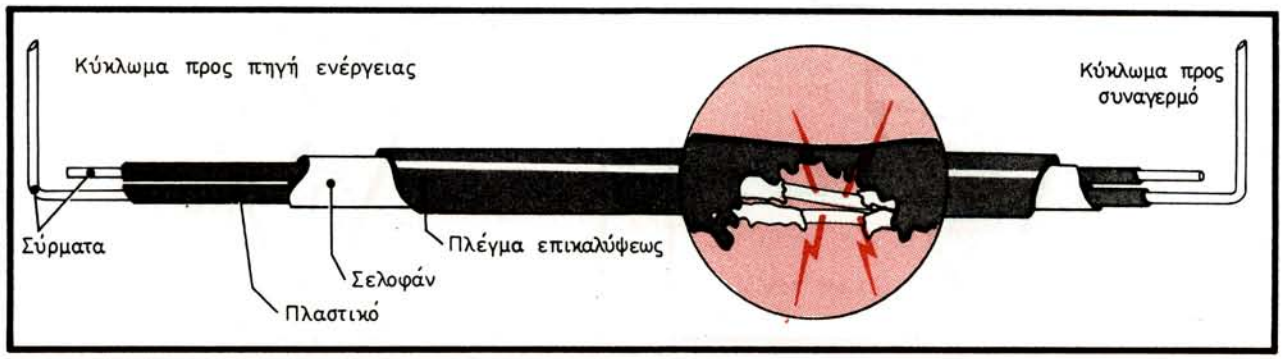
Σχ. 6.2β.
Ο ενεργοποιημένος δίσκος κλείνει το κύκλωμα, έτσι ώστε να θέσει σε λειτουργία το σύστημα συναγερμού.

ότι επανέρχεται στην αρχική του μορφή μετά την απομάκρυνση της θερμότητας. Εάν δεν καταστραφεί από την πυρκαϊά, μπορεί να παραμείνει στη θέση του και να ξαναχρησιμοποιηθεί. Μειονέκτημα του στοιχείου αυτού του τύπου είναι ότι είναι επιρρεπές σε λανθασμένους συναγερμούς. Όταν το έλασμα βρίσκεται κοντά στην επαφή, αλλά η θερμοκρασία είναι μικρότερη από την ελάχιστη θερμοκρασία συναγερμού, οι δονήσεις του πλοίου ή ένα μηχανικό κτύπημα στο περίβλημα του ανιχνευτή θα μπορούσαν να προκαλέσουν το κλείσιμο του κυκλώματος, ενώ δεν θα υπάρχει καμμία σταθερή ένδειξη σχετικά με το ποιος ανιχνευτής λειτούργησε.

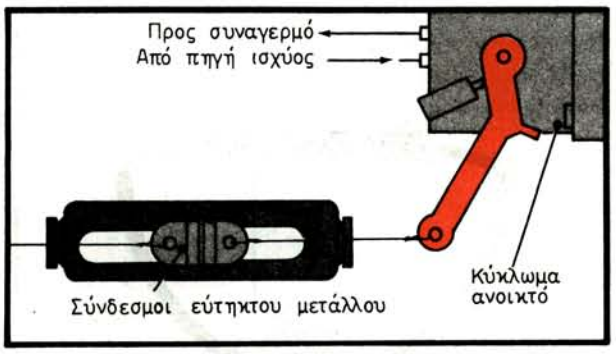
Ανιχνευτής διμεταλλικού δίσκου. Όπως το διμεταλλικό έλασμα, έτσι και ο διμεταλλικός δίσκος αλλάζει το σχήμα του, όταν θερμανθεί αρκετά. Πάντως αυτό το κάνει με μία ασφαλέστερη, πιο θετική κίνηση. Αντί να πλησιάζει αργά την ηλεκτρική επαφή, ο δίσκος κινείται απότομα προς την επαφή στη θερμοκρασία ενεργοποιήσεώς του.

Στο σχήμα 6.2α ο δίσκος βρίσκεται στην κανονική του θερμοκρασία και είναι κοίλος προς τα επάνω. Το κύκλωμα είναι ανοιχτό. Στο σχήμα 6.2β η θερμοκρασία έχει αυξηθεί στο επίπεδο ενεργοποιήσεως του ανιχνευτή. Ο δίσκος έχει μετακινηθεί απότομα, έτσι ώστε είναι κυρτός προς τα επάνω, κλείνοντας τις επαφές και ολοκληρώνοντας το κύκλωμα συναγερμού. Ο δίσκος επανέρχεται στο αρχικό του σχήμα, όταν μειωθεί η θερμοκρασία.

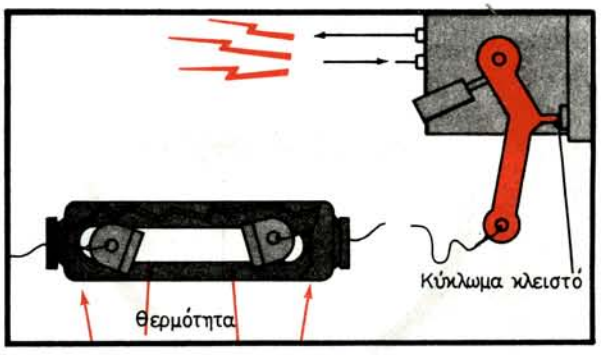
Τα διμεταλλικά ελάσματα και οι δίσκοι είναι σημειακοί ανιχνευτές από την άποψη ότι κάθε ανιχνευτής αισθάνεται τη θερμοκρασία σε μία και μοναδική θέση. Ένας αριθμός ανιχνευτών, που είναι τοποθετημένος σε μικρά περιβλήματα, τοποθετείται στην προστατευόμενη περιοχή και συνδέεται με καλωδίωση προς τον πίνακα πυρανιχνεύσεως.



Σχ. 6.3.
Το θερμοστατικό καλώδιο.
Το επάνω σύρμα βρίσκεται υπό ηλεκτρική τάση, το κάτω όχι. Στη θερμοκρασία ενεργοποιήσεως το μονωτικό υλικό λειώνει, επιτρέποντας στα δύο συστήματα να έλθουν σε επαφή και να κλείσουν το κύκλωμα του συναγερμού.



Σχ. 6.4Α.
Ο σύνδεσμος εύτηκτου μετάλλου.
Σε συνηθισμένες θερμοκρασίες ο σύνδεσμος συγκρατεί την κινητή επαφή, που βρίσκεται υπό την τάση του ελατηρίου, μη επιτρέποντάς της να κινηθεί προς τα δεξιά.



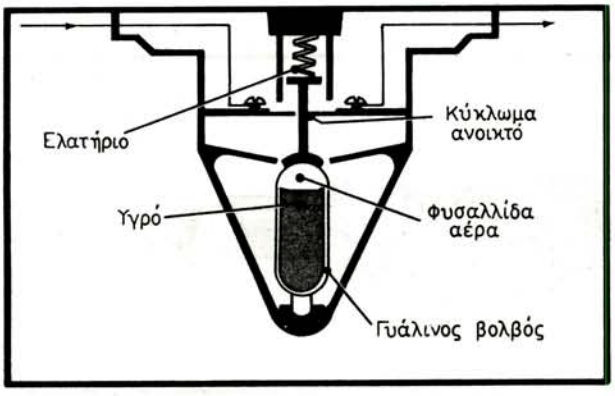
Σχ. 6.4Β.
Όταν ο σύνδεσμος λειώσει, η κινητή επαφή είναι ελεύθερη να κλείσει το κύκλωμα του συναγερμού.

Ανιχνευτής θερμοστατικού καλωδίου. Το θερμοστατικό καλώδιο είναι ένας ηλεκτρικός, θερμικά ενεργοποιούμενος, ανιχνευτής. Αποτελείται από δυο σύρματα, κλεισμένα σε ένα προστατευτικό κάλυμμα με ένα μονωτικό υλικό μεταξύ τους. Το ένα σύρμα είναι ηλεκτρικά ενεργοποιημένο, ενώ το άλλο όχι. Σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία το μονωτικό υλικό λειώνει· το ενεργοποιημένο σύρμα τότε έρχεται σε επαφή με το δεύτερο σύρμα, κλείνοντας ένα ηλεκτρικό κύκλωμα (σχ. 6.3).

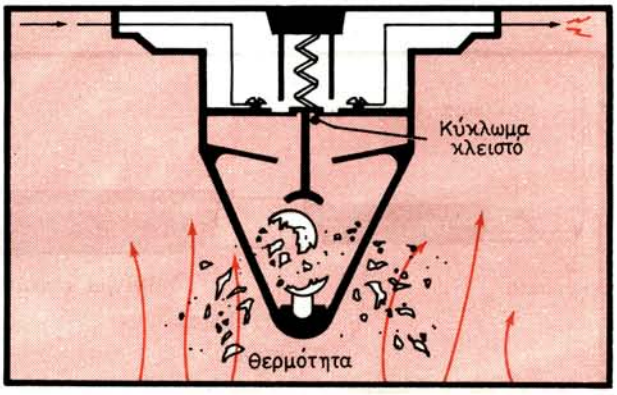
Το θερμοστατικό καλώδιο είναι ένας γραμμικού τύπου ανιχνευτής. Ένα μήκος καλωδίου, αρκετό για να προστατεύσει μία ολόκληρη περιοχή, τεντώνεται δια μέσου αυτής της περιοχής. Το όλο μήκος του καλωδίου δρα σαν στοιχείο ανιχνεύσεως. Αυτός ο τύπος ανιχνευτή πρέπει να αντικατασταθεί, εάν ενεργοποιηθεί, δεδομένου ότι το μέρος του καλωδίου που ενεργοποιήθηκε καταστρέφεται κατά τη λειτουργία.

Ανιχνευτής μεταλλικού καλωδίου. Ένας άλλος ηλεκτρικός, γραμμικού τύπου, ανιχνευτής αποτελείται από ένα μεταλλικό καλώδιο που περικλείει ένα σύρμα νικελίου. Το καλώδιο και το σύρμα διαχωρίζονται από ένα θερμοευαίσθητο αλάτι. Όταν η θερμοκρασία αυξάνει στην περιοχή ενεργοποιήσεως του ανιχνευτή, η αντίσταση του αλατιού μειώνεται αρκετά, ώστε να επιτρέψει τη ροή ρεύματος από το εξωτερικό καλώδιο προς το σύρμα του νικελίου. Το ρεύμα στο σύρμα του νικελίου δίνει ένα συναγερμό στον πίνακα. Εάν δεν καταστραφεί από την πυρκαϊά, αυτός ο ανιχνευτής επανέρχεται αυτόματα, όταν η θερμοκρασία μειωθεί στην κανονική περιοχή.

Ανιχνευτής εύτηκτου μετάλλου. Εύτηκτο μέταλλο είναι εκείνο που λειώνει σε κάποια προκαθορισμένη θερμοκρασία. Σε ένα πυρανιχνευτή ένα μέρος εύτηκτου μετάλλου χρησιμοποιείται, για να συγκρατεί μία κινητή ηλεκτρική επαφή (σχ. 6.4Α).



Σχ. 6.5Α.
Ο βολβός διαστελλόμενου υγρού. Σε συνηθισμένες θερμοκρασίες ο βολβός συγκρατεί το έμβολο, που βρίσκεται υπό την τάση του ελατηρίου.



Σχ. 6.5Β.
Σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία το υγρό του βολβού έχει διασταλεί αρκετά ώστε να τον σπάσει. Το έμβολο πέφτει κλείνοντας το κύκλωμα συναγερμού.

Όταν το εύτηκτο μέρος λειώσει, η επαφή κινείται έτσι, ώστε να κλείσει το κύκλωμα και να σημάνει ο συναγερμός (σχ.. 6.4Β).

Τα εύτηκτα μέταλλα χρησιμοποιούνται επίσης στις κεφαλές sprinkler. Όταν το μέταλλο λειώνει, αποδεσμεύεται το νερό και ενεργοποιείται ο συναγερμός. Οι συσκευές εύτηκτου μετάλλου πρέπει να αντικατασταθούν, όταν το σύστημα πυρανιχνεύσεως τεθεί πάλι σε λειτουργία.

Ανιχνευτής διαστελλόμενου υγρού. Οι συσκευές διαστελλόμενου υγρού είναι όμοιες ως προς τη λειτουργία τους με αυτές του εύτηκτου μετάλλου. Χρησιμοποιούνται, για να συγκρατήσουν κάτι (το νερό στην κεφαλή ενός sprinkler ή μία κινητή επαφή σε έναν ηλεκτρικό διακόπτη). Ένας εύθραυστος γυάλινος βολβός είναι εν μέρει γεμάτος με υγρό. Επάνω από το υγρό αφήνεται μία φυσαλλίδα αέρα (σχ. 6.5Α). Καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει, το υγρό διαστέλλεται. Εάν η θερμοκρασία εξακολουθήσει να ανεβαίνει, το υγρό διαστέλλεται ακόμη περισσότερο. Σε κάποια προκαθορισμένη θερμοκρασία ο βολβός σπάζει, επιτρέποντας οποιαδήποτε δράση εμπόδιζε (σχ. 6.5Β). Ο βολβός πρέπει να αντικατασταθεί, όταν το σύστημα τεθεί πάλι σε λειτουργία.

Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές.

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές αισθάνονται περισσότερο τις θερμοκρασιακές μεταβολές παρά την ίδια τη θερμοκρασία. Ενεργοποιούνται, όταν η θερμοκρασία αυξάνει ταχύτερα από μία προκαθορισμένη τιμή. Για παράδειγμα, υποθέστε ότι ένας ανιχνευτής έχει ρυθμισθεί σε ένα ρυθμό αυξήσεως 8,3°C (15°F) ανά λεπτό. Εάν η θερμοκρασία του ανιχνευτή ανέλθει από τους 38°C στους 46°C (100°F – 115°F) μέσα σε ένα λεπτό, τότε θα σημάνει συναγερμός.Εάν όμως η θερμοκρασία αυξηθεί από τους 41°C στους 46°C (105°F – 115F) σε ένα λεπτό, ο ανιχνευτής αυτός δεν πρόκειται να ενεργοποιηθεί. Ο ρυθμός ανόδου της θερμοκρασίας που ενεργοποιεί αυτόν τον τύπο του ανιχνευτή, εξαρτάται από το σχεδιασμό του, ο οποίος με τη σειρά του εξαρτάται από το πού χρησιμοποιείται. Οι πραγματικοί ανιχνευτές π.χ. που είναι αποδεκτοί για επιβατηγά και φορτηγά πλοία, είναι ρυθμισμένοι να ενεργοποιούνται, όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει περίπου κατά 22°C (40°F) ανά λεπτό στο κέντρο του κυκλώματος.

Πλεονεκτήματα. Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα των θερμοδιαφορικών ανιχνευτών είναι και τα ακόλουθα:

1. Βραδεία άνοδος της θερμοκρασίας δεν θα ενεργοποιήσει τη συσκευή.
2. Μπορεί η συσκευή να χρησιμοποιηθεί τόσο σε περιοχές χαμηλής θερμοκρασίας (ψυχόμενους χώρους) όσο και σε περιοχές υψηλής θερμοκρασίας (λεβητοστάσια).
3. Συνήθως ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής ανταποκρίνεται πολύ πιο γρήγορα από τους θερμοκρασιακούς ανιχνευτές.
4. Η συσκευή μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί γρήγορα, εκτός αν έχει καταστραφεί από την πυρκαϊά.

Μειονεκτήματα. Τα μειονεκτήματα των θερμοδιαφορικών ανιχνευτών είναι τα εξής:

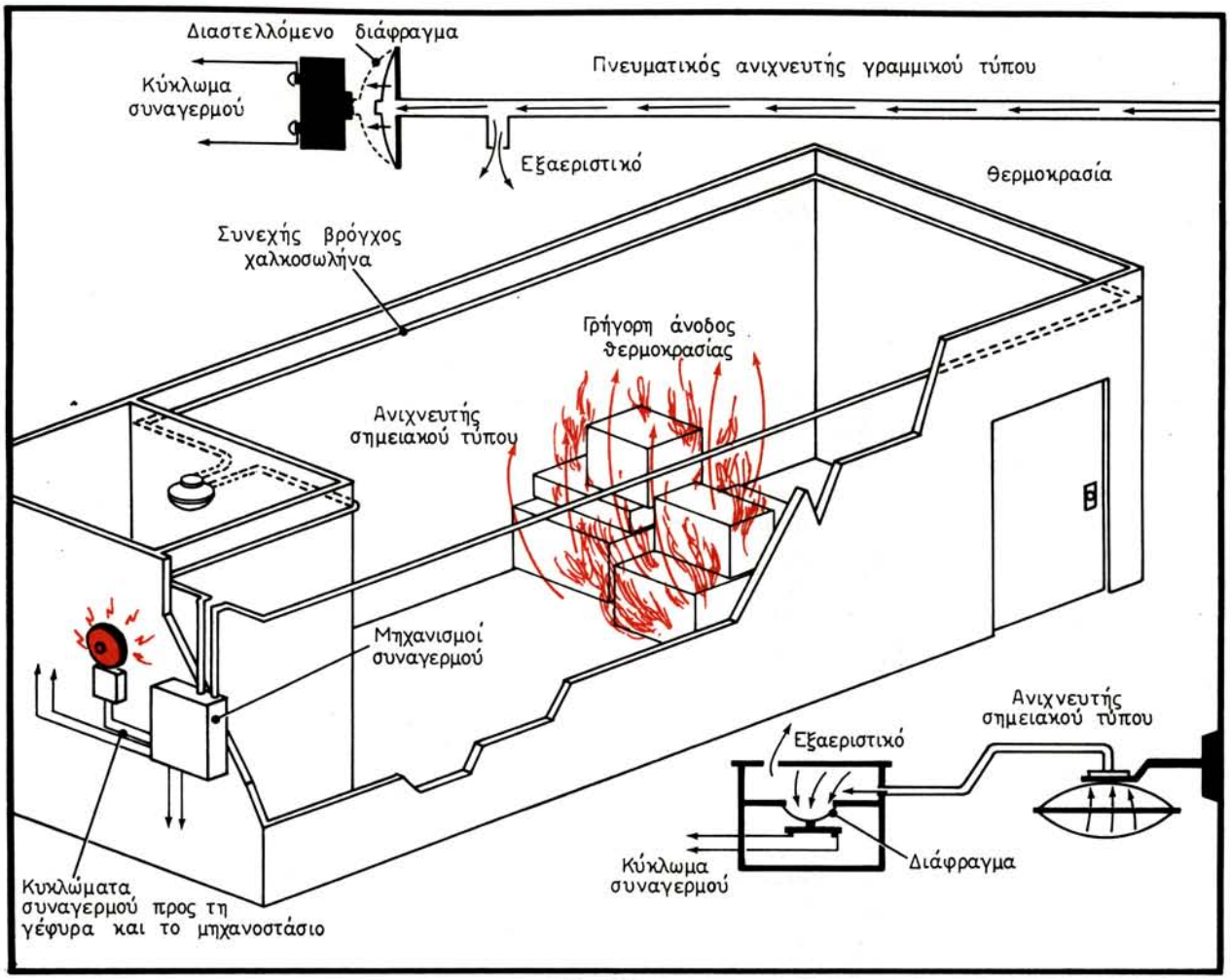
1. Μπορούν να δώσουν λανθασμένο συναγερμό, όταν κάποια ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας δεν είναι αποτέλεσμα πυρκαϊάς. Αυτό μπορεί να συμβεί, όταν ανάψει ένα θερμαντικό σώμα, ή όταν κάποιες εργασίες συγκολλήσεως ή κοπής που εκτελούνται στην άμεση περιοχή προκαλέσουν μία γρήγορη άνοδο της θερμοκρασίας.
2. Ενδέχεται να μην ενεργοποιηθούν από μία πυρκαϊά χωρίς φλόγες, η οποία αυξάνει τη θερμοκρασία του αέρα αργά, όπως στην περίπτωση μιας μπάλας βαμβακιού ή κάποιου άλλου σφικτά συσκευασμένου φορτίου.

Τύποι θερμοδιαφορικών ανιχνευτών. Δυο τύποι θερμοδιαφορικών ανιχνευτών χρησιμοποιούνται συνήθως, ο πνευματικός και ο θερμοηλεκτρικός.

Πνευματικός. Ο ανιχνευτής πνευματικού τύπου λειτουργεί με βάση την αρχή ότι αύξηση στη θερμοκρασία προκαλεί αύξηση στην πίεση ενός περιορισμένου αερίου. Υπάρχουν δύο μορφές πνευματικών ανιχνεύτών, ο γραμμικός και ο σημειακός. Στο γραμμικό τύπο τεντώνεται ένας χαλκοσωλήνας μικρής διαμέτρου ψηλά στο διαμέρισμα που προστατεύεται. Αύξηση στη θερμοκρασία του σωλήνα ανεβάζει τη πίεση του αέρα μέσα στο σωλήνα. Ένα μικρό εξαεριστικό επιτρέπει σε ορισμένη ποσότητα αέρα να διαφύγει (σχ. 6.6), μειώνοντας έτσι την πίεση στο σωλήνα. Αλλά εάν η θερμοκρασία της συσκευής ανεβαίνει με τον προκαθορισμένο ρυθμό ή ταχύτερα, η πίεση αυξάνει ταχύτερα από όσο το ασφαλιστικό μπορεί να την μειώσει. Αυτή κάμπτει ένα διάφραγμα, το οποίο κλείνει ένα ζεύγος επαφών, ενεργοποιώντας έτσι το συναγερμό.

Ο σημειακός ανιχνευτής χρησιμοποιείται συνήθως σε μικρούς χώρους ή δωμάτια. Η αυξημένη πίεση του αέρα στο σημειακό ανιχνευτή μπορεί να μεταφερθεί με ένα σωλήνα σε ένα σημείο ελέγχου από απόσταση. Αλλιώς η πίεση ενεργοποιεί ένα διακόπτη που βρίσκεται κοντά ή μέσα στον ανιχνευτή, ο οποίος με τη σειρά του στέλνει ένα ηλεκτρικό σήμα στο σημείο ελέγχου.

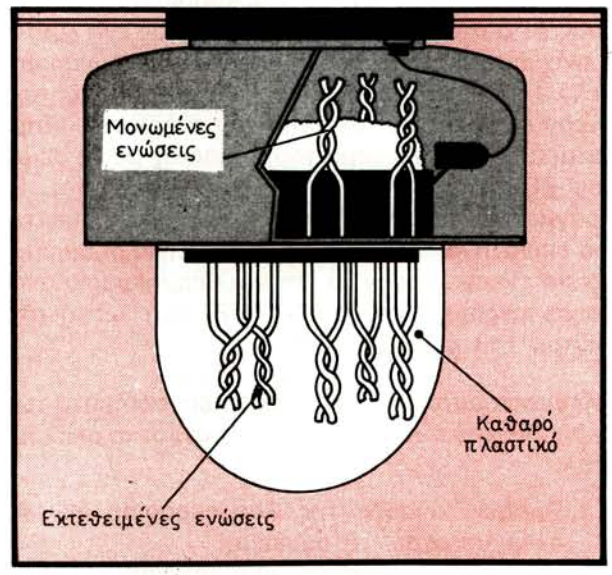
Θερμοηλεκτρικός. Όταν προσδίδεται θερμότητα στο σημείο επαφής δυο ανόμοιων μετάλλων, η



Σχ. 6.6.

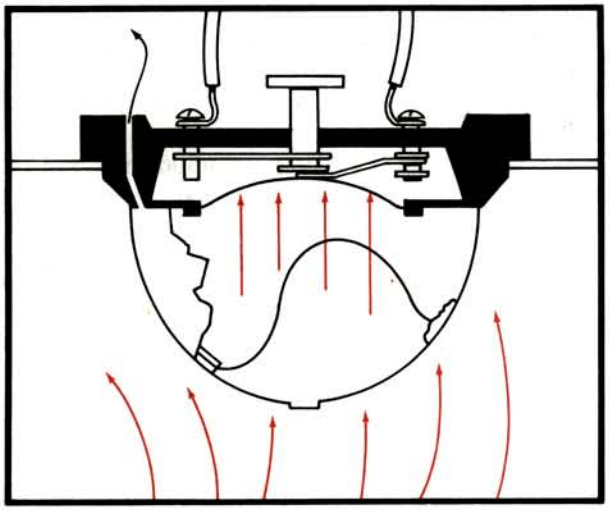
Πνευματικοί θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές. Η θερμότητα διαστέλλει τον αέρα μέσα στο σωλήνα ή το βολβό, αυξάνοντας την πίεση. Εάν η διαστολή είναι αργή, το εξαεριστικό ελευθερώνει αρκετή πίεση ώστε να εμποδίσει την ενεργοποίηση του ανιχνευτή. Εάν η διαστολή είναι γρήγορη, τότε δημιουργείται αρκετά μεγάλη πίεση, ώστε να παραμορφώσει το διάφραγμα και να κλείσει το κύκλωμα συναγερμού.

άνοδος της θερμοκρασίας παράγει ένα μικρό αλλά μετρήσιμο ηλεκτρικό ρεύμα. Οι θερμοηλεκτρικοί ανιχνευτές βασίζονται σ' αυτό το φαινόμενο. Ο θερμοηλεκτρικός σημειακός ανιχνευτής στην πραγματικότητα περιέχει δύο σύνολα επαφών· το ένα είναι εκτεθειμένο ενώ το άλλο είναι μονωμένο θερμικά (σχ. 6.7). Όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει, το εκτεθειμένο θερμαίνεται, ενώ το άλλο παραμένει ψυχρό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ρέουν διαφορετικά ρεύματα μέσα στα δυο σύνολα των επαφών. Η διαφορά μεταξύ των δυο ρευμάτων καταγράφεται. Εάν αυξάνει με τον προκαθορισμένο ή μεγαλύτερο ρυθμό, από αυτόν ενεργοποιείται ο συναγερμός. Οι γραμμικού τύπου θερμοηλεκτρικοί ανιχνευτές είναι επίσης διαθέσιμοι. Δύο ζεύγη συρμάτων είναι κλεισμένα σε μία θήκη (που τα προστατεύει από κάποια μηχανική καταστροφή). Το ένα σύρμα από κάθε ζεύγος έχει υψηλό συντελεστή θερμικής αντιστάσεως και το άλλο χαμηλό συντελεστή. Τα δύο σύρματα με τον ίδιο συντελε-

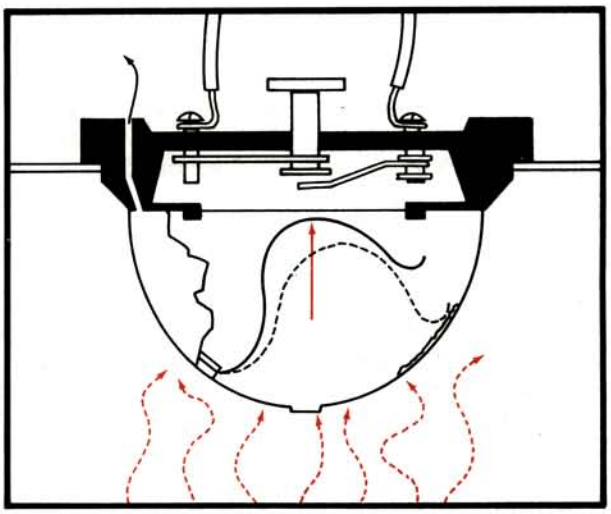


Σχ. 6.7.

Θερμοηλεκτρικός σημειακός θερμοδιαφορικός ανιχνευτής με δύο ομάδες ενώσεων ανομοίων μεταλλικών συρμάτων.



Σχ. 6.8α.
Συνδυασμένος, θερμικά ενεργοποιημένος, ανιχνευτής. Η θερμοδιαφορική συσκευή είναι ένα διάφραγμα, που παραμορφώνεται προς τα επάνω, ώστε να κλείσει τις επαφές, όταν η θερμότητα αυξάνει την πίεση στο κέλυφος.



Σχ. 6.8β.
Η συσκευή σταθερής (προκαθορισμένης) θερμοκρασίας είναι ένα ελατήριο, που απελευθερώνεται, όταν λειώσει ένα εύτηκτο μέταλλο. Το ελατήριο ωθεί το διάφραγμα προς τα επάνω και κλείνει τις επαφές μεταδίδοντας το σήμα συναγερμού.

στή θερμικής αντιστάσεως (ένα από κάθε ζεύγος) είναι θερμικά μονωμένα. Τα άλλα δύο σύρματα είναι ανοικτά στις θερμοκρασιακές μεταβολές του προστατευόμενου χώρου. Τα σύρματα συνδέονται σε μία συσκευή που μετρά την αντίστασή τους. Τυχόν αύξηση στη θερμοκρασία του προστατευόμενου χώρου γίνεται φανερή σαν μία καταστροφή της ισορροπίας των αντιστάσεων των δύο συρμάτων. Ένας αρκετά υψηλός ρυθμός ανισορροπίας προκαλεί την ενεργοποίηση του συναγερμού.

Ο συνδυασμένος θερμοκρασιακός και θερμοδιαφορικός ανιχνευτής.

Ο συνδυασμένος τύπος ανιχνευτή περιέχει και θερμοκρασιακό και θερμοδιαφορικό ανιχνευτή. Ενεργοποιείται, όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει με ένα προκαθορισμένο ρυθμό ή ταχύτερα. Όμως, εάν η θερμοκρασία ανεβαίνει αργά αλλά συνεχώς, η θερμοδιαφορική συσκευή δεν ενεργοποιείται. Τότε ο συναγερμός θα ενεργοποιηθεί τελικά από το θερμοκρασιακό ανιχνευτή.

Ένας συνδυασμός του σημειακού τύπου ανιχνευτή φαίνεται στο σχήμα 6.8. Η θερμότητα, που απορροφάται στο κέλυφος, αυξάνει τη θερμοκρασία του περικλειόμενου αέρα. Ο αέρας διαστέλλεται, όπως σε ένα πνευματικό ανιχνευτή. Εάν η θερμοκρασία αυξάνει με ένα αρκετά υψηλό ρυθμό, το διάφραγμα κάμπτεται. Έτσι πιέζει τις επαφές μεταξύ τους, ώστε να κλείσουν το κύκλωμα συναγερμού (σχ. 6.8α). Ο θερμοκρασιακός ανιχνευτής παίζει το ρόλο του ως εξής: Το ένα άκρο ενός μεταλλικού ελατηρίου είναι σταθερά προσαρμοσμένο στο κέλυφος. Το άλλο άκρο συγκρατείται επάνω στην απέναντι πλευρά του κελύφους με μιά κόλληση ενός εύτηκτου μετάλλου. Όταν φθάσει στη θερμοκρασία ενεργοποιήσεως, το εύτηκτο μέταλλο λειώνει και απελευθερώνει το άκρο του από το κέλυφος (σχ. 6.8β). Το ελατήριο πιέζει το διάφραγμα προς τα επάνω, το οποίο πάλι κλείνει τις επαφές, έτσι ώστε να ολοκληρώσει το κύκλωμα συναγερμού.

Το κύριο πλεονέκτημα του συνδυασμένου ανιχνευτή είναι η πρόσθετη προστασία: Ο θερμοκρασιακός ανιχνευτής ανταποκρίνεται σε μια αργά αναπτυσσόμενη πυρκαϊά, η οποία ενδέχεται να μην ενεργοποιήσει το θερμοδιαφορικό ανιχνευτή. Επί πλέον ένας συνδυασμένος ανιχνευτής θα μπορούσε να προστατεύσει ένα χώρο, που αλλιώς θα απαιτούσε και θερμοκρασιακό και θερμοδιαφορικό τύπο.

Η θερμοδιαφορική συσκευή του ανιχνευτή έχει αυτόματη επαναφορά, αλλά το θερμοκρασιακό μέρος του (το εύτηκτο μέταλλο) δεν έχει. Έτσι το μόνο μειονέκτημα είναι ότι πρέπει να αντικατασταθεί όλη η συσκευή εάν ενεργοποιηθεί ο θερμοκρασιακός της ανιχνευτής. Μερικοί συνδυασμένοι ανιχνευτές χρησιμοποιούν ένα μεταλλικό έλασμα σαν θερμοκρασιακό ανιχνευτή, έτσι ώστε η αντικατάσταση να μην είναι αναγκαία. Πάντως, αυτοί οι ανιχνευτές υπόκεινται σε λανθασμένους συναγερμούς, όπως σημειώθηκε παραπάνω.

Αυτόματα συστήματα sprinkler.

Τα αυτόματα συστήματα sprinkler θεωρούνται ότι είναι συστήματα τόσο πυρανιχνεύσεως όσο και πυροσβέσεως, δεδομένου ότι καλύπτουν και τις δυο λειτουργίες. Το σύστημα των σωληνώσεων

συνήθως βρίσκεται υπό πίεση μέχρι τις κεφαλές sprinkler. Το νερό συγκρατείται σε κάθε κεφαλή από μια διάταξη προκαθορισμένης θερμοκρασίας. Η διάταξη αυτή είναι είτε ένα κομμάτι ευτήκτου μετάλλου είτε ένας βολβός διαστελλόμενου υγρού. Οποιαδήποτε από τα δυο αυτά είδη θα επιτρέψει στο νερό να τρέξει μέσα από την κεφαλή sprinkler, όταν η θερμοκρασία φθάσει σε μια προκαθορισμένη τιμή.

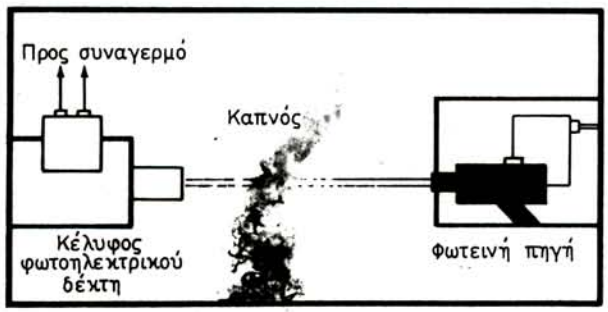
Επάνω στο πλοίο τα αυτόματα συστήματα sprinkler είναι διατεταγμένα έτσι ώστε η απελευθέρωση νερού από μια κεφαλή sprinkler να ενεργοποιεί αυτόματα οπτικά και ηχητικά σήματα συναγερμού στο πιλοτήριο ή στο σταθμό πυροπροστασίας. Σε πλοία μήκους πάνω από 46 m (150 πόδια) πρέπει επίσης να υπάρχει ένας ηχητικός συναγερμός στο μηχανοστάσιο.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ ΚΑΠΝΟΥ

Ένα σύστημα ανιχνεύσεως καπνού είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα πυρανιχνεύσεως. Επάνω στο πλοίο τα συστήματα ανιχνεύσεως καπνού αποτελούνται εν γένει από ένα μέσο συνεχούς πυροχετεύσεως δειγμάτων αέρα, από τους προστατευμένους χώρους από ένα μέσο αναλύσεως του αέρα για τυχούσα μόλυνσή του από καπνό όλων των χρωμάτων και μεγεθών σωματιδίων και από ένα οπτικό (ή ένα οπτικό και ηχητικό) μέσο, που δείχνει την παρουσία καπνού.

Δειγματολήπτης καπνού.

Ένας δειγματολήπτης καπνού μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιαδήποτε συσκευή πυρανιχνεύσεως καπνού, που παίρνει δείγματα αέρα από το προστατευμένο χώρο. Αυτό το δείγμα αέρα συνήθως κινείται μέσα από σωληνώσεις προς τη συσκευή ανιχνεύσεως. Στο σύστημα παρεμβάλλεται ένα Τ που οδηγεί μέρος του δείγματος, μέσω μιας πρόσθετης σωληνώσεως, προς το πιλοτήριο. Στο πιλοτήριο αυτή η σωλήνωση είναι ακάλυπτη. Έτσι οποιοσδήποτε καπνός στο δείγμα αέρος, μπορεί να γίνει αντιληπτός από τον αξιωματικό βάρδιας καθώς επίσης και από τη συσκευή ανιχνεύσεως. Η σωλήνωση του πιλοτηρίου έχει ένα κάλυμμα. Αυτό μπορεί να τοποθετηθεί επάνω από τη σωλήνωση έτσι ώστε να εμποδίσει τον καπνό από μια πυρκαϊά να πλημμυρίσει το πιλοτήριο.



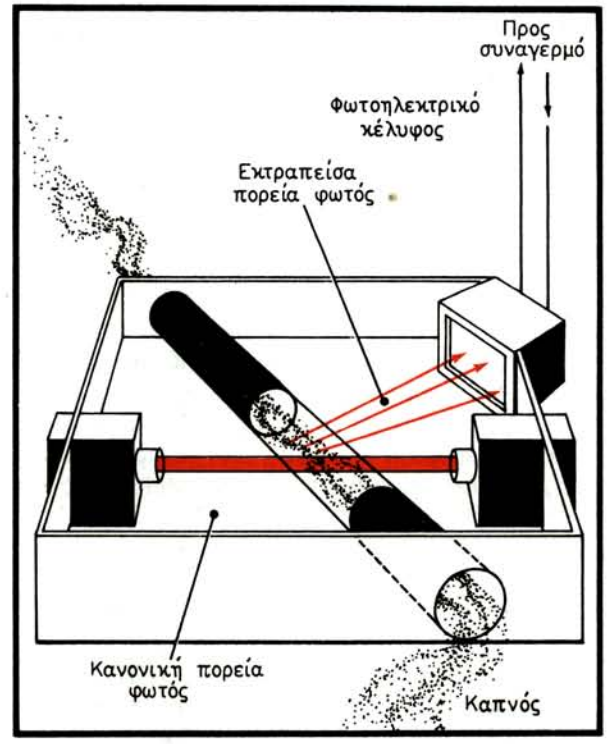
Σχ. 6.9.
Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού τύπου δέσμης. Η επιφάνεια-δέκτης ενεργοποιεί το συναγερμό, μόνο όταν δέχεται μία μείωση στην ένταση της φωτεινής δέσμης.

Συχνά χρησιμοποιούνται συνδυασμοί ανιχνευτών και συστημάτων ανιχνεύσεως. Οι πιο συνηθισμένοι είναι οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές καπνού συνδυασμένοι με ένα δειγματολήπτη καπνού.

Τύποι ανιχνευτών καπνού.

Ο ανιχνευτής καπνού είναι η συσκευή εκείνη, που ελέγχει τα δείγματα αέρα για ύπαρξη καπνού. Οι διαθέσιμοι τύποι περιλαμβάνουν το φωτοηλεκτρικό, τον ανιχνευτή ιονισμού, το δειγματολήπτη καπνού, τη γέφυρα αντιστάσεως και τους ανιχνευτές νέφους τύπου κυψέλης. Από αυτούς μερικοί χρησιμοποιούνται στα πλοία, ενώ άλλοι είναι περισσότερο κατάλληλοι για μεγάλα κτίρια στην ξηρά.

Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής (ανιχνευτής φωτοκυττάρου). Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές καπνού χρησιμοποιούνται στα πλοία και στις εγκαταστάσεις ξηράς. Στο φωτοηλεκτρικό ανιχνευτή καπνού, τύπου δέσμης, μία φωτεινή δέσμη συνήθως ανακλάται διαμέσου του προστατευόμενου χώρου. Σε



Σχ. 6.10.
Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού τύπου διαθλάσεως. Ο καπνός του αέρα αναγκάζει το φως να προσπέσει στο φωτοηλεκτρικό αισθητήριο, το οποίο στη συνέχεια ενεργοποιεί το συναγερμό.

μερικές περιπτώσεις αέρας από τον προστατευόμενο χώρο περνά μέσα από μία κυψέλη δείγματος και η φωτεινή δέσμη ανακλάται διαμέσου της κυψέλης. Η δέσμη του φωτός προσπίπτει επάνω στην επιφάνεια υποδοχής ενός φωτοκυττάρου. Η επιφάνεια υποδοχής δεν ενεργοποιεί το συναγερμό, όσο αισθάνεται τη φωτεινή δέσμη. Όμως, όταν υπάρχουν σωματίδια καπνού στον αέρα, εμποδίζουν τη δίοδο της φωτεινής δέσμης. Αυτό μειώνει το ποσό του φωτός που προσπίπτει επάνω στο φωτοκύτταρο, το οποίο τότε ενεργοποιεί το συναγερμό (σχ. 6.9).

Ο ανιχνευτής καπνού τύπου δέσμης περιέχει μία φωτεινή πηγή και ένα φυτοκύτταρο, το οποίο δε βρίσκεται στην πορεία της φωτεινής δέσμης (σχ. 6.10). Εάν ο αέρας είναι καθαρός, επάνω στην επιφάνεια του φωτοκυττάρου δεν προσπίπτει καθόλου φως· αυτή είναι η κανονική κατάσταση. Εάν όμως περάσουν σωματίδια καπνού μπροστά από τη φωτεινή δέσμη, διαθλούν το φως προς το φωτοκύτταρο. Όταν το φωτοκύτταρο αισθανθεί το φως, ενεργοποιεί το συναγερμό.

Ανιχνευτής ιονισμού. Οι ανιχνευτές ιονισμού είναι τώρα αποδεκτοί για χρήση στα πλοία. Κατά τη λειτουργία τους ένα δείγμα αέρα περνά μέσα από τον ανιχνευτή. Καθώς γίνεται αυτό, ένα μικρό ποσό ραδιενεργού υλικού στην είσοδο του ανιχνευτή ιονίζει (παίρνει ή δίνει ηλεκτρόνια από) τον αέρα. Αυτό προκαλεί ένα μικρό ηλεκτρικό ρεύμα. Ο καπνός του αέρα αναμιγνύεται με τη ροή των ιονισμένων σωματιδίων και το ρεύμα μειώνεται. Από αυτή τη μείωση του ρεύματος ενεργοποιείται ο συναγερμός. Το ελάχιστο ποσό ραδιενεργού υλικού που χρησιμοποιείται στον ανιχνευτή δε θεωρείται επικίνδυνο για την υγεία.

Γέφυρα αντιστάσεως. Οι ανιχνευτές καπνού τύπου γέφυρας αντιστάσεως ενεργοποιούνται με μία αύξηση των σωματιδίων καπνού ή της υγρασίας. (Κατά τα πρώτα στάδια μιας πυρκαϊάς αναδίδεται υδρατμός). Αυτοί οι ανιχνευτές είναι περισσότερο εφαρμόσιμοι σε εγκαταστάσεις της ξηράς παρά στα πλοία.

Κυψελίδα νέφους. Η χρήση μιας κυψελίδας νέφους (που μερικές φορές ονομάζεται κυψελίδα Wilson) ως ανιχνευτή καπνού είναι σχετικά καινούργια. Αυτός ο ανιχνευτής ελέγχει ένα δείγμα αέρος. Εάν υπάρχουν σωματίδια καπνού, η υγρασία τα αναγκάζει να σχηματίσουν νέφος, το οποίο είναι πιο πυκνό από το συνηθισμένο αέρα. Μία φωτοηλεκτρική συσκευή σαρώνει το δείγμα. Η συσκευή αυτή δίνει ένα συναγερμό, όταν το δείγμα αέρος είναι πυκνότερο από κάποια προκαθορισμένη τιμή.

Ομοσπονδιακές προδιαγραφές.

Ο τίτλος 46 CFR 161.002-15 καθορίζει ότι ο τύπος του συστήματος ανιχνεύσεως καπνού πρέπει να είναι ένας από τους ακόλουθους:

1. *Οπτική ανίχνευση,* όπου η παρουσία καπνού ανιχνεύεται οπτικά και με την αίσθηση της οσμής.
2. *Ακουστική ανίχνευση,* όπου η παρουσία καπνού ανιχνεύεται οπτικά και ακουστικά και με την αίσθηση της οσμής.
3. *Οπτικός ή ακουστικός τύπος* συνδυασμένος με ένα σύστημα πυροσβέσεως CO_2.
4. *Άλλοι τύποι* που ενδέχεται να έχουν αναπτυχθεί και εγκριθεί.

ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΦΛΟΓΑΣ

Οι ανιχνευτές φλόγας είναι σχεδιασμένοι για να αναγνωρίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των φλογών (τη φωτεινή ένταση, τη συχνότητα της ακτινοβολούμενης ενέργειας κ.λπ). Ενώ οι ανιχνευτές φλόγας χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ξηράς, όπως αποθήκες, προβλήτες και υπόστεγα αεροπλάνων, είναι ασυνήθιστο να βρεθούν επάνω σε πλοία και τούτο για ορισμένους λόγους. Πρώτον, μία φλόγα πρέπει να βρεθεί κατευθείαν μπροστά στον ανιχνευτή, για να αναγνωρισθεί. Εάν η φλόγα βρίσκεται πλάγια ως προς τον ανιχνευτή ή σκιασθεί από το καπνό, ο ανιχνευτής δεν θα ενεργοποιηθεί. Δεύτερον, μερικοί ανιχνευτές φλόγας δίνουν λανθασμένο συναγερμό, όταν υπόκεινται σε ακτινοβολούμενη ενέργεια από άλλη πηγή ενέργειας εκτός από αυτή της πυρκαϊάς. Μερικοί ενεργοποιούνται, όταν αισθάνονται ανακλώμενες φωτεινές συχνότητες (π.χ. φως ανακλώμενο στην επιφάνεια του νερού) ή ηλεκτρικά τόξα από εργασίες συγκολλήσεως. Τρίτον, μερικοί ανιχνευτές φλόγας ανταποκρίνονται στον παλμό των φλογών. Οι ηλεκτρικές λάμπες που υπάρχουν πάνω στο πλοίο θα μπορούσαν, λόγω των δονήσεών του, να προσεγγίσουν αρκετά αυτόν τον παλμό, ώστε να προκαλέσουν ένα λανθασμένο συναγερμό.

ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

Τα χειροκίνητα συστήματα συναγερμού αποτελούνται από τις τροφοδοσίες κανονικής ισχύος και ισχύος εκτάκτου ανάγκης, ένα πίνακα που δέχεται το συναγερμό και τα αναγκαία κουτιά συναγερμού πυρκαϊάς. Ο πίνακας είναι όμοιος με τον πίνακα αυτόματης πυρανιχνεύσεως· πρέπει να περιέχει τα μέσα, για να δεχθεί τα σήματα συναγερμού και να «μεταφράσει» αυτά τα σήματα σε ηχητικά και οπτικά. Πρέπει επίσης να έχει πρόβλεψη για ένδειξη σημάτων βλάβης. Και επίσης, όπως και στα αυτόματα συστήματα, απαιτούνται κουδούνια για την ειδοποίηση του μηχανοστασίου.

Συνδυασμένα χειροκίνητα και αυτόματα συστήματα.

Σε περιπτώσεις που υπάρχει εγκατεστημένο σε ένα πλοίο και χειροκίνητο και αυτόματο σύστημα συναγερμού, η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ μπορεί να δεχθεί μία και μοναδική κονσόλα για τη λήψη των σημάτων και από τα δύο συστήματα. Στην πράξη τα χειροκίνητα συστήματα συναγερμού συνδυάζονται συνήθως με αυτόματα συστήματα ανιχνεύσεως. Εάν το αυτόματο σύστημα αστοχήσει, ένας άνδρας του πληρώματος που ανακαλύπτει μία πυρκαϊά, μπορεί αμέσως να δώσει ένα συναγερμό μέσω του χειροκίνητου συστήματος. Επί πλέον το χειροκίνητο σύστημα είναι σημαντικό, ακόμη και αν το αυτόματο σύστημα λειτουργεί σωστά. Εάν η γέφυρα δεχθεί ένα χειροκίνητο συναγερμό λίγο μετά από ένα αυτόματο συναγερμό, ο αξιωματικός βάρδιας μπορεί να είναι σχεδόν βέβαιος ότι υπάρχει μία πραγματική πυρκαϊά και όχι ένας λανθασμένος συναγερμός.

Τα αυτόματα συστήματα πυροσβέσεως (βλ. κεφ. 9) έχουν πρόβλεψη και για χειροκίνητη λειτουργία. Με μία μόνο εξαίρεση, τα αυτόματα συστήματα πυροσβέσεως μεταδίδουν ένα αυτόματο συναγερμό, όταν ενεργοποιούνται χειροκίνητα. Η μοναδική εξαίρεση είναι το αυτόματο σύστημα σπρίνκλερ. Ένα αυτόματο σύστημα σπρίνκλερ δεν μπορεί να λειτουργήσει έως ότου η θερμότητα κάποιας πυρκαϊάς ενεργοποιήσει μία κεφαλή σπρίνκλερ. Το άνοιγμα μιας κεφαλής σπρίνκλερ απελευθερώνει το νερό και ταυτόχρονα ενεργοποιεί το συναγερμό.

Οι σταθμοί χειροκίνητου συναγερμού μπορούν να παραλληλισθούν και να συνδεθούν σαν μέρος ολοκληρώσεως της καλωδιώσεως ενός αυτόματου συστήματος πυρανιχνεύσεως. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ένα ηλεκτρικό σύστημα που χρησιμοποιεί κουτιά χειροκίνητου συναγερμού. Εδώ και πάλι η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ θα μπορούσε να αποδεχθεί και άλλες διατάξεις που ίσως έχουν αναπτυχθεί.

Κουτιά συναγερμού.

Σε κάθε ζώνη πυρασφαλείας του πλοίου πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα κουτί χειροκίνητου συναγερμού. Χάρτες ή διαγράμματα στο πιλοτήριο και στο σταθμό πυρκαϊάς, δίπλα στον εξοπλισμό που δέχεται τα σήματα συναγερμού, πρέπει να δείχνουν τις τοποθεσίες των ζωνών πυρασφαλείας, στις οποίες υπάρχουν εγκατεστημένα κουτιά συναγερμού.

Κουτιά χειροκίνητου συναγερμού βρίσκονται συνήθως στους κύριους διαδρόμους, στα κλιμακοστάσια, στους χώρους για το κοινό και σε παρόμοιες περιοχές. Πρέπει να είναι ευπρόσιτα και εύκολα ορατά σε περίπτωση ανάγκης. Τα κουτιά χειροκίνητου συναγερμού πρέπει να είναι έτσι τοποθετημένα, ώστε κάθε άτομο που εγκαταλείπει την περιοχή της πυρκαϊάς να περνά μπροστά από ένα τέτοιο κουτί κατά την έξοδό του.

Όλα τα καινούρια κουτιά συναγερμού πρέπει να αναγράφουν ευκρινώς:

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΣΠΑΣΤΕ ΤΟ ΤΖΑΜΙ

Τα παλαιότερα κουτιά που δεν έχουν αυτή την επιγραφή, πρέπει να ταυτισθούν με την ίδια οδηγία, τυπωμένη σε κάποιο διπλανό μπουλμέ, με γράμματα 1.27 cm (1/2 in). Κάθε κουτί συναγερμού πρέπει να είναι αριθμημένο, ο δε αριθμός του να συμφωνεί με τον αριθμό της ζώνης πυρασφαλείας, στην οποία είναι τοποθετημένο. Το κουτί πρέπει να είναι βαμμένο κόκκινο, με τις οδηγίες χρήσεως τυπωμένες σε χρώμα που να δημιουργεί αντίθεση.

Τα πιο καινούργια κουτιά είναι εξοπλισμένα με ένα μοχλό χειρισμού. Όταν τραβιέται ο μοχλός, το τζάμι σπάζει και ο μηχανισμός του κουτιού μεταδίδει το συναγερμό. Τα παλαιότερα κουτιά ενδέχεται να μην έχουν μοχλό· αντί αυτού μπορεί να διαθέτουν ένα μικρό σφυρί, δεμένο με μία αλυσίδα που θα χρησιμοποιηθεί για το σπάσιμο του τζαμιού. Μόλις σπάσει το τζάμι, πρέπει να κινήσομε το μοχλό, για να δοθεί ο συναγερμός.

ΠΕΡΙΠΟΛΟΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΛΑΚΩΝ

Ο σκοπός μιας περιπόλου επιτηρήσεως είναι βασικά ο ίδιος με εκείνον ενος συστήματος φυλάκων: να επιτηρεί για πιθανή πυρκαϊά και να σημαίνει συναγερμό, αν ανακαλυφθεί κάποια πυρκαϊά. Η διαφορά μεταξύ των δύο είναι ο τρόπος, με τον οποίο διατηρείται η επαγρύπνηση. Το σύστημα των περιπόλων επιτηρήσεως είναι ίδιο με το σύστημα των αστυνομικών, που περπατούν στις «διαδρομές» τους. Κάθε άνδρας της περιπόλου του πλοίου ακολουθεί μία προκαθορισμένη πορεία, που είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να εξασφαλίζει ότι ο άνδρας αυτός επισκέπτεται κάθε σταθμό στο πέρασμα ενός γύρου. Από το άλλο μέρος ο φύλακας μοιάζει περισσότερο με ένα σταθερό φρουρό. Τοποθετείται σε μία συγκεκριμένη περιοχή και παραμένει σε αυτή την περιοχή.

Περίπολοι επιτηρήσεως.

Τα συστήματα περιπόλων επιτηρήσεως απαιτούνται στα επιβατηγά πλοία, όταν υπάρχουν επιβάτες σ' αυτά. Τα φορτηγά πλοία δεν είναι αναγκαίο να έχουν τέτοια συστήματα. Εάν όμως έχουν, τότε πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές, που έχουν θεσπισθεί για τα επιβατηγά πλοία. Στα πλοία αυτά πρέπει να υπάρχουν περίπολοι επιτηρήσεως μεταξύ 10 μ.μ. και 6 π.μ. Οι άνδρες των περιπόλων πρέπει να επιθεωρούν όλα τα μέρη του πλοίου, που είναι προσιτά στους επιβάτες και το πλήρωμα, εκτός των κατειλημμένων καταλυμάτων (καμπίνες) επιβατών, του χώρου της μηχανής και άλλων παρόμοιων χώρων, όπου συνήθως υπάρ-

χει μία κανονική βάρδια.

Για να εξακριβώνεται ότι οι άνδρες των περιπόλων εκτελούν τις επιθεωρήσεις, που τους έχουν ανατεθεί, υπάρχουν εγκατεστημένες στις ζώνες πυρασφαλείας συσκευές καταγραφής, τις οποίες πρέπει να επισκέπτονται. Γενικά οι συσκευές αυτές μπορεί να είναι ένας από τους δύο τύπους:

1. Ένα μηχανικό σύστημα αποτελούμενο από ένα φορητό ρολόι καταγραφής που λειτουργεί με ελατήριο και από σταθμούς, που είναι τοποθετημένοι κατά μήκος της διαδρομής κάθε περιπόλου.
2. Ένα ηλεκτρικό σύστημα, που αποτελείται από ένα καταγραφικό, τοποθετημένο σε ένα κεντρικό σταθμό και υποσταθμούς κατά μήκος της διαδρομής κάθε περιπόλου.

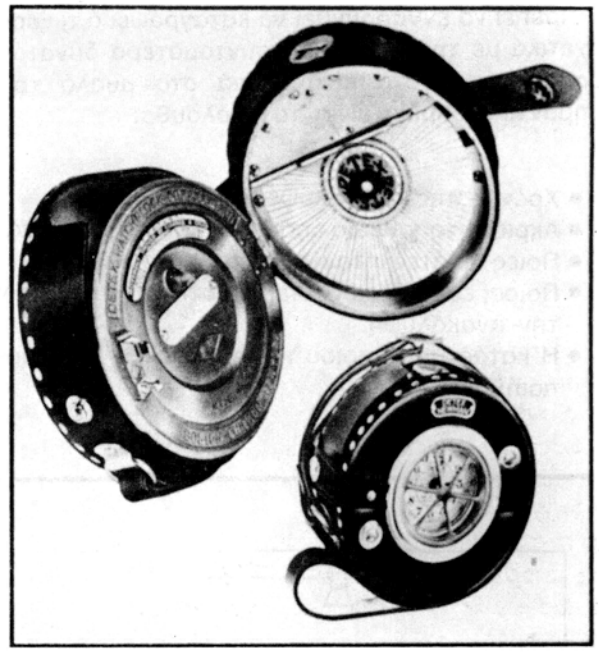
Στο μηχανικό σύστημα υπάρχει ένα κλειδί σε κάθε σταθμό κατά μήκος της διαδρομής ενός άνδρα της περιπόλου. Μόλις φθάσει σε ένα σταθμό με κλειδί, ο άνδρας της περιπόλου βάζει το κλειδί στο φορητό του ρολόι. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την καταγραφή του χρόνου και του σταθμού επάνω σε μία ταινία, που βρίσκεται μέσα στο κλειστό ρολόι. Οι καταγραφές επάνω σ' αυτές τις ταινίες πρέπει να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, για να εξασφαλίζεται ότι έγιναν οι προκαθορισμένες επισκέψεις στους κατάλληλους χρόνους. Τα φορητά ρολόγια έχουν αντιδιαρρηκτικές συσκευές, που καταγράφουν αυτόματα κάθε άνοιγμα από μη εξουσιοδοτημένο άτομο (σχ. 6.11).

Στο ηλεκτρικό σύστημα κάθε άνδρας της περιπόλου μεταφέρει ένα κλειδί. Όταν φθάσει σε ένα σταθμό, βάζει το κλειδί του στο μηχανισμό του σταθμού. Η τοποθέτηση του κλειδιού στο μηχανισμό αποτυπώνεται σε ένα καταγραφικό, που βρίσκεται στον κεντρικό σταθμό. Όταν δεν ληφθεί σήμα από κάποιο σταθμό μέσα σε κάποιο λογικό χρονικό διάστημα πιθανόν να υπάρχει κάποιο πρόβλημα. Ίσως ο άνδρας της περιπόλου να μην κάνει την περιπολία του, ή ίσως να είναι άρρωστος ή να έχει πάθει κάποιο ατύχημα. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να γίνει αμέσως έρευνα.

Όταν ένα πλοίο δεν είναι εξοπλισμένο με ηλεκτρική συσκευή καταγραφής, ο άνδρας της περιπόλου πρέπει να δίνει αναφορά στη γέφυρα τουλάχιστον κάθε μία ώρα. Πάντως όπου υπάρχουν δύο ή περισσότερες γραμμές περιπολίας, κάθε άνδρας της περιπόλου μπορεί να έρχεται σε επαφή με τους άλλους και να δίνεται μία κοινή αναφορά.

Συστήματα φυλάκων.

Οι φύλακες χρησιμοποιούνται σε πλοία, που δεν απαιτείται να έχουν περιπόλους επιτηρήσεως. Ένας επαρκής αριθμός φυλάκων μπορεί να τοποθετηθεί τη νύκτα στις περιοχές διαμονής των επιβατών σε κάθε κατάστρωμα. Οι φύλακες βρίσκονται κάτω από τον άμεσο έλεγχο του πλοιάρχου ή του αξιωματικού βάρδιας και πρέπει να δίνουν αναφορά στον αξιωματικό αυτό σε σταθερά χρονικά διαστήματα, που δεν υπερβαίνουν τη μία ώρα.



Σχ. 6.11.
Φορητό ρολόι ενός άνδρα της περιπόλου, για την καταγραφή των σταθμών που επισκέφθηκε και των ωρών των επισκέψεων.

Καθήκοντα των ανδρών των περιπόλων και των φυλάκων.

Οι άνδρες των περιπόλων και οι φύλακες πρέπει να παίρνουν ειδικές οδηγίες, που αφορούν στα καθήκοντά τους. Πρέπει να κατανοούν ότι το βασικό καθήκον τους είναι να σημάνουν συναγερμό, μόλις ανακαλύψουν κάποια πυρκαϊά ή ακόμη και μόλις δουν ή οσφρανθούν καπνό. Η πρώτη ενέργειά τους πρέπει να είναι η χρήση του πλησιέστερου κουτιού χειροκίνητου συναγερμού. Ίσως χαθεί πολύτιμος χρόνος, εάν ένας άνδρας περιπόλου ή ένας φύλακας θεωρήσει ότι ο συναγερμός δεν είναι αναγκαίος και αντί να σημάνει συναγερμό πάει στη γέφυρα, για να αναφέρει τα ευρήματά του.

Μετά τη σήμανση συναγερμού ο άνδρας της περιπόλου ή ο φύλακας πρέπει να αναλάβει όποια δράση είναι αναγκαία: να ξυπνήσει τους επιβάτες και το πλήρωμα στην περιοχή, να χρησιμοποιήσει κάποιο πυροσβεστήρα ή απλώς να αναφέρει σχετικά στον αξιωματικό υπηρεσίας της ομάδας εκτάκτου ανάγκης.

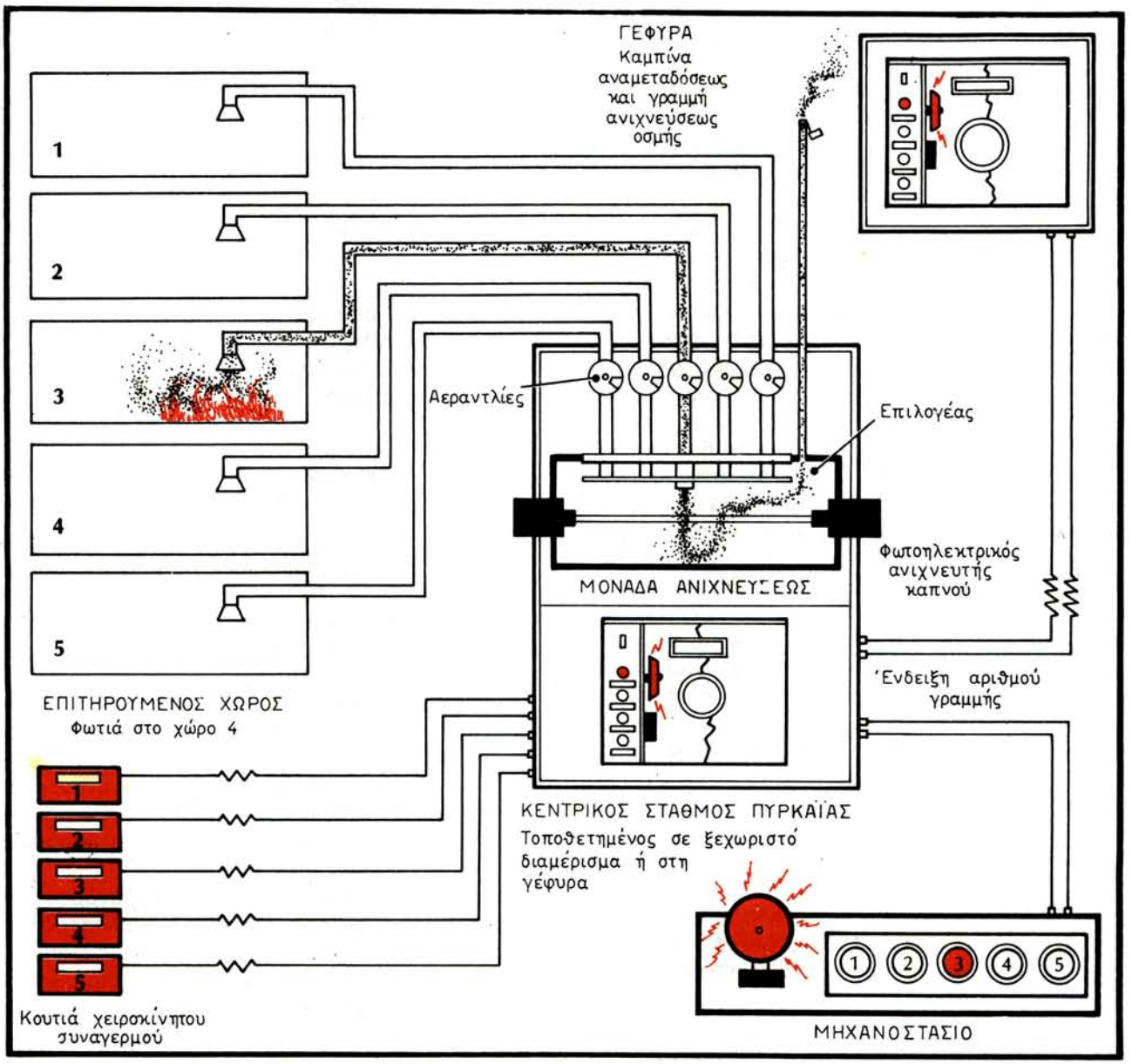
Ο άνδρας της περιπόλου, ο φύλακας ή οποιοδήποτε άλλο μέλος του πληρώματος ανακαλύπτει μία πυρκαϊά, αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα για τη διερεύνηση της αιτίας της εκδηλώσεώς της.

Πρέπει να ενθαρρυνθεί να καταγράψει ό,τι ξέρει σχετικά με τη πυρκαϊά το συντομότερο δυνατόν, όσο τα γεγονότα είναι νωπά στο μυαλό του. Σημαντικά σημεία είναι τα ακόλουθα:

- Χρόνος της ανακαλύψεως.
- Ακριβής τοποθεσία όπου είδε καπνό ή πυρκαϊά.
- Ποιες πόρτες ήταν ανοικτές ή κλειστές.
- Ποιος, εάν κάποιος, υπήρχε στην περιοχή πριν την ανακάλυψη.
- Η κατάσταση όποιου πυροσβεστήρα χρησιμοποιήθηκε.
- Κάθε άλλη κατάσταση ή περίπτωση, που ίσως έχει επίπτωση στην πυρκαϊά.

Ίσως είναι καλό να παίρνει κανείς καταθέσεις από όλους τους αυτόπτες μάρτυρες σε ένα μαγνητόφωνο.

Η στολή του φύλακα πρέπει να είναι εμφανώς διαφορετική από τα ρούχα των άλλων ανδρών του πληρώματος, έτσι ώστε να μπορεί εύκολα να αναγνωρίζεται. Στο αριστερό μανίκι πρέπει να φορά ένα περιβραχιόνιο με την επιγραφή «φύλακας». Το μπροστινό μέρος του καπέλου πρέπει επίσης να είναι σημασμένο κατά τον ίδιο τρόπο. Οι



Σχ. 6.12.
Απλοποιημένο σχηματικό διάγραμμα του αυτόματου συστήματος δειγματοληψίας καπνού. Η συσκευή έχει ανιχνεύσει καπνό σε ένα δείγμα αέρα από το χώρο 3. Αυτός ο αριθμός φαίνεται στην κύρια καμπίνα και στην καμπίνα αναμεταδόσεως. Ο συναγερμός δίνεται στις καμπίνες αυτές και στο μηχανοστάσιο.

άνδρες της περιπόλου πρέπει είτε να φορούν μία διακριτική στολή ή να αναγνωρίζονται από ένα διακριτικό σήμα. Και οι άνδρες της περιπόλου και οι φύλακες πρέπει να έχουν φανούς: Χρήσιμα επίσης μπορεί να είναι και τα τετράδια.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ

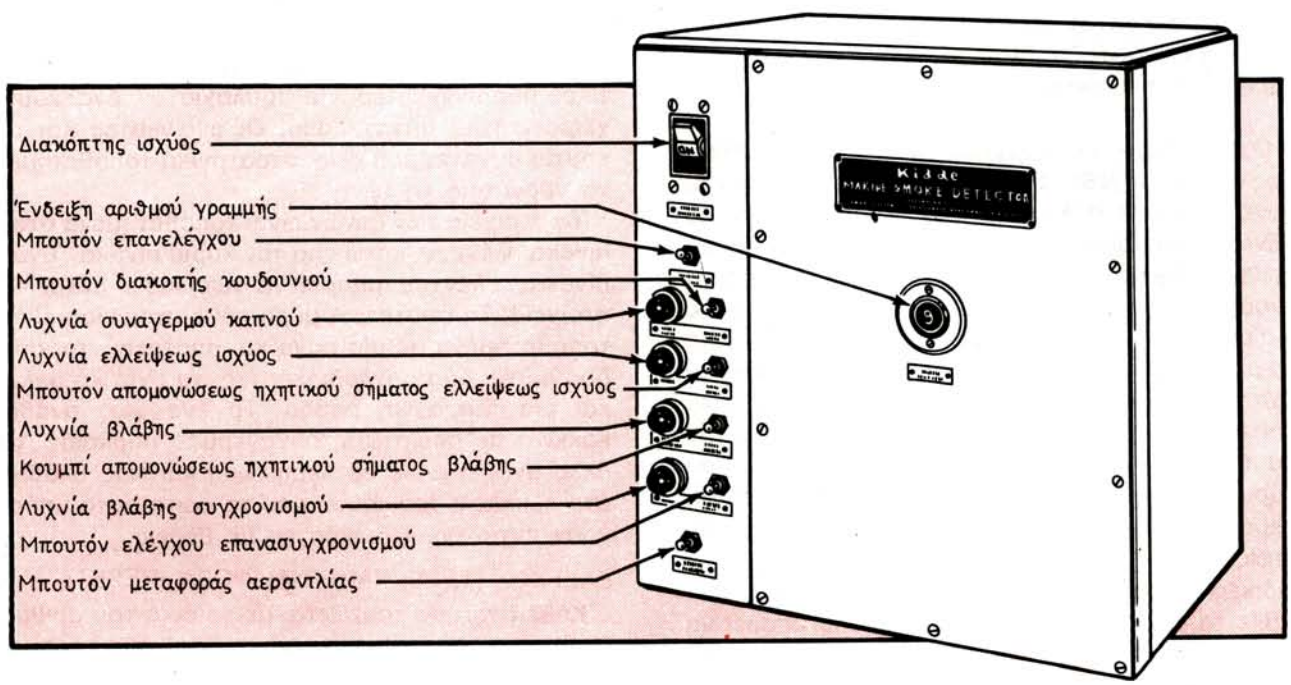
Σύστημα ανιχνεύσεως καπνού με δειγματοληψία αέρα.

Στα περισσότερα πλοία υπάρχει εγκατεστημένη μία αυτόματη δειγματοληπτική συσκευή, σχεδιασμένη να επισημάνει την παρουσία καπνού στις προστατευόμενες περιοχές φορτίου. Η συσκευή αυτή είναι εξοπλισμένη με ένα φωτοηλεκτρικό ανιχνευτή καπνού και τρεις οπτικούς ανιχνευτές καπνού. Από κάθε προστατευόμενο χώρο παίρνονται δείγματα αέρα συνεχώς και μεταφέρονται στον κύριο πίνακα μέσω μιας ξεχωριστής σωληνώσεως 1.9 cm (3/4 in). Δεδομένου ότι κάθε προστατευόμενος χώρος έχει τη δική του σωλήνωση δειγματοληψίας, εξασφαλίζεται έτσι η θετική ταύτιση της τοποθεσίας, που δημιουργεί τον καπνό.

Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού εξετάζει το αέριο δείγμα, που έρχεται από κάθε σωλήνωση ξεχωριστά και κατά σειρά, για μία χρονική περίοδο 5 δευτερολέπτων μέσω μιας αυτόματης βαλβίδας επιλογής. Όταν ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής αισθάνεται καπνό, ενεργοποιούνται και οπτικοί (κόκκινα φώτα) και ηχητικοί συναγερμοί, και στο μηχανοστάσιο κτυπά ένα κουδούνι. Η βαλβίδα επιλογής σταματά και ακινητοποιείται επάνω στον κωδικό αριθμό, που ταυτίζει το χώρο, από τον οποίο έρχεται ο καπνός (σχ. 6.12).

Τα αέρια δείγματα από κάθε σωλήνωση πρέπει να εξετάζονται ξεχωριστά, σε κάθε στιγμή, με παρατήρηση των οπτικών ανιχνευτών καπνού στον κύριο πίνακα. Οι τρεις οπτικοί ανιχνευτές επιτρέπουν ταυτόχρονη παρατήρηση του αέρα, που έρχεται από τρεις διαφορετικούς χώρους. Ο καπνός, που ίσως είναι πολύ ασθενής, για να γίνει αντιληπτός από ένα ανιχνευτή, γίνεται φανερός, όταν παραβληθεί με τον καθαρό αέρα των διπλανών ανιχνευτών. Ένας ημιδιαφανής κύλινδρος, τοποθετημένος στο ρότορα της βαλβίδας επιλογής, φέρει μία σειρά αριθμών. Όταν πιέζεται ο διακόπτης του οπτικού ανιχνευτή, αυτοί οι αριθμοί φωτίζονται από μία λάμπα και γίνονται ορατοί από τρεις καθρέφτες, που είναι τοποθετημένοι μέσα στον αριθμό του κυλίνδρου. Αυτοί οι αριθμοί ευθυγραμμίζονται οπτικά προς τα κάτω με το πεδίο παρατηρήσεως του ανιχνευτή καπνού, έτσι ώστε να προσδιορισθεί ο χώρος, που τροφοδοτεί με αέρα τον αντίστοιχο ανιχνευτή.

Ο κύριος πίνακας, στον οποίο είναι τοποθετημένη η συσκευή του δέκτη, συνήθως βρίσκεται σε κάποια απόσταση από το πιλοτήριο. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι τοποθετημένος στην αίθουσα CO_2. Ένας πίνακας αναμεταδόσεως (σχ. 6.13), που συνδέεται με καλωδιώσεις με το κύριο πίνακα, είναι τοποθετημένος στην τιμονιέρα. Οι μηχανισμοί του πίνακα αυτού αναμεταδίδουν τα σήματα που δέχθηκε ο κύριος πίνακας, ενεργοποι-



Σχ. 6.13.
Καμπίνα αναμεταδόσεως, τοποθετημένη στην τιμονιέρα.

ούν τα σήματα συναγερμού και ακινητοποιούν τον επιλογέα στον ίδιο αριθμό ζώνης, που καταγράφεται στον κύριο πίνακα. Κοντά και στον κύριο πίνακα και στον πίνακα αναμεταδόσεως υπάρχουν διαγράμματα, τοποθετημένα κάτω από το τζάμι ή το διαφανές λεπτό κάλυμμα. Αυτά δείχνουν το χώρο, που αντιστοιχεί σε κάθε κωδικό αριθμό. Εάν δοθεί συναγερμός πυρκαϊάς στο πιλοτήριο, ο αξιωματικός βάρδιας σημειώνει τον κωδικό αριθμό, που υπάρχει ακινητοποιημένος στον επιλογέα. Συγκρίνοντας αυτόν τον κωδικό αριθμό με το χάρτη, προσδιορίζει τη ζώνη πυρασφαλείας ή το χώρο, από τον οποίο έρχεται ο καπνός.

Για να βεβαιωθεί κανείς ότι πράγματι υπάρχει μία πυρκαϊά και ότι η τοποθεσία της έχει προσδιορισθεί επακριβώς, πρέπει να επανενεργοποιήσει το σύστημα ανιχνεύσεως, πιέζοντας το κουμπί επαναφοράς. Αυτό αναγκάζει τον ανιχνευτή καπνού να επαναλάβει ολόκληρο τον κύκλο δειγματοληψίας του αέρα. Εάν η αρχική πληροφορία ήταν σωστή, θα δοθεί και πάλι ο συναγερμός και ο επιλογέας θα δείξει τον ίδιο κωδικό αριθμό.

Η δυνατότητα να εξετάζει κανείς οπτικά τα δείγματα του αέρα που έρχονται από διάφορους χώρους, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη κατά τη διάρκεια μίας πυρκαϊάς. Για παράδειγμα το σχήμα 6.12 δείχνει πυρκαϊά στο αμπάρι No 3. Το σύστημα ανιχνεύσεως έχει δείξει ότι υπάρχει πυρκαϊά στη ζώνη εκείνη. Εξετάζοντας τα δείγματα του αέρα στους οπτικούς ανιχνευτές, θα μπορούσε να προσδιορισθεί, εάν υπήρχε καπνός στο αμπάρι No 4 ή No 2. Η ύπαρξη καπνού σε ένα από τα δύο αυτά αμπάρια θα έδειχνε ότι η φωτιά επεκτεινόταν ή ότι υπήρχε διαρροή καπνού σε διπλανό χώρο. Πάντως η απουσία καπνού σε οποιοδήποτε από τα δύο διπλανά αμπάρια θα αποτελούσε μία αρκετά καλή ένδειξη ότι η πυρκαϊά περιορίσθηκε στο αμπάρι No 3.

Ο εξοπλισμός που έχει περιγραφεί είναι διαθέσιμος σε δύο μεγέθη: ένα που μπορεί να επιτηρεί 32 ζώνες και ένα άλλο που μπορεί να επιτηρεί 48 ζώνες. Κάθε ζώνη έχει τουλάχιστον μία σωλήνωση δειγματοληψίας, αν και οι μεγάλες ζώνες πρέπει να έχουν περισσότερες. Σε μερικές εγκαταστάσεις μία σωλήνωση διευθύνεται προς την τιμονιέρα, για να μεταφέρει ένα ποσοστό του αέρα που λαμβάνεται από όλους τους προστατευόμενους χώρους, επιτρέποντας την ανίχνευση του καπνού με την οσμή. Επί πλέον των σημάτων συναγερμού του κύριου πίνακα και του πίνακα αναμεταδόσεως, μερικές εγκαταστάσεις έχουν πρόσθετα σήματα, όπως γκόνγκ, σειρήνες ή φώτα, τοποθετημένα σε ειδικές περιοχές.

Με το σύστημα ανιχνεύσεως καπνού μπορεί να συνδεθεί ένα πυροσβεστικό σύστημα CO_2 (Βλ. κεφ. 9). Στη διάταξη αυτή οι σωληνώσεις που μεταφέρουν αέρια δείγματα στον κύριο πίνακα χρησιμοποιούνται επίσης για να μεταφέρουν CO_2 στους προστατευόμενους χώρους. Οι φιάλες του διοξειδίου του άνθρακα είναι αποθηκευμένες στην αίθουσα του CO_2 και συνδέονται με τις γραμμές διανομής που οδηγούν στους προστατευόμενους χώρους. Όταν ανιχνευθεί μία πυρκαϊά, προσδιορισθεί η τοποθεσία της και πρόκειται να χρησιμοποιηθεί το CO_2 για να ελεγχθεί, λειτουργεί μία τρίοδη βάνα, τοποθετημένη στο συλλέκτη διανομής. Αυτή κλείνει τη γραμμή προς τον κύριο πίνακα, συνδέοντας τον καιόμενο χώρο με τις γραμμές παροχής CO_2. Ένας χάρτης στην αίθουσα CO_2 δείχνει τον αριθμό των φιαλών CO_2 που θα αδειάσουν αρχικά στο χώρο, για να δημιουργήσουν αδρανή ατμόσφαιρα. Ο χάρτης δείχνει επίσης τον αριθμό των προσθέτων φιαλών, οι οποίες πρέπει περιοδικά να αδειάζουν μέσα στο χώρο, για να συντηρήσουν αυτή την αδρανή ατμόσφαιρα. (Η χρήση του CO_2 στην καταπολέμηση πυρκαϊών σε αμπάρια ή στο μηχανοστάσιο αναλύεται λεπτομερώς στο κεφ. 10).

Επιτηρούμενο σύστημα συναγερμού πυρκαϊάς.

Ένα άλλο σύστημα, εγκεκριμένο από την Ακτοφυλακή, είναι σχεδιασμένο για να δέχεται σήματα συναγερμού πυρκαϊάς από κουτιά χειροκίνητου συναγερμού και από αυτόματους πυρανιχνευτές. Το σύστημα λειτουργεί με δύο συστοιχίες συσσωρευτών 24V. Η μία συστοιχία τροφοδοτεί με ισχύ το σύστημα, ενώ η άλλη φορτίζεται. Το σύστημα περιλαμβάνει ένα κεντρικά τοποθετημένο πίνακα (συνήθως στην τιμονιέρα) που αποτελείται από ένα κύριο πίνακα ελέγχου και στοιχεία ζωνών, μαζί με ακουστικά και οπτικά σήματα και εξοπλισμό δοκιμών και ελέγχου. Κάθε στοιχείο ζώνης συνδέεται ηλεκτρικά προς κάποια ειδική ζώνη πυρασφαλείας. Μέσα σε κάθε ζώνη υπάρχουν διάφοροι θερμοστατικοί πυρανιχνευτές και τουλάχιστον ένα κουτί χειροκίνητου συναγερμού. Οι ανιχνευτές και τα κουτιά συναγερμού είναι στρατηγικά τοποθετημένα γύρω από τη ζώνη.

Τα στοιχεία των ζωνών είναι τοποθετημένα στον πίνακα ελέγχου, κάτω από τον κύριο πίνακα. Ένας πίνακας ελέγχου μπορεί να περιλάβει μέχρι 40 στοιχεία. Τα συστατικά μέρη κάθε στοιχείου είναι τοποθετημένα σε μία ράγα και αποτελούνται από δύο φώτα, δύο μοχλοδιακόπτες, τα σχετικά ρελαί και μία τερματική ράβδο. Το ένα φως ανάβει κόκκινο σε περίπτωση συναγερμού πυρκαϊάς· το άλλο ανάβει μπλε σε περίπτωση κάποιας βλάβης στο κύκλωμά του. Κάτω από τα φώτα αυτά υπάρχουν αντίστοιχοι διακόπτες με θέσεις:

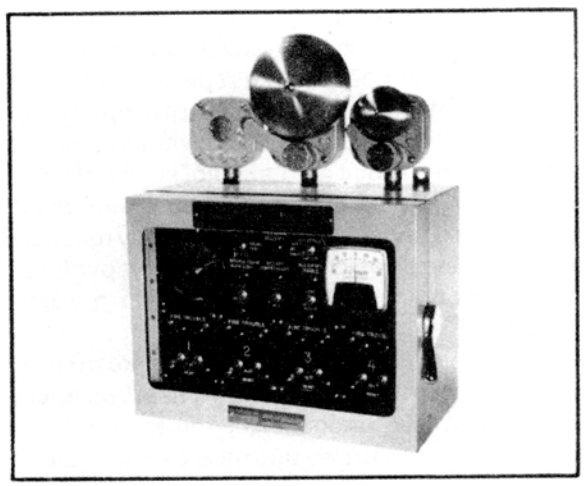
ΕΛΕΓΧΟΣ (ΤΕΣΤ) ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ (RESET)

Κάθε στοιχείο ταυτίζεται με το δικό του αριθμό ζώνης πυρασφαλείας. Κοντά στον πίνακα τηρείται ένας χάρτης που δείχνει τις τοποθεσίες όλων των ζωνών, σε εμφανή θέση, για μία γρήγορη αναφορά σ' αυτόν.

Ο κύριος πίνακας (σχ. 6.14) βρίσκεται επάνω από

τα στοιχεία των ζωνών. Ο πίνακας αποτελείται από πέντε μοχλοδιακόπτες, τέσσερα ενδεικτικά φώτα, ένα βολτόμετρο και ένα περιστροφικό διακόπτη, με τα σχετικά ρελαί, πηνία και τερματικές ράβδους. Δύο από τους διακόπτες χρησιμοποιούνται για τη διεξαγωγή των δοκιμών γειώσεως. Ένας τρίτος διακόπτης χρησιμοποιείται για τη δοκιμή και επαναφορά του κυκλώματος του κουδουνιού του μηχανοστασίου. Οι δύο υπόλοιποι διακόπτες είναι διακόπτες απομονώσεως. Ο ένας χρησιμοποιείται για να σταματήσει τη σειρήνα βλάβης και τη μετατροπή του σήματος σε φωτεινή ένδειξη. Ο άλλος εκτελεί την ίδια λειτουργία για το κουδούνι ελλείψεως ισχύος. Δύο από τα τέσσερα ενδεικτικά φώτα είναι συνδεδεμένα με τους διακόπτες απομονώσεως. Ένα άλλο αντιστοιχεί στο κουδούνι βλάβης που τυχόν υπάρχει στο κύκλωμα του κουδουνιού του μηχανοστασίου. Το τέταρτο φως, με την ένδειξη «συναγερμός πυρκαϊάς εκτός», είναι ένα προειδοποιητικό φως που δείχνει ότι το ηχητικό σήμα δε βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας και ότι το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση «σιωπής». Όταν ανοίξει η πόρτα του πίνακα, ένας διακόπτης αποσυνδέει το κουδούνι συναγερμού πυρκαϊάς και ενεργοποιεί το προειδοποιητικό φως. Ο πίνακας δεν πρέπει ποτέ να είναι στην κατάσταση αυτή χωρίς επιτήρηση.

Το βολτόμετρο έχει μία περιοχή 30 – 0 – 30 V. Εκτελεί δύο λειτουργίες: Πρώτον, δείχνει την τάση των χρησιμοποιουμένων συσσωρευτών, και δεύτερον, χρησιμοποιείται κατά τη διεξαγωγή δοκιμών γειώσεως των θετικών και αρνητικών γραμμών κάθε ζώνης. Ο περιστροφικός διακόπτης είναι ένας διακόπτης δύο θέσεων που χρησιμοποιείται για να θέτει τους συσσωρευτές από θέση «ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ» στη θέση «ΦΟΡΤΙΣΕΩΣ» και αντιστρόφως. Αυτό επιτρέπει επίσης να ελεγχθεί η τάση του κάθε συσσωρευτή.



Σχ. 6.14.
Κύριος πίνακας ελέγχου του επιτηρούμενου συστήματος συναγερμού πυρκαϊάς.

Οι πυρανιχνευτές που χρησιμοποιούνται στο σύστημα είναι θερμοκρασιακοί ανιχνευτές. Τα κουτιά συναγερμού είναι τα τυποποιημένα κουτιά συναγερμού πυρκαϊάς των πλοίων που περιγράφηκαν προηγουμένως στο κεφάλαιο αυτό.

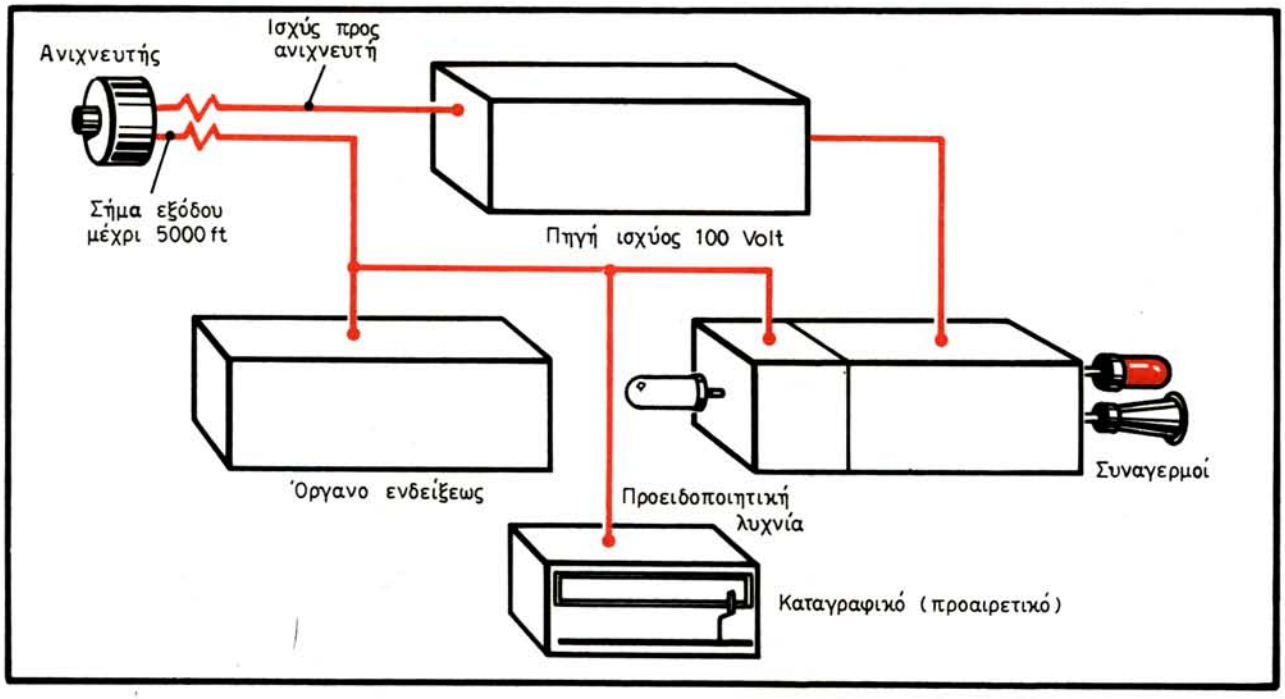
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ

Σε κάθε ετήσια επιθεώρηση όλα τα συστήματα πυρανιχνεύσεως (και πυροσβέσεως), σωληνώσεις, βάνες και συναγερμοί πρέπει να ελέγχονται έτσι, ώστε να διασφαλίζεται ότι βρίσκονται σε λειτουργική κατάσταση. Τα συστήματα ανιχνεύσεως καπνού πρέπει να ελέγχονται με εισαγωγή καπνού μέσα στις σωληνώσεις προσαγωγής. Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως, αυτόματα ή χειροκίνητα, πρέπει να ελέγχονται από τους σταθμούς δοκιμής ή με την ενεργοποίηση ανιχνευτών ή με την ενεργοποίηση κουτιών συναγερμού. Τα συστήματα sprinkler πρέπει να ελέγχονται μέσω των σταθμών δοκιμής ή με άνοιγμα ορισμένων κεφαλών.

Πέρα από τη ετήσια και διετή επιθεώρηση που απαιτούνται για την έκδοση πιστοποιητικού επιθεωρήσεως, τα συστήματα πυρανιχνεύσεως πρέπει να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, είναι καθήκον του πλοιάρχου να εξακριβώνει, εάν το σύστημα ανιχνεύσεως καπνού ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά κάθε τρεις μήνες. Τα στόμια εισαγωγής του καπνού στα αμπάρια του φορτίου πρέπει να εξετάζονται, για να εξακριβώνεται μήπως είναι αποφραγμένα από διάβρωση, χρώμα, σκόνη ή άλλα ξένα υλικά. Σε όλα τα αμπάρια πρέπει να γίνονται δοκιμές καπνού· το σύστημα πρέπει να βρίσκεται ικανό ή να καθίσταται ικανό να λειτουργήσει. Η ημερομηνία της δοκιμής και οι συνθήκες που βρέθηκαν, πρέπει να καταγραφούν στο αρχείο. Ο τίτλος 46 CFR 111.05-10 απαιτεί τον έλεγχο των θερμοκρασιακών ανιχνευτών σε τακτά διαστήματα. Τα διαστήματα αυτά δεν καθορίζονται επακριβώς, αλλά οι κανονισμοί καθορίζουν ότι το 25% των ανιχνευτών πρέπει να ελέγχεται ανά έτος. Οι κανονισμοί προβλέπουν περαιτέρω πώς πρέπει να ελέγχεται ένας θερμοκρασιακός ανιχνευτής:

Ένας φορητός φακός με ένα ανοικτό μεταλλικό κάλυμμα που αντικαθιστά το συνηθισμένο προστατευτικό κάλυμμα, μπορεί να χρησιμεύσει σαν πηγή θερμότητας, έτσι ώστε να θέσει σε λειτουργία τον ανιχνευτή, χωρίς να προκαλέσει καταστροφή στο χρώμα ή στον ίδιο τον ανιχνευτή. Κάθε ανιχνευτής που απαιτεί για να λειτουργήσει χρονικό διάστημα ουσιαστικά διάφορετικό από το μέσο χρονικό διάστημα, όταν καλυφθεί με μία συσκευή θερμάνσεως, πρέπει να θεωρείται ύποπτος για κάποια βλάβη και να προωθείται στα κεντρικά γραφεία της Ακτοφυλακής για περαιτέρω εξέταση.

Οι οδηγίες χρήσεως που έχουν εκδοθεί από τους κατασκευαστές συστημάτων ανιχνεύσεως, συνή-



Σχ. 6.15.
Σχηματικό διάγραμμα συστήματος ανιχνεύσεως καταλυτικά καιόμενου αερίου.

θως αναφέρονται στον περιοδικό έλεγχο (μηνιαίο και εβδομαδιαίο) ορισμένων στοιχείων. Πρέπει να διατηρούνται αρχεία όλων των ελέγχων (εάν όχι στο γενικό αρχείο των ταξιδιών του πλοίου, τότε σε ένα βιβλίο που να διατηρείται στην περιοχή του κύριου πίνακα). Ο τίτλος 46 CFR, μέρος 76, Εξοπλισμός Πυροπροστασίας, απαιτεί να εκτελεί την επιθεώρηση και την καταγραφή στο αρχείο ένας αξιωματικός από το πλοίο.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ ΑΕΡΙΩΝ

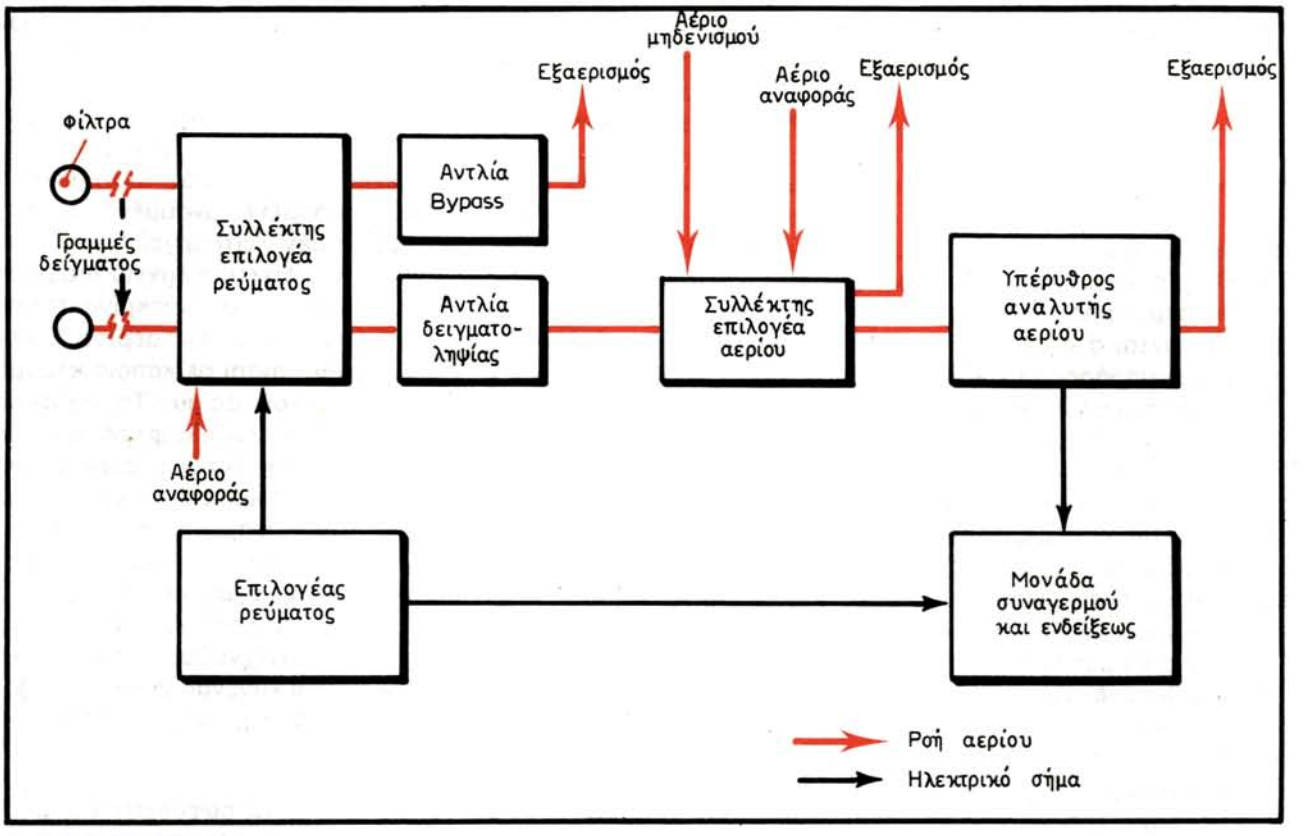
Δύο τύποι συστημάτων χρησιμοποιούνται στα πλοία για την έγκαιρη προειδοποίηση σχετικά με επικίνδυνες συγκεντρώσεις καυσίμων αερίων. Αυτά είναι τα καταλυτικά συστήματα ανιχνεύσεως και οι υπέρυθροι αναλυτές αερίων. Ενώ δεν είναι συστήματα πυρανιχνεύσεως, παρ' όλα αυτά ***ανιχνεύουν*** την παρουσία καταστάσεων, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε έκρηξη και πυρκαϊά. Ο καταλυτικός τύπος απαιτεί ατμόσφαιρα εμπλουτισμένη σε αέρα· ο υπέρυθρος μπορεί να λειτουργήσει μέσα σε οποιαδήποτε ατμόσφαιρα, ενώ και τα δύο συστήματα μπορούν να παραχθούν και να εγκατασταθούν, για να επιτηρούν καύσιμα αέρια, σε μία και μοναδική τοποθεσία ή σε διάφορες τοποθεσίες.

Καταλυτικό σύστημα ανιχνεύσεως καυσίμου αερίου.

Το καταλυτικό σύστημα είναι σχεδιασμένο για να παίρνει συνεχώς δείγματα από την ατμόσφαιρα του προστατευόμενου χώρου και να ανιχνεύει την παρουσία ευφλέκτων αερίων ή ατμών μέχρι το κατώτερο εκρηκτικό όριο (LEL). Τα στοιχεία του συστήματος είναι μία ή περισσότερες κεφαλές ανιχνευτών μία μονάδα επεξεργασίας - ενδείξεων και όργανα συναγερμού.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Η κεφαλή του ανιχνευτή περιέχει δύο ηλεκτρικά θερμαινόμενα στοιχεία· κάθε στοιχείο αποτελεί το ένα ήμισυ ενός αντισταθμισμένου ηλεκτρικού κυκλώματος (γέφυρα Wheatstone). Όταν ένα μίγμα καυσίμου αερίου περνά μέσα από το κύκλωμα, καίγεται. Αυτόματα μεταβάλλει την αντίσταση του κυκλώματος και, συνεπώς, την ηλεκτρική του έξοδο. Η έξοδος μεταβιβάζεται στη μονάδα επεξεργασίας - ενδείξεως, όπου καλιμπράρεται κα: εμφανίζεται σε ένα όργανο μετρήσεως. Μία ένδειξη στο όργανο μετρήσεως μεταξύ 0 και 100% δείχνει κατά πόσο η επιτηρούμενη ατμόσφαιρα πλησιάζει την ελάχιστη συγκέντρωση, που απαιτείται για να δημιουργηθεί ένα εύφλεκτο μίγμα. Όταν συσσωρεύονται επικίνδυνες συγκεντρώσεις του αερίου, ενεργοποιούνται προειδοποιητικά φώτα, κουδούνια ή κόρνες (σχ. 6.15).

Για να λειτουργήσουν σωστά, οι καταλυτικοί ανιχνευτές απαιτούν αέρα, που να περιέχει αρκετό οξυγόνο, ώστε να υποστηρίξει την καύση. Για το λόγο αυτό το καταλυτικό σύστημα δεν χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει την παρουσία καυσίμων αερίων σε αδρανείς ατμόσφαιρες ή χώρους κορεσμένους με ατμό. Το σύστημα συνήθως χρησιμοποιείται σε καθαρό αέρα, σε κενούς χώρους και



Σχ. 6.16.
Τα κύρια στοιχεία ενός συστήματος αναλύσεως αερίου σε πλοία με υπέρυθρη ακτινοβολία. (Beckman Instrument Inc, Mountainside, M.J.).

στα αντλιοστάσια δεξαμενοπλοίων, που μεταφέρουν LNG ή άλλα καύσιμα αέρια.

Υπέρυθρος ανιχνευτής διαρροής καυσίμου αερίου και σύστημα αναλύσεως του αέρα.

Το υπέρυθρο σύστημα ανιχνεύει αυτόματα είτε ένα τοξικό, μη καύσιμο, αέριο, είτε ένα καύσιμο αέριο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να επιτηρεί είτε αδρανείς είτε γεμάτες με αέρα ατμόσφαιρες. Για παράδειγμα, το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει αέριο μεθάνιο σε μία αδρανή ατμόσφαιρα αζώτου, όπως αυτή που χρησιμοποιείται, για να προστατεύσει τις δεξαμενές του LNG. Σαν ένα άλλο παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η χρήση του για την επιτήρηση του επιπέδου του μονοξειδίου του άνθρακα. Ενώ το σύστημα είναι προσαρμοσμένο στην ανίχνευση αερίων, μπορεί να ρυθμισθεί, για να ανιχνεύσει μόνο ένα συγκεκριμένο αέριο σε κάθε χρονική στιγμή. Επί πλέον δεν ανιχνεύει αέρια, όπως το άζωτο και το οξυγόνο, που δεν απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία.

Ένα δείγμα από την ατμόσφαιρα κάθε προστατευόμενου χώρου αντλείται προς ένα κεντρικό σταθμό μέσα από τη δική του γραμμή δειγματοληψίας. Στον κεντρικό σταθμό ένας υπέρυθρος αναλυτής αερίου αναλύει το δείγμα για εξεύρεση μη συνηθισμένων συγκεντρώσεων αερίου. Εάν ανιχνεύσει ένα επικίνδυνο επίπεδο αερίου, το σύστημα δίνει έναν ηχητικό συναγερμό, με επακόλουθο να ανάβει μία ενδεικτική λυχνία, που δείχνει σε ποιό προστατευόμενο χώρο αφορά ο συναγερμός.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Το σχήμα 6.16 είναι ένα παραστατικό διάγραμμα του συστήματος επιτηρήσεως με υπέρυθρο αναλυτή. Υπάρχει μία γραμμή δείγματος, ή ρεύματος, για κάθε σημείο, που επιτηρείται. Το ρεύμα είναι ένας σωλήνας μέσα από τον οποίο αντλείται ένα δείγμα από τον προστατευόμενο χώρο. Το φίλτρο στην άκρη κάθε ρεύματος εμποδίζει τη σκόνη να μπει στο σύστημα· πρέπει περιοδικά να αντικαθίσταται.

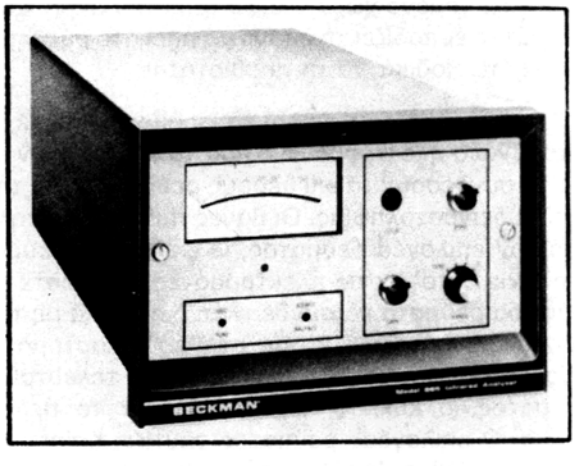
Ο συλλέκτης του επιλογέα ρεύματος περιέχει ένα σύνολο ηλεκτροβανών, που χρησιμοποιούνται για να συνδέσουν τα επί μέρους ρεύματα προς την αντλία δειγματοληψίας. Οι βάνες παίρνουν εντολή από τον επιλογέα ρεύματος. Ο επιλογέας ρεύματος δίνει εντολή στις ηλεκτροβάνες, έτσι ώστε τα διάφορα ρεύματα να συνδέονται διαδοχικά με την αντλία δειγματοληψίας, σε σταθερά διαστήματα. Αφού έχει ληφθεί δείγμα και του τελευταίου ρεύματος, ο κύκλος αρχίζει πάλι με το πρώτο ρεύμα. Ο επιλογέας ρεύματος ταυτίζει επίσης το συγκεκριμένο ρεύμα, από το οποίο αντλείται δείγμα σε κάθε χρονική στιγμή, μέσω της μονάδας ενδείξεως και συναγερμού.

Η αντλία παρακάμψεως (by pass) διατηρεί δείγματα όλων των ρευμάτων, μέχρι τις ηλεκτροβάνες του συλλέκτη του επιλογέα. Αυτό μειώνει το χρόνο, που χρειάζεται για να αντληθεί κάθε δείγμα μέχρι τον υπέρυθρο αναλυτή αερίου. Μειώνει συνεπώς το μήκος του κύκλου της πλήρους δειγματοληψίας. Η αντλία δείγματος στέλνει το δείγμα, που έχει επιλεγεί, προς το συλλέκτη του επιλογέα. Συνήθως το δείγμα περνά αμέσως προς τον αναλυτή. (Τα αέρια μηδενικής και μέγιστης ενδείξεως, που φαίνονται στο σχήμα 6.16, χρησιμοποιούνται για να καλιμπράρουν περιοδικά τον αναλυτή. Δεν υπεισέρχονται μέσα στον κύκλο δειγματοληψίας).

Στον υπέρυθρο αναλυτή μία υπέρυθρη δέσμη περνά μέσα από το δείγμα. Το ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας, που απορροφήθηκε από το δείγμα, δείχνει τη συγκέντρωση του τοξικού ή του καυσίμου αερίου, που μας ενδιαφέρει. Μετριέται και φαίνεται σε ένα όργανο μετρήσεως επάνω στον αναλυτή (σχ. 6.17). Η πληροφορία επίσης μεταβιβάζεται προς τη μονάδα ενδείξεως και συναγερμού.

Η μονάδα ενδείξεως και συναγερμού εμφανίζει οπτικά τα αποτελέσματα της αναλύσεως κάθε δείγματος. Επίσης δίνει ένα ηχητικό συναγερμό και αναβοσβήνει μία ενδεικτική λυχνία, εάν η συγκέντρωση του αερίου σε ένα δείγμα είναι επάνω από την προκαθορισμένη τιμή· η ενδεικτική λυχνία δείχνει μέσα από ποιό ρεύμα ήλθε το δείγμα. Ο αξιωματικός βάρδιας μπορεί να πιέσει ένα κουμπί και να σταματήσει τον ηχητικό συναγερμό. Από τη στιγμή που θα δει, ποιά ενδεικτική λυχνία αναβοσβήνει, μπορεί να πιέσει ένα δεύτερο κουμπί, για να σταματήσει τη διαλειπόμενη λειτουργία (η ενδεικτική λυχνία παραμένει απλώς αναμμένη).

Στη συνέχεια ο αξιωματικός βάρδιας πρέπει να προβεί στις αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει εκκένωση της περιοχής, κλείσιμο των βανών στις σωληνώσεις που περνούν μέσα από την περιοχή, εκκίνηση των φυσητήρων εξαερισμού και κλείσιμο του ηλεκτρικού εξοπλισμού. Εάν το πρόβλημα διορθωθεί, η ενδεικτική λυχνία σβήνει αυτόματα την επόμενη φορά, που θα ληφθεί δείγμα από την ατμόσφαιρα του χώρου, που έχει εμπλακεί. Εάν το πρόβλημα παραμένει, το φως παραμένει αναμμένο, αλλά ο ηχητικός συναγερμός δεν λειτουργεί.



Σχ. 6.17.
Υπέρυθρος αναλυτής αερίου. Το όργανο δείχνει τη συγκέντρωση του αερίου σε κάθε δείγμα καθώς αναλύεται.

Ο συναγερμός και η ενδεικτική λυχνία μπορούν να ρυθμισθούν έτσι, ώστε να ανταποκρίνονται σε διάφορες συγκεντρώσεις του υπόψη αερίου. Συνήθως, για ασφάλεια, ρυθμίζονται σε κάποιο κλάσμα του κατώτερου εκρηκτικού ορίου. Το σύστημα επίσης ελέγχει τον εαυτό μου μία φορά κατά τη διάρκεια κάθε κύκλου, ως ακολούθως: αναλύει ένα δείγμα του αερίου, του οποίου η συγκέντρωση είναι αρκετά υψηλή, ώστε να προκαλέσει συναγερμό. Όμως, στην περίπτωση αυτή, το σύστημα δίνει συναγερμό, μόνο εάν η υψηλή συγκέντρωση περάσει χωρίς να ανιχνευθεί. Δηλαδή εάν το σύστημα εργάζεται σωστά και ανιχνεύσει την υψηλή συγκέντρωση, δεν δίνεται κανένας συναγερμός. Ο επιλογέας ρεύματος απλώς επιλέγει το επόμενο δείγμα.

Συντήρηση. Όπως με όλες τις ασφαλιστικές διατάξεις, η συντήρηση έχει μεγάλη σημασία για τη σωστή λειτουργία του υπέρυθρου αναλυτή. Η κατάλληλη συντήρηση περιλαμβάνει:

- Περιοδικό καλιμπράρισμα, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στο εγχειρίδιο λειτουργίας του κατασκευαστή.
- Αντικατάσταση των φιαλών προτύπου αερίου, όταν η πίεσή τους πέσει κάτω από την ελάχιστη.
- Περιοδικοί έλεγχοι της λειτουργίας του εξοπλισμού, που συμπεριλαμβάνουν και τις λυχνίες.
- Λίπανση και καθαρισμός των αντλιών.
- Περιοδική αντικατάσταση των φίλτρων των ρευμάτων.
- Γενικός καθαρισμός των πινάκων και άλλου εξοπλισμού και περιοχών, που καταλαμβάνονται από αυτόν τον εξοπλισμό.

ΠΥΡΟΜΕΤΡΑ

Το πυρόμετρο είναι ένα όργανο για μέτρηση θερμοκρασιών πολύ μεγάλων για ένα συνηθισμένο θερμόμετρο. Χρησιμοποιείται, για να βρίσκομε τη θερμοκρασία μιας πυρκαϊάς. Σημαντική χρήση των πυρομέτρων γίνεται στον έλεγχο της προόδου μιας πυρκαϊάς, που δεν μπορούμε να δούμε, π.χ. μία πυρκαϊά που έχει περιορισθεί σε ένα κλειστό διαμέρισμα ή αμπάρι. Παίρνοντας ενδείξεις στο ίδιο σημείο, σε διάφορες χρονικές στιγμές, μπορεί κάποιος να προσδιορίσει, εάν η πυρκαϊά μειώνεται

ή αυξάνεται σε ένταση. Μετακινώντας το πυρόμετρο σε διάφορα σημεία κατά μήκος ενός μπουλμέ ή καταστρώματος, μπορεί να προσδιορίσει, εάν η πυρκαϊά επεκτείνεται προς τα πλάγια.

Τα πυρόμετρα είναι προσαρμοσμένα ή τοποθετημένα μέσα σε ένα από δύο τύπους βάσεως. Ο συνήθης τύπος βάσεως μπορεί να τοποθετηθεί στο κατάστρωμα επάνω από το χώρο της πυρκαϊάς. Ο μαγνητικός τύπος μπορεί να προσαρμοσθεί από την εξωτερική πλευρά του μπουλμέ ενός καιόμενου χώρου. Στη βάση του πυρομέτρου πρέπει να προσαρμόζεται μία αλυσίδα. Αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να τραβήξει κανείς το όργανο κατά μήκος ενός καταστρώματος, που είναι πολύ θερμό για το προσωπικό. Χρησιμεύει επίσης στο κατέβασμα του πυρομέτρου σε μία ζεστή περιοχή.

Ένα πυρόμετρο μπορεί να είναι χρήσιμο στην εκτίμηση της επιτυχίας ή αποτυχίας, όταν ένα καιόμενο διαμέρισμα κατακλύζεται με CO_2. Πρέπει να έχει κανείς υπόψη του ότι χρειάζεται μεγάλη υπομονή, για να κατασβεσθούν επιτυχώς με CO_2 πυρκαϊές σε αμπάρια φορτίου. Δεν μπορεί κανείς να ρίξει μία ματιά, για να δει πώς πάνε τα πράγματα. Το άνοιγμα θα αραίωνε σημαντικά το κατασβεστικό αέριο μέσα στο διαμέρισμα του φορτίου, καταστρέφοντας έτσι την αποτελεσματικότητά του. Χρησιμοποιώντας ένα πυρόμετρο και ελέγχοντας τις μεταβολές της θερμοκρασίας θα μπορούσαμε να λάβομε ουσιαστικές πληροφορίες. Μία αυξανόμενη θερμοκρασία, αφού έχει εισαχθεί το CO_2, θα έδειχνε δύο πιθανότητες:

1. Το ποσόν του CO_2 που έχει εισαχθεί είναι ανεπαρκές και απαιτείται περισσότερο, ή
2. Το CO_2 δεν φθάνει στην πυρκαϊά (κατευθύνθηκε σε λάθος ζώνη πυρασφάλειας, μία ρυθμιστική βάνα είναι κλειστή, ή υπάρχει κάποια δυσλειτουργία στο σύστημα). Μία σταθερή κάθοδος της θερμοκρασίας θα έδειχνε ότι το CO_2 είτε έχει σβήσει τη φωτιά είτε την έχει θέσει υπό έλεγχο. Όμως, ακόμη και αν παρατηρείται σταθερή κάθοδος της θερμοκρασίας ή ακόμη και αν η ένδειξη της θερμοκρασίας έχει κατέβει στους 66°C (150°F) ή λιγότερο, αυτές οι ενθαρρυντικές ενδείξεις δεν πρέπει να ερμηνευθούν σαν σήμα για να ανοίξει κανείς το διαμέρισμα για εξέταση.

Με κίνδυνο να γίνομε μονότονοι, σημειώνομε και πάλι ότι χρειάζεται μεγάλη υπομονή με το CO_2. Δεν υπάρχει ανάγκη να ανοίξει κανείς μια θυρίδα, παρά μόνον αφού το πλοίο φθάσει στο λιμάνι. Στο κάτω-κάτω η καταστροφή του φορτίου έχει ήδη γίνει από την πυρκαϊά· το CO_2 δεν μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω καταστροφή.

ΕΝΑ ΣΧΟΛΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως των πλοίων κάνουν χρήση ανθρώπων, συσκευών ή και των δύο, για να ανιχνεύσουν μια πυρκαϊά, πριν αυτή προκαλέσει καταστροφές στους ανθρώπους, στο πλοίο ή και στα δύο. Η Διεθνής Συνθήκη Των Ναυτικών Εθνών (Λονδίνο, 1960) αναγνώρισε την ισχύ αυτής της βασικής αρχής και την ενσωμάτωσε στους κανονισμούς της. Τα συμμετέχοντα κράτη συμφώνησαν να προωθήσουν νόμους και κανόνες, για να διασφαλίσουν ότι, από άποψη ασφαλείας της ζωής, ένα πλοίο είναι προσαρμοσμένο στη λειτουργία, για την οποία προορίσθηκε. Αλλά πολύ πριν από μία τέτοια συνθήκη, τα νομοθετικά σώματα των ΗΠΑ ενεργοποίησαν νόμους και κανονισμούς για την ασφάλεια στη θάλασσα· για παράδειγμα, ένας νόμος για τη χρήση συστήματος sprinkler σε επιβατηγά πλοία πέρασε το 1936. Μερικοί πλοιοκτήτες είχαν ήδη εγκαταστήσει εθελοντικά εξοπλισμό και διαδικασίες πυρασφάλειας. Σήμερα τα πλοία υπό τη σημαία των ΗΠΑ είναι τα ασφαλέστερα στον κόσμο. Για να τα κρατήσομε ασφαλέστερα, τα ισχύοντα μέρη του Κώδικα Των Ομοσπονδιακών Κανονισμών αναθεωρούνται συνεχώς από την Ακροφυλακή. Ο αντικειμενικός στόχος είναι να παραμένουν ενημερωμένα ως προς τις τρέχουσες ανάγκες, βασισμένα στην εμπειρία και την εξειδίκευση, στην εφευρετικότητα και παραγωγικότητα των μηχανικών και κατασκευαστών στο πεδίο της πυροπροστασίας. Οι σύγχρονοι κανονισμοί απαιτούν να είναι τα πλοία εξοπλισμένα με συγκεκριμένες συσκευές ή να έχουν διαδικασίες προσωπικού (περιπόλους και φύλακες) σαν ένα ελάχιστο πρότυπο ασφαλείας. Οι ευφυείς πλοιοκτήτες και πλοίαρχοι επιμένουν, ζητώντας ακόμη μεγαλύτερη προστασία από αυτήν που απαιτούν τα ελάχιστα πρότυπα. Θέλουν τον καλύτερο δυνατό εξοπλισμό, που μπορεί να υπάρχει διαθέσιμος· θέλουν πληρώματα, που έχουν διδαχθεί την πρόληψη της πυρκαϊάς, την πυροπροστασία και την καταπολέμησή της· θέλουν συχνές και ουσιαστικές ασκήσεις πυρκαϊάς· και παρουσιάζουν εξοπλισμό ελεγμένο και συντηρημένο στον υψηλότερο δυνατό βαθμό τελειότητας.

Τα συστήματα ανιχνεύσεως και οι συσκευές, που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο αυτό, είναι εκείνα, που είναι σήμερα διαθέσιμα. Μερικά, όπως ο ανιχνευτής καπνού και ο ηλεκτρικός ανιχνευτής (θερμοκρασιακός ή ανιχνευτής ορίου), είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμα στα πλοία. Άλλα, όπως ο ανιχνευτής φλόγας ή η γέφυρα αντιστάσεως και η κυψελίδα νέφους, είναι περισσότερο εφαρμόσιμα σε εγκαταστάσεις της ξηράς. Ο υπέρυθρος αναλυτής αερίου είναι ένα πολύ καινούργιο σύστημα· άλλα βρίσκονται σε χρήση εδώ και λίγο καιρό.

Η Ακτοφυλακή αφίνει ανοικτή τη δυνατότητα χρησιμοποιήσεως εξοπλισμού πυρανιχνεύσεως, που μπορεί να αναπτυχθεί στο μέλλον. Πάντως πριν οποιοσδήποτε νέος τύπος εξοπλισμού πυρανιχνεύσεως εγκατασταθεί επάνω σε ένα πλοίο,

πρέπει να υποβληθεί σε ενδελεχή και εξαντλητική εξέταση. Εάν βρεθεί συμβιβαστός προς τις κυβερνητικές προδιαγραφές, μπορεί κατόπιν να γίνει αποδεκτός από τη Διοίκηση της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ για χρήση στα πλοία.

Ανεξάρτητα από τον τύπο ή την ηλικία ενός συστήματος, εγκατεστημένου επάνω σε ένα πλοίο, όλο το προσωπικό του πλοίου πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τη λειτουργία του και τη συντήρησή του. Κοντά στον εξοπλισμό υποδοχής των σημάτων πρέπει να διατηρούνται και να υπάρχουν διαθέσιμα εγχειρίδια οδηγιών και συντηρήσεως. Εάν χαθεί ένα εγχειρίδιο, ή είναι επιθυμητό ένα πρόσθετο, ο κατασκευαστής θα το προμηθεύσει με μεγάλη του χαρά. Όταν ζητείτε ένα εγχειρίδιο από έναν κατασκευαστή, να αναφέρετε όλες τις πληροφορίες, όπως το όνομα, τον τύπο και τον αριθμό του μοντέλου του εξοπλισμού. Αυτές οι πληροφορίες είναι κολλημένες ή τυπωμένες στον κύριο πίνακα. Οι διευθύνσεις των κατασκευαστών εξοπλισμού μπορούν να βρεθούν στους Καταλόγους Εξοπλισμού της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ (CG 190) που μπορεί να πάρει κανείς από οποιοδήποτε Γραφείο Επιθεωρήσεως της Ακτοφυλακής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bryan JL: Fire Suppression and Detecting Systems. Beverly Hills, Glencoe Press, 1974

Detex Corporation: Detex Newman Watchclock System. New York, 1977

Haessler WM: Systems Approach Vital to Design of Early Alert Detection Installation. In Fire Engineering. New York, January, 1975

Henschel Corporation: Henschel Instruction Book #574. Amesbury, Mass, 1976

Johnson JE: Concepts of Fire Detection. Cedar Knolls, NJ, Pyrotronics, 1970

W. Kidde and Co.: Operation and Maintenance of the Kidde Marine Smoke Detector. Belleville, NJ

Lein H: Automatic Fire Detecting Devices and Their Operating Principles. *In* Fire Engineering. New York, June, 1975

McKinnon CP: Fire Protection Handbook. 14th ed. Boston, NFPA, 1976

National Fire Protection Association: Automatic Fire Detectors. NFPA Standard No. 72E. Boston, 1974

Osbourne AA, Neild AB: Modern Marine Engineer's Manual. Cambridge, Md, Cornell Maritime Press, 1965

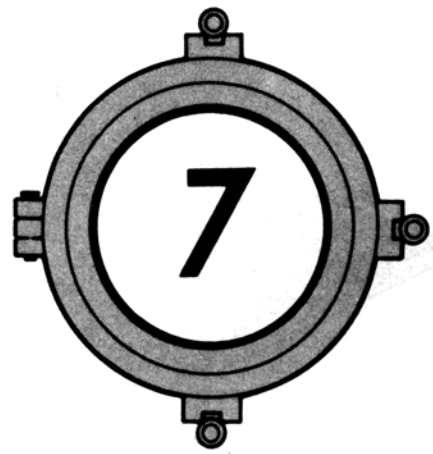
Underwriters Laboratories, Inc: Standards for Smoke Detectors. Combustion Products Type for Fire Protective Signaling Systems. UL 167, Melville, NY, 1974

Instruction Manuals, Norris Industries. Marine Smoke Detector, Newark, N.J.

Beckman Instruments Inc. Operation and Maintenance Manuals for Gas Detection Systems. Mountainside, N.J.

Mine Safety Appliances. Operation and Maintenance Manuals for Gas Detection Systems. Pittsburgh, Pa.

Κατασβεστικά μέσα



Το κατασβεστικό μέσο είναι η ουσία που σβήνει τη φωτιά. Κάθε κατασβεστικό μέσο λειτουργεί προσβάλλοντας μία ή περισσότερες πλευρές του τετραέδρου της φωτιάς (σχ. 4.8). Οι ειδικές επιδράσεις που ασκούνται (από ένα κατασβεστικό μέσο) είναι οι ακόλουθες (σχ. 7.1):

- *Ψύξη:* Για να μειωθεί η θερμοκρασία του καυσίμου κάτω από τη θερμοκρασία αναφλέξεώς του. Αυτή είναι μία άμεση προσβολή της πλευράς της θερμότητας του τετραέδρου της φωτιάς.
- *Κατάπνιξη:* Για να διαχωρισθεί το καύσιμο από το οξυγόνο. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί σαν μία προσβολή της ακμής του τετραέδρου της φωτιάς, όπου συναντώνται οι πλευρές του καυσίμου και του οξυγόνου.
- *Αραίωση του οξυγόνου:* Για να μειωθεί το ποσόν του διαθέσιμου οξυγόνου κάτω από εκείνο που χρειάζεται για να διατηρήσει την καύση. Αυτή είναι μία προσβολή της πλευράς του οξυγόνου του τετραέδρου.
- *Διάσπαση της αλυσίδας:* Για να διακοπεί η χημική αντίδραση που διατηρεί τη φωτιά (η πλευρά της αλυσιδωτής αντιδράσεως του τετραέδρου).

Οκτώ κατασβεστικά μέσα χρησιμοποιούνται συνήθως. Κάθε ένα από αυτά εφαρμόζεται στην πυρκαϊά σαν υγρό, αέριο ή στερεό, ανάλογα με την κατασβεστική του ενέργεια και τις φυσικές του ιδιότητες (σχ. 7.2). Μερικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τύπους πυρκαϊών, ενώ άλλα είναι πιο περιορισμένης χρήσεως. Εμείς θα συζητήσομε για τα κατασβεστικά μέσα που αναφέρονται στο κατάλογο του σχήματος 7.2 (και μερικά άλλα) στο υπόλοιπο μέρος αυτού του κεφαλαίου, μετά από μία περιληπτική συζήτηση των κατηγοριών των πυρκαϊών που μπορεί να συναντήσει καμείς επάνω στο πλοίο.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ (ΚΑΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ) ΠΥΡΚΑΪΩΝ

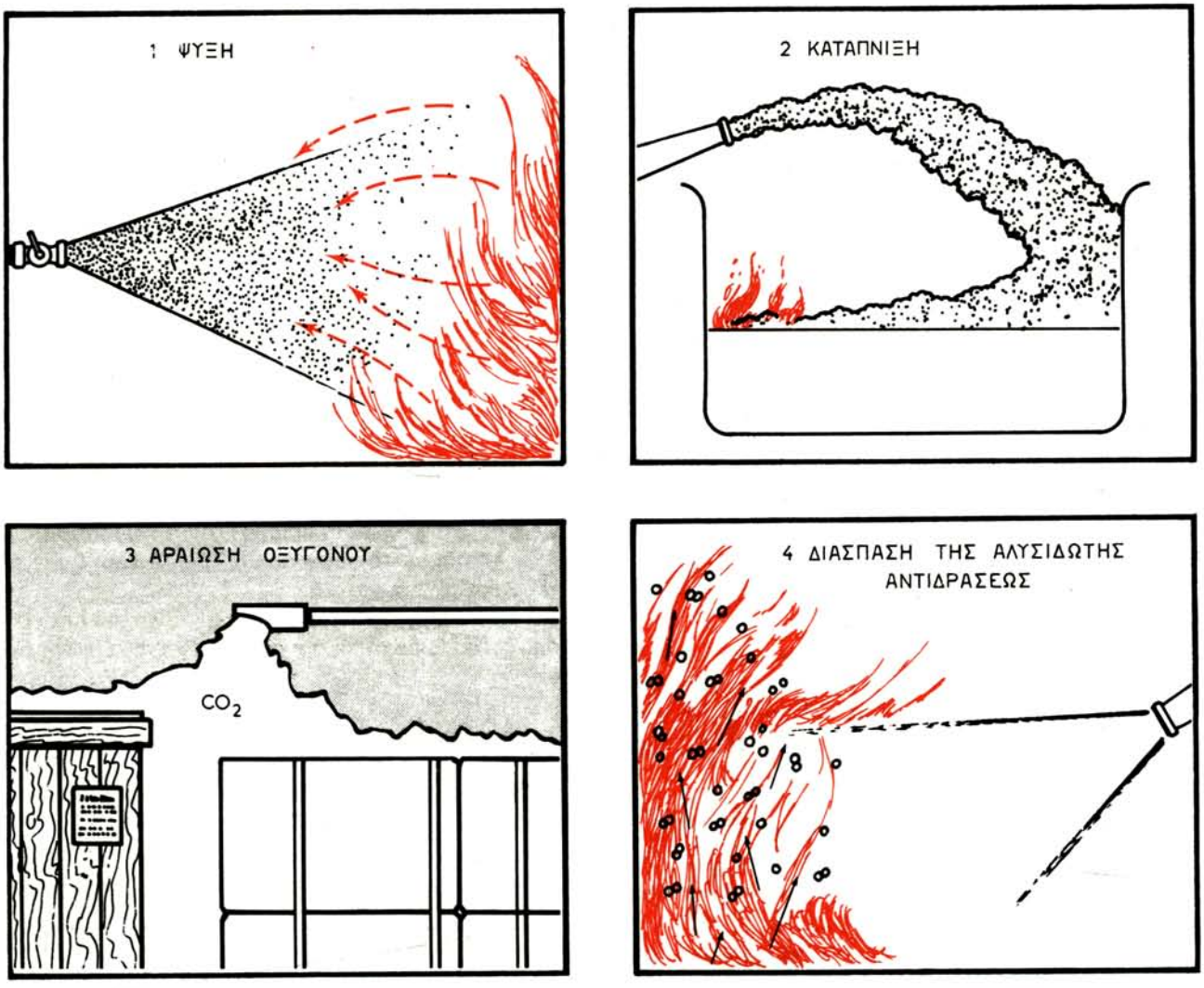
Οι πυρκαϊές ομαδοποιούνται σε τέσσερεις κατηγορίες που χαρακτηρίζονται με τα γράμματα Α έως Δ, σύμφωνα με τα καύσιμά τους (βλ. κεφ. 5). Μερικά όμως καύσιμα βρίσκονται σε συνδυασμούς, ενώ οι πυρκαϊές ηλεκτρικού ρεύματος πάντοτε περιλαμβάνουν και κάποιο στερεό καύσιμο. Έτσι από πυροσβεστική άποψη, υπάρχουν στην πραγματικότητα έξι δυνατοί συνδυασμοί κατηγοριών πυρκαϊών:

1. Πυρκαϊές κατηγορίας Α (κοινά εύφλεκτα στερεά καύσιμα).
2. Πυρκαϊές κατηγορίας Β (εύφλεκτα υγρά ή αέρια καύσιμα).
3. Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Α και Β (στερεά συνδυασμένα με υγρά ή αέρια καύσιμα).
4. Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Α και Γ (στερεά καύσιμα συνδυασμένα με ηλεκτρικό εξοπλισμό).
5. Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Β και Γ (υγρά ή αέρια καύσιμα συνδυασμένα με ηλεκτρικό εξοπλισμό).
6. Πυρκαϊές κατηγορίας Δ (καύσιμα μέταλλα).

Ο κατάλογος αυτός περιλαμβάνει κάθε γνωστό τύπο πυρκαϊάς. Σημειώστε ότι το περιβάλλον μιας πυρκαϊάς, δηλαδή εκεί όπου συμβαίνει, δεν επηρεάζει την κατάταξή της. Για παράδειγμα οι πυρκαϊές κατηγορίας Β είναι πυρκαϊές κατηγορίας Β είτε συμβαίνουν σε ένα μηχανοστάσιο είτε συμβαίνουν σε μία προβλήτα. Η εκλογή του κατασβεστικού μέσου εξαρτάται από την κατηγορία της πυρκαϊάς, τους κινδύνους που δημιουργούνται και τα διαθέσιμα κατασβεστικά μέσα (σχ. 7.3).

Πυρκαϊές κατηγορίας Α.

Οι πυρκαϊές που περιλαμβάνουν κοινά καύσιμα στερεά, όπως ξύλο, χαρτί, υφάσματα και πλαστικά, σβήνουν πιο αποτελεσματικά με νερό που είναι ψυκτικό μέσο. Ο αφρός και οι σκόνες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν· επιδρούν κυρίως σαν καταπνικτικά μέσα.

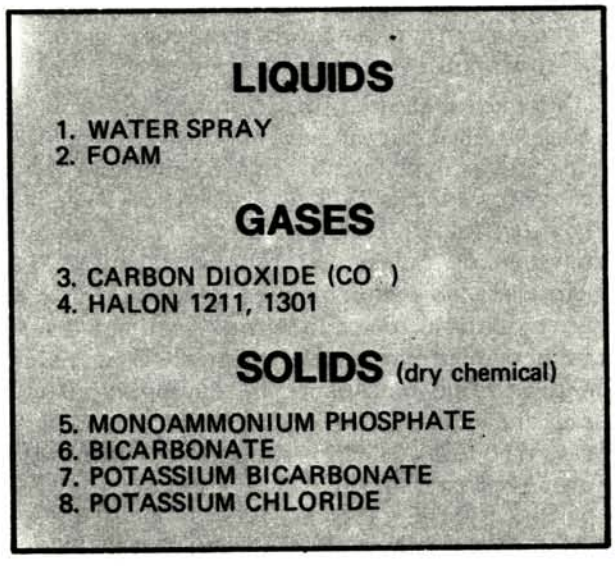


Σχ. 7.1.
Α. Τα ψυκτικά μέσα απορροφούν θερμότητα από τη φωτιά. Β.Τα μέσα καταπνίξεως διαχωρίζουν το καύσιμο από την τροφοδοσία οξυγόνου. Γ. Τα μέσα, που αραιώνουν το οξυγόνο, μειώνουν το ποσό του διαθέσιμου οξυγόνου. Δ. Οι διασπαστές της αλυσιδωτής αντιδράσεως προσβάλλουν το χημικό φαινόμενο που διατηρεί τη φωτιά.

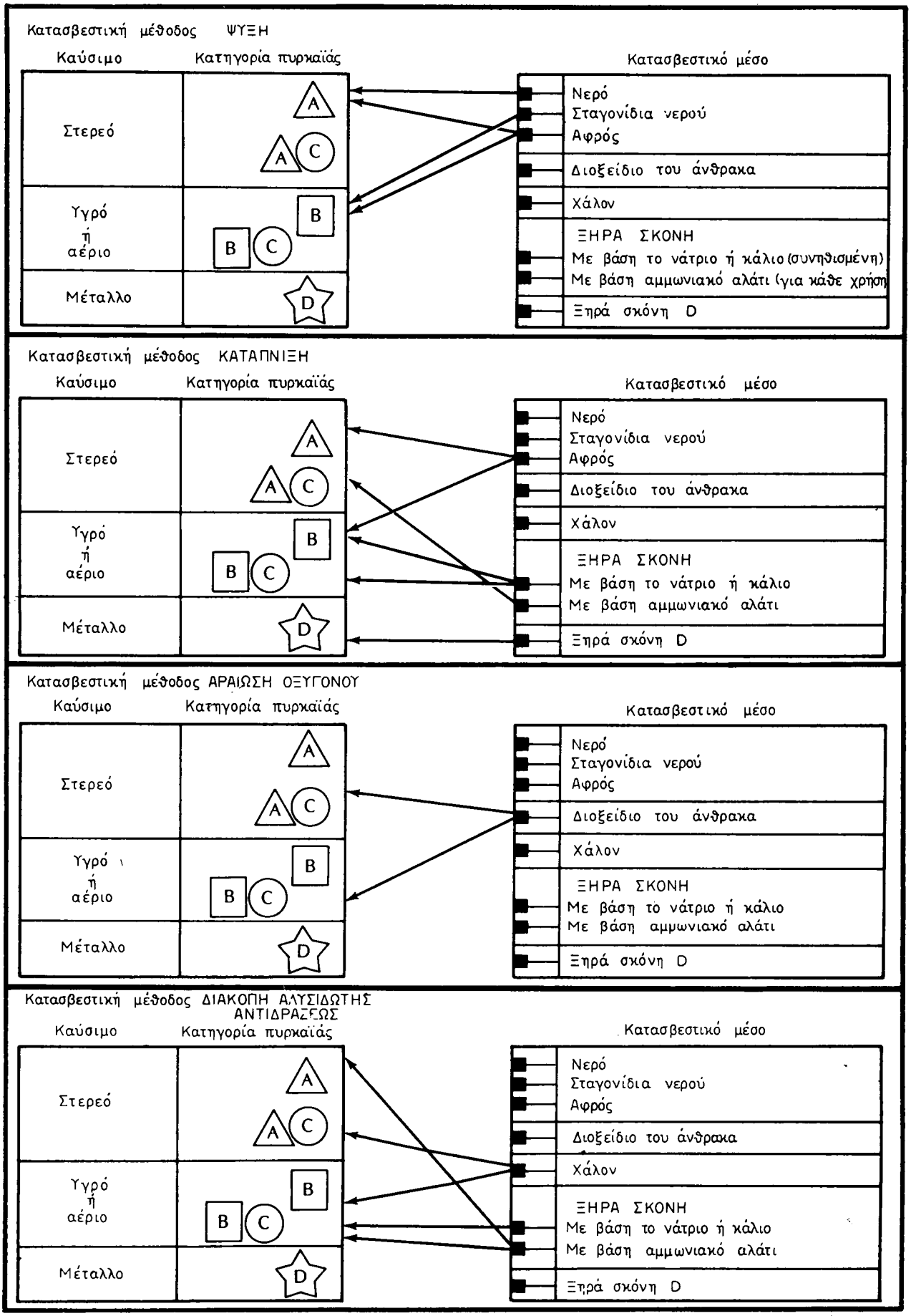
Πυρκαϊές κατηγορίας Β.

Για πυρκαϊές που περιλαμβάνουν λάδια, γράσσα, αέρια και άλλες ουσίες που αναδίδουν μεγάλα ποσά ευφλέκτων ατμών, το πιο αποτελεσματικό είναι ένα καταπνικτικό μέσο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης εκνεφωμένο νερό, ξηρά σκόνη, αφρός και CO_2. Πάντως, εάν η πυρκαϊά τροφοδοτείται με καύσιμο από μία ανοικτή βάνα ή ένα σπασμένο σωλήνα, πρέπει οπωσδήποτε να κλείσει κάποια βάνα από την πλευρά της τροφοδοτήσεως. Αυτό μπορεί να σβήσει τη φωτιά ή, τουλάχιστον, να κάνει την κατάσβεση λιγότερο δύσκολη και να επιτρέψει τη χρήση πολύ λιγότερου κατασβεστικού μέσου.

Σε μία πυρκαϊά αερίου είναι άκρως σημαντικό να κλείσομε τη βάνα ελέγχου του πριν σβήσομε την



Σχ. 7.2.
Τα οκτώ κοινά κατασβεστικά μέσα.



Σχ. 7.3.

Η δράση των κατασβεστικών μέσων σε διάφορες κατηγορίες πυρκαϊών.

πυρκαϊά. Εάν η πυρκαϊά έσβηνε, χωρίς να κλείσει η βάνα, το εύφλεκτο αέριο θα εξακολουθούσε να διαφεύγει. Στην περίπτωση αυτή θα εξακολουθούσε να υπάρχει ο κίνδυνος μιας εκρήξεως, πιο επικίνδυνης από την πυρκαϊά. Ίσως είναι αναγκαίο να σβήσει μία πυρκαϊά αερίου, πριν κλείσει η τροφοδοσία του καυσίμου, για να σωθεί μία ζωή ή για να φθάσει κάποιος στη βάνα· πάντως αυτά είναι οι μόνες εξαιρέσεις.

Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Α και Β.

Τα σταγονίδια νερού και ο αφρός μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να καταπνίξουν πυρκαϊές που περιλαμβάνουν και στερεά καύσιμα και εύφλεκτα υγρά ή αέρια. Αυτά τα κατασβεστικά μέσα έχουν επίσης και ψυκτική δράση επάνω στη φωτιά. Το CO_2 έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για να σβήσει τέτοιες πυρκαϊές σε κλειστούς χώρους.

Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Α και Γ.

Δεδομένου ότι σ' αυτές τις πυρκαϊές εμπλέκεται ηλεκτρικός εξοπλισμός υπό τάση, πρέπει να χρησιμοποιείται ένα μη αγώγιμο κατασβεστικό μέσο. Το CO_2, το Halon και οι ξηρές σκόνες είναι τα πιο αποτελεσματικά μέσα. Το CO_2 αραιώνει το οξυγόνο, ενώ τα άλλα είναι μέσα που διακόπτουν την αλυσιδωτή αντίδραση.

Συνδυασμός πυρκαϊών κατηγορίας Β και Γ.

Εδώ και πάλι, απαιτείται ένα μη αγώγιμο κατασβεστικό μέσο. Οι πυρκαϊές που περιλαμβάνουν εύφλεκτα υγρά ή αέρια και ηλεκτρικό εξοπλισμό μπορούν να κατασβεσθούν με Halon ή με ξηρά σκόνη που επενεργούν σαν διασπαστές της αλυσιδωτής αντιδράσεως. Μπορούν επίσης, σε κλειστούς χώρους, να κατασβεσθούν και με CO_2.

Πυρκαϊές κατηγορίας Δ.

Οι πυρκαϊές αυτές περιλαμβάνουν καύσιμα μέταλλα, όπως κάλιο, νάτριο, τα κράματά τους και μαγνήσιο, ψευδάργυρο, ζιρκόνιο, τιτάνιο και αλουμινόσκονη. Αυτά καίγονται επάνω στη μεταλλική επιφάνεια σε πολύ ψηλή θερμοκρασία και συχνά με μία λαμπρή φλόγα. Σε πυρκαϊές κατηγορίας Δ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται νερό, δεδομένου ότι μπορεί να κάνει ακόμα πιο έντονη την πυρκαϊά ή να προκαλέσει την εκτίναξη σταγονιδίων λειωμένου μετάλλου. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να επεκτείνει την πυρκαϊά και να προκαλέσει επικίνδυνα και σοβαρά εγκαύματα σε εκείνους που βρίσκονται στην περιοχή.

Οι πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων γενικά καταπνίγονται και ελέγχονται με ειδικά κατασβεστικά μέσα, γνωστά σαν ξηρές σκόνες Δ. Οι ξηρές σκόνες Δ δεν είναι ίδιες με τις ξηρές σκόνες (που χρησιμοποιούνται για πυρκαϊές κατηγορίας Α, Β, Γ). Τα δύο αυτά κατασβεστικά μέσα χρησιμοποιούνται σε εντελώς διαφορετικούς τύπους πυρκαϊών: οι ξηρές σκόνες Δ χρησιμοποιούνται, για να σβήσουν μόνο πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων. Οι άλλες ξηρές σκόνες χρησιμοποιούνται σε άλλες πυρκαϊές αλλά όχι σε πυρκαϊές κατηγορίας Δ.

ΝΕΡΟ

Το νερό είναι υγρό μεταξύ των θερμοκρασιών 0° και 100°C (32° F και 212°F) στους 100°C (212°F) βράζει και μετατρέπεται σε ατμό. Το νερό έχει πυκνότητα 1kg/1b/liter/8,5 gal)· το γλυκό νερό έχει πυκνότητα ελαφρά μικρότερη και το θαλασσινό νερό ελαφρά μεγαλύτερη. Δεδομένου ότι είναι ρευστό και σχετικά βαρύ, το νερό μεταφέρεται εύκολα μέσα από τις σωληνώσεις των πυροσβεστικών δικτύων και τις μάνικες, όταν τεθεί υπό πίεση. Η ταχύτητα του νερού αυξάνει, όταν προωθείται μέσα από το ακροφύσιο του εν λειτουργία άκρου της μάνικας. Το ρεύμα του νερού μπορεί να εκτοξευθεί σε μία αρκετά μεγάλη απόσταση, εάν υπάρχει διαθέσιμη επαρκής πίεση.

Κατασβεστικές δυνατότητες του νερού.

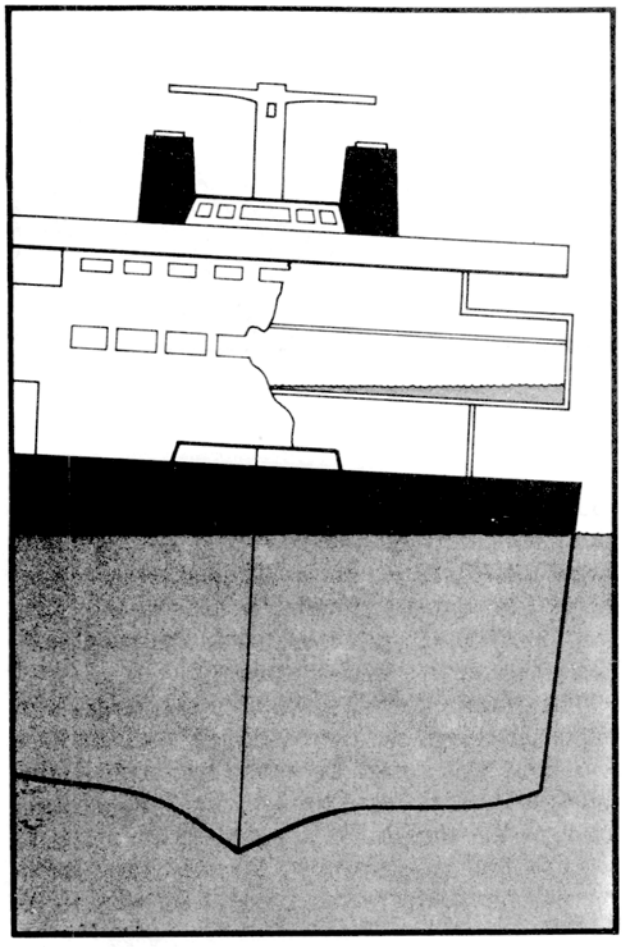
Το νερό είναι κυρίως ένα ψυκτικό μέσο. Απορροφά θερμότητα και ψύχει τα καιόμενα υλικά πιό αποτελεσματικά από κάθε άλλο συνήθως χρησιμοποιούμενο ψυκτικό μέσο. Είναι πιό αποτελεσματικό, όταν απορροφά αρκετή θερμότητα, ώστε να ανυψώσει τη θερμοκρασία του στους 100°C (212°F). Στη θερμοκρασία αυτή το νερό απορροφά ακόμα περισσότερη θερμότητα, μετατρέπεται σε ατμό και απομακρύνει την απορροφούμενη θερμότητα από το καιόμενο υλικό. Αυτό μειώνει γρήγορα τη θερμοκρασία του καιομένου υλικού κάτω από τη θερμοκρασία αναφλέξεώς του και η φωτιά σβήνει.

Το νερό έχει μία σημαντική δευτερεύουσα επίδραση: όταν μετατρέπεται σε ατμό, περνά από την υγρή κατάσταση στην αέρια, και κατά τη διάρκεια αυτής της μεταβολής διαστέλλεται περίπου σε όγκο κατά 1700 φορές. Αυτό το μεγάλο σύννεφο ατμού περιβάλλει τη φωτιά, εκτοπίζοντας τον αέρα, που τροφοδοτεί το οξυγόνο για τη διεργασία της καύσεως. Έτσι το νερό παρέχει μία καταπνικτική δράση καθώς επίσης και ψυκτική.

Το θαλάσσιο νερό είναι ακριβώς τόσο αποτελεσματικό στην καταπολέμηση πυρκαϊών όσο και το γλυκό. Στην πραγματικότητα το σκληρό νερό, το μαλακό, το θαλάσσιο και το απεσταγμένο είναι όλα εξίσου αποτελεσματικά σε πυρκαϊές κατηγορίας Α.

Μεταφέροντας νερό προς την πυρκαϊά.

Στη θάλασσα το απόθεμα νερού είναι απεριόριστο όμως η μετακίνηση του νερού είναι ένα άλλο θέμα. Το ποσόν του νερού, που μπορεί να μεταφερθεί σε μία πυρκαϊά πλοίου, εξαρτάται από τον αριθμό των αντλιών, που φέρει το πλοίο και από τις



Σχ. 7.4.
Το νερό που περιορίζεται ψηλά στο πλοίο έχει θλαπτική επίδραση στην ευστάθειά του.

δυναμικότητές τους. Εάν η ολική αντλητική ικανότητα είναι 946 lt/min (250 gal/min), τότε αυτή είναι και η μέγιστη παροχή νερού, που μπορεί να δώσει το σύστημα πυροσβεστικού νερού του πλοίου. Αυτός είναι ένας λόγος που επιβάλλει να χρησιμοποιούμε το πυροσβεστικό νερό με σύνεση. Αλλά ακόμη και όταν υπάρχει διαθέσιμο νερό σε τεράστιες ποσότητες, και τότε ακόμη πρέπει να χρησιμοποιείται οικονομικά και συνετά. Εάν αυτό δεν γίνει, το βάρος του μπορεί να επηρεάσει την ισορροπία του πλοίου. Αυτό ισχύει ειδικά, εάν εισαχθούν μεγάλες ποσότητες νερού και παραμείνουν σε ένα ψηλό σημείο του πλοίου: το βάρος του νερού ανυψώνει το κέντρο βάρος του πλοίου, επηρεάζοντας την ευστάθειά του (σχ. 7.4). Σε πολλές περιπτώσεις το πλοίο θα πάρει κλίση ή ακόμη και θα ανατραπεί. Το νερό που δεν είναι περιορισμένο, αλλά μπορεί να τρέξει σε χαμηλότερα μέρη του πλοίου μπορεί να επηρεάσει την άνωση του πλοίου. Μερικά πλοία έχουν ανατραπεί και βυθισθεί λόγω υπερβολικών ποσοτήτων νερού, που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των προσπαθειών πυροσβέσεως. Κάθε $1m^3$ ($35 lt^3$) ή περίπου 946 lt (250 gal) νερού προσθέτουν άλλον ένα τόνο, που πρέπει να υπολογισθεί.

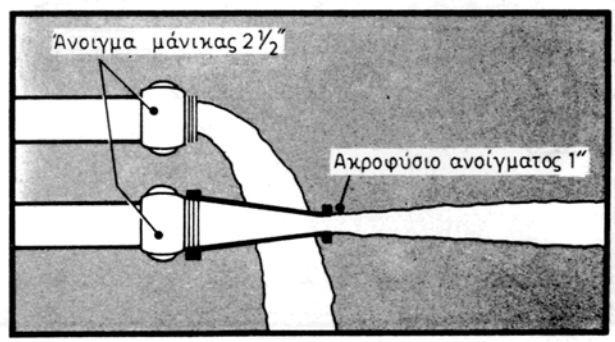
Επάνω στο πλοίο το νερό μεταφέρεται προς την πυρκαϊά με δύο τρόπους: 1) μέσω του συστήματος του πυροσβεστικού δικτύου με μάνικες, τις οποίες χειρίζεται το προσωπικό του πλοίου, και 2) μέσω σωληνώσεων, που τροφοδοτούν ένα χειροκίνητο ή ένα αυτόματο σύστημα sprinkler ή ένα σύστημα καταιονισμού. Και οι δύο είναι αξιόπιστες μέθοδοι, για να μεταφέρει κανείς το νερό προς την πυρκαϊά, υπό την προϋπόθεση ότι οι αντλίες, οι σωληνώσεις και όλα τα στοιχεία του συστήματος είναι συντηρημένα. Τα συστήματα αυτά καλύπτονται στα κεφάλαια 9 και 10.

Τα συστήματα αυτόματης καταστολής της πυρκαϊάς είναι σημαντικά για την ασφάλεια κάθε πλοίου. Οι άνδρες του πληρώματος πρέπει να γνωρίζουν, πώς λειτουργούν και πώς να τα συντηρούν. Πάντως η ευκινησία μιας μάνικας είναι ένα εξίσου χρήσιμο στοιχείο στις περισσότερες πυροσβεστικές επιχειρήσεις. Η μάνικα και το ακροφύσιο (αυλός) ολοκληρώνουν την εργασία της μεταφοράς του υγρού προς την πυρκαϊά στην κατάλληλη μορφή. Επί πλέον οι επιχειρήσεις με μάνικες αντιπροσωπεύουν μία πολύ μεγαλύτερη εμπλοκή μελών του πληρώματος στην καταπολέμηση της πυρκαϊάς.

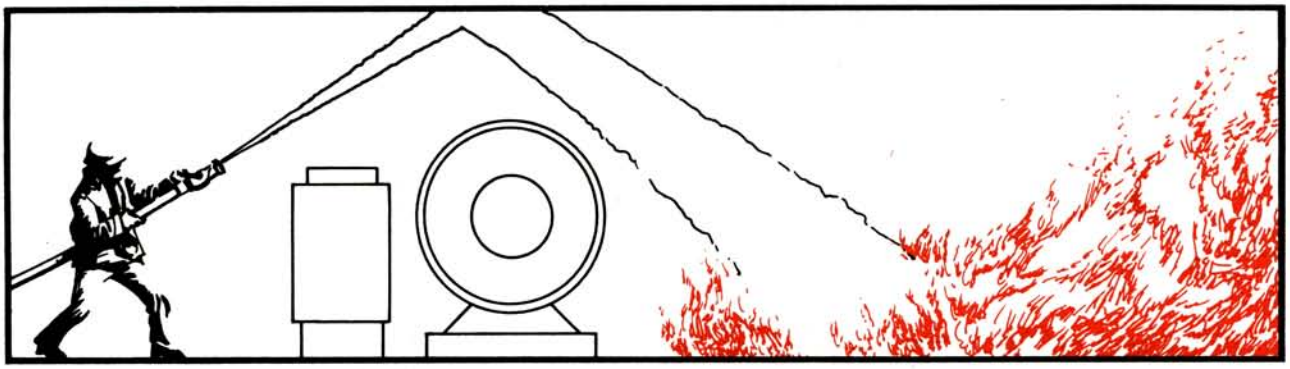
Αυτή η ανθρώπινη εμπλοκή - και η πιθανότητα ανθρώπινου σφάλματος - προσδίδει στις ασκήσεις προεξάρχουσα σημασία. Μέσω της περιοδικής ασκήσεως τα μέλη του πληρώματος θα γίνουν επιδέξια στη χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού διακινήσεως του νερού. Οι κανονισμοί της Ακροφυλακής των Η.Π.Α απαιτούν να είναι εξοπλισμένος κάθε πυροσβεστικός σταθμός (πυροσβεστική φωλιά) με ένα μήκος μάνικας, με το ακροφύσιο προσαρμοσμένο σ' αυτή. Η μάνικα πρέπει να τοποθετείται στην κατάλληλη θέση και να διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Περισσότερες από μία μικρές πυρκαϊές έχουν εξελιχθεί σε μεγάλες λόγω των κακών πρακτικών συντηρήσεως.

Συνεχή ρεύματα (ευθύγραμμα ρεύματα).

Το συνεχές ρεύμα (νερού), αποκαλούμενο μερι-



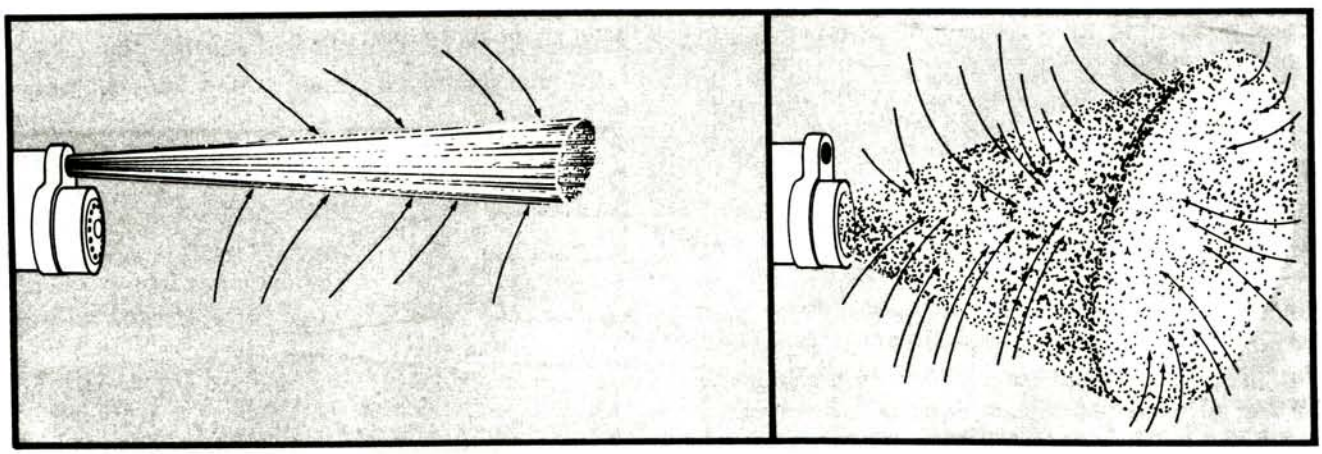
Σχ. 7.5.
Η στένωση αυξάνει κατά πολύ την ταχύτητα του νερού, που έρχεται από το ακροφύσιο.



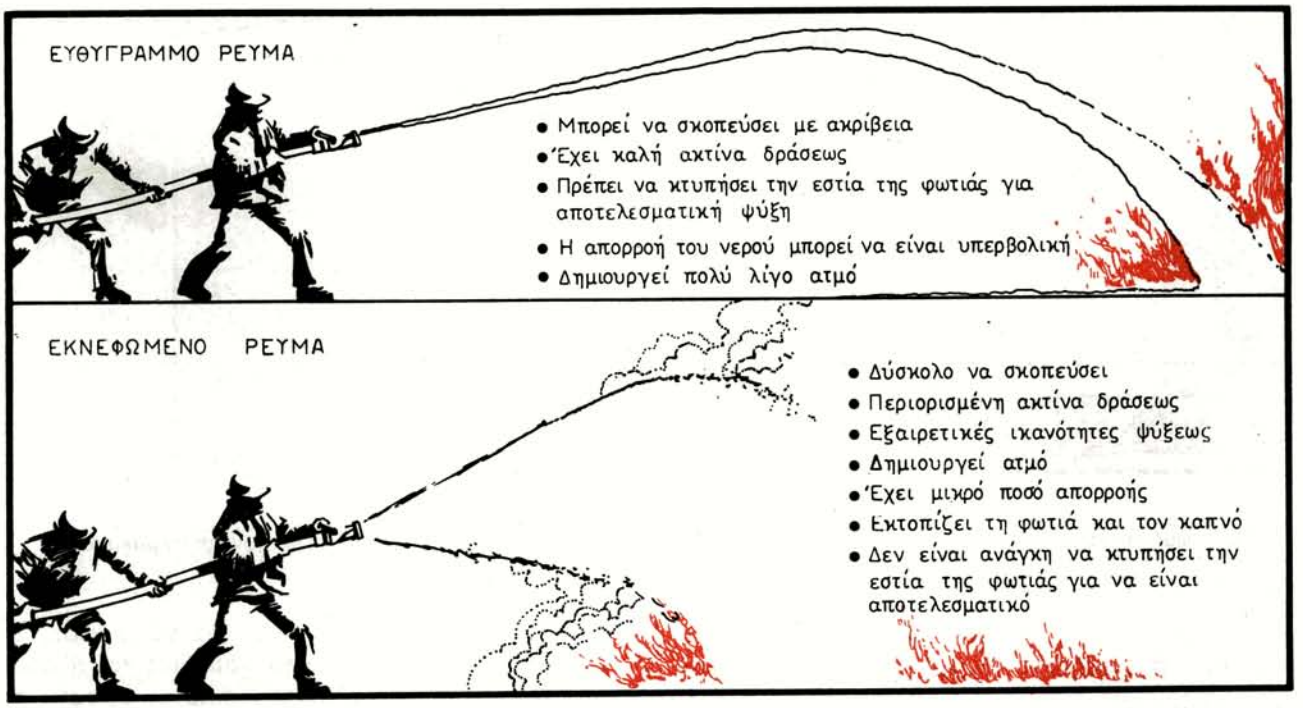
Σχ. 7.6.
Ένα ευθύγραμμο ρεύμα μπορεί να ανακλασθεί στην οροφή, για να σβήσει μία φωτιά, που βρίσκεται πίσω από ένα εμπόδιο.

κές φορές στερεό ρεύμα, είναι η πιό παλιά και η πιό συνηθισμένη χρησιμοποιούμενη μορφή νερού για πυρόσβεση. Το συνεχές ρεύμα μορφώνεται από ένα ακροφύσιο, που είναι ειδικά σχεδιασμένο για το σκοπό αυτό. Το άκρο από το οποίο εκτοξεύεται το νερό έχει διάμετρο ελαττωμένη σε λιγότερο από το μισό της διαμέτρου εισόδου του νερού ή του άκρου της μάνικας (σχ. 7.5). Η μείωση της διαμέτρου αυξάνει τόσο την ταχύτητα του νερού στο άκρο εκροής, όσο και την ακτίνα δράσεως (τη μέγιστη απόσταση, στην οποία μπορεί να φθάσει το νερό).

Αποδοτικότητα των ευθυγράμμων ρευμάτων. Η απόσταση την οποία διανύει ένα ευθύγραμμο ρεύμα, πριν διασπασθεί ή πέσει, ονομάζεται ***ακτίνα δράσεως.*** Η ακτίνα δράσεως έχει σημαντική αξία, όταν είναι δύσκολο να πλησιάζει κανείς κοντά σε μία πυρκαϊά. Στην πραγματικότητα, ανεξάρτητα από το όνομά του, ένα ευθύγραμμο ρεύμα δεν είναι πραγματικά ευθύγραμμο, όπως κάθε βολή, έχει δύο δυνάμεις, που δρουν επάνω του). Η ταχύτητα, που του επιβάλλεται από το ακροφύσιο, του προσδίδει την ακτίνα δράσεως, είτε οριζοντίως είτε κατά μία γωνία προς τα επάνω, ανάλογα με το πώς ο χειριστής κατευθύνει το ακροφύσιο. Η άλλη δύναμη, η βαρύτητα, τείνει να τραβήξει το ρεύμα προς τα κάτω, και έτσι η ακτίνα τελειώνει εκεί, που το ρεύμα συναντά το κατάστρωμα. Σε ένα πλοίο η πίεση του ακροφυσίου είναι συνήθως χαμηλότερη από 690 kilopascals (100 psi) Η μέγιστη οριζόντια ακτίνα επιτυγχάνεται τότε με το ακροφύσιο στραμμένο προς τα επάνω σε μία γωνία 35° - 40° ως προς το κατάστρωμα. Η μέγιστη κατακόρυφη ακτίνα επιτυγχάνεται σε μία γωνία 75°. Πιθανώς λιγότερο από 10% του νερού ενός ευθύγραμμου ρεύματος απορροφά πραγματικά θερμότητα από την πυρκαϊά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μόνον ένα μικρό ποσοστό της επιφάνειας του νερού έρχεται πραγματικά σε επαφή με τη φωτιά (και μόνο το νερό που έρχεται σε επαφή με τη φωτιά απορροφά θερμότητα). Το υπόλοιπο απορρέει μερικές φορές επάνω από τα πλευρά αλλά συνήθως η απορροή αυτή συσσωρεύεται και γίνεται πρόβλημα για το πλοίο.



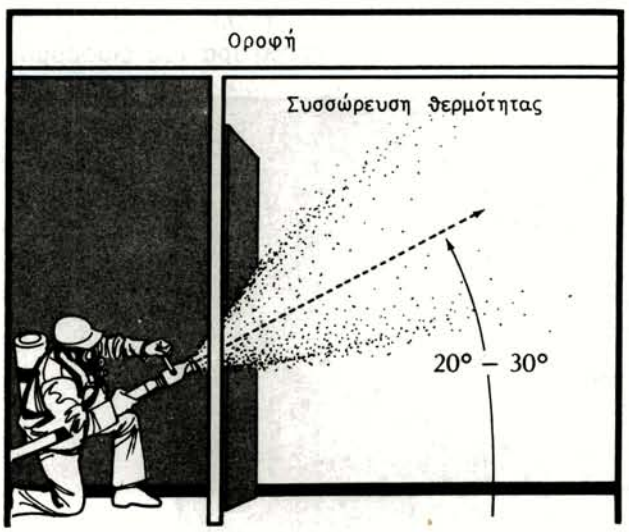
Σχ. 7.7.
Α. Ευθύγραμμο ρεύμα. Β. Εκνεφωμένο ρεύμα. Τα σταγονίδια του εκνεφωμένου ρεύματος παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιφάνεια νερού στη φωτιά και μπορούν να απορροφήσουν περισσότερη θερμότητα.



Σχ. 7.8.
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ευθυγράμμων και εκνεφωμένων ρευμάτων.

Η χρήση των ευθυγράμμων ρευμάτων. Ένα ευθύγραμμο ρεύμα πρέπει να κατευθύνεται προς την εστία της πυρκαϊάς. Το σημαντικό είναι το εξής: για μέγιστη ψύξη το νερό πρέπει να έλθει σε επαφή με το υλικό, που πραγματικά καίγεται. Ένα συνεχές ρεύμα που σκοπεύει τις φλόγες είναι αναποτελεσματικό. Στην πραγματικότητα η κύρια χρήση των συνεχών ρευμάτων συνίσταται στο να διασπά το ρεύμα το καιγόμενο υλικό και στο να διεισδύει στην εστία μιας πυρκαϊάς κατηγορίας Α.

Συχνά είναι δύσκολο να κτυπήσει κανείς την εστία μιας πυρκαϊάς, ακόμη και με τη βοήθεια ενός συνεχούς ρεύματος. Επάνω στο πλοίο οι μπουλμέδες με μικρά ανοίγματα μπορούν να εμποδίσουν τους πυροσβέστες να πλησιάσουν σε κατάλληλη θέση, για να κατευθύνουν το ρεύμα προς την πυρκαϊά. Εάν το ρεύμα νερού χρησιμοποιηθεί, πριν το ακροφύσιο πάρει την κατάλληλη κατεύθυνση, το νερό μπορεί να κτυπήσει σε ένα μπουλμέ και να κατακλύσει το κατάστρωμα, χωρίς να φθάσει στη φωτιά. Ο πυροσβέστης δεν πρέπει να ανοίξει το ακροφύσιο, μέχρις ότου βαβαιωθεί ότι είναι στραμμένο έτσι, ώστε το ρεύμα να φθάσει στη φωτιά.

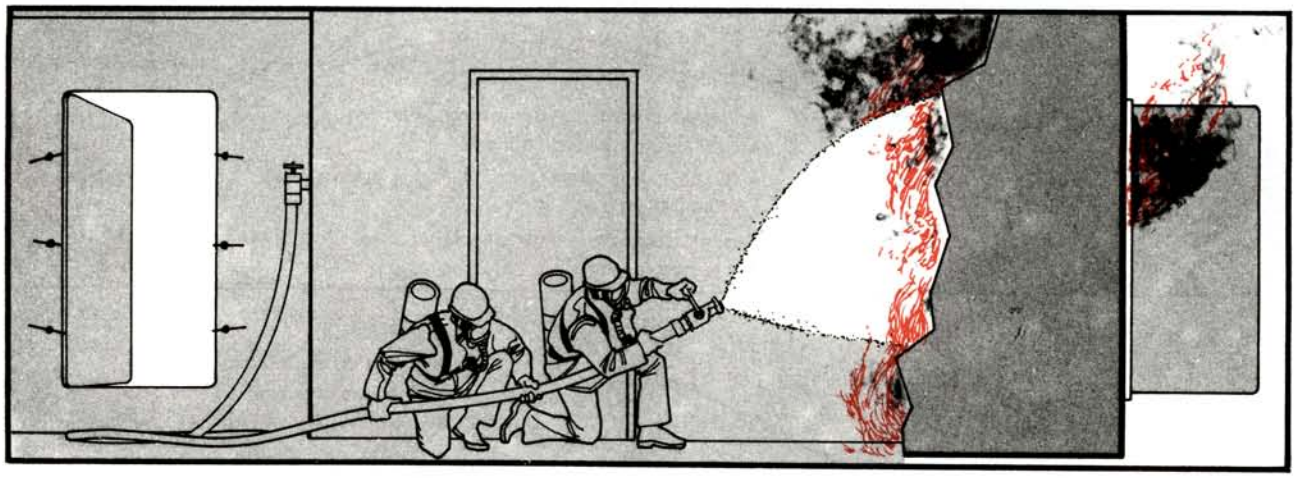


Σχ. 7.9.
Το ακροφύσιο εκνεφώσεως πρέπει να κατευθύνεται προς τα επάνω σε μια γωνία 20°-30°, για να προσβάλλει συσσωρεύσεις θερμότητας στην οροφή.

Σε μερικές περιπτώσεις δυνατόν να υπάρχει ένα εμπόδιο μεταξύ της φωτιάς και του πυροσβέστη. Τότε το ρεύμα πρέπει να ανακλασθεί επάνω σε ένα μπουλμέ ή στην οροφή έτσι, ώστε να παρακάμψει το εμπόδιο (σχ. 7.6). Η μέθοδος αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, για να διασπάσει ένα συνεχές ρεύμα σε ένα ρεύμα σταγονιδίων, το οποίο θα απορροφήσει έτσι περισσότερη θερμότητα. Είναι επίσης χρήσιμο κατά την ψύξη ενός εξαιρετικά θερμού διαδρόμου, που εμποδίζει τους πυροσβέστες να προχωρήσουν προς τη φωτιά (ένας συνδυασμός ακροφυσίου εκνεφώσεως - ακροφυσίου συνεχούς ρεύματος θα μπορούσε να τεθεί στη θέση εκνεφώσεως, για να επιτύχει τα ίδια αποτελέσματα).

Εκνεφωμένα ρεύματα.

Το ακροφύσιο εκνεφώσεως διασπά το ρεύμα του νερού σε μικρές σταγόνες. Αυτές οι σταγόνες έχουν μία πολύ μεγαλύτερη ολική επιφάνεια από ένα συνεχές ρεύμα (σχ. 7.7). Έτσι, ένας δεδομένος



Σχ. 7.10.
Ένα εκνεφωμένο ρεύμα υψηλής ταχύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να διώξει τη θερμότητα και τον καπνό μακριά από τους πυροσβέστες, όταν υπάρχει διέξοδος γι' αυτά τα προϊόντα καύσεως.

όγκος νερού σε εκνεφωμένη μορφή θα απορροφήσει πολύ περισσότερη θερμότητα από τον ίδιο όγκο νερού στη μορφή συνεχούς ρεύματος.

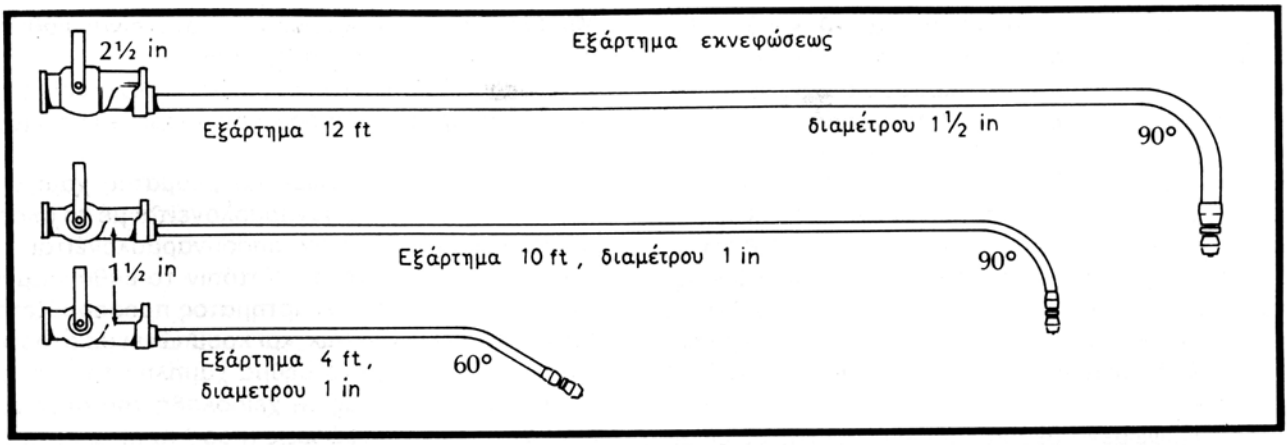
Η μεγαλύτερη απορρόφηση θερμότητας εκ μέρους των εκνεφωμένων ρευμάτων είναι σημαντικής αξίας εκεί, όπου η χρήση νερού πρέπει να είναι περιορισμένη. Με χρήση εκνεφωμένου ρεύματος χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί λιγότερο νερό για να απομακρύνει το ίδιο ποσό θερμότητας από μία πυρκαϊά. Επί πλέον περισσότερη ποσότητα από το εκνεφωμένο ρεύμα μετατρέπεται σε ατμό, όταν κτυπά τη φωτιά. Επομένως υπάρχει μικρότερη απορροή, λιγότερο νερό με ελεύθερη επιφάνεια και συνεπώς μικρότερο πρόβλημα ευστάθειας για το πλοίο. Το σχήμα 7.8 συγκρίνει τα συνεχή και εκνεφωμένα ρεύματα σαν κατασβεστικές μεθόδους.

Εκνεφωμένα ρεύματα υψηλής ταχύτητας. Το υψηλής ταχύτητας εκνεφωμένο ρεύμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά, για να μειώσει τη θερμότητα σε διαμερίσματα, καμπίνες και χώρους φορτίου. Σε χώρους όπου υπάρχει οροφή, το ακροφύσιο πρέπει να διευθύνεται προς τα επάνω σε γωνία 20° - 30° ως προς το επίπεδο του καταστρώματος. Αυτό κατευθύνει τα σταγονίδια επάνω στην οροφή, όπου συγκεντρώνεται η περισσότερη θερμότητα (σχ. 7.9). Τα σταγονίδια απορροφούν γρήγορα θερμότητα, επιτρέποντας στους πυροσβέστες να μπουν μέσα ή να προχωρήσουν προς τη πυρκαϊά.

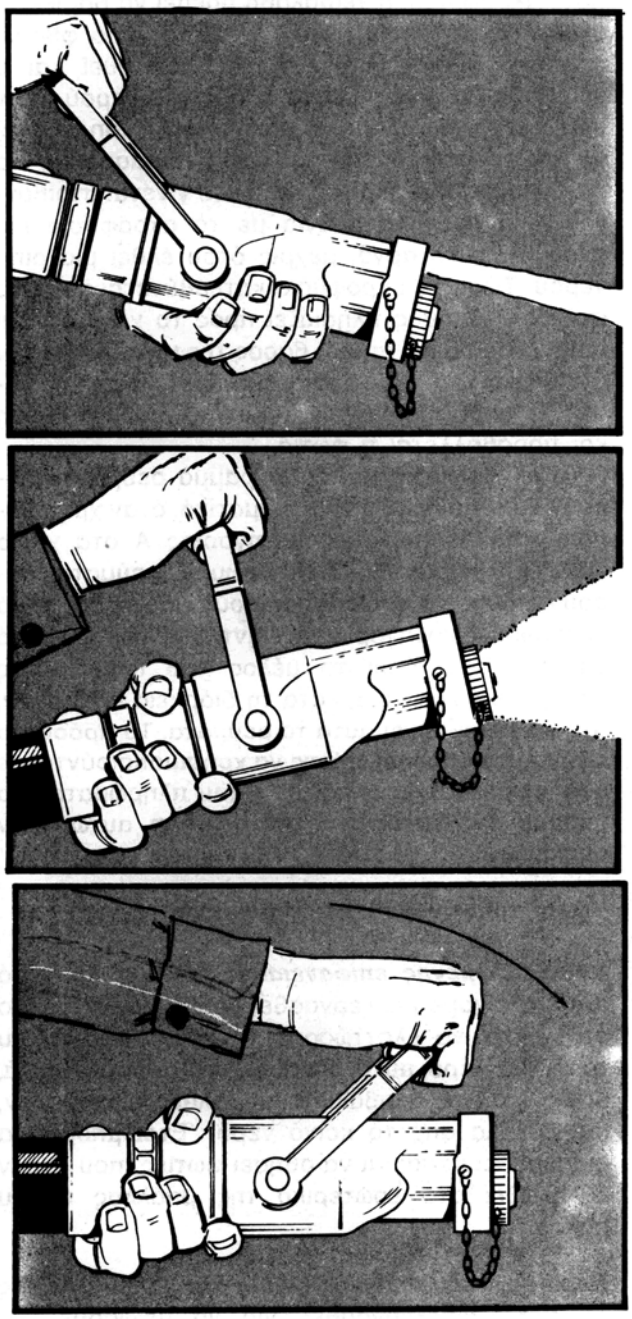
Το εκνεφωμένο ρεύμα υψηλής ταχύτητας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, για να μεταφέρει αέρα στους διαδρόμους και να απομακρύνει τη θερμότητα και τον καπνό από τους προωθούμενους πυροσβέστες (σχ. 7.10). Η λειτουργία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι, ώστε να διευκολύνει τη διάσωση ατόμων, που είναι παγιδευμένα σε ιδιαίτερα δωμάτια, καμπίνες ή άλλους χώρους. Εάν είναι δυνατόν, η μακρινή πλευρά του διαδρόμου



Σχ. 7.11.
Εάν δεν υπάρχει διέξοδος για τα προϊόντα καύσεως που προωθούνται, μπορεί να γυρίσουν προς τα πίσω και να περικυκλώσουν τους πυροσβέστες που προχωρούν.



Σχ. 7.12.
Εξαρτήματα εκνεφώσεως χαμηλής ταχύτητας εγκεκριμένα για χρήση σε πλοία.



πρέπει να ανοίξει και να παραμείνει ελεύθερη από ανθρώπους. Όμως εάν δεν υπάρχει άλλο άνοιγμα στο διάδρομο εκτός από εκείνο, από το οποίο προωθείται το ακροφύσιο, η θερμότητα και ο καπνός δεν έχουν άλλη διέξοδο, θα σπάσουν δια μέσου ή γύρω από το εκνεφωμένο ρεύμα (θα γυρίσουν προς τα πίσω) και θα θέσουν σε κίνδυνο εκείνους, που προωθούν το ακροφύσιο (σχ. 7.11). Συνεπώς σε περίπτωση τέτοιου διαδρόμου πρέπει να χρησιμοποιούνται μικρές ριπές σταγονιδίων που σκοπεύουν την οροφή έτσι, ώστε να καταπνίξουν τις φλόγες ελαχιστοποιώντας την πιθανότητά τους να γυρίσουν προς τα πίσω. Αλλιώς ίσως είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθεί ένα συνεχές ρεύμα.

Εκνεφωμένα ρεύματα χαμηλής ταχύτητας. Το εκνεφωμένο ρεύμα χαμηλής ταχύτητας αποκτάται με τη χρησιμοποίηση ενός πρόσθετου εξαρτήματος σε συνδυασμό με ένα ακροφύσιο. Τα εξαρτήματα αυτά είναι σωλήνες γωνίας 60° ή 90° ως προς το άκρο εκροής του νερού. Είναι τακτοποιημένα, έτοιμα για χρήση, με την κεφαλή χαμηλής ταχύτητας, που βρίσκεται ήδη στη θέση της επάνω στη σωλήνωση. Μερικές κεφαλές έχουν σχήμα κάπως παρόμοιο με αυτό του ανανά, με πολύ μικρές τρύπες γωνιώδεις έτσι, ώστε να δημιουργούν μικρότερα ρεύματα, που να κτυπούν το ένα το άλλο και να δημιουργούν έτσι ένα εκνέφωμα. Μερικές κεφαλές μοιάζουν με κλούβί, που έχει ένα αυλακωτό βέλος μέσα του. Η αιχμή του βέλους είναι στραμμένη προς το άνοιγμα της σωληνώσεως του πρόσθετου εξαρτήματος. Το νερό κτυπά το αυλακωτό βέλος και αναπηδά προς όλες τις κατευθύνσεις, δημιουργώντας μία λεπτή ομίχλη.

Σχ. 7.13.
Α. Ακροφύσιο ανοικτό για ευθύγραμμο ρεύμα. Β. Ακροφύσιο ανοικτό για εκνέφωση ταχύτητας (η εκνέφωση χαμηλής ταχύτητας επιτυγχάνεται εάν προσαρμοσθεί το εξάρτημα). Γ. Ακροφύσιο κλειστό.

Τα εξαρτήματα 1,2 m (4 ft) γωνίας 60° και 3 m (10 ft) γωνίας 90° είναι εγκεκριμένα για χρήση στα πλοία, σε συνδυασμό με ακροφύσια 3,8 cm (1 1/4 in). Για ακροφύσια 6,4 cm (2 1/4 in), είναι εγκεκριμένα τα εξαρτήματα 3,7 m (12 ft) γωνίας 90° (σχ. 7.12). Μερικές φορές επίσης μπορούμε να συναντήσομε και άλλα μήκη με διαφορετικές γωνίες. Το εξάρτημα 1,2 m (4 ft) προορίζεται για ακροφύσια 3,8 cm (1 1/4 in), τα οποία προσαρμόζονται στους χώρους των μηχανών προωθήσεως, που περιέχουν λέβητες με πετρελαιοκαυστήρες, μηχανές εσωτερικής καύσεως ή μηχανήματα που καίουν κάποιο καύσιμο.

Το εκνεφωμένο ρεύμα χαμηλής ταχύτητας είναι αποτελεσματικό στην καταπολέμηση πυρκαϊών κατηγορίας Β σε χώρους, όπου η είσοδος είναι δύσκολη ή αδύνατη. Τα πρόσθετα εξαρτήματα μπορούν να διαπεράσουν μέσα σε περιοχές, που είναι αδύνατον να προσεγγισθούν με άλλους τύπους ακροφυσίων. Χρησιμοποιούνται επίσης για να παρέχουν μία ασπίδα θερμότητας στους πυροσβέστες, που προχωρούν χρησιμοποιώντας αφρό ή εκνεφωμένο ρεύμα υψηλής ταχύτητας. Το εκνεφωμένο ρεύμα χαμηλής ταχύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σβήσει πυρκαϊές μικρών δεξαμενών, ειδικά όταν το νέφος από το πρόσθετο εξάρτημα μπορεί να καλύψει την επιφάνεια της δεξαμενής. Πάντως τα άλλα κατασβεστικά μέσα, όπως ο αφρός και το CO_2, είναι συνήθως πιό αποτελεσματικά.

Περιορισμοί των εκνεφωμένων ρευμάτων. Τα εκνεφωμένα ρεύματα δεν έχουν την ακρίβεια και την ακτίνα δράσεως των συνεχών (ευθυγράμμων) ρευμάτων. Όταν χρησιμοποιούνται λανθασμένα, μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς του προσωπικού, όπως μπορεί να συμβεί στην περίπτωση, που οι φλόγες και ο καπνός γυρίζουν προς τα πίσω. Ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στην επιφάνεια μιας πυρκαϊάς με βαθειά εστία, δεν είναι τόσο αποτελεσματικά όσο τα συνεχή ρεύματα στο να διαπεράσουν και να φθάσουν στην καρδιά της πυρκαϊάς.

Λειτουργία του συνδυασμένου ακροφυσίου.

Το συνδυασμένο ακροφύσιο παράγει ένα συνεχές ρεύμα ή ένα εκνεφωμένο ρεύμα υψηλής ταχύτητας, ανάλογα με τη θέση της χειρολαβής του. Τα συνδυασμένα ακροφύσια είναι διαθέσιμα για χρήση με μάνικα 3,8 και 6,4 cm (1 1/4 & 2 1/4 in). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συστολές για να προσαρμοσθεί ένα ακροφύσιο 3,8 cm (1 1/4 in) σε μάνικα 6,4 cm (2 1/4 in).

Τραβώντας τη χειρολαβή του ακροφυσίου εντελώς πίσω προς το χειριστή προκύπτει συνεχές ρεύμα (σχ. 7.13 Α).

Τραβώντας τη χειρολαβή προς τα πίσω κατά το ήμισυ προκύπτει εκνεφωμένο ρεύμα (σχ. 7.13 Β). Με άλλα λόγια, η χειρολαβή τότε είναι κάθετη προς το επίπεδο του ακροφυσίου.

Το ακροφύσιο κλείνει εντελώς, σπρώχνοντας τη χειρολαβή προς τα εμπρός, όσο μπορεί να πάει (σχ. 7.13 Γ).

Το εξάρτημα εκνεφωμένου ρεύματος χαμηλής ταχύτητας πρέπει να συναρμολογείται με το ακροφύσιο κλειστό. Πρώτον αποσυναρμολογείται το άκρο υψηλής ταχύτητας. Κατόπιν το ευθύγραμμο άκρο του πρόσθετου εξαρτήματος προσαρμόζεται στην έξοδο εκνεφώσεως και κουμπώνει με στροφή κατά 1/4. Εκνεφωμένο ρεύμα χαμηλής ταχύτητας προκύπτει φέρνοντας τη χειρολαβή του ακροφυσίου στη θέση εκνεφώσεως (προς τα πίσω κατά το ήμισυ).

Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ένα οποιοδήποτε ακροφύσιο, η χειρολαβή πρέπει να βρίσκεται στην κλειστή θέση, μέχρις ότου το νερό φθάσει στο ακροφύσιο. Η μάνικα θα διογκωθεί και ο χειριστής θα αισθανθεί το βάρος του νερού. Πριν σπρώξει τη χειρολαβή σε μία ανοικτή θέση, πρέπει να αφίσει τον αέρα, που έχει παρασυρθεί, να διαφύγει από το ακροφύσιο. Αυτό γίνεται στρίβοντας λίγο προς τα πλάγια με το ακροφύσιο και ανοίγοντάς το αργά, μέχρις ότου έλθει μία ριπή νερού. Τώρα το ακροφύσιο κατευθύνεται προς το στόχο. Ο βοηθός πλησιάζει προς το χειριστή και παίρνει ορισμένο από το βάρος της μάνικας και την αντίθλιψη του ακροφυσίου (εκτίναξη προς τα πίσω). Το ακροφύσιο ανοίγεται στην επιθυμητή θέση και προσβάλλεται η φωτιά.

Τα εκνεφωμένα και ευθύγραμμα ρεύματα μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικά, όταν χρησιμοποιούνται σε πυρκαϊές κατηγορίας Α στα χέρια επιδέξιων χειριστών. Τα εκνεφωμένα ρεύματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά σε πυρκαϊές κατηγορίας Β. Πάντως είναι σημαντικό να έχει αποκτήσει το μέλος του πληρώματος πραγματική εμπειρία, κατά τη διάρκεια ασκήσεων, στο να κατευθύνει αυτά τα ρεύματα. Τα πρόσθετα εξαρτήματα πρέπει επίσης να χρησιμοποιούνται σε ασκήσεις, έτσι ώστε τα μέλη του πληρώματος να μπορούν να αποκτούν την αίσθηση αυτών των συσκευών.

Άλλοι τύποι νερού για πυρόσβεση.

Νερό μειωμένης επιφανειακής τάσεως. Το νερό αυτό το έχομε επεξεργασθεί με ένα χημικό μέσο έτσι, ώστε να ελαττώσομε την επιφανειακή του τάση. Το νερό αυτό διεισδύει σε πορώδη υλικά, όπως μπάλλες βαμβακιού και ρόλους υφασμάτων, πιο εύκολα από το κοινό νερό. Έτσι μπορεί να διαπεράσει μέσα και να σβήσει φωτιές, που έχουν εξαπλωθεί στο εσωτερικό της μπάλλας ή του ρόλου.

Νερό μεγάλου ιξώδους. Το νερό μεγάλου ιξώδους το έχομε επεξεργασθεί, για να μειώσομε την

ικανότητά του να ρέει. Το νερό αυτό δημιουργεί ένα παχύ στρώμα, που προσκολλάται στο καιόμενο υλικό και παραμένει στη θέση του για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από το κοινό νερό. Όμως δεν διεισδύει τόσο εύκολα, όπως το νερό μειωμένης επιφανειακής τάσεως ή το νερό, που δεν έχει υποστεί καμμία επεξεργασία. Το νερό μεγάλου ιξώδους καθιστά τα καταστρώματα ολισθηρά με αποτέλεσμα να κάνει το περπάτημα επάνω σ' αυτά δύσκολο.

Νερό μειωμένου ιξώδους. Στο νερό μειωμένου ιξώδους έχουν προστεθεί μικρές ποσότητες οξειδίου του πολυαιθυλενίου. Η χημική αυτή ουσία μειώνει το ιξώδες του νερού και τις απώλειες πιέσεως λόγω τριβών στις μάνικες. Το αποτέλεσμα είναι μία αύξηση στην ακτίνα ενεργείας του ρεύματος.

ΑΦΡΟΣ

Ο αφρός είναι ένα στρώμα φυσαλλίδων, που σβήνει τη φωτιά κυρίως με κατάπνιξη. Οι φυσαλλίδες δημιουργούνται με ανάμιξη νερού και ενός στοιχείου, που δημιουργεί αφρό (συμπύκνωμα αφρού). Το αποτέλεσμα αυτής της αναμίξεως ονομάζεται διάλυμα αφρού. Τα διάφορα διαλύματα αφρών είναι ελαφρότερα από το ελαφρότερο των ευφλέκτων πετρελαιοειδών. Συνεπώς, όταν χρησιμοποιούνται επάνω σε καιόμενα πετρελαιοειδή, επιπλέουν στις επιφάνειες του πετρελαιοειδούς (σχ. 7.14).

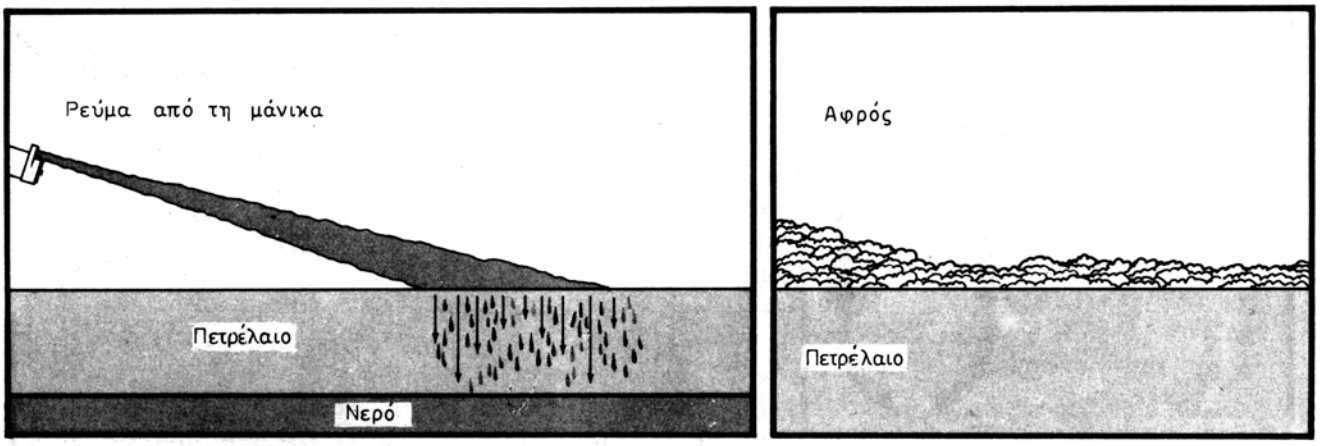
Τα συμπυκνώματα αφρού παράγονται σε δύο ποιότητες: 3% και 6%. Αυτές οι αναλογίες δεν έχουν το συνηθισμένο νόημα. Είναι οι αναλογίες του συμπυκνώματος, που πρέπει να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή του διαλύματος αφρού. Έτσι, εάν χρησιμοποιείται ένα συμπύκνωμα 3%, τρία μέρη του συμπυκνώματος πρέπει να αναμιχθούν με 97 μέρη νερού, για να φτιάξουν 100 μέρη διαλύματος αφρού. Εάν χρησιμοποιηθεί συμπύκνωμα 6%, 6 μέρη συμπυκνώματος πρέπει να αναμιχθούν με 94 μέρη νερού. Το διάλυμα αφρού 3% είναι ακριβώς τόσο αποτελεσματικό όσο και το διάλυμα 6%. Η διαφορά βρίσκεται στη μεταφορά και αποθήκευση των προϊόντων. Πέντε δοχεία συμπυκνώματος 3% κάνουν τόσο αφρό όσο 10 όμοια δοχεία συμπυκνώματος 6%.

Κατασβεστικά αποτελέσματα του αφρού.

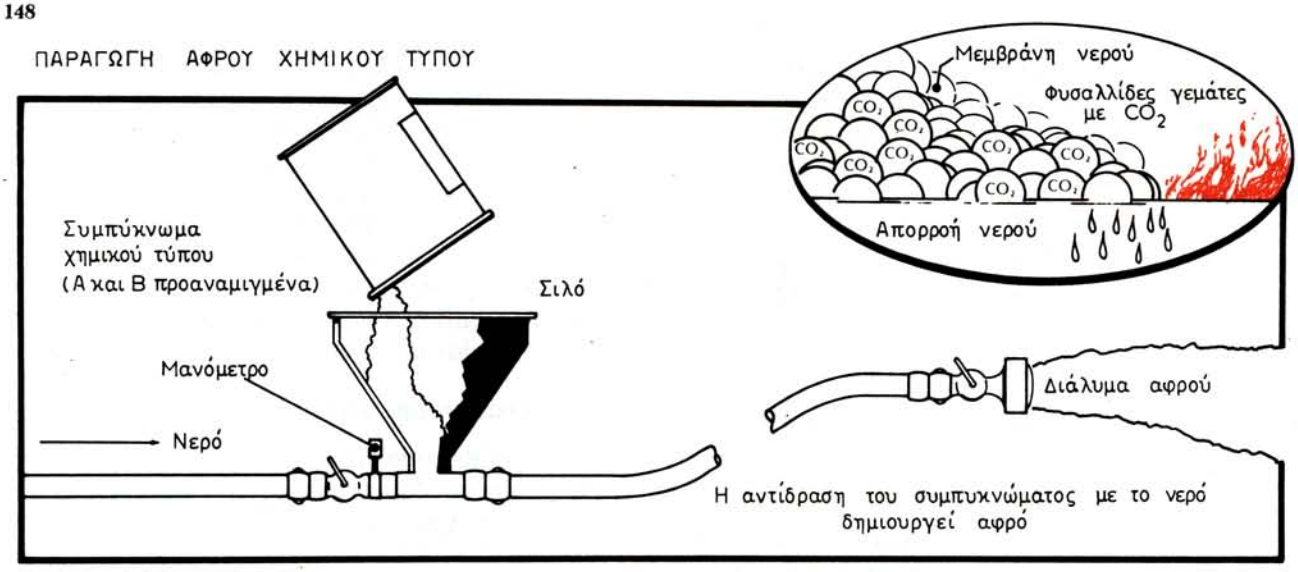
Ο πυροσβεστικός αφρός χρησιμοποιείται, για να δημιουργήσει ένα στρώμα στην επιφάνεια των καιομένων υγρών, συμπεριλαμβανομένων των πετρελαιοειδών. Το στρώμα παρεμποδίζει τους εύφλεκτους ατμούς να φύγουν από την επιφάνεια, ενώ παρεμποδίζει επίσης το οξυγόνο να φθάσει στο καύσιμο. Η φωτιά δεν μπορεί να υπάρξει, όταν διαχωρισθούν το καύσιμο και το οξυγόνο. Το νερό του αφρού έχει επίσης ένα ψυκτικό αποτέλεσμα, που δίνει στον αφρό την κατασβεστική του ικανότητα κατηγορίας Α.

Το ιδανικό διάλυμα αφρού πρέπει να ρέει αρκετά ελεύθερα, ώστε να καλύπτει μία επιφάνεια γρήγορα, ενώ προσκολλάται αρκετά καλά επάνω της, ώστε να δημιουργήσει και διατηρήσει ένα στεγανό (ως προς τη δίοδο ατμών) στρώμα. Το διάλυμα πρέπει να συγκρατεί αρκετό νερό, για να έχει τη δυνατότητα να παρέχει μία στεγάνωση που διαρκεί. Η γρήγορη απώλεια του νερού θα ανάγκαζε τον αφρό να αποξηρανθεί και να «καταρρεύσει» από τις υψηλές θερμοκρασίες, που συνδέονται με την πυρκαϊά. Ο αφρός πρέπει να είναι αρκετά ελαφρός, ώστε να επιπλέει σε εύφλεκτα υγρά, αλλά και αρκετά βαρύς, ώστε να ανθίσταται στους ανέμους.

Η ποιότητα ενός αφρού προσδιορίζεται γενικά



Σχ. 7.14.
Α. Το νερό είναι βαρύτερο από το πετρέλαιο και βυθίζεται κάτω από την επιφάνειά του. Β. Ο αφρός είναι ελαφρύτερος από το πετρέλαιο και επιπλέει στην επιφάνειά του.



Σχ. 7.15.
Παραγωγή χημικού αφρού με ένα σιλό αφρού.

μέσω του χρόνου απορροής του 25%, του λόγου διογκώσεως και της ικανότητάς του να αντιστέκεται στη θερμότητα. Αυτές οι ιδιότητες επηρεάζονται από:

- Τη χημική φύση του συμπυκνώματος του αφρού.
- Τη θερμοκρασία και πίεση του νερού.
- Την αποτελεσματικότητα της αφρογεννήτριας.

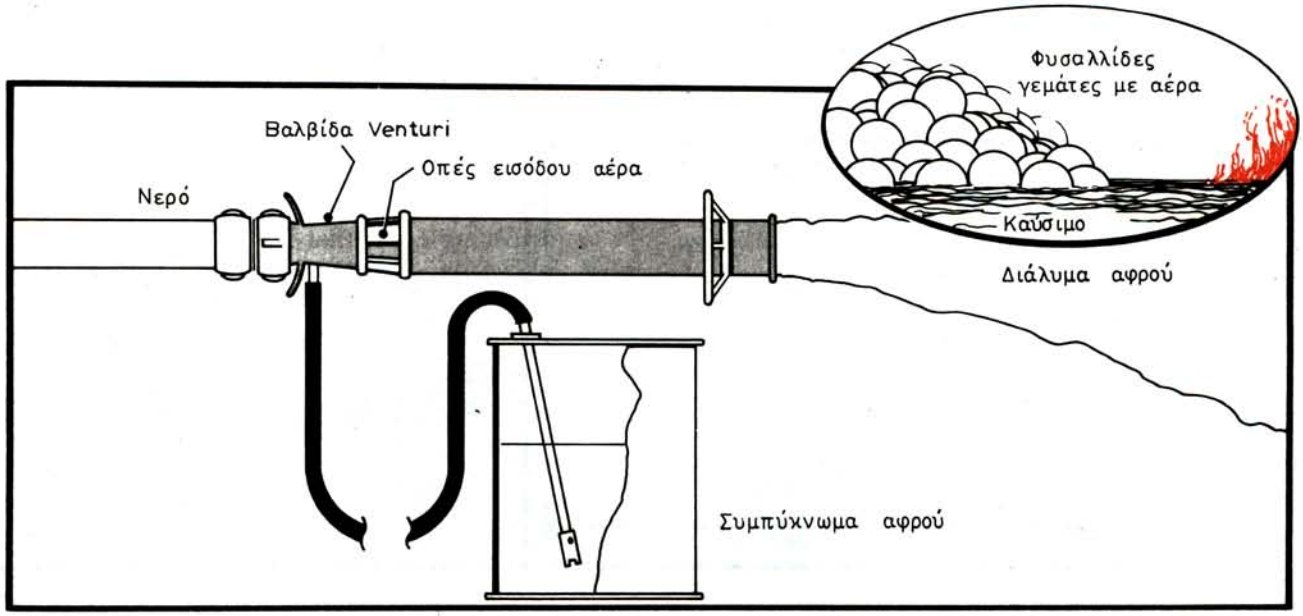
Οι αφροί, που χάνουν το νερό τους γρήγορα, είναι οι πιο ρευστοί. Ρέουν γύρω από εμπόδια ελεύθερα και εξαπλώνονται γρήγορα. Τέτοιοι αφροί θα ήταν χρήσιμοι σε πυρκαϊές στο μηχανοστάσιο ή σε χώρους μηχανημάτων· θα μπορούσαν να ρεύσουν κάτω και γύρω από μηχανήματα, από βάσεις και άλλα εμπόδια.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι αφρού, ο χημικός και ο μηχανικός.

Χημικός αφρός.

Ο χημικός αφρός δημιουργείται με ανάμιξη μιας αλκαλικής ουσίας (συνήθως όξινου ανθρακικού νατρίου) με μία όξινη ουσία (συνήθως θειικό αργίλιο) σε νερό. Όταν εισήχθη για πρώτη φορά ο χημικός αφρός, αυτές οι ουσίες ήταν αποθηκευμένες σε ξεχωριστά δοχεία· τώρα είναι αναμιγμένες σε ένα σφραγισμένο αεροστεγές δοχείο. Προστίθεται ένας σταθεροποιητής, για να κάνει τον αφρό συνεκτικό και με μεγάλη διάρκεια ζωής.

Όταν αυτές οι χημικές ουσίες αντιδρούν, σχηματίζουν έναν αφρό από φυσαλλίδες γεμάτες με



Σχ. 7.16.
Παραγωγή μηχανικού αφρού με ανάμιξη συμπυκνώματος αφρού με νερό και αέρα.

αέριο CO_2. Το CO_2 στις φυσαλλίδες έχει μικρή ή και καθόλου κατασβεστική αξία. Ο μοναδικός σκοπός του είναι να δημιουργήσει τις φυσαλλίδες. Από κάθε όγκο νερού παράγονται 7-16 όγκοι αφρού.

Η προαναμιγμένη σκόνη αφρού μπορεί να αποθηκευθεί σε δοχεία και να εισαχθεί στο νερό κατά τη διάρκεια των πυροσβεστικών επιχειρήσεων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται μια συσκευή που ονομάζεται ***σιλό αφρού*** (σχ. 7.15). Αλλιώς οι δύο χημικές ουσίες πρέπει να προαναμιχθούν με νερό, για να δημιουργήσουν διάλυμα θειικού αργιλίου και ένα διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου. Τα διαλύματα αποθηκεύονται κατόπιν σε ξεχωριστά δοχεία, μέχρις ότου χρειασθεί ο αφρός. Τη στιγμή εκείνη (που θα χρειασθεί ο αφρός), τα διαλύματα αναμιγνύονται, για να σχηματίσουν τον αφρό.

Πολλά συστήματα χημικού αφρού βρίσκονται ακόμη σε χρήση, τόσο σε πλοία όσο και σε εγκαταστάσεις ξηράς. Πάντως εκτοπίζονται από τους νεώτερους μηχανικούς αφρούς ή, όπως ονομάζονται μερικές φορές, αεραφροί.

Μηχανικοί αφροί (αεραφροί).

Ο μηχανικός αφρός παράγεται με την ανάμιξη συμπυκνώματος αφρού με νερό, για να γίνει ένα διάλυμα αφρού. Οι φυσαλλίδες μορφώνονται από την τυρβώδη ανάμιξη αέρα και διαλύματος αφρού (σχ. 7.16). Όπως υποδεικνύει το όνομα αεραφρός, οι φυσαλλίδες είναι γεμάτες με αέρα. Παράλληλα με την επιδεξιότητα των χειριστών και την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού, ο βαθμός αναμίξεως προσδιορίζει την ποιότητα του αφρού. Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού προσδιορίζει την ποσότητα του παραγόμενου αφρού.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι μηχανικών αφρών. Είναι ίδιοι στη φύση τους, αλλά καθένας έχει τις δικές του ειδικές κατασβεστικές ικανότητες. Παράγονται από πρωτεΐνες, απορρυπαντικά και τασιενεργά. Τα τασιενεργά είναι μία μεγάλη ομάδα ενώσεων, που περιλαμβάνουν τα απορρυπαντικά που είναι συνθετικά, τις χημικές ουσίες μειώσεως της επιφανειακής τάσεως και τα υγρά σαπούνια. Τα τασιενεργά χρησιμοποιούνται, για να παράγουν αφρό, ο οποίος δημιουργεί ένα υδαρές στρώμα, που αναφέρεται συνήθως σαν AFFF.

Πρωτεϊνικοί αφροί. Οι συνηθισμένοι πρωτεϊνικοί αφροί παράγονται από ζωικά και φυτικά απόβλητα εμπλουτισμένα σε πρωτεΐνες, που υδρολύονται (υπόκεινται σε χημική αντίδραση με νερό που παράγει ένα ασθενές οξύ). Προστίθενται μεταλλικά άλατα επίσης, για να αυξήσουν την αντίστασή τους στη γήρανση, καθιστώντας επίσης τους αφρούς ανθεκτικούς στις υψηλές θερμοκρασίες. Το συμπύκνωμα αφρού μπορεί να παράγει αφρό με όλους τους τύπους νερού, εκτός από το νερό, που έχει μολυνθεί με πετρέλαιο. Όταν προστίθεται αντιψυκτικό, μπορεί να παραχθεί αφρός σε θερμοκρασίες κάτω από το σημείο πήξεως μέχρι –23,3°C (–10°F).

Ο πρωτεϊνικός αφρός είναι ο παλαιότερος τύπος αφρού και χρησιμοποιείται από την ανάπτυξή του κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Το συμπύκνωμα είναι διαθέσιμο σε συγκεντρώσεις 3% και 6%. Ο πρωτεϊνικός αφρός δεν είναι συμβιβαστός με κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης.

Η φθοριοπρωτεΐνη είναι ένας αφρός όμοιος προς τον υδρολυμένο πρωτεϊνικό αφρό, με ένα φθοριωμένο παράγωγο συνδεμένο με την πρωτεΐνη. Αυτός ο αφρός μπορεί να εγχυθεί κάτω από την επιφάνεια του υγρού σε μία δεξαμενή. Λειτουργεί επίσης πολύ καλά με κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης. Η φθοριοπρωτεΐνη είναι διαθέσιμη σε συγκεντρώσεις και 3% και 6%· με αντιψυκτικό παράγει αφρό σε θερμοκρασίες κάτω από 0°C.

Αλκοολικοί αφροί. Ο ανθεκτικός σε αλκοόλη πρωτεϊνικός αφρός είναι παρόμοιος με τον κανονικό πρωτεϊνικό αφρό. Όμως έχει αναμιχθεί με ένα αδιάλυτο σαπούνι, για να επιτραπεί η χρήση του σε υδατοδιαλυτά εύφλεκτα οργανικά υγρά, όπως οι αλκοόλες, οι κετόνες, οι αιθέρες και οι αλδεΰδες. Αυτά τα υδατοδιαλυτά υγρά διασπούν το συνηθισμένο πρωτεϊνικό αφρό. Τα δεξαμενόπλοια, που μεταφέρουν τέτοια υγρά, πρέπει να είναι εξοπλισμένα με αλκοολικό αφρό. Ο ρυθμός χρήσεως εξαρτάται από το σχεδιασμό του πλοίου, τα μεταφερόμενα προϊόντα και το χρησιμοποιούμενο σύστημα αφρού. Οδηγίες για τη χρήση του συστήματος είναι αναρτημένες σε κάθε πλοίο.

Συνθετικός αφρός. Ο συνθετικός αφρός παρασκευάζεται από σουλφονωμένα αλκύλια. Η μορφή αυτή έχει μικρότερη αντίσταση σε υψηλές θερμοκρασίες από τους πρωτεϊνικούς τύπους, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με όλες τις ξηρές σκόνες. Αφρίζει πιο εύκολα από τις πρωτεΐνες και απαιτεί λιγότερο νερό. Αυτό είναι σημαντικό, όπου η τροφοδότηση νερού είναι περιορισμένη.

Αφρός που σχηματίζει λεπτό υδάτινο στρώμα (AFFF). Αυτός ο αφρός εφευρέθηκε από το Ναυτικό Ερευνητικό Εργαστήριο των ΗΠΑ, για να χρησιμοποιηθεί σε ένα διπλό σύστημα: μία πυρκαϊά εύφλεκτου υγρού θα έπρεπε να κτυπηθεί γρήγορα και να κατασβεσθεί με μία ξηρά σκόνη· κατόπιν ο αφρός AFFF θα χρησιμοποιόταν, για να εμποδίσει την επανάφλεξη. Όμως ο AFFF αποδείχθηκε πιο αποτελεσματικός από ότι αναμενόταν και τώρα χρησιμοποιείται χωρίς την ξηρά σκόνη. Ο AFFF ελέγχει την εξάτμιση των ευφλέκτων υγρών μέσω ενός λεπτού στρώματος νερού, που σχηματίζει, καθώς χρησιμοποιείται, ο αφρός. Όπως και οι άλλοι αφροί, ψύχει και καλύπτει (την επιφάνεια του υγρού με ένα στρώμα). Αυτή η διπλή δράση δίνει υψηλής αποτελεσματικότητας, ταχείας δράσεως

κάλυμμα αφρού για καύσιμες κηλίδες υγρών.

Ο αφρός παρασκευάζεται από τασιενεργά, με μία αρκετά πολύπλοκη χημική διεργασία. Το αποτέλεσμα είναι ένα κατασβεστικό μέσο, που είναι πολύ αποτελεσματικό, όταν χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το ένα άκρο ενός τασιενεργού μορίου είναι πολικό (διαλυτό στο νερό), ενώ το άλλο άκρο είναι άπολο (ελαιοδιαλυτό αλλά μη υδατοδιαλυτό). (Αυτό είναι εκείνο, το οποίο προσδίδει στα απορρυπαντικά την ικανότητα να καθαρίζουν το γράσσο και το λάδι, τα οποία δεν διαλύονται στο νερό). Στην πράξη το τασιενεργό αναμιγνύεται με νερό, πριν φθάσει στο ακροφύσιο (σχ. 7.17). Καθώς το τασιενεργό αναμιγνύεται με το νερό, το πολικό άκρο διαλύεται· το άπολο άκρο παραμένει άθικτο.

Όταν το τασιενεργό φθάσει στην επιφάνεια του εύφλεκτου υγρού, το άπολο άκρο διαλύεται στο καύσιμο. Το πολικό άκρο τραβά μαζί του νερό. Έτσι ένα λεπτό στρώμα νερού επιπλέει στην κορυφή του μη υδατοδιαλυτού εύφλεκτου υγρού (όπως βενζίνη, κηροζίνη ή καύσιμο μηχανών τζετ). Αυτό παραμένει στην επιφάνεια, ακόμη και αν είναι βαρύτερο από το καιόμενο καύσιμο· η επιφανειακή τάση, που συγκρατεί το άπολο, είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη της βαρύτητας. Το στρώμα είναι πολύ λεπτό, λιγότερο από 0,003 cm (0,001 in) σε πάχος. Το υπόλοιπο μέρος του νερού βυθίζεται κάτω από την επιφάνεια του καυσίμου, στον πυθμένα του δοχείου (σχ. 7.17).

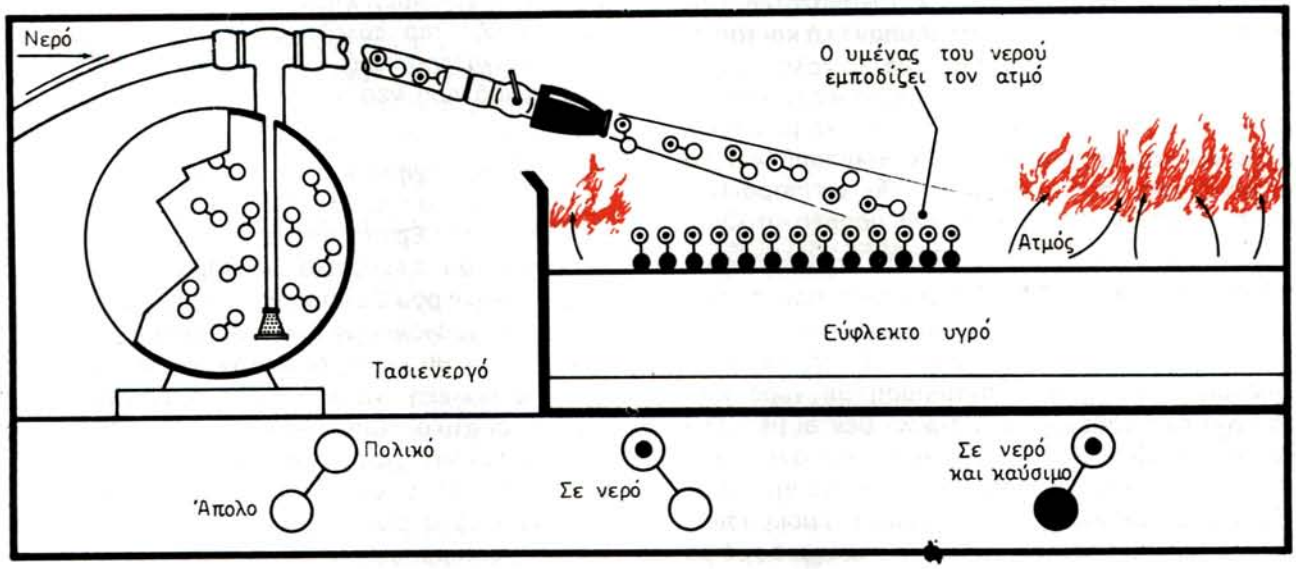
Δεδομένου ότι ο αφρός AFFF λειτουργεί μέσω της επιφανειακής τάσεως, εξαπλώνει το νερό σε λεπτό στρώμα, αλλά πάνω από μία μεγαλύτερη επιφάνεια από αυτή που θα μπορούσε να καλύψει το καθαρό νερό. Το λεπτό υδατικό στρώμα απλώνεται κατά μήκος του εύφλεκτου υγρού και συγκρατεί τους εύφλεκτους ατμούς κάτω από την επιφάνειά του. Όταν ο ατμός δε μπορεί να φθάσει τις φλόγες, η δημιουργία φλογών φθίνει.

Το λεπτό στρώμα νερού μπορεί να σπάσει, εάν αναδευθεί. Μπορεί επίσης να σπάσει από τις κινήσεις του πλοίου που ταξιδεύει, ειδικά με άσχημο καιρό.

Ο αφρός AFFF είναι όμοιος από μερικές πλευρές με το νερό μειωμένης επιφανειακής τάσεως. Έχει χαμηλό ιξώδες και εξαπλώνεται επάνω από το καιόμενο υλικό. Η απορροή νερού από αυτό τον τύπο αφρού έχει χαμηλή επιφανειακή τάση και έτσι ο AFFF μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές που είναι συνδυασμός των κατηγοριών A και B. Το αποχωριζόμενο νερό διεισδύει και ψύχει τα υλικά κατηγορίας A, ενώ το λεπτό στρώμα καλύπτει τα υλικά κατηγορίας B.

Ο AFFF μπορεί να παραχθεί με γλυκό ή θαλασσινό νερό. Όπως σημειώθηκε πιο πάνω, ο AFFF μπορεί να χρησιμοποιηθεί με, πριν, ή μετά από ξηρές σκόνες. Τα συμπυκνώματα AFFF δεν πρέπει να αναμιγνύονται με τα συμπυκνώματα άλλων αφρών, αν και σε μορφή αφρού μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ίδια πυρκαϊά επιτυχώς.

Αφροί χαμηλής θερμοκρασίας. Τα περισσότερα συμπυκνώματα αφρών μπορούν να αγορασθούν με πρόσθετα που τους προστατεύουν από θερμοκρασίες τόσο χαμηλές, όπως –6,7°C (20°F), κατά τη διάρκεια της αποθηκεύσεως και της χρήσεώς τους. Πάντως το νερό που αναμιγνύεται με το συμπύκνωμα πρέπει να είναι πάνω από 0°C (32°F), αλλιώς θα παγώσει. Αλλά για όσο χρονικό διάστημα το νερό είναι πάνω από το σημείο πήξεως και τρέχει,



Σχ. 7.17.
Το τασιενεργό μόριο του AFFF κρατά το νερό στο ένα άκρο του και στο άλλο το εύφλεκτο υγρό καύσιμο. Έτσι δημιουργεί ένα λεπτό στρώμα νερού στην κορυφή του καιόμενου καυσίμου.

μπορεί να παραχθεί ένας αποτελεσματικός αφρός είτε με γλυκό είτε με θαλασσινό νερό.

Αποθέματα αφρού.

Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο αρκετό συμπύκνωμα αφρού, για να παράγει διάλυμα αφρού με ρυθμό 6,5 lt/min για κάθε m^2 (1,6 gal/min για κάθε 10 ft^2) προστατευόμενης περιοχής, τουλάχιστον για 3΄ για χώρους άλλους εκτός δεξαμενών και 5΄ τουλάχιστον για δεξαμενές. Ο ίδιος ρυθμός εκροής ισχύει για μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα αφρού σε δεξαμενόπλοια· πρέπει να υπάρχει αρκετό συμπύκνωμα διαθέσιμο, για να παράγει αφρό στο ρυθμό αυτόν για 3΄ τουλάχιστον. Τα συστήματα αφρού στο κατάστρωμα δεξαμενοπλοίων που μεταφέρουν τα συνηθισμένα πετρελαιοειδή προϊόντα, πρέπει να παράγουν διάλυμα αφρού στο ρυθμό των 6,5 lt/min τουλάχιστον για κάθε m^2 (1,6 gal/min για κάθε 10 ft^2) περιοχής φορτίου, ή 9,7 lt/min για κάθε m^2 (2,4 gal/min για κάθε 10 ft^2) της επιφάνειας της οριζόντιας τομής της μιας μόνο δεξαμενής που έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια, οποιοδήποτε από τα δύο νούμερα είναι μεγαλύτερο. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο αρκετό συμπύκνωμα, για να τροφοδοτήσει τα συστήματα αφρού καταστρώματος δεξαμενοπλοίων στο ρυθμό αυτό τουλάχιστον για 15΄.

Δεν είναι ανάγκη να υπάρχει αρκετό συμπύκνωμα αφρού επάνω στο πλοίο, για να τροφοδοτήσει τη μέγιστη ποσότητα που απαιτείται από όλα τα συστήματα. Αντί αυτού το συνολικά διαθέσιμο ποσόν χρειάζεται απλώς να είναι επαρκές, για να τροφοδοτήσει το χώρο που απαιτεί τη μεγαλύτερη ποσότητα.

Πριν χρησιμοποιηθεί ο αφρός, είναι αναγκαίο να διασφαλίσει κανείς ότι υπάρχει αρκετός για να κάνει τη δουλειά. Πρέπει να υπάρχει επαρκής ποσότητα, για να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια του καυσίμου και για να σβήσει πλήρως την πυρκαϊά. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος αρκετός αφρός, δεν έχει νόημα να χρησιμοποιηθεί αφρός καθόλου. Τα ημίμετρα δεν λειτουργούν με τον αφρό. Η ατελής κάλυψη επιτρέπει στη φωτιά να καίει γύρω από τον αφρό και να τον καταστρέψει.

Αφροί υψηλής διογκώσεως.

Οι αφροί υψηλής διογκώσεως είναι εκείνοι που διογκώνονται με λόγους πάνω από 100 : 1, όταν αναμιγνύονται με αέρα. Τα περισσότερα συστήματα παράγουν λόγους διογκώσεως από 400 : 1 έως 1000 : 1. Κατά τρόπο διαφορετικό από το συμβατικό αφρό, ο οποίος παρέχει στρώμα πάχους μερικών ιντσών επάνω από την καιόμενη επιφάνεια, ο αφρός υψηλής διογκώσεως είναι στην πραγματικότητα τρισδιάστατος· μετριέται σε μήκος, πλάτος, ύψος και κυβικά πόδια.

Ο αφρός υψηλής διογκώσεως είναι σχεδιασμένος για πυρκαϊές σε περιορισμένους χώρους. Βαρύτερος του αέρα, αλλά ελαφρότερος από το νερό ή το λάδι, θα ρεύσει προς τα κάτω μέσα από ανοίγματα και θα γεμίσει τα διαμερίσματα, τους χώρους και τις χαραμάδες, αντικαθιστώντας τον αέρα σ΄ αυτούς τους χώρους. Κατ΄ αυτόν τον τρόπο στερεί το οξυγόνο από τη φωτιά. Λόγω του νερού που περιέχει, απορροφά θερμότητα από την πυρκαϊά και ψύχει το καιόμενο υλικό. Όταν ο αφρός υψηλής διογκώσεως έχει απορροφήσει επαρκή θερμότητα, ώστε να μετατρέψει το περιεχόμενο νερό σε ατμό στους 100 °C (212 °F), έχει απορροφήσει τη μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα θερμότητας· τότε ο ατμός εξακολουθεί να εκτοπίζει το οξυγόνο και να καταπολεμά έτσι τη φωτιά.

Χρήσεις του αφρού υψηλής διογκώσεως. Ο αφρός υψηλής διογκώσεως είναι αποτελεσματικός τόσο στις πυρκαϊές κατηγορίας Α όσο και στις πυρκαϊές κατηγορίας Β. Σε πυρκαϊές κατηγορίας Α η αποτελεσματικότητά του προέρχεται από την ψυκτική του ικανότητα, ενώ στις πυρκαϊές κατηγορίας Β από την καταπνικτική του δράση. Οι πυρκαϊές κατηγορίας Α τίθενται υπό έλεγχο, όταν ο αφρός καλύψει το καιόμενο υλικό. Για πλήρη κατάσβεση το κάλυμμα του αφρού πρέπει συνεχώς να συμπληρώνεται, ώστε να αντικαθιστά το νερό που έχει καταναλωθεί στην απορρόφηση της θερμότητας από την πυρκαϊά. Το περιεχόμενο νερό στον ατμό είναι εκείνο, το οποίο είναι σημαντικό εδώ.

Η ψύξη ενυπάρχει επίσης σε πυρκαϊές κατηγορίας Β, στις οποίες εμπλέκονται λάδια και υγρά με υψηλό σημείο αναφλέξεως ατμών, όπως τα λιπαντέλαια και τα λάδια της μαγειρικής. Εδώ η ψύξη μειώνει τη θερμοκρασία της επιφάνειας του υγρού κάτω από τη θερμοκρασία, στην οποία αναδίδονται εύφλεκτοι ατμοί. Οι πυρκαϊές κατηγορίας Β που περιλαμβάνουν υγρά με χαμηλό σημείο αναφλέξεως ατμών, όπως η βενζίνη και η νάφθα, σβήνουν με αφρό υψηλής διογκώσεως κατά τον ίδιο τρόπο, όπως με το συμβατικό αφρό. Η πυρκαϊά στερείται το οξυγόνο (καταπνίγεται)· οι εύφλεκτοι ατμοί εμποδίζονται να ενωθούν με το οξυγόνο του αέρα.

Αυτόματα συστήματα αφρού υψηλής διογκώσεως.

Τα αυτόματα συστήματα αφρού υψηλής διογκώσεως κατακλύζουν τον προστατευόμενο χώρο με αφρό. Τέτοια συστήματα είναι διαθέσιμα, αλλά δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμη σε πλοία. Ένα αυτόματο σύστημα απαιτεί έναν πυρανιχνευτή, όπως αυτόν για τον οποίο έγινε συζήτηση στο κεφάλαιο 6. Πρέπει να συνδεθεί έτσι, ώστε να αισθάνεται την πυρκαϊά, να δίνει ένα συναγερμό και να ενεργοποιεί ένα μηχανισμό, ώστε να αρχίζει η παραγωγή και η αποστολή αφρού υψηλής διογκώσεως προς τον προστατευόμενο χώρο. Επί πλέον ο ανιχνευτής πρέπει να ενεργοποιεί ένα συναγερμό εκκενώσεως του χώρου, ώστε να προειδοποιεί τους ανθρώπους,

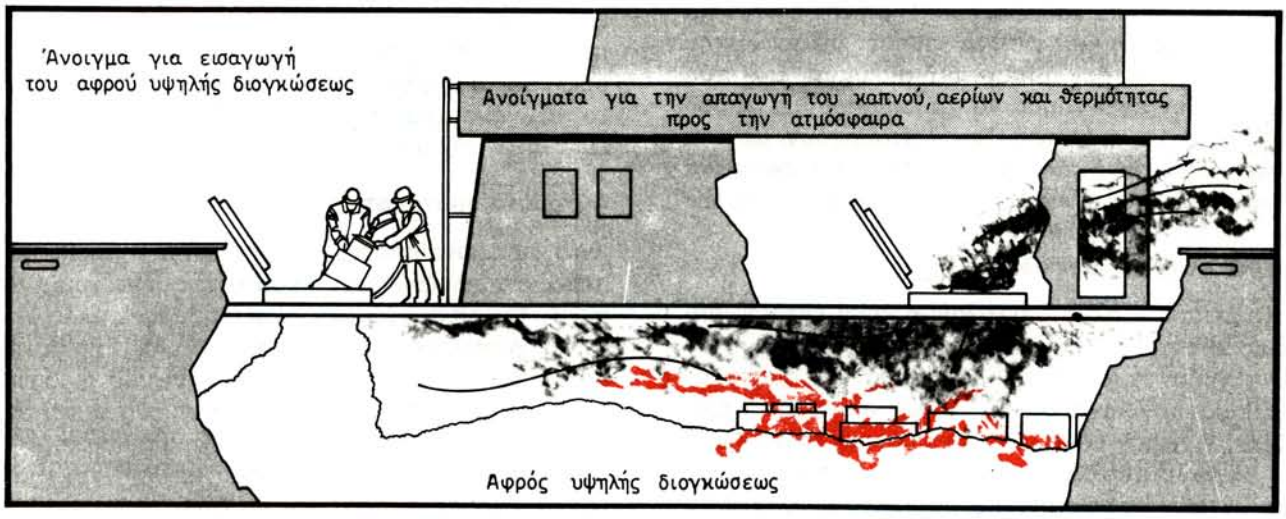
οι οποίοι ίσως βρίσκονται σ' αυτόν, ότι πρόκειται να κατακλυσθεί. Τα αυτόματα συστήματα αφρού δημιουργούν αφρό πολύ γρήγορα. Ένα άτομο που δεν εγκαταλείπει την περιοχή αμέσως, μπορεί να κατακλυσθεί ή να αποκοπεί από την έξοδο διαφυγής.

Ενώ ο ίδιος ο αφρός δεν θεωρείται τοξικός, εμποδίζει την ορατότητα, ελαττώνει την ακοή και κάνει την αναπνοή δύσκολη. Είναι συνεπώς επικίνδυνο για οποιονδήποτε να βρεθεί μέσα στον αφρό· ο μόνος ισχυρός λόγος για να μπει ή να παραμείνει κάποιος μέσα σε ένα ανάπτυγμα αφρού, είναι για να διασώσει κάποιον που ίσως έχει παγιδευθεί. Όταν είναι απόλυτα αναγκαίο για κάποιον να μπει μέσα στον αφρό, για να σώσει μία ζωή, πρέπει να είναι συνδεδεμένο προς το σώστη ένα σχοινί διασώσεως. Πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται μία αναπνευστική μάσκα με κάλυμμα, διότι αλλιώς ο αφρός θα αναμιχθεί με τις χημικές ουσίες της μάσκας και θα προκαλέσει ασφυξία σ' αυτόν που τη φορά. Πρέπει να χρησιμοποιείται είτε μία μάσκα που παίρνει καθαρό αέρα με αγωγό, είτε συμπιεσμένο αέρα, είτε μία αυτόνομη αναπνευστική συσκευή.

Ένα ρεύμα σταγονιδίων νερού μεγαλύτερης διαμέτρου μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να ανοίξει ένα μονοπάτι μέσα από αφρό υψηλής διογκώσεως. Πάντως είναι δύσκολο να κόψει κανείς ένα μονοπάτι, εάν ο αφρός είναι ψηλότερος από 1,8 m (6 ft) περίπου, δεδομένου ότι ο αφρός τείνει να γλιστρήσει προς τα κάτω μέσα στο μονοπάτι. Όλα αυτά οδηγούν σε ένα ισχυρό συμπέρασμα: όλοι πρέπει να βγαίνουν έξω από την περιοχή αμέσως μόλις δοθεί ο συναγερμός εκκενώσεως.

Κατακλύζοντας ένα διαμέρισμα με μία φορητή αφρογεννήτρια. Οι γεννήτριες αφρού υψηλής διογκώσεως μπορούν να χρησιμοποιούνται για καταπολέμηση της πυρκαϊάς στο πλοίο κατόπιν εγκρίσεως της Ακτοφυλακής. Για να κατακλυσθεί ένα διαμέρισμα, τραβιέται μια μάνικα στο κατάστρωμα από επάνω, προσαρμόζεται στη μάνικα η γεννήτρια, και συνδέεται το συμπύκνωμα αφρού προς το σωλήνα λήψεως της γεννήτριας. Όλο το προσωπικό πρέπει να εγκαταλείψει το χώρο που πρόκειται να κατακλυσθεί, εάν η πυρκαϊά δεν τους έχει ήδη οδηγήσει έξω.

Στο κατάστρωμα κόβεται μία τρύπα, μέσα από την οποία πρόκειται να διαβιβασθεί ο αφρός (σχ. 7.18). Αυτή τη χρονική στιγμή πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη μία έτοιμη μάνικα. (Οποτεδήποτε γίνεται ένα άνοιγμα στην περιοχή μιας πυρκαϊάς, πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη μία πρόσθετη μάνικα, υπό πίεση νερού, για να αντιμετωπίσει την περίπτωση που η πυρκαϊά τείνει να περάσει μέσα από το άνοιγμα. Η μάνικα τότε χρησιμοποιείται για να προστατεύσει το άνοιγμα). Πριν ο αφρός υψηλής διογκώσεως κατευθυνθεί μέσα στο άνοιγμα, πρέπει να γίνει άλλο ένα άνοιγμα. Το δεύτερο άνοιγμα, σε αρκετή απόσταση μακριά, αλλά επίσης επάνω από τον ίδιο χώρο, επιτρέπει τη διαφυγή του ατμού που δημιουργείται, όταν ο αφρός υψηλής διογκώσεως προσπίπτει στη φωτιά (σχ. 7.18). Εάν το δεύτερο άνοιγμα (του εξαερισμού), γίνει σε ένα ανοικτό κατάστρωμα, ο ατμός και η θερμότητα θα διαχυθούν στον ανοικτό αέρα. Εάν είναι αδύνατον να γίνει το άνοιγμα προς τον ανοικτό χώρο, τότε πρέπει να γίνει σε ένα διάδρομο που οδηγεί προς



Σχ. 7.18.
Κατάκλυση ενός αμπαριού με αφρό υψηλής διογκώσεως. Εδώ χρησιμοποιούνται οι θυρίδες τόσο για την εισαγωγή του αφρού (αριστερά) όσο και για τον εξαερισμό των προϊόντων της καύσεως, συμπεριλαμβανόμενου του ζεστού ατμού που παράγεται (δεξιά).

τον ανοικτό αέρα. Από τη στιγμή που οι πυροσβέστες είναι βέβαιοι ότι ο διάδρομος είναι ανοικτός, κανένας δεν πρέπει να παραμένει στην πορεία του διαφεύγοντος ατμού. Όταν χρησιμοποιηθεί ο αφρός, θα δημιουργήσει ατμό που είναι αρκετά ζεστός, για να προκαλέσει εγκαύματα.

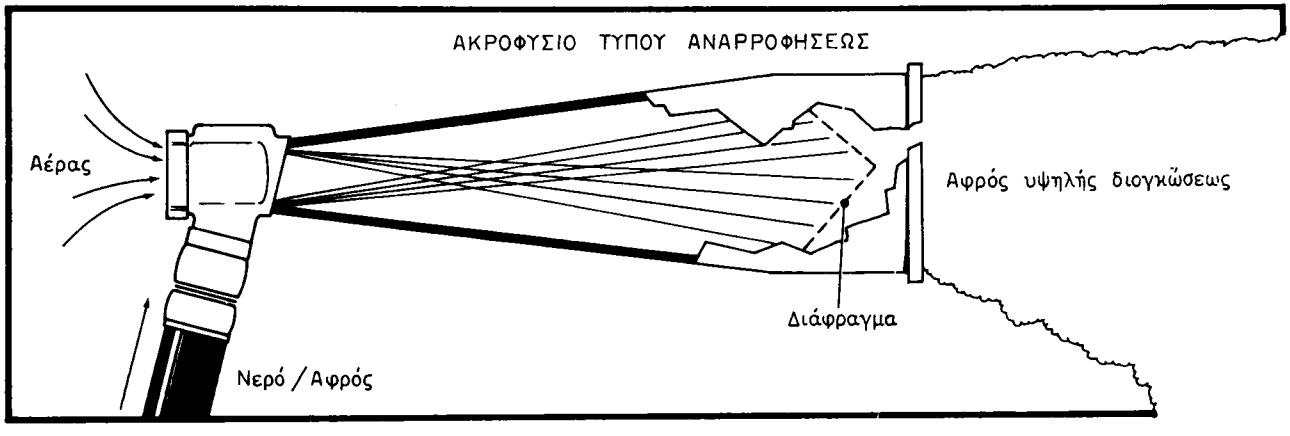
Ο ατμός που φεύγει από την οπή εξαερισμού είναι μία καλή ένδειξη, ότι ο αφρός φθάνει στο στόχο του και κάνει τη δουλειά του. Εάν δεν φανεί καθόλου ατμός μέσα σε μερικά λεπτά, είτε ο αφρός δεν φθάνει στο στόχο του είτε η οπή εξαερισμού έχει γίνει σε ακατάλληλη θέση.

Παραγωγή του αφρού υψηλής διογκώσεως. Για να παραχθεί αφρός υψηλής διογκώσεως χρησιμοποιείται ένα ακροφύσιο αναρροφήσεως. Στο σημείο του ακροφυσίου, ψεκάζεται ένα διάλυμα συμπυκνώματος αφρού και νερού μέσα από ένα διάφραγμα. Ο αέρας έλκεται μέσα στο ακροφύσιο και μέσα από το διάφραγμα με μεγάλη ταχύτητα. Στη συνέχεια αναμιγνύεται με το διάλυμα στο διάφραγμα. Οι φυσαλλίδες μορφώνονται στο διάφραγμα και τελικά ο αφρός υψηλής διογκώσεως φεύγει από το ακροφύσιο στη μακρινή πλευρά του διαφράγματος (σχ. 7.19). Εάν χρησιμοποιηθεί αέρας που έχει θερμανθεί ή μολυνθεί από την πυρκαϊά για να παράγει αφρό, το αποτέλεσμα είναι παραγωγή κακής ποιότητας αφρού. Επίσης η αιθάλη μπορεί να αποφράξει τα ανοίγματα στο διάλυμα και να επηρεάσει την ποσότητα και την ποιότητα του αφρού. Ο αέρας πρέπει να είναι όσο το δυνατόν καθαρότερος και φρέσκος.

Περιορισμοί στη χρήση του αφρού.

Οι αφροί είναι αποτελεσματικά κατασβεστικά μέσα, όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλα. Έχουν όμως οπωσδήποτε μερικούς περιορισμούς που περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Δεδομένου ότι είναι υδατικά διαλύματα, οι αφροί είναι ηλεκτρικά αγώγιμοι και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται επάνω σε ηλεκτρικό εξοπλισμό υπό τάση.
2. Όπως και το νερό, οι αφροί δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων.
3. Πολλοί αφροί δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης. Ο αφρός AFFF αποτελεί εξαίρεση του κανόνα αυτού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μία συνδυασμένη προσβολή με ξηρά σκόνη.
4. Οι αφροί δεν είναι κατάλληλοι για πυρκαϊές που περιλαμβάνουν αέρια και κρυογενικά (εξαιρετικά χαμηλής θερμοκρασίας) υγρά. Πάντως ο αφρός υψηλής διογκώσεως χρησιμοποιείται σε κηλίδες κρυογενικού υγρού, με στόχο να θερμάνει γρήγορα τους ατμούς και να ελαχιστοποιήσει τους κινδύνους από τέτοιες κηλίδες.
5. Εάν ο αφρός χρησιμοποιηθεί σε καιόμενα υγρά (όπως η άσφαλτος), των οποίων οι θερμοκρασίες υπερβαίνουν τους 100°C (212°F), το περιεχόμενο νερό στον αφρό μπορεί να προκαλέσει πιτσίλισμα ή υπερχείλιση. Η υπερχείλιση αυτή είναι διαφορετική από την υπερχείλιση λόγω βρασμού. Υπερχείλιση λόγω βρασμού συμβαίνει, όταν η θερμότητα από μία πυρκαϊά σε μία δεξαμενή κατεβαίνει κάτω προς τον πυθμένα της δεξαμενής και αναγκάζει το νερό που ήδη βρίσκεται εκεί, να βράσει και να σπρώξει ένα μέρος από το περιεχόμενο της δεξαμενής να υπερχειλίσει. Ορισμένα πετρελαιοειδή με υψηλό περιεχόμενο σε νερό, όπως το αργό πετρέλαιο, έχουν μία πασίγνωστη φήμη για τέτοιου είδους υπερχείλιση. Η υπερχείλιση που αναφέραμε, συμβαίνει, όταν ο αφρός που έχει εισαχθεί σε μία δεξαμενή με



Σχ. 7.19.
Παραγωγή αφρού υψηλής διογκώσεως. Αέρας υψηλής ταχύτητας χτυπά το συμπύκνωμα νερού-αφρού στο διάφραγμα παράγοντας αφρό.

κάποιο ζεστό πετρελαιοειδές με θερμοκρασία επιφάνειας πάνω από 100°C (212°F), απορρίπτει το νερό που περιέχει, λόγω της υψηλής θερμότητας. Το νερό μορφώνει ένα γαλάκτωμα ατμού, αέρα και του ίδιου του αφρού. Η δημιουργία του γαλακτώματος συνοδεύεται από αντίστοιχη αύξηση του όγκου. Δεδομένου ότι οι δεξαμενές είναι τρισδιάστατες, η μόνη διέξοδος για το γαλάκτωμα είναι η υπερχείλιση επάνω από τις πλευρές των ανοικτών δεξαμενών ή μέσα από τους εξαερισμούς των κλειστών δεξαμενών.

6. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμος αρκετός αφρός, ώστε να διασφαλισθεί ότι μπορεί να καλυφθεί ολόκληρη η επιφάνεια του καιόμενου υλικού. Επί πλέον πρέπει να υπάρχει αρκετός αφρός, για να αντικαταστήσει τον αφρό που έχει καεί και για να στεγανοποιήσει «τα σπασίματα» στην επιφάνεια του αφρού.

Πλεονεκτήματα του αφρού.

Ανεξάρτητα από τους περιορισμούς του, ο αφρός είναι πολύ αποτελεσματικός στην καταπολέμηση πυρκαϊών κατηγορίας Α και Β.

1. Ο αφρός είναι πολύ αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο και παρέχει ψύξη σαν μία δευτερεύουσα επίδραση.
2. Ο αφρός δημιουργεί φράγμα ατμού που εμποδίζει τους εύφλεκτους ατμούς να ανέβουν. Η επιφάνεια μιας εκτεθειμένης δεξαμενής μπορεί να καλυφθεί με αφρό, ώστε να προστατευθεί από μία πυρκαϊά που εκδηλώνεται σε μία γειτονική δεξαμενή.
3. Ο αφρός έχει αρκετή χρησιμότητα σε πυρκαϊές κατηγορίας Α λόγω του περιεχομένου νερού. Ο αφρός AFFF είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός, όπως είναι επίσης και συγκεκριμένοι τύποι αφρού με νερό μειωμένης επιφανειακής τάσεως. Ο αφρός με νερό μειωμένης επιφανειακής τάσεως παρασκευάζεται από απορρυπαντικά· το περιεχόμενο νερό του απορρέει γρήγορα και διεισδύει στο καιόμενο υλικό. Συνήθως ο αφρός αυτός δεν βρίσκεται επάνω στα πλοία· μία περισσότερο συνηθισμένη χρήση του είναι η προστασία βυτίων σε προβλήτες ή αποθήκες.
4. Ο αφρός είναι αποτελεσματικός στην κάλυψη πετρελαιοκηλίδων. Πάντως, εάν το πετρέλαιο τρέχει, πρέπει να γίνει προσπάθεια να κλείσει κάποια βάνα, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι μία τέτοια ενέργεια θα σταματούσε τη ροή. Εάν αυτό είναι αδύνατο ο δρόμος της ροής πρέπει να φραχθεί. Ο αφρός πρέπει να πέσει στην ανωροϊκή πλευρά ως προς το φράγμα (για να σβήσει τη φωτιά) και στην κατωροϊκή πλευρά (για να αποθέσει ένα προστατευτικό κάλυμμα επάνω από οποιαδήποτε ποσότητα πετρελαίου που τυχόν έχει διαρρεύσει).
5. Ο αφρός είναι το πιο αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο για πυρκαϊές που περιλαμβάνουν μεγάλες δεξαμενές ευφλέκτων υγρών.
6. Ο αφρός μπορεί να παράγεται με γλυκό ή θαλασσινό νερό, μαλακό ή σκληρό.
7. Ο αφρός δεν καταρρέει εύκολα· σβήνει τη φωτιά προοδευτικά, όταν εφαρμόζεται με τον κατάλληλο ρυθμό.
8. Ο αφρός παραμένει στη θέση του, καλύπτει και απορροφά θερμότητα από υλικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν επανάφλεξη.
9. Ο αφρός χρησιμοποιεί το νερό οικονομικά και δεν επιβαρύνει τις πυροσβεστικές αντλίες του πλοίου.
10. Τα συμπυκνώματα αφρού δεν είναι βαριά και τα συστήματα αφρού δεν πιάνουν πολύ χώρο.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Τα πυροσβεστικά συστήματα διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) έχουν, από πολύ καιρό, γίνει αποδεκτά για εγκατάσταση σε πλοία καθώς επίσης και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις της ξηράς. Επάνω στο πλοίο το CO_2 έχει γίνει αποδεκτό για τα διαμερίσματα φορτίου και δεξαμενών, χώρους που περιέχουν μηχανές εσωτερικής καύσεως ή αεριοστροβίλους για την προώθηση του πλοίου και άλλους χώρους.

Ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2).

Το CO_2 είναι κανονικά αέριο, αλλά μπορεί να υγροποιηθεί ή να στερεοποιηθεί, όταν συμπιεσθεί. Στους –78°C το CO_2 υπάρχει σαν στερεό που ονομάζεται ***ξηρός πάγος***. Η κρίσιμη θερμοκρασία του CO_2 είναι 31°C (87,8°F). Επάνω από τη θερμοκρασία αυτή είναι πάντοτε αέριο ανεξάρτητα από την πίεσή του. Το CO_2 δεν συντηρεί την καύση συνηθισμένων υλικών. Όμως υπάρχουν μερικές εξαιρέσεις, όπως όταν το CO_2 αντιδρά με το μαγνήσιο και με άλλα μέταλλα.

Το CO_2 είναι περίπου 1 1/2 φορά βαρύτερο από τον αέρα. Αυτό συμβάλλει στην καταλληλότητά του σαν κατασβεστικού μέσου, γιατί το CO_2 τείνει να κατέβει χαμηλότερα από τον αέρα και να καλύψει μία φωτιά. Το βάρος του το κάνει λιγότερο επιρρεπές στο να διαχυθεί γρήγορα. Επί πλέον το CO_2 δεν είναι ηλεκτρικός αγωγός· είναι εγκεκριμένο για κατάσβεση πυρκαϊών ηλεκτρικού εξοπλισμού υπό τάση.

Κατασβεστικές ιδιότητες του CO_2.

Το CO_2 σβήνει τη φωτιά, κυρίως, με κατάπνιξη. Αραιώνει τον αέρα που περιβάλλει τη φωτιά, μέχρις ότου το περιεχόμενο οξυγόνο είναι αρκετά χαμηλό, ώστε να μη μπορεί να συντηρήσει την καύση. Για το λόγο αυτό είναι αποτελεσματικό σε

πυρκαϊές κατηγορίας Β, όπου το κύριο θέμα είναι να κρατήσει κανείς τους εύφλεκτους ατμούς διαχωρισμένους από το οξυγόνο του αέρα. Το CO_2 έχει ένα πολύ περιορισμένο ψυκτικό αποτέλεσμα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές κατηγορίας Α σε περιορισμένους χώρους, όπου η ατμόσφαιρα μπορεί να αραιωθεί αρκετά, ώστε να σταματήσει η καύση. Πάντως η κατάσβεση με CO_2 απαιτεί χρόνο. Η συγκέντρωση του CO_2 πρέπει να διατηρηθεί, έως ότου σβήσει εντελώς η φωτιά. Χρειάζεται αυτοσυγκράτηση και υπομονή.

Το CO_2 μερικές φορές χρησιμοποιείται, για να προστατεύσει περιοχές που περιέχουν αντικείμενα. Σε αντίθεση με το νερό και μερικά άλλα κατασβεστικά μέσα, το CO_2 διαχέεται χωρίς να αφίσει υπόλειμμα. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, το CO_2 δεν είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ηλεκτρικό εξοπλισμό υπό τάση. Πάντως οι πυροσβεστικές δυνάμεις πρέπει να διατηρούν μία λογική απόσταση, όταν χρησιμοποιούν επάνω σε υψηλή τάση ένα φορητό πυροσβεστήρα CO_2 ή τον εύκαμπτο αγωγό από ένα ημιφορητό σύστημα.

Χρήσεις του CO_2.

Το CO_2 χρησιμοποιείται κυρίως σε πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την καταστολή μιας πυρκαϊάς κατηγορίας Α. Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε πυρκαϊές που περιλαμβάνουν:

1. Εύφλεκτα λάδια και γράσσα.
2. Ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, όπως κινητήρες, γεννήτριες και ναυτικά όργανα.
3. Επικίνδυνα και ημιεπικίνδυνα στερεά υλικά, όπως μερικά πλαστικά, εκτός από εκείνα που περιέχουν το δικό τους οξυγόνο (όπως η νιτροκυτταρίνη).
4. Χώρους μηχανημάτων, μηχανοστασίου και αποθήκες χρωμάτων και εργαλείων.
5. Χώρους φορτίου, όπου μπορεί να επιτευχθεί ολική κατάκλυση με CO_2.
6. Μαγειρεία και άλλες σχετικές περιοχές.
7. Διαμερίσματα που περιέχουν υψηλής αξίας φορτίο, όπως έργα τέχνης, λεπτεπίλεπτα μηχανήματα και άλλα υλικά που θα μπορούσαν να καταστραφούν από το νερό ή από κατασβεστικά μέσα με βάση το νερό.
8. Χώρους, όπου ο καθαρισμός μετά την πυρκαϊά θα αποτελούσε πρόβλημα.

Περιορισμοί στη χρήση του CO_2.

Αποτελεσματικότητα. Το CO_2 δεν είναι αποτελεσματικό σε ουσίες που περιέχουν το δικό τους οξυγόνο (οξειδωτικά μέσα). Δεν είναι αποτελεσματικό σε καύσιμα μέταλλα, όπως το νάτριο, το κάλιο, το μαγνήσιο και το ζιρκόνιο. Στην πραγματικότητα όταν το CO_2 χρησιμοποιείται στο καιόμενο μαγνήσιο, αντιδρά με το μαγνήσιο και σχηματίζει άνθρακα, οξυγόνο και οξείδιο του μαγνησίου. Η πυρκαϊά επιτείνεται από την προσθήκη οξυγόνου και καύσιμου άνθρακα.

Εξωτερική χρήση. Για να είναι απόλυτα αποτελεσματικό, το αέριο πρέπει να περιορισθεί. Για το λόγο αυτόν το CO_2 δεν είναι τόσο αποτελεσματικό σε ανοικτό χώρο, όπως σε ένα περιορισμένο χώρο. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ανοικτό χώρο. Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO_2 και οι μάνικες έχουν σβήσει πολλές φωτιές σε ανοικτό χώρο. Μία εξωτερική πυρκαϊά πρέπει να προσβάλλεται από την πλευρά του ανέμου. Το CO_2 πρέπει να κατευθύνεται χαμηλά με σαρωτική κίνηση για μία πυρκαϊά κηλίδας ή κάτω προς το κέντρο μιας περιορισμένης πυρκαϊάς. Η ακτίνα δράσεως για ένα φορητό πυροσβεστήρα CO_2 είναι περίπου 1,5 m (5 ft).

Δυνατότητα επαναφλέξεως. Συγκρινόμενο με το νερό, το CO_2 έχει πολύ περιορισμένη ψυκτική ικανότητα. Δεν μπορεί να ψύξει το καύσιμο κάτω από τη θερμοκρασία αναφλέξεώς του και τείνει περισσότερο από άλλα κατασβεστικά μέσα να επιτρέψει την επανάφλεξη. (Η κύρια κατασβεστική του δράση, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι η αραίωση του οξυγόνου). Όταν χρησιμοποιούνται φορητοί πυροσβεστήρες CO_2 ή μάνικες από ημιφορητούς πυροσβεστήρες, πρέπει να έλθουν στην περιοχή πρόσθετες μάνικες νερού σε επικουρία των πυροσβεστήρων CO_2. Στην περίπτωση ηλεκτρικού εξοπλισμού υπό τάση, πρέπει να έλθει στην περιοχή ένα πρόσθετο μη αγώγιμο κατασβεστικό μέσο.

Όταν ένας χώρος κατακλύζεται με CO_2, η συγκέντρωση πρέπει να διατηρείται σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Μετά την αρχική εκκένωση μιας ομάδας φιαλών CO_2, πρέπει να αδειάζουν μέσα στο χώρο περιοδικά πρόσθετες φιάλες. Αυτές οι εγχύσεις υποστηρίξεως διατηρούν τη συγκέντρωση του CO_2 για χρονικές περιόδους, που ποικίλλουν από ώρες έως μέρες. Το CO_2 λειτουργεί καλά σε περιορισμένους χώρους, αλλά λειτουργεί αργά· η υπομονή είναι η βασική λέξη.

Εάν ένας χώρος, που έχει κατακλυσθεί, ανοιχθεί, πριν σβήσει τελείως η φωτιά, ο αέρας που μπαίνει στο χώρο μπορεί να προκαλέσει επανάφλεξη. Εν πλω δε μπορούμε να αγοράσομε CO_2. Η επανάφλεξη απαιτεί μία δεύτερη προσβολή σε μία χρονική στιγμή που υπάρχει διαθέσιμο λιγότερο CO_2.

Κίνδυνοι. Αν και το CO_2 δεν είναι δηλητηριώδες για τον ανθρώπινο οργανισμό, εν τούτοις είναι ασφυκτικό στην αναγκαία συγκέντρωση για την κατάσβεση. Ένα άτομο, που εκτίθεται σ' αυτή τη

συγκέντρωση, θα αισθανθεί ζάλη και λιποθυμία. Εάν δεν μετακινηθεί γρήγορα στον καθαρό αέρα, το θύμα μπορεί να πεθάνει.

Συστήματα διοξειδίου του άνθρακα.

Τα πυροσβεστικά συστήματα CO_2 στα πλοία συνήθως δεν είναι αυτόματα. Πάντως μπορούν να εγκατασταθούν αυτόματα συστήματα σε ορισμένα πλοία και ρυμουλκά με έγκριση της Ακτοφυλακής. Στο χειροκίνητο σύστημα ένας ανιχνευτής ανιχνεύει την πυρκαϊά και ενεργοποιεί ένα συναγερμό. Το μηχανοστάσιο τίθεται σε επιφυλακή και η γέφυρα και η αίθουσα του CO_2 πληροφορούνται τη θέση της πυρκαϊάς (βλ. κεφ. 6). Αφού επιβεβαιωθεί ότι πραγματικά υφίσταται πυρκαϊά, ελευθερώνεται η απαιτούμενη ποσότητα CO_2 προς το χώρο που έχει εμπλακεί με χειρισμό από την αίθουσα του CO_2.

Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν να σημάνει συναγερμός, όταν εισάγεται CO_2 σε ένα χώρο, που συνήθως είναι προσιτός σε άτομα του πλοίου, εκτός αν πρόκειται για αποθήκες χρωμάτων και παρόμοιους μικρούς χώρους. Πάντως σε συστήματα, που εγκαταστάθηκαν μετά την 1η Ιουλίου 1957, απαιτείται συναγερμός μόνον, εάν χρησιμοποιείται ***καθυστερημένη εκκένωση.*** Η καθυστερημένη εκκένωση απαιτείται, όταν απελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες CO_2 σε μεγάλους χώρους. Η καθυστερημένη εκκένωση μπορεί επίσης να απαιτείται για μικρότερους χώρους, από τους οποίους δεν υπάρχουν καθόλου οριζόντιοι έξοδοι διαφυγής.

Ο συναγερμός δίνεται κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου καθυστερήσεως 20″ πριν από την εκροή του CO_2 μέσα στο χώρο. Δεν χρησιμοποιεί καμμία άλλη πηγή ισχύος εκτός από το ίδιο το CO_2. Κάθε συναγερμός CO_2 πρέπει να είναι καταφανώς αναγνωρίσιμος με την προειδοποίηση:

«ΟΤΑΝ ΣΗΜΑΝΕΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ, ΕΚΚΕΝΩΣΤΕ ΤΟ ΧΩΡΟ ΑΜΕΣΩΣ.

ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΘΕΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ».

Οι φορητοί και ημιφορητοί πυροσβεστήρες CO_2 πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε συγκεκριμένους χώρους. Τα μικρά συστήματα, που αποτελούνται από 1-4 φιάλες CO_2, από μία μάνικα και ένα ακροφύσιο, διατίθενται συχνά για προστασία σε ειδικούς κινδύνους. Εκείνοι που εργάζονται στις προστατευόμενες από αυτές τις συσκευές περιοχές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη λειτουργία τους.

ΞΗΡΕΣ ΣΚΟΝΕΣ

Τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης είναι χημικές ουσίες σε μορφή σκόνης. Και πάλι σημειώνομε ότι δεν πρέπει να τις συγχέομε με τις ξηρές σκόνες Δ, που προορίζονται μόνο για πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων.

Τύποι κατασβεστικών μέσων ξηράς σκόνης.

Προς το παρόν βρίσκονται σε χρήση 5 τύποι ξηράς σκόνης. Όπως και άλλα κατασβεστικά μέσα, έτσι και η ξηρά σκόνη μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα μόνιμο σύστημα ή σε φορητούς και ημιφορητούς πυροσβεστήρες. Τέτοια συστήματα μπορούν να εγκαθίστανται επάνω σε πλοία με την έγκριση της Διοικήσεως της Ακτοφυλακής.

Δισανθρακικό νάτριο (όξινο ανθρακικό νάτριο). Το δισανθρακικό νάτριο είναι το αρχικό κατασβεστικό μέσο ξηράς σκόνης. Αναφέρεται γενικά σαν «κανονική ξηρά σκόνη» και χρησιμοποιείται ευρέως, λόγω του ότι είναι το πιο αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο αυτής της μορφής. Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε ζωικά λίπη και φυτικά έλαια, λόγω του ότι μεταβάλλει χημικά αυτές τις ουσίες σε άφλεκτα σαπούνια. Έτσι το δισανθρακικό νάτριο χρησιμοποιείται για πυρκαϊές στις εστίες, στους απαγωγούς και στο δίκτυο του μαγειρείου. Υπάρχει ένα πιθανό πρόβλημα με το δισανθρακικό νάτριο: έχει γίνει γνωστό ότι συνέβη επανάφλεξη επάνω από την επιφάνεια μιας πυρκαϊάς λαδιού, όταν χρησιμοποιήθηκε το μέσο αυτό.

Δισανθρακικό κάλιο. Αυτή η ξηρά σκόνη παρασκευάσθηκε αρχικά, για να χρησιμοποιηθεί μαζί με τον αφρό AFFF σε ένα διπλό σύστημα. Πάντως χρησιμοποιείται συνήθως μόνη της. Έχει βρεθεί ότι είναι πιο αποτελεσματική σε πυρκαϊές υγρών καυσίμων, ως προς την αναχαίτιση των φλογών και έχει καλή φήμη όσον αφορά στην εξάλειψη της επαναφλέξεως. Είναι πιο ακριβή από το δισανθρακικό νάτριο.

Χλωριούχο κάλιο. Το χλωριούχο κάλιο εφευρέθηκε σαν μία ξηρά σκόνη, που θα ήταν συμβιβαστή με αφρούς πρωτεϊνικού τύπου. Οι κατασβεστικές του ιδιότητες είναι περίπου ίδιες με εκείνες του δισανθρακικού καλίου. Ένα ελάττωμά του είναι η τάση του να προκαλεί διάβρωση μετά την κατάσβεση μιας πυρκαϊάς.

Ουρία - δισανθρακικό κάλιο. Η ουσία αυτή είναι βρεταννική εφεύρεση, για την οποία η NFPA αναφέρει: «η ουρία-δισανθρακικό κάλιο επιδεικνύει τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από όλες τις ξηρές σκόνες, που έχουν δοκιμασθεί». Δεν χρησιμοποιείται ευρέως, γιατί είναι ακριβή.

Φωσφορικό μονοαμμώνιο (ΑΒΓ, πολλαπλής χρήσεως). Το φωσφορικό μονοαμμώνιο ονομάζεται ξηρά σκόνη πολλαπλής χρήσεως, γιατί μπορεί να

είναι αποτελεσματική σε πυρκαϊές κατηγορίας Α, Β και Γ. Τα αμμωνιακά άλατα διακόπτουν την αλυσιδωτή αντίδραση της καύσεως με φλόγες. Η φωσφορική ρίζα μετατρέπεται σε μεταφωσφορικό οξύ, ένα υαλώδες εύτηκτο υλικό στις θερμοκρασίες της πυρκαϊάς. Το οξύ καλύπτει τις στερεές επιφάνειες με ένα στρώμα ανασχετικό της πυρκαϊάς. Συνεπώς αυτό το μέσον μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν συνηθισμένα καύσιμα υλικά, όπως ξύλο και χαρτί, καθώς επίσης και σε πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν εύφλεκτα λάδια, αέρια και ηλεκτρικό εξοπλισμό. Πάντως μπορεί απλώς να ελέγξει, αλλά όχι και να κατασβέσει πλήρως, μία πυρκαϊά βαθειάς εστίας. Η πλήρης κατάσβεση μπορεί να απαιτεί τη χρήση μάνικας νερού. Πράγματι είναι πάντοτε φρόνιμο να υπάρχει μία επικουρική μάνικα νερού, όταν χρησιμοποιείται οποιοσδήποτε πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης.

Κατασβεστικές επιδράσεις της ξηράς σκόνης.

Οι ξηρές σκόνες σβήνουν τη φωτιά με ψύξη, κατάπνιξη, εμποδίζοντας την ακτινοβολούμενη θερμότητα και κυρίως διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση.

Ψύξη. Καμμία ξηρά σκόνη δεν δείχνει κάποια μεγάλη ικανότητα ψύξεως. Πάντως γίνεται μία μικρή ψύξη απλώς επειδή η ξηρά σκόνη είναι σε χαμηλότερη θερμοκρασία από το καιόμενο υλικό. Η θερμότητα μεταφέρεται από το πιο θερμό καύσιμο στην πιο ψυχρή ξηρά σκόνη, όταν η τελευταία πέσει στην πυρκαϊά. (Η θερμότητα πάντοτε μεταφέρεται από ένα θερμότερο σε ένα ψυχρότερο σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια και η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ των δύο σωμάτων τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμότητα που μεταφέρεται).

Κατάπνιξη. Όταν η ξηρά σκόνη αντιδρά με τη θερμότητα και το καιόμενο υλικό, παράγεται λίγο CO_2 και υδρατμός. Αυτά αραιώνουν τους ατμούς του καυσίμου και τον αέρα που περιβάλλει τη φωτιά. Το αποτέλεσμα είναι μία περιορισμένη καταπνικτική επίδραση.

Παρεμπόδιση της ακτινοβολούμενης θερμότητας. Η ξηρά σκόνη παράγει ένα αδιαφανές σύννεφο στην περιοχή καύσεως. Το σύννεφο αυτό μειώνει το ποσό της θερμότητας, που ακτινοβολείται προς τα πίσω στην καρδιά της φωτιάς, δηλαδή, το αδιαφανές σύννεφο απορροφά ορισμένη από την ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεως, που απαιτείται, για να συντηρηθεί φωτιά (βλ. κεφ. 4). Έτσι παράγεται λιγότερος ατμός καυσίμου με επακόλουθο η φωτιά να γίνεται λιγότερο έντονη.

Διάσπαση της αλυσίδας. Οι αλυσιδωτές αντιδράσεις είναι αναγκαίες, για να συνεχισθεί η καύση (βλ. κεφ. 4). Σ' αυτές τις αλυσιδωτές αντιδράσεις τα μόρια του καυσίμου και του οξυγόνου διασπώνται με τη θερμότητα· ενώνονται και πάλι σε νέα μόρια, εκλύοντας περισσότερη θερμότητα. Αυτή η πρόσθετη θερμότητα διασπά περισσότερα μόρια, τα οποία στη συνέχεια ανασυνδυάζονται και εκλύουν ακόμη περισσότερη θερμότητα. Έτσι η φωτιά δημιουργείται (αναπτύσσεται) ή τουλάχιστον αυτοδιατηρείται μέσω ανιδράσεων, που ελευθερώνουν αρκετή θερμότητα, ώστε να ξεκινήσουν άλλες αντιδράσεις.

Η ξηρά σκόνη (και άλλα κατασβεστικά μέσα, όπως τα αλογόνα) προσβάλλουν αυτή την αλυσίδα των αντιδράσεων. Θεωρείται ότι εκτελούν αυτή τη λειτουργία μειώνοντας τη δυνατότητα των διασπασμένων μορίων του καυσίμου και του οξυγόνου, έτσι ώστε το καύσιμο να μη μπορεί να οξειδωθεί. Αν και το φαινόμενο δεν έχει γίνει πλήρως κατανοητό, η διάσπαση της αλυσίδας είναι η πιο αποτελεσματική κατασβεστική δράση της ξηράς σκόνης.

Χρήσεις των κατασβεστικών μέσων ξηράς σκόνης.

Η ξηρά σκόνη του φωσφορικού μονοαμμωνίου (ABC πολλαπλής χρήσεως), όπως υποδεικνύεται και το όνομά της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές κατηγορίας Α, Β και Γ και σε συνδυασμούς αυτών. Πάντως, όπως σημειώθηκε και παραπάνω, η ξηρά σκόνη ΑΒΓ μπορεί μόνο να ελέγξει, αλλά όχι και να κατασβέσει, μερικές πυρκαϊές κατηγορίας Α, που έχουν βαθειά εστία. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται μια βοηθητική κατασβεστική μέθοδος, όπως μια μάνικα νερού.

Όλα τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σβήσουν φωτιές που περιλαμβάνουν:

1. Εύφλεκτα λάδια και γράσσα.
2. Ηλεκτρικό εξοπλισμό.
3. Απαγωγούς, δίκτυα απαγωγών και εστίες σε μαγειρεία και κουζίνες.
4. Τις επιφάνειες αμπαλαρισμένων υφασμάτων, νημάτων κ.λ.π.
5. Συγκεκριμένα καύσιμα στερεά, όπως ναφθαλίνη, πλαστικά και πίσσα (εκτός από εκείνα που περιέχουν το δικό τους οξυγόνο).
6. Χώρους μηχανημάτων, μηχανοστάσια και αποθήκες χρωμάτων και εργαλείων.

Περιορισμοί στη χρήση των κατασβεστικών μέσων ξηράς σκόνης.

Υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση των μέσων ξηράς σκόνης.

1. Η εκκένωση μεγάλων ποσοτήτων ξηράς σκόνης θα μπορούσε να επηρεάσει τους ανθρώπους που βρίσκονται στην περιοχή. Το αδιαφανές σύννεφο, που παράγεται, μπορεί να μειώσει την ορατότητα και, ανάλογα με την πυκνότητά του να προκαλέσει αναπνευστική δυσκολία.

2. Όπως και τα άλλα κατασβεστικά μέσα που δεν περιέχουν νερό, η ξηρά σκόνη δεν είναι αποτελεσματική σε υλικά, που περιέχουν το δικό τους οξυγόνο.
3. Η ξηρά σκόνη μπορεί να αποθέσει μια μονωτική επίστρωση στον ηλεκτρονικό και τηλεφωνικό εξοπλισμό, επηρεάζοντας τη λειτουργία του εξοπλισμού.
4. Η ξηρά σκόνη δεν είναι αποτελεσματική σε καύσιμα μέταλλα, όπως το μαγνήσιο, το κάλιο, το νάτριο και τα κράματά τους, και σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει βίαιη αντίδραση.
5. Όπου υπάρχει υγρασία, η ξηρά σκόνη μπορεί να διαβρώσει ή να αποχρωματίσει επιφάνειες, επάνω στις οποίες κατακάθεται.

Συμβιβαστότητα με άλλα κατασβεστικά μέσα.

Κάθε κατασβεστικό μέσο ξηράς σκόνης μπορεί να εφαρμοσθεί σε μια πυρκαϊά σε συνδυασμό με οποιαδήποτε άλλη ξηρά σκόνη. Πάντως δεν πρέπει να αναμιγνύονται μέσα σε δοχεία δυο διαφορετικοί τύποι. Μερικοί τύποι έχουν όξινη βάση και άλλοι αλκαλική. Η ανάμιξη θα μπορούσε να προκαλέσει υπερβολική πίεση μέσα στο δοχείο ή τη συσσωμάτωση των χημικών ουσιών.

Πολλά κατασβεστικά μέσα αφρού διασπώνται, όταν προσβάλλονται με σκόνη. Ο αφρός AFFF μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ξηρά σκόνη, δεδομένου ότι έχει προορισθεί για χρήση σε συνδυασμό με δισανθρακικό κάλιο, σε ένα διπλό σύστημα. Στο σύστημα αυτό οι μάνικες από μια δεξαμενή AFFF και από μια δεξαμενή ξηράς σκόνης οδηγούσαν σε διπλά ακροφύσια. Ο AFFF μπορούσε να κατευθύνεται στη φωτιά από το ακροφύσιό του, και η ξηρά σκόνη από το δικό της ακροφύσιο, είτε μεμονωμένα είτε ταυτόχρονα.

Σήμερα χρησιμοποιούνται μεγάλα, συνδυασμένα συστήματα κατασβεστικών μέσων, για να προστατεύσουν τα διϋλιστήρια πετρελαίου και τις δεξαμενές πετρελαίου αγροκτημάτων. Σε πλοία που έχουν συστήματα αφρού πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σκόνες συμβιβαστές με τον αφρό. Εάν μια ξηρά σκόνη δεν αναφέρεται στους καταλόγους εξοπλισμού (CG 190) της Ακτοφυλακής, πρέπει κανείς να συμβουλεύεται τη Διοίκηση της Ακτοφυλακής, πριν αποθηκεύσει τη σκόνη επάνω στο πλοίο.

Ασφάλεια.

Τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης θεωρούνται μη τοξικά, αλλά μπορεί να έχουν ερεθιστικές επιδράσεις, όταν κανείς τα εισπνεύσει. Για το λόγο αυτό πρέπει να εγκαθίστανται σε κάθε χώρο που μπορεί να κατακλισθεί ολικά με σκόνη ένα προειδοποιητικό σήμα, όμοιο με εκείνο που χρησιμοποιείται στα συστήματα CO_2. Επιπλέον πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμες αναπνευστικές συσκευές και σχοινιά διασώσεως, σε περίπτωση που τα μέλη του πληρώματος πρέπει να μπουν στο χώρο, πριν αυτός αερισθεί πλήρως.

Τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης είναι πολύ αποτελεσματικά σε πυρκαϊές αερίων. Πάντως, όπως έχει σημειωθεί αρκετές φορές σε αυτό το βιβλίο, δεν πρέπει να σβήνεται μία φωτιά αερίου, πριν κλείσει η τροφοδοσία του καυσίμου από κάποιο σημείο, που βρίσκεται πριν τη φωτιά.

ΞΗΡΕΣ ΣΚΟΝΕΣ Δ

Οι ξηρές σκόνες Δ παρασκευάσθηκαν για να ελέγχουν και σβήνουν πυρκαϊές κατηγορίας Δ. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι ξηρές σκόνες και οι ξηρές σκόνες Δ δεν είναι ίδιες. Μόνον οι ξηρές σκόνες Δ προορίζονται για πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων, δηλαδή εκείνες που περιέχουν μαγνήσιο, κάλιο, νάτριο και τα κράματά τους, τιτάνιο, ζιρκόνιο, αλουμινόσκονη και μερικά λιγότερο γνωστά μέταλλα.

Οι ξηρές σκόνες Δ είναι τα μόνα κατασβεστικά μέσα, που μπορούν να ελέγξουν και να σβήσουν πυρκαϊές μετάλλων, χωρίς να προκαλέσουν βίαιες αντιδράσεις. Τα άλλα κατασβεστικά μέσα μπορούν να επιταχύνουν ή να εξαπλώσουν την πυρκαϊά, να τραυματίσουν το προσωπικό, να προκαλέσουν εκρήξεις ή να δημιουργήσουν συνθήκες πιο επικίνδυνες από την αρχική πυρκαϊά. Οι ξηρές σκόνες Δ ενεργούν κυρίως με κατάπνιξη, αν και μερικά κατασβεστικά μέσα παρέχουν επίσης και ψύξη.

Τα κατασβεστικά μέσα με βάση το νερό, όπως οι αφροί και το νερό, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων. Το νερό μπορεί να προκαλέσει μία εκρηκτική χημική αντίδραση. Ακόμη και όταν δεν υπάρχει καμμιά χημική αντίδραση, οι σταγόνες του νερού που βυθίζονται κάτω από την επιφάνεια του λειωμένου μετάλλου θα διασταλούν με εκρηκτική βιαιότητα και θα εκτινάξουν σταγονίδια λειωμένου μετάλλου. Πάντως το νερό έχει χρησιμοποιηθεί συνετά σε μερικές περιπτώσεις· για παράδειγμα, σε μεγάλα κομμάτια μαγνησίου το νερό έχει χρησιμοποιηθεί σε ένα κομμάτι, που δεν καιγόταν πραγματικά, για να κρυώσει το μέρος αυτό αρκετά, έτσι ώστε να μην επεκταθεί η φωτιά. Γενικά το νερό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στα ίδια τα λειωμένα μέταλλα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ψύξει απειλούμενες περιοχές.

Τύποι ξηράς σκόνης Δ.

Δύο διαθέσιμες στο εμπόριο ξηρές σκόνες Δ αποτελούνται κυρίως από γραφίτη. Ο γραφίτης ψύχει την πυρκαϊά και δημιουργεί ένα πολύ βαρύ καπνό, που βοηθά στην κατάπνιξη της φωτιάς. Τα μέσα αυτά είναι αποτελεσματικά σε όλα τα μέταλλα, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ρίχνονται στη φωτιά με ένα φτυάρι.

Η ξηρά σκόνη Δ με βάση το χλωριούχο νάτριο προωθείται μέσα από φορητούς πυροσβεστήρες με τη βοήθεια CO_2, και μέσα από μεγάλα δοχεία ή μόνιμα συστήματα με τη βοήθεια αζώτου. Η σκόνη κατευθύνεται επάνω από το καιόμενο μέταλλο· όταν πέσει, δημιουργεί μία κρούστα επάνω στο μέταλλο και καταπνίγει τη φωτιά. Όπως και οι διάφοροι τύποι του γραφίτη, είναι αποτελεσματική στα μέταλλα, που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η ξηρά σκόνη Δ με βάση το ανθρακικό νάτριο προορίζεται για πυρκαϊές νατρίου. Η σκόνη μπορεί να απλωθεί με φτυάρι μέσα από κουβάδες ή να προωθηθεί από έναν πυροσβεστήρα υπό πίεση. Δημιουργεί μία κρούστα στην επιφάνεια του καιόμενου νατρίου καταπνίγοντας έτσι τη φωτιά.

Υπάρχει και ένας αριθμός άλλων κατασβεστικών μέσων για πυρκαϊά καυσίμων μετάλλων. Τα περισσότερα είναι εξειδικευμένα, προοριζόμενα για ένα ή ίσως δύο είδη μετάλλων. Το Συμβούλιο Ναυτικής Ασφάλειας, στο Σικάγο, και η Ένωση Χημικών Βιομηχανίας, στην Ουάσιγκτων, εκδίδουν φυλλάδια πληροφοριών, που αφορούν σε ειδικά καύσιμα μέταλλα. Τα φυλλάδια πληροφοριών περιλαμβάνουν κατασβεστικές μεθόδους και μέσα. Θα ήταν φρόνιμο για τους πλοιοκτήτες (και τους πλοιάρχους), που ίσως περιμένουν να μεταφέρουν τα πλοία τους καύσιμα μέταλλα, να εξασφαλίσουν φυλλάδια πληροφοριών για τα μέταλλα αυτά. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν να υπάρχουν κατάλληλες πυροσβεστικές συσκευές, οποτεδήποτε ένα εμπορικό πλοίο μεταφέρει επικίνδυνα υλικά, των οποίων η κατάσβεση υπερβαίνει την πυροσβεστική ικανότητα του συνηθισμένου εξοπλισμού του πλοίου.

ΑΛΟΓΟΝΩΜΕΝΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ (HALON)

Τα αλογονωμένα κατασβεστικά μέσα αποτελούνται από άνθρακα και από ένα ή περισσότερα αλογόνα: φθόριο, χλώριο, βρώμιο και ιώδιο. Δύο κατασβεστικά μέσα αλογόνου είναι αναγνωρισμένα για χρήση στις ΗΠΑ, το βρωμοτριφθοριομεθάνιο (περισσότερο γνωστό σαν Halon 1301) και το βρωμοχλωροδιφθοριομεθάνιο (Halon 1211). Η NFPA έχει καθορίσει πρότυπα (No 12 A για το 1301 και No 12 B για το 1211) για συστήματα, που χρησιμοποιούν αυτά τα κατασβεστικά μέσα. Οι κατάλογοι εξοπλισμού της Ακτοφυλακής (CG 190) περιλαμβάνουν εξοπλισμό για συστήματα και πυροσβεστήρες με Halon 1301, αλλά όχι για Halon 1211. Έτσι πρέπει να λάβει κανείς την έγκριση της Ακτοφυλακής, πριν εγκαταστήσει στο πλοίο ένα σύστημα ή πυροσβεστήρα με Halon 1211.

Το Halon 1301 και το 1211 εισέρχονται στην περιοχή της πυρκαϊάς σαν αέρια. Οι περισσότεροι ειδικοί συμφωνούν ότι τα Halon δρουν σαν διασπαστές της αλυσιδωτής αντιδράσεως. Πάντως δεν είναι γνωστό, εάν επιβραδύνουν την αλυσιδωτή αντίδραση, εάν τη διασπούν ή εάν προκαλούν κάποια άλλη αντίδραση.

Το Halon 1301 αποθηκεύεται και μεταφέρεται σαν υγρό υπό πίεση. Όταν απελευθερωθεί στην προστατευόμενη περιοχή, εξατμίζεται σε ένα άοσμο, άχρωμο αέριο και προωθείται στην πυρκαϊά με την πίεση της αποθηκεύσεώς του. Το Halon 1301 δεν είναι καλός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Το Halon 1211 είναι επίσης άχρωμο, αλλά έχει μία ασθενή οσμή. Το Halon 1211 αποθηκεύεται και μεταφέρεται σαν υγρό και συμπιέζεται με αέριο άζωτο. Η συμπίεση είναι αναγκαία, δεδομένου ότι η τάση ατμών του Halon 1211 είναι πολύ χαμηλή, για να το μεταφέρει κατάλληλα προς τη φωτιά. Το Halon 1211 δεν είναι καλός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Χρήσεις των Halons.

Οι κατασβεστικές ιδιότητες του Halon 1211 και του Halon 1301 επιτρέπουν τη χρήση τους σε αριθμό πυρκαϊών διαφορετικού τύπου. Αυτές περιλαμβάνουν:

1. Πυρκαϊές ηλεκτρικού εξοπλισμού.
2. Πυρκαϊές σε μηχανοστάσια, χώρους μηχανημάτων και άλλους χώρους, που περιλαμβάνουν εύφλεκτα λάδια και γράσσα.
3. Πυρκαϊές κατηγορίας Α σε συνηθισμένα καύσιμα. Πάντως, εάν η πυρκαϊά έχει βαθιά εστία, μπορεί να χρειασθεί μεγαλύτερος χρόνος εφαρμογής, ή πρέπει να χρησιμοποιηθεί μία μάνικα, που βρίσκεται σε αναμονή, για να ολοκληρώσει την κατάσβεση.
4. Πυρκαϊές σε περιοχές, όπου βρίσκονται αποθηκευμένα αντικείμενα υψηλής αξίας και τα οποία συνεπώς διατρέχουν τον κίνδυνο να καταστραφούν από τα υπολείμματα άλλων κατασβεστικών μέσων.
5. Το Halon 1301 συνιστάται για πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν ηλεκτρονικούς υπολογιστές και αίθουσες ελέγχου. Για το Halon 1211 δεν υπάρχουν τέτοιες συστάσεις.

Υπάρχουν λίγοι περιορισμοί στη χρήση των Halons. Πάντως δεν είναι κατάλληλα για την καταπολέμηση πυρκαϊών: 1) υλικών, που περιέχουν το δικό τους οξυγόνο, και 2) καυσίμων μετάλλων και υδροειδίων.

Ασφάλεια.

Όταν εισέλθουν στον οργανισμό με την εισπνοή τόσο το Halon 1301 όσο και το Halon 1211, μπορεί να προκαλέσουν ζάλη και να μειώσουν την αίσθηση του χώρου. Τα αέρια αυτά μπορούν να μειώσουν την ορατότητα στην περιοχή, στην οποία εκκενώνονται. Σε μία θερμοκρασία ελαφρά χαμηλότερη των 500°C ή περίπου 900°F, τα αέρια και των δύο Halons διασπώνται. Οι κανονικοί ατμοί κάτω από αυτή τη θερμοκρασία δεν θεωρούνται

πολύ τοξικοί· όμως τα προϊόντα διασπάσεως των αερίων μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνα, αναλόγως με: α) τη συγκέντρωση, β) τη θερμοκρασία και γ) την ποσότητα, που έχει εισέλθει στον οργανισμό με την εισπνοή.

Το Halon 1211 δεν συνιστάται για την ολική κατάκλυση περιορισμένων χώρων. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί Halon 1301 για την ολική κατάκλυση χώρων, στους οποίους συνήθως υπάρχουν άνθρωποι, πρέπει να υπάρχει συναγερμός εκκενώσεως. Το προσωπικό πρέπει να εγκαταλείψει την περιοχή, αμέσως μόλις ακούσει το συναγερμό. Με όμοιο τρόπο, όταν χρησιμοποιείται ένας πυροσβεστήρας Halon 1301, εκείνοι που δεν εμπλέκονται άμεσα στην επιχείρηση πρέπει να εγκαταλείψουν αμέσως την περιοχή. Ο χειριστής του πυροσβεστήρα πρέπει να απομακρύνεται αμέσως, μόλις αδειάσει η συσκευή. Η περιοχή πρέπει να εξαερίζεται με καθαρό αέρα, πριν επανέλθει κάποιος σε αυτήν. Εάν είναι αναγκαίο να παραμείνει ή να μπει κάποιος σε μία περιοχή, όπου έχει εκκενωθεί Halon 1301, πρέπει να χρησιμοποιούνται αναπνευστικές συσκευές και σχοινιά διασώσεως. Ο μόνος ισχυρός λόγος για μια τέτοια είσοδο θα ήταν, για να σώσει κάποια ζωή ή για να διατηρήσει τον έλεγχο του πλοίου.

ΑΜΜΟΣ

Η άμμος χρησιμοποιείται σε πυρκαϊές από πολύ παλαιά. Πάντως δεν είναι πολύ αποτελεσματική, συγκρινόμενη με σύγχρονα κατασβεστικά μέσα.

Η λειτουργία της άμμου συνίσταται στο να καταπνίγει μία φωτιά λαδιού, καλύπτοντας την επιφάνειά του. Αλλά εάν το βάθος του υγρού είναι περισσότερο από 1 in περίπου, η άμμος θα βυθισθεί κάτω από την επιφάνειά του. Τότε, εκτός εάν υπάρχει διαθέσιμη αρκετή ποσότητα άμμου, για να καλύψει το λάδι, θα είναι αποτελεσματική στην κατάσβεση της φωτιάς. Πάντως, όταν χρησιμοποιείται κατάλληλα, η άμμος μπορεί να φράξει ή να καλύψει μία κηλίδα λαδιού.

Η άμμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μία πυρκαϊά με ένα φτυάρι. Η ελάχιστη αποτελεσματικότητά της μπορεί να μειωθεί και άλλο από ένα αδέξιο χρήστη. Μετά τη φωτιά υπάρχει πρόβλημα καθαρισμού. Επί πλέον αυτών των ελαττωμάτων η άμμος προκαλεί απόξεση και έχει ένα ακαταμάχητο τρόπο να περνά μέσα στα μηχανήματα και στον άλλο εξοπλισμό.

Ο τίτλος 46 CFR, μέρος 34 και 95, αναφέρει απαιτήσεις άμμου, σαν κατασβεστικής ουσίας, σε ποσότητα 0,28 m^3 (10 ft^3), για χώρους που περιέχουν λέβητες πετρελαίου. Πάντως η άμμος μπορεί να αντικατασταθεί από ένα πρόσθετο πυροσβεστήρα κατηγορίας Β. Ο πυροσβεστήρας κατηγορίας Β είναι μία καλή εναλλακτική λύση αντί της άμμου.

1. Ο πυροσβεστήρας είναι πιο αποτελεσματικός, όταν συγκριθούν ίσα βάρη και ίσοι όγκοι.
2. Ο πυροσβεστήρας είναι ευκολότερος στη χρήση του.
3. Ο πυροσβεστήρας έχει μεγαλύτερη ακτίνα δράσεως.
4. Η χρήση του πυροσβεστήρα απαιτεί μικρό ή και κανένα καθαρισμό του χώρου μετά την κατάσβεση.
5. Ο πυροσβεστήρας καταλαμβάνει μικρότερο χώρο: 0,057 m^3 (2 ft^3) στις περισσότερες περιπτώσεις, έναντι 0,28 m^3 (10 f^3) που καταλαμβάνει η άμμος.
6. Ο πυροσβεστήρας είναι ελαφρότερος: 22,7 kg (50 lb) ή λιγότερο, έναντι 0,45 tonne (1/2 ton) άμμου.

Κατάλληλα υποκατάστατα της απαιτούμενης άμμου είναι ένας πυροσβεστήρας αφρού 9,5 lt (2 1/2 gal), ένας πυροσβεστήρας CO_2 6,8 kg (15 lb), και ένας πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως 4,5 kg (10 lb).

Είναι δύσκολο να καταπνίξει κανείς πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων με άμμο, γιατί η υπερβολικά υψηλή θερμοκρασία της πυρκαϊάς αποσπά οξυγόνο από την άμμο. Οποιαδήποτε υγρασία στην άμμο θα αυξήσει την ένταση της πυρκαϊάς ή θα προκαλέσει αντιδράσεις, όπως π.χ. εκρήξεις ατμού· θα ήταν πολύ ασυνήθιστο να βρεθεί επάνω στο πλοίο άμμος εντελώς ξερή. Η άμμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να φράξει τη ροή ενός λειωμένου μετάλλου, αλλά πρέπει να χρησιμοποιηθεί μία εγκεκριμένη ξηρά σκόνη D, για να σβήσει τη φωτιά.

ΡΙΝΙΣΜΑΤΑ

Ρινίσματα διαποτισμένα με σόδα χρησιμοποιούνται πολλές φορές, για να καταπνίξουν μικρές πυρκαϊές λαδιών. Όπως και η άμμος, ρίχνεται στη πυρκαϊά με φτυάρι, γι' αυτό πρέπει να τοποθετούνται σε κοντινή ακτίνα. Τα μειονεκτήματα των ρινισμάτων σαν κατασβεστικού μέσου είναι παρόμοια με εκείνα της άμμου. Η εναλλακτική λύση, ένας πυροσβεστήρας κατηγορίας Β, είναι πιο αποτελεσματική από τα ρινίσματα για τους λόγους που αναφέρθηκαν στη συζήτηση για την άμμο. Αν και τα ρινίσματα είναι σημαντικά ελαφρότερα από την άμμο, το ποσόν που απαιτείται – 0,28 m^3 (10 ft^3) – ζυγίζει περισσότερο από ένα πυροσβεστήρα.

ΑΤΜΟΣ

Ο ατμός ήταν ένα από τα πρώτα κατασβεστικά μέσα, που χρησιμοποιήθηκαν στα πλοία. Ήταν ευχερώς διαθέσιμος για πυρόσβεση από τη στιγμή, που ήταν αναμμένοι οι λέβητες του πλοίου. Ο ατμός σβήνει τη φωτιά με κατάπνιξη, δηλαδή απομακρύνοντας τον αέρα από τη φωτιά και αραιώνοντας τον αέρα γύρω από τη φωτιά. Για όσο χρονικό διάστημα διατηρείται η κάλυψη του ατμού, θα εμποδισθεί η επανάφλεξη. Όμως υπάρχουν

διάφορα μειονεκτήματα στη χρήση του ατμού, ειδικά σε σύγκριση με άλλα κατασβεστικά μέσα.

Προφανώς ο ατμός χρησιμοποιείται στην πυρκαϊά σε αέρια κατάσταση. Έτσι το μεγαλύτερο μέρος από την ικανότητα απορροφήσεως θερμότητας που διαθέτει, έχει χαθεί πριν χρησιμοποιηθεί, και με αυτόν τον τρόπο προκαλεί μικρή μόνο ψύξη. (Το εκνεφωμένο νερό, εξάλλου ψύχει ακριβώς καθώς μετατρέπεται σε ατμό). Επιπρόσθετα ο ατμός συμπυκνώνεται, όταν διακοπεί η τροφοδοσία. Ο όγκος του μειώνεται ουσιωδώς και τότε ορμούν για να τον εκτοπίσουν καύσιμοι ατμοί και αέρας. Υπάρχει τότε μία πολλή καλή ευκαιρία να ξανανάψει η φωτιά, εάν δεν έχει πλήρως κατασβεσθεί και ψυχθεί. Η θερμοκρασία του ίδιου του ατμού είναι αρκετά υψηλή, για να αναφλέξει πολλά υγρά καύσιμα. Τελικά ο ατμός είναι επικίνδυνος για το προσωπικό· η θερμότητα που μεταφέρει μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα.

Εάν ένα πλοίο είναι εξοπλισμένο με σύστημα καταπνίξεως ατμού, το πλήρωμα πρέπει, φυσικά, να χρησιμοποιήσει αυτό το σύστημα σε περίπτωση πυρκαϊάς. Μερικά παλαιότερα πλοία ίσως έχουν μόνιμα συστήματα καταπνίξεως με ατμό για την προστασία του φορτίου· πάντως από την 1η Ιανουαρίου του 1962 και κατόπιν δεν έχουν επιτραπεί τέτοιες εγκαταστάσεις σε καινούργια πλοία.

Η χρήση των ατμοφυσητήρων της καπνιάς του λέβητα για κατάσβεση πυρκαϊών καυσαερίων είναι εξαιρετικά επικίνδυνη και δεν πρέπει να επιχειρείται. Η υψηλή ταχύτητα και η υψηλή θερμοκρασία του ατμού αντιδρά με την κονιοποιημένη αιθάλη (που είναι ως επί το πλείστον άνθρακας), για να σχηματίσουν ένα ανθρακικό μίγμα. Έχουν συμβεί διάφορες εκρήξεις ως αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής.

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΕΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Μερικά κατασβεστικά μέσα, όπως το CO_2 και ο αφρός, απαιτούνται στα πλοία. Μερικά, όπως η ξηρά σκόνη και τα αλογονωμένα κατασβεστικά μέσα, είναι εγκεκριμένα για χρήση σε πλοία και αναφέρονται στους καταλόγους Εξοπλισμού (CG 190) της Ακτοφυλακής. Κάθε κατασβεστικό μέσο, που ούτε απαιτείται ούτε αναφέρεται ειδικά στους καταλόγους, μπορεί να εγκατασταθεί ή να μεταφερθεί, εάν εγκριθεί από τη διοίκηση της Ακτοφυλακής. Τα συστήματα sprinkler οποιουδήποτε τύπου πρέπει να εγκριθούν από τη διοίκηση της Ακτοφυλακής πριν εγκατασταθούν. Για να μη μακρυγορούμε, η Ακτοφυλακή έχει τον τελικό λόγο στα πυροσβεστικά συστήματα και στις συσκευές.

Ένα πυροσβεστικό σύστημα αποτελείται από ένα απόθεμα του κατασβεστικού μέσου, μία συσκευή ενεργοποιήσεως (χειροκίνητη ή αυτόματη), και τις σωληνώσεις, τις βάνες και τα ακροφύσια που είναι αναγκαία, για να χρησιμοποιηθεί το κατασβεστικό μέσο. Ένας πυροσβεστήρας είναι μία αυτόνομη μονάδα, φορητή ή ημιφορητή, αποτελούμενη από ένα απόθεμα του κατασβεστικού μέσου, ένα προωθητικό αέριο (εάν η συσκευή δεν βρίσκεται υπό την ίδια πίεση του κατασβεστικού μέσου) και μία μάνικα με ένα ακροφύσιο.

Οι αξιωματικοί και τα μέλη του πληρώματος πρέπει να εξοικειώνονται με τα κατασβεστικά μέσα, τα συστήματα και τις συσκευές που υπάρχουν πάνω στα πλοία τους. Πρέπει επίσης να είναι γνώστες των σχετικών πλεονεκτημάτων των διαφόρων μέσων και των περιορισμών στη χρήση τους. Για παράδειγμα πρέπει να θυμούνται ότι, όταν ένας χώρος έχει κατακλυσθεί ολικά με CO_2, η υπομονή δεν είναι απλώς μία αρετή, αλλά μία αναγκαιότητα. Πρέπει επίσης να είναι γνώστες των τοξικών ή ασφυκτικών ιδιοτήτων μερικών κατασβεστικών μέσων που χρησιμοποιούνται σε συστήματα ολικής κατακλύσεως, και της ανάγκης για κατάλληλο και επαρκή εξαερισμό, πριν μπει οποιοσδήποτε σε ένα χώρο που έχει κατακλυσθεί ολικά με κατασβεστικό μέσο. Σε ένα τέτοιο χώρο πρέπει να γίνεται έλεγχος της ατμόσφαιρας με ένα όργανο μετρήσεως του οξυγόνου (βλ. κεφ. 16), για να προδιορίζεται, εάν ο χώρος είναι ασφαλής για να μπει κάποιος. Οι αξιωματικοί και τα μέλη του πληρώματος πρέπει να αντιληφθούν ότι, μολονότι ένας χώρος μπορεί να φαίνεται και να μυρίζει καθαρός και διαυγής, μπορεί να περιέχει αρκετό μονοξείδιο του άνθρακα για να τους αφήσει αβοήθητους, ή ανεπαρκές οξυγόνο για να συντηρήσει τη ζωή. Κατά την είσοδο σε ένα διαμέρισμα ή μία δεξαμενή, της οποίας τα περιεχόμενα είναι άγνωστα, πρέπει να χρησιμοποιούνται αναπνευστικές συσκευές και σχοινιά διασώσεως (βλ. κεφ. 8 και 9 για μία συζήτηση περί των συσκευών, των συστημάτων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιούν τα κατασβεστικά μέσα).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

National Fire Codes. NFPA. Boston, Mass, 1977

Fire Service Training. Ohio Trade & Industrial Ed. Services. Columbus, Ohio, 1977

Basic Fireman's Training Course. Md. Fire & Rescue Inst., Univ. of Md. College Park, Md, 1969

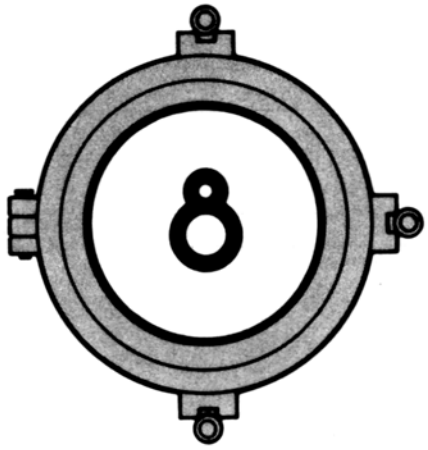
Fire Fighting—Principles & Practices. William Clark, New York, NY, 1974

Fire Control. California State Dept. of Ed. Sacramento, Ca, 1964

Fire Protection Guide on Hazardous Materials. NFPA. Boston, Mass, 1973

Fire Chiefs Handbook, 4th Ed. Dunn-Donnelly Pub. Company. New York, NY, 1977

Φορητοί και ημιφορητοί πυροσβεστήρες



Επειδή μερικές φωτιές εκδηλώνονται αρχικά με μικρή ένταση, μια φωτιά που ανακαλύπτεται νωρίς και καταπολεμάται γρήγορα, συνήθως σβήνεται και εύκολα. Οι φορητοί πυροσβεστήρες χρησιμοποιούνται για άμεση αντιμετώπιση που θα καταπνίξει τις φλόγες. Τα ημιφορητά πυροσβεστικά συστήματα περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες κατασβεστικού μέσου. Και οι δύο κατηγορίες μπορεί να είναι αποτελεσματικές, όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλα.

Φορητοί πυροσβεστήρες.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες μπορούν να μεταφερθούν στην περιοχή της φωτιάς για μια γρήγορη αντιμετώπιση. Όμως, περιέχουν περιορισμένη ποσότητα κατασβεστικού μέσου. Το κατασβεστικό μέσο εξωθείται γρήγορα από τον πυροσβεστήρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις η συνεχής χρήση μπορεί να διαρκέσει για ένα μόνο λεπτό ή και λιγότερο. Για το λόγο αυτόν είναι πάρα πολύ σημαντικό να υποβοηθήσομε τον πυροσβεστήρα με μία μάνικα. Σε περίπτωση που ο πυροσβεστήρας δεν έχει τη δυνατότητα να κάνει πλήρη κατάσβεση, η μάνικα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ολοκλήρωσή της. Παρ' όλα αυτά όταν κάποιος από το πλήρωμα χρησιμοποιεί ένα πυροσβεστήρα, δεν μπορεί ταυτόχρονα να μεταφέρει και μία μάνικα. Επομένως το σύστημα συναγερμού πρέπει να τεθεί σε λειτουργία, αμέσως μόλις ανακαλυφθεί η φωτιά, έτσι ώστε να τεθεί σε ετοιμότητα το προσωπικό για την αντιμετώπιση της καταστάσεως.

Υπάρχει ένας τρόπος ορθής χρήσεως ενός φορητού πυροσβεστήρα και πολλοί λανθασμένοι.

Τα μέλη του πληρώματος με ελλιπή εκπαίδευση στη χρήση αυτών των συσκευών σπαταλούν το κατασβεστικό υλικό κάνοντας λανθασμένη χρήση. Ταυτόχρονα το ανεκπαίδευτο προσωπικό τείνει να υπερεκτιμήσει την κατασβεστική τους ικανότητα. Οι περιοδικές εκπαιδευτικές συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν και πρακτική άσκηση με τύπους πυροσβεστήρων που υπάρχουν στο πλοίο, αποτελούν την καλύτερη διασφάλιση από αναποτελεσματική χρήση του πυροσβεστικού εξοπλισμού. Σε αυτές τις συγκεντρώσεις μπορούν να χρησιμοποιούνται πυροσβεστήρες που πρόκειται να εκκενωθούν για να ελεγχθούν.

Κατηγορίες φορητών πυροσβεστήρων.

Κάθε φορητός πυροσβεστήρας ταξινομείται κατά δύο τρόπους, με ένα ή περισσότερα γράμματα και ένα αριθμό. Το γράμμα ή τα γράμματα υποδεικνύουν την κατηγορία της πυρκαϊάς, για την κατάσβεση της οποίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο πυροσβεστήρας. Τα γράμματα αυτά αντιστοιχούν ακριβώς στις τέσσερις κατηγορίες πυρκαϊάς (βλ. κεφ. 5). Έτσι π.χ. πυροσβεστήρες της κατηγορίας Α μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατάσβεση πυρκαϊάς μόνο Α κατηγορίας (δηλαδή της κατηγορίας εκείνης που περιλαμβάνει κοινές καύσιμες ύλες). Οι πυροσβεστήρες της κατηγορίας ΑΒ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πυρκαϊές ξύλου ή πετρελαίου ή και για τα δύο.

Το αριθμητικό μέρος δείχνει ή τη σχετική απόδοση του πυροσβεστήρα ή το μέγεθός του. Αυτό δεν σημαίνει το μέγεθος της φωτιάς για την οποία πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο πυροσβεστήρας. Το αριθμητικό μέρος δείχνει μάλλον πόσο καλά ο πυροσβεστήρας μπορεί να καταπολεμήσει μια φωτιά της κατηγορίας του.

Η Εθνική Ένωση Πυρασφάλειας (NFPA) κατατάσσει την απόδοση ενός πυροσβεστήρα με αραβικούς αριθμούς. Τα Εργαστήρια Ασφαλιστών (θαλασσίων κινδύνων) (UL) δοκιμάζουν πυροσβεστήρες σε ελεγχόμενες φωτιές, για να τους κατατάξουν σύμφωνα με την NFPA. Μία κατάταξη ενός πυροσβεστήρα στην κατηγορία 2Α ή 4Α θα είναι μία κατάταξη σύμφωνα με την NFPA (ένας πυροσβεστήρας 4Α έχει διπλάσια κατασβεστική ικανότητα από ένα 2Α, σε μια φωτιά κατηγορίας Α. Ένας πυροσβεστήρας 20Β έχει τετραπλάσια κατασβεστική ικανότητα από ένα 5Β σε μια φωτιά κατηγορίας Β).

Η Ακτοφυλακή χρησιμοποιεί λατινικούς αριθμούς, για να δείξει τα μεγέθη των φορητών πυρο-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1
Κατάταξη πυροσβεστήρων κατά την Ακτοφυλακή Η.Π.Α.

		Νερό	Αφρός	CO_2	Άλλο χημικό μέσο
Τύπος	Μέγεθος	Γαλλόνια	Γαλλόνια	Λίμπρες	Λίμπρες
A	II	2 1/2	2 1/2	–	–
B	I	–	1 1/4	4	2
B	II	–	2 1/2	15	10
B	III	–	12	35	20
B	IV	–	20	50	30
B	V	–	40	100	50
C	I	–	–	4	2
C	II	–	–	15	10

σβεστήρων. Ο αριθμός I δείχνει το μικρότερο μέγεθος και ο αριθμός V το μεγαλύτερο. Επομένως πυροσβεστήρας κατατάξεως BIII, σημαίνει μεσαίο μέγεθος, κατάλληλος για φωτιές ευφλέκτων υγρών και αερίων. Οι διάφοροι τύποι πυροσβεστήρων, σύμφωνα με την κατάταξη που δίνει η Ακτοφυλακή δίνονται στον πίνακα 8.1.

Έλεγχος και επιθεώρηση.

Η Ακτοφυλακή απαιτεί από τους πλοιοκτήτες, τους πλοιάρχους ή άτομα υπεύθυνα για την πυρόσβεση να υποβάλλουν σε έλεγχο και επιθεώρηση τους φορητούς και ημιφορητούς πυροσβεστήρες, καθώς και τα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα, «τουλάχιστον μία φορά κάθε 12 μήνες».

Λεπτομερέστερες οδηγίες συντηρήσεως περιλαμβάνονται σε παραγράφους που ακολουθούν.

Μετά τη συμπλήρωση των απαιτουμένων ελέγχων πρέπει να τοποθετείται επάνω σε κάθε πυροσβεστήρα μια ετικέττα που να δείχνει την ημερομηνία και το άτομο που έκανε τους ελέγχους.

Πολλοί πλοιοκτήτες έχουν συμβόλαια με εμπορικές εταιρίες πυροσβεστικών ειδών για τον έλεγχο και τη συντήρηση του πυροσβεστικού τους εξοπλισμού. Αυτό φυσικά δεν απαλλάσσει τον πλοίαρχο ή τον υπεύθυνο αξιωματικό πυρασφαλείας από την υποχρέωση τηρήσεως των κανονισμών της Ακτοφυλακής, σχετικά με τη συντήρηση του πυροσβεστικού εξοπλισμού.

Γενικοί κανόνες ασφαλείας για φορητούς πυροσβεστήρες.

1. Όταν ανακαλύψετε μια φωτιά, ενεργοποιείστε το σύστημα συναγερμού και ζητήστε βοήθεια.
2. Ποτέ μην περνάτε τη φωτιά, για να πάρετε ένα πυροσβεστήρα. Ένα αδιέξοδο μπορεί να σας παγιδεύσει.
3. Εάν πρέπει να μπείτε σε κάποιο δωμάτιο ή διαμέρισμα, για να καταπολεμήσετε τη φωτιά, φροντίστε να έχετε εξασφαλισμένο ένα διάδρομο διαφυγής. Ποτέ μην αφίνετε τη φωτιά να μπει ανάμεσα σε σας και την πόρτα.
4. Εάν μπείτε σε ένα δωμάτιο ή διαμέρισμα και η προσπάθειά σας με φορητό πυροσβεστήρα αποτύχει, βγείτε έξω αμέσως. Κλείστε την πόρτα, για να περιορίσετε τη φωτιά, και προετοιμάστε την καταπολέμησή της, καθώς περιμένετε τη βοήθεια που ήδη έχετε καλέσει. Η γνώση εκ μέρους σας της καταστάσεως θα βοηθήσει εκείνους, που έρχονται να σας βοηθήσουν.

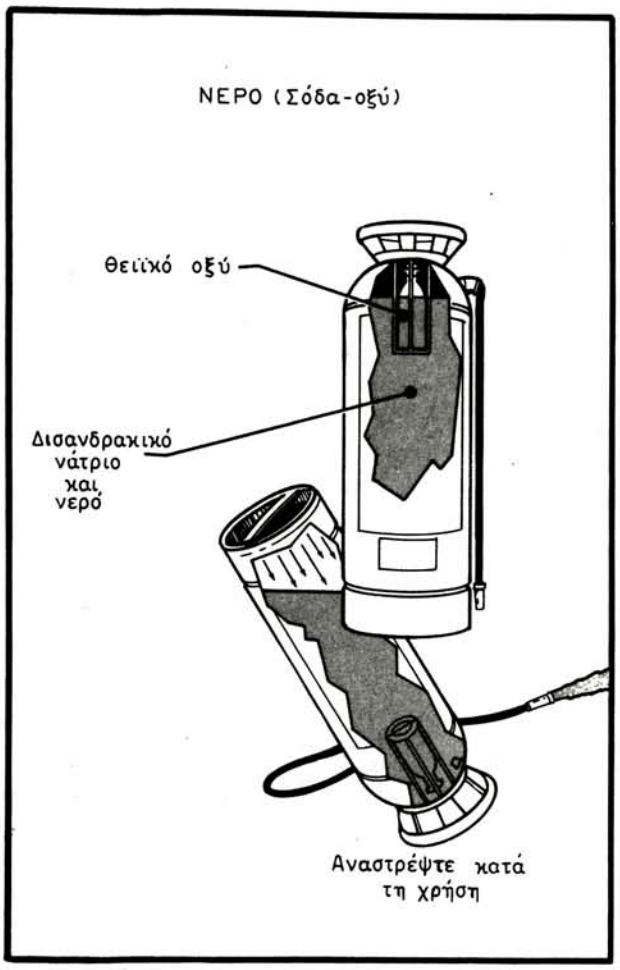
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ

Οι πυροσβεστήρες που χρησιμοποιούν νερό ή υδατικά διαλύματα σαν κατασβεστικό μέσο, είναι κατάλληλοι μόνο για φωτιές κατηγορίας Α. Υπάρχουν πέντε τύποι πυροσβεστήρων νερού, αλλά κατασκευάζονται σήμερα μόνον δύο. Το 1939 διακόπηκε η παραγωγή των αναστρεφομένων τύπων (σόδας - οξέος, αφρού και τύπων με φιαλίδιο). Παρ' όλα αυτά, δεδομένου ότι ένας μεγάλος αριθμός πυροσβεστήρων αναστρεφόμενου τύπου βρίσκεται ακόμη σε χρήση, οι τύποι αυτοί θα συζητηθούν μαζί με τους δυο άλλους τύπους, που παράγονται σήμερα: Μονίμου πιέσεως και αντλιοφόρου κάδου.

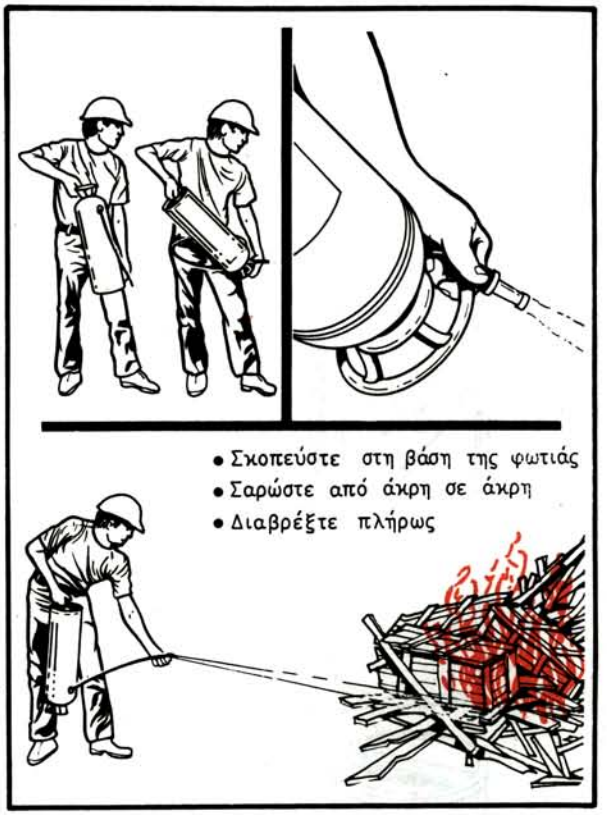
Πυροσβεστήρας σόδας - οξέος.

Ο πυροσβεστήρας σόδας - οξέος (σχ. 8.1) κυκλοφορεί σε μέγεθος μόνο 9,5 lt (2 1/2 gal), που κατατάσσεται από πλευράς κατασβεστικής ικανότητας στην κατηγορία 2Α κατά NFPA. Έχει βάρος, γεμάτος, 13,6 kg (30 lb), ακτίνα δράσεως από 10,7 έως 12,2 m (30-40 ft) και διάρκεια χρόνου εκτοξεύσεως περίπου 55 δευτερόλεπτα. Το δοχείο του πυροσβεστήρα γεμίζεται με διάλυμμα 0,7 kg (1 1/2 lb) δισανθρακικού νατρίου (sodium bicorbonate), σε 9,5 kg (2 1/2 gal) νερού.

Η βιδωτή κεφαλή περιλαμβάνει υποδοχή, στην



Σχ. 8.1.
Πυροσβεστήρας σόδας-οξέος χρησιμοποιούμενος μόνο σε πυρκαϊές κατηγορίας Α.



Σχ. 8.2.
Ο πυροσβεστήρας σόδας-οξέος αναστρέφεται και το ακροφύσιο εκτελεί σαρωτικές κινήσεις εμπρός-πίσω προς τη βάση της φωτιάς.

οποία προσαρμόζεται φιαλίδιο 0,23 kg (8-oz), γεμάτο μέχρι τη μέση με θειικό οξύ, σε όρθια θέση. Μια χαλαρή τάπα στην κορυφή του φιαλιδίου με το οξύ εμποδίζει τον παφλασμό του οξέος προς τα έξω, πριν χρησιμοποιηθεί ο πυροσβεστήρας.

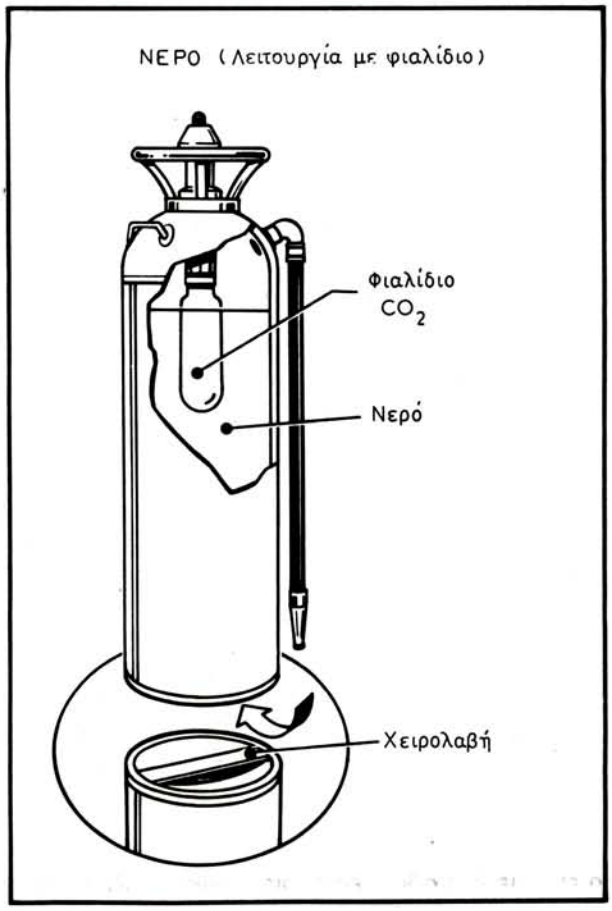
Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται προς τη φωτιά από τη χειρολαβή της κορυφής του. Στην περιοχή της φωτιάς ο πυροσβεστήρας αναστρέφεται, το οξύ αναμιγνύεται με το διάλυμα δισανθρακικού νατρίου και έτσι παράγεται αέριο CO_2 του οποίου η πίεση προωθεί το νερό, μέσω του ακροφυσίου, έξω από τον πυροσβεστήρα. Το ρεύμα του υγρού πρέπει να κατευθύνεται στη βάση της φωτιάς, και να κινείται εμπρός - πίσω, ώστε να καλύψει τη μεγαλύτερη δυνατή έκταση φωτιάς. Το ακροφύσιο πρέπει να σκοπεύει τη φωτιά μέχρι την εκκένωση του πυροσβεστήρα από όλο το περιεχόμενό του (σχ. 8.2)· θυμηθείτε, το νερό είναι διαθέσιμο για λιγότερο από ένα λεπτό. Το κατασβεστικό μέσο, διάλυμα δισανθρακικού νατρίου αναμιγμένο με οξύ, είναι περισσότερο διαβρωτικό από το σκέτο νερό. Ο χειριστής πρέπει να αποφεύγει την επαφή του δέρματος ή των ματιών του με το κατασβεστικό μέσο, γιατί το οξύ μπορεί να προκαλέσει έγκαυμα.

Επιπρόσθετα οι πυροσβεστήρες σόδας - οξέος πρέπει να συντηρούνται προσεκτικά.

Όταν ο πυροσβεστήρας είναι ανεστραμμένος, αναπτύσσεται μία πίεση ίση ή μεγαλύτερη των 896 kilopascal (130 psi). Εάν το δοχείο του πυροσβεστήρα είναι διαβρωμένο ή κακοποιημένο κατά οποιοδήποτε τρόπο, η πίεση αυτή θα μπορούσε να είναι αρκετή για να το σπάσει.

Συντήρηση. Οι πυροσβεστήρες σόδας - οξέος πρέπει να τοποθετούνται σε μέρη με θερμοκρασία πάνω από 0°C (32° F), για να εμποδίζεται το πάγωμα του νερού. Πρέπει να αναγομώνονται μια φορά το χρόνο και αμέσως μετά από κάθε χρήση. Κατά την ετήσια αναγόμωση όλα τα μέρη του πυροσβεστήρα πρέπει να επιθεωρούνται προσεκτικά και να ξεπλύνονται με γλυκό νερό. Ο εύκαμπτος σωλήνας και το ακροφύσιο πρέπει να ελεγχθούν για τη διακρίβωση κάποιας καταστροφής ή αποφράξεως. Το διάλυμα δισανθρακικού νατρίου πρέπει να παρασκευάζεται έξω από τον πυροσβεστήρα, κατά προτίμηση με χλιαρό γλυκό νερό.

Η ημερομηνία αναγομώσεως και η υπογραφή του ατόμου, που επέβλεψε την αναγόμωση, πρέπει να



Σχ. 8.3.
Πυροσβεστήρας νερού που λειτουργεί με φιαλίδιο, χρησιμοποιούμενος για πυρκαϊές μόνο κατηγορίας Α.

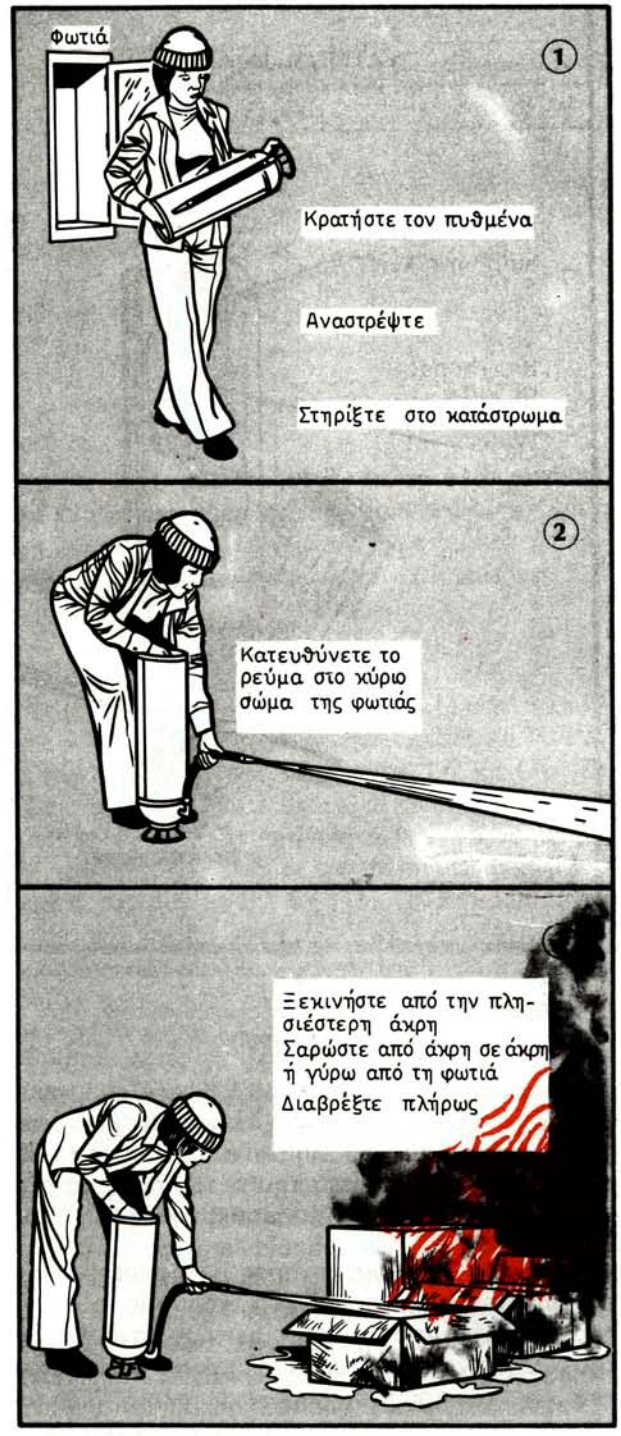
γραφούν σε ετικέττα τοποθετημένη επάνω στον πυροσβεστήρα.

Μερικές φορές το χρόνο κάθε πυροσβεστήρας πρέπει να επιθεωρείται για τη διακρίβωση κάποιας ζημίας, να διασφαλίζεται ότι είναι γεμάτος και ότι το ακροφύσιό του δεν είναι αποφραγμένο.

Πυροσβεστήρας νερού με φιαλίδιο.

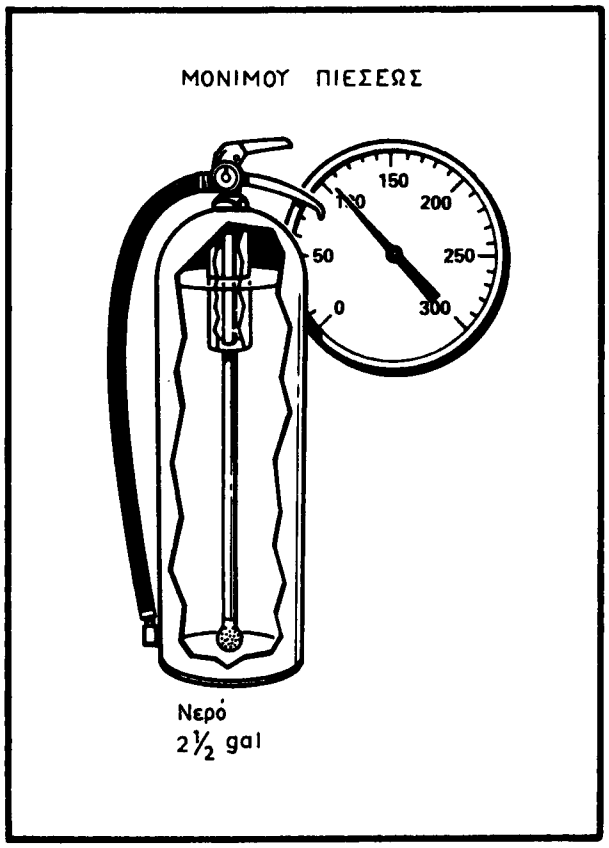
Ο πυροσβεστήρας νερού με φιαλίδιο (σχ. 8.3) είναι παρόμοιος σε μέγεθος και λειτουργία με τον πυροσβεστήρα σόδας - οξέος. Το πιο συνηθισμένο μέγεθος είναι 9 1/2 lt (2 1/2 gal), με μια κατάταξη κατά NFPA σε κατασβεστική ικανότητα 2Α. Έχει ακτίνα δράσεως από 10,7 έως 12,2 m (30 - 40 ft). Το δοχείο γεμίζεται με νερό ή με αντιψυκτικό διάλυμα. Η βιδωτή κεφαλή περιέχει ένα μικρό φιαλίδιο CO_2· όταν το φιαλίδιο διατηρηθεί, το αέριο παρέχει την πίεση που χρειάζεται για να προωθήσει το κατασβεστικό μέσο.

Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται στη φωτιά, κατόπιν αναστρέφεται και χτυπιέται επάνω στο κατάστρωμα. Αυτό προκαλεί τη διάτρηση του



Σχ. 8.4.
Ο πυροσβεστήρας που λειτουργεί με φιαλίδιο αναστρέφεται και στηρίζεται επάνω στο κατάστρωμα. Το ρεύμα κινείται κατά μήκος της βάσεως της φωτιάς.

φιαλιδίου CO_2 και το CO_2 εξωθεί το νερό. Το ρεύμα πρέπει να κατευθύνεται στην εστία της φωτιάς. Το ακροφύσιο πρέπει να κατευθύνεται εμπρός - πίσω, με τρόπο που να ψύχει όσο το δυνατόν περισσότερο καιόμενο υλικό στο μικρό διαθέσιμο χρόνο (σχ. 8.4). Ο χρόνος εκκενώσεως είναι μικρότερος από 1 λεπτό. Πρέπει να εκκενωθεί ολόκληρο το περιεχόμενο του πυροσβεστήρα, δεδομένου ότι δεν μπο-



Σχ. 8.5.
Πυροσβεστήρας νερού μόνιμης πιέσεως χρησιμοποιούμενος για πυρκαϊές μόνο κατηγορίας Α.

ρεί να διακοπεί η ροη.

Όπως και με τον πυροσβεστήρα σόδας - οξέος, το δοχείο δεν υπόκειται σε πίεση, μέχρις ότου χρησιμοποιηθεί. Έτσι οποιαδήποτε εξασθένιση του δοχείου ίσως να μην γίνει φανερή, μέχρις ότου το δοχείο σπάσει.

Συντήρηση. Το φιαλίδιο πρέπει να επιθεωρείται και να ζυγίζεται κάθε χρόνο. Εάν διατηρηθεί ή το βάρος του είναι λιγότερο κατά 14 gr (1/4 oz) από το ενδεικνυόμενο, πρέπει να αντικαθίσταται. Ο εύκαμπτος σωλήνας και το ακροφύσιο πρέπει να επιθεωρούνται για να εξασφαλίζεται ότι είναι καθαρά.

Το δοχείο (το σώμα) του πυροσβεστήρα πρέπει να επιθεωρείται για τυχούσα καταστροφή. Εάν είναι αναγκαίο, πρέπει να προστίθεται νερό, για να έλθει το περιεχόμενο μέχρι τη γραμμή πληρώσεως.

Πυροσβεστήρας φιαλιδίου με βελόνη διατρήσεως. Ένας νεότερος τύπος πυροσβεστήρα νερού με φιαλίδιο δεν χρειάζεται να αναστραφεί για να χρησιμοποιηθεί. Αντί αυτού σύρεται μια βελόνη από το φιαλίδιο, με τον πυροσβεστήρα σε όρθια θέση. Για να εκκενωθεί το κατασβεστικό μέσο (νερό ή αντιψυκτικό διάλυμα) πιέζεται ένας μοχλός.

Το φιαλίδιο συνδέεται με ένα μανόμετρο. Το μανόμετρο πρέπει να ελέγχεται περιοδικά, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πίεση του φιαλιδίου βρίσκεται μέσα στην περιοχή λειτουργίας του. Κατά τα άλλα η συντήρηση είναι όμοια με εκείνη του πυροσβεστήρα αναστρεφόμενου τύπου.

Πυροσβεστήρας νερού μόνιμης πιέσεως.

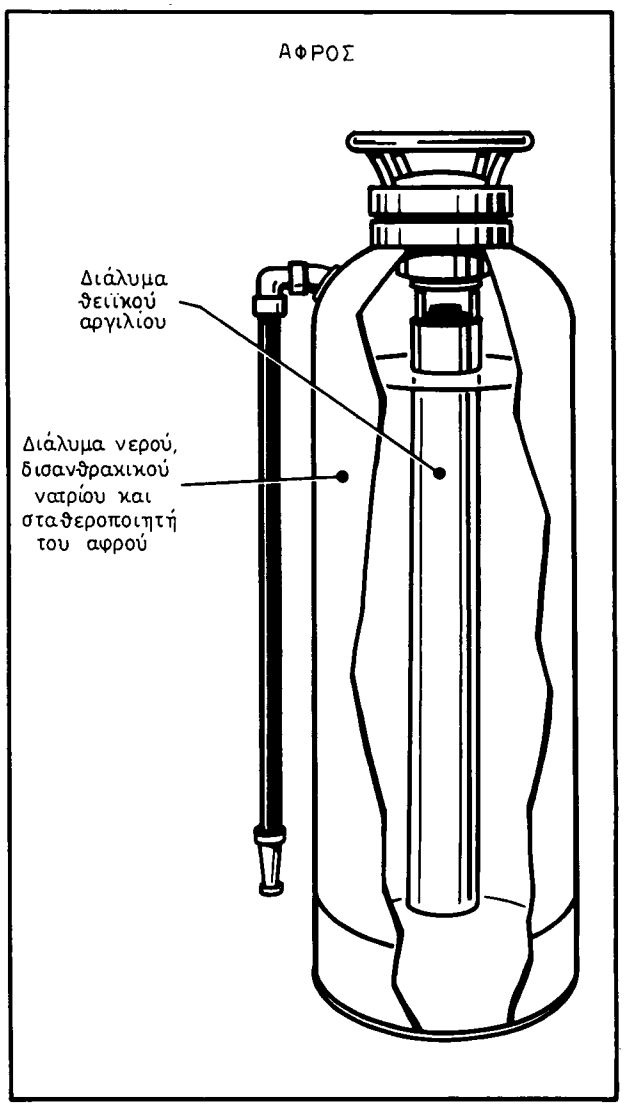
Ο πυροσβεστήρας νερού μόνιμης πιέσεως (σχ. 8.5) είναι η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη φορητή πυροσβεστική συσκευή. Το μέγεθος των 9 1/2 lt (2 1/2 gal) έχει κατασβεστική ικανότητα 2Α κατά NFPA. Ζυγίζει περίπου 13,6 kg (30 lb) και έχει οριζόντια ακτίνα δράσεως από 10,7 - 12,2 m (30 - 40 ft). Σε συνεχή λειτουργία εξαντλεί το νερό του περίπου σε 55″. Πάντως μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά διαλείμματα, ώστε να παραταθεί ο χρόνος λειτουργίας του.

Το δοχείο γεμίζεται με νερό ή με αντιψυκτικό διάλυμα, έως μια στάθμη 15 cm (6 in) από την κορυφή. (Οι περισσότεροι πυροσβεστήρες έχουν μια γραμμή πληρώσεως τυπωμένη επάνω στο δοχείο). Η διδωτή κεφαλή φέρει μια βαλβίδα εκκενώσεως, που λειτουργεί με μοχλό, ένα μανόμετρο και μια βαλβίδα, όπως αυτή που χρησιμοποιείται στα ελαστικά των αυτοκινήτων. Ο πυροσβεστήρας τίθεται υπό πίεση μέσω της βαλβίδας αυτής, είτε με αέρα είτε με ένα αδρανές αέριο, όπως το άζωτο. Η συνηθισμένη πίεση λειτουργίας είναι περίπου 690 kilopascal (100 psi). Το μανόμετρο (σχ. 8.5) επιτρέπει να ελέγχεται η πίεση μέσα στον πυροσβεστήρα σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Τα περισσότερα μανόμετρα έχουν χρωματισμένες περιοχές, για να δείχνουν τις κανονικές και μη κανονικές πιέσεις.

Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται στον τόπο της φωτιάς και απασφαλίζεται με τράβηγμα της περόνης ή οποιασδήποτε άλλης ασφαλιστικής διατάξεως. Ο χειριστής σκοπεύει με το ακροφύσιο στο ένα χέρι και πιέζει το μοχλό εκκενώσεως με το άλλο. Το ρεύμα πρέπει να κατευθύνεται στην εστία της φωτιάς. Πρέπει να κάνει κινήσεις μπρος - πίσω, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης κάλυψη του καιόμενου υλικού. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται μικρής χρονικής διάρκειας εκτοξεύσεις, προκειμένου να γίνεται οικονομία στο περιορισμένο απόθεμα του νερού του πυροσβεστήρα.

Καθώς οι φλόγες καταστέλλονται, ο χειριστής μπορεί να κινηθεί πιο κοντά στη φωτιά. Κατόπιν, τοποθετώντας το άκρο ενός δακτύλου επάνω από το ακροφύσιο, ο χειριστής μπορεί να πάρει το νερό σε μορφή σταγονιδίων, που θα καλύψουν μια πιο πλατιά περιοχή.

Συντήρηση. Επιθεωρείστε το μανόμετρο για απώλεια της πιέσεως, ελέγξτε για διαρροές και την



Σχ. 8.6.
Τομή πυροσβεστήρα αφρού χρησιμοποιούμενου σε πυρκαϊές κατηγορίας Α και Β.

κατάσταση του εύκαμπτου σωλήνα, καθώς επίσης και την ολική κατάσταση του σώματος του πυροσβεστήρα.

Αντλιοφόροι κάδοι.

Οι αντλιοφόροι κάδοι είναι ο πιό απλός τύπος πυροσβεστήρων νερού. Υπάρχουν σε μεγέθη από 9 1/2 -19 λίτρα (2 1/2 - 5 gal), με κατάταξη κατά NFPA, σε κατηγορία 2Α έως 4Α. Τα πλοία δεν έχουν αντλιοφόρους κάδους και δεν απαιτείται να έχουν. Πάντως, όταν το πλοίο βρίσκεται στο λιμάνι, το προσωπικό της ξηράς συχνά τους φέρνει επάνω στο πλοίο, για πυροπροστασία κατά τη διάρκεια εργασιών, κοπής και συγκολλήσεως.

Ο κάδος γεμίζεται με νερό ή με αντιψυκτικό διάλυμα. Μέσα στον πυροσβεστήρα είναι τοποθετημένη μία χειροκίνητη εμβολοφόρος αντλία και χρησιμοποιείται για να αδειάσει το νερό επάνω στη φωτιά. Η αντλία είναι συνήθως διπλής ενεργείας, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι αδειάζει νερό και κατά τον επάνω και κατά τον κάτω εμβολισμό. Η ακτίνα δράσεως του ρεύματος εξαρτάται από τη δύναμη και την ικανότητα του χειριστή, αλλά συνήθως είναι 9,2 - 12,2 m (30-40 ft). Το μέγεθος των 9 1/2 lt (2 1/2 gal) περιέχει αρκετό νερό για περίπου 55" δευτερόλεπτα συνεχούς λειτουργίας.

Λειτουργία. Ο κάδος μεταφέρεται στην περιοχή της πυρκαϊάς και τοποθετείται επάνω στο κατάστρωμα. Σταθεροποιείται με τοποθέτηση του ενός ποδιού επάνω στο προεκτεταμένο στήριγμα. Ο χειριστής χρησιμοποιεί το ένα χέρι για να χειρισθεί την αντλία, και το άλλο για να κατευθύνει το ρεύμα στην εστία της φωτιάς. Εάν ο χειριστής πρέπει να αλλάξει θέση, είναι υποχρεωμένος να σταματήσει την άντληση και να μεταφέρει τον αντλιοφόρο κάδο στη νέα θέση.

Εάν στην περιοχή της πυρκαϊάς βρίσκονται περισσότερα από ένα άτομα και δεν υπάρχουν διαθέσιμοι άλλοι πυροσβεστήρες, ένας κοινός χειρισμός είναι πιό αποτελεσματικός. Το ένα άτομο πρέπει να κατευθύνει το ρεύμα και το άλλο πρέπει να κάνει την άντληση. Άλλο διαθέσιμο προσωπικό, που τυχόν υπάρχει, πρέπει να φέρνει πρόσθετο νερό, για να κρατήσει τον κάδο γεμάτο. Πρέπει επίσης περιοδικά να ξεκουράζει το χειριστή της αντλίας.

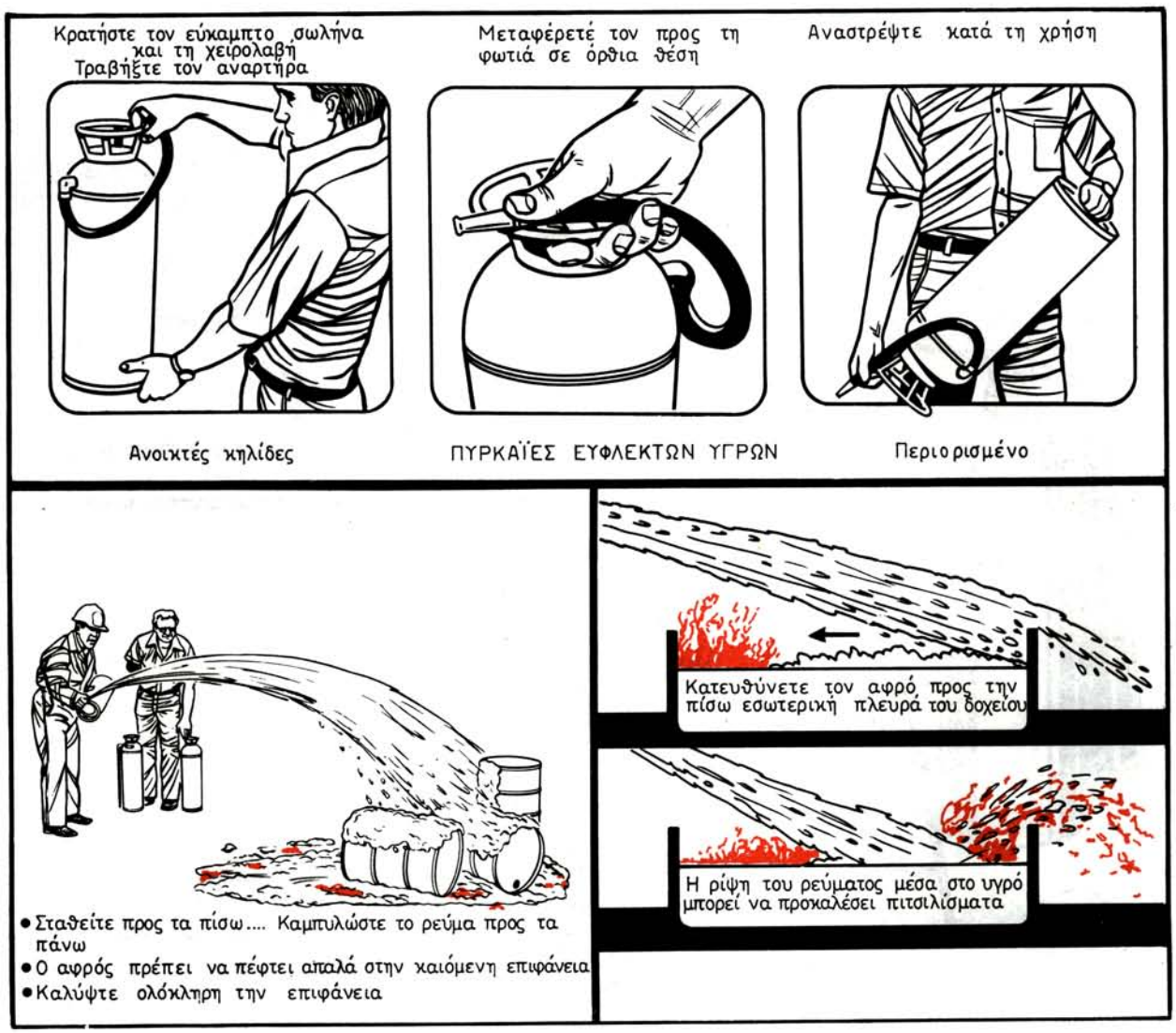
Συντήρηση. Ο εύκαμπτος σωλήνας του αντλιοφόρου κάδου πρέπει να επιθεωρείται περιοδικά, προκειμένου να εξασφαλίζεται ότι είναι καθαρός. Η αποτελεσματικότητα της αντλίας πρέπει να ελέγχεται με άντληση μίας μικρής ποσότητας, νερού. Ο κάδος πρέπει να ελέγχεται για τυχούσα διάβρωση και να ξαναγεμίζεται έως τη γραμμή πληρώσεως.

Πυροσβεστήρας αφρού.

Οι πυροσβεστήρες αφρού (σχ. 8.6) είναι ίδιοι σε εμφάνιση με εκείνους, για τους οποίους έγινε λόγος προηγουμένως, αλλά έχουν μεγαλύτερη κατασβεστική ικανότητα. Το πλέον συνηθισμένο μέγεθος είναι αυτό των 9 1/2 lt (2 1/2 gal), με μια κατάταξη, κατά NFPA, στην κατηγορία 2Α:4Β. Αυτό δείχνει ότι ο πυροσβεστήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές κατηγορίας Α και Β. Έχει ακτίνα ενεργείας περίπου 9,2 - 12,2 m (30-40 ft) και διάρκεια εκκενώσεως ελαφρά μικρότερη από 1 λεπτό.

Ο πυροσβεστήρας γεμίζεται με δύο διαλύματα, που διατηρούνται διαχωρισμένα (μέσα στον πυροσβεστήρα), έως ότου φθάσει η στιγμή να χρησιμοποιηθεί. Τα διαλύματα αυτά συνήθως ονομάζονται διαλύματα Α και Β. Ο ορισμός τους δεν έχει καμμιά σχέση με τα ανάλογα γράμματα, με τα οποία ταξινομούνται οι πυρκαϊές.

Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας αφρού μεταφέρεται στην περιοχή της φωτιάς σε όρθια θέση και κατόπιν αναστρέφεται. Αυτό αναμιγνύει τα δύο



Σχ. 8.7.
Φάσεις λειτουργίας ενός πυροσβεστήρα αφρού σε πυρκαϊές ευφλέκτων υγρών.

διαλύματα, παράγοντας ένα υγρό αφρό και αέριο CO_2. Το CO_2 δρα σαν προωθητικό και γεμίζει τις φυσαλίδες του αφρού. Ο υγρός αφρός διογκώνεται περίπου κατά 8 φορές ως προς τον αρχικό του όγκο· αυτό σημαίνει ότι ο πυροσβεστήρας 9 1/2 lt (2 1/2 gal) θα παράγει 68-76 lt (18-20 gal) αφρού.

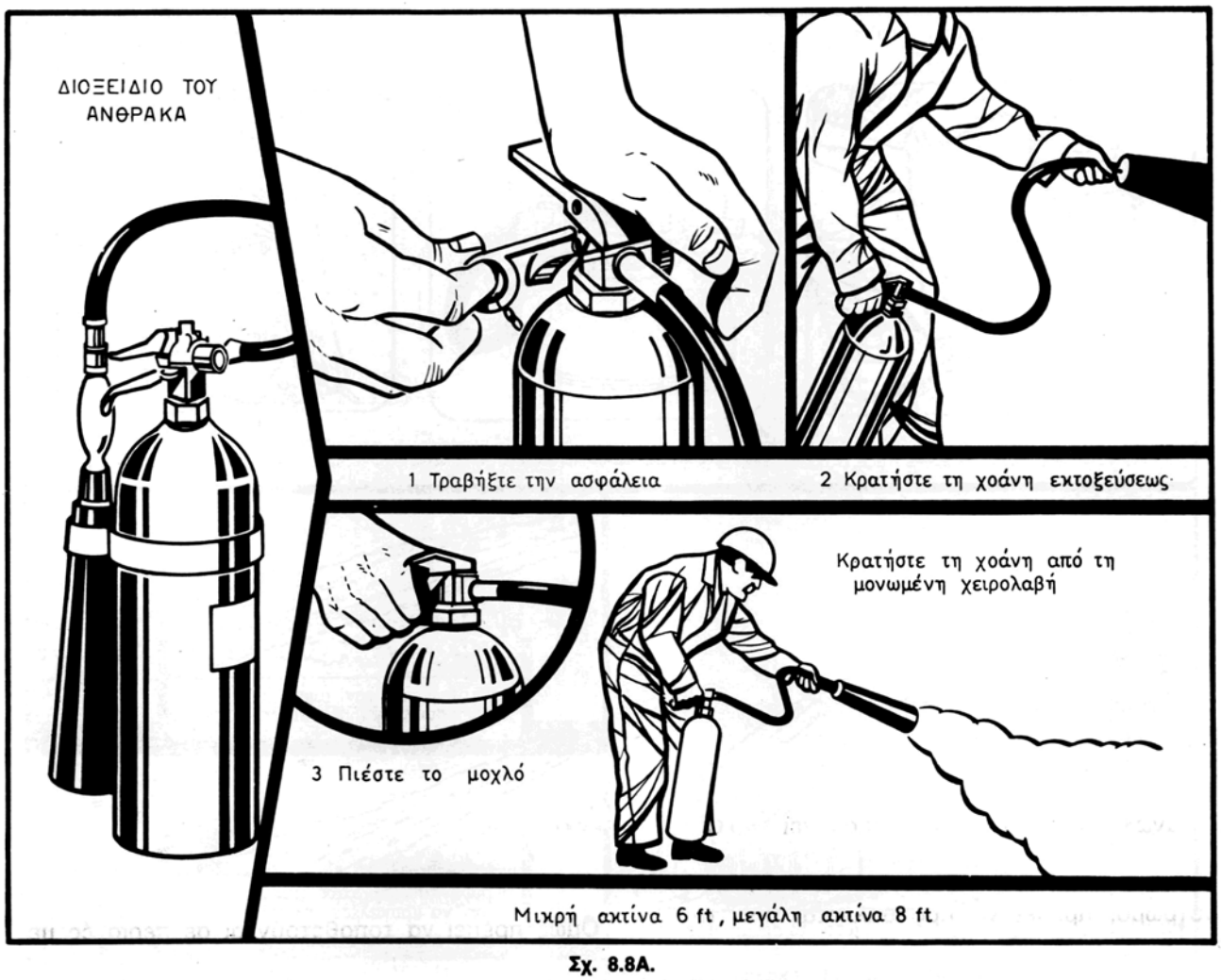
Ο αφρός πρέπει να διασκορπίζεται απαλά επάνω στα καιόμενα υγρά (σχ. 8.7). Αυτό μπορεί να γίνει κατευθύνοντας το ρεύμα μπροστά από τη φωτιά, ώστε να αναπηδήσει ο αφρός επάνω στη φωτιά. Ο χημικός αφρός είναι συνεκτικός και ρέει αργά. Για το λόγο αυτό το ρεύμα πρέπει να κατευθύνεται στη φωτιά από διάφορες γωνίες για πλήρη κάλυψη των καιομένων υλικών.

Σε πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν κοινά καύσιμα υλικά, ο αφρός πρέπει να απλώνεται κατά τον ίδιο τρόπο, όπως μία κουβέρτα. Ή αλλιώς, η δύναμη του ρεύματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να φέρει τον αφρό στην εστία της φωτιάς.

Οι πυροσβεστήρες αφρού είναι δυνατόν να παγώσουν και γι' αυτό δεν μπορούν να αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες, κάτω από 4,4°C (40°F). Από τη στιγμή που θα ενεργοποιηθούν αυτοί οι πυροσβεστήρες, θα εκκενώσουν ολόκληρο τον περιεχόμενο αφρό τους· πρέπει συνεπώς ολόκληρος ο αφρός να κατευθύνεται επάνω στη φωτιά. Όπως και με άλλους πυροσβεστήρες υπό πίεση, τα σώματα των πυροσβεστήρων υπόκεινται σε πιθανή θραύση, όταν αναμιχθούν τα περιεχόμενά τους, πράγμα που αποτελεί μια πιθανή αιτία τραυματισμού του χειριστή. Η συντήρηση συνίσταται κυρίως στο ετήσιο άδειασμα, στην επιθεώρηση, στο καθάρισμα και στην επαναπλήρωση.

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO_2)

Οι πυροσβεστήρες CO_2 χρησιμοποιούνται κυρίως σε πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ. Τα πιο συνηθισμένα μεγέθη των φορητών πυροσβεστή-



Σχ. 8.8Α.
Φάσεις λειτουργίας του πυροσβεστήρα CO_2 χρησιμοποιούμενου σε πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ.



Σχ. 8.8Β.
Κατάσβεση πυρκαϊάς εστίας μαγειρείου με φορητό πυροσβεστήρα CO_2.

ρων περιέχουν από 2,3 - 9,1 kg (5-20 lb) CO_2, μη περιλαμβανομένου του βάρους της φιάλης που είναι σχετικά βαριά. Το CO_2 βρίσκεται κατά το μεγαλύτερο μέρος του σε υγρή κατάσταση, σε μια πίεση $5,86 \times 10^6$ pascals (850 psi) στους 21°C (70° F). Το μέγεθος των 2,3 kg (5 lb) έχει κατασβεστική ικανότητα 10 Β : Γ. Η ακτίνα ενεργείας κυμαίνεται μεταξύ 1.8 - 2.4 m (3-8 ft) και η διάρκεια εκκενώσεως μεταξύ 8 και 30 δευτερολέπτων, αναλόγως προς το μέγεθος.

Λειτουργία.

Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται στην περιοχή της φωτιάς σε όρθια θέση. (Η μικρή ακτίνα ενεργείας του πυροσβεστήρα CO_2 σημαίνει ότι ο χειριστής πρέπει να πλησιάσει αρκετά κοντά στη φωτιά). Ο πυροσβεστήρας τοποθετείται επάνω στο κατάστρωμα και απομακρύνεται η ασφαλιστική βελόνη. Την εκκένωση ελέγχει κανείς είτε ανοίγοντας ένα κλειστό είτε πιέζοντας δύο μοχλούς μαζί. Τα σχήματα 8.8Α και 8.8Β δείχνουν τον τύπο των δύο μοχλών.

Ο χειριστής πρέπει να κρατά γερά τη χειρολαβή του εύκαμπτου σωλήνα και όχι τη χοάνη. Το CO_2 διαστέλλεται και ψύχεται πολύ γρήγορα, καθώς φεύγει από τον πυροσβεστήρα. Η χοάνη ψύχεται αρκετά, ώστε να παγώσει και να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα ψύχους. Όταν ένας πυροσβεστήρας CO_2 χρησιμοποιείται σε ένα περιορισμένο χώρο, ο χειριστής πρέπει να προφυλάσσεται από ασφυξία, φορώντας αναπνευστική συσκευή.



Σχ. 8.9.
Λειτουργία του πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης με φιαλίδιο.

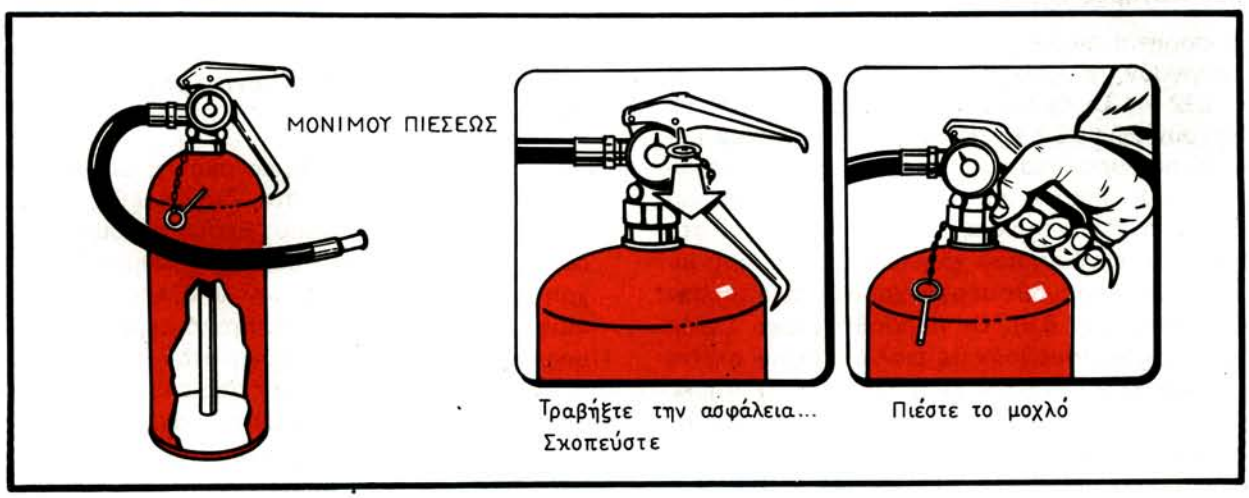
Πυρκαϊές κατηγορίας Β. Η χοάνη πρέπει να σκοπεύει πρώτα στη βάση της φωτιάς,που είναι πιο κοντά στο χειριστή. Η εκκένωση πρέπει να κινείται αργά εμπρός - πίσω κατά μήκος της φωτιάς. Ταυτοχρόνως ο χειριστής πρέπει να κινείται αργά προς τα εμπρός. Τα αποτέλεσμα είναι μια σάρωση των φλογών επάνω από την καιόμενη επιφάνεια, ενώ επάνω στην επιφάνεια αυτή απομένει λίγο CO_2 στη μορφή «χιονιού».

Όποτε είναι δυνατόν, μια πυρκαϊά σε ανοικτό κατάστρωμα, πρέπει να προσβάλλεται από την πλευρά του ανέμου. Αυτό θα επιτρέψει στον άνεμο να απομακρύνει τη θερμότητα από το χειριστή και να μεταφέρει το CO_2 προς τη φωτιά. Γενικά οι πυροσβεστήρες CO_2 δεν συμπεριφέρονται καλά σε άνεμο. Το στρώμα του CO_2 δεν παραμένει επάνω στη φωτιά για αρκετό χρονικό διάστημα, ώστε να επιτρέψει στο καύσιμο να κρυώσει.

Πυρκαϊές κατηγορίας Γ. Το περιεχόμενο πρέπει να κατευθύνεται στην πηγή μιας φωτιάς , που εμπλέκει ηλεκτρικό εξοπλισμό. Ο εξοπλισμός πρέπει να απενεργοποιείται το συντομότερο δυνατό, για να εξαλείφεται η πιθανότητα ηλεκτροπληξίας και η πηγή αναφλέξεως.

Συντήρηση.

Οι πυροσβεστήρες CO_2 δεν είναι ανάγκη να προστατεύονται απέναντι σε ενδεχόμενο πάγωμα. Όμως πρέπει να τοποθετούνται σε περιοχές με θερμοκρασίες κάτω των 54°C (170°F), ώστε να διατηρείται η εσωτερική τους πίεση σε ασφαλές επίπεδο. (Στους 57°C (135°F) περίπου, τα ασφαλιστικά, που υπάρχουν στους πυροσβεστήρες CO_2, ενεργοποιούνται περίπου σε $18,62 \times 10^6$ pascals (2.700 psi), για να απελευθερώσουν την υπερπίε-



Σχ. 8.10.
Λειτουργία του πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης μόνιμης πιέσεως (τύπου μανομέτρου).

ση). Οι πυροσβεστήρες CO_2 πρέπει να ελέγχονται μερικές φορές το χρόνο για διαπίστωση κάποιας βλάβης και για να διασφαλίζεται ότι δεν είναι άδειοι. Στην ετήσια επιθεώρηση οι πυροσβεστήρες αυτοί πρέπει να ζυγίζονται. Κάθε πυροσβεστήρας που έχει χάσει περισσότερο από 10% του βάρους του σε CO_2 πρέπει να αναγομώνεται ***από τον κατασκευαστή.*** Ένας πυροσβεστήρας CO_2 πρέπει επίσης να αναγομώνεται μετα από κάθε χρήση, ακόμη και αν έχει εκκενωθεί μερικώς.

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ)

Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης είναι διαθέσιμοι σε διάφορα μεγέθη, με ένα οποιοδήποτε από τα πέντε διαφορετικά κατασβεστικά μέσα. Όλοι έχουν τουλάχιστον μία κατάταξη ΒΓ. Ο πυροσβεστήρας του φωσφορικού μονοαμμωνίου έχει χαρακτηρισμό ABC. Τα διάφορα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης έχουν διαφορετικές κατασβεστικές ικανότητες. Εάν δοθεί στο δισανθρακικό νάτριο μια κατασβεστική ικανότητα 1, τότε οι σχετικές ικανότητες των άλλων κατασβεστικών μέσων ξηράς σκόνης έχουν ως ακολούθως:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2
Σχετικές κατασβεστικές ικανότητες των μέσων ξηράς σκόνης*

Φωσφορικό μονοαμμώνιο (ΑΒΓ)	1.5
Χλωριούχο κάλιο (ΒΓ)	1.8
Δισανθρακικό κάλιο (ΒΓ)	2.0
Ουρία δισανθρακικό κάλιο (ΒΓ)	2.5
* Όταν το δισανθρακικό νάτριο χαρακτηρισθεί με 1.	

Έτσι, για παράδειγμα, το δισανθρακικό κάλιο είναι δύο φορές πιό αποτελεσματικό από το δισανθρακικό νάτριο.

Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης με φιαλίδιο.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης που λειτουργούν με φιαλίδιο κυμαίνονται σε μέγεθος από 0,92 - 13,6 kg (2-30 lb)· οι ημιφορητοί τύποι περιέχουν έως 22,7 kg (50 lb) κατασβεστικού μέσου. Ένας πυροσβεστήρας μπορεί να έχει πληρωθεί με οποιοδήποτε από τα πέντε κατασβεστικά μέσα και ο χαρακτηρισμός του θα βασίζεται στο συγκεκριμένο μέσο, που χρησιμοποιείται. Ένα μικρό φιαλίδιο αδρανούς αερίου χρησιμοποιείται σαν προωθητικό (σχ. 8.9). Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης που λειτουργούν με φιαλίδιο έχουν ακτίνα ενεργείας 3- 9,1 m (10 - 30 ft). Οι πυροσβεστήρες κάτω από 4,5 kg (10 lb) έχουν διάρκεια εκκενώσεως 8 - 10 δευτερόλεπτα, ενώ οι μεγαλύτεροι πυροσβεστήρες παρέχουν χρόνο εκκενώσεως έως 30 δευτερόλεπτα.

Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται και χρησιμοποιείται σε όρθια θέση. Απομακρύνεται η ασφαλιστική βελόνη και πιέζεται ο μοχλός διατρήσεως. Αυτό απελευθερώνει το προωθητικό αέριο, το οποίο εξωθεί το κατασβεστικό μέσο μέχρι το ακροφύσιο. Η ροή της ξηράς σκόνης ελέγχεται με το μοχλό του ακροφυσίου εκτοξεύσεως (πιστόλι), που βρίσκεται στο τέλος του εύκαμπτου σωλήνα. Το ρεύμα κατευθύνεται στην εστία της φωτιάς, αρχίζοντας από την πλησιέστερη άκρη. Το ρεύμα πρέπει να κινείται από τη μία πλευρά ώς την άλλη με γρήγορες κινήσεις, για να σαρώνει τη φωτιά από το καύσιμο. Σε ένα ανοικτό κατάστρωμα η φωτιά πρέπει να προσεγγίζεται από την πλευρά του ανέμου, αν είναι δυνατόν.

Η αρχική εκκένωση δεν πρέπει να κατευθύνεται επάνω στο καιόμενο υλικό από μικρή απόσταση [0,91 - 2,4 m (3 - 8 ft)]. Η ταχύτητα του ρεύματος μπορεί να παρασύρει το καιόμενο υλικό.

Εάν το φιαλίδιο του προωθητικού αερίου διατηρηθεί αλλά ο πυροσβεστήρας δεν χρησιμοποιηθεί ή χρησιμοποιηθεί μερικώς, το υπόλοιπο αέριο θα διαρρεύσει σε μερικές ώρες. Έτσι ο πυροσβεστήρας πρέπει να αναγομώνεται μετά από κάθε χρήση ή ενεργοποίηση. Πάντως πρέπει να ρίχνει κανείς το κατασβεστικό μέσο με μικρές ριπές ανοίγοντας και κλείνοντας το ακροφύσιο και πιέζοντας το μοχλό του.

Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης σβήνουν πυρκαϊές κατηγορίας Β διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση με μικρή ή με καμμία ψύξη. Συνεπώς μια επανάφλεξη είναι πιθανή, εάν οι τριγύρω επιφάνειες είναι ζεστές. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη πρόσθετη ξηρά σκόνη ή ένα άλλο κατάλληλο κατασβεστικό μέσο για ασφάλεια, μέχρις ότου εξαλειφθούν όλες οι πηγές αναφλέξεως.

Τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης μπορούν να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με νερό. Μερικοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης γεμίζονται με κατασβεστικό μέσο, που είναι συμβιβαστό με τον αφρό.

Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης μονίμου πιέσεως (τύπου μανομέτρου).

Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης μονίμου πιέσεως είναι διαθέσιμοι στα ίδια μεγέθη, όπως οι πυροσβεστήρες φιαλιδίου. Έχουν τις ίδιες ακτίνες δράσεως και χρονικές διάρκειες εκκενώσεως και χρησιμοποιούνται κατά τον ίδιο τρόπο. Η μόνη διαφορά είναι ότι το προωθητικό αέριο είναι αναμιγμένο με την ξηρά σκόνη στον τύπο μονίμου πιέσεως. Και ο πυροσβεστήρας ελέγχεται με ένα μοχλό συμπιέσεως (κλείστρο μανομέτρου), που υπάρχει στη κορυφή του σώματος του πυροσβεστήρα (σχ. 8.10). Ένα μανόμετρο δείχνει την κατάσταση του πυροσβεστήρα από πλευράς πιέσεως του προωθητικού αερίου.

Κατάσβεση πυρκαϊάς κατηγορίας Α με χρήση ξηράς σκόνης ΑΒΓ.

Μόνο ένα κατασβεστικό μέσο ξηράς σκόνης, το φωσφορικό μονοαμμώνιο (ΑΒΓ πολλαπλής χρήσεως), είναι εγκεκριμένο για χρήση σε πυρκαϊές κατηγορίας Α. Το μέσο αυτό σβήνει τη φωτιά διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση, όπως κάνουν και τα άλλα μέσα ξηράς σκόνης. Επί πλέον μαλακώνει και προσκολλάται στις επιφάνειες των καιόμενων υλικών σχηματίζοντας ένα στρώμα (κρούστα), που στερεί τον αέρα από το καύσιμο. Όπως και με άλλα μέσα, αυτή η ξηρά σκόνη πρέπει να κατευθύνεται στην εστία της πυρκαϊάς και να σαρώνει από τη μία άκρη έως την άλλη, για να μπορεί να καταστέλλει τις φλόγες. Πάντως από τη στιγμή που η φωτιά έχει κατασβεσθεί, ο χειριστής πρέπει να πλησιάσει προς τα καιόμενα υπολείμματα. Κατόπιν όλες οι επιφάνειες του καυσίμου πρέπει να καλυφθούν σχολαστικά με σκόνη. Για να επιτευχθεί αυτό, ο χειριστής πρέπει να χρησιμοποιεί μικρές διακοπτόμενες ριπές.

Κατάσβεση πυρκαϊάς κατηγορίας Β με χρήση ξηράς σκόνης ΒΓ ή ΑΒΓ.

Μία πυρκαϊά ενός εύφλεκτου υγρού πρέπει να προσβάλλεται, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Η σκόνη πρέπει αρχικά να κατευθύνεται προς την άκρη, που είναι πλησιέστερα προς το χειριστή. Το ακροφύσιο πρέπει να κινείται από τη μια άκρη έως την άλλη, με μια περιστροφική κίνηση έτσι, ώστε να καλύπτει όλο το πλάτος της φωτιάς. Ο χειριστής πρέπει να διατηρεί το μέγιστο συνεχή ρυθμό εκκενώσεως, έχοντας υπόψη του ότι ο πυροσβεστήρας έχει ακτίνα δράσεως από 1,6 έως 13,1 m, (10 - 30 ft). Ο χειριστής πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός, κινούμενος προς τη φωτιά πολύ αργά. Μια πυρκαϊά υγρού μπορεί να «αρπάξει» ένα χειριστή, που κινείται πολύ γρήγορα, ή να κάνει επανάφλεξη γύρω από ένα χειριστή, που είναι πολύ κοντά.

Όταν η φωτιά έχει σβήσει τελείως, ο χειριστής πρέπει να οπισθοχωρήσει απομακρυνόμενος πολύ αργά και επαγρυπνώντας για πιθανή επανάφλεξή της. Πολλοί τύποι ευφλέκτων υγρών επαναφλέγονται κάτω από τις συνηθισμένες ατμοσφαιρικές συνθήκες. Ένα θερμό σημείο, που ο χειριστής έχει παραβλέψει, θα μπορούσε να προκαλέσει επανάφλεξη, καταλήγοντας σε μια πυρκαϊά διπλάσια της αρχικής. Για το λόγο αυτό είναι πάντοτε μια καλή ιδέα να υπάρχουν εφεδρικοί ή πρόσθετοι πυροσβεστήρες, έτοιμοι να μετακινηθούν, για να βοηθήσουν την κατάσβεση της φωτιάς.

Κατά τη χρήση μιας ξηράς σκόνης, που χρησιμοποιείται για να μπορέσομε να πλησιάσομε μια πυρκαϊά αερίου υπό πίεση, ώστε να κλείσομε τη ροή του καυσίμου, η ασπίδα θερμότητας που σχηματίζεται από την ξηρά σκόνη, πρέπει να διατηρείται σταθερά μπροστά από το πρόσωπο του χειριστή. Όταν γίνει επιθυμητή η κατάσβεση, το ρεύμα της ξηράς σκόνης πρέπει να κατευθύνεται μέσα στο αέριο ρεύμα σχεδόν παράλληλα προς τη ροή του αερίου, με περίπου 10 μοίρες ως προς τη δεξιά ή την αριστερή πλευρά. Εάν η σκόνη κατευθύνεται μέσα στο ρεύμα με πολλή μεγάλη γωνία, τότε δεν θα διεισδύσει σε όλο το ρεύμα και θα είναι ανεπιτυχής. Αντίστροφα, εάν το ρεύμα της σκόνης δεν έχει μια ελαφρά γωνία προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά, η ξηρά σκόνη θα ανακλασθεί από το σωλήνα του αερίου.

Εφόσον το αέριο κλείσει ή κατασβεσθεί, ο χειριστής πρέπει να οπισθοχωρήσει αργά. Θυμηθείτε, ποτέ μη σβήνετε μια φωτιά αερίου υπό πίεση, εκτός και αν έτσι μπορεί να ελεγχθεί η ροή του καυσίμου.

Κατάσβεση πυρκαϊάς κατηγορίας Γ με χρήση ξηράς σκόνης ΒΓ ή ΑΒΓ.

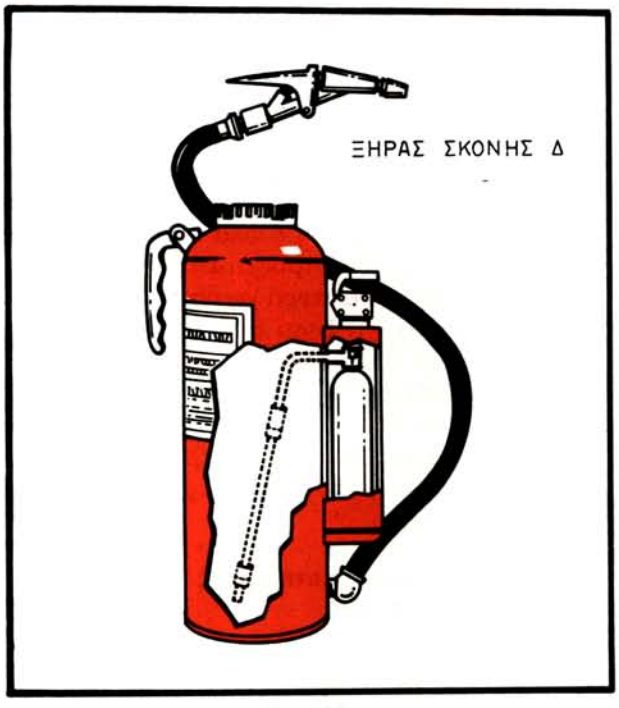
Όταν σε μια πυρκαϊά έχει εμπλακεί ηλεκτρικός εξοπλισμός, το ρεύμα της σκόνης πρέπει να κατευθύνεται στην πηγή των φλογών. Σε μικρούς χώρους, ο καπνός και το σύννεφο, που παράγεται από τη σκόνη, περιορίζουν την ορατότητα (και μπορούν να προκαλέσουν πνιγμό). Η πιθανότητα ηλεκτροπληξίας αυξάνει επίσης. Για το λόγο αυτό ο ηλεκτρικός εξοπλισμός, που έχει εμπλακεί σε μια πυρκαϊά πρέπει να απενεργοποιείται στην πηγή του, εάν είναι δυνατόν, πριν επιχειρηθεί οποιαδήποτε προσπάθεια να κατασβεσθεί η πυρκαϊά.

Τα κατασβεστικά μέσα ξηράς σκόνης αφίνουν ένα στρώμα στα υλικά, που εμπλέκονται στη φωτιά. Το στρώμα αυτό πρέπει να καθαρισθεί από τον ηλεκτρικό εξοπλισμό, πριν αυτός μπορέσει να ξαναχρησιμοποιηθεί. Το φωσφορικό μονοαμμώνιο (ΑΒΓ) αφίνει ένα κολλώδες στρώμα, που είναι πολύ δύσκολο να καθαρισθεί. Το στρώμα αυτό επίσης διεισδύει και κολλά στους διακόπτες και στα στοιχεία τους, καθιστώντας τους στην πραγματικότητα άχρηστους. Για το λόγο αυτό η ξηρά σκόνη ΑΒ δεν συνιστάται για χρήση σε πυρκαϊές ηλεκτρικού ρεύματος.

Οι σκόνες που περιέχουν νάτριο μπορούν να μολύνουν ή να διαβρώσουν τα ορειχάλκινα και χάλκινα εξαρτήματα. Οι πυρκαϊές ηλεκτρικού ρεύματος σβήνουν καλύτερα με CO_2 ή Halon, που είναι «καθαρά» κατασβεστικά μέσα.

Συντήρηση των πυροσβεστήρων ξηράς σκόνης.

Οι ξηρές σκόνες και τα προωθητικά τους παραμένουν ανεπηρέαστα από ακραίες θερμοκρασίες και μπορούν να τοποθετηθούν οπουδήποτε επάνω στο πλοίο. Δεν αλλοιώνονται ούτε εξατμίζονται και έτσι η περιοδική αναγόμωση δεν είναι αναγκαία. Πάντως το φιαλίδιο στους πυροσβεστήρες (τύπου φιαλιδίου) πρέπει να ελέγχεται και να ζυγίζεται κάθε 6 μήνες. Τα φιαλίδια που έχουν πόρο ή που



Σχ. 8.11.
Πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης Δ για πυρκαϊές μόνο κατηγορίας Δ.

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΟΧΙ ΧΗΜΙΚΗΣ)

Η ξηρά σκόνη Δ είναι το μόνο κατασβεστικό μέσο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαϊές καυσίμων μετάλλων (κατηγορίας Δ). Ο μόνος διαθέσιμος πυροσβεστήρας κατηγορίας Δ είναι ένας τύπος φιαλιδίου 13,6 kg (30 lb), που μοιάζει πάρα πολύ με τον πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης τύπου φιαλιδίου (σχ. 8.11).

Μια διαφορά είναι ότι ο πυροσβεστήρας κατηγορίας Δ έχει ακτίνα δράσεως μόνον 1,8-2,4 m (6-8 ft). Το κατασβεστικό μέσο είναι χλωριούχο νάτριο, που σχηματίζει μια κρούστα επάνω στο καιόμενο μέταλλο.

Λειτουργία. Το ακροφύσιο βγαίνει από τη θήκη του και πιέζεται ο μοχλός διατρήσεως. Αυτό επιτρέπει στο προωθητικό αέριο (CO_2 ή άζωτο) να ενεργοποιήσει τον πυροσβεστήρα. Κατόπιν ο χειριστής σκοπεύει με το ακροφύσιο και πιέζει το μοχλό έτσι, ώστε να απλώσει τη σκόνη στην επιφάνεια του καιόμενου μετάλλου.

Ο χειριστής πρέπει να αρχίσει να απλώνει τη σκόνη από τη μέγιστη ακτίνα 1,8 - 2,4 m (6 - 8 ft). Ο



Σχ. 8.12.
Ο πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης Δ λειτουργεί σε όρθια θέση. Το κατασβεστικό μέσο πρέπει να απλώνεται απαλά, ώστε να διατηρεί μία κρούστα επάνω στο καιόμενο μέταλλο.

ζυγίζουν 14,2 gr (1/4 oz) λιγότερο από το ενδεικνυόμενο βάρος πρέπει να αντικαθίστανται. Στον ίδιο χρόνο πρέπει να ελέγχονται ο εύκαμπτος σωλήνας και το ακροφύσιο, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν είναι αποφραγμένα.

Οι πυροσβεστήρες μονίμου πιέσεως (τύπου μανομέτρου) που έχουν παραχθεί μετά την 1η Ιουνίου 1965 διαθέτουν μανόμετρα, που δείχνουν, εάν η εσωτερική πίεση είναι μέσα στην περιοχή λειτουργίας. Αυτά πρέπει να ελέγχονται οπτικά κατά διαστήματα. (Το μανόμετρο τοποθετείται στον πυθμένα σε μερικούς πυροσβεστήρες).



Σχ. 8.13.
Άπλωμα ξηράς σκόνης Δ με ένα φτυάρι.

μοχλός του ακροφυσίου εκτοξεύσεως (πιστολιού) μπορεί να ρυθμισθεί στον επιθυμητό ρυθμό ροής, ώστε να σχηματίσει ένα παχύ στρώμα σκόνης επάνω από όλη την εμπλεκόμενη επιφάνεια. Ο χειριστής πρέπει να είναι προσεκτικός, για να μην σπάσει την κρούστα, που σχηματίζεται, όταν η σκόνη κτυπά τη φωτιά (σχ. 8.12).

Ένα μεγάλο ποσό σκόνης είναι μερικές φορές απαραίτητο για να σβήσει μια πολύ μικρή ποσότητα καιόμενου μετάλλου. Ένας καφέ χρωματισμός δείχνει ένα θερμό σημείο, όπου το στρώμα της σκόνης είναι πολύ λεπτό. Στις χρωματισμένες περιοχές πρέπει να προστίθεται επί πλέον σκόνη. Όταν η φωτιά περιλαμβάνει μικρά φιαλίδια μετάλλου, το κατασβεστικό μέσο πρέπει να εφαρμόζεται όσο το δυνατόν πιο απαλά έτσι, ώστε η δύναμη της εκτοξεύσεως να μην διασκορπίσει τα καιόμενα φιαλίδια.



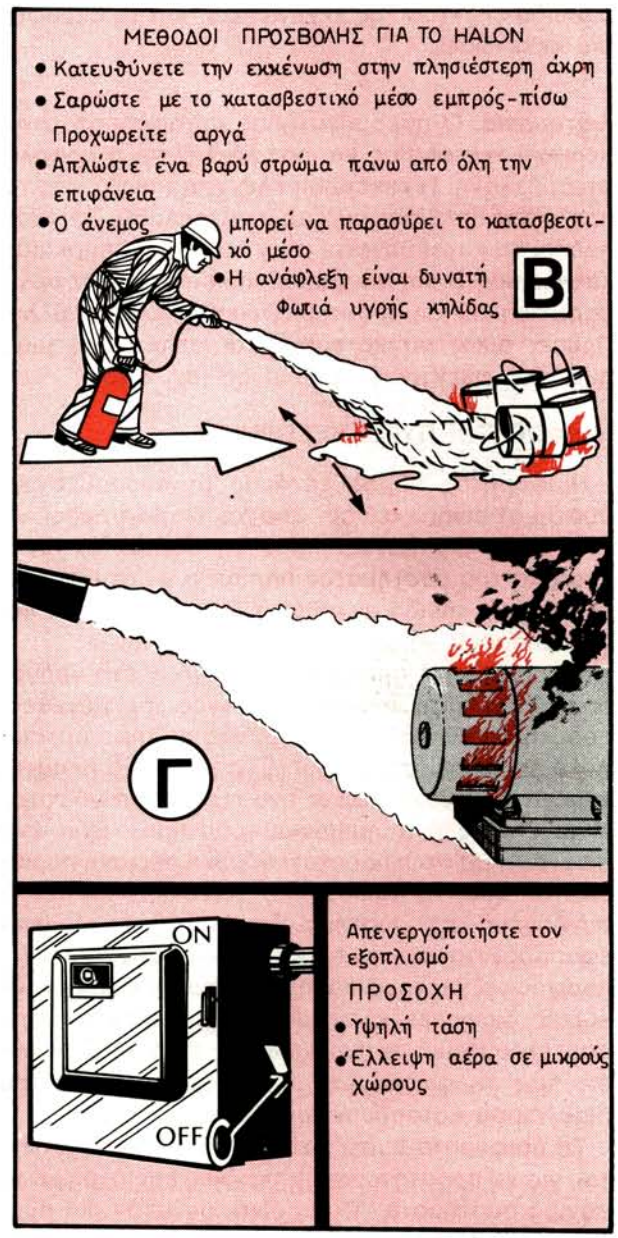
Σχ. 8.14.
Πυροσβεστήρας Halon για χρήση σε πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ.

Η ξηρά σκόνη Δ υπάρχει επίσης σε δοχείο για χρησιμοποίηση με ένα φτυάρι (σχ. 8.13). Εδώ επίσης η σκόνη πρέπει να χρησιμοποιείται πολύ απαλά. Πρέπει να δημιουργείται ένα παχύ στρώμα σκόνης και ο χειριστής πρέπει να προσέχει να μην σπάσει την κρούστα που σχηματίζεται.

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ HALON

Οι πυροσβεστήρες Halon 1211 είναι διαθέσιμοι σε διάφορα μεγέθη· οι πυροσβεστήρες Halon 1301 σε ένα μόνο μέγεθος. Όλοι οι πυροσβεστήρες Halon μοιάζουν (σχ. 8.14) και χρησιμοποιούνται κατά τον ίδιο τρόπο.

Οι πυροσβεστήρες βρωμοχλωροδιφθορομεθανίου (Halon 1211) περιέχουν από 0,91 - 5,44 kg (2 - 12 lb) κατασβεστικού μέσου και κατατάσσονται από



Σχ. 8.15.
Λειτουργία πυροσβεστήρων Halon.

τη NFPA, από πλευράς κατασβεστικής ικανότητας, στην κατηγορία 5Β: Γ έως 10Β: Γ. Η οριζόντια ακτίνα δράσεώς τους κυμαίνεται από 2,7 - 4,6 m (9 - 15 ft) και εκκενώνουν τα περιεχόμενά τους σε 9″. Το Halon 1211 είναι πιο αποτελεσματικό από το CO_2, δεν αφίνει κανένα υπόλειμμα και είναι ουσιαστικά μη διαβρωτικό. Όμως μπορεί να είναι τοξικό, και οι ατμοί του δεν πρέπει να εισπνέονται.

Το βρωμοτριφθορομεθάνιο (Halon 1301) είναι διαθέσιμο μόνο σε φορητούς πυροσβεστήρες 1,1 kg (2 1/2 lb) με μια κατάταξη, κατά NFPA σε κατασβεστική ικανότητα 5Β: Γ. Η οριζόντια ακτίνα δράσεώς του κυμαίνεται από 1,2 - 1,8 m (4 - 6 ft) και ο χρόνος εκκενώσεώς του είναι 8″ - 10″.

Και τα δυο κατασβεστικά μέσα βρίσκονται υπό πίεση σε σώματα (δοχεία), από ελαφρά κράματα χάλυβα ή αλουμινίου. Η κεφαλή περιλαμβάνει τη βαλβίδα ελέγχου της εκκενώσεως και το ακροφύσιο εκκενώσεως.

Λειτουργία. Ο πυροσβεστήρας μεταφέρεται στην περιοχή της φωτιάς και απασφαλίζεται η ασφαλιστική βελόνη. Η εκκένωση ελέγχεται πιέζοντας το μοχλό της βαλβίδας μαζί με τη χειρολαβή. Το Halon πρέπει να κατευθύνεται στην εστία μιας πυρκαϊάς κατηγορίας Β και να χρησιμοποιείται με μια αργή σαρωτική κίνηση από τη μια πλευρά έως την άλλη. Πρέπει όμως να κατευθύνεται στην πηγή μιας πυρκαϊάς ηλεκτρικού ρεύματος (σχ. 8.15).

ΗΜΙΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

Ημιφορητός πυροσβεστήρας (ή πυροσβεστικό σύστημα) είναι εκείνος, από το οποίο μπορεί να τραβηχθεί μια μάνικα προς τη φωτιά. Τα άλλα στοιχεία του συστήματος παραμένουν σταθερά σ' ένα μέρος, επειδή συνήθως είναι πολύ βαρειά και δεν μπορούν να μετακινηθούν εύκολα.

Τα ημιφορητά συστήματα παρέχουν ένα γρήγορο τρόπο λήψεως μιας αξιόλογης, σε μέγεθος, ποσότητας κατασβεστικού μέσου σε μια πυρκαϊά. Αυτό επιτρέπει στο χειριστή να κάνει μια παρατεταμένη προσβολή. Όμως ένα ημιφορητό σύστημα είναι επίσης ένα ημιμόνιμο σύστημα. Έχει ένα μειονέκτημα ότι η προστατευόμενη περιοχή περιορίζεται από το μήκος της μάνικας, που είναι συνδεμένη στο σύστημα. Τα κατασβεστικά μέσα εφαρμόζονται στη φωτιά κατά τον τρόπο, που έχει περιγραφεί για τους φορητούς πυροσβεστήρες. Οι κύριες διαφορές είναι μια ελαφρά αύξηση στην αποτελεσματική ακτίνα δράσεως (από το ακροφύσιο έως τη φωτιά) και το αυξημένο ποσόν του διαθέσιμου κατασβεστικού μέσου.

Τα ημιφορητά συστήματα συνήθως εγκαθιστώνται, για να προστατεύσουν τις ίδιες περιοχές με τα μόνιμα συστήματα. Όπου είναι δυνατόν μια πυρκαϊά προσβάλλεται κατ' αρχήν με ένα ημιφορητό σύστημα. Εάν αυτή η προσβολή ελέγξει ή σβήσει τη φωτιά, τότε το μεγάλο μόνιμο σύστημα δεν χρειάζεται να ενεργοποιηθεί. Τα ημιφορητά συστήματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σαν βασικά κατασβεστικά συστήματα. Δεδομένου ότι είναι συστήματα αρχικής προσβολής, είναι ουσιώδες να υποστηρίζονται από πρόσθετο πυροσβεστικό εξοπλισμό.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΜΕ ΜΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΚΤΡΟ

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται σε μηχανοστάσια και χώρους, που περιέχουν ηλεκτρικό εξοπλισμό. Το σύστημα αποτελείται από μια ή δυο φιάλες CO_2 μια μάνικα διαμέτρου 1,27 cm (1,2 in), μήκους 15,2 - 22,9 m (50 - 75 ft), ένα εξέλικτρο για τη μάνικα και μια χοάνη εκτονώσεως του CO_2 με βαλβίδα ελέγχου.

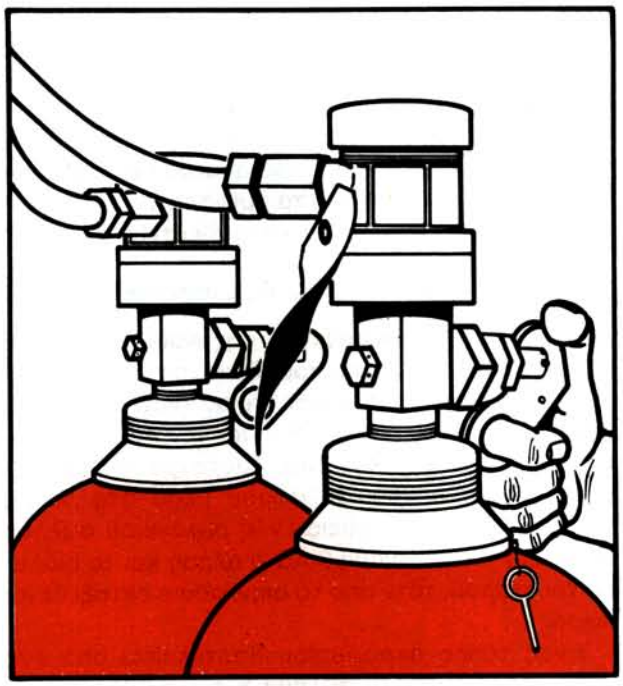
Λειτουργία.

Το σύστημα ενεργοποιείται χειροκίνητα με χρήση ενός μοχλού χειρισμού προσαρμοσμένου στην κορυφή των φιαλών CO_2. Εάν το σύστημα χρησιμοποιεί δυο φιάλες, χρειάζεται να λειτουργήσει μόνο ένας μοχλός· η πίεση της πρώτης φιάλης ανοίγει τη βαλβίδα της δεύτερης, και έτσι χρησιμοποιούνται και οι δυο.

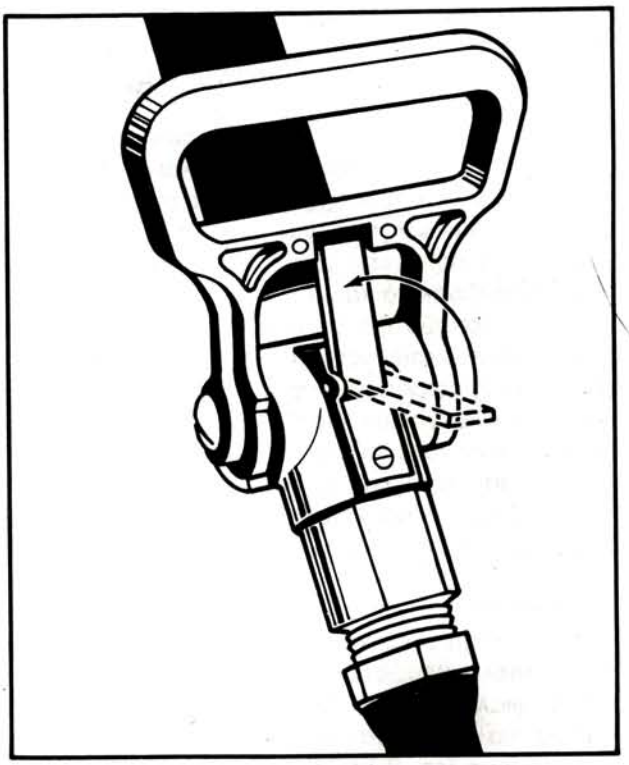
Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται γενικά είναι:

1. Ενεργοποιήστε τις φιάλες, απομακρύνοντας την ασφαλιστική περόνη και χειριζόμενοι το μοχλό της μιας φιάλης (σχ. 8.16).
2. Τραβήξτε τη μάνικα του CO_2 προς την περιοχή της πυρκαϊάς.
3. Ανοίξτε τη βαλβίδα της χοάνης σπρώχνοντας τη χειρολαβή προς τα εμπρός.
4. Κατευθύνετε το CO_2 προς την πλησιέστερη άκρη της φωτιάς (σχ. 8.17). Σε περίπτωση πυρκαϊάς ενός μπουλμέ κατευθύνετε το CO_2 στη βάση, ανεβαίνοντας προς τα επάνω. Καθώς οι φλόγες καταστέλλονται, ακολουθείστε τις αργά με CO_2.
5. Συνεχίστε την εκτόξευση, μέχρις ότου οποιαδήποτε υλικά που τυχόν καίγονται χωρίς φλόγες καλυφθούν με «χιόνι».
6. Για να σταματήσετε προσωρινά τη ροή του CO_2, κλείστε τη βαλβίδα της χοάνης τραβώντας τη χειρολαβή προς τα πίσω.

Για να προσβληθεί μια φωτιά στις σεντίνες του πλοίου, είναι αναγκαίο να μετακινηθούν μερικά ελάσματα του πατώματος, ώστε να εξασφαλισθεί πρόσβαση προς τη φωτιά. Πρέπει να μετακινηθούν όσο το δυνατόν λιγότερα φύλλα. Εάν είναι αναγκαίο να βγει η χοάνη, για να προσβληθεί μια απρόσιτη φωτιά, η βαλβίδα της χοάνης μπορεί να ασφαλισθεί σε ανοικτή θέση. Αυτό γίνεται σπρώχνοντας το μοχλό ασφαλίσεως μέσα στην εγκοπή



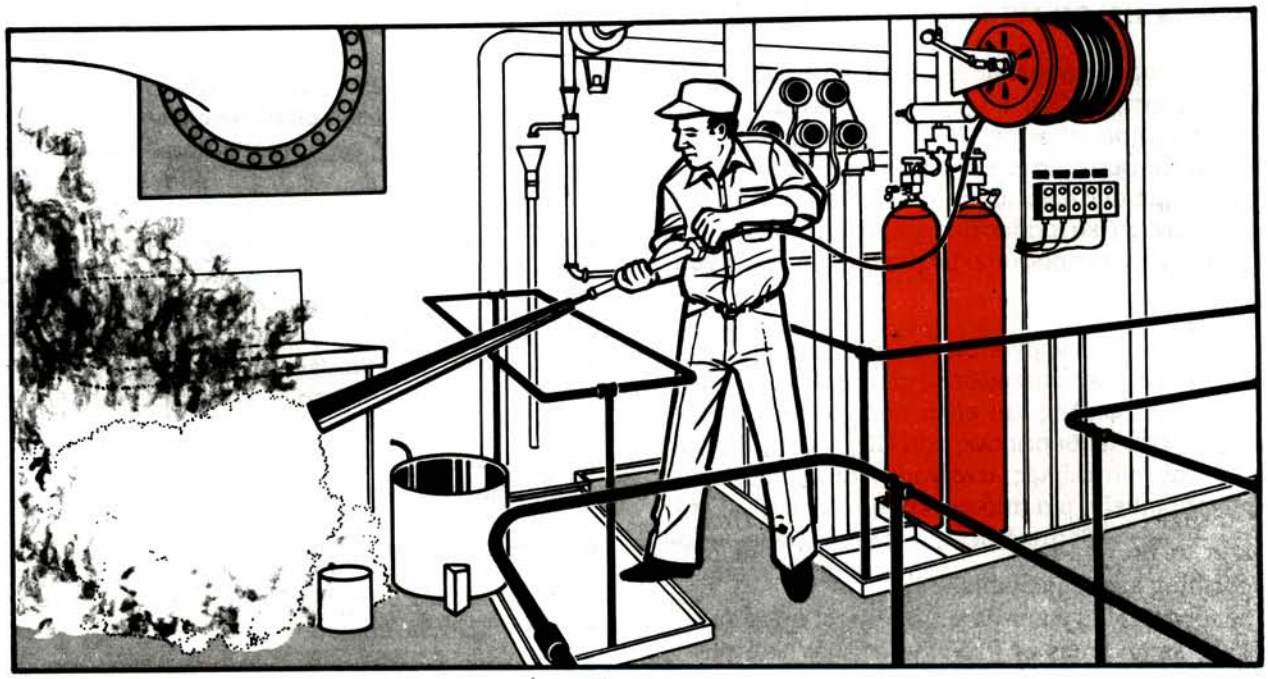
Σχ. 8.16.
Ο μοχλός ενεργοποιήσεως στη μία φιάλη CO_2 λειτουργεί αφού απομακρυνθεί η ασφαλιστική βελόνη.



Σχ. 8.18.
Η βαλβίδα της χοάνης του CO_2 μπορεί να ασφαλισθεί στην ανοικτή θέση όπως δείχνει το σχήμα.

της χειρολαβής, με τη χειρολαβή προς τα εμπρός (σχ. 8.18).

Κατά την προσβολή μιας πυρκαϊάς ηλεκτρικού ρεύματος το αέριο πρέπει να κατευθύνεται μέσα σε όλα τα ανοίγματα του εξοπλισμού που έχει εμπλακεί. Αφού σβήσει η φωτιά, η εκτόξευση του CO_2 πρέπει να συνεχισθεί, έως ότου οι καιόμενες επιφάνειες καλυφθούν με «χιόνι». Μολονότι το CO_2 είναι χειρότερος αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος από τον αέρα, ο εξοπλισμός πρέπει να απενεργοποιείται όσο το δυνατόν συντομότερα, ώστε να εμποδίζεται η εξάπλωση της πυρκαϊάς.



Σχ. 8.17.
Το CO_2 κατευθύνεται αρχικά στην πλησιέστερη άκρη της φωτιάς. Κατόπιν κατευθύνεται στις φλόγες μέχρις ότου η φωτιά κατασταλεί.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ ΜΕ ΜΑΝΙΚΑ

Το ημιφορητό σύστημα ξηράς σκόνης αποτελείται από μία δεξαμενή που περιέχει το κατασβεστικό μέσο, φιάλες πεπιεσμένου αερίου που περιέχουν άζωτο, μια λαστιχένια μάνικα και ένα ακροφύσιο με μια βαλβίδα ελέγχου. Το άζωτο χρησιμοποιείται σαν προωθητικό για την ξηρά σκόνη. Τα συστήματα που χρησιμοποιούν δισανθρακικό νάτριο, δισανθρακικό κάλιο ή χλωριούχο κάλιο, μπορούν να τοποθετηθούν εκεί όπου ενδέχεται να υπάρξουν πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ. Τα συστήματα που χρησιμοποιούν φωσφορικό μονοαμμώνιο μπορούν να γίνουν αποδεκτά σε οποιαδήποτε θέση επάνω στο πλοίο. Όμως δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται, για να προστατεύσουν ηλεκτρικό εξοπλισμό, λόγω του κολλώδους υπολείμματος που αφίνει αυτή η σκόνη.

Λειτουργία.

Το σύστημα ενεργοποιείται τραβώντας το μηχανισμό απελευθερώσεως που βρίσκεται στην κεφαλή της φιάλης αζώτου· μερικά συστήματα μπορούν επίσης να ενεργοποιηθούν με μία συσκευή εξ αποστάσεως (σχ. 8.19). Όταν το σύστημα ενεργοποιείται, το άζωτο ρέει μέσα στη δεξαμενή της σκόνης, ρευστοποιεί τη σκόνη και την εξωθεί μέσα στη μάνικα, μέχρι το ακροφύσιο. Η μάνικα σύρεται έως τη θέση προσβολής πυρκαϊάς και το ακροφύσιο ανοίγεται, για να αρχίσει η προσβολή. Πρέπει να ξετυλίγεται όλο το μήκος της μάνικας, ώστε να διασφαλίζεται μία ομαλή και συνεχής ροή του κατασβεστικού μέσου.

ΣΥΣΤΗΜΑ HALON ΜΕ ΜΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΚΤΡΟ

Το ημιφορητό σύστημα Halon μοιάζει πάρα πολύ με το σύστημα CO_2 και χρησιμοποιείται, για να καταπολεμήσει πυρκαϊές Β και Γ. Τα περισσότερα ημιφορητά συστήματα χρησιμοποιούν Halon 1301. Το σύστημα αποτελείται από μία ή δυο φιάλες που περιέχουν το κατασβεστικό μέσο υπό πίεση, μια μάνικα και ένα ακροφύσιο με μια βαλβίδα ελέγχου.

Λειτουργία.

Το σύστημα ενεργοποιείται με χειρισμό του μηχανισμού απελευθερώσεως που βρίσκεται στην κορυφή της φιάλης και είναι παρόμοιος προς τη συσκευή απελευθερώσεως του CO_2. Εάν χρησιμοποιούνται δυο φιάλες, ανοίγουν και οι δυο, όταν ενεργοποιηθεί η μία από αυτές (η πιλοτική φιάλη). Όταν το κατασβεστικό μέσο απελευθερωθεί, προχωρεί μέσα στη μάνικα μέχρι το ακροφύσιο. Η μάνικα κατόπιν σύρεται έως τη φωτιά και το κατασβεστικό μέσο εφαρμόζεται, όπως απαιτείται.

ΦΟΡΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΡΟΥ

Ένα σύστημα αφρού που χρησιμοποιεί ρυθμιστή αναλογίας ή ένα μηχανικό ακροφύσιο αφρού με σιφωνικό σωλήνα μπορεί να μεταφερθεί σε διάφορα μέρη του πλοίου. Το σύστημα αφρού χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το πυροσβεστικό δίκτυο νερού του πλοίου. Είναι μία αποτελεσματική μέθοδος παραγωγής αφρού, αλλά απαιτεί περισσότερο ανθρώπινο δυναμικό από τα ημιφορητά συστήματα που χρησιμοποιούν άλλα κατασβεστικά μέσα.

Ακροφύσιο μηχανικού αφρού με σιφωνικό σωλήνα.

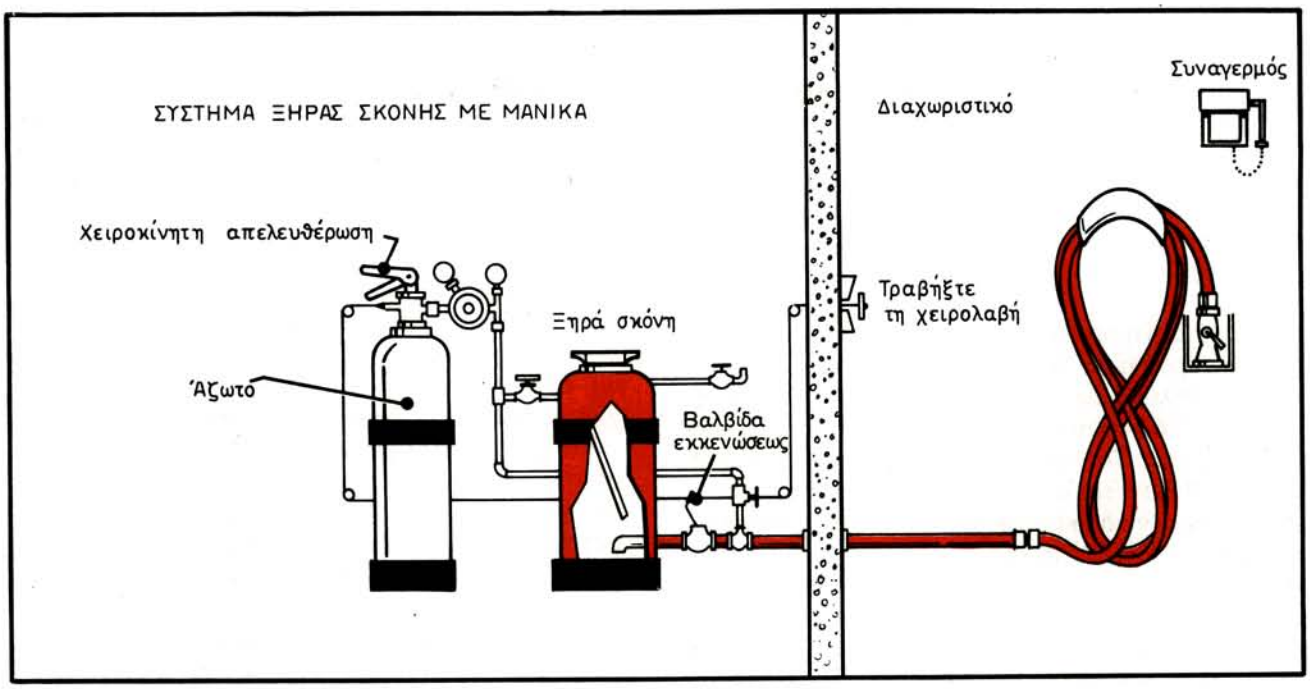
Στην πράξη το ακροφύσιο μηχανικού αφρού με σιφωνικό σωλήνα προσαρμόζεται σε μία συνηθισμένη μάνικα του πυροσβεστικού δικτύου. Τραβά αέρα μέσα από μία κυψέλη εισροής που βρίσκεται στο άκρο της μάνικάς του. Ταυτοχρόνως εισάγει συμπύκνωμα μηχανικού αφρού μέσα στο ρεύμα του νερού με τη βοήθεια ενός σιφωνικού σωλήνα (σχ. 8.20). Όταν αναμιχθούν ο αέρας και το διάλυμα του αφρού, τότε από το ακροφύσιο εκτοξεύεται αφρός.

Ένας τύπος ακροφυσίου αποτελείται από ένα εύκαμπτο μεταλλικό σωλήνα ή σωλήνα αμιάντου, μήκους 533 mm (21 in), διαμέτρου 51 mm (2 in) με μία μεταλλική έξοδο. Μία κυψελίδα απορροφήσεως και μία είσοδος του αέρα στο άκρο της μάνικας σχηματίζουν την κυψέλη αναρροφήσεως. Ο σιφωνικός σωλήνας είναι μικρό κομμάτι μεταλλικού σωλήνα μήκους 16 mm (5/8 in) μ' ένα μικρό κομμάτι ελαστικού σωλήνα στη μία άκρη του. Χρησιμοποιείται για να τραβήξει το περιεχόμενο ενός δοχείου 19 lt (5 gal) με συμπύκνωμα αφρού. Ο σιφωνικός σωλήνας λειτουργεί με κενό που δημιουργείται στην κυψελίδα αναρροφήσεως του ακροφυσίου.

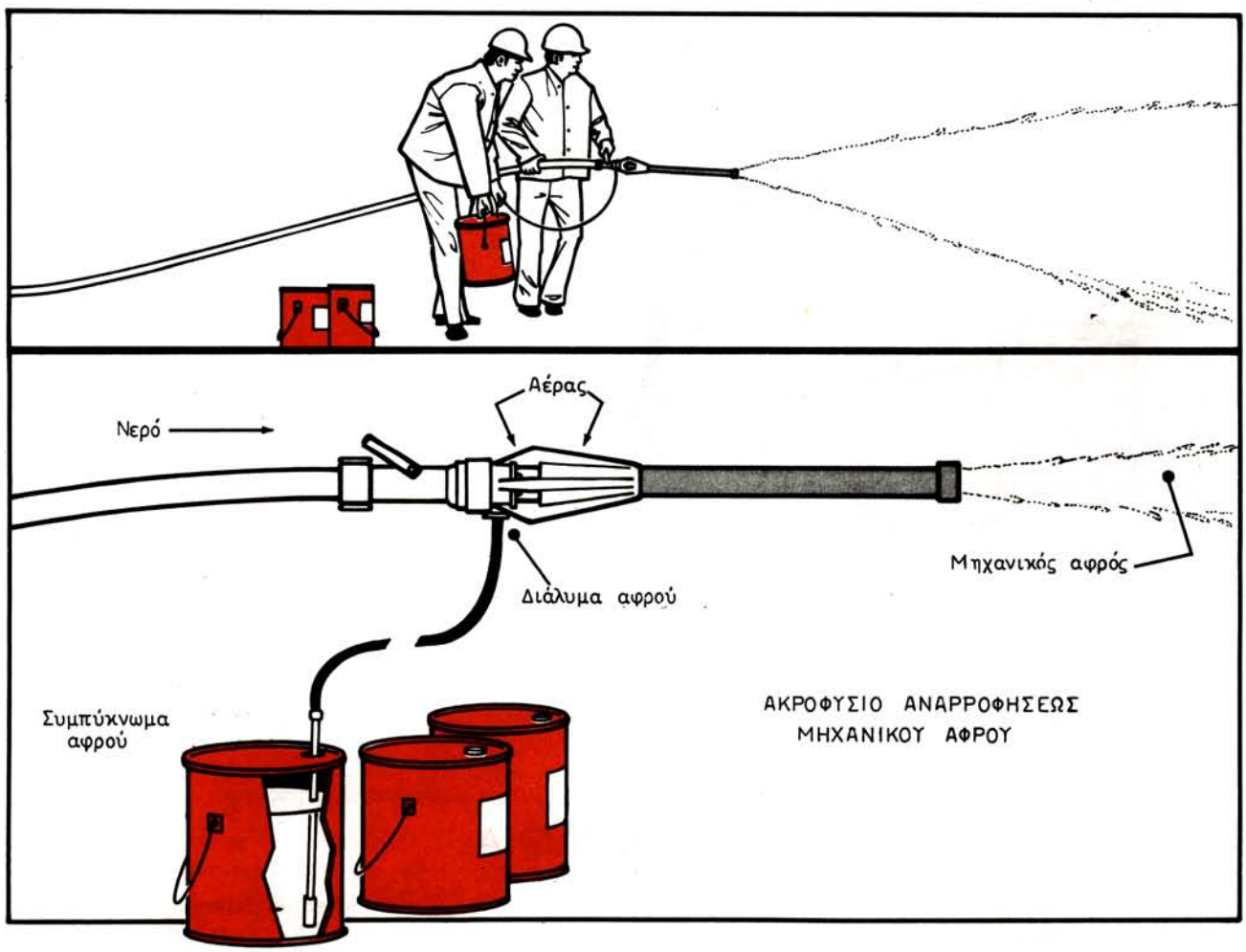
Λειτουργία. Το ακροφύσιο μηχανικού αφρού βιδώνεται στη μάνικα και ο σιφωνικός σωλήνας βιδώνεται στην πλευρική είσοδο στη βάση του ακροφυσίου. Η μεταλλική σωλήνα που βρίσκεται στο άκρο του σιφωνικού σωλήνα εισάγεται στο δοχείο του συμπυκνώματος αφρού. Όταν εφαρμοσθεί πίεση νερού στη μάνικα,το συμπύκνωμα του αφρού έλκεται μέχρι το ακροφύσιο, όπου αναμιγνύεται με αέρα και νερό. Ο παραγόμενος αφρός χρησιμοποιείται κατά το συνηθισμένο τρόπο. Όπως δείχνει το σχήμα 8.20, η ευκινησία του ακροφυσίου του αφρού βελτιώνεται, εάν ένας πυροσβέστης χειρίζεται το ακροφύσιο ενώ ένας άλλος ακολουθεί με το δοχείο του συμπυκνώματος.

Φορητός ρυθμιστής αναλογίας.

Ο φορητός ρυθμιστής αναλογίας επιτρέπει στους χειριστές περισσότερη ελευθερία κινήσεως από το ακροφύσιο με σιφωνικό σωλήνα. Ο ρυθμιστής αναλογίας μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιοδήποτε σημείο της μάνικας μεταξύ του πυροσβεστικού δικτύου και του ακροφυσίου αφρού. Τροφο-



Σχ. 8.19.
Το σύστημα ξηράς σκόνης με μάνικα και με συσκευή ενεργοποιήσεως από απόσταση. Σε μερικές εγκαταστάσεις ολόκληρο το σύστημα βρίσκεται τοποθετημένο σε ένα χώρο.



Σχ. 8.20.
Πώς παράγεται ο αφρός από το ακροφύσιο μηχανικού αφρού. Το ακροφύσιο από μόνο του είναι ένας πολύ αποτελεσματικός παραγωγός αφρού. Πάντως οι κινήσεις του χειριστή περιορίζονται από την ανάγκη να διατηρεί το σιφωνικό σωλήνα μέσα στο δοχείο με το συμπύκνωμα του αφρού.

δοτεί επίσης μηχανικό αφρό προς το ακροφύσιο, αλλά μπορεί να τοποθετηθεί σε μια σημαντική απόσταση από την εστία της φωτιάς (σχ. 8.21).

Αυτός ο ρυθμιστής αναλογίας είναι μία διάταξη ελαφρού βάρους τύπου venturi. Χρησιμοποιεί την πίεση του νερού, για να τραβήξει συμπύκνωμα αφρού από ένα δοχείο 19 lt (5 gal) με τη βοήθεια ενός σιφωνικού σωλήνα, και το εισάγει μέσα στο ρεύμα νερού στην κατάλληλη αναλογία.

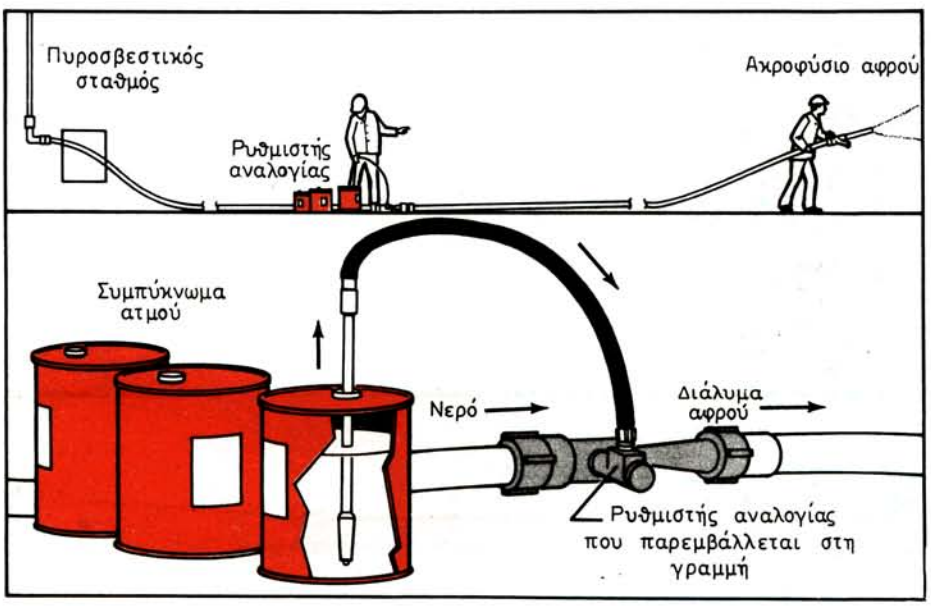
Λειτουργία. Το αρσενικό άκρο της μάνικας τροφοδοσίας νερού προς το ρυθμιστή αναλογίας βιδώνεται στο θηλυκό άκρο του ρυθμιστή. Ο σιφωνικός σωλήνας βιδώνεται στο κέντρο του επάνω μέρους του ρυθμιστή. Το θηλυκό άκρο της πυροσβεστικής μάνικας βιδώνεται στο αρσενικό άκρο του ρυθμιστή. Το αρσενικό άκρο της πυροσβεστικής μάνικας προωθείται στη φωτιά και βιδώνεται το ακροφύσιο του μηχανικού αφρού. Η μάνικα δεν πρέπει να είναι μακρύτερη των 45,7 m (150 ft) από το ρυθμιστή μέχρι το ακροφύσιο.

Οι μάνικες φορτίζονται τώρα με το νερό του πυροσβεστικού δικτύου. Όταν η πίεση του νερού στην είσοδο του ρυθμιστή φθάσει τα 448 kilopascal (65 psi), πράγμα το οποίο φαίνεται στο μανόμετρο, το άκρο αναρροφήσεως του σιφωνικού σωλήνα εισάγεται στο δοχείο με το συμπύκνωμα αφρού. Ο μηχανικός αφρός εκτοξεύεται από το ακροφύσιο και κατευθύνεται προς τη φωτιά.

Απόθεμα αφρού.

Είτε χρησιμοποιείται ακροφύσιο με σιφωνικό σωλήνα είτε ρυθμιστής αναλογίας, πρέπει πάντοτε να ανοίγονται και να διατηρούνται έτοιμα για χρήση πρόσθετα δοχεία με συμπύκνωμα αφρού.

Αυτό θα επιτρέψει να μεταφερθεί ο σιφωνικός σωλήνας γρήγορα από ένα άδειο δοχείο σε ένα γεμάτο έτσι, ώστε να μην υπάρξει διακοπή στην εκτόξευση του αφρού. Τα δοχεία 191 lt (5 gal), συμπυκνώματος αφρού εξαντλούνται γρήγορα. Σε πίεση νερού 345 kilopascal (50 psi) ένα δοχείο 19 lt (5 gal) διαρκεί περίπου 2 1/2 λεπτά. Σε πίεση νερού 689 kilopascal (100 psi) ένα δοχείο διαρκεί 1 1/2 λεπτό.



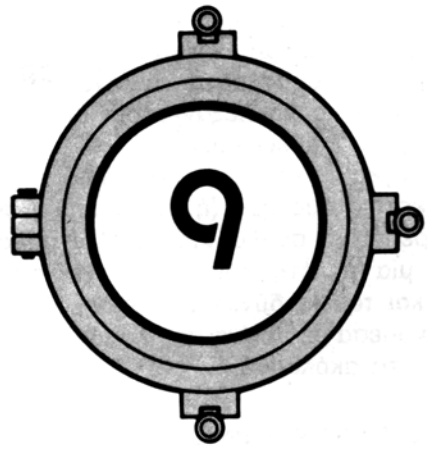
Σχ. 8.21.
Παραγωγή μηχανικού αφρού από ρυθμιστή αναλογίας που παρεμβάλλεται στη γραμμή. Ο ρυθμιστής μπορεί να τοποθετηθεί στη μάνικα μακριά από τη φωτιά και έτσι ο χειριστής έχει μεγαλύτερη δυνατότητα κινήσεως.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Instructor's Guide, Fire Service Extinguishers. G. Post, J. Smith, R. J. Brady visual teaching aid program, unit 3, 1978, Bowie, Md.

IFSTA Fire Extinguisher, Oklahoma State University, Stillwater, Okla. NFPA 14th Ed.

Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα



Ο βασικός στόχος της πυροσβέσεως είναι ο γρήγορος έλεγχος της πυρκαϊάς και η κατάσβεσή της. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί, μόνον εάν το κατασβεστικό μέσο πέσει στη φωτιά γρήγορα και σε επαρκή ποσότητα. Τα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα κάνουν ακριβώς αυτό. Επί πλέον μερικά από τα συστήματα αυτά είναι ικανά να απελευθερώνουν το κατασβεστικό μέσο κατ' ευθείαν επάνω στη φωτιά - χωρίς τη βοήθεια των μελών του πληρώματος.

Η Ακτοφυλακή έχει κανονισμούς, που διέπουν την εγκατάσταση μονίμων πυροσβεστικών συστημάτων στα πλοία των ΗΠΑ. Στην Εγκύκλιό της για τη Ναυσιπλοΐα και Επιθεώρηση Πλοίων 6-72, Οδηγός Μονίμου Πυροσβεστικού Εξοπλισμού σε Εμπορικά Πλοία, η Ακτοφυλακή αναφέρει:

«Τα πυροσβεστικά συστήματα πρέπει να είναι αξιόπιστα και ικανά να τεθούν σε λειτουργία με απλά, λογικά μέσα. Όσο πιο πολύπλοκο είναι το σύστημα, τόσο πιο ουσιώδες είναι για τον εξοπλισμό να είναι κατάλληλα σχεδιασμένος και εγκατεστημένος. Δεν είναι δυνατό να ικανοποιηθούν όλες οι απαιτήσεις, που μπορούν να ανακύψουν σε σχέση με τα πυροσβεστικά συστήματα σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης. Όμως, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ενδεχόμενα ατυχήματα και εσφαλμένες χρήσεις, ειδικά όσον αφορά στην απομόνωση του εξοπλισμού, στους αυτοματισμούς του, και στην απαιτούμενη ισχύ από πιθανή διακοπή λόγω ενός ατυχήματος. Τα συστήματα πυροπροστασίας πρέπει, στις περισσότερες περιπτώσεις, να μην επιτελούν άλλη λειτουργία εκτός από αυτή της πυροσβέσεως. Ο λανθασμένος σχεδιασμός ή εγκατάσταση μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένο αίσθημα ασφαλείας και μπορούν να είναι τόσο επικίνδυνα όσο και η ανυπαρξία εγκαταστάσεως.

Ο μόνιμος πυροσβεστικός εξοπλισμός δεν αποτελεί υποκατάστατο της απαιτούμενης πυροπροστασίας από κατασκευαστική άποψη του πλοίου. Αυτές οι δυο όψεις έχουν ξεχωριστές βασικές λειτουργίες στην πρακτική που εφαρμόζουν στις ΗΠΑ. Η κατασκευαστική πυροπροστασία του πλοίου προστατεύει τους επιβάτες, το πλήρωμα και τον ουσιώδη εξοπλισμό από τις επιδράσεις της φωτιάς για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, τόσο όσο χρειάζεται για να καταφύγουν σε κάποια ασφαλή τοποθεσία. Ο πυροσβεστικός εξοπλισμός από το άλλο μέρος υπάρχει για την προστασία του πλοίου. Οι απαιτήσεις για κατασκευαστική πυροπροστασία ποικίλλουν ανάλογα με την κατηγορία του πλοίου και οι πλέον λεπτομερείς αφορούν σε επιβατηγά πλοία. Όμως τα εγκεκριμένα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα είναι γενικά ανεξάρτητα από την κατηγορία του πλοίου».

Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής διασφαλίζουν ότι τα πυροσβεστικά συστήματα των πλοίων είναι κατάλληλα σχεδιασμένα και εγκατεστημένα, για να παρέχουν αξιόπιστη προστασία για το πλοίο και το πλήρωμά του. Το υλικό που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο αυτό αντανακλά τη φιλοσοφία της Ακτοφυλακής επάνω στο θέμα. Πάντως το κεφάλαιο δεν έχει τη πρόθεση να αποτελέσει ένα άτλαντα των κανονισμών της, αλλά να αποτελέσει περισσότερο μία συζήτηση για τα συστήματα πυροπροστασίας των πλοίων υπό σημαία ΗΠΑ. Ο τίτλος 46CFR περιέχει ειδικές απαιτήσεις πυροπροστασίας για τα πλοία, βασισμένες στην ηλικία τους, τη χωρητικότητά τους, τη λειτουργία τους και άλλες παραμέτρους.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα πυροσβεστικά συστήματα είναι σχεδιασμένα και εγκατεστημένα σε ένα πλοίο σαν ένα μέρος της αρχικής του κατασκευής. Ο πλοίαρχος, οι αξιωματικοί και τα μέλη του πληρώματος σπανίως έχουν λόγο στον τύπο των πυροσβεστικών συστημάτων, που χρησιμοποιούνται. Γενικά αυτές τις αποφάσεις τις παίρνουν οι μηχανικοί, που σχεδιάζουν το πλοίο

και οι μηχανικοί πυροπροστασίας, και αυτό για να είναι συμβιβαστές με τους Κανονισμούς της Ακτοφυλακής. Το πλήρωμα έχει καθήκον να μάθει, πώς λειτουργούν τα συστήματα, να κάνει την κατάλληλη συντήρηση και να διεξάγει τους απαιτούμενους ελέγχους και επιθεωρήσεις.

Όταν εγκαθίσταται σε ένα πλοίο ένα μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα (ή συνδυασμός συστημάτων), πρέπει να αναλύονται πολλοί παράγοντες. Γίνεται μία μελέτη του όλου σχεδιασμού του πλοίου και των κινδύνων πυρκαϊάς, που το απειλούν. Ανάμεσα σε εκείνα που λαμβάνονται υπόψη είναι και τα ακόλουθα:

- Οι κατηγορίες πυρκαϊών (Α, Β, Γ και Δ) που μπορεί να προέλθουν από ενδεχόμενους κινδύνους.
- Το κατασβεστικό μέσο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.
- Οι θέσεις των ειδικών κινδύνων.
- Η δυνατότητα εκρήξεως.
- Οι πιθανές εκθέσεις στην πυρκαϊά (ανθρώπων ή αντικειμένων).
- Οι επιδράσεις στην ευστάθεια του πλοίου.
- Οι μέθοδοι πυρανιχνεύσεως.
- Η προστασία του πληρώματος.

Γενικά η κατηγορία της πυρκαϊάς, που μπορεί να προκαλέσει ένας κίνδυνος, προσδιορίζει τον τύπο του προς εγκατάσταση συστήματος. Στο πλοίο υπάρχουν εξαιρέσεις αυτού του κανόνα. Για παράδειγμα οι χώροι του πλοίου συνήθως προστατεύονται από πυρκαϊές κατηγορίες Α με συστήματα, που χρησιμοποιούν νερό σαν κατασβεστικό μέσο. Η ψυκτική επίδραση του νερού το καθιστά λογικό κατασβεστικό μέσο για πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν συνηθισμένα καύσιμα υλικά. Παρ' όλα αυτά το νερό δεν χρησιμοποιείται για να προστατεύσει αμπάρια, ακόμη και αν αυτά περιέχουν υλικά κατηγορίας Α. Το νερό δεν θα ήταν αποτελεσματικό σε ένα αμπάρι, γιατί το πυκνό στοίβασμα του φορτίου πιθανόν θα το εμπόδιζε να φθάσει στην εστία της φωτιάς, ενώ η χρήση υπερβολικών ποσοτήτων νερού θα μπορούσε να προκαλέσει απώλεια της ευστάθειας του πλοίου και δημιουργία κλίσεως. Το σύστημα που χρησιμοποιείται για προστασία των αμπαριών είναι το σύστημα κατακλύσεως με CO_2, που ελέγχει και σβήνει τη φωτιά με κατάπνιξη.

Τα πυροσβεστικά συστήματα των πλοίων είναι συνεπώς σχεδιασμένα, έτσι ώστε να είναι συμβιβαστά και με τους απειλούμενους κινδύνους πυρκαϊάς και με τις χρήσεις του προστατευόμενου χώρου.

Γενικά:

- Το νερό χρησιμοποιείται σε μόνιμα συστήματα, που προστατεύουν περιοχές, οι οποίες περιέχουν συνηθισμένα καύσιμα υλικά, όπως χώρους για το κοινό και διαδρόμους.
- Τα μόνιμα συστήματα αφρού ή ξηράς σκόνης χρησιμοποιούνται για την προστασία χώρων, που υπόκεινται σε πυρκαϊές κατηγορίας Β (εύφλεκτα υγρά). Οι πυρκαϊές ευφλέκτων αερίων δεν σβήνονται με μόνιμα συστήματα· συνιστάται η ελεγχόμενη καύση, μέχρις ότου μπορέσει να κλείσει η πηγή του καυσίμου.
- Το CO_2, το Halon ή κάποια κατάλληλη ξηρά σκόνη χρησιμοποιούνται σε μόνιμα συστήματα, που παρέχουν προστασία από πυρκαϊές κατηγορίας Γ (ηλεκτρικού ρεύματος).
- Κανένα μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα δεν είναι εγκεκριμένο για χρήση σε πυρκαϊές κατηγορίας Δ, που περιλαμβάνουν καύσιμα μέταλλα.

Ο σχεδιασμός των πυροσβεστικών συστημάτων των πλοίων πρέπει επίσης να είναι σύμφωνος προς το είδος τους (δεξαμενόπλοιο, φορτηγό πλοίο, πλοίο μεταφοράς σπόρων, πλοίο μεταφοράς LNG ή επιβατηγό). Κάθε σύστημα είναι προσαρμοσμένο στη δομή του πλοίου και στους χώρους, που πρόκειται να προστατευθούν. Λόγω των πολλών παραμέτρων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, η εκλογή, ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος πυροσβέσεως είναι εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία. Απαιτεί εξειδίκευση σε ποικιλία τεχνικών αντικειμένων. Η μη εγκεκριμένη μετατροπή ή η κακή τοποθέτηση ενός πυροσβεστικού συστήματος θα μπορούσε να το καταστήσει ανίκανο να ελέγξει μία πυρκαϊά.

Τα πλοία των ΗΠΑ χρησιμοποιούν 7 κύριους τύπους μονίμων πυροσβεστικών συστημάτων:

1. Δίκτυα πυροσβεστικού νερού.
2. Αυτόματα και χειροκίνητα συστήματα sprinkler.
3. Συστήματα σταγονιδίων (spray) νερού.
4. Συστήματα αφρού.
5. Συστήματα CO_2.
6. Συστήματα Halon 1301.
7. Συστήματα ξηράς σκόνης.

Τα πρώτα 4 συστήματα χρησιμοποιούν υγρά κατασβεστικά μέσα· τα επόμενα 2 αέρια, ενώ το τελευταίο χρησιμοποιεί στερεά. Στα κεφάλαια που ακολουθούν γίνεται λόγος για κάθε ένα από αυτά τα συστήματα.

ΔΙΚΤΥΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το δίκτυο πυροσβεστικού νερού είναι η πρώτη γραμμή άμυνας του πλοίου εναντίον της φωτιάς. Είναι απαραίτητο, ανεξάρτητα από το ποια άλλα πυροσβεστικά συστήματα είναι εγκατεστημένα. Κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να γνωρίζει ότι αντιστοιχεί σε κάποιο πυροσβεστικό σταθμό και πρέπει να γνωρίζει τη χρήση και λειτουργία του δικτύου πυροσβεστικού νερού του πλοίου.

Το πυροσβεστικό δίκτυο του πλοίου τροφοδοτεί με νερό όλες τις περιοχές του. Ευτυχώς το απόθεμα νερού στη θάλασσα είναι απεριόριστο. Η μεταφορά νερού στη θέση της φωτιάς περιορίζεται μόνο από το ίδιο το σύστημα, την επίδραση του νερού στην ευστάθεια του πλοίου και τη δυναμικότητα των πυροσβεστικών αντλιών.

Το πυροσβεστικό δίκτυο αποτελείται από τις πυροσβεστικές αντλίες, τις σωληνώσεις (κύριες και διακλαδώσεις), τις βάνες, τις μάνικες και τα ακροφύσια. Οι πυροσβεστικές αντλίες παρέχουν την ισχύ, για να μεταφερθεί το νερό μέσα από τις σωληνώσεις προς τους πυροσβεστικούς σταθμούς που είναι τοποθετημένοι κατά μήκος όλου του πλοίου. Οι βάνες, οι μάνικες και τα ακροφύσια χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του πυροσβεστικου νερού και για να το κατευθύνουν επάνω στη φωτιά.

Ακροσωλήνια (αναμονές) και σωληνώσεις.

Οι σωληνώσεις οδηγούν το πυροσβεστικό νερό από τις αντλίες στις αναμονές των πυροσβεστικών σταθμών. Η σωλήνωση πρέπει να έχει αρκετά μεγάλη διάμετρο, για να έχει τη δυνατότητα να διανέμει τη μέγιστη απαιτούμενη παροχή από δύο πυροσβεστικές αντλίες, που λειτουργούν ταυτοχρόνως. Η πίεση νερού στο σύστημα πρέπει να είναι περίπου 345 kilopascals (50 psi) στις δύο αναμονές, που είναι ψηλότερα ή μακρύτερα (όποια από τις δύο υπόκειται στη μεγαλύτερη πτώση πιέσεως) για φορτηγά και άλλα πλοία, και 517 kilopascals (75 psi) για δεξαμενόπλοια. Η απαίτηση αυτή εξασφαλίζει ότι η σωλήνωση αυτή έχει αρκετά μεγάλη διάμετρο έτσι, ώστε η πίεση νερού που δημιουργεί η αντλία να μη χάνεται στη σωλήνωση λόγω τριβών.

Το σύστημα σωληνώσεων αποτελείται από μία μεγάλη κύρια σωλήνωση και τις μικρότερες διακλαδώσεις που οδηγούν στις αναμονές. Η κύρια σωλήνωση είναι συνήθως διαμέτρου 102-152 mm (4-6 in). Οι διακλαδώσεις έχουν γενικά διάμετρο 37-64 mm (1 1/2 - 2 1/2 in). Αν και οι μικρότερες διακλαδώσεις μειώνουν την παροχή του νερού, εν τούτοις καθιστούν ευκολότερη τη διατήρηση της απαιτούμενης πιέσεως στους πυροσβεστικούς σταθμούς. Οι διακλαδώσεις δεν επιτρέπεται να είναι συνδεδεμένες στο πυροσβεστικό δίκτυο για κανένα άλλο σκοπό εκτός αυτό της πυροσβέσεως και της πλύσεως του καταστρώματος.

Όλα τα μέρη του πυροσβεστικού δικτύου που βρίσκονται σε ανοικτά καταστρώματα πρέπει να προστατεύονται από ενδεχομένο πάγωμα. Για το σκοπό αυτό πρέπει να είναι εφοδιασμένα με βάνες απομονώσεως και αποστραγγίσεως, έτσι ώστε το νερό στις σωληνώσεις να μπορεί να αποστραγγίζεται κατά τη διάρκεια ψυχρού καιρού.

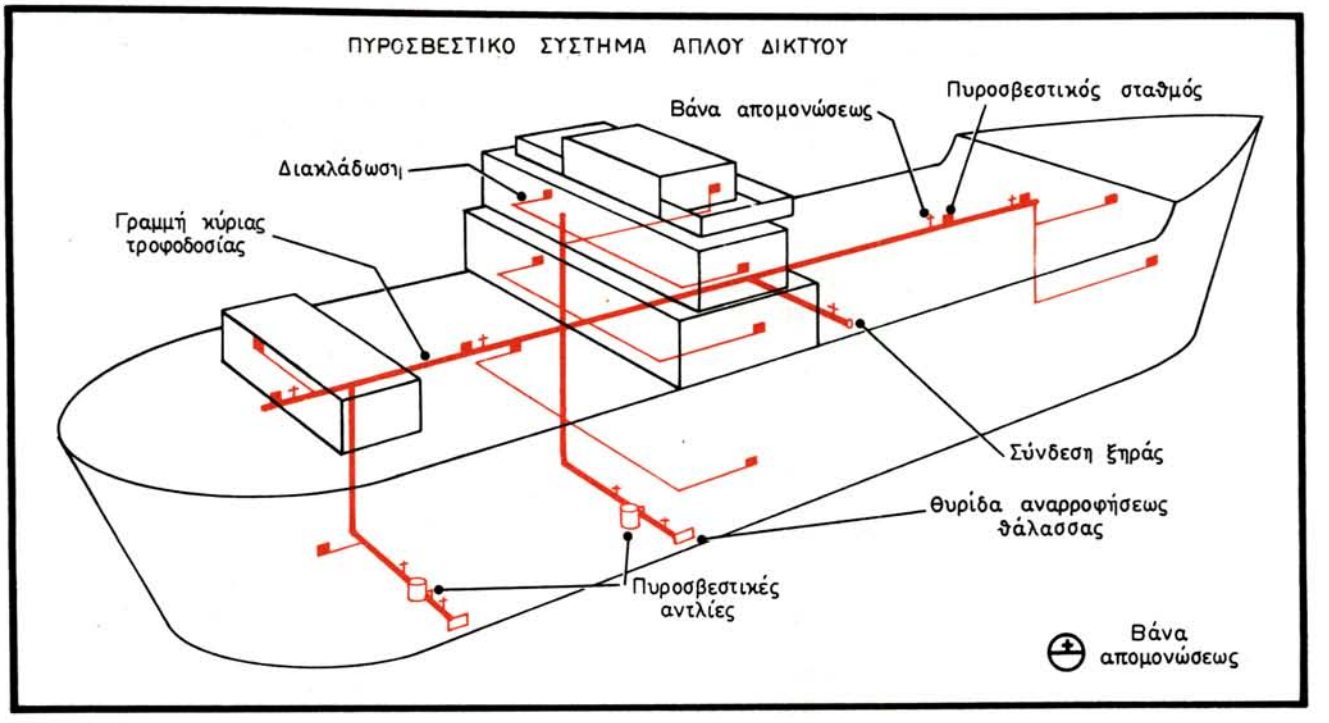
Υπάρχουν δύο βασικές διατάξεις για τη κύρια σωλήνωση: η διάταξη του απλού συλλέκτη και η διάταξη του οριζόντιου βρόγχου.

Σύστημα απλού συλλέκτη. Τα συστήματα απλού συλλέκτη χρησιμοποιούν μία κύρια σωλήνωση που εκτείνεται από την πρύμνη έως την πλώρη, συνήθως στο επίπεδο του κυρίου καταστρώματος. Κατακόρυφες και οριζόντιες διακλαδώσεις επεκτείνουν το σύστημα των σωληνώσεων σε όλο το πλοίο (σχ. 9.1). Στα δεξαμενόπλοια η κύρια σωλήνωση εκτείνεται συνήθως κατά μήκος του πλοίου κάτω από τον κεντρικό του άξονα. Στα πλοία μεταφοράς σπόρων ή σε πλοία παρόμοιας δομής η κύρια σωλήνωση είναι τοποθετημένη κατά μήκος της αριστερής ή δεξιάς πλευράς του κυρίου καταστρώματος του πλοίου. Ένα μειονέκτημα του συστήματος απλού συλλέκτη είναι η έλλειψη δυνατότητάς του να τροφοδοτήσει με νερό θέση πέρα από ένα σημείο, όπου έχει συμβεί ένα σοβαρό σπάσιμο.

Σύστημα οριζόντιου βρόγχου. Το σύστημα οριζόντιου βρόγχου αποτελείται από δύο παράλληλες κύριες σωληνώσεις που συνδέονται μεταξύ τους στα πιο απομακρυσμένα σημεία τους, προς την πλώρη και προς την πρύμνη, ώστε να σχηματίσουν ένα κλειστό βρόγχο (σχ. 9.2). Οι διακλαδώσεις επεκτείνουν το σύστημα προς τους πυροσβεστικούς σταθμούς. Στο σύστημα οριζόντιου βρόγχου μπορεί να απομονωθεί ένα σπασμένο κομμάτι της κύριας σωληνώσεως. Το σύστημα κατόπιν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να διοχετεύσει νερό σε όλα τα άλλα μέρη του συστήματος. Οι βάνες απομονώσεως είναι μερικές φορές τοποθετημένες επάνω στην κύρια σωλήνωση μπροστά από κάθε αναμονή· χρησιμοποιούνται, για να ελέγξουν την παροχή του νερού, όταν συμβεί ένα σπάσιμο σε κάποιο σημείο του συστήματος. Μερικά απλά συστήματα βρόγχου έχουν βάνες απομονώσεως μόνο για τα καταστρώματα της πλώρης και της πρύμνης.

Αναμονές συνδέσεως με την ξηρά. Σε κάθε πλευρά του πλοίου απαιτείται τουλάχιστον μία αναμονή συνδέσεως του πυροσβεστικού δικτύου με την ξηρά. Κάθε τέτοια αναμονή πρέπει να βρίσκεται σε προσιτή θέση και να είναι εφοδιασμένη με βάνες απομονώσεως και ελέγχου.

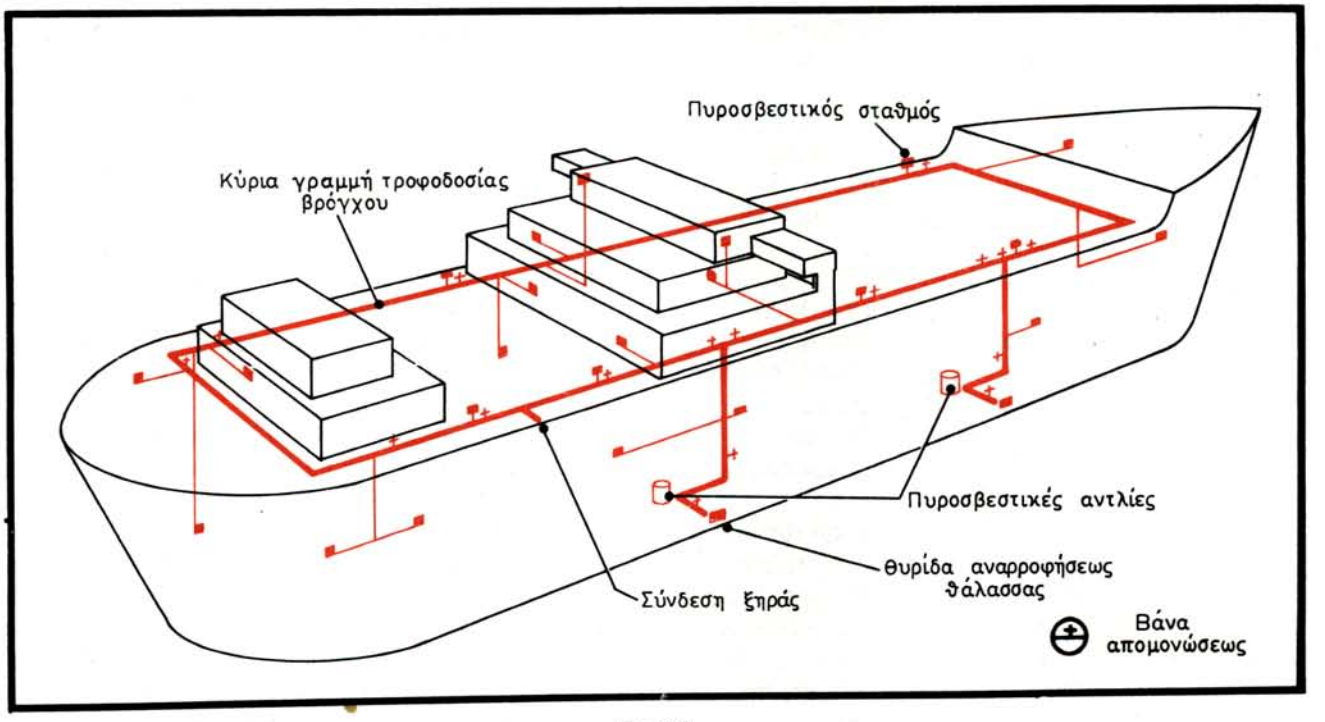
Ένα πλοίο που ταξιδεύει σε διάφορες χώρες πρέπει να έχει διαθέσιμη τουλάχιστον μία φορητή διεθνή αναμονή συνδέσεως με την ξηρά (σχ. 9.3) σε κάθε πλευρά του πλοίου. Οι διεθνείς αναμονές συνδέσεως με την ξηρά πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι, ώστε να ταιριάζουν με τα εξαρτήματα που είναι διαθέσιμα στα περισσότερα λιμάνια σε όλο τον κόσμο. Οι αναμονές αυτές δίνουν τη δυνατότητα στο πλήρωμα να επωφεληθεί από την αντλητική ικανότητα της εγκαταστάσεως της ξηράς ή της πυροσβεστικής υπηρεσίας του κάθε λιμανιού. Οι



Σχ. 9.1.
Τυπικό σύστημα απλού δικτύου.

απαιτούμενες διεθνείς συνδέσεις είναι μόνιμα προσαρμοσμένες σε μερικά πλοία.

Πυροσβεστικές αντλίες. Οι πυροσβεστικές αντλίες είναι τα μόνα μέσα μεταφοράς νερού μέσω του πυροσβεστικού δικτύου, όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλω. Ο αριθμός των αντλιών που απαιτούνται, η δυναμικότητά τους, η θέση τους και οι πηγές τροφοδοσίας τους διέπονται από τους Κανονισμούς της Ακτοφυλακής. Περιληπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις έχουν ως ακολούθως:

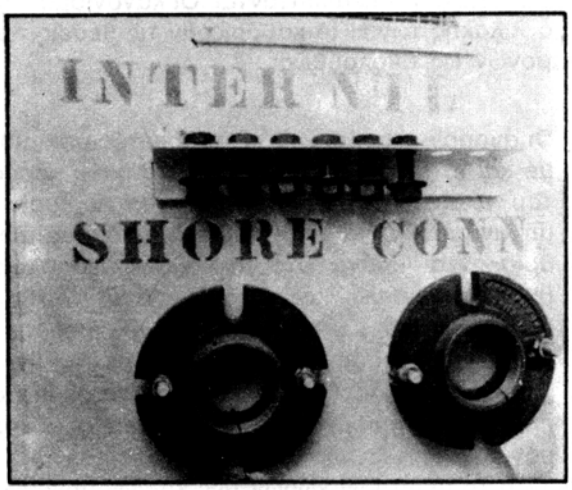


Σχ. 9.2.
Τυπικό πυροσβεστικό δίκτυο νερού οριζόντιου βρόγχου.

Αριθμός και θέση. Σε ένα δεξεμανόπλοιο ολικού μήκους ίσου η μεγαλύτερου των 76 m (250 ft) ή 1016 μετρικών τόννων (1000 τόννων gross) και πάνω, που εκτελεί ένα διεθνές ταξίδι απαιτούνται δύο ανεξάρτητα τροφοδοτούμενες πυροσβεστικές αντλίες. Ένα φορτηγό ή άλλου είδους πλοίο 1016 μετρικών τόννων και πάνω απαιτείται επίσης να έχει τουλάχιστον 2 ανεξάρτητα τροφοδοτούμενες πυροσβεστικές αντλίες, ασχέτως του μήκους του. Όλα τα επιβατηγά πλοία μέχρι 4064 μετρικούς τόννους (4000 τόννους gross) που εκτελούν διεθνή ταξίδια, πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2 πυροσβεστικές αντλίες και τα μεγαλύτερα από 4064 μετρικούς τόννους πρέπει να έχουν 3 αντλίες ασχέτως του μήκους τους.

Στα πλοία που απαιτείται να έχουν 2 πυροσβεστικές αντλίες, οι αντλίες πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστούς χώρους. Οι πυροσβεστικές αντλίες, η αναρρόφηση της θάλασσας και η τροφοδοσία ισχύος πρέπει να διευθετούνται έτσι, ώστε η πυρκαϊά σε ένα χώρο να μη θέτει εκτός λειτουργίας όλες τις αντλίες και αφίνει το πλοίο απροστάτευτο. Κάθε άλλη εναλλακτική λύση προς τις δυο ξεχωριστές θέσεις των αντλιών απαιτεί την έγκριση της Διοικήσεως της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ και την εγκατάσταση συστήματος κατακλύσεως με CO_2 που να προστατεύει τουλάχιστον τη μία πυροσβεστική αντλία και την πηγή τροφοδοσίας της με ισχύ. Η διάταξη αυτή επιτρέπεται μόνο στις πλέον ασυνήθιστες περιστάσεις. Γενικά χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικά πλοία, όπου η ασφάλεια δεν θα βελτιωνόταν με διαχωρισμό των αντλιών.

Το πλήρωμα δεν είναι συνήθως υπεύθυνο να εξακριβώσει, εάν το πλοίο του διαθέτει τον απαιτούμενο αριθμό αντλιών και εάν είναι τοποθετημένες και τροφοδοτούμενες, όπως απαιτείται. Τα πλοία είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα, και όταν είναι αναγκαίο, αναδιασκευασμένα έτσι, ώστε να συμμορφώνονται προς τους Κανονισμούς της



Σχ. 9.3.
Φορητή διεθνής σύνδεση προς την ξηρά του πυροσβεστικού δικτύου του πλοίου.

Ακτοφυλακής. Όμως το πλήρωμα είναι άμεσα υπεύθυνο για τη διατήρηση των αντλιών σε καλή κατάσταση. Ειδικά το προσωπικό της μηχανής συνήθως επιφορτίζεται με την ευθύνη της συντηρήσεως και δοκιμής των πυροσβεστικών αντλιών του πλοίου, με τρόπο που να εξασφαλίζει την αξιοπιστία τους κατά τη διάρκεια μιας περιστάσεως εκτάκτου ανάγκης.

Παροχή νερού. Κάθε πυροσβεστική αντλία πρέπει να είναι ικανή να παρέχει δυο τουλάχιστον ρεύματα νερού στις αναμονές που έχουν τη μεγαλύτερη πτώση πιέσεως, σε μία πίεση σωλήνα pitot 517 kilopascals (75 psi) προκειμένου για δεξαμενόπλοια και 345 kilopascals (50 psi) προκειμένου για επιβατηγά και φορτηγά πλοία. Αυτές οι απαιτήσεις εναρμονίζονται με εκείνες για το πυροσβεστικό δίκτυο. Πρέπει πάντοτε να εκπληρώνονται, όταν δοκιμάζεται το σύστημα.

Ασφάλεια. Κάθε πυροσβεστική αντλία πρέπει να είναι εξοπλισμένη με μία ασφαλιστική βαλβίδα από την πλευρά της καταθλίψεως. Η ασφαλιστική βαλβίδα πρέπει να είναι ρυθμισμένη στα 862 kilopascals (125 psi), ή στα 172 kilopascals (25 psi) πάνω από την πίεση που είναι αναγκαία, για να δώσει τα απαιτούμενα ρεύματα νερού, όποια από τις δύο πιέσεις είναι μεγαλύτερη. Στην πλευρά καταθλίψεως της αντλίας πρέπει επίσης να υπάρχει τοποθετημένο ένα μανόμετρο.

Με τις πυροσβεστικές αντλίες μπορούν να είναι συνδεδεμένα και άλλα πυροσβεστικά συστήματα (π.χ. ένα σύστημα sprinkler). Όμως η δυναμικότητα των πυροσβεστικών αντλιών πρέπει τότε να αυξάνεται επαρκώς έτσι, ώστε να μπορούν να τροφοδοτούν ταυτόχρονα και το πυροσβεστικό δίκτυο και το άλλο σύστημα με την κατάλληλη πίεση νερού.

Μία αντλία που είναι συνδεδεμένη σε μία γραμμή καυσίμου δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σαν πυροσβεστική αντλία. Η αντλία αυτή θα μπορούσε πιθανώς να αντλήσει ένα εύφλεκτο υγρό, αντί για νερό μέσω του πυροσβεστικού δικτύου. Επί πλέον η αντλία θα μπορούσε να μολύνει το σύστημα με καύσιμο, το οποίο θα μπορούσε να αποφράξει τα ανοίγματα των εξαρτημάτων και ακροφυσίων. Το καύσιμο που θα περνούσε στο νερό θα μπορούσε επίσης να σαπίσει τις ίνες που έχουν μάνικες.

Χρήση των πυροσβεστικών αντλιών για άλλους σκοπούς. Οι πυροσβεστικές αντλίες μπορούν να χρησιμοποιούνται και για άλλους σκοπούς εκτός από εκείνο της τροφοδοσίας του πυροσβεστικού δικτύου με νερό. Όμως η μία από τις απαιτούμενες αντλίες πρέπει να διατηρείται διαθέσιμη σε κάθε χρονική στιγμή για χρήση από το πυροσβεστικό δίκτυο. Αυτό δεν σημαίνει ότι η μία αντλία πρέπει να υπάρχει σε εφεδρία αποκλειστικά για το πυροσβεστικό δίκτυο. Η αξιοπιστία των πυροσβεστικών αντλιών πιθανώς βελτιώνεται, εάν χρησιμοποιούν-

ται περιστασιακά και για άλλες εργασίες και κατόπιν συντηρούνται κατάλληλα. Όταν οι βάνες ελέγχου του νερού που χρησιμοποιείται σε άλλες εργασίες είναι τοποθετημένες σε ένα συλλέκτη που βρίσκεται δίπλα στην αντλία, κάθε άλλη εργασία μπορεί εύκολα να διακοπεί, σε περίπτωση που πρέπει να ανοιχθεί η βάνα προς το πυροσβεστικό δίκτυο.

Η σωλήνωση του πυροσβεστικού δικτύου είναι ένας πειρασμός, λόγω του άφθονου νερού, ήδη εγκατεστημένος στους περισσότερους χώρους. Όμως η λανθασμένη ή η απρόσεκτη χρήση της, γρήγορα μειώνει την αξιοπιστία του συστήματος. Εάν οι πυροσβεστικές αντλίες χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς εκτός του σκοπού της πυροσβέσεως, όπως το πλύσιμο του καταστρώματος και ο καθαρισμός των δεξαμενών (σε δεξαμενόπλοιο), οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται μόνο σε ένα συλλέκτη, που βρίσκεται κοντά στην αντλία. Η σωλήνωση του πυροσβεστικού δικτύου μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικές εξαιρέσεις. Το πυροσβεστικό δίκτυο μπορεί να χρησιμοποιείται για το πλύσιμο του καταστρώματος και τον καθαρισμό δεξαμενών απλώς επειδή, σ' αυτές τις περιπτώσεις, γνωρίζει κάποιος ότι το σύστημα βρίσκεται σε χρήση, και οι άνδρες του πληρώματος συνήθως το επιτρέπουν.

Συχνά έχουν επίσης επιτραπεί οι συνδέσεις προς το πυροσβεστικό δίκτυο για εργασίες, που έχουν μικρές απαιτήσεις σε νερό, στο μπροστινό μέρος του πλοίου (όπως πλύσιμο της άγκυρας ή του βαρούλκου κ.λπ.). Σε τέτοιες περιπτώσεις κάθε πυροσβεστική αντλία πρέπει να είναι ικανή να καλύψει τις απαιτήσεις παροχής νερού που ζητείται από αυτήν, ενώ η άλλη εργασία στην οποία έχει συνδεθεί βρίσκεται σε εξέλιξη. Αυτό εξασφαλίζει ότι η αποτελεσματικότητα του πυροσβεστικού δικτύου διατηρείται ακόμη και εάν η βάνα της άλλης εργασίας, στην οποία έχει συνδεθεί η αντλία, ανοιχθεί τυχαία.

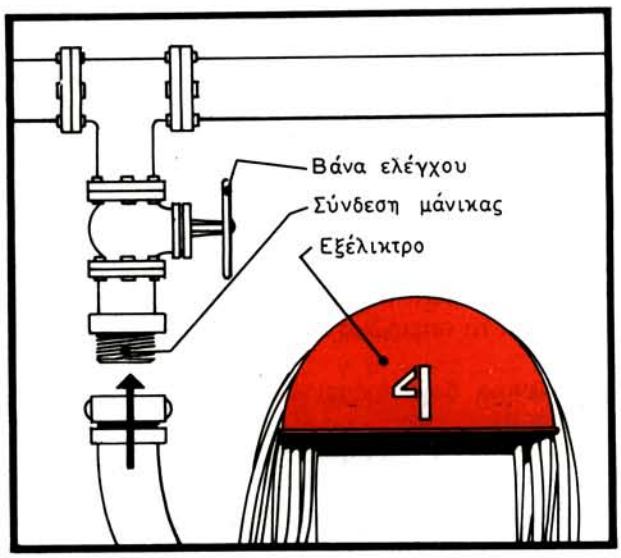
Πυροσβεστικοί σταθμοί.

Ο σκοπός του πυροσβεστικού δικτύου είναι να τροφοδοτήσει με νερό τους πυροσβεστικούς σταθμούς, που είναι τοποθετημένοι σε όλο το πλοίο. Ένας πυροσβεστικός σταθμός αποτελείται βασικά από μία αναμονή (έξοδο νερού) με βάνα, τη σχετική μάνικα και το ακροφύσιο. Είναι σημαντικό να διατηρείται όλος ο απαιτούμενος εξοπλισμός στο χώρο που πρέπει. Οι πυροσβεστικοί σταθμοί και οι μάνικες πρέπει να είναι απόλυτα ευδιάκριτες και να μπορούν να τεθούν εύκολα σε λειτουργία. Αυτό όμως τα καθιστά τρωτά σε κάποια κακή χρήση και καταστροφή. Ένας τρόπος κακής χρήσεως είναι το πλύσιμο καταστρωμάτων και μπουλμέδων. Η βάνα ή η σωλήνωση μπορούν να καταστραφούν, εάν χρησιμοποιηθούν σαν γάντζοι για το χρωματισμό μιας γραμμής. Τα βάκτρα των βανών των αναμονών μπορεί επίσης να καταστραφούν κατά τη διάρκεια φορτοεκφορτώσεων ή τη μεταφορά βαρειών υλικών μέσα από τους διαδρόμους. Οι αναμονές που είναι τοποθετημένες σε ανοικτά καταστρώματα μπορούν να διαβρωθούν ή να επικαλυφθούν με αλάτι, που προκαλεί την ακινητοποίηση των βανών και τις καθιστά μη λειτουργικές. Όταν ένα μέρος από μία μάνικα ή ένα ακροφύσιο δανείζεται για χρήση σε έναν άλλο σταθμό, τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός σταθμός καθίσταται άχρηστος σαν πυροσβεστική μονάδα. Οι ταχυσύνδεσμοι και οι μάνικες που χρησιμοποιούνται λανθασμένα (όπως όταν ρίχνονται κάτω ή σύρονται επάνω στο κατάστρωμα) μπορεί να μη λειτουργήσουν ή τουλάχιστον να γίνει δύσκολη η σύνδεσή τους.

Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να καταβάλλουν κάθε προσπάθεια να προστατεύουν όλα τα μέρη του πυροσβεστικού δικτύου και να αποφεύγουν τη μη ενδεδειγμένη χρήση του συστήματος. Η εβδομαδιαία οπτική επιθεώρηση των πυροσβεστικών σταθμών πρέπει να αποτελεί μία τακτική διαδικασία, για να εξασφαλίζεται ότι όλος ο απαιτούμενος εξοπλισμός βρίσκεται στην ενδεδειγμένη θέση. Οι διάφορες αναμονές πρέπει να ανοίγονται κατά τη διάρκεια διαδοχικών εβδομαδιαίων πυροσβεστικών ασκήσεων, ώστε να διασφαλίζεται ότι το νερό μπορεί να τρέξει από κάθε αναμονή, τουλάχιστον μία φορά κάθε δύο μήνες. Αυτό θα μειώσει το σχηματισμό στρώματος αλατιού και τη σκουριά. Κάθε φορά που παρουσιάζεται ευκαιρία, το πυροσβεστικό δίκτυο πρέπει να ξεπλένεται με γλυκό νερό, για να καταστρέφονται οι αποθέσεις της θάλασσας, που έχουν συσσωρευθεί στις γραμμές.

Θέσεις των πυροσβεστικών σταθμών. Οι πυροσβεστικοί σταθμοί είναι τοποθετημένοι έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι τα ρεύματα νερού δύο τουλάχιστον αναμονών επικαλύπτονται. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ καθορίζουν τις θέσεις των αναμονών ως ακολούθως:

- Οι αναμονές πρέπει να είναι αρκετές σε αριθμό και έτσι τοποθετημένες, ώστε κάθε μέρος του πλοίου, εκτός των χώρων των κυρίων μηχανημάτων, να είναι προσιτό σε άτομα που βρίσκονται επάνω στο πλοίο, ενώ το πλοίο βρίσκεται εν πλω, και όλα τα αμπάρια φορτίου είναι προσιτά με τουλάχιστον δύο ρεύματα νερού που προέρχονται από ξεχωριστές αναμονές. Τουλάχιστον ένα από αυτά τα ρεύματα πρέπει να προέρχεται από ένα απλό μήκος μάνικας.
- Όλα τα μέρη των χώρων των κυρίων μηχανών πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προσεγγίσεως με δύο τουλάχιστον ρεύματα νερού, καθένα από τα οποία θα προέρχεται από ένα απλό



Σχ. 9.4.
Τα τρία απαιτούμενα στοιχεία της αναμονής ενός πυροσβεστικού σταθμού.

μήκος μάνικας και από ξεχωριστή αναμονή.

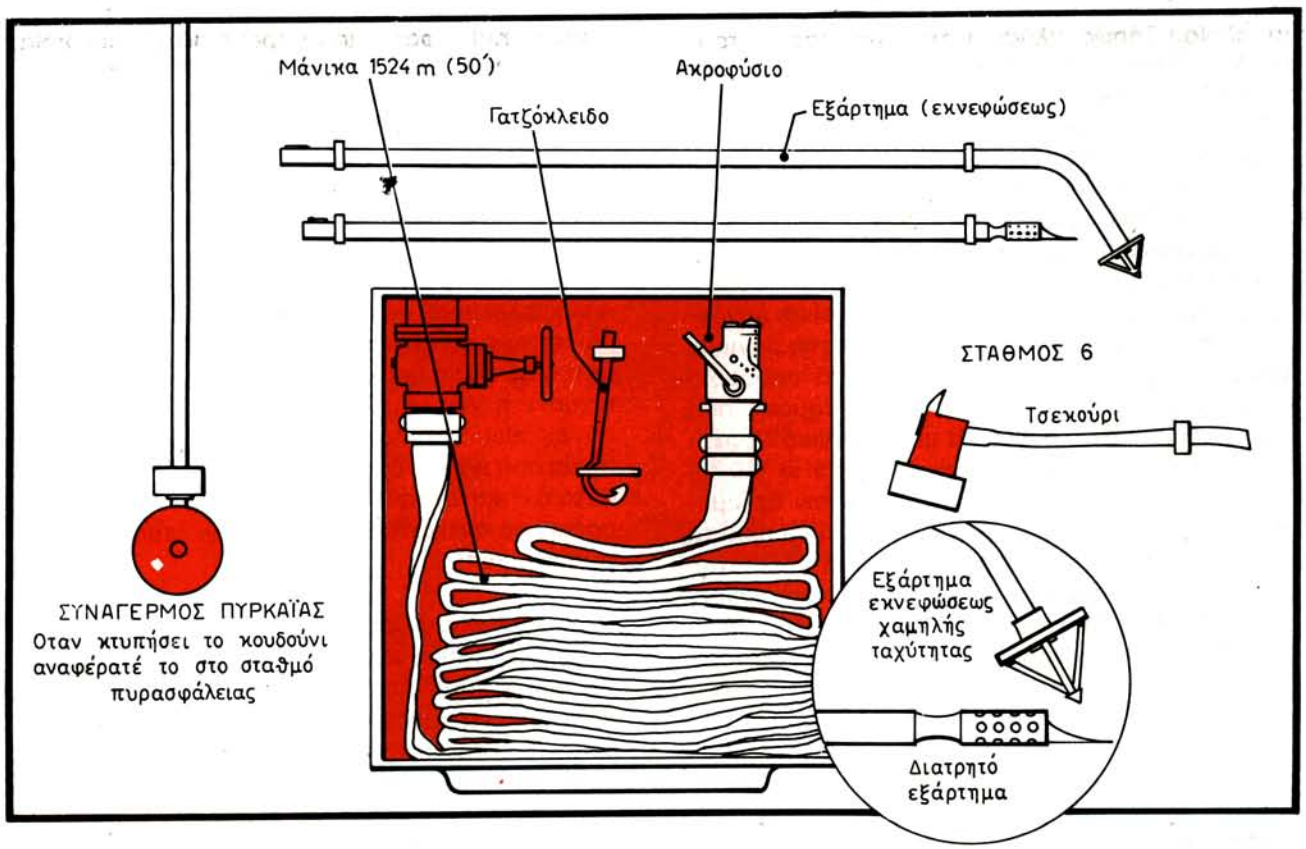
- Οι πυροσβεστικοί σταθμοί πρέπει να είναι διαδοχικά αριθμημένοι, όπως απαιτείται από τους κανονισμούς σε όλα τα πλοία για να πιστοποιούνται από την Ακτοφυλακή.

Εάν μεταφέρεται φορτίο στο κατάστρωμα, πρέπει να τακτοποιείται έτσι, ώστε να μην εμποδίζει την πρόσβαση στις αναμονές των πυροσβεστικών σταθμών.

Αναμονές. Η αναμονή ενός πυροσβεστικού σταθμού (σχ. 9.4) έχει 3 κύρια στοιχεία:, 1. μία βάνα ελέγχου· 2) το σύνδεσμο της μάνικας, είτε 38,1 είτε 63,5 mm (1 1/2 ή 2 1/2 in) με κατάλληλα σπειρώματα· και 3) το εξέλικτρο της μάνικας.

Οι κανονισμοί απαιτούν:

- Κάθε αναμονή πρέπει να έχει μία βάνα, που να επιτρέπει στη μάνικα να αποσυνδεθεί ενώ το πυροσβεστικό δίκτυο βρίσκεται υπό πίεση.
- Η αναμονή μπορεί να έχει οποιαδήποτε θέση, από οριζόντια έως κατακόρυφη προς τα κάτω. Πρέπει να είναι τοποθετημένη έτσι, ώστε να ελαχιστοποιεί το χρόνο συνδέσεως της μάνικας.
- Τα σπειρώματα της εξόδου της αναμονής πρέπει να είναι σπειρώματα συνδέσμου μάνικας σύμφωνα με το Εθνικό Πρότυπο. Αυτά τα πρότυπα σπειρώματα επιτρέπουν να συνδέονται στις αναμονές όλες οι εγκεκριμένες μάνικες.
- Στις εσωτερικές αναμονές ορισμένων επιβατηγών πλοίων, μία έξοδος 63,5 mm (2 1/2 in) πρέπει να διακλαδώνεται σε δύο εξόδους των 38,1 mm (1 1/2 in) με ένα σύνδεσμο διακλαδώσεως.



Σχ. 9.5.
Εξοπλισμός πυροσβεστικού σταθμού πλοίου.

- Πρέπει να υπάρχει ένα εξέλικτρο για την κατάλληλη τακτοποίηση της μάνικας. Η μάνικα πρέπει να τακτοποιείται εκεί όπου είναι εύκολα ορατή.

Όλο το νερό εισέρχεται στο πυροσβεστικό δίκτυο μέσα από τη σωλήνα αναρροφήσεως από τη θάλασσα, η οποία συχνά καλύπτεται από άλγη (φύκια κ.λπ.). Θα ήταν συνεπώς μία καλή πρακτική να εξοπλίζονται όλες οι αναμονές με αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα. Αυτά τα φίλτρα απομακρύνουν τα ξένα σώματα που μπορούν να αποφράξουν τα ακροφύσια και ειδικά τις λεπτές τρύπες των ακροφυσίων που είναι συνδυασμένα με προεκτάσεις χαμηλής ταχύτητας (βλ. σχ. 9.5). Τα συνδυασμένα ακροφύσια που εγκαθίστανται από το 1962 πρέπει να επιτρέπουν την ελεύθερη ροή ξένων σωμάτων μέσα από τα διαφράγματα του ακροφυσίου, μέχρι μεγέθους 9,35 mm (3/8 in). Σε πλοία που δεν απαιτείται να έχουν τέτοια συνδυασμένα ακροφύσια, πρέπει να εγκαθίστανται αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα στις αναμονές, ή να χρησιμοποιούνται συνδυασμένα ακροφύσια με εσωτερικά φίλτρα.

Μάνικες, ακροφύσια και συσκευές. Η αποτελεσματικότητα ενός πυροσβεστικού σταθμού εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από τον εξοπλισμό του και την κατάστασή του. Ένας απλός σταθμός πρέπει να έχει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Μάνικες. Ένα απλό μήκος μάνικας του απαιτούμενου μεγέθους τύπου και μήκους: σε θέσεις ανοικτού καταστρώματος χρησιμοποιείται μάνικα διαμέτρου 63,5 mm (2 1/2 in)· σε κλειστούς χώρους διαμέτρου 38,1 mm (1 1/2 in). Η μάνικα πρέπει να φέρει την επιγραφή του Εργαστηρίου Ασφαλιστών Θαλασσίων Κινδύνων (UL) ή να είναι σύμφωνη με την Ομοσπονδιακή προδιαγραφή JJ - 11 - 571 ή ZZ - 11 - 451 A. Στους χώρους των μηχανών δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μάνικες, που δεν είναι συνδεδεμένες στις γραμμές. Τα εξαρτήματα της μάνικας πρέπει να είναι από ορείχαλκο ή από παρόμοιο μέταλλο και να βιδώνονται με συνδέσμους που έχουν σπειρώματα, σύμφωνα με το Εθνικό Πρότυπο. Η μάνικα πρέπει να έχει μήκος 15 m (50 ft), εκτός από τα ανοικτά καταστρώματα των δεξαμενοπλοίων. Σ' αυτά η μάνικα πρέπει να είναι αρκετά μακριά, ώστε να επιτρέπει σε ένα απλό μήκος της να μπορεί να κρεμασθεί στην πλευρά του πλοίου. Αυτό επιτρέπει με τη σειρά του το να κατευθύνει κανείς ένα ρεύμα νερού επάνω από την πλευρά του πλοίου, κάθετα προς την επιφάνεια της θάλασσας.

Η μάνικα πρέπει να είναι πάντοτε συνδεδεμένη με την αναμονή με το ενδεδειγμένο ακροφύσιο προσαρμοσμένο. Πάντως, όταν μία μάνικα είναι εκτεθειμένη στον καιρό επάνω σε ένα ανοικτό κατάστρωμα, μπορεί προσωρινά να αποσυνδεθεί από την αναμονή και να αποθηκευθεί σε μία παρακείμενη προσιτή θέση. Η μάνικα μπορεί επίσης προσωρινά να αποσυνδεθεί, όταν υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί από τη φορτοεκφόρτωση φορτίου (Όταν αποσυνδέεται η μάνικα, τα εκτεθειμένα σπειρώματα της αναμονής πρέπει να καλύπτονται με ένα λεπτό στρώμα γράσσου και με μία προστατευτική βιδωτή τάπα. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμη βιδωτή τάπα, ένα ύφασμα που τυλίγεται γύρω από τα σπειρώματα παρέχει κάποια προστασία).

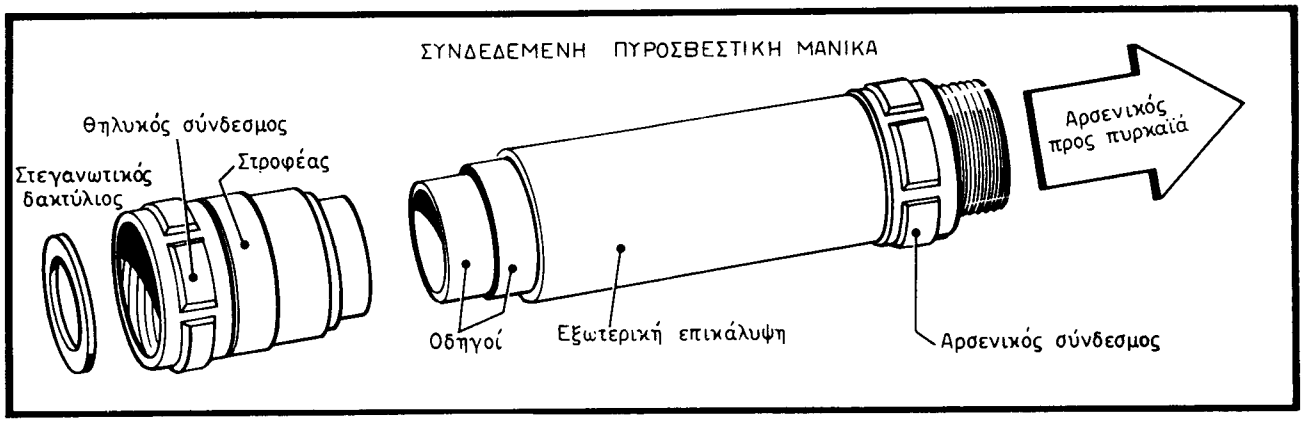
Η μάνικα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για κανένα άλλο σκοπό παρά μόνο για πυρόσβεση, δοκιμές και πυροσβεστικές ασκήσεις.

Ακροφύσια. Στη μάνικα πρέπει να υπάρχει πάντοτε συνδεδεμένο ένα ακροφύσιο, κατά προτίμηση του συνδυασμένου τύπου, έτσι ώστε η ροή του νερού να μπορεί να ελεγχθεί. Οι ακόλουθοι κανονισμοί εφαρμόζονται σε πλοία που παραγγέλθηκαν ή κατασκευάσθηκαν μετά τις 26 Μαΐου 1965: Τα δεξαμενόπλοια πρέπει να είναι καθολοκληρία εξοπλισμένα με συνδυασμένα ακροφύσια. Τα φορτηγά και τα διάφορα άλλα πλοία πρέπει να είναι εξοπλισμένα με συνδυασμένα ακροφύσια στους χώρους των μηχανών, ενώ μπορούν να χρησιμοποιούν κοινά ακροφύσια στους άλλους χώρους.

Το συνδυασμένο ακροφύσιο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με ένα εξάρτημα ελέγχου, το οποίο επιτρέπει να διακοπεί το ρεύμα νερού και να ρυθμισθεί ώστε να δώσει ευθύγραμμο συνεχές ρεύμα ή υψηλής ταχύτητας εκνεφωμένο νερό. Σε ένα συνδυασμένο ακροφύσιο 63,5 mm (2 $^{1}/_{2}$ in), το διάφραγμα του ευθυγράμμου ρεύματος πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον 22,2 mm (7/8 in) σε ένα ακροφύσιο 38,1 mm (1 $^{1}/_{2}$ in), το άνοιγμα πρέπει να έχει διάμετρο 15,8 mm (5/8 in).

Κατά τη συγγραφή αυτού του βιβλίου η Ακτοφυλακή μελετούσε ένα κανονισμό που θα εξάλειφε τη χρήση των κοινών ακροφυσίων ευθυγράμμου ρεύματος σε πλοία υπό σημαία ΗΠΑ. Εάν ο κανονισμός ισχύσει η Ακτοφυλακή μπορεί να επιτρέψει να συνεχισθεί η χρήση των ακροφυσίων αυτών σε πλοία που ήδη τα έχουν. Όμως, όταν τα ακροφύσια αυτά αντικατασταθούν σε κανονική λειτουργία, θα πρέπει να αντικατασταθούν με εγκεκριμένα ακροφύσια.

Εξάρτημα εκνεφώσεως του νερού. Σε κάθε πυροσβεστικό σταθμό πρέπει να υπάρχει ένας εκνεφωτής νερού χαμηλής ταχύτητας για χρήση μαζί με το απαιτούμενο συνδυασμένο ακροφύσιο. Στα εξωτερικά καταστρώματα οι εκνεφωτές πρέπει να έχουν μήκος 3.0 -3.6 m (10-12 ft). Στους χώρους των μηχανών οι εκνεφωτές περιορίζονται σε μήκος 1,8 m (6 ft). Όπου τα συνδυασμένα ακροφύσια δεν απαιτούνται, εν τούτοις όμως είναι εγκατεστημέ-



Σχ. 9.6.
Η πυροσβεστική μάνικα και τα εξαρτήματά της.

να, δεν υπάρχει ανάγκη να διατίθεται ο εκνεφωτής χαμηλής ταχύτητας.

Σε πλοία που μεταφέρουν containers πρέπει να υπάρχει εκνεφωτής αιχμηρού τύπου. Ο εκνεφωτής αυτός είναι παρόμοιος προς τον προηγούμενο, αλλά έχει ένα αιχμηρό άκρο που μπορεί να κόψει και να διαπεράσει τη μεταλλική επιφάνεια ενός container.

Άλλα χρήσιμα εργαλεία. Αυτά είναι: Ένα γατζόκλειδο του οποίου το μέγεθος ταιριάζει στο σύνδεσμο της μάνικας ή ένα ρυθμιζόμενο γατζόκλειδο. Ανάλογα με την τοποθεσία του πυροσβεστικού σταθμού, ίσως απαιτείται επίσης ένα τσεκούρι με αιχμηρή απόληξη από την άλλη πλευρά. Ένας πλήρως εξοπλισμένος πυροσβεστικός σταθμός φαίνεται στο σχήμα 9.5.

Μάνικες.

Η μάνικα είναι ένας εύκαμπτος σωλήνας που χρησιμοποιείται, για να μεταφέρει το νερό από την αναμονή προς την πυρκαϊά. Οι περισσότερες από τις εν χρήσει μάνικες είναι σχεδιασμένες για να αντέχουν κάτω από υψηλή πίεση νερού και να ελαχιστοποιούν τις απώλειες πιέσεως λόγω τριβών. Το εσωτερικό μέρος είναι συνήθως κατασκευασμένο από ένα ελαστικό ή συνθετικό υλικό. Η εσωτερική του επιφάνεια είναι πολύ λεία, έτσι ώστε το νερό να ρέει μέσα από αυτό με την ελάχιστη τριβή. Το εξωτερικό περίβλημα της μάνικας είναι ένα κάλυμμα από χοντρό ύφασμα ή συνθετικό υλικό. Η μάνικα έχει ένα αρσενικό σύνδεσμο στο ένα άκρο και ένα θηλυκό σύνδεσμο στο άλλο· οι σύνδεσμοι αυτοί μερικές φορές ονομάζονται «τέρματα». Ο θηλυκός σύνδεσμος προσαρμόζεται στην αναμονή και ο αρσενικός σύνδεσμος στο ακροφύσιο (σχ. 9.6).

Η μάνικα είναι το πιο ευπαθές μέρος του πυροσβεστικού συστήματος. Εύκολα καταστρέφεται από κακή χρήση. Εάν δεν απομακρύνονται οι ακαθαρσίες, τα γράσσα, τα υλικά που μπορούν να προκαλέσουν αποξύσεις και άλλες ξένες ουσίες από την εξωτερική επιφάνεια μιας μάνικας, τότε αυτά μπορούν να προκαλέσουν την αστοχία της, όταν τεθεί υπό πίεση. Η μάνικα πρέπει να καθαρίζεται με πλύσιμο με γλυκό νερό και ένα ήπιο απορρυπαντικό, χρησιμοποιώντας μία μαλακή βούρτσα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σκληρές βούρτσες, διότι αυτές κόβουν το εξωτερικό κάλυμμα της μάνικας και την εξασθενίζουν.

Η μάνικα που σύρεται κατά μήκος μεταλλικών καταστρωμάτων μπορεί να υποστεί μόνιμες καταστροφές. Το εξωτερικό κάλυμμά της μπορεί να κοπεί, ενώ τα σπειρώματα των συνδέσμων της μπορούν να στραβώσουν ή να σπάσουν. Η κακή αποστράγγιση της μάνικας πριν την τακτοποίησή της στο εξέλικτρο επιτρέπει στην παγιδευμένη υγρασία να προκαλέσει μούχλιασμα και σάπισμα· αυτό με τη σειρά του μπορεί πιθανόν να καταλήξει σε αστοχία της μάνικας, όταν αυτή τεθεί υπό πίεση. Επί πλέον το κρύο, το ζεστό και το θαλασσινό νερό τείνουν να εξασθενήσουν την μάνικα.

Οι μάνικες πρέπει να επιθεωρούνται οπτικά κάθε εβδομάδα. Όλες οι μάνικες του πλοίου πρέπει να δοκιμάζονται κάθε μήνα, με πραγματική χρήση τους στη πίεση που απαιτείται, για να παραχθεί το απαιτούμενο ρεύμα νερού. Αυτό μπορεί να γίνει με εβδομαδιαία εναλλαγή πυροσβεστικών ασκήσεων από σταθμό σε σταθμό ή εφαρμόζοντας ένα περιοδικό πρόγραμμα δοκιμών.

Η μάνικα πρέπει να βγαίνει από το εξέλικτρό της περιοδικά και να επιθεωρείται οπτικά για τυχόν σαπίσματα και άλλες καταστροφές. Εάν η μάνικα είναι γερή, πρέπει να επανατοποθετείται στο εξέλικτρο με τα σημεία που διπλώνει σε διαφορετικές θέσεις κάθε φορά. Αυτό εμποδίζει το σπάσιμο του εσωτερικού της και τις απώλειες πιέσεως λόγω τριβών που προκαλούνται από τις απότομες κάμψεις (που διαμορφώνονται από το συνεχές δίπλωμα στα ίδια σημεία).

Διαδικασίες κατά την τακτοποίηση και την τοποθέτηση της μάνικας στο εξέλικτρο. Τα περισσότερα εξέλικτρα για την τακτοποίηση της μάνικας σε πυροσβεστικούς σταθμούς απαιτούν να κουλουριασθεί η μάνικα. Η διαδικασία πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

1. Ελέγξτε τη μάνικα για να βεβαιωθείται ότι είναι πλήρως αποστραγγισμένη. Η μάνικα δεν πρέπει να αποθηκεύεται με νερά.
2. Ελέγξτε το θηλυκό σύνδεσμο ως προς το παρέμβυσμα στεγανοποιήσεως.
3. Βιδώστε το θηλυκό σύνδεσμο στην αρσενική έξοδο της αναμονής. (Η μάνικα πρέπει να είναι πάντοτε συνδεδεμένη προς την αναμονή).
4. Διπλώστε ή τυλίξτε τη μάνικα, έτσι ώστε το άκρο της με το ακροφύσιο να μπορεί να συρθεί προς τη φωτιά (βλ. σχ. 9.5).
5. Προσαρμόστε το ακροφύσιο στο αρσενικό άκρο της μάνικας εξασφαλίζοντας ότι το παρέμβυσμα στεγανοποιήσεως είναι στη θέση του.
6. Τοποθετήστε το ακροφύσιο στη θήκη του ή αφίστε το επάνω στη μάνικα έτσι, ώστε να μην κρέμεται.

Υπάρχουν πολλοί, διαφορετικοί, τύποι εξελίκτρων. Ένας τύπος αποτελείται από ένα ημικυκλικό έλασμα, επάνω από το οποίο τυλίγεται η μάνικα. Μία οριζόντια ράβδος κρέμεται σε κατάλληλη θέση, κρατώντας τη μάνικα συμμαζεμένη. Στα μηχανοστάσια χρησιμοποιούνται περιστρεφόμενα εξέλικτρα. Τα εξέλικτρα αυτά χρησιμοποιούνται επίσης για ελαστικές μάνικες, όπως αυτές που συναντούμε σε ημιφορητό πυροσβεστήρα CO_2.

Τυλίγοντας τη μάνικα. Αφού χρησιμοποιηθεί μία εφεδρική μάνικα, πρέπει να τυλιχθεί και να τοποθετηθεί και πάλι στη θέση της. Η μάνικα πρέπει πρώτα να αποστραγγισθεί και να στεγνώσει. Κατόπιν πρέπει να τοποθετηθεί οριζόντια επάνω στο κατάστρωμα με το θηλυκό σύνδεσμο να αντικρύζει το κατάστρωμα. Κατόπιν η μάνικα διπλώνεται έτσι, ώστε ο αρσενικός σύνδεσμος να έλθει σε απόσταση περίπου 1,2 m (4 ft) από το θηλυκό. Το εκτεθειμένο σπείρωμα του αρσενικού συνδέσμου πρέπει να τοποθετηθεί ανάμεσα στη μάνικα, όταν ολοκληρωθεί το τύλιγμα. Η κουλούρα πρέπει να δεθεί με ένα μικρό ύφασμα, για να μη χάσει το σχήμα της.

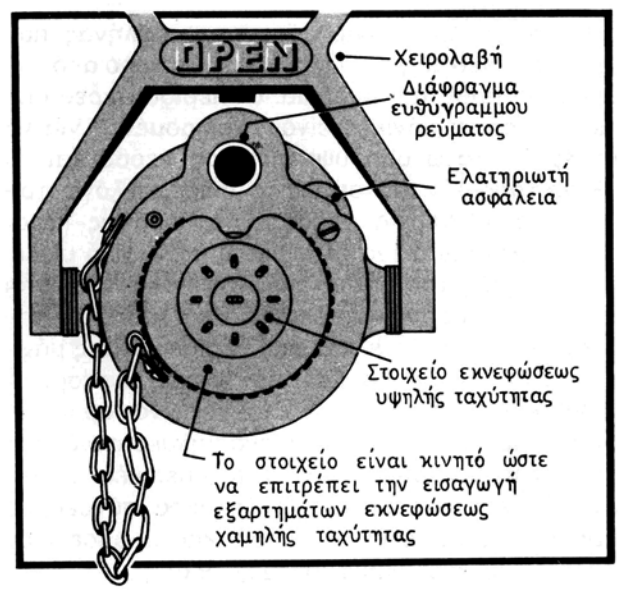
Ακροφύσια και εκνεφωτές.

Δύο τύποι ακροφυσίου χρησιμοποιούνται στα εμπορικά πλοία: τα συνδυασμένα ακροφύσια και τα ακροφύσια με λεία οπή (κοινά ακροφύσια). Και τα δύο έχουν αναφερθεί προηγουμένως στο κεφάλαιο αυτό. (Βλ. κεφ. 10 για περιγραφή της λειτουργίας τους).

Τα ακροφύσια είναι αρκετά σκληρά και συμπαγή, αλλά παρόλα αυτά υπόκεινται σε πιθανές καταστροφές. Για παράδειγμα ο μοχλός χειρισμού μπορεί να κολλήσει στην κλειστή θέση, λόγω της διαβρωτικής επιδράσεως του θαλασσινού νερού. Τα συνδυασμένα ακροφύσια και οι εκνεφωτές συχνά αποφράσσονται από μικρά κομμάτια ακαθαρσιών, που εισέρχονται και συγκεντρώνονται γύρω από τα ανοίγματα. Ο περιοδικός έλεγχος και η συντήρηση θα βοηθήσουν να ανιχνευθούν και να διορθωθούν οι ανωμαλίες.

Το συνδυασμένο ακροφύσιο έχει μία ελατηριώδη σύνδεση που επιτρέπει να απελευθερωθεί το άκρο υψηλής ταχύτητας νερού (σχ. 9.7). Η ελατηριωτική σύνδεση ακινητοποιείται συχνά σε κάποια θέση λόγω κακής χρήσεως. Κατά τη διάρκεια επιθεωρήσεων και ασκήσεων το άκρο πρέπει να απελευθερώνεται και να μπαίνει στη θέση του ο εκνεφωτής για έλεγχο της σωστής λειτουργίας του. Το άκρο υψηλής ταχύτητας πρέπει να προσαρμόζεται στο ακροφύσιο με μία αλυσίδα έτσι, ώστε να μη μπορεί να αποχωρισθεί τελείως από το ακροφύσιο.

Οι εκνεφωτές (βλ. σχ. 9.5) είναι ανθεκτικά εξαρτήματα, αλλά όχι τόσο ανθεκτικά, ώστε να χρησιμοποιούνται σαν μοχλοί, στηρίγματα για δέσιμο ή λοστοί. Εάν ο εκνεφωτής υποστεί κακή χρήση, μπορεί να κατσαρώσει ή να στραβώσει κατά μήκος της διαδρομής του. Το άκρο ταχείας συνδέσεως μπορεί να καταστραφεί έτσι, ώστε να μην μπορεί να μπει στην υποδοχή του ακροφυσίου. Οι εκνεφωτές πρέπει να τακτοποιούνται στα κατάλληλα στηρίγματα του πυροσβεστικού σταθμού και να χρησιμοποιούνται μόνο για πυρόσβεση και εκπαίδευση. Όταν τακτοποιούνται οι εκνεφωτές, οι κεφαλές τους πρέπει να μπαίνουν σε καλύμματα κλειστά από το ένα άκρο, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος



Σχ. 9.7.
Το άκρο εξόδου ενός συνδυασμένου ακροφυσίου.

ξένων υλικών (βλ. κεφ. 10 για μία περιγραφή της ορθής χρήσεως των εκνεφωτών).

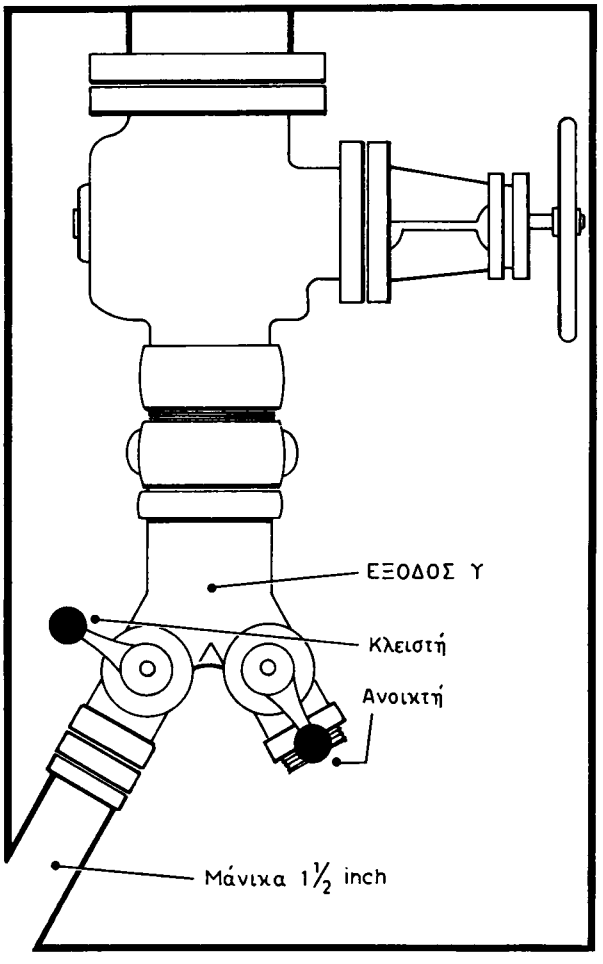
Γατζόκλειδα.

Ένα γατζόκλειδο είναι ένα ειδικό εργαλείο σχεδιασμένο ειδικά για το σφίξιμο ή το λύσιμο των συνδέσμων της μάνικας. Το γατζόκλειδο πρέπει να ταιριάζει στο μέγεθος και στο σχήμα των συνδέσμων. Ο σχεδιασμός των συνδέσμων της μάνικας αλλάζει με την πάροδο του χρόνου, καθιστώντας μερικά γατζόκλειδα άχρηστα. Όταν παραγγέλνεται μία καινούργια μάνικα, πρέπει τα διαθέσιμα γατζόκλειδα να ταιριάζουν με τους συνδέσμους της μάνικας αυτής ή πρέπει να παραγγέλνονται καινούργια γατζόκλειδα.

Σε πολλές μάνικες οι σύνδεσμοι μπορούν να σφιγχθούν με το χέρι και δεν απαιτούν υπερβολική δύναμη.

Δίπορες (σχήματος Υ) και τρίπορες έξοδοι.

Μερικές φορές είναι πιό ωφέλιμο να έχομε διαθέσιμες δύο μικρότερες μάνικες των 38,1 mm (1 1/2 in), παρά να έχομε μία μεγάλη των 63,5 mm (2 1/2 in). Για να μειωθεί το μέγεθος της μάνικας και να ξεχωρίσουν οι γραμμές χρησιμοποιούνται εξαρτήματα που ονομάζονται δίπορες και τρίπορες έξοδοι.



Σχ. 9.8.
Έξοδος Υ προσαρμοσμένη σε μία αναμονή (πυροσβεστικού σταθμού). Αριστερά, βάνα κλειστή· δεξιά, βάνα ανοικτή.

Μία δίπορη έξοδος είναι ένας σύνδεσμος με σχήμα «Υ» (σχ. 9.8). Έχει ένα θηλυκό σύνδεσμο εισόδου 63,5 mm (2 1/2 in) και 2 αρσενικούς συνδέσμους εξόδου 38,1 mm (1 1/2 in). Το μεγάλο στόμιο εισόδου προσαρμόζεται στην έξοδο των 63,5 mm (2 1/2 in) της αναμονής έτσι, ώστε το νερό να ρέει μέσα από τις δύο μικρότερες εξόδους. Σε κάθε έξοδο μπορεί να προσαρμοσθεί μία μάνικα.

Το εξάρτημα έχει βάνες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διακόψουν τη ροή του νερού. Οι δύο βάνες είναι ανεξάρτητες ή μία από την άλλη, έτσι ώστε η μία μπορεί να είναι κλειστή ενώ η άλλη να είναι ανοικτή. Οι βάνες κλείνουν ή ανοίγουν με στροφή 1/4. Όταν η χειρολαβή μιας βάνας είναι παράλληλη προς τη ροή του νερού, τότε η βάνα βρίσκεται σε ανοικτή θέση (σχ. 9.8).

Εάν σε μία δίπορη έξοδο είναι συνδεδεμένες δύο μάνικες, πρέπει να είναι κλειστές και οι δύο βάνες, όταν οι μάνικες δεν χρησιμοποιούνται. Εάν είναι συνδεδεμένη μία μάνικα, η βάνα της πρέπει να είναι κλειστή. Η άλλη βάνα πρέπει να είναι ανοικτή τόσο, ώστε να αφίνει μία διαρροή να στάζει έξω από το άνοιγμα της αναμονής.

Η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ επιτρέπει τη χρήση δίπορων εξόδων στις αναμονές κάτω απο συγκεκριμένες συνθήκες. Η τρίπορη έξοδος είναι παρόμοια με τη δίπορη, αλλά έχει τρεις εξόδους των 38,1 mm (1 1/2 in). Δεδομένου ότι αυτά τα εξαρτήματα μπορούν να επιτρέψουν να κατευθυνθούν προς τη φωτιά πρόσθετες μάνικες, προκαλούν μεγάλη πτώση πιέσεως στο ακροφύσιο. Ακόμη και η μείωση της γραμμής των 63,5 mm (2 1/2 in) σε δύο μικρότερες γραμμές θα μπορούσε να ρίξει την πίεση του νερού σε σημείο τέτοιο, ώστε και τα δύο ρεύματα νερού να είναι αποτελεσματικά στην πυρόσβεση. Είναι καλύτερο να έχει κανείς ένα καλό πυροσβεστικό ρεύμα νερού, που μπορεί να διεισδύσει στη φωτιά από δύο ελαττωματικά ρεύματα.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SPRINKLER

Τα πλοία των ΗΠΑ είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τη μέθοδο 1 της Συνθήκης για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS). Η μέθοδος 1 ενδιαφέρεται περισσότερο για την πυροπροστασία με χρήση άκαυστων κατασκευαστικών υλικών, παρά για την επανάπαυση σε αυτόματα συστήματα sprinkler. Για το λόγο αυτό τα συστήματα sprinkler δεν χρησιμοποιούνται ευρέως στα εμπορικά πλοία των ΗΠΑ. Χρησιμοποιούνται γενικά μόνο, για να προστατεύσουν δωμάτια διαμονής, τους γειτονικούς διαδρόμους, δημόσιους χώρους και καταστρώματα οχημάτων σε πλοία και οχηματαγωγά.

Τα συστήματα sprinkler μπορούν να σβήσουν πυρκαϊές σ' αυτούς τους χώρους. Όμως, η βασική τους λειτουργία είναι να προστατεύουν το σκάφος, να περιορίζουν την εξάπλωση της φωτιάς και να ελέγχουν το ποσό της παραγόμενης θερμότητας. Προστατεύουν επίσης τους ανθρώπους στις περιοχές αυτές και διατηρούν οδούς διαφυγής.

Στοιχεία των συστημάτων sprinkler.

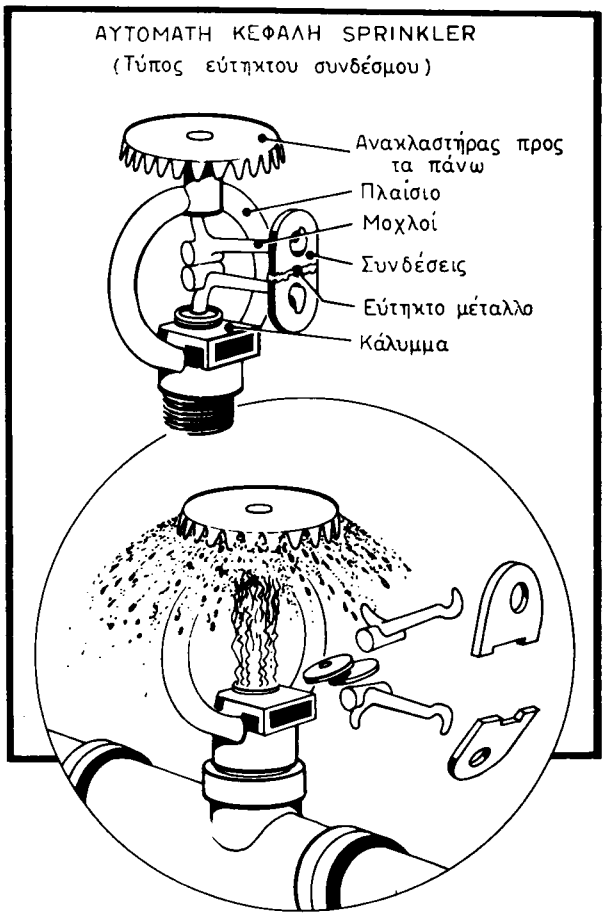
Όλα τα συστήματα sprinkler αποτελούνται απο σωληνώσεις, βάνες, κεφαλές sprinkler, από μία αντλία και από την τροφοδοσία νερού.

Σωληνώσεις. Οι σωληνώσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί για τέτοια συστήματα. Το μέγεθος των σωληνώσεων και η διάταξή τους επιλέγονται έτσι, ώστε να παρέχουν την επιβαλλόμενη ποσότητα νερού στις κεφαλές sprinkler. Η γραμμή κυρίας τροφοδοτήσεως από την αντλία μεταφέρει το νερό στις διακλαδώσεις. Οι διάμετροι των διακλαδώσεων μειώνονται, καθώς απομακρύνονται από την πηγή του νερού. Οι διακλαδώσεις τροφοδοτούν με νερό τις κεφαλές sprinkler.

Βάνες. Οι βάνες είναι τοποθετημένες στο συλλέκτη της αντλίας και έξω από τους προστατευόμενους χώρους. Πρέπει να είναι εύκολα προσιτές σε περίπτωση πυρκαϊάς. Στις βάνες ελέγχου πρέπει να επισημαίνεται καθαρά η λειτουργία τους, π.χ. «Βάνα Ελέγχου Αυτόματου Συστήματος Sprinkler». Πρέπει επίσης να επισημαίνεται η κανονική τους κατάσταση. «Να Διατηρείται συνεχώς ανοικτή» ή «Κλείστε μόνον για επαναφορά του συστήματος». Εάν το σύστημα sprinkler έχει διαιρεθεί σε διακεκριμένες ζώνες, οι βάνες ελέγχου πρέπει να ταυτίζονται με τους αριθμούς των ζωνών τους.

Κεφαλές Sprinkler. Οι κεφαλές στην πραγματικότητα είναι βαλβίδες ειδικού σχεδιασμού. Απελευθερώνουν νερό από το σύστημα και διαμορφώνουν ένα καταιονισμό σταγονιδίων κωνικού σχήματος. Μία κεφαλή sprinkler αποτελείται από ένα βιδωτό πλαίσιο (για εγκατάσταση σε μία διακλάδωση), από μία δίοδο νερού και από ένα ανακλαστήρα για τη μετατροπή του νερού σε σταγονίδια. Οι κεφαλές sprinkler αυτομάτων συστημάτων μπορεί να είναι εξοπλισμένες με ένα εύτηκτο σύνδεσμο. Ο σύνδεσμος κρατά την κεφαλή κλειστή σε κανονική κατάσταση. Οι κεφαλές των χειροκινήτων συστημάτων ανοίγουν κατά το συνήθη τρόπο· δεν περιλαμβάνουν εύτηκτο σύνδεσμο.

Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν όπως κάθε προστατευόμενος χώρος έχει επαρκείς κεφαλές τοποθετημένες έτσι, ώστε κανένα μέρος μιας οροφής ή μιας κατακόρυφης προβολής του καταστρώματος να μην απέχει περισσότερο από 2,1 m (7 ft) από μία κεφαλή sprinkler.



Σχ. 9.9.
Α. Η θερμότητα της φωτιάς λειώνει το εύτηκτο μέταλλο, επιτρέποντας στους συνδέσμους να διαχωρισθούν. Β. Οι μοχλοί ξεχωρίζουν. Γ. Η πίεση του νερού εκτινάσσει το κάλυμμα της βαλβίδας εξόδου της κεφαλής sprinkler. Δ. Το νερό προσκρούει στον ανακλαστήρα σχηματίζοντας σταγονίδια που πέφτουν επάνω στη φωτιά.

Εύτηκτοι σύνδεσμοι. Ένας εύτηκτος σύνδεσμος αποτελείται από ένα ζεύγος μοχλών που συγκρατούνται μέσα στο πλαίσιο της κεφαλής sprinkler με δύο ημισυνδέσμους. Οι ημισύνδεσμοι συνδέονται με ένα εύτηκτο μεταλλικό κράμα ή με ένα παρόμοιο μέταλλο χαμηλού σημείου τήξεως (σχ. 9.9). Οι μοχλοί συγκρατούν στη θέση της την κεφαλή μιας βαλβίδας επάνω από την έξοδο της κεφαλής sprinkler, εμποδίζοντας έτσι τη ροή του νερού. Εφόσον η κεφαλή sprinkler είναι κλειστή, η σωλήνωση πρέπει να βρίσκεται υπό πίεση νερού μέχρι την κεφαλή (Βλ. κεφ. 6 για μία συζήτηση άλλων τύπων πυρανιχνευτών).

Όταν η θερμότητα από μία φωτιά αυξάνει τη θερμοκρασία του εύτηκτου κράματος αρκετά, ώστε να το λειώσει, οι ημισύνδεσμοι διαχωρίζονται.

Αυτό απελευθερώνει τους μοχλούς, ανοίγοντας τη δίοδο του νερού της κεφαλής sprinkler (σχ. 9.9).

Κατατάξεις των ευτήκτων συνδέσμων από άποψη θερμοκρασιών. Οι κεφαλές sprinkler σε μερικά πλοία μπορούν να φέρουν έγχρωμους κωδικούς, ώστε να δείχνουν τη θερμοκρασία, στην οποία το εύτηκτο μέταλλο θα λειώσει και θα ενεργοποιήσει την κεφαλή. Ο πίνακας 9.1 δίνει τις προτυποποιημένες θερμοκρασίες λειτουργίας των κεφαλών sprinkler και τους αντίστοιχους έγχρωμους κωδικούς. Με χρώμα βάφονται οι βραχίονες του πλαισίου της κεφαλής sprinkler. Κανένα άλλο μέρος της κεφαλής sprinkler δεν πρέπει να βάφεται και ειδικά το εύτηκτο στοιχείο. Το χρώμα θα μπορούσε να μονώσει το εύτηκτο μέταλλο από τη θερμότητα της φωτιάς και να το εμποδίσει να λειώσει στη θερμοκρασία λειτουργίας του.

Οι κεφαλές sprinkler που χρησιμοποιούνται συνήθως στα πλοία είναι αυτές που λειτουργούν στις περιοχές 57,2°C - 73,8°C/ ή 100°C (135°F - 165°F/ή 212°F) (άχρωμες ή λευκές). Κεφαλές με χαμηλότερες θερμοκρασίες λειτουργίας τοποθετούνται σε χώρους όπου μπορούν να αναμένονται συνηθισμένες θερμοκρασίες, όπως σε χώρους διαμονής. Κεφαλές υψηλότερης θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται εκεί όπου αναμένονται θερμοκρασίες επάνω από τις συνηθισμένες, όπως σε περιοχές μαγειρείων. Μία κεφαλή sprinkler πρέπει πάντοτε να αντικαθίσταται με μία κεφαλή της ίδιας θερμοκρασιακής περιοχής. Μία κεφαλή υψηλότερης θερμοκρασίας δεν θα προστατεύσει σωστά το χώρο· μία κεφαλή χαμηλότερης θερμοκρασίας θα μπορούσε να λειτουργήσει εξ αιτίας μίας πηγής θερμότητας που δεν είναι επικίνδυνη.

Σταγονίδια νερού (Spray). Ο ανακλαστήρας σταγονιδίων σε μία κεφαλή sprinkler είναι σχεδιασμένος ώστε να κατευθύνει το νερό σε συγκεκριμένη πορεία. Ο όρθιος ανακλαστήρας του σχήματος 9.9 κατευθύνει το νερό κάτω προς το κατάστρωμα. Ο κρεμαστός ανακλαστήρας κατευθύνει επίσης το νερό προς τα κάτω, εάν τοποθετηθεί διαφορετικά στη σωλήνωση. Ο πλάγιος ανακλαστήρας κατευθύνει το νερό από τους μπουλμέδες προς το κέντρο του προστατευόμενου χώρου. Η κατεύθυνση κατά την οποία πρέπει να εγκατασταθεί μία κεφαλή sprinkler είναι τυπωμένη στο πλαίσιο ή στον ανακλαστήρα. Οι κρεμαστές κεφαλές δεν πρέπει να αντικαθιστούν τις όρθες κεφαλές και αντίστροφα. Η λανθασμένη εγκατάσταση μπορεί να καταστρέψει τη κατασβεστική ικανότητα μιας κεφαλής sprinkler.

Αυτόματα συστήματα Sprinkler.

Τα αυτόματα συστήματα sprinkler δεν χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στα εμπορικά πλοία των ΗΠΑ. Το αυτόματο σύστημα sprinkler χρησιμοποιεί

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1.
Θερμοκρασίες λειτουργίας και έγχρωμη κωδικοποίηση των εύτηκτων μεταλλικών συνδέσμων κεφαλών Sprinkler.*

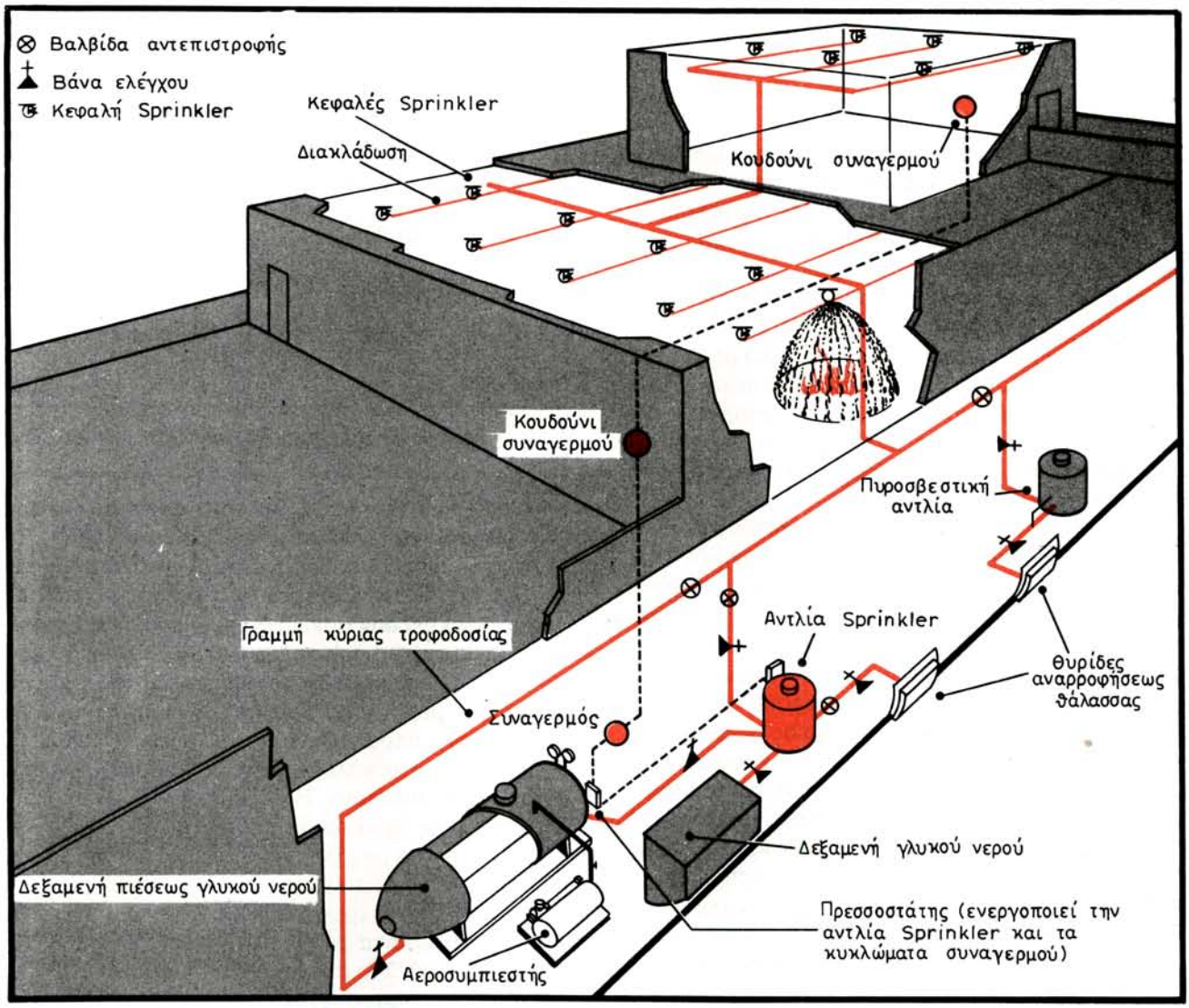
Θερμοκρασία Λειτουργίας C°, °F	Κωδικό χρώμα
57,2 (135) . 65,5 (150) . 71,1 (160) . 73,8 (165)	Άχρωμο
79,4 (175) . 100 (212)	Λευκό
121 (250) . 138 (280) . 141 (286)	Μπλε
163 (325) . 171 (340) . 177 (350) . 182 (360)	Πράσινο
232 (450) . 260 (500)	Πορτοκαλί

Η έγχρωμη κωδικοποίηση μπορεί να βρεθεί σε μερικά πλοία.

κλειστές κεφαλές (σχ. 9.9) έτσι, ώστε η σωλήνωση να μπορεί να βρίσκεται υπό πίεση νερού. Οι εύτηκτοι σύνδεσμοι δρουν σαν ανιχνευτές και σαν συσκευές ενεργοποιήσεως. Μία δεξαμενή υπό πίεση χρησιμεύει σαν αρχική πηγή νερού. Η δεξαμενή υπό πίεση είναι εν μέρει γεμάτη με γλυκό νερό (συνήθως κατά τα 2/3 της χωρητικότητάς της). Το υπόλοιπο μέρος της δεξαμενής είναι γεμάτο με πεπιεσμένο αέρα. Η πίεση του αέρα προωθεί το νερό προς τις κεφαλές και δια μέσου των κεφαλών, όταν αυτές ανοίξουν. Η δεξαμενή υπό πίεση πρέπει να έχει αρκετό νερό, ώστε να γεμίζει τη σωλήνωση της μεγαλύτερης ζώνης, και επί πλέον να δίνει παροχή τουλάχιστον 757 lt (200 gal) στη λιγότερο αποτελεσματική κεφαλή της ζώνης, σε μία πίεση σωλήνα pitot τουλάχιστον 103.42×10^3 Pascal (15 psi). Στο σύστημα χρησιμοποιείται γλυκό νερό, για να αποφευχθεί σπάσιμο του μετάλλου λόγω ηλεκτρολύσεως.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Η θερμότητα της φωτιάς λειώνει τους εύτηκτους συνδέσμους μιας ή περισσοτέρων κεφαλών sprinkler. Οι κεφαλές ανοίγουν, επιτρέποντας στο νερό να τρέξει. Η αρχική τροφοδοσία νερού έρχεται από τη σωλήνωση και κατόπιν από τη δεξαμενή υπό πίεση. Καθώς το νερό φεύγει από τη δεξαμενή, η πίεση μειώνεται. Αυτή η πτώση πιέσεως προκαλεί την ενεργοποίηση ενός πρεσσοστατικού διακόπτη, ο οποίος ενεργοποιεί ηλεκτρικά την αντλία του συστήματος sprinkler και τα κουδούνια συναγερμού. Η αντλία χρησιμοποιεί σαν πηγή νερού νερό τροφοδοτούμενο από μία δεξαμενή γλυκού νερού (σχ. 9.10). Βαλβίδες αντεπιστροφής στη σωλήνωση διασφαλίζουν ότι το νερό τρέχει από την αντλία στις κεφαλές sprinkler και όχι προς τις δεξαμενές πιέσεως. Όταν το απόθεμα νερού της δεξαμενής εξαντληθεί, η αναρρόφηση της αντλίας πρέπει χειροκίνητα να γυρίσει στο θαλασσινό νερό.

Τα μέλη του πληρώματος δεν πρέπει να βασίζονται σε ένα αυτόματο σύστημα sprinkler θεωρώντας



Σχ. 9.10.
Αυτόματο σύστημα sprinkler πλοίου. Η αντλία του συστήματος τίθεται σε λειτουργία αυτόματα με πρεσσοστάτη που βρίσκεται στη δεξαμενή πιέσεως.

το σαν μοναδική μέθοδο κατασβέσεως. Όπως σε όλες τις επιχειρήσεις προσβολής πυρκαϊάς, η αρχική προσβολή (από το σύστημα sprinkler) πρέπει να υποστηρίζεται με μάνικες.

Ένα ενεργοποιημένο σύστημα sprinkler δεν πρέπει να διακόπτεται μέχρις ότου η πυρκαϊά έχει τουλάχιστον περισταλεί και έχουν έλθει στην περιοχή μάνικες, για να σβήσουν κάθε παραμένουσα εστία. Είναι σημαντικό να εμποδίζει κανείς τη μη αναγκαία συσσώρευση νερού, αλλά ο βασικός αντικειμενικός στόχος είναι να σβήσει η φωτιά. Εάν η λειτουργία ενός αυτομάτου συστήματος sprinkler διακοπεί πολύ σύντομα, η θερμότητα από την συνεχιζόμενη πυρκαϊά μπορεί να προκαλέσει το άνοιγμα πολύ περισσοτέρων κεφαλών. Οι πρόσθετες ανοικτές κεφαλές μπορούν να δημιουργήσουν ένα υπερβολικό φορτίο για το σύστημα, επάνω από τη δυνατότητα της αντλίας sprinkler. Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να ήταν μειωμένη πίεση στο σύστημα και ανεπαρκής ροή νερού από τις κεφαλές. Οι κεφαλές τότε δεν θα ήταν σε θέση να δημιουργήσουν τη μορφή των σταγονιδίων που είναι αναγκαία για να επιτευχθεί η κατάσβεση.

Αφού σβήσει η φωτιά, το σύστημα sprinkler πρέπει να επαναφερθεί σε κατάσταση λειτουργίας. Οι κεφαλές sprinkler που άνοιξαν πρέπει να αντικατασταθούν με κεφαλές της ίδιας θερμοκρασιακής περιοχής και του ίδιου τύπου ανακλαστήρα. Για το σκοπό αυτό επάνω στο πλοίο πρέπει να διατηρείται ένα απόθεμα κεφαλών κατάλληλων τύπων. Η δεξαμενή πιέσεως πρέπει να ξαναγεμισθεί και τεθεί πάλι υπό πίεση, και να γίνει επαναφορά των βαλβίδων.

Χειροκίνητα συστήματα sprinkler.

Το χειροκίνητο σύστημα sprinkler διαφέρει από τα αυτόματα συστήματα σε δύο σημεία:

1. Οι κεφαλές sprinkler είναι συνήθως ανοικτές και
2. Οι σωληνώσεις δεν περιέχουν συνήθως νερό.

Το νερό τροφοδοτείται στο χειροκίνητο σύστημα από τις πυροσβεστικές αντλίες του πλοίου. Στο χειροκίνητο σύστημα δεν απαιτείται καμμία δεξαμενή πιέσεως.

Το σύστημα αποτελείται από τις σωληνώσεις,τις ανοικτές κεφαλές sprinkler, τις βάνες ελέγχου, τις πυροσβεστικές αντλίες και την τροφοδοσία νερού. Όμως, οι πυρανιχνευτές δεν ενεργοποιούν το σύστημα αυτόματα· δίνουν συναγερμούς, έτσι ώστε το σύστημα να μπορεί να τεθεί σε λειτουργία χειροκίνητα.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Όταν ανακαλυφθεί πυρκαϊά ή σημάνει συναγερμός, μπαίνουν σε λειτουργία οι πυροσβεστικές αντλίες. Ανοίγεται χειροκίνητα μία βάνα, ώστε να επιτραπεί η ροή του νερού μέσα στο σύστημα. Η βάνα ελέγχου είναι τοποθετημένη είτε στο συλλέκτη της πυροσβεστικής αντλίας, είτε κοντά (αλλά όχι μέσα) στην προστατευόμενη περιοχή. Το νερό εκρέει από όλες τις κεφαλές έτσι, ώστε η όλη περιοχή καλύπτεται με σταγονίδια νερού. Έτσι η περιοχή γεμίζει με ένα μεγάλο όγκο νερού, ικανού να καταστείλει μία αξιόλογη σε μέγεθος φωτιά.

Με τα χειροκίνητα συστήματα υπάρχει μία καθυστέρηση στην προσαγωγή του νερού προς τη φωτιά, και κατόπιν γίνεται χρήση υπερβολικής ποσότητας νερού, αρκετά μεγαλύτερη από αυτήν που χρειάζεται για την κατάσβεση. Τα χειροκίνητα συστήματα αποτελούν, πάντως, αποτελεσματική προστασία για τα καταστρώματα οχημάτων σε πλοία ρο-ρο και οχηματαγωγά. Η μεγάλη ποσότητα είναι αποτελεσματική στην καταστολή της φωτιάς και στην προστασία του πλοίου και των εκτεθειμένων οχημάτων. Αραιώνει επίσης και απομακρύνει εύφλεκτα υγρά, σε περίπτωση που έχουν εμπλακεί τέτοια στη φωτιά. Τα χειροκίνητα συστήματα sprinkler χρησιμοποιούνται επίσης σε χώρους φορτίου που είναι προσιτοί στο πλήρωμα όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλω.

Η απεριόριστη χρήση νερού αποτελεί μία σταθερή απειλή για την ευστάθεια του πλοίου. Ένα σύστημα sprinkler με ανοικτές κεφαλές μπορεί εύκολα να δώσει παροχή 1,89 m^3/min (500 gal/min). Εκεί όπου χρησιμοποιούνται μεγάλα συστήματα, όπως στα πλοία ρο-ρο, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παροχέτευση του νερού μέσα από οπές αποστραγγίσεως στα πλευρά του πλοίου ή από εσωτερικές αποχετεύσεις. Οι οπές αποχετεύσεως παροχετεύουν το νερό επάνω από το πλοίο· οι εσωτερικές αποχετεύσεις κατευθύνουν το νερό προς σεντίνες του πλοίου. Όμως, οι σεντίνες μπορεί να υπερχειλίσουν κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων διοχετεύοντας έτσι το νερό στα αμπάρια. Συνεπώς οι υδροσυλλέκτες του πλοίου πρέπει να αδειάζονται με αντλία, όταν το νερό παροχετεύεται σ' αυτές· αλλιώς, το νερό θα κινηθεί απλώς από την περιοχή της φωτιάς προς τις σεντίνες δημιουργώντας στο πλοίο μία σοβαρή κλίση.

Αξιοπιστία των συστημάτων Sprinkler.

Τα συστήματα sprinkler της ξηράς είναι πολύ αξιόπιστα. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι πυρκαϊές ελέγχονται ή σβήνουν αμέσως μόλις ανοίξουν μία ή δυο κεφαλές sprinkler. Η τροφοδοσία νερού στα συστήματα αυτά είναι καθαρή και ελεύθερη από συσσωματώσεις. Όμως, τα συστήματα των πλοίων δεν είναι τόσο αξιόπιστα, δεδομένου ότι τροφοδοτούνται με νερό μέσω των αναρροφήσεων θάλασσας. Στις περισσότερες περιπτώσεις το νερό αυτό περιέχει στερεά υλικά αρκετά μεγάλου μεγέθους, ώστε να αποφράξουν το σύστημα, ειδικά στα ανοίγματα των κεφαλών sprinkler. Για να βοηθηθούν στη διασφάλιση κάποιου μέτρου αξιοπιστίας, τα συστήματα sprinkler πρέπει να δοκιμάζονται περιοδικά. Η διαδικασία δοκιμής πρέπει να είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής.

Καταμερισμός ζωνών των συστημάτων Sprinkler.

Όταν ένα μεγάλο μέρος ενός επιβατηγού πλοίου πρόκειται να προστατευθεί με σύστημα sprinkler, χρησιμοποιούνται περισσότερο μερικά μικρά υποσυστήματα παρά ένα μεγάλο σύστημα. Τα υποσυστήματα τοποθετούνται μέσα σε χώρους διαχωριζόμενους από αντιπυρικούς μπουλμέδες· οι χώροι αυτοί ανάμεσα στους μπουλμέδες ονομάζονται ***πυροσβεστικές ζώνες.*** Οι πυροσβεστικές ζώνες εκτείνονται κατά μήκος του μεγάλου άξονα του πλοίου και περιορίζονται μεταξύ των κύριων κατακόρυφων ζωνών (μπουλμέδες κατηγορίας Α). Οι ζώνες δεν πρέπει να υπερβαίνουν σε μήκος τα 40 m (131 ft). Οι μπουλμέδες είναι εξοπλισμένοι με θυρίδες της ίδιας αντιπυρικής ικανότητας. (Οι μπουλμέδες κατηγορίας Α πρέπει να είναι ικανοί να εμποδίζουν τη δίοδο του καπνού και φλογών επί μία ώρα).

Η διάταξη αυτή έχει δύο πλεονεκτήματα:

1. Κανένα υποσύστημα δεν είναι πολύ μεγάλο έτσι, ώστε να υπερφορτώσει την τροφοδοσία νερού και
2. Όταν οι θυρίδες των μπουλμέδων είναι κλειστές, η φωτιά περιορίζεται σε μία περιοχή που είναι σχεδιασμένη για να εμποδίσει την εξάπλωσή της.

Μέσα σε μία και μοναδική πυροσβεστική ζώνη μπορούν να εγκατασταθούν δύο ξεχωριστά υποσυστήματα, π.χ. ένα για να προστατεύσει την αριστερή πλευρά και ένα τη δεξιά. Πάντως, η κάλυψη των δύο υποσυστημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό έτσι, ώστε να διασφαλισθεί πλήρης προστασία της πυροσβεστικής ζώνης. Τα συστήματα sprinkler σε πλοία ρο-ρο είναι διαχωρισμένα σε ζώνες, αλλά δεν απαιτούν υποδιαιρέσεις με μπουλμέδες.



Σχ. 9.11.
Βάνες και χάρτης των ζωνών του συστήματος sprinkler ενός πλοίου.

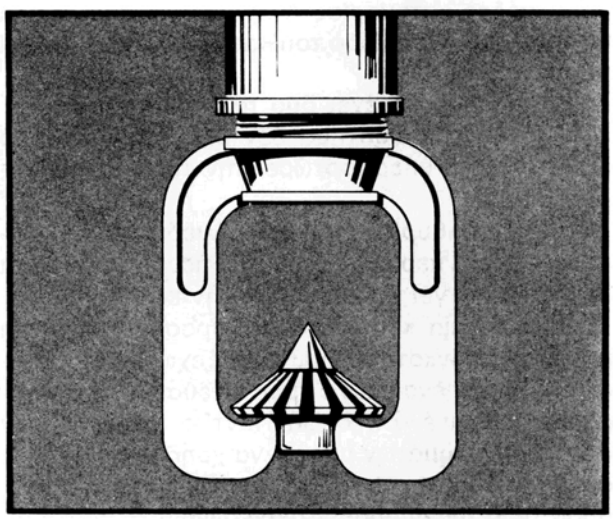
Χάρτης ζωνών συστήματος Sprinkler. Πρέπει να υπάρχει ένας χάρτης (στην τιμονιέρα ή στο σταθμό ελέγχου δίπλα στον πίνακα ανιχνεύσεως) που να δείχνει τη διάταξη των πυροσβεστικών ζωνών, τους αριθμούς ταυτίσεώς τους και τη διάταξη του συστήματος sprinkler μέσα στις ζώνες. Ο χάρτης πρέπει επίσης να δείχνει το σύστημα των σωληνώσεων, συμπεριλαμβανομένων των θέσεων των βανών ελέγχου και των αντλιών τροφοδοσίας νερού (σχ. 9.11).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΩΝ ΝΕΡΟΥ (SPRAY)

Τα συστήματα σταγονιδίων νερού είναι παρόμοια με τα συστήματα sprinkler, αλλά χρησιμοποιούν διαφορετικό τύπο κεφαλής και διαφορετική διάταξη σωληνώσεων.

Κεφαλές δημιουργίας σταγονιδίων (Spray).

Οι κεφαλές σταγονιδίων είναι ανοικτές κεφαλές



Σχ. 9.12.
Τυπική κεφαλή σταγονιδίων. Δεν υπάρχει κανένας εύτηκτος σύνδεσμος. Η κεφαλή είναι συνεχώς ανοικτή.

(σχ. 9.12) που δίνουν στο νερό που εκρέει τη μορφή σταγονιδίων. Όμως, σε αντίθεση με μερικές κεφαλές sprinkler που δίνουν ένα σχήμα σταγονιδίων με κενή εσωτερική κοιλότητα, οι κεφαλές σταγονιδίων δίνουν ένα στερεό κώνο νερού που τους προσδίδει ανώτερες ψυκτικές ικανότητες. Επί πλέον μία κεφαλή σταγονιδίων μπορεί να είναι στραμμένη έτσι, ώστε να σκοπεύει ένα συγκεκριμένο στόχο.

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΝΕΡΟΥ

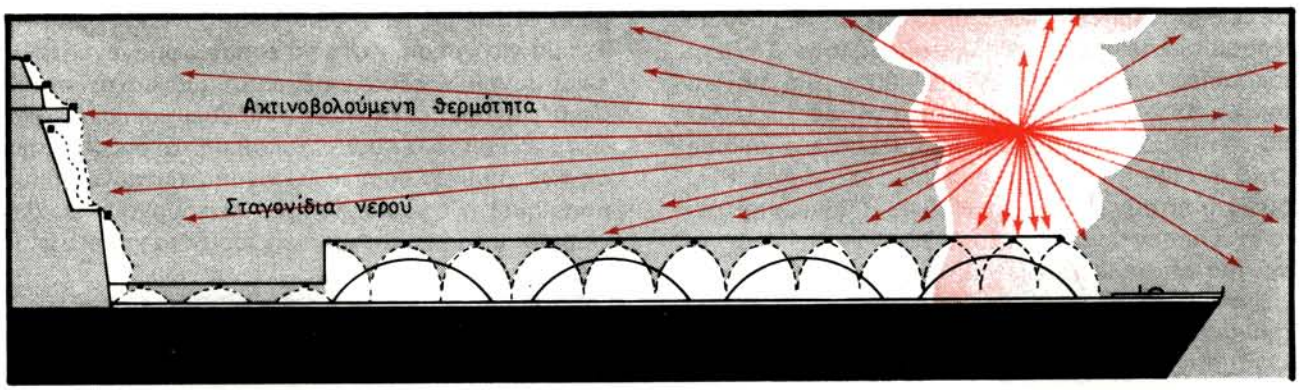
Το νερό μπορεί να διοχετευθεί στο σύστημα σταγονιδίων από μία ξεχωριστή αντλία ή από μία πυροσβεστική αντλία του πλοίου. Μία πυροσβεστική αντλία μπορεί να χρησιμοποιηθεί, εφόσον είναι ικανή να τροφοδοτεί επαρκώς και το πυροσβεστικό δίκτυο και το σύστημα σταγονιδίων, όταν και τα δύο τεθούν σε λειτουργία / την ίδια ώρα. Ένα εκτεταμένο σύστημα σταγονιδίων χρειάζεται σημαντική τροφοδοσία νερού και απαιτεί περισσότερο μία άλλη αντλία παρά μία πυροσβεστική αντλία.

Η σωλήνωση του συστήματος σταγονιδίων είναι κανονικά άδεια, γιατί οι κεφαλές είναι ανοικτές. Όταν ανακαλυφθεί ή φωτιά, το σύστημα ενεργοποιείται χειροκίνητα, ανοίγοντας τις κατάλληλες βάνες και βάζοντας σε λειτουργία την αντλία του νερού. Οι κεφαλές παρέχουν μία πολύ λεπτοκατα-μερισμένη ροή νερού που καλύπτει την προστατευόμενη περιοχή.

Εφαρμογές.

Τα συστήματα (spray) σταγονιδίων νερού χρησιμοποιούνται, για να προστατεύσουν τις σωληνώσεις και τα εκτεθειμένα μέρη των δεξαμενών σε πλοία, που μεταφέρουν κρυογενικά αέρια, όπως το LNG. Χρησιμοποιούνται επίσης, για να προστατεύσουν σταθμούς φορτώσεως και συλλέκτες. Σε περίπτωση διαρροής αερίου με πυρκαϊά οι βασικές λειτουργίες τους είναι να ψύξουν τις εκτεθειμένες δεξαμενές και σωληνώσεις και να περιορίσουν τη φωτιά, μέχρις ότου μπορέσει να σταματήσει η διαρροή. Εάν έχομε μία διαρροή χωρίς φωτιά, τα σταγονίδια μπορούν να είναι αποτελεσματικά στην αραίωση των ατμών που διαρρέουν. Τα σταγονίδια νερού επίσης βοηθούν στο να προστατευθούν οι μεταλλικές επιφάνειες που είναι άμεσα εκτεθειμένες σε διαρροές από σπασίματα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να απομακρύνουν τους ατμούς κάτω από κατάλληλες συνθήκες.

Επί πλέον τα σταγονίδια νερού μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να προστατεύσουν την υπερκατασκευή του πλοίου από την ακτινοβολούμενη θερμότητα σε περίπτωση πυρκαϊάς που έχει πάρει διαστάσεις. Όταν χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό τα σταγονίδια, προσπίπτουν κατ' ευθείαν επάνω στις επιφάνειες των μπουλμέδων και καταστρωμάτων (σχ. 9.13), κάνοντας χρήση του



Σχ. 9.13.

Το LNG και το LPG καίγονται καθαρά με λίγο καπνό, αλλά παράγουν μεγάλες ποσότητες ακτινοβολούμενης θερμότητας. Το σύστημα σταγονιδίων μπορεί να παράσχει προστασία ψύχοντας τα εκτεθειμένα καταστρώματα, δεξαμενές, σωληνώσεις και την υπερκατασκευή του πλοίου μέσω μιας συνεχούς καλύψεως με νερό.

μέγιστου μέρους των ψυκτικών πλεονεκτημάτων του νερού.

Τα σταγονίδια νερού δεν χρησιμοποιούνται συνήθως, για να σβήσουν τη φωτιά. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται σε πλοία LNG ή LPG συσκευές ξηράς σκόνης. Τα μέλη του πληρώματος πρέπει πάντως να αντιληφθούν ότι η κατάσβεση μιας τέτοιας φωτιάς μπορεί να δημιουργήσει ένα μεγαλύτερο κίνδυνο – ένα εύφλεκτο σύννεφο ατμού. Είναι συνήθως καλύτερο να επιτραπεί η καύση του LNG κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, έως ότου εξαντληθεί το καύσιμο.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΡΟΥ

Ο αφρός χρησιμοποιείται κυρίως στην καταπολέμηση πυρκαϊών κατηγορίας Β, μολονότι ο αφρός χαμηλής διογκώσεως (με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό) μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να σβήσει πυρκαϊές κατηγορίας Α. Ο αφρός σβήνει τη φωτιά κυρίως με κατάπνιξη, μαζί με κάποια ψυκτική δράση (βλ. κεφ. 7 για μία συζήτηση για τον αφρό ως κατασβεστικό μέσο).

Ο αφρός μπορεί να δημιουργηθεί χημικά ή μηχανικά. Ο χημικός αφρός παράγεται από χημικές αντιδράσεις που γίνονται στο νερό. Οι φυσαλλίδες αφρού είναι γεμάτες με CO_2. Ο μηχανικός αφρός παράγεται, αφού αναμιχθεί πρώτα το συμπύκνωμα αφρού με νερό, ώστε να παράγει ένα διάλυμα αφρού και κατόπιν αναμιχθεί ο αέρας με το διάλυμα αφρού. Έτσι οι φυσαλλίδες είναι γεμάτες με αέρα.

Τα συστήματα αφρού είναι εγκεκριμένα για την πυροπροστασία λεβητοστασίων, μηχανοστασίων και αντλιοστασίων σε όλα τα πλοία. Τα συστήματα μηχανικού αφρού μπορούν να εγκαθίστανται σε αυτούς τους χώρους αντί άλλων εγκεκριμένων συστημάτων, όπως το CO_2. Τα συστήματα αφρού καταστρωμάτων πρέπει να εγκαθίστανται σε δεξαμενόπλοια κατασκευασμένα μετά από την 1η Ιανουαρίου 1970 για την πυροπροστασία φορτίου εύφλεκτου υγρού. Μερικά παλαιότερα πλοία μπορεί να διαθέτουν συστήματα αφρού που να προστατεύουν τις δεξαμενές του εύφλεκτου υγρού· σήμερα δεν χρησιμοποιούνται πλέον συστήματα αφρού για το σκοπό αυτό.

Τα συστήματα αφρού πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της Ακτοφυλακής. Άλλες οδηγίες που αφορούν στα μόνιμα συστήματα μπορούν να βρεθούν στίς συστάσεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Συμβουλευτικού Οργανισμού (IMCO). Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής είναι συνήθως συμβιβαστοί αλλά περισσότερο αυστηροί από τις συστάσεις του IMCO.

Συστήματα χημικού αφρού.

Ο χημικός αφρός παράγεται από την αντίδραση του δισανθρακικού νατρίου με θειικό αργίλιο (ή θειικό σίδηρο). Προστίθεται ένας σταθεροποιητής αφρού, για να βελτιώσει τις κατασβεστικές του ικανότητες. Ο χημικός αφρός έχει περισσότερη μάζα από το μηχανικό αφρό και σχηματίζει πιο εύρωστο στρώμα.

Αφρογεννήτρια συνεχούς τύπου.

Μία αφρογεννήτρια χημικού αφρού συνεχούς τύπου φαίνεται στο σχήμα 9.14. Η αφρογεννήτρια μπορεί να είναι σταθερή ή κινητή. Αποτελείται από ένα σιλό και από ένα ακροφύσιο αφρού που υπάρχει στον πυθμένα του· η λειτουργία της αποσκοπεί στο να διαλύει τα ξηρά συστατικά του αφρού σε ένα ρεύμα νερού. Η είσοδος της αφρογεννήτριας συνδέεται με μία μάνικα ή με μία σωλήνωση προς το πυροσβεστικό δίκτυο του νερού· ή έξοδος συνδέεται σε μία μάνικα 63,5 mm (2 1/4 in). Αφού αρχίσει η ροή αφρού μέσα από την αφρογεννήτρια σε πίεση 517 - 689 kilopascal (75-100 psi), το μίγμα των ξηρών συστατικών του αφρού χύνεται μέσα στο σιλό. Η αντίδραση γίνεται μετά το ακροφύσιο.

Η θερμοκρασία του νερού ελέγχει την ταχύτητα παραγωγής του αφρού (είναι πιο μικρή σε χαμηλό-

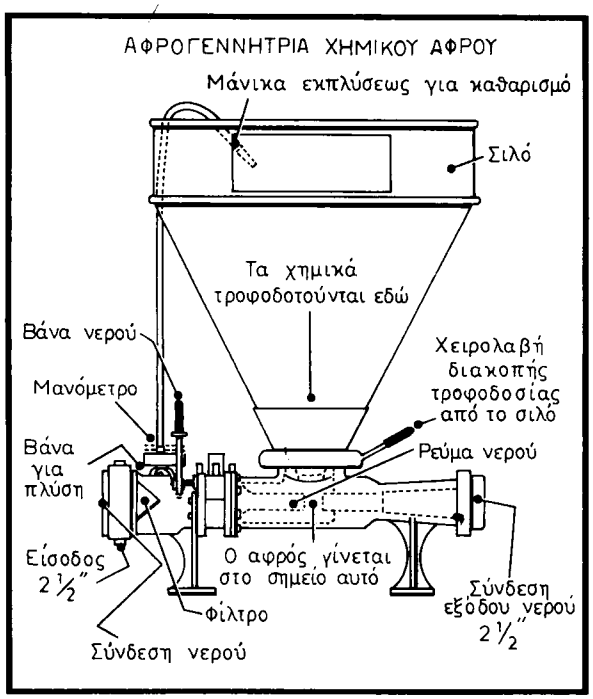
τερες θερμοκρασίες) και έτσι το μήκος της μάνικας εξόδου πρέπει να μεταβάλλεται ανάλογα. Σε θερμοκρασίες επάνω από 32,2°C (90°F) μία μάνικα μήκους 15,24 m (50 ft) είναι αρκετή· σε 10-32,2°C (50-90°F) πρέπει να χρησιμοποιηθεί μάνικα μήκους 30,48 m (100 ft)· σε θερμοκρασίες κάτω από 10°C (50°F) απαιτούνται 45,72 m (150 ft). Η μάνικα πρέπει να έχει ακροφύσιο διαμέτρου 38,1 mm (1 1/4 in) για την πιο αποτελεσματική εκτόξευση του αφρού.

Η αφρογεννήτρια συνεχούς τύπου χρησιμοποιεί χημικό αφρό με ρυθμό 45,4 kg/min (100 lb/min), σε συνδυασμό με γλυκό ή θαλασσινό νερό 21,1° C (70° F). Δεδομένου ότι 0,45 kg (1lb) σκόνης αφρού παράγουν περίπου 30 lt (8 gal) αφρού, η μονάδα παράγει περίπου 3.000 lt/min (800 gal/min) αφρού. Σε ένα λεπτό αυτή η ποσότητα αφρού μπορεί να καλύψει μία επιφάνεια 37 m^2 (400 lt^2) με πάχος 72,6 mm (3 in). Αυτή η επιφάνεια είναι ισοδύναμη προς ένα τετράγωνο πλευράς 6,1 m (20 ft).

Η αφρογεννήτρια συνεχούς τύπου είναι επίσης διαθέσιμη με δύο ξεχωριστά σιλό. Οι σκόνες διαλύονται ξεχωριστά σε δύο ρεύματα νερού. Τα δύο διαλύματα έρχονται σε επαφή για να παράγουν αφρό, στο στόμιο εξόδου.

Αφρογεννήτρια τύπου σιλό. Στη μεγάλη αφρογεννήτρια τύπου σιλό τα χημικά αποθηκεύονται ξεχωριστά, σε μορφή σκόνης, σε διπλά διαμερίσματα μέσα στο σιλό. Τα χημικά είναι συνεπώς πάντοτε έτοιμα για χρήση. Αυτός ο τύπος αφρογεννήτριας είναι συνήθως εξοπλισμένος με μία μηχανική συσκευή αναδεύσεως που αναδεύει περιστασιακά, ώστε να εμποδίζει την κατακάθιση και συσσωμάτωση των χημικών ουσιών. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η αφρογεννήτρια, λειτουργούν μοχλοί χειρισμού, για να απελευθερώσουν τα χημικά μέσα στο ρεύμα του νερού.

Συνήθως αποθηκεύονται πρόσθετες ποσότητες χημικών σε δοχεία των 22,7 kg (50 lb). Τα δοχεία αυτά πρέπει να διατηρούνται σφραγισμένα και να αποθηκεύονται σε ψυχρό και ξηρό χώρο μέχρι να χρησιμοποιηθούν.



Σχ. 9.14.
Αφρογεννήτρια χημικού αφρού συνεχούς τύπου.
Α. Η αφρογεννήτρια συνδέεται σε μία μάνικα ή σωλήνωση του πυροσβεστικού δικτύου. Β. Τα χημικά του αφρού αδειάζονται μέσα στο νερό, που τρέχει μέσα από τον πυθμένα της αφρογεννήτριας. Γ. Ο χημικός αφρός παράγεται κατωροϊκά (μετά) της αφρογεννήτριας.

Αφρογεννήτρια διπλού διαλύματος. Στην αφρογεννήτρια διπλού διαλύματος περιέχεται σε ένα κύλινδρο διάλυμα δισανθρακικού νατρίου και σταθεροποιητή του αφρού και στον άλλο διάλυμα θειικού αργιλίου. Τα περιεχόμενα των δύο κυλίνδρων αντλούνται ξεχωριστά προς τα ακροφύσια εκροής. Στα ακροφύσια, τα διαλύματα αναμιγνύονται, για να παράγουν και εκτοξεύσουν αφρό στην προστατευόμενη περιοχή.

Ο μηχανικός σε σύγκριση με το χημικό αφρό.

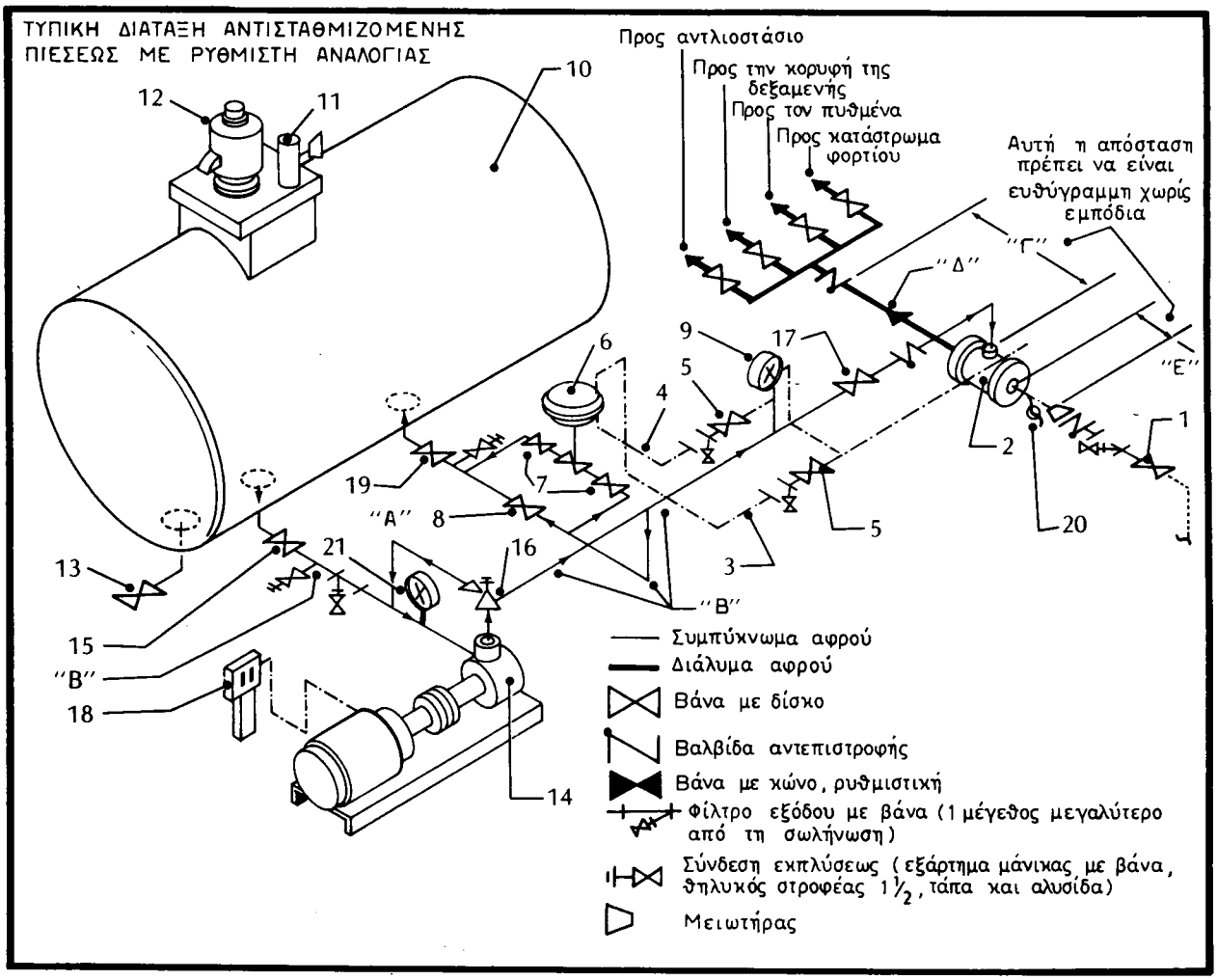
Οι αφρογεννήτριες χημικού αφρού έχουν αντικατασταθεί από αφρογεννήτριες μηχανικού αφρού σε όλα σχεδόν τα πλοία. Τα συστήματα χημικού αφρού δεν γίνονται πλέον αποδεκτά για εγκατάσταση από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ. Πάντως παλαιότερα πλοία ίσως χρησιμοποιούν ακόμη συστήματα χημικού αφρού υπό την προϋπόθεση ότι είναι σε καλή κατάσταση και λειτουργούν σωστά. Οποιοδήποτε σύστημα και αν είναι εγκατεστημένο επάνω σε ένα πλοίο, τα μέλη του πληρώματος πρέπει να είναι καλά εκπαιδευμένα στη χρήση του. Οι περιοδικές ασκήσεις επιτυγχάνουν αποτελεσματικότητα και βοηθούν στο να αποφευχθούν σφάλματα, όταν συμβεί μία πυρκαϊά.

Συστήματα μηχανικού αφρού.

Το συμπύκνωμα μηχανικού αφρού είναι διαθέσιμο σε συγκέντρωση 3% και 6% (βλ. κεφ. 7). Μπορεί να αναμιχθεί με γλυκό ή θαλασσινό νερό για να παράγει διάλυμα αφρού:

- 12 lt (3 gal) συμπυκνώματος 3% αναμιγνύονται με 367 lt (97 gal) νερού, για να παράγουν 379 lt (100 gal) διαλύματος αφρού.
- 23 lt (6 gal) συμπυκνώματος 6% αναμιγνύονται με 356 lt (94 gal) νερού, για να παράγουν 379 lt (100 gal) διαλύματος αφρού.

Όταν το διάλυμα του αφρού αναμιγνύεται με αέρα, διογκώνεται. Ο λόγος διογκώσεως του αφρού δείχνει τις αναλογίες αέρα και νερού που περιέχει. Έτσι, για παράδειγμα, ένας λόγος διογκώσεως αφρού 4:1 ορίζεται ως η ποσότητα υγρα-



Σχ. 9.15.
Σχηματικό διάγραμμα συστήματος ρυθμίσεως αναλογίας με αντισταθμιζόμενη πίεση. Α. Βάνα τροφοδοσίας νερού (κανονικά κλειστή). Β. Ρυθμιστής αναλογίας ροών. Γ. Γραμμή αντισταθμίσεως νερού. Δ. Γραμμή αντισταθμίσεως αφρού. Ε. Βάνες γραμμών αντισταθμίσεως (κανονικά ανοικτές).

σίας, που περιέχεται σε μία δεδομένη ποσότητα αφρού. Σε έναν αφρό υψηλής διογκώσεως 1.000:1 υπάρχει 1 gal νερού σε 1.000 gal αφρού υψηλής διογκώσεως. Ένας λόγος διογκώσεως 100:1 σημαίνει ότι ο αφρός περιέχει 99 όγκους αέρα για κάθε όγκο νερού. Ο αέρας εισάγεται μέσα στο διάλυμα αφρού σε ένα ακροφύσιο εκνεφώσεως του αφρού.

Στα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα αφρού η αναλογία αέρα νερού ρυθμίζεται, έτσι ώστε να αποκτήσομε τις επιθυμητές ιδιότητες αφρού. Γενικά όσο χαμηλότερος είναι ο λόγος διογκώσεως:

- Τόσο πιο υγρός είναι ο αφρός.
- Τόσο πιο ρευστός είναι ο αφρός.
- Τόσο πιο βαρύς είναι ο αφρός.
- Τόσο πιο ανθεκτικός στη θερμότητα είναι ο αφρός (για δεδομένο τύπο συμπυκνώματος).
- Τόσο λιγότερο προσκολλάται ο αφρός σε κατακόρυφες επιφάνειες.
- Τόσο περισσότερο αγώγιμος ηλεκτρικά είναι ο αφρός.
- Τόσο λιγότερο ο αφρός υπόκειται σε διασκόρπιση από τον αέρα.

Οι αφροί που χρησιμοποιούνται στα μηχανοστάσια πρέπει να είναι υγροί με λόγο διογκώσεως περίπου 4:1. Ένα μίγμα αυτής της συστάσεως είναι ικανό να ρέει γρήγορα γύρω από τα εμπόδια. Έχει καλές ψυκτικές ιδιότητες (για αφρό) και ανθίσταται στη θερμότητα (διαρκεί περισσότερο). Πάντως ο πραγματικός λόγος διογκώσεως μπορεί να ποικίλλει. Δεδομένου ότι ένας λόγος διογκώσεως 4:1 είναι «φορτωμένος» με νερό, υπάρχει μία σχετικά γρήγορη απορροή νερού. Είναι δύσκολο να σχημα-

τισθεί ένα βαθύ στρώμα με αφρό 4:1, εκτός αν περιορισθεί σε μία μικρή περιοχή.

Ο αφρός υψηλής διογκώσεως, με λόγο 100:1 ή και περισσότερο, είναι συνεκτικός, δεν ρέει γρήγορα και εύκολα εκδιώκεται από τον αέρα σε ανοικτές περιοχές. Σχηματίζει ένα βαθύ στρώμα αφρού γρήγορα - έως 0,9 m (3 ft) σε ανοικτές, μη περιορισμένες περιοχές και έως 5,9 m (20 ft) σε ένα περιορισμένο χώρο. Ο αφρός υψηλής διογκώσεως είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού, δεδομένου ότι περιέχει λίγο νερό.

Σύστημα μηχανικού αφρού χαμηλής διογκώσεως.

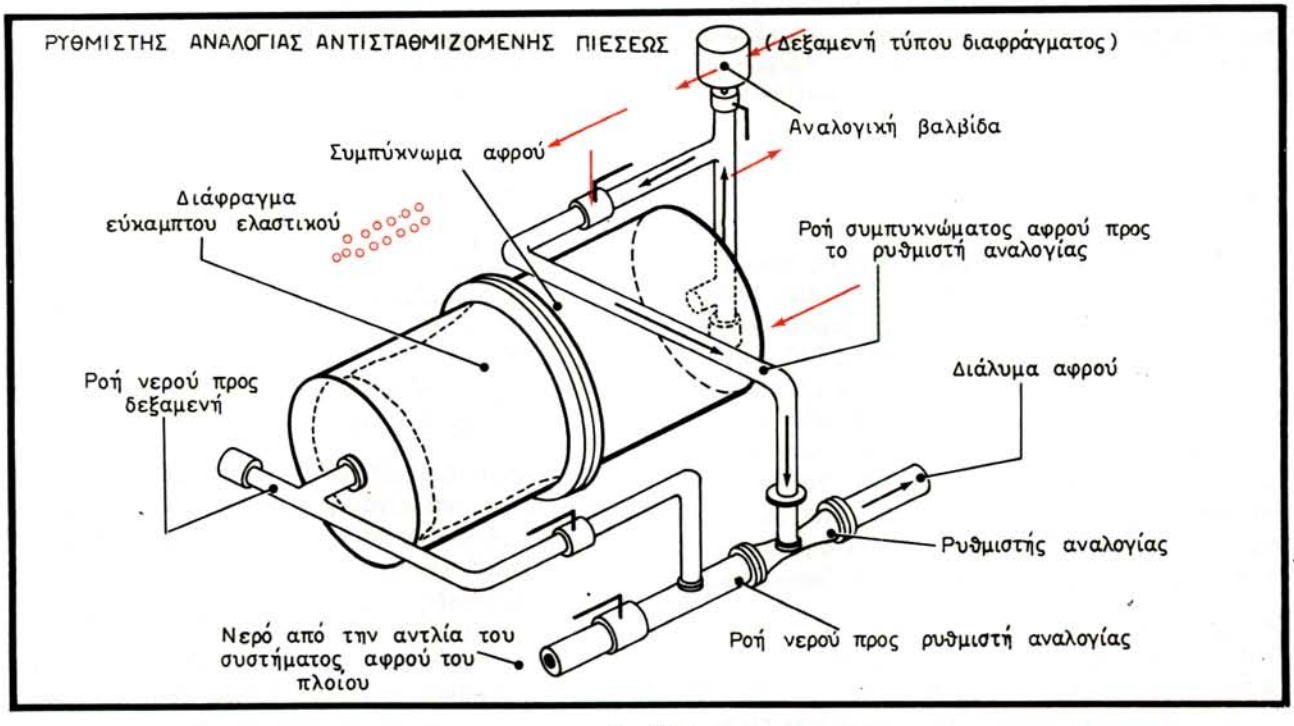
Ένα σύστημα αφρού χαμηλής διογκώσεως που χρησιμοποιείται στα πλοία είναι το σύστημα ρυθμίσεως της αναλογίας με αντισταθμιζόμενη πίεση. Το σύστημα παίρνει το όνομά του από τη δράση της συσκευής ρυθμίσεως της αναλογίας: το νερό και το συμπύκνωμα αφρού αντλούνται μέσα στο ρυθμιστή αναλογίας ξεχωριστά και υπό πίεση. Συσκευές ρυθμίσεως ελέγχουν αυτές τις δύο ροές, ώστε να παράγουν το επιθυμητό διάλυμα αφρού.

Ένα τυπικό σύστημα φαίνεται σε σχηματική μορφή στο σχήμα 9.15. Τα κύρια στοιχεία είναι:

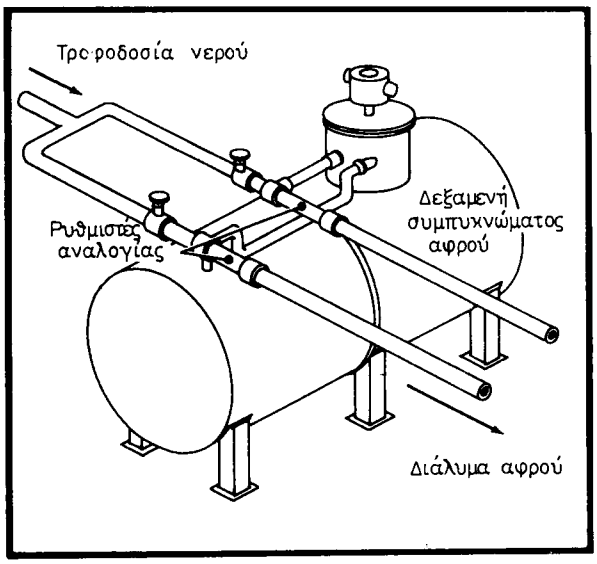
- Η τροφοδοσία νερού.
- Η πυροσβεστική αντλία.
- Η αντλία συμπυκνώματος αφρού.
- Μία δεξαμενή συμπυκνώματος αφρού.
- Η συσκευή ρυθμίσεως αναλογίας.
- Τα ακροφύσια εκτοξεύσεως του αφρού.
- Σωληνώσεις, βάνες και βαλβίδες αντεπιστροφής.

Πως λειτουργεί το σύστημα. Το σύστημα πρέπει να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα, όταν ανακαλυφθεί φωτιά στην προστατευόμενη περιοχή. Πρώτα μπαίνουν σε λειτουργία οι αντλίες τροφοδοτήσεως νερού και συμπυκνώματος αφρού. Κατόπιν ανοίγονται οι κατάλληλες βάνες, ώστε να επιτρέψουν τη ροή νερού και συμπυκνώματος αφρού προς το ρυθμιστή αναλογίας. Εάν ο κεντρικός εξοπλισμός παραγωγής αφρού προσάγει διάλυμα αφρού σε περισσότερα από ένα συστήματα σωληνώσεων, τότε πρέπει να ανοιχθεί η βάνα ελέγχου προς το σωστό σύστημα. Είναι σημαντικό, το μέλος του πληρώματος που αναφέρει την πυρκαϊά, να δώσει την ακριβή τοποθεσία της φωτιάς έτσι, ώστε να μπορέσουν να ανοιχθούν οι ενδεικνυόμενες βάνες χωρίς καθυστέρηση.

Όταν οι αναγκαίες βάνες είναι ανοικτές και οι αντλίες έχουν τεθεί σε λειτουργία, μέσα στο ρυθμιστή αναλογίας αντλούνται και αναμιγνύονται με προκαθορισμένες αναλογίες συμπύκνωμα αφρού και νερό. Το διάλυμα αφρού ρέει κατόπιν μέσω των σωληνώσεων για εκκένωση στην επιθυμητή τοποθεσία. Σε ένα μόνιμο σύστημα ο αφρός εκκενώνεται μέσα από ακροφύσια τοποθετημένα στην προστατευόμενη περιοχή. Καθώς το διάλυμα τρέχει προς κάθε ακροφύσιο, περνά μέσα από ένα εξάρτημα εισαγωγής αέρα και αναμιγνύεται με αέρα σχηματίζοντας τις φυσαλλίδες του αφρού. Στα περισσότερα μόνιμα συστήματα τα ακροφύσια κατευθύνονται σε ένα μπουλμέ ή σε ένα μεταλλικό ανακλαστήρα έτσι, ώστε ο αφρός να ρέει απαλά επάνω στην επιφάνεια του καιόμενου υγρού. Όλα τα ακροφύσια του συστήματος εκτοξεύουν αφρό



Σχ. 9.16.
Σχηματικό διάγραμμα που δείχνει τη λειτουργία μιας δεξαμενής συμπυκνώματος αφρού ενός τύπου διαφράγματος.



Σχ. 9.17.
Δεξαμενή αφρού με διπλό ρυθμιστή αναλογίας, που λειτουργεί με την αρχή Venturi. Αυτός ο τύπος δεξαμενής δεν απαιτεί ξεχωριστή αντλία συμπυκνώματος αφρού.

ταυτόχρονα, για να καλύψουν την επιφάνεια γρήγορα με στρώμα αφρού.

Το σύστημα θα εξακολουθήσει να λειτουργεί και να παράγει αφρό, μέχρις ότου εξαντληθεί το απόθεμα συμπυκνώματος αφρού της δεξαμενής αποθηκεύσεώς του. Όταν συμβεί αυτό, το νερό θα συνεχίσει να ρέει μέσα από το σύστημα και από τα ακροφύσια του αφρού. Εάν επιτραπεί στο νερό να τρέξει για περισσότερο από δύο, τρία λεπτά, θα αρχίσει να αραιώνει το στρώμα του αφρού και να το διασπά. Συνεπώς είναι σημαντικό να διακόπτεται η λειτουργία του συστήματος, όταν δεν παράγει πλέον αφρό.

Αποθέματα συμπυκνώματος αφρού. Ο ρυθμός προσαγωγής του αφρού επηρεάζει την ικανότητά του να ελέγξει πυρκαϊές ευφλέκτων υγρών· είναι ουσιώδες να εκκενώνεται η απαιτούμενη ποσότητα αφρού σε 3 λεπτά. Οι αντλίες, οι σωληνώσεις και τα ακροφύσια είναι σχεδιασμένα για να κάνουν αυτό ακριβώς. Όμως πρέπει να υπάρχει αρκετό συμπύκνωμα αφρού, για να παράγει την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος αφρού, που είναι 6,5 lit/min ανά m^2 (1,6 gal/min ανά 10 ft^2) προστατευόμενης περιοχής. Το ολικά διαθέσιμο απόθεμα συμπυκνώματος αφρού πρέπει να είναι τουλάχιστον επαρκές για το χώρο που απαιτεί τη μεγαλύτερη ποσότητα. Σε συνδυασμό με το σύστημα αφρού του καταστρώματος που απαιτεί απόθεμα 20 λεπτών, αυτό θα καλύψει αυτόματα τις απαιτήσεις άλλων χώρων.

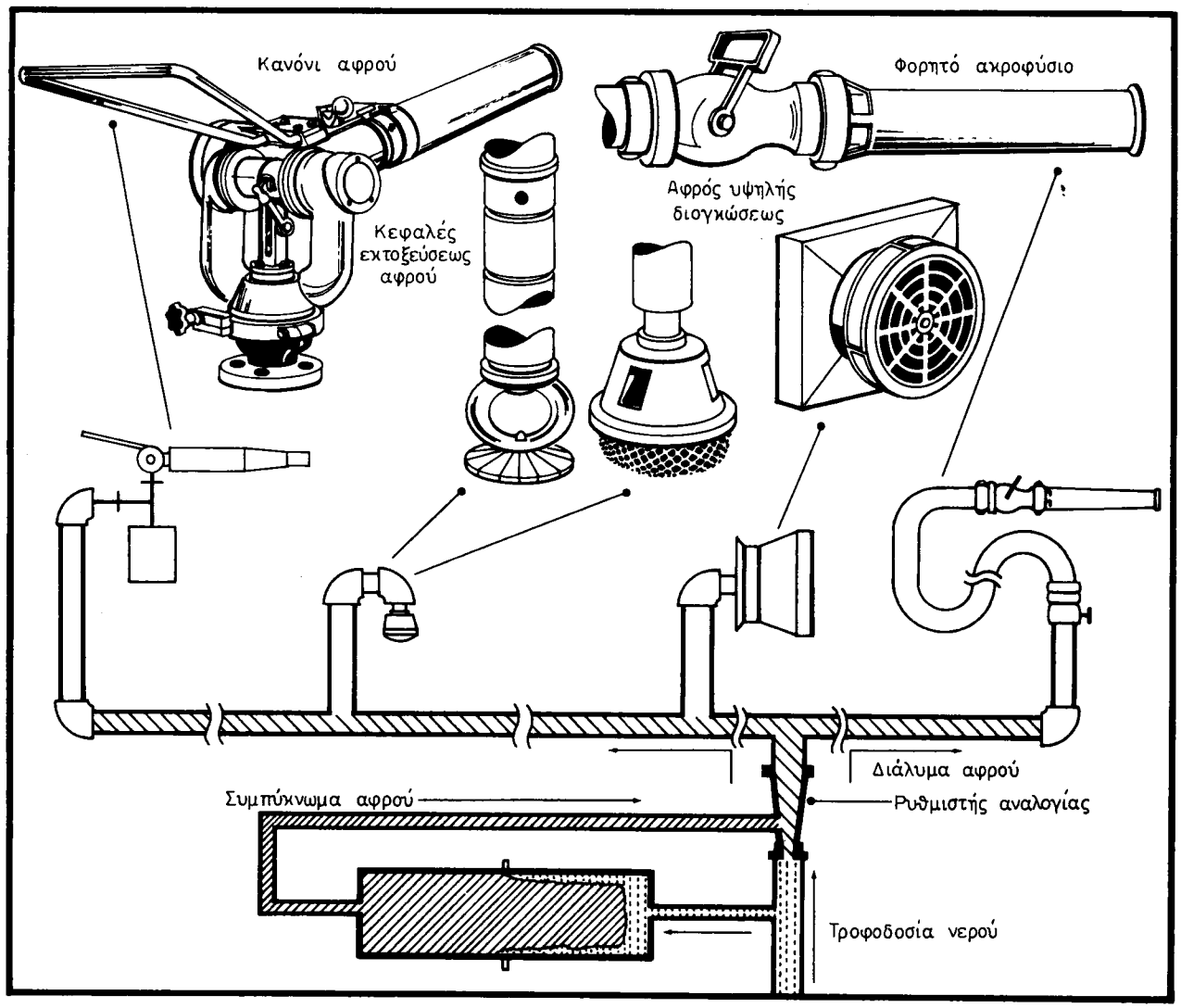
Τα περισσότερα συμπυκνώματα αφρού έχουν ζωή αποθηκεύσεως 5-20 χρόνια, ανάλογα με τον κατασκευαστή. Πάντως το συμπύκνωμα πρέπει να αποθηκεύεται σωστά σε γερά ράφια, όπου δεν υπάρχει κίνδυνος να καταστραφούν τα δοχεία. Ο αποθηκευτικός χώρος πρέπει να εξαερίζεται και να είναι αρκετά ξηρός, με θερμοκρασία περιβάλλοντος που δεν υπερβαίνει τους 38°C (100°F). Ο αφρός πρέπει να διατηρείται μακριά από σωλήνες αφρού και θερμούς μπουλμέδες. Οι υπερβολικές θερμοκρασίες αλλοιώνουν το υγρό συμπύκνωμα και μειώνουν την αφριστική του ικανότητα.

Δεξαμενές συμπυκνώματος αφρού. Στο σύστημα αφρού με δεξαμενή διαφράγματος που φαίνεται στο σχήμα 9.16, η δεξαμενή συμπυκνώματος αφρού είναι εφοδιασμένη εσωτερικά με ένα εύκαμπτο ελαστικό διάφραγμα. Το διάφραγμα έχει το μισό μέγεθος της δεξαμενής και είναι προσδεδεμένο σε ένα μεταλλικό χείλος γύρω από τη μέση διατομή της δεξαμενής. Όταν η δεξαμενή είναι γεμάτη με συμπύκνωμα αφρού, το ελαστικό διάφραγμα πιέζεται προς τα τοιχώματα της δεξαμενής. Όταν ενεργοποιείται το σύστημα αφρού, η αντλία του συστήματος διοχετεύει νερό και προς το ρυθμιστή αναλογίας και προς τη δεξαμενή, σε μία προκαθορισμένη πίεση. Το νερό μπαίνει στη δεξαμενή από τη μεριά του διαφράγματος, το οποίο πιέζει με αρκετή πίεση, ώστε να ωθήσει το συμπύκνωμα αφρού έξω από τη δεξαμενή προς το ρυθμιστή αναλογίας. Μία ρυθμιστική μετρητική βάνα παρέχει μία μετρούμενη παροχή συμπυκνώματος αφρού προς το ρυθμιστή αναλογίας· αυτό εξασφαλίζει τις ορθές αναλογίες νερού και συμπυκνώματος για την παραγωγή διαλύματος αφρού. Μετά τη λειτουργία το νερό αποστραγγίζεται από τη δεξαμενή. Κατόπιν η δεξαμενή επαναπληρώνεται με τον κατάλληλο τύπο και ποσότητα συμπυκνώματος αφρού. Το σύστημα είναι πολύ αξιόπιστο και δεν απαιτεί ξεχωριστή αντλία συμπυκνώματος αφρού.

Ένας άλλος τύπος δεξαμενής συμπυκνώματος αφρού φαίνεται στο σχήμα 9.17. Εδώ το νερό που τρέχει μέσα από το ρυθμιστή αναλογίας δημιουργεί ένα ελαφρό κενό. Το κενό τραβά μία μετρημένη ποσότητα συμπυκνώματος αφρού από τη δεξαμενή προς το ρεύμα του νερού. Παρατηρείστε τις δύο ξεχωριστές γραμμές νερού με ρυθμιστές αναλογίας στο σχήμα 9.17. Κάθε δεξαμενή έχει τη δική της βάνα νερού και μπορεί να εξυπηρετήσει ένα διαφορετικό σύστημα σωληνώσεων αφρού.

Οι δεξαμενές συμπυκνώματος αφρού πρέπει να διατηρούνται γεμάτες με νερό μέχρι τη μέση του θόλου διογκώσεως, ώστε να διασφαλίζουν παρατεταμένη ζωή αποθηκεύσεως. Η δεξαμενή πρέπει να διατηρείται κλειστή προς την ατμόσφαιρα, εκτός από το εξαεριστικό. Όταν μία δεξαμενή είναι κενή μερικώς, υπάρχει μία μεγαλύτερη επιφάνεια υγρού εκτεθειμένη στον αέρα. Αυτό επιτρέπει υπερβολική εξάτμιση και συμπύκνωση, πράγμα που παλαιώνει το συμπύκνωμα αφρού και επιτρέπει τη διάβρωση του κελύφους της δεξαμενής.

Τοποθέτηση ακροφυσίου. Εφόσον παραχθεί το



Σχ. 9.18.
Τα μόνιμα συστήματα μηχανικού αφρού μπορούν να τροφοδοτήσουν το κανόνι και τα ακροφύσια των φορητών γραμμών, τις κεφαλές εκτοξεύσεως αφρού και τις συσκευές αφρού υψηλής διογκώσεως.

διάλυμα αφρού, μπορεί να τροφοδοτηθεί μέσα από τις σωληνώσεις προς ένα «κανόνι» καταστρώματος, προς χειροκίνητα ακροφύσια ή προς μόνιμους ανακλαστήρες σταγονιδίων του πατώματος ή της οροφής (σχ. 9.18). Η τροφοδοσία μπορεί επίσης να εξυπηρετήσει συσκευές αφρού υψηλής διογκώσεως, εάν χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη συγκέντρωση.

Τα ακροφύσια είναι τοποθετημένα έτσι, ώστε κανένα σημείο της προστατευόμενης περιοχής να μην απέχει περισσότερο από 9 m (30 ft) από ένα ακροφύσιο. Εάν υπάρχει ένα εμπόδιο στη ροή του αφρού, πρέπει να χρησιμοποιούνται πρόσθετα ακροφύσια.

Τα ακροφύσια που προστατεύουν τα λεβητοστάσια είναι τοποθετημένα έτσι, ώστε να εξαπλώνουν τον αφρό κάτω από τα ελάσματα του πατώματος του χαμηλότερου λεβητοστασίου. Στην περίπτωση αυτή ο αφρός θα ακολουθήσει τη πορεία μιας κηλίδας καυσίμου, με την προϋπόθεση ότι δεν πρέπει να ταξιδέψει πολύ μακριά από το ακροφύσιο. Στους χώρους των μηχανών τα ακροφύσια τοποθετούνται για να προστατεύσουν το σύστημα των υδροσυλλεκτών. Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ απαιτούν η απόσταση αυτών των ακροφυσίων από τις σεντίνες να είναι μεγαλύτερη από 152 mm (6 in). Όταν το σύστημα του αφρού χρησιμοποιείται για να προστατεύσει την εγκατάσταση ενός λέβητα ή ένα λεβητοστάσιο, που μπορεί να αποστραγγίσει προς το χαμηλότερα ευρισκόμενο μηχανοστάσιο, και οι δύο χώροι πρέπει να προστατεύονται ταυτόχρονα. Τα ακροφύσια πρέπει να τοποθετούνται κοντά στη βάση του λέβητα και κοντά στα ελάσματα του πατώματος.

Απαιτήσεις για αναμονές - Πρόσθετη προστασία. Σύμφωνα με τους Κανονισμούς της Ακτοφυλακής, «απαιτούνται δύο πρόσθετες αναμονές (υδροληψίας) έξω από τους χώρους των μηχανών, για να σβήσουν κάθε υπολειπόμενη φωτιά επάνω από τα

πατώματα». Αυτές οι δύο αναμονές χρειάζονται πέρα από εκείνες που χρησιμοποιούνται για το σύστημα του πυροσβεστικού δικτύου νερού.

Εάν το σύστημα του αφρού καλύπτει μία πυρκαϊά κάτω από τα πατώματα, η πυρκαϊά επάνω από τα πατώματα πρέπει να προσβληθεί με το εξάρτημα εκνεφώσεως χαμηλής ταχύτητας. Η χρήση νερού πρέπει να περιορισθεί στο ελάχιστο, για να εμποδίσει την υπερβολική απορροή στους υδροσυλλέκτες και την αραίωση του αφρού. Σαφώς δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ευθύγραμμο ρεύμα νερού. Αυτό θα μπορούσε να υποσκάψει το στρώμα του αφρού, να το σπάσει και να επιτρέψει έτσι μία επανάφλεξη.

Βάνες και σωληνώσεις. Στο χώρο τροφοδοσίας του αφρού πρέπει να υπάρχει αναρτημένο ένα διάγραμμα του συστήματος των σωληνώσεων και των βανών ελέγχου. Πρέπει να δείχνει ποιες βάνες πρέπει να ανοιχθούν, σε περίπτωση που το σύστημα πρέπει να ενεργοποιηθεί. Το διάγραμμα πρέπει να εξηγεί διεξοδικά και με σαφήνεια όλα τα βήματα, που είναι αναγκαία για να τεθεί το σύστημα σε λειτουργία. Ο κωδικός χρωματισμός των βανών βοηθά στην ταύτιση, π.χ. όλες οι βάνες που πρόκειται να ανοιχθούν, όταν δοθεί ένας συναγερμός, μπορεί να είναι βαμμένες με κάποιο διακριτικό χρώμα. Κάθε βάνα θα μπορούσε επίσης να χαρακτηρισθεί ως προς τη λειτουργία της με μία επιγραφή· αυτό θα βοηθούσε στη λειτουργία, επαναφορά και συντήρηση του συστήματος.

Συστήματα αφρού καταστρώματος (Δεξαμενόπλοια).

Τα συστήματα αφρού καταστρώματος απαιτούνται σε όλα τα δεξαμενόπλοια από τους κανονισμούς δεξαμενοπλοίων του 1970. Το σύστημα αφρού αντικαθιστά το μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα καταπνίξεως με αδρανές αέριο, παρέχοντας βελτιωμένη πυροπροστασία. Με ένα μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα αδρανούς αερίου, το σπάσιμο μιας γραμμής αδρανούς αερίου που κατέχει θέση κλειδί θα μπορούσε να καταστήσει αδύνατη την προσαγωγή αδρανούς αερίου στη φωτιά. Το σπάσιμο μιας δεξαμενής θα έκανε αδύνατη τη διατήρηση μιας συγκεντρώσεως αδρανούς αερίου.

Το σύστημα καταστρώματος αφρού προορίζεται να προστατεύσει κάθε επιφάνεια του καταστρώματος με αφρό, που εκτοξεύεται από σταθμούς εγκατεστημένους πίσω από την περιοχή. Τουλάχιστον το 50% του απαιτούμενου ρυθμού τροφοδοσίας πρέπει να έρχεται από σταθερά προσαρμοσμένες συσκευές. Οι συσκευές αυτές έχουν μεγαλύτερη δυναμικότητα και ακτίνα δράσεως, απαιτούν λιγότερο προσωπικό και μπορούν να τεθούν σε λειτουργία σε πολύ μικρότερο χρόνο από τις φορητές συσκευές. Ο τίτλος 46 CFR 34, 20, απαιτεί να έχει κάθε έξοδος αφρού δυναμικότητα τουλάχιστον 3 lit/min ανά καλυπτόμενο m^2 (0,073 gal/min ανά ft^2 καλυπτόμενο). Πρέπει επίσης να υπάρχει διαθέσιμη τουλάχιστον μία φορητή συσκευή σε κάθε σταθμό αφρού για ευελιξία κατά τη διάρκεια των τελικών σταδίων της κατασβέσεως. Το σύστημα των σωληνώσεων και οι σταθμοί του αφρού πρέπει να έχουν τέτοια διάταξη, ώστε ένα σπασμένο κομμάτι σωληνώσεως να μπορεί να απομονωθεί κατά τη διάρκεια μιας πυρκαϊάς. Με τη διάταξη αυτή είναι δυνατόν να καταπολεμήσει κανείς μία πυρκαϊά αποτελεσματικά προχωρώντας από τη πρύμνη προς τη πλώρη (υποτιθέμενου ότι οι μηχανές και ο εξοπλισμός παραγωγής αφρού είναι στην πρύμνη).

Το σύστημα τροφοδοτείται από ένα κεντρικό σταθμό, που περιέχει τη δεξαμενή του συμπυκνώματος αφρού, το ρυθμιστή της αναλογίας, την αντλία αφρού και βάνες ελέγχου. Οι σωληνώσεις μεταφέρουν το διάλυμα αφρού από τον κεντρικό σταθμό προς τους σταθμούς του αφρού που βρίσκονται επάνω στο κατάστρωμα, επάνω από τις δεξαμενές φορτίου. Κάθε σταθμός αφρού είναι εξοπλισμένος με ένα κανόνι αφρού και πρέπει να έχει μία ή δύο φορητές γραμμές εκτοξεύσεως του αφρού. Οι σταθμοί είναι γενικά τοποθετημένοι έτσι, ώστε η ροή του αφρού από κάθε σταθμό να επικαλύπτει τη ροή του αφρού από δύο διαδοχικούς σταθμούς.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Το σύστημα του αφρού και κάθε σταθμός αφρού ενεργοποιούνται χειροκίνητα. Το πρώτο βήμα είναι η ενεργοποίηση των αντλιών του αφρού και το άνοιγμα των κατάλληλων βανών, στο χώρο τροφοδοσίας αφρού. Αυτό αρχίζει την παροχή διαλύματος αφρού προς τους πυροσβεστικούς σταθμούς μέσω του δικτύου σωληνώσεων. Το κανόνι αφρού τίθεται σε λειτουργία ανοίγοντας μία βάνα, που συνήθως είναι τοποθετημένη στη βάση του. Οι φορητές γραμμές του σταθμού του αφρού πρέπει επίσης να τεθούν σε λειτουργία χειροκίνητα. Όταν το διάλυμα του αφρού περνά μέσα από το κανόνι ή από ένα φορητό ακροφύσιο, τότε γίνεται αναρρόφηση αέρα· ο αέρας αναμιγνύεται με το διάλυμα αφρού, για να παράγει μηχανικό αφρό χαμηλής διογκώσεως.

Ρυθμός ροής του αφρού. Η απαιτούμενη παροχή διαλύματος αφρού είναι 0,651 lt/min ανά m^2 (0,016 gal/min ανά ft^2) της όλης επιφάνειας των δεξαμενών για 15 λεπτά. Η όλη επιφάνεια των δεξαμενών ορίζεται ως το μέγιστο πλάτος του πλοίου επί το μέγεθος του διαμήκους άξονα του χώρου των δεξαμενών. Ο απαιτούμενος ρυθμός βασίζεται στην τυπική διάταξη Τ-2 του δεξαμενόπλοιου που φαίνεται στο σχήμα 9.19. Σημειώστε: ο όρος «παροχή νερού» χρησιμοποιείται από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ· η έννοιά του είναι συνώνυμη με τη «παροχή διαλύματος αφρού» για συστήματα που χρησιμοποιούν συμπύκνωμα 3% και 6%.

Για τα συνηθισμένα πετρελαιοειδή προϊόντα η παροχή διαλύματος αφρού πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,65 lit/min ανά m^2 (0,016 gal/min ανά ft^2) περιοχής φορτίου ή 9,81 lt/min ανά m^2 (0,24 gal/min ανά ft^2) της οριζόντιας διατομής μιας μόνο δεξαμενής που έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια, όποιος από τους δύο αριθμούς είναι μεγαλύτερος. Η ποσότητα του διαθέσιμου αφρού πρέπει να είναι επαρκής για 15 λεπτά λειτουργίας ή 20 λεπτά λειτουργίας χωρίς επαναπλήρωση σε εγκαταστάσεις που έγιναν μετά την 1η Φεβρουαρίου 1975. Η περιοχή φορτίου ορίζεται ως το μέγιστο πλάτος του πλοίου επί το διαμήκη άξονα του χώρου των δεξαμενών.

Η παροχή του διαλύματος αφρού καθορίσθηκε υποθέτοντας εκδήλωση φωτιάς στο αμπάρι No 3C, και πιθανές και δυνατές περιοχές πυρκαϊών, όπως φαίνονται στο σχήμα 9.19. Η ολική δυνατή περιοχή πυρκαϊάς είναι περίπου το 1/3 της όλης επιφάνειας των δεξαμενών του πλοίου. Ο χρόνος εφαρμογής της απαιτούμενης παροχής (15 λεπτά) βασίσθηκε σε 2 λόγους:

1. Εάν η φωτιά χρειαζόταν περισσότερο από 15 λεπτά για να σβήσει, είναι αμφίβολο εάν μπορούσε να περιορισθεί και να κατασβεσθεί από το πλήρωμα του πλοίου.
2. Η προηγούμενη απαίτηση για μόνιμα συστήματα που προστατεύουν τις δεξαμενές φορτίου ήταν να χρησιμοποιηθεί αφρός για 5 λεπτά ανά δεξαμενή. Εφόσον η δυνατή περιοχή πυρκαϊάς καλύπτει 3 δεξαμενές ο απαιτούμενος χρόνος χορηγήσεως αφρού είναι: 3 × 5 = 15 λεπτά.

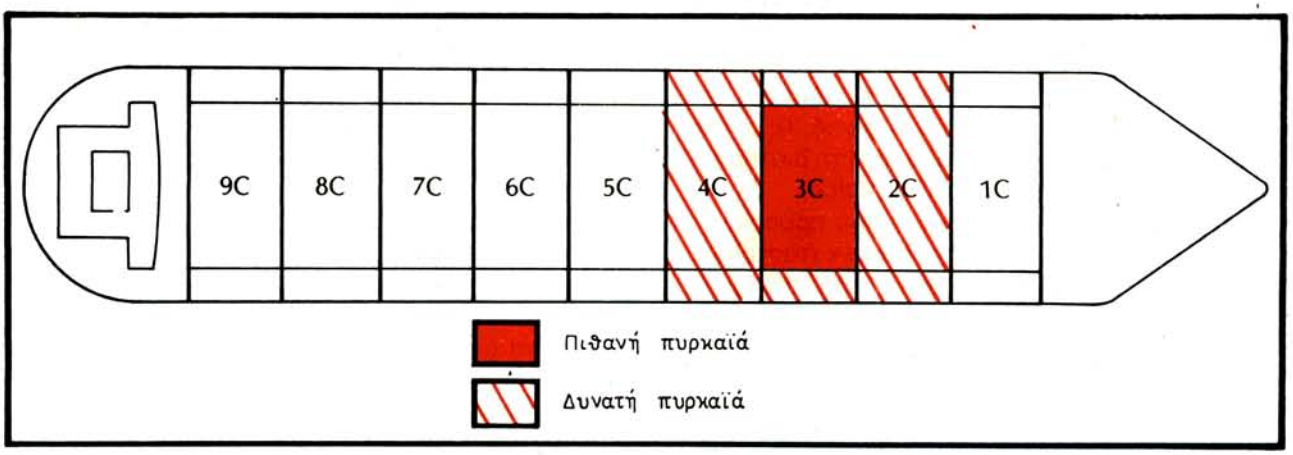
Η κατάσβεση της πυρκαϊάς δεν εξαρτάται πάντοτε από το πάχος του στρώματος του αφρού. Το σημαντικό είναι να διατηρηθεί ένα αποτελεσματικό, στεγανό, κάλυμμα των ατμών επάνω στη φωτιά. Μερικοί αφροί απαιτούν στρώματα μεγάλου πάχους, για να επιτύχουν αυτό το πράγμα. Άλλοι αφροί μπορούν να κάνουν μία εξ ίσου αποτελεσματική δουλειά με λεπτότερα στρώματα. Έτσι ο ρυθμός χορηγήσεως του αφρού, στο μέτρο που συσχετίζεται με κάποιο πρότυπο ρυθμό, είναι σημαντικός παράγοντας.

Αντλίες. Η χρήση του δικτύου αφρού καταστρώματος δεν πρέπει να παρεμποδίζει την ταυτόχρονη χρήση του πυροσβεστικού δικτύου. Οι πυροσβεστικές αντλίες του πλοίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τροφοδοτήσουν με νερό την παραγωγή αφρού εάν, σε ένα μόνιμο σύστημα, οι αντλίες είναι τοποθετημένες έξω από τον προστατευόμενο χώρο. Εάν η τροφοδοσία νερού του συστήματος αφρού διοχετεύεται κατ' ευθείαν από το πυροσβεστικό δίκτυο, μία και μόνον πυροσβεστική αντλία πρέπει να είναι ικανή να καλύψει τις απαιτήσεις του πυροσβεστικού δικτύου και του συστήματος αφρού ταυτόχρονα.

Οι σωληνώσεις του συστήματος αφρού δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για κανένα άλλο σκοπό. Εάν χρησιμοποιούνται, απαιτούνται πολύπλοκες οδηγίες χειρισμού. Αυτό θα καθιστούσε το σύστημα αφρού ο,τιδήποτε άλλο εκτός από ένα ευέλικτο σύστημα πυροπροστασίας που μπορεί να τεθεί σε άμεση λειτουργία. Επί πλέον θα υπήρχε πιθανότητα αντλήσεως του αφρού προς τα έξω, μέσω της συνδέσεως του έρματος παρά μέσα από τα κανόνια και τα φορητά ακροφύσια.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Τα συστήματα διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) χρησιμοποιούνται για να προστατεύσουν χώρους φορτίων, αντλιοστάσια, δωμάτια γεννητριών, αποθηκευτικούς χώρους όπως: αποθήκες χρωμάτων κλπ., εστίες μαγειρείων και δίκτυα αεραγωγών. Χρησιμοποιούνται επίσης σε μηχανοστάσια, για να προστατεύσουν επί μέρους γεννήτριες.



Σχ. 9.19.
Διάταξη δεξαμενοπλοίου, χρησιμοποιούμενη για να προσδιορισθεί ο απαιτούμενος ρυθμός ροής αφρού.

Σαν κατασβεστικό μέσο το CO_2 είναι ειδικά εφαρμόσιμο για χρήση επάνω στο πλοίο, αφού δεν καταστρέφει ακριβό φορτίο ή μηχανήματα. Δεν αφίνει κανένα ανεπιθύμητο υπόλειμμα, που πρέπει να καθαρισθεί επάνω από τον εξοπλισμό και τα καταστρώματα. Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί επάνω σε ηλεκτρικό εξοπλισμό υπό τάση. Απελευθερώνεται σαν υγρό υπό πίεση και διογκώνεται σε πυκνό αέριο σε ατμοσφαιρική πίεση. Παραμένει στα κατώτερα επίπεδα ενός χώρου, μέχρις ότου διαχυθεί με την πάροδο του χρόνου και την άνοδο της θερμοκρασίας. Υπάρχουν μερικά μειονεκτήματα με το CO_2. Το ποσόν που μπορεί να μεταφερθεί επάνω σε ένα πλοίο είναι περιορισμένο, γιατί πρέπει να αποθηκεύεται σε φιάλες υπό πίεση. Το CO_2 έχει μικρή ψυκτική επίδραση στα υλικά, τα οποία έχουν θερμανθεί από την πυρκαϊά. Αντί αυτού το CO_2 σβήνει τη φωτιά με κατάπνιξη, δηλαδή εκτοπίζοντας το οξυγόνο που περιέχεται στον περιβάλλοντα αέρα κατεβάζοντας τη συγκέντρωση στο 15% ή χαμηλότερα. Έτσι τα υλικά που παράγουν το δικό τους οξυγόνο καθώς καίγονται δεν μπορούν να κατασβεσθούν με CO_2.

Το CO_2 είναι επικίνδυνο για τον άνθρωπο. Η ελάχιστη συγκέντρωση που είναι επαρκής για να σβήσει τη φωτιά δεν μειώνει τη συγκέντρωση οξυγόνου του αέρα σε επικίνδυνο επίπεδο. Όμως, όταν εισπνέεται, το CO_2 ανεβάζει την οξύτητα του αίματος. Αυτό εμποδίζει την αιμογλοβίνη να απορροφήσει οξυγόνο στους πνεύμονες, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε ασφυξία. Έτσι είναι εξαιρετικά επικίνδυνο να μπει κάποιος σε ένα διαμέρισμα στο οποίο έχει εκκενωθεί CO_2 χωρίς την κατάλληλη αναπνευστική συσκευή. Αυτό ισχύει ακόμη και για υποθετικά μικρές χρονικές περιόδους, δηλαδή ένα μέλος του πληρώματος να επιχειρήσει να κρατήσει την αναπνοή του καθώς εισβάλλει μέσα σε ένα διαμέρισμα, για να διασώσει ένα άτομο που βρίσκεται ξαπλωμένο, λιπόθυμο στο πάτωμα.

Το CO_2 είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε πυρκαϊές που περιλαμβάνουν εύφλεκτα υγρά. Ελέγχει επίσης πυρκαϊές που περιλαμβάνουν καύσιμα κατηγορίας Α σε περιορισμένους χώρους.

Τύποι θαλασσίων συστημάτων.

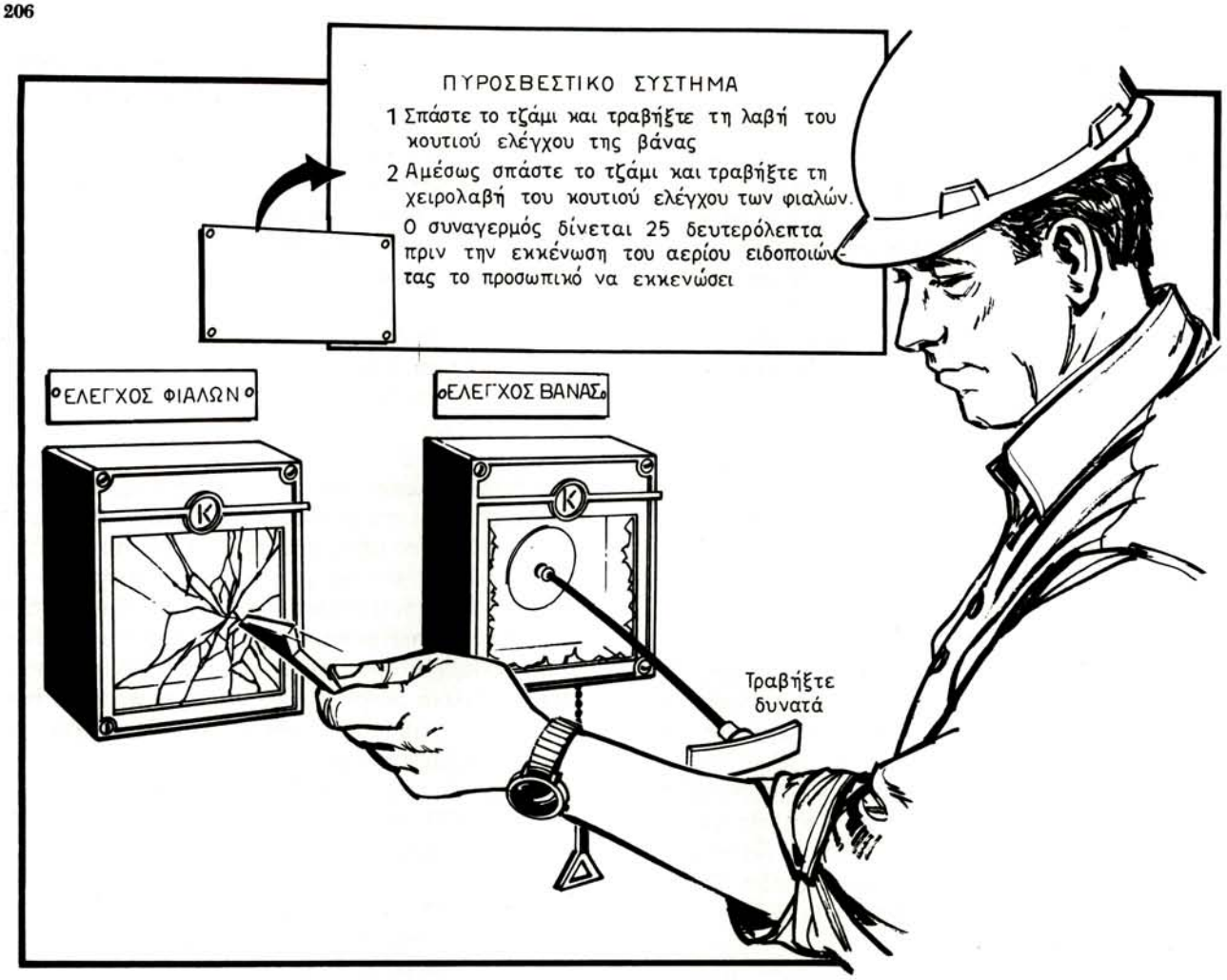
Δυο μόνιμα συστήματα CO_2 χρησιμοποιούνται για την προστασία των πλοίων: Το σύστημα ολικής κατακλύσεως για τους χώρους των μηχανών και το σύστημα για τους χώρους φορτίου. Ένα σύστημα ολικής κατακλύσεως του χώρου των μηχανών ενεργοποιείται μόνον σαν ύστατη προσπάθεια και αφού όλες οι άλλες κατασβεστικές μέθοδοι έχουν δοκιμασθεί και αποτύχει στο να ελέγξουν την πυρκαϊά. Το σύστημα αυτό για το χώρο των μηχανών εξωθεί το 85% της ολικής χωρητικότητάς του σε CO_2 μέσα σε 2 λεπτά έτσι, ώστε να επιτευχθεί γρήγορος κορεσμός του αέρα με CO_2 και ταχεία κατάσβεση. Αυτή η απότομη απελευθέρωση του CO_2 είναι αναγκαία σε χώρους όπως τα μηχανοστάσια, όπου τα γρήγορα καιόμενα εύφλεκτα υγρά πρέπει να κατασβεσθούν ταχύτατα. Μικρότερες παραλλαγές του συστήματος ολικής κατακλύσεως χρησιμοποιούνται στα δωμάτια γεννητριών, στα αντλιοτάσια και στις αποθήκες χρωμάτων. Τα συστήματα που είναι σχεδιασμένα για τους χώρους αυτούς μπορούν να τροφοδοτηθούν από το κεντρικό σύστημα, ή μπορούν να είναι ολοκληρωμένα ανεξάρτητα συστήματα.

Το σύστημα των χώρων φορτίου δεν ενεργοποιείται αμέσως μόλις ανακαλυφθεί η φωτιά. Ο χώρος που έχει εμπλακεί, συνήθως ένα αμπάρι φορτίου, πρώτα από όλα στεγανοποιείται. Κατόπιν εισάγεται το κατασβεστικό μέσο στο χώρο με ένα προκαθορισμένο ρυθμό, για να μειώσει και διατηρήσει τη συγκέντρωση του οξυγόνου σε ένα επίπεδο, που δεν θα συντηρείται καύση. Τα συστήματα φορτίου χρησιμοποιούνται συνήθως σε πλοία γενικού φορτίου, σε πλοία ρο-ρο και σε αμπάρια φορτίου που περιέχουν στιβαγμένα containers. Οι δεξαμενές φορτίου επάνω σε φορτηγά και επιβατηγά πλοία μπορούν να προστατευθούν με κάποιο τύπο συστήματος CO_2 για χώρους φορτίου. Τα δεξαμενόπλοια που παραγγέλθηκαν ή κατασκευάσθηκαν πριν την 1η Ιανουαρίου 1962 μπορεί να έχουν συστήματα CO_2 στις δεξαμενές τους. Τα δεξαμενόπλοια που παραγγέλθηκαν μετά την 1η Ιανουαρίου 1970 πρέπει να είναι εξοπλισμένα με σύστημα αφρού καταστρώματος και μπορούν να έχουν ένα εγκεκριμένο σύστημα αδρανούς αερίου ή σταγονιδίων νερού για την προστασία των δεξαμενών φορτίου.

Όλα τα συστήματα CO_2 αποτελούνται βασικά από σωληνώσεις, ακροφύσια εκκενώσεως, ειδικού σχεδιασμού βάνες και φιάλες CO_2. Οι φιάλες είναι διευθετημένες έτσι ώστε να αδειάζουν το περιεχόμενό τους μέσα στο σύστημα με τη βοήθεια ενός συλλέκτη. Το CO_2 χρησιμοποιείται επίσης για να ενεργοποιήσει συσκευές συναγερμού και πρεσσοστάτες που κλείνουν τα συστήματα εξαερισμού. Τα συστήματα ολικής κατακλύσεως και τα συστήματα φορτίου ενεργοποιούνται χειροκίνητα. Τα μικρότερα συστήματα (εκείνα που χρησιμοποιούν λιγότερα από 136 kg (300 lb) CO_2 για αποθήκες χρωμάτων και άλλους μικρούς χώρους, μπορούν να ενεργοποιούνται αυτόματα από πυρανιχνευτές ή μπορούν να λειτουργούν χειροκίνητα.

Ενεργοποίηση ενός τυπικού συστήματος ολικής κατακλύσεως.

Τραβώντας με το χέρι δυο συρματόσχοινα, το σύστημα ολικής κατακλύσεως ενεργοποιείται. Οι λαβές των συρματοσχοίνων είναι τοποθετημένες μέσα σε αντίστοιχα κουτιά. Αυτά είναι συνδεδεμένα μέσω τροχαλιών με μια διάταξη ελέγχου που

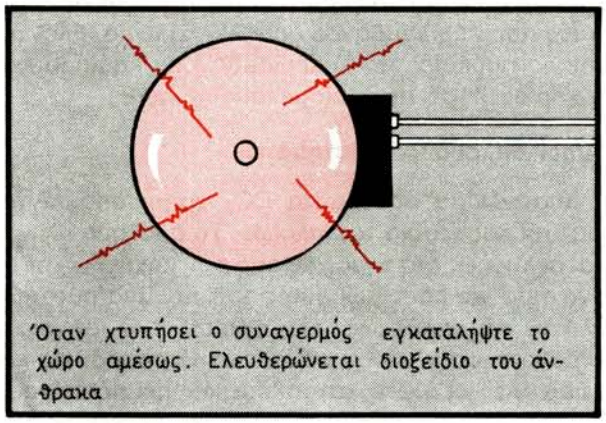


Σχ. 9.20.

Τα συρματόσχοινα χρησιμοποιούνται για να ενεργοποιήσουν το σύστημα ολικής κατακλύσεως με CO_2. Τα συρματόσχοινα πρέπει να τραβηχθούν με την κατάλληλη σειρά (πρώτα οι βάνες ελέγχου), όπως σημειώνεται στις αναρτημένες οδηγίες.

βρίσκεται μέσα στην αίθουσα του CO_2. Οι Κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν να είναι τα κουτιά αυτά τοποθετημένα έξω από την προστατευόμενη περιοχή, για παράδειγμα έξω από την πόρτα ενός μηχανοστασίου, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν συνηθισμένη οδός διαφυγής. Τα συρματόσχοινα έλξεως προστατεύονται από τζάμι που εμποδίζει τη φθορά τους. Κατά τη λειτουργία πρέπει να σπάσει κανείς το τζάμι με ένα σφυράκι που υπάρχει διαθέσιμο. Κατόπιν κάθε συρματόσχοινο πρέπει να τραβηχθεί κατ' ευθείαν προς τα έξω. Τα συρματόσχοινα πρέπει να τραβηχθούν με την απαιτούμενη σειρά. Οδηγίες που επεξηγούν το πώς μπορεί να ενεργοποιήσει κανείς το σύστημα πρέπει να υπάρχουν αναρτημένες επάνω από τα κουτιά (σχ. 9.20).

Το ένα συρματόσχοινο είναι συνδεδεμένο με τις κεφαλές ελέγχου των πιλοτικών φιαλών· το άλλο είναι συνδεδεμένο με μια κεφαλή ελέγχου, που είναι προσαρμοσμένη στην πιλοτική βάνα. Όταν τραβηχθούν και τα δυο συρματόσχοινα, το CO_2 απελευθερώνεται από τις δυο πιλοτικές φιάλες και ανοίγει την πιλοτική βάνα. Το CO_2 καθυστερεί να εκκενωθεί στην περιοχή της πυρκαϊάς από μια βάνα απομονώσεως. Κατά τη διάρκεια της καθυστερήσεως το CO_2 κατευθύνεται μέσα από την πιλοτική βάνα προς τη συσκευή καθυστερήσεως



Σχ. 9.21.

Συναγερμός CO_2 και προειδοποιητική πινακίδα.

της εκκενώσεως και από εκεί μέσα σε σωλήνωση όπου ενεργοποιεί τους πρεσσοστάτες. Για να περάσει το CO_2 μέσα από τη συσκευή καθυστερήσεως της εκκενώσεως, απαιτούνται περίπου 20 δευτερόλεπτα. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου κλείνουν τα συστήματα εξαερισμού και ενεργοποιούνται οι συσκευές συναγερμού. Μετά την καθυστέρηση των 20 δευτερολέπτων το CO_2 δρα επάνω σε μια πρεσσοστατική κεφαλή, που είναι προσαρμοσμένη στη βάνα απομονώσεως. Η βάνα ανοίγει, επιτρέποντας στο CO_2 να εκκενωθεί στον προστατευόμενο χώρο.

Συναγερμός προειδοποιήσεως εκκενώσεως CO_2. Σε κάθε χώρο που προστατεύεται με πυροσβεστικό σύστημα CO_2 (εκτός από αποθήκες χρωμάτων και παρόμοιους μικρούς χώρους) και είναι συνήθως προσιτός σε άτομα επάνω στο πλοίο που βρίσκεται εν πλω, πρέπει να εγκαθίσταται ένας εγκεκριμένος ηχητικός συναγερμός. Ο συναγερμός πρέπει να είναι έτσι ρυθμισμένος, ώστε να σημαίνει αυτόματα τουλάχιστον 20 δευτερόλεπτα πριν από την εκκένωση του CO_2 μέσα στο χώρο. Δεν πρέπει να εξαρτάται από καμμία άλλη πηγή ισχύος, εκτός από αυτή του CO_2. Ο συναγερμός πρέπει να είναι κεντρικά τοποθετημένος, για να είναι εμφανής, και να αναγράφει: «ΟΤΑΝ ΔΟΘΕΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ, ΕΚΚΕΝΩΣΑΤΕ ΤΟ ΧΩΡΟ ΑΜΕΣΩΣ. ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΝΕΤΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ» (σχ. 9.21).

Διαδικασία ενεργοποιήσεως. Σε περίπτωση πυρκαϊάς στο μηχανοστάσιο, και εφόσον έχει ληφθεί η απόφαση να χρησιμοποιηθεί το μόνιμο σύστημα του CO_2, πρέπει να ακολουθηθεί η εξής διαδικασία:

Ο συναγερμός είναι μια ειδοποίηση ότι το σύστημα διοξειδίου του άνθρακα έχει ενεργοποιηθεί. Μόλις σημάνει, έχετε 20 δευτερόλεπτα περίπου για να απομακρυνθείτε από το χώρο. ***Μη καθυστερείτε – φύγετε αμέσως.*** Αν αργήσετε το CO_2 θα κατακλίσει το χώρο και θα μειώσει το οξυγόνο κάτω από την απαιτούμενη στάθμη για διατήρηση της ζωής. Αποτυχία στην άμεση αποχώρηση μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα απώλεια ζωής.

1. Ειδοποιείστε το προσωπικό να εκκενώσει το χώρο.
2. Κλείστε όλες τις πόρτες, θυρίδες και άλλα ανοίγματα.
3. Σταματείστε τα κύρια και τα βοηθητικά μηχανήματα.
4. Πηγαίνετε προς τα κουτιά έλξεως των συρματοσχοίνων στην έξοδο του μηχανοστασίου.
5. Σπάστε το τζάμι και τραβήξτε τη λαβή του κουτιού που γράφει «Έλεγχος βάνας» (σχ. 9.20).
6. Σπάστε αμέσως το τζάμι και τραβήξτε τη λαβή του κουτιού που γράφει «Έλεγχος φιαλών» (σχ. 9.20).

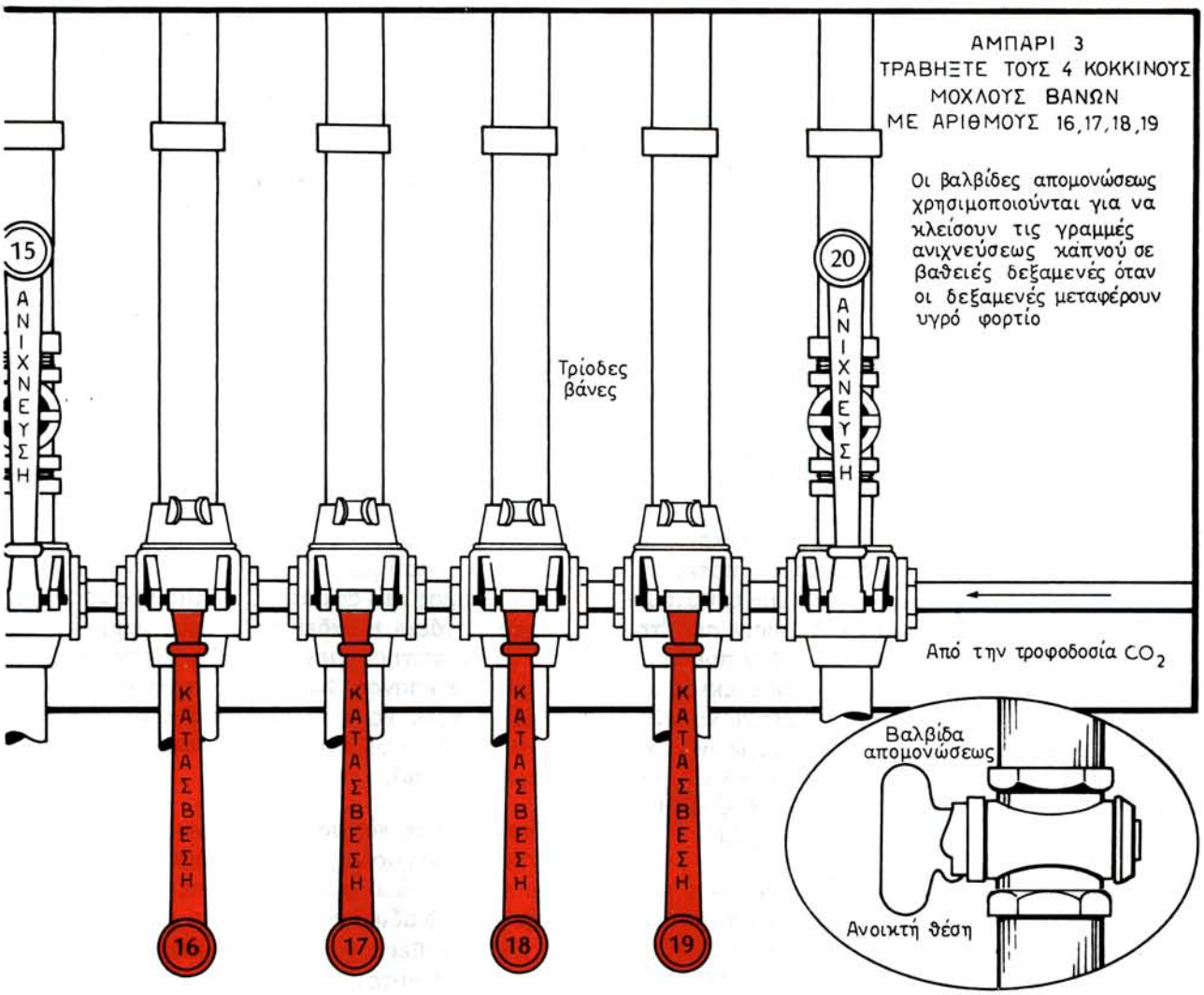
Το σύστημα μπορεί επίσης να ενεργοποιηθεί μέσα από την αίθουσα του CO_2. Εδώ η διαδικασία είναι να απομακρύνετε τις ασφαλιστικές βελόνες και να χειρισθείτε τους μοχλούς των κεφαλών ελέγχου, που είναι προσαρμοσμένες στις δυο πιλοτικές φιάλες και στην πιλοτική βάνα. Η καθυστέρηση εκκενώσεως μπορεί να παρακαμφθεί με την απομάκρυνση της ασφαλιστικής βελόνας και τη θέση σε λειτουργία του μοχλού της πρεσσοστατικής κεφαλής που είναι προσαρμοσμένη στη βάνα απομονώσεως (βλ. κεφ. 10 για μια συζήτηση επάνω στη χρήση του συστήματος ολικής κατακλύσεως με CO_2 για την αντιμετώπιση πυρκαϊάς μηχανοστασίου).

Συνδυασμός συστήματος ανιχνεύσεως καπνού - CO_2.

Τα συστήματα ανιχνεύσεως καπνού εγκαθίστανται συχνά σε χώρους μαζί με πυροσβεστικά συστήματα CO_2. Όταν ανακαλυφθεί η ύπαρξη φωτιάς από το σύστημα ανιχνεύσεως καπνού, δίνεται συναγερμός στο δωμάτιο CO_2, στη γέφυρα και στο μηχανοστάσιο. Η ένδειξη αριθμού γραμμής σταματά στην επιτηρούμενη γραμμή, στην οποία ανιχνεύθηκε καπνός. Το πυροσβεστικό σύστημα CO_2 πρέπει τότε να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα (βλ. κεφ. 6 για μια συζήτηση των συστημάτων ανιχνεύσεως καπνού).

Επανέλεγχος και αρχική εκκένωση. Όταν το σύστημα ανιχνεύσεως καπνού δώσει σήμα πυρκαϊάς σε καποιο χώρο φορτίου, πρέπει να ακολουθείτε την εξής διαδικασία:

1. Βεβαιωθείτε για την παρουσία καπνού. Για να κάνετε αυτό, πιέστε το μπουτόν επανελέγχου στον κύριο πίνακα ανιχνεύσεως και παρατηρείστε εάν η ένδειξη σταματά πάλι στην ίδια γραμμή. Κατόπιν ελέγξτε οπτικά όλες τις γραμμές επιτηρήσεως καπνού.
2. Ελέγξτε τον αριθμό της γραμμής, που δείχνει καπνό σε σχέση με το χάρτη - ευρετήριο των γραμμών, για να προσδιορίσετε ποιος χώρος έχει εμπλακεί.
3. Βεβαιωθείτε ότι στο χώρο αυτό δεν βρίσκεται κανένας.
4. Κλείστε κάθε μηχανικό εξαερισμό· σφραγίστε όλα τα παράθυρα εξαερισμού, πόρτες, σωλήνες και θυρίδες, που οδηγούν στο χώρο αυτό.
5. Αναφερθείτε στο χάρτη - ευρετήριο των γραμμών, για να βρείτε τον αριθμό των φιαλών, που πρέπει να εκκενωθούν στον εμπλεκόμενο χώρο.
6. Ανοίξτε την τρίοδη βάνα, της οποίας ο αριθμός φαίνεται στο χάρτη των γραμμών. Για να κάνετε αυτό, τραβήξτε τη χειρολαβή προς τα κάτω, έτσι ώστε η λέξη «Κατάσβεση» να είναι ορατή. Όταν στο χώρο υπάρχουν εγκατεστημένες περισσότερες από μία γραμμές, ανοίξτε όλες τις τρίοδες βάνες για το χώρο αυτό (σχ. 9.22).

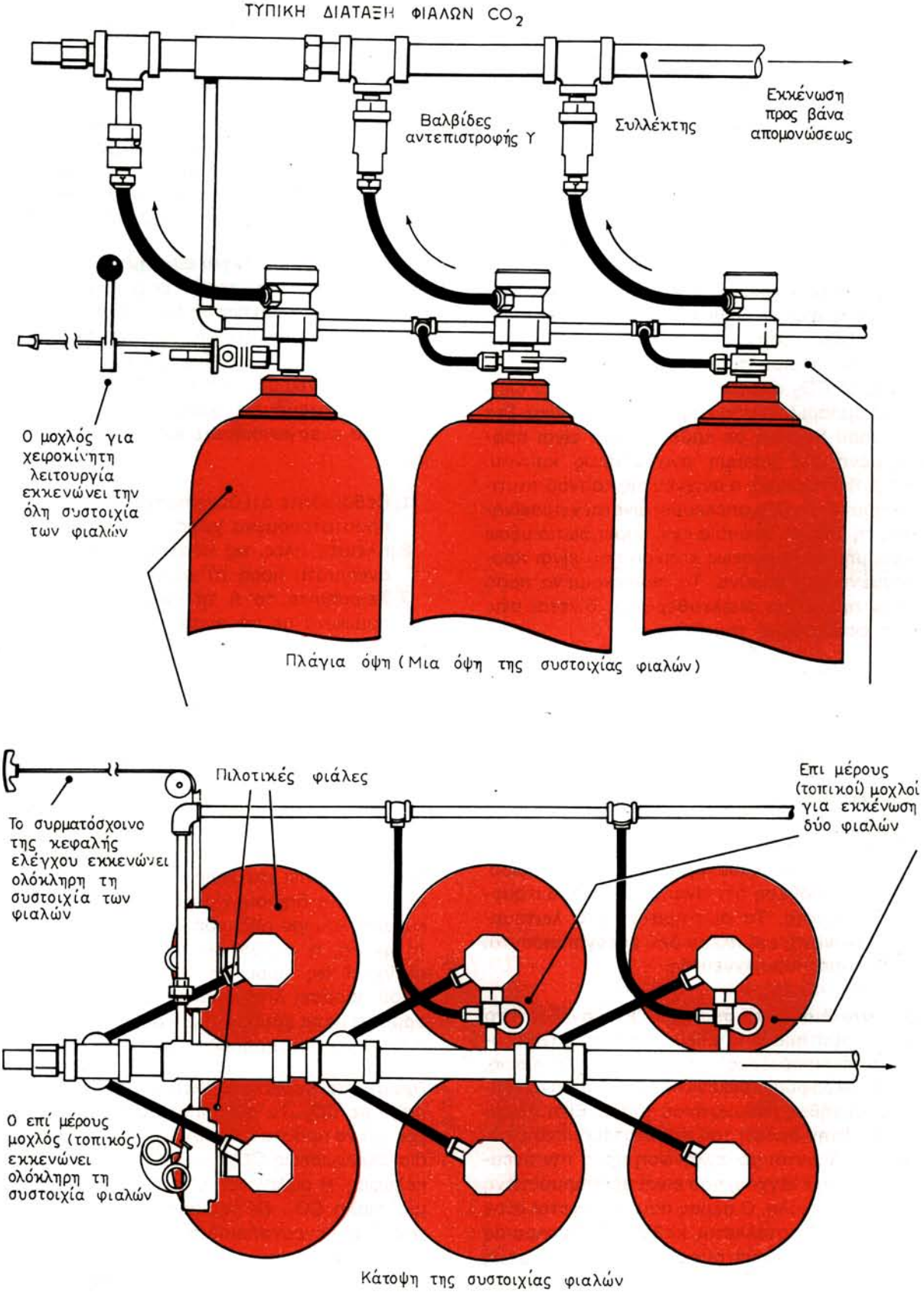


Σχ. 9.22.
Η κατάλληλη τρίοδη βάνα (ή βάνες) πρέπει να τραβηχθεί προς τα κάτω, για να κατευθύνει το CO_2 προς τον εμπλεκόμενο χώρο. Εδώ ο εμπλεκόμενος χώρος εξυπηρετείται από 4 γραμμές.

7. Εκκενώστε τον απαιτούμενο αριθμό φιαλών, κατά ζεύγη. Για να κάνετε αυτό, τραβήξτε την ασφαλιστική βελόνη και λειτουργήστε το μοχλό της κεφαλής ελέγχου, που είναι προσαρμοσμένη στη μία φιάλη κάθε ζεύγους. Προσοχή: Μη λειτουργείτε τις κεφαλές ελέγχου, που είναι προσαρμοσμένες στις πιλοτικές φιάλες, μέχρις ότου όλες οι άλλες φιάλες εκκενωθούν. Η λειτουργία των πιλοτικών φιαλών από την αρχή θα ενεργοποιήσει όλες τις φιάλες, που είναι συνδεδεμένες στο συλλέκτη (σχ. 9.23).

Εάν εκδηλωθεί πυρκαϊά σε δύο χώρους ταυτόχρονα, τότε ανοίγεται μόνο μια τρίοδη βάνα· εκκενώνεται ο απαιτούμενος αριθμός φιαλών μέσα στο χώρο που αντιστοιχεί στη βάνα αυτή. Όταν αυτός ο πρώτος χώρος έχει γεμίσει με CO_2, η πρώτη βάνα κλείνει. Κατόπιν ανοίγεται η δεύτερη τρίοδη βάνα και εκκενώνεται ο απαιτούμενος αριθμός φιαλών μέσα στο δεύτερο χώρο, κατόπιν στον αμέσως υψηλότερο κ.ο.κ.

Καθυστερημένη εκκένωση. Για να διατηρηθεί το κατάλληλο επίπεδο CO_2, πρέπει να εκκενωθούν πρόσθετες φιάλες CO_2 μέσα στον εμπλεκόμενο χώρο σε χρονικά διαστήματα που κυμαίνονται από 30΄ λεπτά έως 6 ώρες. Εάν η πυκνότητα του καπνού αυξάνει ή τα τριγύρω ελάσματα και διαχωριστικά γίνονται θερμότερα, ενδείκνυνται μικρότερα χρονικά διαστήματα· εάν οι συνθήκες είναι οι επιθυμητές, τότε είναι αποδεκτά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Ο αριθμός των φιαλών που πρέπει να εκκενωθούν και τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να μεσολαβήσουν δείχνονται στο χάρτη-ευρετήριο των γραμμών και στο χάρτη του προφίλ του πλοίου σαν καθυστερημένες εκκενώσεις.



Σχ. 9.23.
Οι πολωτικές φιάλες CO_2 πρέπει να ενεργοποιηθούν τελευταίες, όταν το CO_2 κατευθύνεται προς την πυρκαϊά ενός χώρου φορτίου. Αλλοιώς όλες οι φιάλες της συστοιχίας θα ανοίξουν αμέσως.

Δεδομένου ότι το απόθεμα του CO_2 είναι περιορισμένο, πρέπει να χρησιμοποιείται προσεκτικά. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η απόσταση του πλοίου από το λιμάνι και η δυνατότητα προμήθειας πρόσθετου CO_2 στο λιμάνι. Οι πυρκαϊές των αμπαριών συνήθως δεν σβήνουν γρήγορα· συχνά απαιτούν μέρες για να σβήσουν (βλ. κεφ. 3 και 10 για λεπτομερείς συζητήσεις για τις πυρκαϊές σε αμπάρια).

Φορτηγιδοφόρα πλοία τύπου Lash και Seabee. Στα αμπάρια φορτίου των φορτηγιδοφόρων πλοίων τύπου Lash και Seabee χρησιμοποιούνται συνδυασμένα συστήματα ανιχνεύσεως καπνού – κατασβέσεως με CO_2. Όταν ανιχνεύεται πυρκαϊά στο αμπάρι ενός πλοίου τύπου Lash που μεταφέρει μαούνες, το CO_2 απελευθερώνεται μέσα σε ολόκληρο το αμπάρι (όχι στις επιμέρους μαούνες). Στα πλοία τύπου Seabee, σε κάθε μαούνα είναι προσαρμοσμένη μια γραμμή ανιχνεύσεως καπνού. Όταν συμβεί πυρκαϊά, ο ανιχνευτής καπνού ταυτίζει τη μαούνα. Το CO_2 απελευθερώνεται χειροκίνητα προς τη μαούνα, η οποία έχει πάρει φωτιά μέσω της γραμμής ανιχνεύσεως καπνού που είναι προσαρμοσμένη στη μαούνα. Το συγκεκριμένο ποσό CO_2 που πρέπει να απελευθερωθεί, δίνεται στις οδηγίες εκκενώσεως του CO_2.

Ανεξάρτητα συστήματα διοξειδίου του άνθρακα. Οι αποθήκες χρωμάτων, η αποθήκη του ναύκληρου, του μηχανικού και τα δωμάτια των γεννητριών μπορούν να προστατευθούν με ανεξάρτητα συστήματα CO_2, δηλαδή κάθε σύστημα να έχει το δικό του απόθεμα CO_2, ανεξάρτητα από τα άλλα συστήματα. Εάν ο χώρος απαιτεί λιγότερο από 136 kg (300 lbs CO_2), οι φιάλες μπορούν να είναι εγκατεστημένες μέσα σε κάθε προστατευόμενο χώρο, υπό την προϋπόθεση ότι είναι ικανές να λειτουργήσουν αυτόματα. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν χειροκίνητα, επί πλέον δεν ενεργοποιούνται αυτόματα από πυρανιχνευτές.

Ανεξάρτητο αυτόματο σύστημα. Ένα ανεξάρτητο αυτόματο σύστημα αποτελείται από πυρανιχνευτές, μία ή περισσότερες φιάλες CO_2, σωληνώσεις, βάνες και ακροφύσια εκκενώσεως. Οι πυρανιχνευτές είναι συνήθως πνευματικού τύπου. Είναι τοποθετημένοι στην οροφή του προστατευόμενου χώρου και συνδέονται με σωλήνωση προς την πνευματική κεφαλή ελέγχου, που είναι προσαρμοσμένη στην πιλοτική φιάλη. Ο αέρας που περιέχεται στον πυρανιχνευτή διαστέλλεται, καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει και η προκύπτουσα αύξηση της πιέσεως μεταβιβάζεται προς την κεφαλή ελέγχου μέσω της σωληνώσεως. Η κεφαλή ελέγχου εξαερίζεται κατά τρόπο, ώστε οι συνηθισμένες αυξήσεις της θερμοκρασίας να μην ενεργοποιούν το σύστημα. Όμως η ξαφνική αύξηση της πιέσεως, που προκαλείται από μία πυρκαϊά, δεν μπορεί να εκτονωθεί αρκετά γρήγορα. Αυτή η αυξημένη πίεση θέτει σε λειτουργία μία διάταξη ενός μοχλού διαφράγματος τοποθετημένου στην κεφαλή ελέγχου και απελευθερώνει το περιεχόμενο των φιαλών CO_2. Το CO_2 κατόπιν εκκενώνεται στο χώρο μέσα από εγκεκριμένα ακροφύσια. Όταν το σύστημα τεθεί σε λειτουργία, σημαίνει ένας ηχητικός συναγερμός, που θέτει σε ετοιμότητα τα μέλη του πληρώματος ώστε να αρχίσουν αμέσως την εκκένωση.

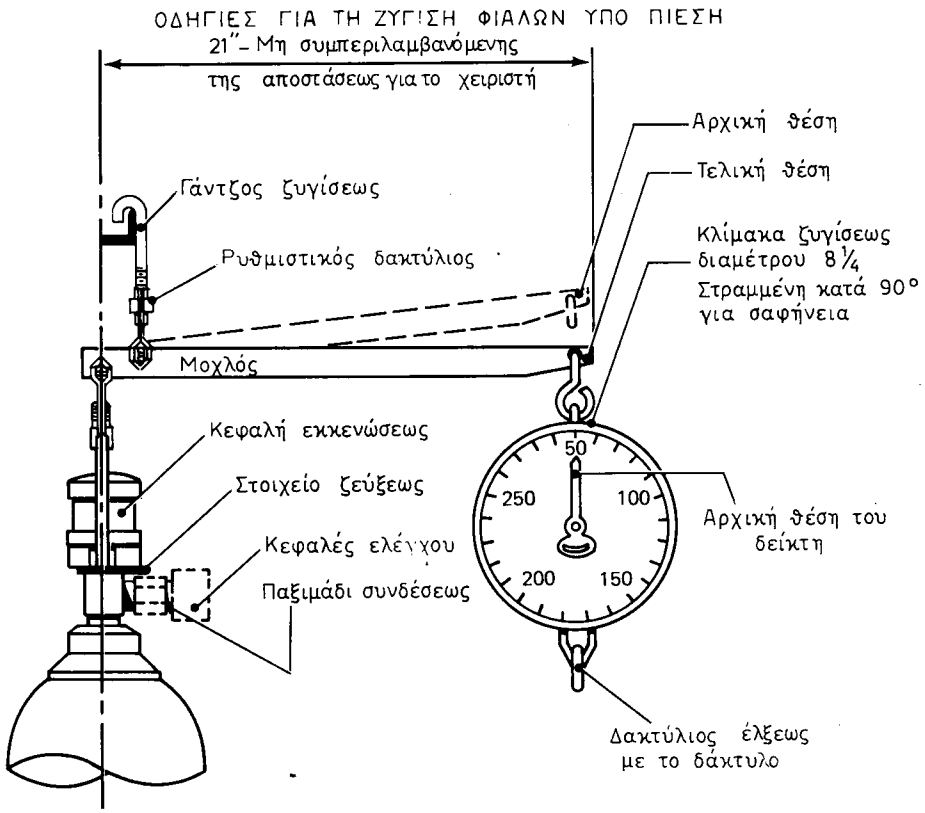
Ανεξάρτητο χειροκίνητο σύστημα. Για να χρησιμοποιηθεί ένα ανεξάρτητο χειροκίνητο σύστημα, πρέπει να λειτουργήσουν ένα ή δύο συρματόσχοινα έλξεως (ανάλογα με τον κατασκευαστή). Οι λαβές των συρματοσχοίνων, όπως συνήθως, είναι τοποθετημένες σε κουτιά που βρίσκονται έξω από τον προστατευόμενο χώρο.

Για να ενεργοποιήσετε ένα χειροκίνητο σύστημα:

1. Βεβαιωθήτε ότι δεν υπάρχει κανείς μέσα στον προστατευόμενο χώρο.
2. Κλείστε όλες τις πόρτες, θυρίδες και άλλα ανοίγματα προς το χώρο.
3. Χειρισθήτε το ή τα συρματόσχοινα έλξεως σύμφωνα με τις αναρτημένες οδηγίες.

Ο εμπλεκόμενος χώρος πρέπει να παραμείνει ερμητικά κλειστός για αρκετές ώρες, εάν είναι δυνατόν. Κατόπιν, εάν δεν γίνει αισθητή καμμία ανάπτυξη θερμότητας στα καταστρώματα ή στους μπουλμέδες, πρέπει να μεταφερθεί έξω από την πόρτα μία μάνικα υπό πίεση νερού, έτοιμη για χρήση. Η πόρτα πρέπει κατόπιν να ανοιχθεί ελαφρά. Εάν δεν φαίνεται να υπάρχει φωτιά, η πόρτα μπορεί να παραμείνει ανοικτή, αλλά κανείς δεν πρέπει να μπει στο χώρο. Κατ' αρχήν πρέπει να επιτραπεί η δημιουργία ενός επιπέδου οξυγόνου κατάλληλου για αναπνοή. Εάν το CO_2 έχει σβήσει τη φωτιά, η ατμόσφαιρα του χώρου μπορεί να ελεγχθεί ως προς τη συγκέντρωση οξυγόνου, αφού περάσει λίγη ώρα. Είναι σημαντικό να μην ορμήσει μέσα κάποιος, πριν βεβαιωθεί ότι ο χώρος μπορεί να συντηρήσει τη ζωή.

Προστασία περιστρεφόμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού με CO_2. Τα συστήματα CO_2 χρησιμοποιούνται, για να προστατεύσουν γεννήτριες, με ακροφύσια εκκενώσεως CO_2 τοποθετημένα μέσα από το κέλυφος. Η σωλήνωση οδηγεί από το κέλυφος σε μία φιάλη CO_2. Οι περισσότερες μονάδες αυτού του τύπου ενεργοποιούνται χειροκίνητα. Η ανάγκη για εκκένωση του χώρου από το προσωπικό πρέπει να εκτιμηθεί, όταν το σύστημα σχεδιάζεται, προσδιορίζοντας το βαθμό ελλείψεως οξυγόνου που προκαλείται, όταν εκκενώνεται το CO_2. Δεδομένου ότι το CO_2 δεν κατακλύζει το μηχανοστάσιο, η εκκένωση μπορεί να μην απαιτείται.



Σχ. 9.24.
Η ράβδος ζυγίσεως φιάλης CO_2 και η χρήση της.

Επιθεώρηση και συντήρηση των συστημάτων CO_2.

Τα συστήματα CO_2 είναι αξιόπιστα, όταν συντηρούνται σωστά. Σχεδόν όλες οι βλάβες τους οφείλονται σε αμέλεια. Όταν τα συστήματα CO_2 αποτυγχάνουν να ελέγξουν ή να σβήσουν μια φωτιά, αυτό συμβαίνει συνήθως, επειδή χρησιμοποιήθηκαν λανθασμένα λόγω ελλείψεως γνώσεων. Αυτά τα πυροσβεστικά συστήματα απαιτούν απλώς τη συνηθισμένη φροντίδα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους, όταν είναι αναγκαίο. Πάντως πρέπει να επιθεωρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να εξουδετερώνεται η τάση να παραμελείται ο εξοπλισμός έκτακτης ανάγκης αυτού του είδους.

Μηνιαία επιθεώρηση. Τουλάχιστον μία φορά το μήνα, κάθε μόνιμο σύστημα CO_2 πρέπει να ελέγχεται. Έτσι θα εξασφαλίζεται ότι δεν έχει συμβεί τίποτε, που να παρεμποδίζει τη λειτουργία του εξοπλισμού ή την πρόσβαση στα συστήματα ελέγχου του. Όλα τα ακροφύσια και οι σωληνώσεις πρέπει να ελέγχονται για τυχούσες αποφράξεις από χρώμα, λάδι ή άλλες ουσίες. Η χοάνη του ημιφορητού συστήματος με εξέλικτρο πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μερικές φορές. Κάθε κατεστραμμένος εξοπλισμός πρέπει να αντικαθίσταται αμέσως.

Ετήσια επιθεώρηση. Την ετήσια επιθεώρηση συνιστάται να διεξάγει ένας ειδικευμένος τεχνικός ή μηχανικός πυροπροστασίας. Κάθε χρόνο όλες οι φιάλες πρέπει να ζυγίζονται και τα βάρη να καταγράφονται στο φύλλο αρχείου. Εάν δεν υπάρχει εγκατεστημένη ράβδος ζυγίσεως επάνω από κάθε φιάλη, η φιάλη πρέπει να τοποθετείται για ζύγιση επάνω σε ζυγαριά. Το βάρος κάθε φιάλης άδειας και γεμάτης αναγράφεται στο κλείστρο της. Μία φιάλη θεωρείται ικανοποιητική όταν το βάρος της δεν αποκλίνει περισσότερο από 10% σε σχέση με το αναγραφόμενο βάρος γεμάτης φιάλης.

Απομάκρυνση γεμάτων φιαλών. Όταν πρόκειται να τεθούν εκτός λειτουργίας γεμάτες φιάλες, πρέπει πρώτα να αποσυνδεθεί η έξοδος. Αυτό εξαλείφει τη δυνατότητα τυχαίας εκκενώσεως των φιαλών. Η συνιστώμενη διαδικασία για ένα τυπικό σύστημα είναι η ακόλουθη:

1. Αποσυνδέστε τις κεφαλές εκκενώσεως από όλα τα κλείστρα των φιαλών ξεσφίγγοντας τα παξιμάδια, που έχουν δεξιά σπειρώματα. Σε εγκαταστάσεις με περισσότερες από μία φιάλες, αφήστε τις κεφαλές εκκενώσεως να κρέμονται από τα σωληνάκια συνδέσεως προς το συλλέκτη.
2. Αφαιρέστε όλες τις κεφαλές ελέγχου από τα κλείστρα των φιαλών ξεσφίγγοντας τα παξιμάδια με δεξιά σπειρώματα.
3. Βιδώστε μία μεγάλη τάπα προστασίας του

κλείστρου της φιάλης στα σπειρώματα που βρίσκονται στην κορυφή της βαλβίδας φιάλης. Βιδώστε μία πλάγια τάπα προστασίας στην κεφαλή ελέγχου της εξόδου του κλείστρου της φιάλης.
4. Αφαιρέστε το στήριγμα της φιάλης.
5. Αφαιρέστε τη φιάλη. Το καπάκι της φιάλης συνιστάται να είναι βιδωμένο, για να εμποδίσει την καταστροφή του κλείστρου της φιάλης κατά τη διάρκεια της μετακινήσεως.

Εγκατάσταση γεμάτων φιαλών. Όταν τίθενται σε λειτουργία γεμάτες φιάλες, οι κεφαλές εκκενώσεως τοποθετούνται τελευταίες. Η συνιστώμενη διαδικασία για ένα τυπικό σύστημα είναι η ακόλουθη:

1. Τοποθετήστε την πλήρως γεμάτη φιάλη στη θήκη της, πριν αφαιρέσετε το καπάκι της.
2. Τοποθετήστε το στήριγμα της φιάλης και σφίξτε με το χέρι τα μπουλόνια, έτσι ώστε η φιάλη να μπορεί να περιστραφεί επί τόπου.
3. Αφαιρέστε το καπάκι της φιάλης, την τάπα της κορυφής και την πλάγια τάπα.
4. Γυρίστε τη φιάλη, έτσι ώστε η έξοδος της κεφαλής να βλέπει προς την κατάλληλη κατεύθυνση. Σφίξτε τα μπουλόνια της θήκης της φιάλης γερά.
5. Βεβαιωθήτε ότι όλες οι κεφαλές ελέγχου έχουν επαναρυθμισθεί ως ακολούθως:
   α) Κεφαλή ελέγχου λειτουργούσα με συρματόσχοινο.
      (1) Αφαιρέστε το κάλυμμα από την κεφαλή.
      (2) Βεβαιωθήτε ότι το έμβολο έχει τραβηχθεί κάτω από την επιφάνεια του σώματος της κεφαλής. Κατόπιν βιδώστε λίγα σπειρώματα από το παξιμάδι στο κλείστρο της φιάλης.
      (3) Τραβήξτε το ράουλο ενεργοποιήσεως όσο το δυνατόν πιο μακριά από τη διεύθυνση έλξεως.
      (4) Επανατοποθετήστε το κάλυμμα και την ασφαλιστική βελόνη και τοποθετήστε καινούργιο ασφαλιστικό σύρμα. (Σημειώστε: όταν δύο κεφαλές συνδέονται η μία πίσω από την άλλη, βεβαιωθήτε ότι και οι δύο έχουν πλήρως επαναρυθμισθεί πριν τις συνδέσετε στα κλείστρα των φιαλών).
   β) Κεφαλή ελέγχου που λειτουργεί με μοχλό.
      (1) Επαναφέρατε το μοχλό σε θέση λειτουργίας, με το έμβολο εντελώς τραβηγμένο μέσα στο σώμα της κεφαλής.
      (2) Επανατοποθετήστε την ασφαλιστική βελόνη και τοποθετήστε καινούργιο σύρμα ασφαλίσεως.
   γ) Πνευματική κεφαλή ελέγχου.
      (1) Βάλτε ένα κατσαβίδι στο στέμμα επαναφοράς. Γυρίστε το δεξιόστροφα, μέχρις ότου το στέμμα ασφαλίσει με το βέλος που έχει επάνω του να συμπίπτει με το βέλος της πινακίδας. Το έμβολο πρέπει να τραβηχθεί πλήρως μέσα στο σώμα της κεφαλής.
      (2) Επανατοποθετήστε την ασφαλιστική βελόνη και τοποθετήστε καινούργιο σύρμα ασφαλίσεως.
6. Επανατοποθετήστε την κεφαλή στο κλείστρο της φιάλης σφίγγοντας γερά το παξιμάδι συνδέσεως.
7. Συνδέστε την κεφαλή εκκενώσεως στο κλείστρο της φιάλης σφίγγοντας το παξιμάδι συνδέσεως με ένα κλειδί μήκους τουλάχιστον 457 mm (18 in).

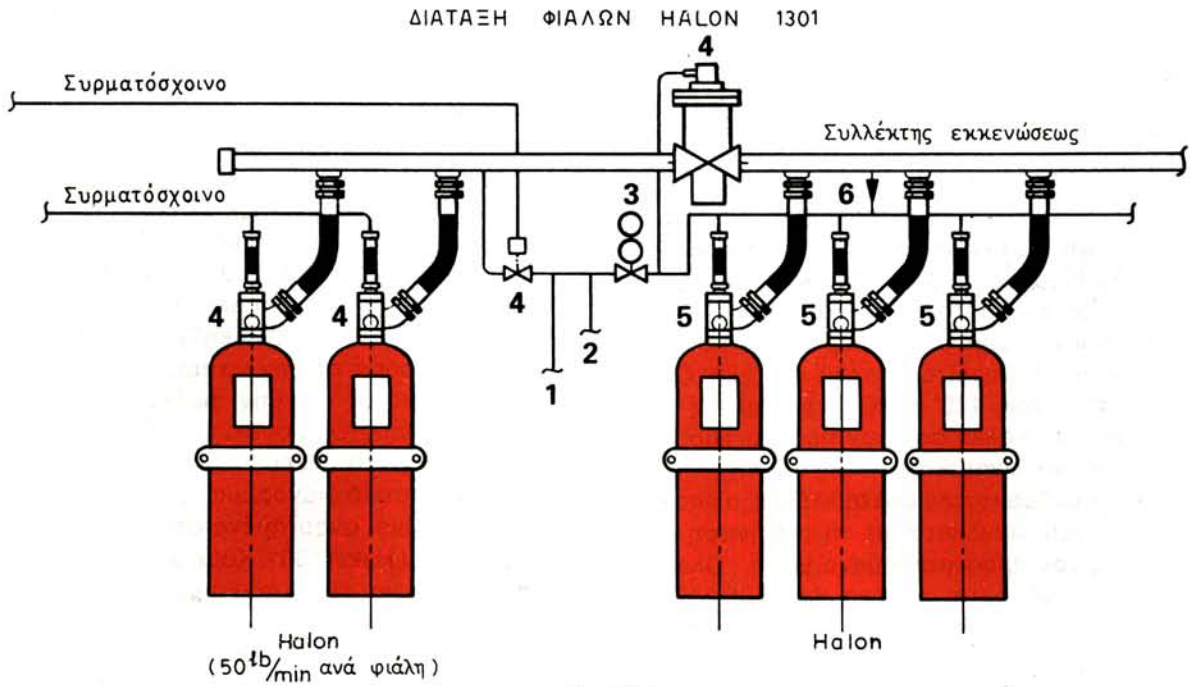
Αντικατάσταση κατεστραμμένων ακροφυσίων εκκενώσεως. Εάν ένα ακροφύσιο εκκενώσεως ενός συστήματος ολικής κατακλύσεως πρέπει να αντικατασταθεί, πρέπει να αντικατασταθεί με ένα ακροφύσιο του ίδιου μεγέθους και ρυθμού εκκενώσεως. Κάθε ακροφύσιο εκκενώσεως είναι εγκατεστημένο για να επιτύχει ένα προκαθορισμένο ρυθμό εκκενώσεως και για να διασφαλίσει τον κορεσμό του χώρου που προστατεύει σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Το λανθασμένο ακροφύσιο μπορεί να καταστρέψει την αποτελεσματικότητα του συστήματος στο χώρο που επηρεάζεται από αυτό.

ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ HALON 1301

Ένα αλογονωμένο κατασβεστικό μέσο, το Halon 1301, έχει εγκριθεί από την Ακτοφυλακή για περιορισμένη χρήση σε μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα σε πλοία των ΗΠΑ. Το Halon 1301 είναι ένα πολύ αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο για πυρκαϊές, που περιλαμβάνουν εύφλεκτα υγρά, αέρια και ηλεκτρικό εξοπλισμό υπό τάση. Είναι ένα καθαρό κατασβεστικό μέσο και το υπόλειμμά του δεν μολύνει τις ηλεκτρικές επαφές ή τα κυκλώματα. Δεν είναι επίσης καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.

Το Halon 1301 είναι ένα άχρωμο, άοσμο αέριο. Μπορεί να γίνει τοξικό, όταν εκτεθεί σε φλόγες. (Αυτό λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό των συστημάτων Halon 1301). Όταν οι φλόγες σβήνουν γρήγορα, παράγεται μία ελάχιστη ποσότητα τοξικού υλικού. Η αργή κατάσβεση όμως επιτρέπει την αυξημένη παραγωγή τοξικών ουσιών σε επίπεδα, που μπορεί να είναι επικίνδυνα για το προσωπικό.

Η αποτελεσματικότητα του Halon 1301 σαν κατασβεστικού μέσου προέρχεται από την ικανότητά του να διακόπτει χημικά τη διεργασία της καύσεως. Όταν χρησιμοποιείται στην κατάλληλη συγκέντρωση και με τον κατάλληλο ρυθμό εκτοξεύσεως



Σχ. 9.25.

Μία διάταξη φιαλών Halon 1301 ενός πυροσβεστικού συστήματος χειροκίνητης λειτουργίας, εγκεκριμένου από την Ακτοφυλακή των Η.Π.Α. 1) Γραμμή προς συναγερμό που λειτουργεί με πίεση. 2) Γραμμή προς διακόπτες που λειτουργούν με πίεση. 3) Χρονική καθυστέρηση. 4) Βάνα χειροκίνητης λειτουργίας. 5) Πνευματική βάνα (που δεν μπορεί να λειτουργήσει ως χειροκίνητη). 6) Βαλβίδα αντεπιστροφής.

(συνήθως λιγότερο απο 10 δευτερόλεπτα), σβήνει τις φλόγες πολύ γρήγορα (βλ. κεφ. 7 για μία συζήτηση για τις άλλες ιδιότητες του Halon 1301).

Απαιτήσεις του συστήματος Halon 1301.

Για να είναι αποδεκτό για χρήση επάνω σε πλοία των ΗΠΑ, ένα σύστημα Halon 1301 πρέπει να είναι τουλάχιστον τόσο αξιόπιστο και αποτελεσματικό, όσο το σύστημα που αντικαθιστά. Τα περισσότερα από τα συστήματα Halon 1301, που είναι εγκεκριμένα από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ, προστατεύουν χώρους μηχανών, περιβλήματα τουρμπινών και αντλιοστάσια, όπου μπορούν να βρεθούν συνηθισμένα πετρελαιοειδή προϊόντα. Τα συστήματα Halon 1301 δεν έχουν γίνει ακόμη αποδεκτά για εγκατάσταση σε αμπάρια πλοίων που μεταφέρουν γενικό φορτίο (συνήθως υλικά κατηγορίας Α).

Οι χώροι για τους οποίους έχουν γίνει αποδεκτά τα συστήματα Halon 1301 είναι εκείνοι, που συνήθως προστατεύονται με συστήματα CO_2. Έτσι τα συστήματα Halon 1301 πρέπει να πληρούν όλες τις απαιτήσεις σχεδιασμού των συστημάτων ολικής κατακλύσεως με CO_2. Αυτές περιλαμβάνουν:

1. Την εκκένωση του προστατευόμενου χώρου από όλο το προσωπικό πριν εκκενωθεί το κατασβεστικό μέσο. (Απαιτείται ένας προειδοποιητικός ηχητικός συναγερμός, επάνω από τα εν λειτουργία μηχανήματα. Το προσωπικό πρέπει να προστατευθεί και από το Halon 1301 και από τα τοξικά προϊόντα της διασπάσεώς του).
2. Την αποθήκευση του κατασβεστικού μέσου έξω από τον προστατευόμενο χώρο, εκτός από χώρους μικρότερους των 169,9 m^3 (6000 ft^3) και από τα αυτόνομα συστήματα.
3. Τη διεξαγωγή δύο ξεχωριστών ενεργειών για να ενεργοποιηθεί το σύστημα. (Χρησιμοποιούνται δύο κουτιά με συρματόσχοινα έλξεως· το ένα ενεργοποιεί τις πιλοτικές φιάλες και το άλλο ελέγχει τη βάνα απομονώσεως, όπως και στο σύστημα CO_2).
4. Τη χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος εκτός από χώρους με όγκο μικρότερο των 169,9 m^3 (6000 ft^3). (Τα συστήματα για αυτούς τους μικρότερους χώρους μπορούν να ενεργοποιούνται αυτόματα, και το κατασβεστικό μέσο μπορεί να αποθηκεύεται μέσα στον προστατευόμενο χώρο. Πάντως ένα αυτόματο σύστημα πρέπει επίσης να είναι ικανό να λειτουργεί χειροκίνητα).
5. Την ανάρτηση λεπτομερών οδηγιών στο σταθμό εκκενώσεως εξ αποστάσεως που αφορούν στην ενεργοποίηση εναλλακτικών μέσων εκκενώσεως του συστήματος.

Δύο τύποι πυροσβεστικών συστημάτων Halon 1301 έχουν γίνει αποδεκτοί από την Ακτοφυλακή. Ο ένας, ο προκατασκευασμένος τύπος, περιλαμβάνει ένα σύστημα αποδεκτό για περιορισμένη εγκατάσταση σε μη επανδρωμένους χώρους, σε σκάφη μικρά [μέγιστος όγκος 63,7 m^3 (2250 ft^3)] και σε μη επιθεωρούμενα σκάφη αναψυχής. Ο άλλος τύπος

περιλαμβάνει συστήματα εγκατεστημένα σε εμπορικά πλοία.

Συστήματα Halon 1301 εγκατεστημένα σε εμπορικά πλοία.

Τα συστήματα αυτά είναι συστήματα ολικής κατακλύσεως. Το Halon 1301 περιέχεται σε φιάλες σε υγρή μορφή. Βρίσκεται υπό πίεση ξηρού αζώτου 2482 ή 4137 kilopascal (360 ή 600 psi) στους 21° C (70° F). Οι φιάλες αποθηκεύονται έξω από τον προστατευόμενο χώρο, σε μια περιοχή της οποίας η θερμοκρασία διατηρείται μεταξύ των –29° C και 54,4° C (–20° F έως 130° F). Οι μπουλμέδες που διαχωρίζουν τις φιάλες από τον προστατευόμενο χώρο, πρέπει να είναι A-60.

Οι φιάλες συνδέονται σε ένα συλλέκτη, ο οποίος, με τη σειρά του, συνδέεται με τη σωλήνωση που οδηγεί προς τον προστατευόμενο χώρο. Όλες οι φιάλες που συνδέονται σε ένα κοινό συλλέκτη πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους και πρέπει να περιέχουν την ίδια ποσότητα Halon 1301. Αυτό διασφαλίζει ίσες παροχές από όλες τις φιάλες. Οι φιάλες πρέπει να είναι σωστά στηριγμένες. Κάθε φιάλη πρέπει να έχει μία ασφαλιστική διάταξη υπερπιέσεως και ένα μανόμετρο. Το σχήμα 9.25 δείχνει μία από τις γενικες διατάξεις φιαλών με Halon 1301 εγκεκριμένη από την Ακτοφυλακή των ΗΠΑ.

Απαιτήσεις εκκενώσεως του κατασβεστικού μέσου. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο αρκετό Halon 1301, ώστε να επιτευχθεί μία ελάχιστη συγκέντρωση 6% επί του συνολικού όγκου του προστατευόμενου χώρου. Για την αποτελεσματική κατάσβεση πυρκαϊών που περιλαμβάνουν την πλειονότητα των θαλασσίων καυσίμων μπορεί να απαιτείται συγκέντρωση 7%.

Τόσο το υγρό όσο και το αέριο Halon 1301 ρέουν μέσα από τις σωληνώσεις, για να προστατεύσουν τις διάφορες περιοχές. Συνεπώς οι παροχές και τα μεγέθη των σωληνώσεων πρέπει να είναι προσεκτικά υπολογισμένα κατά το σχεδιασμό του συστήματος. Επί πλέον το σύστημα πρέπει να είναι «εξισορροπημένο», έτσι ώστε όλοι οι χώροι που απαιτούν ταυτόχρονη εκκένωση να εξυπηρετούνται σωστά.

Διατάξεις Ελέγχου. Για κάθε προστατευόμενο χώρο απαιτείται ένας σταθμός ενεργοποιήσεως από απόσταση (κουτί με συρματόσχοινο έλξεως) που πρέπει να είναι τοποθετημένο κοντά σε μία έξοδο αυτού του χώρου. Αναρτημένες οδηγίες στο σταθμό ενεργοποιήσεως πρέπει να περιγράφουν πώς ενεργοποιείται το σύστημα με χειρισμό από το σταθμό. Πρέπει επίσης να περιγράφουν ένα εναλλακτικό τρόπο ενεργοποιήσεως του συστήματος, σε περίπτωση που αποτύχει η ενεργοποίηση από απόσταση. Οι οδηγίες πρέπει να είναι τυπωμένες με μεγάλα γράμματα και να είναι εύκολα κατανοητές.

Μία συσκευή προειδοποιήσεως που ενεργοποιείται από την πίεση του συστήματος Halon 1301 πρέπει να σημαίνει ένα συναγερμό, όταν το κατασβεστικό μέσο πρόκειται να εκκενωθεί μέσα στον προστατευόμενο χώρο. Η εκκένωση πρέπει να γίνεται με κάποια καθυστέρηση, για να δίνεται στο προσωπικό επαρκής χρόνος να εκκενώσει το χώρο, πριν απελευθερωθεί το Halon 1301. Στη συσκευή προειδοποιήσεως πρέπει να υπάρχει ένα σήμα, που εξηγεί το σκοπό της. Επί πλέον πρέπει να υπάρχει ένα σήμα σε κάθε είσοδο κάθε προστατευόμενου χώρου. Το σήμα πρέπει να προειδοποιεί τα μέλη του πληρώματος να μην εισέρχονται στο χώρο χωρίς αναπνευστικές συσκευές, εφόσον το σύστημα έχει ενεργοποιηθεί.

Ένα σχηματικό διάγραμμα του όλου συστήματος πρέπει να είναι αναρτημένο στην αίθουσα αποθηκεύσεως του Halon 1301. Κάθε μέρος του συστήματος πρέπει να είναι αριθμημένο, χρωματισμένο κωδικά ή ταυτισμένο με κάποιο όνομα. Οι βάνες που ελέγχουν αυτά τα μέρη πρέπει να είναι όμοια ταυτισμένες.

Οι οδηγίες για την ενεργοποίηση του συστήματος πρέπει να είναι αναρτημένες στην αίθουσα αποθηκεύσεως και σε κάθε κουτί ενεργοποιήσεως ή βάνα απομονώσεως. Και πάλι οι οδηγίες πρέπει να είναι τυπωμένες με μεγάλα γράμματα και εύκολα κατανοητές. Πρέπει να δείχνουν ποιες βάνες πρέπει να ανοιχθούν, για να ενεργοποιηθεί κάθε μέρος του συστήματος.

Εξαερισμός. Εάν ένας προστατευόμενος χώρος εξαερίζεται μηχανικά, το σύστημα εξαερισμού πρέπει να κλείνει αυτόματα, μόλις απελευθερωθεί το Halon 1301. Πρέπει επίσης να παρέχεται χρόνος, για να σταματήσει η περιστροφή ανεμιστήρων και κινητήρων, πριν απελευθερωθεί μέσα στο χώρο το κατασβεστικό μέσο. Πρέπει να λαμβάνεται κάποια πρόνοια για τη στεγανοποίηση των σημείων, μέσω των οποίων θα μπορούσε το Halon να διαφύγει από τον προστατευόμενο χώρο. Εάν αυτό δεν γίνει, η συγκέντρωση του κατασβεστικού μέσου μπορεί να μειωθεί κάτω από το αποτελεσματικό επίπεδο. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο πρόσθετο Halon, για να αντισταθμίσει οποιαδήποτε διαρροή.

Εάν μία βενζινομηχανή ή μηχανή ντήζελ τραβά αέρα από τον προστατευόμενο χώρο, πρέπει να σταματήσει η λειτουργία της πριν απελευθερωθεί το κατασβεστικό μέσο. Αλλοιώς το Halon μπορεί να διασπασθεί από την υψηλή πίεση και θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στη μηχανή. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται μία αυτόματη διακοπή της λειτουργίας της μηχανής, ενεργοποιούμενη από το πυροσβεστικό σύστημα.

Επιθεώρηση και συντήρηση. Για να λειτουργήσει κατάλληλα οποιοδήποτε σύστημα σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης, πρέπει να επιθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να υφίσταται την

αναγκαία συντήρηση. Τα συστήματα Halon 1301 πρέπει να ελέγχονται ως ακολούθως:

1. Οι φιάλες πρέπει να ζυγίζονται περιοδικά. Απώλεια βάρους 5% ή μεγαλύτερη δείχνει ότι η συγκεκριμένη φιάλη πρέπει να αντικατασταθεί ή να επαναπληρωθεί.
2. Οι πιέσεις των φιαλών πρέπει επίσης να ελέγχονται περιοδικά. Ο πίνακας 9.2 δίνει τις κανονικές πιέσεις για μία περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Απώλεια πιέσεως 10% ή περισσότερο (για μία δεδομένη θερμοκρασία) δείχνει ότι η συγκεκριμένη φιάλη πρέπει να επαναπληρωθεί ή να αντικατασταθεί.
3. Οι μοχλοί ενεργοποιήσεως εξ αποστάσεως, τα συρματόσχοινα και τα ράουλα πρέπει να ελέγχονται, για να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία.
4. Οι αυτόματοι διακόπτες και οι προειδοποιητικοί συναγερμοί πρέπει να ελέγχονται, για να πιστοποιείται ότι λειτουργούν κατάλληλα.
5. Οι φιάλες Halon 1301 πρέπει να υφίστανται υδραυλική δοκιμή κάθε 12 χρόνια.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Τα πλοία που μεταφέρουν υγροποιημένα αέρια σε μεγάλες δεξαμενές εφοδιάζονται τώρα με ένα πυροσβεστικό σύστημα ξηράς σκόνης σύμφωνα με τις συστάσεις και κανονισμούς του IMCO και της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ. Το σύστημα χρησιμοποιείται, για να προστατεύσει το κατάστρωμα της περιοχής του φορτίου και όλους τους συλλέκτες των σταθμών φορτώσεως του πλοίου (βλ. σχ. 10.19). Κάθε σύστημα καταστρώματος στην πραγματικότητα αποτελείται από μερικές ανεξάρτητες μονάδες προσαρμοσμένες σε βάσεις (σχ. 9.26). Οι μονάδες αυτές είναι τοποθετημένες επάνω στο κατάστρωμα έτσι, ώστε να προστατεύουν τις αλληλεπικαλυπτόμενες περιοχές. Οι μονάδες είναι αυτόματα πυροσβεστικά συστήματα, που χρησιμοποιούν ξηρά σκόνη.

Στοιχεία μιας μονάδας προσαρμοσμένης επάνω σε βάση.
(Ένα τυπικό σύστημα).

Κάθε μονάδα αποτελείται από ένα δοχείο αποθηκεύσεως μεγάλης χωρητικότητας, που περιέχει μέχρι 1361 kg (3000 lb) ξηράς σκόνης, φιάλες αζώτου χωρητικότητας 11,3 m^3 (400 ft^3) (6-8 ανά βάση) και 30,5 - 45,7 m (100-150 ft) ελαστικής μάνικας κυκλικής διατομής επάνω σε εξέλικτρα. Η μονάδα μπορεί να είναι εξοπλισμένη με ένα «κανόνι» και διάφορα φορητά ακροφύσια. Σε μερικά συστήματα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά φορητά ακροφύσια. Σε αυτή την περίπτωση από κάθε μονάδα μπορούν να τροφοδοτηθούν μέχρι 6 σταθμοί φορητών ακροφυσίων. Γενικά τα εξέλικτρα της μάνικας είναι τοποθετημένα επάνω στη μονάδα. Πάντως σε μερικές εγκαταστάσεις υπάρχουν συνδεδεμένα προς τη μονάδα φορητά ακροφύσια μέσω σωληνώσεων, σε απόσταση από τη μονάδα. Οι μάνικες είναι εξοπλισμένες με ειδικά ακροφύσια για έλεγχο ανοικτού - κλειστού.

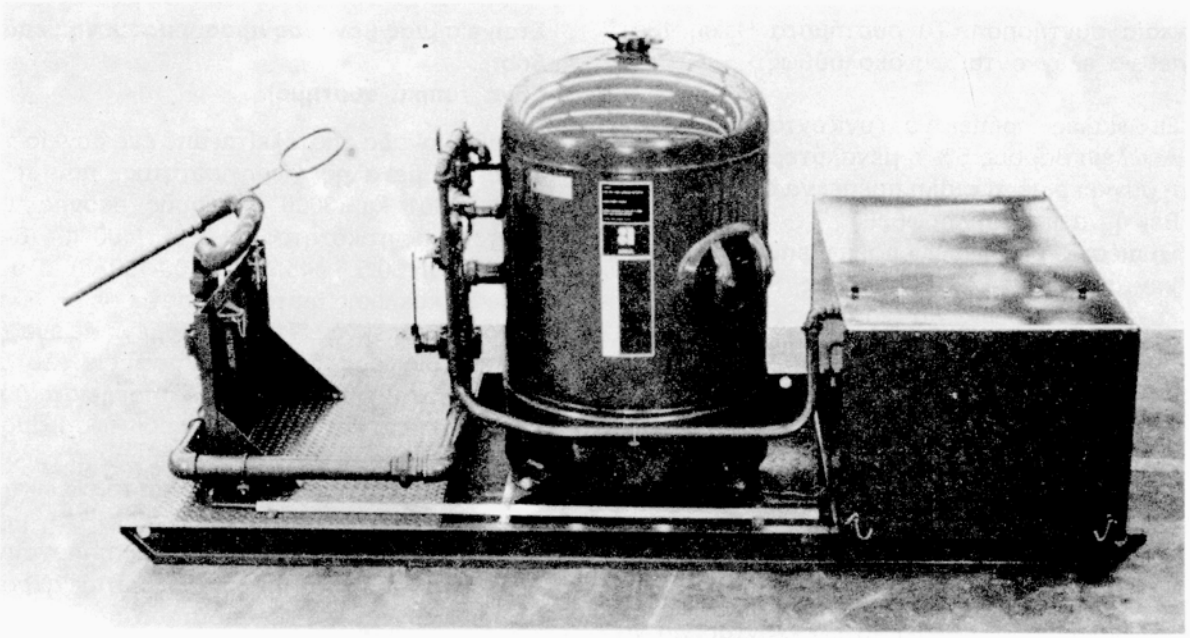
Ο IMCO απαιτεί να έχουν τα «κανόνια» ένα ρυθμό εκκενώσεως όχι μικρότερο των 10 kg ανά δευτερόλεπτο (22 lb/sec) και τα φορητά ακροφύσια όχι μικρότερο από 3,5 kg/sec (7,7 lb/sec).Ο μέγιστος ρυθμός εκκενώσεως ενός ακροφυσίου καθορίζεται από την απαίτηση να είναι ικανός ένας άνδρας να ελέγξει το ακροφύσιο. Η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ έχει αποδεχθεί τις συστάσεις του IMCO σαν τα ελάχιστα πρότυπά της.

Η ακτίνα δράσεως του κανονιού που απαιτείται από τον IMCO βασίζεται στο ρυθμό εκκενώσεως:

Μέγιστη δυναμικότητα του κανονιού kg/sec (lb/sec)	Μέγιστη ακτίνα δράσεως m (ft)
10 (22)	10 (33)
25 (55,4)	30 (99)
45 (99)	40 (132)

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.2.
Κανονική πίεση φιάλης συστήματος Halon 1301 σαν συνάρτηση της θερμοκρασίας.

Θερμοκρασία		Πίεση Φιάλης			
		Σύστημα 2482 kilopascals (360 psi)		Σύστημα 4137 kilopascals (600 psi)	
C°	F°				
4,4	(40)	1896	(275)	3447	(500)
10	(50)	2068	(300)	3654	(530)
16	(60)	2275	(330)	3896	(565)
21	(70)	2482	(360)	4137	(600)
27	(80)	2723	(395)	4413	(640)
32	(90)	2965	(430)	4688	(680)
38	(100)	3241	(470)	5033	(730)



Σχ 9.26.
Τυπική μονάδα ξηράς σκόνης καταστρώματος προσαρμοσμένη σε βάση.

Ένα ακροφύσιο θεωρείται ότι έχει ακτίνα δράσεως ίση προς το μήκος του (δηλαδή το μήκος της μάνικας στην οποία είναι προσαρμοσμένο το ακροφύσιο). Η πραγματική ακτίνα δράσεως επηρεάζεται, όταν ο στόχος είναι επάνω από το ακροφύσιο. Οι συνθήκες του ανέμου επίσης επηρεάζουν την ακτίνα δράσεως.

Σε κάθε μονάδα πρέπει να υπάρχει αποθηκευμένη μία επαρκής ποσότητα ξηράς σκόνης, ώστε να παρέχει τουλάχιστον 45 δευτερόλεπτα συνεχούς εκκενώσεως μέσα από όλα τα κανόνια και τα φορητά ακροφύσια.

Πώς λειτουργεί το σύστημα. Όταν ανακαλυφθεί μία πυρκαϊά, κάθε μονάδα ξηράς σκόνης επάνω σε βάση ενεργοποιείται χειροκίνητα. Ανοίγεται το κλείστρο της φιάλης αζώτου, ώστε να απελευθερωθεί το προωθητικό άζωτο. Το άζωτο ρέει προς τη δεξαμενή αποθηκεύσεως της ξηράς σκόνης μέσω ενός διάτρητου σωλήνα αναμοχλεύσεως της σκόνης. Οι τρύπες του σωλήνα καλύπτονται με λάστιχο, έτσι ώστε το άζωτο μπορεί να μπει μέσα στη δεξαμενή, αλλά η ξηρά σκόνη να μην μπορεί να μπει μέσα στο σωλήνα. Η δράση αυτή είναι παρόμοια προς εκείνη μιας βαλβίδας αντεπιστροφής. Το κλείστρο της φιάλης αζώτου ρυθμίζεται, έτσι ώστε να προωθεί ξηρά σκόνη προς τα ακροφύσια με τον κατάλληλο ρυθμό. Η μάνικα πρέπει πάντοτε να είναι τοποθετημένη μαζί με το ακροφύσιο σε κλειστή θέση, δεδομένου ότι η ξηρά σκόνη ρέει προς το ακροφύσιο αμέσως μόλις απελευθερωθεί το άζωτο.

Οι λεπτομέρειες ενεργοποιήσεως και χειρισμού ποικίλλουν ανάλογα με τις διάφορες μονάδες και τους κατασκευαστές. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ακολουθούνται προσεκτικά οι οδηγίες του κατασκευαστή. Το πιο σημαντικό και κοινό για όλα τα συστήματα είναι η ανάγκη να τεθούν οι μονάδες αυτές σε λειτουργία αμέσως μόλις υπάρξει φωτιά. Για το λόγο αυτό πρέπει να έχει γίνει εξάσκηση στις διαδικασίες ενεργοποιήσεως. Πρέπει επίσης να έχει γίνει πρακτική εξάσκηση στις διαδικασίες εκτάκτου ανάγκης που χρησιμοποιούνται σε περίπτωση που το κλείστρο της φιάλης αζώτου δεν λειτουργεί κατάλληλα.

Διαδικασίες πυροσβέσεως.

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ένα φορητό ακροφύσιο, πρέπει να ξετυλιχθεί από το εξέλικτρο ολόκληρο το μήκος της μάνικάς του. Αυτό διασφαλίζει μία ομαλή ροή της ξηράς σκόνης και παρέχει αρκετό μήκος μάνικας για ελιγμούς στην περιοχή της πυρκαϊάς. Ο μοχλός του φορητού ακροφυσίου έχει δύο θέσεις λειτουργίας: Όταν ο μοχλός σπρώχνεται προς τα εμπρός, το ακροφύσιο είναι κλειστό. Όταν ο μοχλός τραβιέται προς τα πίσω, το ακροφύσιο είναι ανοικτό.

Η ροή της ξηράς σκόνης προς το ακροφύσιο του κανονιού ρυθμίζεται από μία βάνα ελέγχου. Η βάνα πρέπει να ανοιχθεί από το χειριστή του κανονιού, όταν αυτός βρίσκεται στη θέση του. (Μερικά κανόνια μπορούν να ενεργοποιούνται και να ελέγχονται εξ αποστάσεως. Οι διαδικασίες χειρισμού εξ αποστάσεως αναφέρονται στο εγχειρίδιο οδηγιών του κατασκευαστή). Τα ρεύματα τόσο από τα φορητά ακροφύσια όσο και από τα κανόνια κατευθύνονται προς τη φωτιά κατά τον ίδιο τρόπο.

Για να καταπολεμήσει κανείς τη φωτιά μιας κηλίδας καυσίμου, το ρεύμα πρέπει να σκοπεύει τη βάση της φωτιάς και να εκτελεί μία σαρωτική

κίνηση εμπρός-πίσω. Όταν ένα κανόνι και φορητά ακροφύσια χρησιμοποιούνται μαζί, το κανόνι πρέπει να χρησιμοποιείται για να καταστέλλει γρήγορα τον κύριο όγκο των φλογών. Τα φορητά ακροφύσια πρέπει να κατευθύνονται στα πλευρά της φωτιάς.

Οι μάνικες του δικτύου του πυροσβεστικού νερού πρέπει να έχουν μεταφερθεί στην περιοχή της φωτιάς και να βρίσκονται υπό πίεση νερού. Όμως τα ρεύματα του νερού δεν πρέπει να κατευθύνονται στη φωτιά, εκτός εάν είναι απόλυτα αναγκαίο. Αρχικά πρέπει να χρησιμοποιούνται, για να προστατεύσουν το προσωπικό από την ακτινοβολούμενη θερμότητα, η οποία μπορεί να είναι πολύ έντονη. Εάν είναι δυνατόν, οι φλόγες πρέπει να σβήσουν ή να περιορισθούν σε μία μικρή περιοχή με χρήση ξηράς σκόνης μόνον. Κατόπιν τα ρεύματα του νερού μπορούν να κατευθυνθούν προς την περιοχή, για να ψύξουν τις θερμές επιφάνειες.

Κατά την καταπολέμηση της φωτιάς ενός εύφλεκτου υγρού ή αερίου υπό πίεση τα ρεύματα πρέπει να κατευθύνονται στην πηγή του διαρρέοντος καυσίμου. Η ταχύτητα του καυσίμου θα μεταφέρει το κατασβεστικό μέσο προς τις φλόγες. Είναι σημαντικό πάντως να θυμάται κανείς ότι οι πυρκαϊές διαρροής αερίου συνήθως δεν σβήνουν, αλλά απλώς ελέγχονται, έως ότου γίνει δυνατόν να σταματήσει η διαρροή. Ίσως πρέπει να κατασβεσθούν οι φλόγες, εάν εμποδίζουν τη δίοδο προς τη βάνα απομονώσεως του αερίου ή όταν βρίσκονται σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές. Εάν οι φλόγες κατασβεσθούν, η περιοχή πρέπει να διατηρηθεί κορεσμένη με σταγονίδια νερού, έως ότου σταματήσει η διαρροή.

Εκκένωση επαναπλήρωση.

Αφού η φωτιά έχει πλήρως κατασβεσθεί και ο πλοίαρχος έχει αποφανθεί ότι η περιοχή είναι ασφαλής, οι μονάδες ξηράς σκόνης πρέπει να επαναφερθούν σε κατάσταση ετοιμότητας. Η ξηρά σκόνη πρέπει να εκκενωθεί (να ξεφυσηχθεί) από όλα τα φορητά ακροφύσια και σωληνώσεις. Αλλοιώς θα συσσωματωθεί μέσα στις γραμμές και θα περιορίσει τη ροή του κατασβεστικού μέσου κατά τη διάρκεια της επόμενης χρήσεως. Η δεξαμενή της ξηράς σκόνης πρέπει να επαναπληρωθεί με το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο. Οι φιάλες αζώτου πρέπει να αντικατασταθούν και να επαναφερθούν οι πνευματικές συσκευές ενεργοποιήσεως και οι συσκευές ενεργοποιήσεως εξ αποστάσεως.

Είναι πολύ σημαντικό αυτή η διαδικασία της εκκενώσεως και επαναπληρώσεως να διεξάγεται ακριβώς όπως περιγράφεται από τον κατασκευαστή. Μερικές φάσεις της διαδικασίας μπορεί να είναι επικίνδυνες, εάν δεν ακολουθείται προσεκτικά το εγχειρίδιο λειτουργίας.

Επιθεώρηση και συντήρηση.

Κάθε μονάδα προσαρμοσμένη σε βάση πρέπει να ελέγχεται κάθε εβδομάδα, ώστε να διασφαλίζεται ότι βρίσκεται σε λειτουργική κατάσταση. Η εβδομαδιαία επιθεώρηση πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Έλεγχο της δεξαμενής ξηράς σκόνης και όλων των στοιχείων που επηρεάζονται από τις καιρικές συνθήκες για τυχούσες μηχανικές καταστροφές και διάβρωση.
2. Έλεγχο της δυνατότητας καλής αναγνώσεως των πινακίδων, που δίνουν τις οδηγίες λειτουργίας.
3. Διασφάλιση ότι τα μανόμετρα των φιαλών δείχνουν την κατάλληλη ένδειξη σύμφωνα με το εγχειρίδιο λειτουργίας.
4. Έλεγχο της στάθμης της ξηράς σκόνης, ώστε να διασφαλίζεται ότι η δεξαμενή έχει πληρωθεί σωστά. Το καπάκι του στομίου πληρώσεως, εάν υπάρχει, πρέπει να σφίγγεται με το χέρι, μόνον όταν επανατοποθετείται.
5. Έλεγχο ότι όλα τα εξέλικτρα είναι απασφαλισμένα. Τραβήξτε αρκετά μέτρα από τη μάνικα κάθε εξελίκτρου, ώστε να διασφαλίσετε ότι το εξέλικτρο κινείται ελεύθερα.
6. Έλεγχο των φορητών ακροφυσίων, για τυχούσες αποφράξεις και λειτουργία των μοχλών τους, ώστε να ελέγχεται η ελεύθερη κίνησή τους. Κατά την επανατοποθέτηση μιας μάνικας στο εξέλικτρο βεβαιωθείτε ότι το ακροφύσιο είναι ασφαλισμένο και ότι ο μοχλός βρίσκεται στην κλειστή θέση.
7. Βεβαιωθήτε ότι οι χειρολαβές όλων των βαλβίδων της δεξαμενής έχουν τις ασφαλιστικές βελόνες και είναι σφραγισμένες σε θέση λειτουργίας.

Άλλοι τρόποι επιθεωρήσεως και συντηρήσεως μπορεί να αναφέρονται λεπτομερώς στο εγχειρίδιο λειτουργίας. Τα ανταλλακτικά εξαρτήματα πρέπει να τοποθετούνται σε απόλυτη συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΑΓΕΙΡΕΙΟΥ

Τρεις περιοχές μέσα στο μαγειρείο αντιμετωπίζουν ειδικά κίνδυνο πυρκαϊάς. Αυτές είναι:

1. Η περιοχή μαγειρέματος που περιλαμβάνει τα τηγάνια, τους βραστήρες, τα βαθιά δοχεία τηγανίσματος και τους φούρνους.
2. Η περιοχή που βρίσκεται αμέσως πίσω από τα φίλτρα.
3. Το σύστημα των απαγωγών που απάγει τα θερμά αέρια.

Οι πυρκαϊές στην περιοχή του μαγειρείου μπορεί να είναι σοβαρές. Πάντως, εφόσον συμβαίνουν σε ανοικτό χώρο, συνήθως μπορούν να κατασβεσθούν πλήρως. Οι πυρκαϊές στο χώρο πάνω από τα φίλτρα και στο σύστημα των απαγωγών ενδιαφέρουν πολύ περισσότερο. Ακόμη και όταν προφα-

νώς έχουν σβήσει τέτοιες φωτιές, ενδέχεται να υπάρχει ακόμη φωτιά αθέατη, ή φωτιά που έχει εξαπλωθεί έξω από τον απαγωγό σε παρακείμενα διαμερίσματα. Για το λόγο αυτό πρέπει να εγκαθιστώνται αυτόματα πυροσβεστικά συστήματα που να προστατεύουν όλα τα μέρη των εστιών των απαγωγών και του χώρου επάνω από τα φίλτρα. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται λόγος για 3 τύπους συστημάτων.

Πρόληψη της πυρκαϊάς.

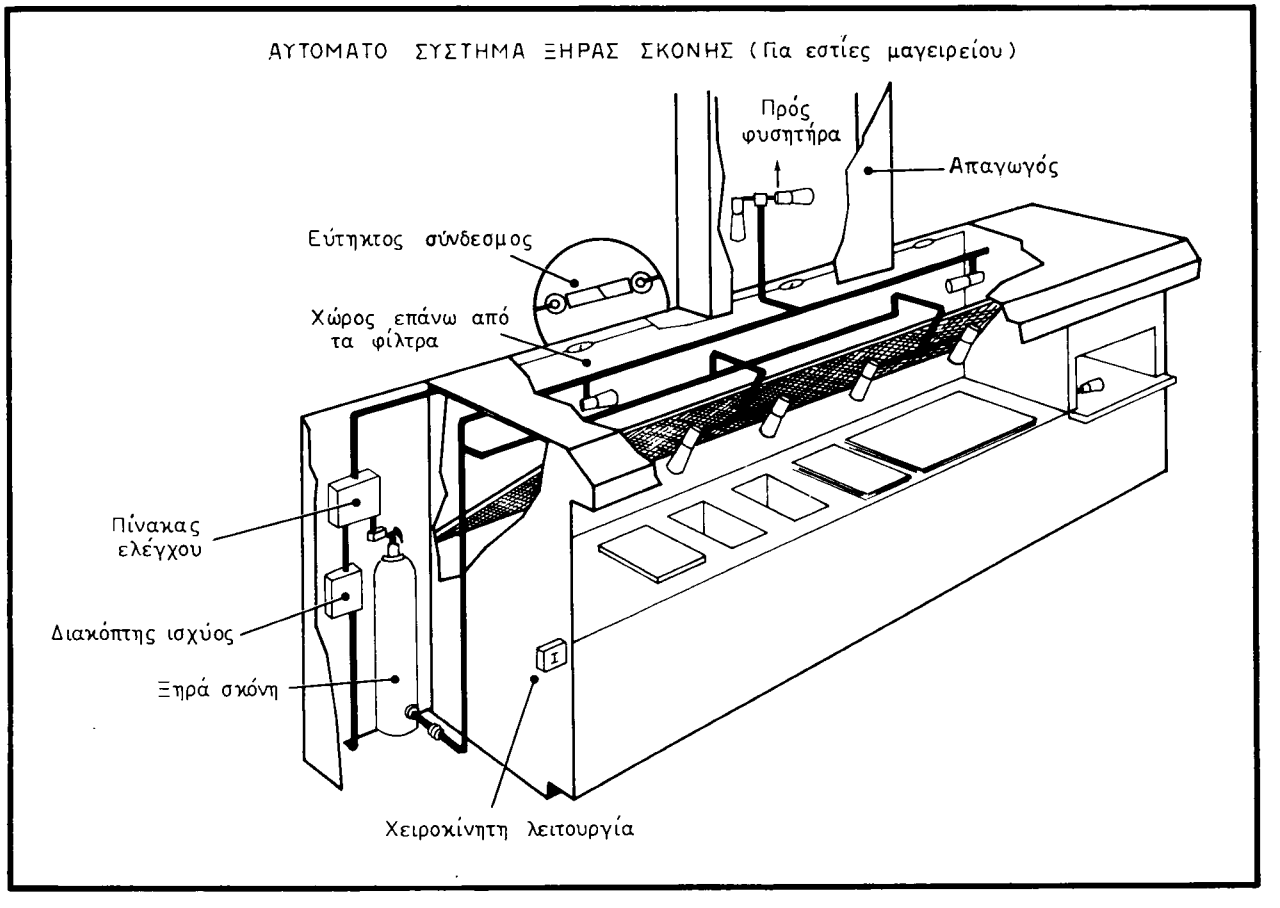
Ο εξαερισμός παίζει κρίσιμο ρόλο στην προστασία της περιοχής των εστιών απέναντι στην πυρκαϊά. Ο σκοπός της λειτουργίας του φυσητήρα εξαερισμού δεν είναι απλώς η απομάκρυνση των οσμών, η κύρια λειτουργία του είναι να μετακινεί αρκετό αέρα, ώστε να διατηρεί την όλη εγκατάσταση σε ασφαλή θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φυσητήρες και οι αεραγωγοί είναι σχεδιασμένοι να εμποδίζουν τη θερμοκρασία να ξεπεράσει τους 93°C (200°F).

Η συντήρηση και η καθαριότητα είναι επίσης πολύ σημαντικά πράγματα. Τα ηλεκτρικά κυκλώματα και οι γραμμές αερίου πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Τα φίλτρα πρέπει να καθαρίζονται συχνά. Τα φίλτρα αποχωρίζουν τα λίπη και τα λάδια από τους καπνούς που δημιουργούνται κατά το μαγείρεμα. Όταν οι ουσίες αυτές παραμένουν στα φίλτρα, αντιδρούν χημικά. Οι αντιδράσεις παράγουν εύφλεκτες ουσίες, οι οποίες αποτελούν κίνδυνο πυρκαϊάς. Επί πλέον τα αποφραγμένα φίλτρα περιορίζουν τη ροή του αέρα εξαερισμού, έτσι ώστε η θερμοκρασία ανεβαίνει επάνω από το ασφαλές επίπεδο. Το αποτέλεσμα είναι συνήθως μία πυρκαϊά.

Σύστημα ξηράς σκόνης για τις εστίες του μαγειρείου.

Το σύστημα ξηράς σκόνης του μαγειρείου αποτελείται από μία φιάλη ξηράς σκόνης υπό πίεση, από σωληνώσεις, ακροφύσια και ανιχνευτές. Υπάρχουν δύο ομάδες σωληνώσεων, μία μπροστά από τα φίλτρα επάνω από την επιφάνεια μαγειρέματος, και μία πίσω από τα φίλτρα και στο δίκτυο των απαγωγών (σχ. 9.27). Οι κατάλληλοι τύποι και θέσεις των σωληνώσεων και ακροφυσίων προσδιορίζονται από τους μηχανικούς πυροπροστασίας. Τα ακροφύσια καλύπτονται με προστατευτικά καλύμματα έτσι, ώστε να μην μπορούν να αποφραχθούν από τα λίπη.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι πυρανιχνευτών. Το σύστημα στο σχήμα 9.27 έχει



Σχ. 9.27.
Τυπικό σύστημα ξηράς σκόνης για εστίες μαγειρείου.

μερικούς εύτηκτους συνδέσμους σταθερής θερμοκρασίας, που συνδέονται με ανοξείδωτο σύρμα. Οι εύτηκτοι σύνδεσμοι και το σύρμα συνδέονται με ένα τεταμένο ελατήριο. Εάν λειώσει κάποιος εύτηκτος σύνδεσμος, το σύρμα απελευθερώνει το ελατήριο, το οποίο κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Το ρεύμα που προκύπτει κατ' αυτόν τον τρόπο ανοίγει τη βαλβίδα της φιάλης της ξηράς σκόνης, απελευθερώνοντας ολόκληρο το περιεχόμενό της προς το σύστημα.

Τέτοια συστήματα για εστίες μαγειρείου μπορούν συνήθως να ενεργοποιηθούν χειροκίνητα, καθώς επίσης και αυτόματα. Οι διατάξεις χειροκίνητου ελέγχου είναι συνήθως τοποθετημένες κοντά στην εστία και σε μακρινή απόσταση, κατά προτίμηση κοντά σε μία πόρτα εξόδου. Είτε η χειροκίνητη είτε η αυτόματη ενεργοποίηση πρέπει να δίνει συναγερμό στο μαγειρείο και στο μηχανοστάσιο.

Ο φυσητήρας εξαερισμού δεν πρέπει να σταματά τη λειτουργία του, όταν ενεργοποιείται το σύστημα. Βοηθά να διανεμηθεί η ξηρά σκόνη μέσα στο δίκτυο του απαγωγού, αυξάνοντας συνεπώς την κάλυψη της φωτιάς. Όμως ο καυστήρας αερίου ή το ηλεκτρικό σύστημα πρέπει να κλείνουν, όταν ενεργοποιείται το πυροσβεστικό σύστημα.

Σύστημα μαγειρείου με CO_2.

Το σύστημα CO_2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να προστατεύσει εστίες μαγειρείου, βαθειά τηγάνια και δίκτυα απαγωγών. Το σύστημα αποτελείται από μία ή δύο φιάλες CO_2, ανιχνευτές, σωληνώσεις και ακροφύσια εκκενώσεως. Τα περισσότερα αυτόματα συστήματα CO_2 για μαγειρεία χρησιμοποιούν εύτηκτους συνδέσμους σαν ανιχνευτές. Όπως με όλα τα συστήματα του πλοίου, έτσι και εδώ πρέπει να υπάρχει συσκευή χειροκίνητης ενεργοποιήσεως· συνήθως τοποθετείται σε κάποια έξοδο του μαγειρείου.

Οι πυρκαϊές στον κλειστό χώρο των απαγωγών ή στο χώρο πίσω από τα φίλτρα σβήνουν κυρίως με κατάπνιξη. Όμως μία φωτιά κάποιας εστίας ή ενός τηγανιού δεν μπορεί να σβήσει μόνο με κατάπνιξη, γιατί η φωτιά δεν είναι περιορισμένη. Η απαιτούμενη συγκέντρωση CO_2 δεν μπορεί να διατηρηθεί σε αυτές τις περιπτώσεις. Αντί της απλής καταπνίξεως, το CO_2 σβήνει μία τέτοια φωτιά με ένα συνδυασμό αραιώσεως οξυγόνου και εκκενώσεως του αερίου με υψηλή ταχύτητα. (Η τελευταία αυτή δράση μπορεί να συγκριθεί με το σβήσιμο της φλόγας ενός σπίρτου φυσώντας με την αναπνοή μας).

Η θέση και το ύψος του ακροφυσίου επάνω από την εστία, η γωνία του, η ταχύτητα της εκκενώσεως του CO_2 και ο αριθμός των εγκατεστημένων ακροφυσίων είναι αρκετά κρίσιμοι παράγοντες για την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Είναι ουσιώδες να μην μετακινούνται ή αποφράσσονται τα ακροφύσια με οποιονδήποτε τρόπο.

Μερικά συστήματα CO_2 όταν ενεργοποιηθούν, κλείνουν αυτόματα την τροφοδοσία ισχύος ή ενέργειας προς τις εστίες του μαγειρείου· άλλα όχι. Η τροφοδοσία αυτή πρέπει να κλείσει σε περίπτωση πυρκαϊάς. Εάν αυτό δεν γίνεται αυτόματα, τότε το προσωπικό του μαγειρείου πρέπει να το κάνει χειροκίνητα σαν μέρος των διαδικασιών εκτάκτου ανάγκης.

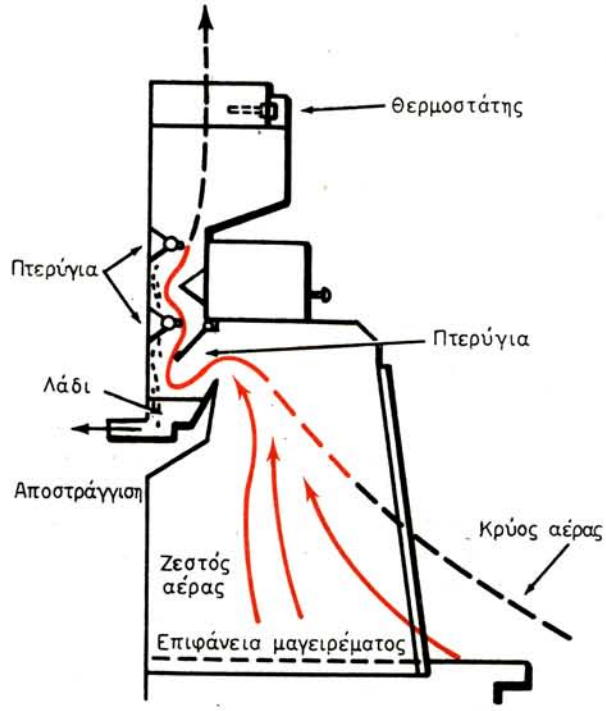
Σύστημα αποπλύσεως του απαγωγού του μαγειρείου.

Ο κύριος σκοπός της λειτουργίας του συστήματος αποπλύσεως του απαγωγού είναι να εμποδίσει πυρκαϊές στο δίκτυο των απαγωγών, διατηρώντας το δίκτυο καθαρό. Σε περίπτωση πυρκαϊάς μιας εστίας το σύστημα προστατεύει επίσης το δίκτυο των απαγωγών από πιθανή εξάπλωση της φωτιάς. Συνεπώς αποτελεί ένα σύστημα τόσο προλήψεως της πυρκαϊάς όσο και καταπολεμήσεώς της που μπορεί να εξαλείψει ένα σοβαρό κίνδυνο πυρκαϊάς.

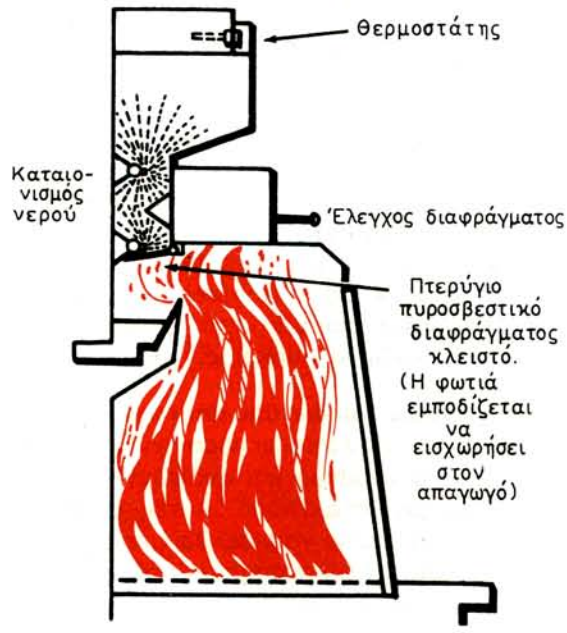
Δράση καθαρισμού του απαγωγού. Όταν η εστία χρησιμοποιείται για μαγείρεμα, μέσα στο δίκτυο του απαγωγού εισέρχεται αέρας φορτωμένος με σταγονίδια λίπους και λαδιού από την περιοχή του μαγειρέματος. Ο αέρας αναγκάζεται να στροβιλισθεί γύρω από μερικά πτερύγια ανακλάσεως με μεγάλη ταχύτητα (σχ. 9.28). Αυτή η κίνηση σε τεθλασμένη γραμμή τείνει να αποβάλει τα σταγονίδια λαδιού, τα χνούδια και τη σκόνη από το ρεύμα του αέρα και να τα αποθέσει επάνω στον απαγωγό και τα πτερύγια. Από εκεί τα λίπη και τα λάδια τρέχουν προς μία λεκάνη συλλογής. Όταν το μαγείρεμα της μέρας τελειώσει, τα λίπη ξεπλένονται αυτόματα από τη λεκάνη. Ακροφύσια που υπάρχουν στον απαγωγό καταιονίζουν ένα διάλυμα απορρυπαντικού σε ζεστό νερό επάνω στην ελαιολεκάνη. Η δράση εκπλύσεως του ρεύματος που καταιονίζεται προωθεί τα λίπη και τα λάδια μέσω μιας αποστραγγίσεως σε μία δεξαμενή συγκεντρώσεως. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα δίκτυο απαγωγών, καθαρό από καύσιμο, που θα συνιστούσε κίνδυνο πυρκαϊάς.

Πυροπροστασία του δικτύου απαγωγών. Εάν υπάρξει πυρκαϊά σε μία εστία, οι πυρανιχνευτές ενεργοποιούν ένα διάφραγμα και ανοίγουν το σύστημα εκπλύσεως με καταιονισμό. Αυτές οι ενέργειες εμποδίζουν τη φωτιά να εισέλθει μέσα στο δίκτυο των απαγωγών. Η ενεργοποίηση ενός θερμοστάτη προκαλεί τα ακόλουθα (σχ. 9.29):

1. Το πτερύγιο του πυροσβεστικού διαφράγματος κλείνει. Αυτό σταματά το φυσικό ελκυσμό μέσα από τον αεραγωγό και εμποδίζει τις φλόγες και τα θερμά αέρια να εισέλθουν σε αυτόν.
2. Οι φυσητήρες εξαερισμού κλείνουν αυτόματα.
3. Ψεκάζεται νερό στο εσωτερικό του αεραγω-



Σχ. 9.28.
Σύστημα συγκρατήσεως σταγονιδίων και εκπλύσεως του απαγωγού μαγειρείου. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ο φορτωμένος με λάδι αέρας περνά μέσα από μια σειρά πτερυγίων, όπου το λάδι αποχωρίζεται.



Σχ. 9.29.
Το σύστημα πυροσβεστικού διαφράγματος.
Α. Κανονική λειτουργία. Β. Κατά τη διάρκεια πυρκαϊάς. Όταν ο θερμοστάτης ευαισθητοποιηθεί από φωτιά, το πτερύγιο του πυροσβεστικού διαφράγματος κλείνει και τα ακροφύσια καταιονισμού νερού ενεργοποιούνται. Αυτό εμποδίζει την είσοδο της φωτιάς στο δίκτυο των απαγωγών.

γού, ώστε να καταπνίξει κάθε φωτιά μέσα στον απαγωγό. Γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται τα ακροφύσια ψεκασμού του συστήματος καθαρισμού. Ο καταιονισμός νερού συνεχίζεται για όσο χρονικό διάστημα η θερμοκρασία στον απαγωγό υπερβαίνει τους 121°C (250°F). Όταν ο απαγωγός ψυχθεί σε κάποια χαμηλότερη θερμοκρασία, το σύστημα καταιονισμού εκτελεί έναν κανονικό κύκλο εκπλύσεως και κατόπιν κλείνει αυτόματα.

Αφού σβήσει η πυρκαϊά, το σύστημα τίθεται πάλι σε λειτουργία με επαναφορά του πυροσβεστικού διαφράγματος και επαναλειτουργία των φυσητήρων εξαερισμού.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΡΑΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ

Μολονότι το σύστημα αδρανούς αερίου δεν είναι ένα πυροσβεστικό σύστημα, είναι σχεδιασμένο, για να προλαμβάνει πυρκαϊές και εκρήξεις. Με λίγες εξαιρέσεις κάθε δεξαμενόπλοιο 100.000 ή περισσότερων τόννων και με ημερομηνία καθελκύσεως μετά την 1η Ιανουαρίου 1975 πρέπει να έχει ένα σύστημα αδρανούς αερίου. Το σύστημα πρέπει να είναι ικανό να τροφοδοτεί στις δεξαμενές φορτίου ένα μίγμα αερίου με συγκέντρωση οξυγόνου ίση ή μικρότερη του 5% κατ' όγκο. Πρέπει να χρησιμοποιείται, όταν είναι αναγκαίο να διατηρηθεί μία αδρανής ατμόσφαιρα στις δεξαμενές φορτίου, εκτός της χρονικής διάρκειας των διαδικασιών εκδιώξεως των ευφλέκτων αερίων. Το σύστημα πρέπει να εξαλείφει το φρέσκο αέρα στις δεξαμενές φορτίου, εκτός της περιπτώσεως που αυτές καθαρίζονται από τα αέρια. Πρέπει να είναι ικανό να διατηρεί μία αδρανή ατμόσφαιρα στις δεξαμενές που ξεπλένονται μηχανικά.

Το σύστημα αδρανούς αερίου αποτελείται από μία γεννήτρια αερίου από μία πλυντρίδα, από φυσητήρες, γραμμές διανομής, βάνες, όργανα, συναγερμούς και διατάξεις ελέγχου.

Γεννήτρια αδρανούς αερίου.

Η γεννήτρια αδρανούς αερίου μπορεί να είναι ένας αυτόματος βοηθητικός καυστήρας που λειτουργεί με πετρέλαιο. Πρέπει να είναι ικανός να τροφοδοτεί αδρανές αέριο με ρυθμό 125% του συνδυασμένου ρυθμού των μεγίστων δυναμικοτήτων όλων των αντλιών φορτίου που μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα. Πρέπει να μπορεί επίσης να διατηρήσει πίεση αερίου 100 mm (4 in) νερού σε γεμάτες δεξαμενές φορτίου κατά τη διάρκεια των διαδικασιών φορτοεκφορτώσεως.

Πλυντρίδα αερίου.

Εάν το αδρανές αέριο που παράγεται από τη γεννήτρια θερμανθεί ή μολυνθεί, απαιτούνται

πλυντρίδες. Οι πλυντρίδες (ή άλλες παρόμοιες συσκευές) πρέπει να εγκαθίστανται, για να ψύχουν το αέριο και να μειώνουν το περιεχόμενό του σε στερεά και θειούχα προϊόντα καύσεως. Το νερό για τις πλυντρίδες πρέπει να τροφοδοτείται από δύο τουλάχιστον πηγές. Η χρήση του νερού αυτού δεν πρέπει να παρεμποδίζει την ταυτόχρονη χρήση οποιουδήποτε πυροσβεστικού συστήματος του πλοίου.

Φυσητήρες.

Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο ανεξάρτητους φυσητήρες. Οι δύο φυσητήρες μαζί πρέπει να είναι ικανοί να παρέχουν αδρανές αέριο με ρυθμό 125% του συνδυασμένου μέγιστου ρυθμού όλων των αντλιών φορτίου που μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα. Πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι, ώστε να μην μπορούν να εξασκήσουν μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση σχεδιασμού στις δεξαμενές φορτίου.

Γραμμές διανομής του αερίου και βάνες.

Το δίκτυο του αδρανούς αερίου πρέπει να είναι εξοπλισμένο με δύο βαλβίδες αντεπιστροφής, η μία από τις οποίες πρέπει να είναι ένα ασφαλιστικό με νερό. Αυτό το ασφαλιστικό με νερό πρέπει να διατηρείται πάντοτε στην κατάλληλη στάθμη.

Πρέπει να υπάρχει μία αυτόματη βαλβίδα διακοπής, προσαρμοσμένη στο δίκτυο αερίου εκεί όπου φεύγει από τη γεννήτρια. Κάθε βαλβίδα διακοπής πρέπει να είναι σχεδιασμένη, έτσι ώστε να κλείνει αυτόματα σε περίπτωση βλάβης του φυσητήρα. Σε κάθε διακλάδωση κάθε δεξαμενής φορτίου πρέπει να υπάρχουν βάνες απομονώσεως.

Οι βάνες αυτές πρέπει να δίνουν μία οπτική ένδειξη, σχετικά με το αν είναι ανοικτές ή κλειστές.

Όργανα.

Μετά τους φυσητήρες πρέπει να υπάρχουν προσαρμοσμένα αισθητήρια στοιχεία και να είναι συνδεδεμένα με τα ακόλουθα όργανα:

1. Ένα όργανο αναλύσεως της συγκεντρώσεως οξυγόνου με καταγραφικό.
2. Ένα όργανο ενδείξεως της πιέσεως με καταγραφικό.
3. Ένα όργανο ενδείξεως της θερμοκρασίας.

Κάθε ένα από αυτά τα όργανα πρέπει να λειτουργεί συνεχώς όσο χρόνο παρέχεται αδρανές αέριο προς τις δεξαμενές. Οι ενδείξεις της συγκεντρώσεως οξυγόνου, πιέσεως και θερμοκρασίας πρέπει να είναι στη διάθεση του σταθμού ελέγχου του φορτίου και να πηγαίνουν στη θέση του υπεύθυνου για τις κύριες μηχανές προωθήσεως του πλοίου.

Κάθε πλοίο που έχει ένα σύστημα αδρανούς αερίου, πρέπει να φέρει φορητά όργανα για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων οξυγόνου και υδρογονανθράκων στην αδρανή ατμόσφαιρα.

Συναγερμοί και διατάξεις ελέγχου του συστήματος.

Σε κάθε σύστημα αδρανούς αερίου πρέπει να περιέχονται οι ακόλουθοι συναγερμοί και διατάξεις ελέγχου που πρέπει να κτυπούν στη θέση των οργάνων ελέγχου των μηχανών προωθήσεως του πλοίου:

1. Ένας συναγερμός που δίνει ηχητικό και οπτικό σήμα, όταν η συγκέντρωση του οξυγόνου στο αδρανές αέριο υπερβεί το 8% κατ' όγκο.
2. Ένας συναγερμός που δίνει ηχητικό και οπτικό σήμα, όταν η πίεση του αερίου στο δίκτυο του αδρανούς αερίου μετά από όλες τις βαλβίδες αντεπιστροφής είναι μικρότερη από 101,6 mm (4 in) νερού.
3. Ένας συναγερμός, που δίνει ηχητικό και οπτικό σήμα (και μία διάταξη που σταματά αυτόματα τους φυσητήρες), όταν διακοπεί η κανονική τροφοδοσία νερού στο ασφαλιστικό νερού.
4. Ένας συναγερμός που δίνει ηχητικό και οπτικό σήμα (και μία διάταξη ελέγχου που σταματά τους φυσητήρες), όταν η θερμοκρασία του παρεχόμενου στις δεξαμενές αδρανούς αερίου είναι μεγαλύτερη από 65,6°C (150°F).
5. Ένας συναγερμός που δίνει ηχητικό και οπτικό σήμα (και μία διάταξη ελέγχου που σταματά αυτόματα τους φυσητήρες), όταν διακοπεί η κανονική τροφοδοσία νερού ψύξεως σε οποιαδήποτε πλυντρίδα.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΠΝΙΞΕΩΣ ΜΕ ΑΤΜΟ

Τα πυροσβεστικά συστήματα καταπνίξεως με ατμό δεν εγκαθίστανται στα πλοία των ΗΠΑ που παραγγέλθηκαν μετά την 1η Ιανουαρίου 1962. Τα πλοία που είναι εξοπλισμένα με τα συστήματα αυτά μπορούν να συνεχίσουν να τα χρησιμοποιούν. Τα συστήματα μπορούν να επισκευασθούν ή να τροποποιηθούν υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούνται τα αρχικά πρότυπα.

Ο ατμός για ένα τέτοιο σύστημα καταπνίξεως μπορεί να τροφοδοτείται από τον κύριο ή το βοηθητικό λέβητα. Η πίεση του ατμού πρέπει να είναι τουλάχιστον 690 kilopascals (100 psi). Οι λέβητες πρέπει να είναι ικανοί να τροφοδοτούν τουλάχιστον 1,3 kg ατμού ανά ώρα ανά m^3 (1 lb ατμού ανά ώρα ανά 12 ft^3), του μεγαλύτερου διαμερίσματος φορτίου.

Σωληνώσεις.

Η γραμμή τροφοδοσίας ατμού από το λέβητα προς οποιονδήποτε συλλέκτη πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να τροφοδοτήσει όλες τις

διακλαδώσεις προς το μεγαλύτερο διαμέρισμα και προς όλα τα διαδοχικά διαμερίσματα. Η σωλήνωση διανομής από το συλλέκτη προς τις διακλαδώσεις πρέπει να έχει επιφάνεια διατομής περίπου ίση προς το άθροισμα επιφανειών διατομής όλων των διακλαδώσεων που εξυπηρετεί. Πρέπει να έχουν ληφθεί μέτρα για την αποστράγγιση των συλλεκτών και γραμμών διανομής, για να εμποδιστεί το πάγωμά τους.

Οι σωληνώσεις του ατμού δεν πρέπει να περνούν μέσα από χώρους, που είναι προσιτοί σε επιβάτες ή μέλη πληρώματος όσο το πλοίο βρίσκεται εν πλω. Οι σωληνώσεις μπορούν πάντως να περνούν μέσα από χώρους μηχανών και διαδρόμους. Όπου είναι δυνατόν, οι σωληνώσεις για χώρους ξηρού φορτίου, αντλιοστάσια, αποθήκες χρωμάτων και παρόμοιους χώρους πρέπει να είναι ανεξάρτητες από τις σωληνώσεις των δεξαμενών υγρού φορτίου.

Βάνες και διατάξεις ελέγχου.

Η γραμμή τροφοδοσίας ατμού σε κάθε συλλέκτη πρέπει να είναι εξοπλισμένη με μία κύρια βάνα επάνω στο συλλέκτη. Η διακλάδωση προς κάθε διαμέρισμα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με μία βάνα απομονώσεως. Η βάνα πρέπει να είναι ευκρινώς χαρακτηρισμένη, ώστε να δείχνει τον προστατευόμενο χώρο.

Στα δεξαμενόπλοια οι βάνες που οδηγούν σε δεξαμενές φορτίου πρέπει να είναι συνεχώς ανοικτές. Έτσι, σε περίπτωση πυρκαϊάς, είναι απλώς αναγκαίο να ανοίξει κάποιος την κεντρική βάνα, προκειμένου να εξασφαλίσει ροή ατμού μέσα σε κάθε δεξαμενή. Οι βάνες που οδηγούν στις δεξαμενές που δεν εμπλέκονται στην πυρκαϊά, μπορούν κατόπιν να κλεισθούν. Σε φορτηγά πλοία η κεντρική βάνα είναι πάντοτε ανοικτή και οι βάνες που οδηγούν στα επί μέρους διαμερίσματα είναι κλειστές.

Όλες οι διατάξεις ελέγχου και οι βάνες για λειτουργία του συστήματος καταπνίξεως με ατμό πρέπει να είναι τοποθετημένες έξω από τον προστατευόμενο χώρο. Δεν πρέπει να είναι τοποθετημένες σε οποιονδήποτε χώρο που μπορεί να αποκοπεί ή να γίνει απρόσιτος λόγω της φωτιάς στον προστατευόμενο χώρο. Οι βάνες ελέγχου για το πυροσβεστικό σύστημα του αντλιοστασίου πρέπει να τοποθετούνται δίπλα από την έξοδο του αντλιοστασίου.

Έξοδοι ατμού.

Στο αντλιοστάσιο οι έξοδοι ατμού πρέπει να είναι τοποθετημένες ακριβώς επάνω από τα ελάσματα του πατώματος. Στα αμπάρια οι έξοδοι πρέπει να τοποθετούνται στο χαμηλότερο μέρος κάθε αμπαριού ή μεταξύ των καταστρωμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Navigation and Vessel Circular No. 6-72 (Change 1). United States Coast Guard. February 28, 1977

Fire Fighting Manual For Tank Vessels. CG-329. United States Coast Guard. January 1, 1974

National Fire Protection Association Standard 12-A, Boston, Mass., 1977

National Fire Protection Association Handbook. 14th ed. Boston, NFPA, 1976

A Manual for the Safe Handling of Inflammable and Combustible Liquids and other Hazardous Productions. CG-174. United States Coast Guard. June 1, 1975

Bahme, CW: Fire Officer's Guide to Extinguishing Systems. Boston, NFPA, 1970

Bryan, JL: Fire Suppression and Detection Systems. Los Angeles, Glencoe Press, 1974

Haessler, WM: What You Should Know About Carbon Dioxide Fire Extinguishing Systems. Norris Industries Fire and Safety Equipment Division. Newark, N.J., 1969

Kidde Instruction Manuals for Smoke Detecting Systems and Carbon Dioxide Fire Extinguishing System. Walter Kidde and Co., Inc. Belleville, N.J.

Foam Protection for Tank Vessels (Section X), National Foam System, Inc. Lionville, Pa.

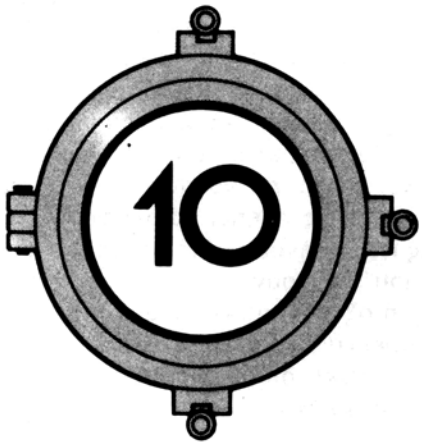
Design Manual for SK-3000 Dry Chemical Extinguishing System. The Ansul Company. Marinette, Wis., 1976

Navigation and Vessel Inspection Circular No. 6-72: Guide to Fixed Fire-Fighting Equipment Aboard Merchant Vessels. U.S. Coast Guard. Washington, D.C., 1972

Ansul Company Operating and Maintenance Manuals. Marinette, Wisc.

National Foam Systems, Inc. Technical Bulletins, Operating and Maintenance Manuals. Lionville, Pa.

Καταπολέμηση της φωτιάς



Οι πυρκαϊές σε πλοία είναι από τις πιο δύσκολες να ελεγχθούν. Η ποικιλία των καυσίμων που υπάρχουν σε ένα πλοίο και οι τρόποι, με τους οποίους μπορούν τα προϊόντα καύσεως να εμποδίσουν τις πυροσβεστικές επιχειρήσεις, έχουν ήδη αναφερθεί. Επί πλέον η γενική διάταξη του πλοίου περιπλέκει την κατάσβεση. Εάν μια φωτιά βρίσκεται σε ένα διαμέρισμα κάτω από το κατάστρωμα, τότε θα περιβάλλεται από σιδερένια καταστρώματα και φράκτες· είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να εξαερισθεί αυτό το μέρος. Μπορεί να είναι αδύνατο να πλησιάσει κανείς υλικά, που καίγονται στο κατώτερο κύτος, επειδή ο,τιδήποτε στιβαγμένο πάνω από τη φωτιά θα πρέπει να μετακινηθεί. Αυτό στην πράξη είναι πολύ δύσκολο, ιδίως όταν το πλοίο είναι εν πλω. Τις φωτιές στο ανοικτό κατάστρωμα μπορεί κανείς να πλησιάσει πιο εύκολα, αλλά η καταπολέμηση της φωτιάς μπορεί να περιπλακεί από δυσμενείς συνθήκες ανέμων.

Το τι καίγεται προσδιορίζει και το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο, αλλά η θέση της φωτιάς προσδιορίζει τον τρόπο, με τον οποίο θα γίνει η καταπολέμηση. Σε μερικές περιπτώσεις η θέση της φωτιάς προσδιορίζει και το μέσο και τον τρόπο κατασβέσεως. Οι φωτιές στα αμπάρια αποτελούν προφανές παράδειγμα· καταπολεμούνται με CO_2 μάλλον παρά με νερό, ακόμη και αν τα καιγόμενα καύσιμα είναι κατηγορίας Α. Η μέθοδος καταπολεμήσεως είναι μια έμμεση μέθοδος, κατά κάποιον τρόπο μοναδική για φωτιές στα κύτη.

Μια σημαντική ερώτηση που προβάλλει είναι: Πώς πρέπει το πλήρωμα να καταπολεμήσει ένα ορισμένο τύπο φωτιάς σε μια ορισμένη θέση του πλοίου; Μέρος της απαντήσεως έχει δοθεί στα προηγούμενα δυο κεφάλαια· ένα άλλο μέρος θα δοθεί σ' αυτό το κεφάλαιο. Καμμία απάντηση ή ομάδα απαντήσεων δε θα ταίριαζε επακριβώς για κάθε πλοίο. Αντίθετα ο κυβερνήτης του πλοίου θα πρέπει να απαντήσει στην ερώτηση που αφορά το δικό του πλοίο· και βασιζόμενος στη διάταξη του πλοίου, στον αριθμό του πληρώματός του και στον εξοπλισμό κατασβέσεως που διαθέτει, θα πρέπει να καταρτίσει ένα προσχέδιο καταπολεμήσεως φωτιάς για κάθε μέρος του πλοίου. Ένα προσχέδιο καταπολεμήσεως φωτιάς είναι ακριβώς αυτό που δηλώνει το όνομά του, ένα σχέδιο για την καταπολέμηση της φωτιάς που έχει εκπονηθεί πριν εκδηλωθεί κάποια πυρκαϊά. Στην ιδέα ενός τέτοιου σχεδίου είναι πολύ δύσκολο να διαφωνήσει κανείς, και όμως υπάρχουν πλοία που δεν διαθέτουν τέτοιο σχέδιο.

Οι διαδικασίες καταπολεμήσεως, στις οποίες θα γίνει αναφορά σ' αυτό το κεφάλαιο, χρειάζονται μια ομαδική εργασία, η οποία μπορεί να επιτευχθεί μόνο με συνεχείς δοκιμές. Τα προσχέδια καταπολεμήσεως φωτιάς πρέπει να αποτελούν τη βάση για τα εβδομαδιαία γυμνάσια πυρκαϊάς και με αυτό τον τρόπο τη βάση για την ανάπτυξη συντονισμού του πληρώματος. Αυτό είναι εξαιρετικά σπουδαίο για πλοία με συχνές αλλαγές πληρώματος.

ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Οι αρχικές διαδικασίες είναι εκείνες, που πρέπει να γίνουν πριν αρχίσουν οι κυρίως πυροσβεστικές επιχειρήσεις. Οι πιο σπουδαίες είναι προφανώς η σήμανση του συναγερμού και η αναφορά της θέσεως της φωτιάς.

Σήμανση συναγερμού.

Το μέλος του πληρώματος που θα ανακαλύψει τη φωτιά ή την ένδειξη φωτιάς θα πρέπει να σημάνει το συναγερμό αμέσως. Αυτό το σημείο έχει τονισθεί ιδιαίτερα σε προηγούμενα κεφάλαια, αλλά αξίζει να επαναληφθεί. Μια καθυστέρηση στη σήμανση του συναγερμού, συνήθως επιτρέπει σε μια μικρή φωτιά να μεγαλώσει. Μόλις η φωτιά μεγαλώσει σε ένταση, εξαπλώνεται γρήγορα.

Κανένα μέλος του πληρώματος – κανένας πάνω στο πλοίο – δεν θα πρέπει ποτέ να επιχειρήσει να καταπολεμήσει φωτιά, ανεξάρτητα από το πόσο μικρή μπορεί να φαίνεται, πριν σημάνει συναγερμό. Φυσικά, αν δύο ή περισσότεροι άνθρωποι ανακαλύψουν τη φωτιά, μόνο ένας χρειάζεται να

σημάνει το συναγερμό. Οι άλλοι πρέπει να μείνουν και να επιχειρήσουν να σβήσουν τη φωτιά με το διαθέσιμο εξοπλισμό. Μια μικρή φωτιά σε ένα μεταλλικό κάλαθο αχρήστων μπορεί να καλυφθεί με ένα μη εύφλεκτο καπάκι, εάν είναι αμέσως διαθέσιμο, πριν το μέλος του πληρώματος, που την ανακάλυψε, φύγει για να αναφέρει τη φωτιά.

Όλες οι φωτιές πρέπει να αναφέρονται, ακόμη και αυτές που σβήνουν μόνες τους (αυτό σημαίνει φωτιές που σβήνουν μόνες τους από έλλειψη καύσιμου ή οξυγόνου). Η έρευνα που θα ακολουθήσει μπορεί να αποκαλύψει ελαττώματα ή συνθήκες, πού, όταν διορθωθούν, θα αποτρέψουν μελλοντικές φωτιές.

Αναφορά της θέσεως της φωτιάς.

Το μέλος της πληρώματος που θα σημάνει το συναγερμό θα πρέπει οπωσδήποτε να αναφέρει την ακριβή θέση της φωτιάς, συμπεριλαμβανομένου και του διαμερίσματος και του καταστρώματος.

Αυτό είναι σημαντικό για διάφορους λόγους. Πρώτον, επιβεβαιώνει τη θέση για το άγημα πυρκαϊάς του πλοίου. Δεύτερον, του δίνει πληροφορίες σχετικά με το είδος της φωτιάς, που θα πρέπει να περιμένει. Τρίτον, η ακριβής θέση της φωτιάς μπορεί να υποδείξει την ανάγκη να κλείσουν ορισμένα συστήματα εξαερισμού. Τέλος, υποδεικνύει ποιες πόρτες και ποια κουβούσια πρέπει να κλείσουν, για να απομονωθεί η φωτιά.

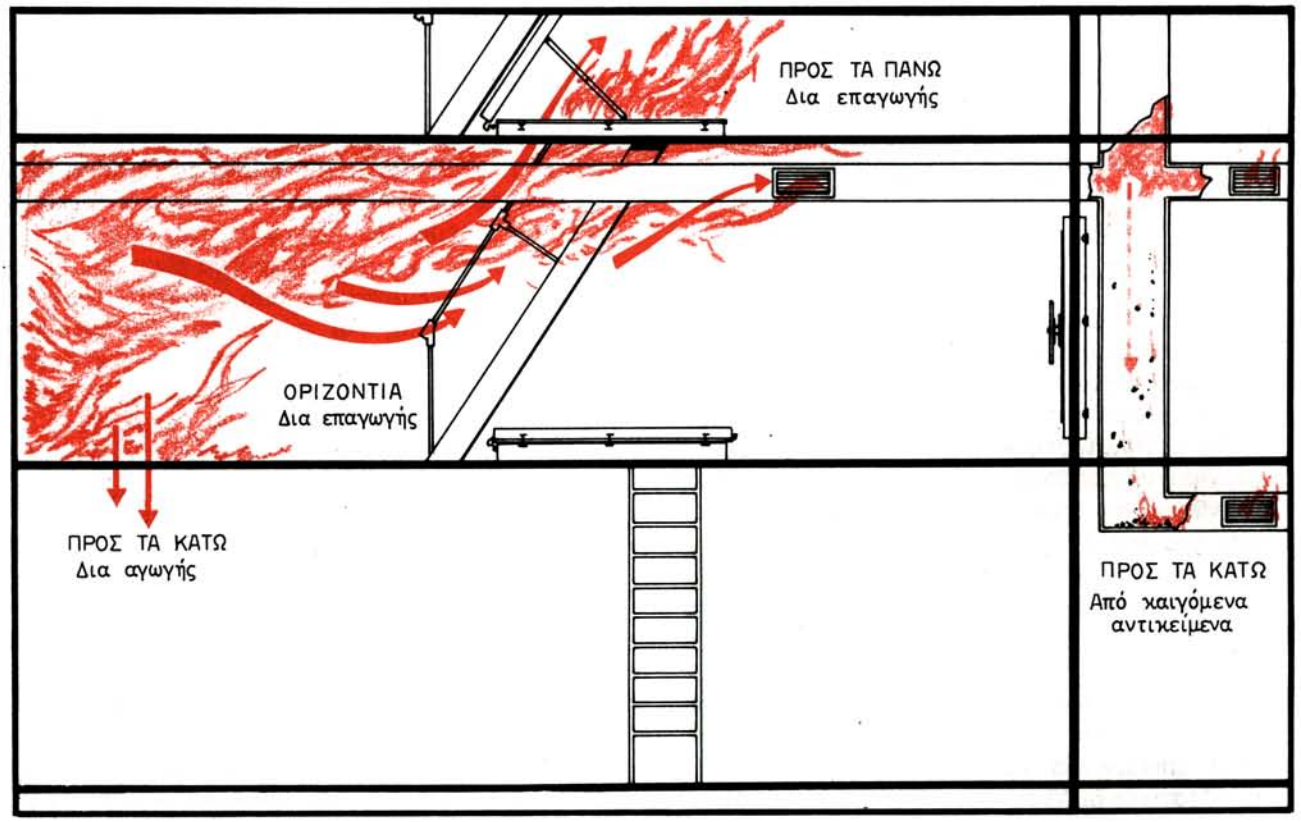
Προληπτικά μέτρα. Εάν οι φλόγες είναι ορατές, η θέση της φωτιάς είναι προφανής. Ωστόσο, αν ο καπνός είναι το μόνο στοιχείο, η φωτιά μπορεί να κρύβεται πίσω από ένα εσωτερικό χώρισμα ή μία πόρτα διαμερίσματος. Τότε, ορισμένες προφυλάξεις πρέπει να ληφθούν κατά την προσπάθεια για την ανεύρευση της ακριβούς θέσεως.

Πριν μία πόρτα διαμερίσματος ή φρακτή ανοιχθεί, για να ελέγξομε, αν υπάρχει φωτιά, η πόρτα πρέπει να εξετασθεί. Αλλοιωμένο ή φουσκωμένο χρώμα δείχνει ύπαρξη φωτιάς πίσω από την πόρτα. Καπνός που θγαίνει από ρήγματα στη στεγανοποίηση μιας πόρτας ή σε σημεία, όπου καλώδια διαπερνούν μία φρακτή, είναι επίσης μία ένδειξη φωτιάς (σχ. 10.1). Τη φρακτή ή την πόρτα πρέπει να αγγίξει κανείς με γυμνό χέρι. Αν είναι πιο θερμή από το κανονικό πιθανόν να κρύβει φωτιά πίσω της.

Μόλις μία κρυμμένη φωτιά εντοπισθεί, η πόρτα προς τη φωτιά δεν πρέπει να ανοιχθεί, πριν καταφθάσει βοήθεια με μία μάνικα συνδεδεμένη σε λήψη και έτοιμη για δράση. Μία φωτιά που καίει σε ένα κλειστό χώρο καταναλώνει το οξυγόνο, που υπάρχει σ' αυτό το χώρο. Η φωτιά χρειάζεται επιπρόσθετο οξυγόνο και το άνοιγμα μιας πόρτας της προσφέρει άφθονη παροχή. Όταν η πόρτα ανοιχθεί, ο αέρας περνά διά μέσου του ανοίγματος, για να τροφοδοτήσει τη φωτιά. Σαν αποτέλεσμα, η φωτιά συνήθως μεγαλώνει σε μέγεθος με εκρηκτική δύναμη. Φλόγες και υπέρθερμα αέρια εξέρχονται τότε με βία από το άνοιγμα της πόρτας. Οποιοσδήποτε τύχει να βρεθεί στο δρόμο τους, μπορεί να πάθει σοβαρά εγκαύματα. Αν η φωτιά δεν καταπολεμηθεί με μία μάνικα, μπορεί να εξαπλωθεί ανεξέλεγκτη. Όσο περισσότερο η φωτιά



Σχ. 10.1.
Μερικές ενδείξεις κρυμμένης φωτιάς. Η πόρτα δεν πρέπει να ανοιχθεί, αν υπάρχουν οποιεσδήποτε από αυτές τις ενδείξεις.



Σχ. 10.2.
Οι τρόποι με τους οποίους η φωτιά μεταδίδεται σε ένα πλοίο. Η φωτιά θα διαδοθεί προς τα πάνω και οριζόντια, όπου είναι δυνατόν, και προς τα κάτω σε μερικές περιπτώσεις.

καίει χωρίς να ανακαλυφθεί, τόσο περισσότερο επικίνδυνη είναι η κατάσταση. Επομένως η πόρτα πρέπει να ψυχθεί με νερό, πριν ανοιχθεί. Όλοι πρέπει να απομακρυνθούν από το άνοιγμα της πόρτας και προς την πλευρά αντίθετα από τους στροφείς της πόρτας. Πάντα όποιος ανοίγει την πόρτα πρέπει να στέκεται μακριά από το άνοιγμα και προς την πλευρά αντίθετα από τους στροφείς της πόρτας.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

Η φωτιά ταξιδεύει με τη μετάδοση της θερμότητας με ρεύματα (θλ. κεφ. 4). Για τις περισσότερες αυτές φωτιές οι διεργασίες θα επεκτείνουν τη φωτιά οριζόντια και κατακόρυφα· οριζόντια διά μέσου διαδρόμων και οχετών και προς τα πάνω από κουβούσια και σκάλες. Σε ορισμένες καταστάσεις η φωτιά θα ταξιδεύει προς τα κάτω μέσα από οχετούς ή μέσω των ελασμάτων του καταστρώματος (διά αγωγής). Καιγόμενα κομμάτια που πέφτουν από το ένα πάτωμα στο άλλο, παρέχουν μία πιο επικίνδυνη μέθοδο επεκτάσεως της φωτιάς προς τα κάτω (σχ. 10.2).

Κάθε φωτιά επεκτείνεται σε κανούργιες πηγές καυσίμων και οξυγόνου, αν αυτές οι πηγές είναι διαθέσιμες. Ως προς αυτό το σημείο, όλες οι φωτιές είναι όμοιες. Ωστόσο, η οδός, διά μέσου της οποίας μία ορισμένη φωτιά επεκτείνεται, θα εξαρτηθεί από τη θέση της φωτιάς και την κατασκευή των χώρων, που την περιβάλλουν. Επομένως αυτοί οι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη, όταν η φωτιά καταπολεμείται. Επιπλέον το καύσιμο και τα προϊόντα καύσεως επηρεάζουν τις πυροσβεστικές επιχειρήσεις.

Γι' αυτούς τους λόγους καμμία φωτιά δεν μπορεί να καταπολεμηθεί με τυποποιημένο τρόπο, αν και όλες οι φωτιές πρέπει να καταπολεμούνται με συστηματικό τρόπο. Οι διαδικασίες που περιγράφονται στα επόμενα τμήματα πρέπει να αποτελούν μέρος κάθε πυροσβεστικής επιχειρήσεως. Οι ειδικές συνθήκες που δημιουργεί μια ορισμένη φωτιά θα καθορίζουν τη σειρά, με την οποία θα πρέπει να συντελεσθούν οι διαδικασίες αυτές, εάν χρειάζεται μερικές από αυτές να εκτελούνται ταυτόχρονα, και πόση προσπάθεια πρέπει να καταβληθεί για κάθε διαδικασία.

Εκτίμηση.

Εκτίμηση είναι ο υπολογισμός της καταστάσεως της φωτιάς. Ο επί τόπου επικεφαλής πρέπει να

προσδιορίσει, όσο το δυνατόν γρηγορότερα:

1. Την κατηγορία της φωτιάς (τί καύσιμα υλικά καίγονται).
2. Το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο.
3. Την κατάλληλη μέθοδο καταπολεμήσεως.
4. Πώς να εμποδισθεί η εξάπλωση της φωτιάς.
5. Την απαιτούμενη δύναμη ανδρών και ποιες αποστολές θα της ανατεθεί να εκτελέσει.

Μία μικρή φωτιά μπορεί να σβησθεί από τα πρώτα λίγα μέλη του πληρώματος που θα φθάσουν· αυτά πιθανώς να κάνουν μία μερική εκτίμηση και να αρχίσουν ενστικτωδώς την κατάσβεση αμέσως. Οι μεγαλύτερες φωτιές θα απαιτούσαν μία συντονισμένη προσπάθεια, αποτελεσματική χρήση του ανθρώπινου δυναμικού και του εξοπλισμού, επομένως και πιο πλήρη εκτίμηση. Κατά τη διάρκεια της εκτιμήσεως, ή όσο πιο σύντομα μετά από αυτήν, πρέπει να οργανωθούν μέσα επικοινωνίας και μία περιοχή ανεφοδιασμού.

Επικοινωνία. Η επικοινωνία με τον πλοίαρχο πρέπει να γίνεται με το τηλέφωνο ή με αγγελιαφόρο. Επίσης επικοινωνία πρέπει να υπάρχει με τις πυροσβεστικές ομάδες και να διατηρηθεί. Οι αγγελιαφόροι θα είναι καλύτεροι γι' αυτό το σκοπό, επειδή οι τηλεφωνικές γραμμές μπορεί να καταστραφούν από τη φωτιά, και οι πυροσβέστες θα μετακινούνται συνέχεια. Ένα εσωτερικό σύστημα πομποδέκτη, εάν είναι διαθέσιμο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το συντονισμό των προσπαθειών κατασβέσεως.

Περιοχή ανεφοδιασμού. Η περιοχή ανεφοδιασμού πρέπει να είναι εγκατεστημένη σε χώρο, που δεν υπάρχει καπνός, όσο γίνεται πιο κοντά στη φωτιά. Μία τέτοια θέση στο κατάστρωμα προσήνεμα από την πυρκαϊά θα ήταν ιδανική. Ωστόσο αν η φωτιά βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα του πλοίου, η περιοχή ανεφοδιασμού θα πρέπει να είναι σε μία θέση κάτω από το κατάστρωμα.

Μία θέση κοντά σε ένα τηλέφωνο, αν είναι δυνατόν, θα βοηθούσε στο να υπάρχουν επικοινωνίες. Πάντως η περιοχή ανεφοδιασμού δεν θα πρέπει να είναι σε θέση, όπου μπορεί να υπάρξει κίνδυνος από την εξάπλωση της φωτιάς.

Όλα τα εφόδια που χρειάζονται, για να υποστηρίξουν τις πυροσβεστικές προσπάθειες, πρέπει να μεταφερθούν στην περιοχή ανεφοδιασμού. Αυτά πρέπει να συμπεριλαμβάνουν εφεδρικές μάνικες, ακροσωλήνια και τσεκούρια, αμοιβές φιάλες για τις αναπνευστικές συσκευές και φορητά φώτα. Η περιοχή ανεφοδιασμού πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται σαν σταθμός πρώτων βοηθειών. Τα είδη εξοπλισμού που χρειάζονται για την παροχή πρώτων βοηθειών στα τραυματισμένα μέλη πληρώματος πρέπει επίσης να τοποθετηθούν εκεί.

Καταπολέμηση.

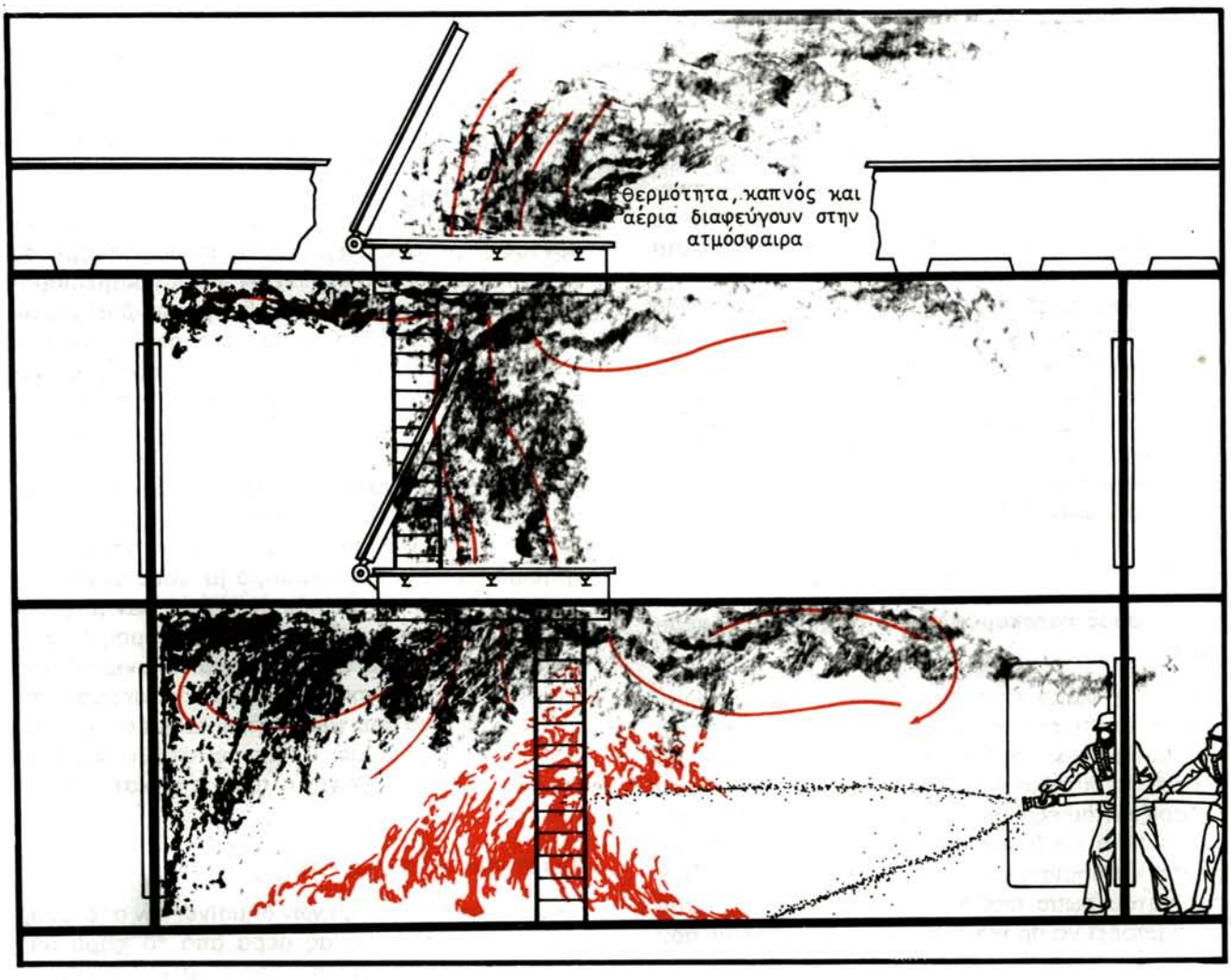
Η καταπολέμηση πρέπει να αρχίσει το συντομότερο δυνατόν για να τεθεί η φωτιά υπό έλεγχο αμέσως και να αποφευχθεί ή να μειωθεί επέκτασή της στα εκτεθειμένα. (Εκτεθειμένα είναι τα μέρη του πλοίου τα παρακείμενα στο χώρο της φωτιάς και από τις τέσσερις πλευρές και από πάνω και από κάτω). Η καταπολέμηση μπορεί να είναι είτε άμεση είτε έμμεση, εξαρτώμενη από την κατάσταση της φωτιάς. Η άμεση και η έμμεση καταπολέμηση διαφέρουν πολύ στις δυνατότητες που έχουν να επιτύχουν κατάσβεση. Και οι δύο είναι αποτελεσματικές όταν χρησιμοποιηθούν κατάλληλα.

Άμεση καταπολέμηση. Σε μία άμεση καταπολέμηση οι πυροσβέστες προχωρούν στην περιοχή πλησίον της φωτιάς και εξαπολύουν το κατασβεστικό μέσο απευθείας στην εστία της. Μπορεί να μην υπάρξουν προβλήματα στο να πλησιάσει κανείς στην περιοχή πλησίον της φωτιάς, εάν η φωτιά είναι μικρή και δεν έχει κερδίσει έδαφος. Όμως, όσο η φωτιά αυξάνει σε ένταση, τόσο η ζέστη, τα αέρια και ο καπνός κάνουν τον προσδιορισμό και το πλησίασμα της εστίας δύσκολο. Από τη στιγμή που η φωτιά κερδίσει έδαφος, μια άμεση καταπολέμηση πρέπει να συνοδεύεται από διαδικασίες εξαερισμού (βλ. μέρος εξαερισμού).

Έμμεση καταπολέμηση. Έμμεση καταπολέμηση εφαρμόζεται, όταν είναι αδύνατον οι πυροσβέστες να φθάσουν στην εστία της φωτιάς. Συνήθως αυτό συμβαίνει όταν η φωτιά είναι στα κατώτερα μέρη του πλοίου. Η επιτυχία μιας έμμεσης καταπολεμήσεως εξαρτάται από την πλήρη απομόνωση της φωτιάς. Όλοι οι πιθανοί δρόμοι μέσω των οποίων η φωτιά μπορεί να επεκταθεί πρέπει να κοπούν κλείνοντας πόρτες και κουβούσια και τα συστήματα εξαερισμού. Η καταπολέμηση τότε γίνεται από μία απομακρυσμένη θέση.

Μία τεχνική είναι το άνοιγμα μιας μικρής τρύπας προς το χώρο που βρίσκεται η φωτιά, τοποθετώντας ένα ακροσωλήνιο και εκτοξεύοντας νερό υπό μορφή σταγονιδίων (ομίχλη) μέσα σ' αυτό το χώρο. Η θερμότητα μετατρέπει την ομίχλη σε ατμό, ο οποίος ενεργεί σαν καταπνικτικό μέσο. Δύο πράγματα είναι βασικά για μια επιτυχή καταπολέμηση αυτού του τύπου. Πρώτον, η φωτιά πρέπει να είναι τελείως εγκλωβισμένη, ώστε ο ατμός να περιορίσει το περιεχόμενο του οξυγόνου του αέρα γύρω από αυτήν. Δεύτερον, η θερμοκρασία πρέπει να είναι αρκετή για να μετατρέψει το νερό της φωτιάς σε ατμό.

Μία άλλη έμμεση τεχνική είναι η χρησιμοποίηση ενός μέσου αποπνίξεως όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Η χρήση αυτής της τεχνικής στην κατα-



Σχ. 10.3.
Κατακόρυφος εξαερισμός απ' ευθείας προς τα πάνω από τη φωτιά στην ατμόσφαιρα.

πολέμηση πυρκαϊάς σε αμπάρια έχει ήδη αναφερθεί. Λεπτομερής ανάπτυξη θα δοθεί στα επόμενα τμήματα αυτού του κεφαλαίου.

Εξαερισμός.

Εξαερισμός είναι η ενέργεια για την απελευθέρωση προϊόντων καύσεως, παγιδευμένων μέσα στο πλοίο, που τους επιτρέπει να εξέλθουν στην ατμόσφαιρα, έξω από το πλοίο. Σε μία πυρκαϊά οι περισσότεροι θάνατοι δεν προέρχονται από εγκαύματα αλλά μάλλον από ασφυξία από αέρια καύσεως ή έλλειψη οξυγόνου. Πριν ακόμη ο καπνός και οι φλόγες γίνουν αντιληπτά, το θανατηφόρο μονοξείδιο του άνθρακα και τα άλλα δηλητηριώδη αέρια διεισδύουν στα διαμερίσματα. Άνθρωποι που κοιμούνται δηλητηριάζονται εύκολα από αυτά τα αέρια. Πάντως εάν η φωτιά αερισθεί αμέσως και κατάλληλα, ο καπνός, η θερμότητα και τα αέρια μπορούν να κατευθυνθούν μακριά από πιθανά θύματα και εύφλεκτες ύλες που δεν έχουν εμπλακεί στην πυρκαϊά.

Ο εξαερισμός χρησιμοποιείται μόνο, όταν η φωτιά καταπολεμάται με την άμεση μέθοδο. Κατά τη διάρκεια μιας έμμεσης καταπολεμήσεως η περιοχή της φωτιάς πρέπει να γίνει όσο πιο αεροστεγής γίνεται, για να κρατήσομε το οξυγόνο έξω από το χώρο της φωτιάς και το κατασβεστικό μέσο μέσα.

Κατακόρυφος εξαερισμός. Ο καπνός και τα θερμά αέρια που δημιουργούνται από τη φωτιά πρέπει να εκδιωχθούν προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, εάν είναι δυνατόν. Όσο η φωτιά εντείνεται, τα αέρια καύσεως γίνονται υπέρθερμα· εάν αναφλεγούν, τότε θα διαδώσουν τη φωτιά πολύ γρήγορα.

Στην ιδανική περίπτωση τα αέρια απελευθερώνονται σε ένα σημείο ακριβώς πάνω από τη φωτιά, καθώς το κατασβεστικό μέσο εκτοξεύεται για να καλύψει τη φωτιά (σχ. 10.3). Αυτός ο ιδανικός κατακόρυφος εξαερισμός είναι σχεδόν αδύνατος

σε ένα πλοίο, επειδή σπάνια υπάρχει διέξοδος ακριβώς επάνω από τη φωτιά. Στις περισσότερες περιπτώσεις τουλάχιστον κάποιος οριζόντιος εξαερισμός χρειάζεται.

Οριζόντιος εξαερισμός. Οριζόντιος εξαερισμός επιτυγχάνεται ανοίγοντας προσήνεμες και υπήνεμες πόρτες για να δημιουργηθεί ρεύμα αέρα μέσα στους χώρους που συγκεντρώνονται τα προϊόντα καύσεως.

Καθαρός αέρας ο οποίος εισρέει διά μέσου μιας προσήνεμης πόρτας παρασύρει τα προϊόντα καύσεως έξω βγαίνοντας από τις υπήνεμες πόρτες (σχ. 10.4). Οι υπήνεμες πόρτες πρέπει να ανοίγονται πάντα πρώτες. Επίσης τα φινιστρίνια πρέπει να ανοιχθούν. Πάντως τα μικρά φινιστρίνια δεν είναι πολύ αποτελεσματικά στο να διώχνουν τον καπνό και τη θερμότητα.

Συνδυασμός κατακορύφου και οριζοντίου εξαερισμού.

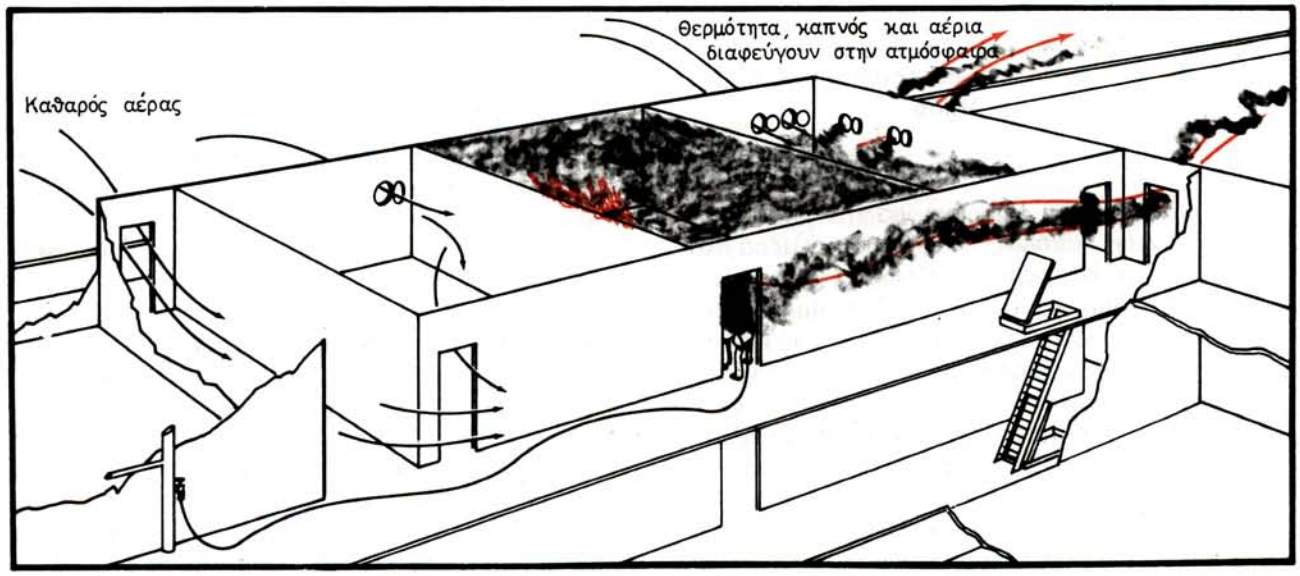
Όταν η φωτιά είναι κάτω από το κατάστρωμα, μπορεί να υπάρξει κάποια δυσκολία στην εκδίωξη του καπνού και της θερμότητας από το πλοίο. Σε μερικές περιπτώσεις ο συνδυασμός κατακορύφου και οριζοντίου εξαερισμού μπορεί να δώσει αποτέλεσμα. Μια οριζόντια ροή αέρα μπορεί μερικές φορές να δημιουργηθεί πάνω από ένα κουβούσι στο κατάστρωμα από τη φωτιά. Αυτή η ροή του αέρα μπορεί να προκαλέσει φαινόμενο Venturi που τραβά καπνό και θερμότητα προς τα επάνω από το κατώτερο κατάστρωμα (σχ. 10.5).

Ένας κατάλληλα τοποθετημένος φορητός ανεμιστήρας θα βοηθήσει τη γρήγορη μετακίνηση του αέρα. Οι πόρτες προς τα μέρη που δεν έχουν επηρεασθεί από τη φωτιά πρέπει να κλεισθούν, για να κρατηθεί μακριά ο μολυσμένος αέρας. Αυτές οι πόρτες πρέπει να μείνουν κλειστές μέχρι να τελειώσει ο εξαερισμός.

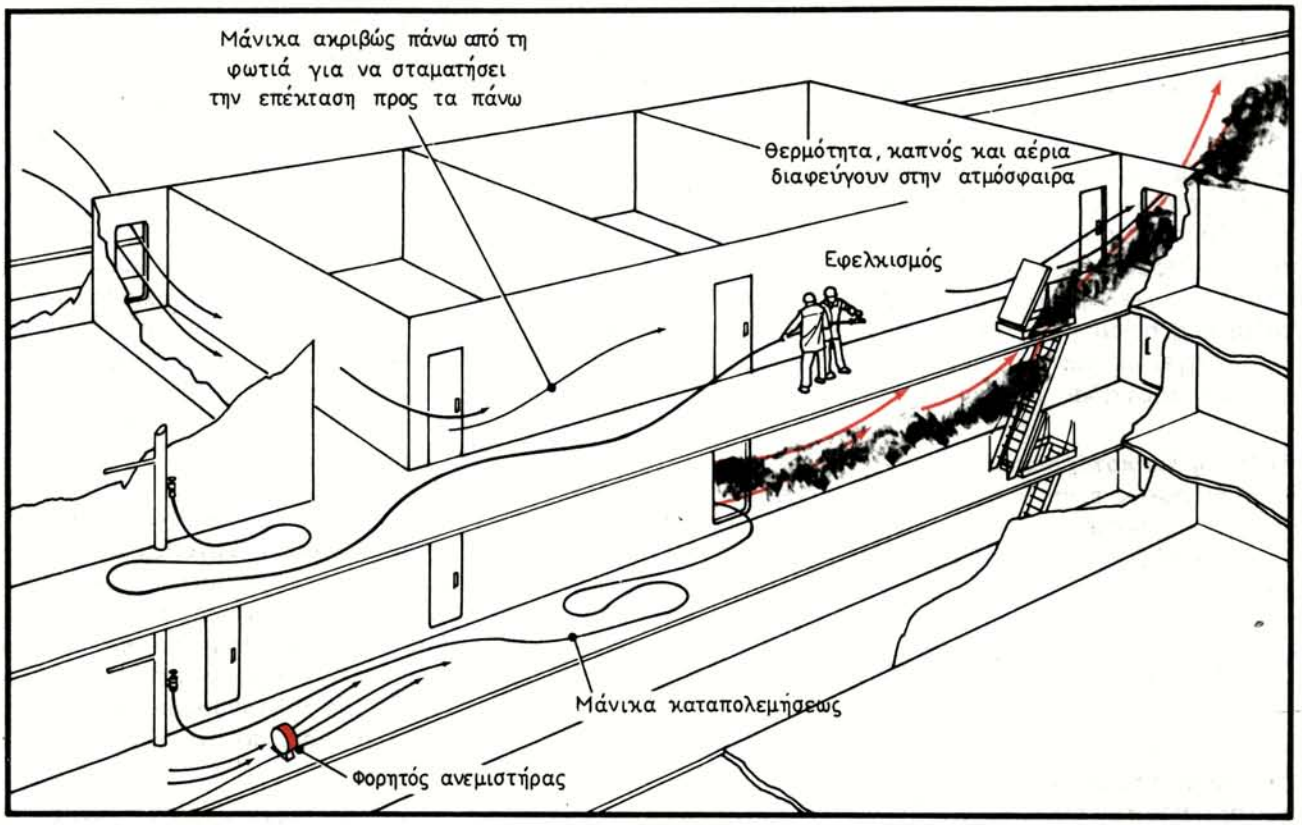
Μηχανικός εξαερισμός. Με κατάλληλα τοποθετημένους φορητούς ανεμιστήρες αέρας μολυσμένος με καπνό μπορεί να εκδιωχθεί από τα διαμερίσματα, να προωθείται οριζόντια διά μέσου διαδρόμων και κατόπιν προς τα πάνω, από ανοίγματα στο κατάστρωμα, με κατάλληλα τοποθετημένους φορητούς ανεμιστήρες. Οι ανεμιστήρες πρέπει να τοποθετηθούν έτσι, ώστε να σπρώχνουν και να τραβούν τον αέρα, προκειμένου να δημιουργούν ένα ρεύμα αέρα από τη μολυσμένη περιοχή προς τα έξω. Σε μερικές περιπτώσεις το μηχανικό σύστημα εισαγωγής αέρα του πλοίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τους φορητούς ανεμιστήρες. Μία εναλλακτική λύση, εάν μηχανοκίνητοι ανεμιστήρες δεν είναι διαθέσιμοι, είναι η χρήση ανεμοδόχου από μουσαμά. Ο ανεμοδόχος μπορεί να τοποθετηθεί έτσι ώστε να υποχρεώσει καθαρό αέρα να μπει μέσα στη μολυσμένη περιοχή ενώ το πλοίο ταξιδεύει. Ο καπνός τότε θα εκβάλλεται από φυσικά ανοίγματα προς την κατεύθυνση της ροής.

Προστασία εκτεθειμένων.

Προστασία εκτεθειμένων σημαίνει την αποτροπή επεκτάσεως της φωτιάς πέρα από το χώρο από όπου άρχισε. Εάν αυτό μπορεί να επιτευχθεί, η φωτιά μπορεί συνήθως να τεθεί υπό έλεγχο και να σβησθεί χωρίς εκτεταμένες ζημιές. Για να προστα-



Σχ. 10.4.
Οριζόντιος εξαερισμός. Καθαρός αέρας που μπαίνει από τις προσήνεμες πόρτες και τα προσήνεμα φινιστρίνια σπρώχνει τη θερμότητα και τον καπνό από τις υπήνεμες πόρτες και τα υπήνεμα φινιστρίνια.



Σχ. 10.5.
Συνδυασμένος εξαερισμός. Μία ροή αέρα, που δημιουργείται πάνω από τη φωτιά, τραβά τα προϊόντα καύσεως από το πάτωμα της φωτιάς πάνω και έξω από την πόρτα.

τευθούν τα εκτεθειμένα, η φωτιά πρέπει να περικυκλωθεί σχεδόν και από τις έξι πλευρές· πυροσβέστες με μάνικες ή φορητούς πυροσβεστήρες πρέπει να τοποθετηθούν έτσι, ώστε να καλύψουν τις πλευρές και τους χώρους από πάνω και από κάτω από τη φωτιά. Ο υπεύθυνος αξιωματικός πρέπει επίσης να υπολογίσει επέκταση της φωτιάς μέσω του συστήματος εξαερισμού. Μέλη του πληρώματος πρέπει να σταλούν να εξετάσουν και προστατέψουν ανοίγματα του συστήματος, μέσω των οποίων η φωτιά μπορεί να εισχωρήσει σε άλλους χώρους του πλοίου.

Διάσωση.

Η διάσωση παγιδευμένου προσωπικού αποτελεί ένα πάρα πολύ ουσιαστικό μέρος κάθε επιχειρήσεως κατασβέσεως. Η διάσωση πρέπει να είναι το πρώτο βήμα σε μία επιχείρηση ή μπορεί να καθυστερήσει λόγω δυσμενών συνθηκών. Ας υποθέσομε π.χ. ότι κάποιος είναι παγιδευμένος σε ένα διαμέρισμα, το οποίο βρίσκεται πέρα από τη φωτιά. Αν μερικοί πυροσβέστες μπορούν να περάσουν τη φωτιά, ενώ οι άλλοι την ελέγχουν, η διάσωση επιτυγχάνεται αμέσως. Εάν η φωτιά δεν μπορεί να ελεγχθεί εύκολα, ίσως να είναι καλύτερα να την καταπολεμήσουν οι πυροσβέστες και να τη θέσουν πρώτα υπό έλεγχο, προτού επιχειρήσουν τη διάσωση.

Η απόφαση ως προς το πότε πρέπει να γίνει η απόπειρα για διάσωση είναι δύσκολη. Εάν η απόπειρα διασώσεως καθυστερήσει, μία άμεση καταπολέμηση με ομίχλη μπορεί να οδηγήσει τη φωτιά στο μέρος, όπου είναι παγιδευμένο το προσωπικό· μία έμμεση καταπολέμηση θα μπορούσε να δημιουργήσει αρκετό ατμό, για να τους προξενήσει εγκαύματα. Από την άλλη πλευρά, μπορεί να είναι δυνατόν να ελεγχθεί η φωτιά κατά τη διάρκεια, που μία εναλλακτική λύση χρησιμοποιείται για τη διάσωση. Στην απόφαση υπάρχει το διπλό πρόβλημα του να προστατέψομε και ζωές και το πλοίο. Αυτό το πρόβλημα δεν λύνεται πάντα με την υπόθεση ότι οι ζωές των παγιδευμένων ατόμων είναι πιο σπουδαίες από το πλοίο. Το πλοίο είναι πάνω απ' όλα το καταφύγιο του πληρώματος. Μία καθυστέρηση στον έλεγχο της φωτιάς λόγω ασύνετων προσπαθειών διασώσεως, θα μπορούσε να καταλήξει, σε μία ανεξέλεγκτη φωτιά, καταστροφή του πλοίου και υποχρεωτική εγκατάλειψή του. Η κατάσταση που δημιουργεί μια φωτιά μπορεί να επιβάλλει μία απόφαση να καταπολεμηθεί κατά τέτοιο τρόπο, που μπορεί να ήταν επιζήμιος για το παγιδευμένο προσωπικό αλλά που θα μπορούσε να σώσει το πλοίο και τα άλλα μέλη του πληρώματος.

Εκκαθάριση.

Η εκκαθάριση αρχίζει, αφού το κύριο μέρος της φωτιάς έχει σβησθεί. Αποτελεί συνδυασμό δύο διαδικασιών, της εξετάσεως και του καθαρίσματος. Η εκκαθάριση μπορεί να είναι επικίνδυνη δουλειά. Τα στοιχεία δείχνουν ότι περισσότεροι πυροσβέστες ξηράς τραυματίζονται κατά τη διάρκεια της εκκαθαρίσεως παρά κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε άλλης επιχειρήσεως. Αυτό αποδίδεται σε κάποια χαλάρωση, αφού η φωτιά έχει περιέλθει σε έλεγχο, που οδηγεί σε κάποιο βαθμό απροσεξίας και σε έλλειψη φροντίδας για την προσωπική ασφάλεια.

Εξέταση και κατάσβεση. Ο αντικειμενικός στόχος της εξετάσεως είναι να βρεθούν και να σβησθούν κρυμμένες φωτιές και ζεστά κομμάτια θράκας και να διαπιστωθεί, αν η φωτιά έχει επεκταθεί σε άλλα τμήματα του πλοίου. Αυτό είναι ένα σημαντικό τμήμα της πυροσβέσεως και πρέπει να γίνει με τόση σοβαρότητα όση και με την καταπολέμηση της φωτιάς. Το προσωπικό εκκαθαρίσεως πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τέσσερις από τις αισθήσεις: ακοή, όραση, αφή και όσφρηση. Πρέπει να ψάξει όλο το μήκος όλων των συστημάτων οχετών, να κοιτάξει μέσα σε αυτά, και να τα ακουμπήσει και να τα μυρίσει, για να προσδιορίσει πόσο μακριά έχει επεκταθεί η φωτιά. Πρέπει να εξετάσει όλους τους από πάνω χώρους, καταστρώματα και φράκτες, κατά τον ίδιο τρόπο. Πρέπει να είναι σχολαστικό και ιδιαίτερα προσεκτικό εκεί όπου καλώδια διαπερνούν τοιχώματα ή πατώματα· η φωτιά μπορεί να επεκταθεί και από την πιο μικρή τρύπα.

Οποιαδήποτε υλικά που μπορεί να έχουν εμπλακεί στη φωτιά, στα οποία περιλαμβάνονται στρώματα, δέματα, καφάσια και κιβώτια, πρέπει να διαλυθούν και να εξετασθούν. Υλικά τα οποία μπορεί να ξανανάψουν, και ιδιαίτερα στρώματα, πεπιεσμένο βαμβάκι και τόπια υφασμάτων πρέπει να απομακρυνθούν από την περιοχή της φωτιάς. Πρέπει να τοποθετηθούν στο ανοικτό κατάστρωμα με μια γεμάτη μάνικα, συνδεδεμένη σε λήψη, επανδρωμένη και έτοιμη να σβήσει οποιαδήποτε φωτιά.

Ραφές και ενώσεις μαυρισμένες από καπνό πρέπει να εξετασθούν προσεκτικά. Επιφάνειες που είναι καμένες, φουσκωμένες ή ξεβαμμένες από τη θερμότητα, πρέπει να ξηλωθούν μέχρις εκεί όπου υπάρχει καθαρή επιφάνεια. Εάν ανακαλυφθεί φωτιά, τότε η επιφάνεια πρέπει να βρεχθεί μέχρι που να σβήσει η φωτιά τελείως.

Καθάρισμα. Ταυτόχρονα τα συντρίμματα πρέπει να καθαρισθούν και το λιμνάζον νερό να αποστραγγισθεί. Οποιεσδήποτε επικίνδυνες καταστάσεις πρέπει να διορθωθούν. Για παράδειγμα, κομμάτια θερμομονώσεως, που κρέμονται, πρέπει να αφαιρεθούν· πλάκες ξύλου με εκτεθειμένα καρφιά να μαζευθούν και να τοποθετηθούν σε δοχεία· καλώδια που κρέμονται πρέπει να ασφαλισθούν και όλα τα συντρίμματα πρέπει να μετακινηθούν, για να γίνει ο χώρος της φωτιάς όσο το δυνατόν πιο ασφαλής.

Αποστράγγιση. Το λιμνάζον νερό μπορεί να βλάψει την ευστάθεια ενός πλοίου. Πρέπει να γίνει κάθε προσπάθεια, για να περιορισθεί η συγκέντρωση νερού σε μεγάλα διαμερίσματα και αμπάρια. Αυτές οι προσπάθειες πρέπει να αρχίσουν με τη χρήση του νερού κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη μεγαλύτερη δυνατή ψύξη με τις μικρότερες ποσότητες νερού· πρέπει να προτιμηθούν οι ψεκασμοί από τις συνεχείς ροές νερού. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί τόσο νερό, όσο είναι απόλυτα αναγκαίο.

Αφού χρησιμοποιηθεί το νερό για κατάσβεση, πρέπει αμέσως να αρχίσουν οι εργασίες αποστραγγίσεως. Η έλλειψη φορητών αποστραγγιστικών συσκευών σε εμπορικά πλοία μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα. Εάν τα συντρίμματα βουλώσουν το μόνιμο σύστημα σωληνώσεων, μπορεί να είναι απαραίτητο να γίνει μία μάλλον περίπλοκη διεργασία αντιστροφής της ροής, για να καθαρισθούν τα φίλτρα αναρροφήσεως.

Απώλεια αντοχής κατασκευαστικών μελών. Τα χαλύβδινα ελάσματα και τα υποστηρίγματα μπορούν να χάσουν την αντοχή τους σημαντικά από μεγάλες θερμοκρασίες. Αυτό το αδυνάτισμα μπορεί να μη φαίνεται, εάν δεν υπάρχει ορατή παραμόρφωση. Σε όλες τις περιπτώσεις όπου υπάρχει υποψία για απώλεια αντοχής, πρέπει να γίνει προσεκτική επιθεώρηση. Κατασκευαστικά μέλη που έχουν χάσει την αντοχή τους πρέπει να υποστηριχθούν με αντιστηρίγματα ή ενδυναμώσεις.

Η φωτιά υπό έλεγχο.

Μια φωτιά μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι υπό έλεγχο όταν:

1. Το κατασβεστικό μέσο εκτοξεύεται στην εστία της φωτιάς. Με άλλα λόγια, νερό από τις μάνικες αρχικής καταπολεμήσεως (και από επικουρικές εάν χρειάσθηκαν) κατάφεραν να διαπεράσουν προς την εστία της φωτιάς και άρχισαν να την ψύχουν αποτελεσματικά. Σ' αυτό το σημείο άνδρες με φτυάρια πρέπει να μπορούν να αναποδογυρίσουν καμένα υλικά, για να ανακαλύψουν κρυμμένες φωτιές.
2. Το κυρίως μέρος της φωτιάς έχει πάψει να ακτινοβολεί. Σε αυτό το σημείο η φωτιά δεν μπορεί να παράγει αρκετή θερμότητα, για να αναφλέξει τα παρακείμενα εύφλεκτα υλικά.
3. Όλοι οι πιθανοί δρόμοι επεκτάσεως της φωτιάς έχουν εξετασθεί ή προστατευθεί. Αυτό

είναι βασικά συνδυασμός των διαδικασιών προστασίας των εκτεθειμένων και εκκαθαρίσεως, που αναφέρθηκαν νωρίτερα.

4. Μια προκαταρκτική έρευνα για θύματα έχει συμπληρωθεί. Η προκαταρκτική έρευνα πρέπει να γίνει την ίδια ώρα με την καταπολέμηση της φωτιάς, τις εργασίες εξαερισμού και προστασίας εκτεθειμένων, εάν είναι δυνατόν. Μόλις η φωτιά τεθεί υπό έλεγχο, μια δεύτερη και πιο πλήρης έρευνα πρέπει να γίνει. Μέρη που ήταν γεμάτα με καπνό και θερμότητα πρέπει να εξετασθούν προσεκτικά. Αυτοί που κάνουν την έρευνα πρέπει να ψάξουν σε μικρά δωμάτια, κάτω από κρεβάτια, πίσω από έπιπλα και κουρτίνες και κάτω από κουβέρτες. Ένα άτομο που είναι αναίσθητο πρέπει να μεταφερθεί στον καθαρό αέρα αμέσως. Εάν το άτομο δεν αναπνέει, πρέπει να αρχίσει αμέσως η εφαρμογή τεχνητής αναπνοής.

Η φωτιά έσβησε.

Πριν μια φωτιά θεωρηθεί ότι έσβησε τελείως, πρέπει να δοθούν διαβεβαιώσεις στον κυβερνήτη του πλοίου από τον επί τόπου επικεφαλής, ότι έχουν γίνει ορισμένες βασικές ενέργειες. Αυτές περιλαμβάνουν:

1. Λεπτομερή εξέταση της περιοχής της φωτίας, για να διαπιστωθεί ότι:
   α) Όλοι οι δρόμοι επεκτάσεως έχουν εξετασθεί και ανοιχθεί όπου ήταν αναγκαίο.
   β) Ο εξαερισμός έχει επιτευχθεί και όλος ο καπνός και τα αέρια καύσεως έχουν εκδιωχθεί.
   γ) Ο τόπος της φωτιάς είναι ασφαλής για την είσοδο των ανδρών χωρίς αναπνευστικές συσκευές. Αυτό μπορεί να ελεγχθεί με τη χρήση μιας λάμπας ασφαλείας ή ενός μετρητή οξυγόνου. (Παρόλο ότι μια συγκέντρωση οξυγόνου 16% είναι αρκετή για τη διατήρηση της ζωής είναι φρόνιμο να περιμένει κανείς μέχρις ότου η ένδειξη φθάσει στα 21%).
2. Πλήρη εκκαθάριση όλων των καμένων υλικών.
3. Τοποθέτηση παρατηρητών αναζοπυρώσεως. Σ' ένα μέλος του πληρώματος (περισσότερο, αν η φωτιά ήταν εκτεταμένη) πρέπει να ανατεθεί το καθήκον να μην κάνει τίποτε άλλο από το να προσέχει για αναζοπύρωση της φωτιάς και να σημάνει το συναγερμό, αν αυτό συμβεί. Ένα δεύτερο μέλος πρέπει να περιπολεί τα εκτεθειμένα και τους δρόμους πιθανής επεκτάσεως.
4. Αντικατάσταση ή επανατοποθέτηση των πυροσβεστικών συσκευών. Χρησιμοποιημένες μάνικες πρέπει να αντικατασταθούν με στεγνές. Οι χρησιμοποιούμενες πρέπει να καθαρισθούν, πλυθούν με άφθονο νερό, στεγνώσουν και τυλιχθούν για αποθήκευση. (Αυτό είναι εξαιρετικά σπουδαίο με μάνικες, που δεν έχουν εσωτερική επένδυση που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οπουδήποτε μέσα στο πλοίο εκτός από χώρους με μηχανήματα). Τα ακροσωλήνια πρέπει να καθαρισθούν και τοποθετηθούν σε στεγνές μάνικες.
   Φορητοί πυροσβεστήρες, μερικώς ή πλήρως άδειοι, πρέπει να αναγομωθούν ή να αντικατασταθούν.
   Οι αναπνευστικές συσκευές πρέπει να καθαρισθούν, οι μάσκες να αποστειρωθούν και οι φιάλες ή τα κάνιστρα να αντικατασταθούν.
   Ολόκληρη η συσκευή πρέπει να αποθηκευθεί, έτοιμη για επόμενη έκτακτη ανάγκη. Πρόσθετες φιάλες ή κάνιστρα πρέπει να παραγγελθούν με την πρώτη ευκαιρία.
   Αν το σύστημα ψεκασμού χρησιμοποιήθηκε, οι κεφαλές (αυτόματου τύπου) πρέπει να αντικατασταθούν και το σύστημα να επανέλθει σε κατάσταση λειτουργίας. Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως ενεργοποιήθηκαν και πρέπει να ξαναρυθμισθούν, πρέπει κατά τον ίδιο τρόπο να επανέλθουν σε κατάσταση λειτουργίας.
5. Ένας έλεγχος για ζημιές. Μια λεπτομερής εξέταση πρέπει να αρχίσει, για να προσδιορισθεί, αν το πλοίο έχει πάθει ζημιές από τη φωτιά. Οι μεγάλες θερμοκρασίες που προκαλεί η φωτιά μπορούν να προκαλέσουν παραμόρφωση σε καταστρώματα, φράκτες και άλλα κατασκευαστικά μέλη του πλοίου ή δομική ανασφάλεια. Όταν αυτό συμβαίνει, πρέπει να τοποθετηθούν προσωρινά υποστυλώματα.
   Οποιεσδήποτε άλλες εργασίες που είναι αναγκαίες για την καλή κατάσταση του πλοίου πρέπει να αρχίσουν αμέσως. Οποιεσδήποτε απαραίτητες αποστραγγιστικές εργασίες πρέπει να αρχίσουν.
6. Πρέπει να γίνει καταμέτρηση όλων των μελών του πληρώματος του πλοίου.

Κριτική.

Αμέσως μόλις σβήσει η φωτιά και οι συσκευές πυροπροστασίας επανέλθουν σε κατάσταση λειτουργίας, κάποια κριτική πρέπει να γίνει για το συμβάν. Η κριτική δεν χρειάζεται να πάρει τη μορφή επίσημου γεγονότος. Καλή χρονική στιγμή για κριτική είναι π.χ. όταν τα μέλη του πληρώματος πίνουν τον καφέ τους και πριν γυρίσουν στα συνηθισμένα τους καθήκοντα.

Το πλήρωμα μόλις έχει σβήσει μια φωτιά στο πλοίο, ενώ αυτό ταξιδεύει. Η επιτυχία αυτή είναι μεγάλη και το πλήρωμα έχει κάθε δικαίωμα να είναι περήφανο. Πάντως, επειδή οι λεπτομέρειες είναι

ακόμη πρόσφατες τα μέλη του πληρώματος πρέπει να συζητήσουν επάνω σε ορισμένα ερωτήματα. Πώς θα μπορούσαν π.χ. να εκτελέσουν το έργο τους καλύτερα. Ακόμη πιο σπουδαίο, πώς θα μπορούσε η φωτιά να είχε αποφευχθεί. Εάν αντιμετώπιζαν την ίδια φωτιά αύριο, θα την καταπολεμούσαν με τον ίδιο τρόπο; Θα μπορούσαν να είχαν επιτύχει το ίδιο αποτέλεσμα με λιγότερη σωματική κούραση των πυροσβεστών; Με λιγότερες ζημιές στο πλοίο; Όλα αυτά πρέπει να συζητηθούν, μαζί με ο,τιδήποτε άλλο έχει σχέση με τη φωτιά. Ο επικεφαλής αξιωματικός πρέπει να τους ενθαρρύνει για γνώμες και συστάσεις, που πρέπει και να τις καταγράψει. Οι ιδέες που αξίζουν θα πρέπει να γίνουν μέρος του προσχεδίου για την καταπολέμηση της φωτιάς.

ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν να οργανωθούν και να εκπαιδευθούν αγήματα πυρκαϊάς σε κάθε πλοίο, που φέρει τη σημαία των Ηνωμένων Πολιτειών. Το άγημα πυρκαϊάς μπορεί να χωρισθεί σε διάφορες ομάδες με διαφορετικά καθήκοντα. Ο αρχηγός της ομάδας πρέπει να είναι ένας έμπειρος αξιωματικός με δικαιοδοσία να διευθύνει τα εκπαιδευτικά προγράμματα πυροπροστασίας και να κατευθύνει κατασβεστικές ενέργειες.

Ομάδα κρούσεως.

Μία από τις πιο σπουδαίες ομάδες μέσα στο άγημα πυρκαϊάς είναι η ομάδα κρούσεως. Μία ομάδα κρούσεως στην ιδανική περίπτωση πρέπει να έχει τέσσερα μέλη για να λειτουργεί σωστά· η Ακτοφυλακή συνιστά τουλάχιστον δύο άτομα για μία μάνικα διαμέτρου 3,8 cm ($1^1/_4$ ίντσα), και τρία άτομα για μία 6,4 cm ($2^1/_2$ ίντσες).

Το μέλος κλειδί και ο αρχηγός της ομάδας είναι αυτός που χειρίζεται τη μάνικα που ελέγχει το ακροσωλήνιο και κατευθύνει τη ροή στη φωτιά. Σε πολλές περιπτώσεις ο αρχηγός της ομάδας πρέπει να πάρει αποφάσεις, προτού κάποιος αξιωματικός φθάσει επί τόπου. Ο αρχηγός πρέπει να έχει τη γνώση και την ικανότητα να προωθεί την ομάδα κοντά στη φωτιά για να είναι βέβαιο ότι το νερό εκτοξεύεται προς την εστία της φωτιάς. Αυτή είναι μία θέση υπεύθυνη και πρέπει να ανατεθεί σε κάποιο μέλος του πληρώματος που έχει εκπαιδευθεί στην κατάσβεση φωτιάς σε μία ναυτική σχολή. Ο αρχηγός πρέπει επίσης να γνωρίζει πολύ καλά το σχέδιο και την κατασκευή του πλοίου.

Ο βοηθός παίρνει θέση ακριβώς πίσω από τον αρχηγό. Αυτός παίρνει επάνω του όλο το βάρος της μάνικας και τη συγκρατεί από την αντίδραση του ακροσωληνίου, ώστε να κινείται χωρίς μεγάλη δυσκολία. Για να μπορεί να κρατά τη θέση του, θα πρέπει να συνεργάζεται με τον αρχηγό. Τα άλλα μέλη της ομάδας παίρνουν θέση κατά μήκος της μάνικας για να βοηθούν στις μανούβρες και στην προώθησή της.

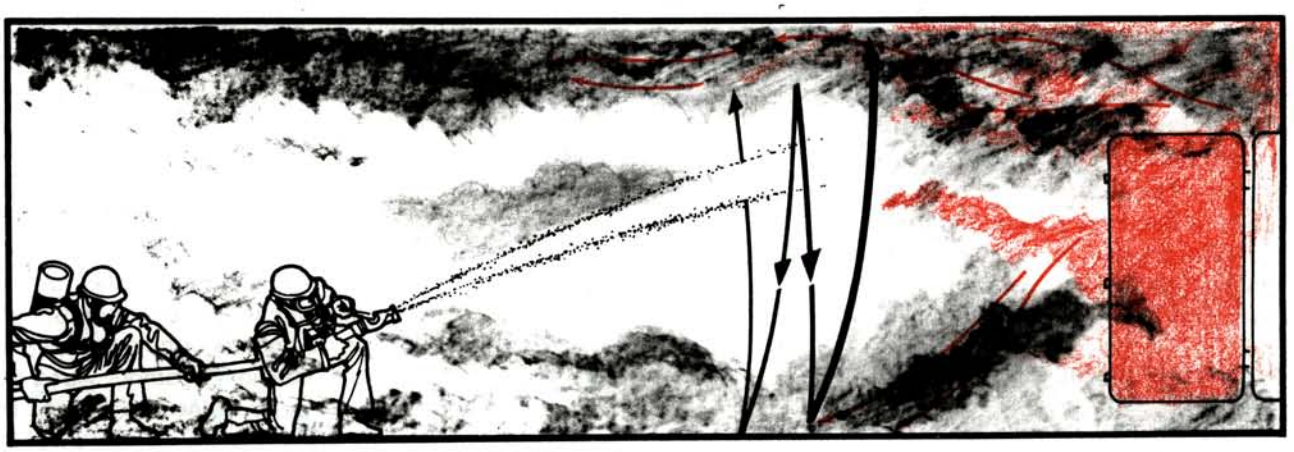
Είναι χρήσιμο να χρησιμοποιούνται μέλη του προσωπικού του μηχανοστασίου για να χειρίζονται τις μάνικες, όταν πρόκειται για προστασία σε μέρη που υπάρχουν μηχανήματα, επειδή τα μέλη αυτά καταλαβαίνουν από μηχανήματα και είναι εξοικειωμένα με αυτό το χώρο του πλοίου. Επίσης είναι πιο πιθανό να βρίσκονται αυτοί κοντά στη φωτιά, όταν εκδηλωθεί. Για τον ίδιο λόγο πρέπει να δοθεί στα άλλα μέλη του πληρώματος το πόστο σε πυροσβεστική φωλιά κοντά στη θέση εργασίας τους, όταν είναι δυνατόν.

Προώθηση της μάνικας. Σε περίπτωση ανάγκης η μάνικα πρέπει να ξετυλιχθεί, πριν ανοίξει ο κρουνός της φωλιάς. Χωρίς νερό η μάνικα είναι ελαφριά και ευκολομεταχείριστη· μπορεί να προωθηθεί γρήγορα. Μόλις γεμίσει με νερό, γίνεται βαρειά και είναι δύσκολο να προωθηθεί. Οι πυροσβέστες κουράζονται με το να μετακινούν το επιπλέον βάρος του νερού, ειδικά αν η μάνικα πρέπει να ανέβει ή να κατέβει σκάλες και να περάσει ανάμεσα από στενούς διαδρόμους. Αν οι πυροσβέστες φορούν αναπνευστικές συσκευές, η κουρασμένη ανάσα τους καταναλώνει την παροχή οξυγόνου πολύ πιο γρήγορα από ό,τι συνήθως.

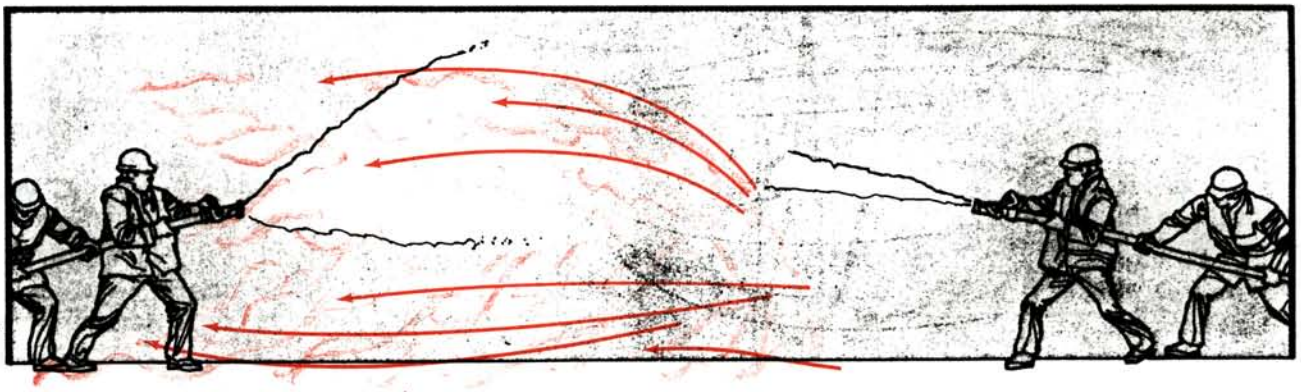
Η μάνικα πρέπει να ξετυλιχθεί κατά τον ακόλουθο τρόπο: Ο αρχηγός της ομάδας και ο βοηθός πιάνουν το μπροστινό μέρος της μάνικας και προχωρούν προς τη φωτιά. Το τρίτο μέλος της ομάδας πιάνει το μεσαίο τμήμα και το προωθεί. Το τέταρτο μέλος μένει στη φωλιά, για να ανοίξει τον κρουνό. Όταν ο αρχηγός είναι σε θέση, ζητά νερό. Καθώς το νερό γεμίζει τη μάνικα, το τρίτο και τέταρτο μέλος πρέπει να τεντώσουν οποιεσδήποτε καμπύλες και να ελέγξουν τις ενώσεις για διαρροή. Ενώσεις με διαρροή πρέπει να σφιχθούν με ένα κλειδί. Μόλις ο αρχηγός ζητήσει νερό, πρέπει να ανοίξει το στόμιο λίγο, για να βγει ο αέρας. Το στόμιο πρέπει να κλείσει μόλις αρχίσει να τρέχει νερό. Η μάνικα τότε είναι έτοιμη για χρήση.

Κατά τη διάρκεια γυμνασίων η μάνικα πρέπει να ξετυλιχθεί και το στόμιο να τοποθετηθεί σε θέση για την καταπολέμηση μιας προσποιητής φωτιάς. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι όσο πιο πραγματική γίνεται. Οι ομάδες κρούσεως πρέπει να εξασκηθούν στο να χειρίζονται τη μάνικα κάτω από καταστρώματα, μέσα σε διαδρόμους, να ανεβαίνουν και να κατεβαίνουν σκάλες σε χώρους διαμονής και μέσα από στενά κουβούσια.

Η χρήση του νερού. Ο τρόπος με τον οποίο το νερό της μάνικας χρησιμοποιείται εξαρτάται από την κατάσταση που δημιουργεί η φωτιά. Ο αρχηγός



Σχ. 10.6.
Μία ροή ομίχλης χρησιμοποιείται για να σπρώξει τις φλόγες, τη θερμότητα και τον καπνό αντίθετα από τη μάνικα που προχωρεί. Οι πυροσβέστες πρέπει να παραμένουν σκυφτοί, για να αφήνουν τη θερμότητα να περνά πάνω από το κεφάλι τους.



Σχ. 10.7.
Όταν δύο ομάδες κρούσεως καταπολεμούν φωτιά από αντίθετες κατευθύνσεις, η ομάδα με την ασθενέστερη ροή θα τεθεί σε κίνδυνο.

πρέπει να ξέρει τί τύπο ροής του νερού να χρησιμοποιήσει και πώς να τον χρησιμοποιήσει, κάτω από διαφορετικές συνθήκες φωτιάς.

Φωτιά διαδρόμου - διαμερίσματος. Όταν οι φλόγες έχουν προχωρήσει έξω από ένα διαμέρισμα στο διάδρομο, είναι βασικό να μπορεί κανείς να φθάσει στο διαμέρισμα αυτό. Η ροή της μάνικας πρέπει να κατευθυνθεί προς την εστία της φωτιάς. Οι φλόγες στο διάδρομο πρέπει να σβήσουν, προτού το ακροσωλήνιο τοποθετηθεί κατάλληλα. Ο καλύτερος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι να προχωρεί κανείς όσο πιο κοντά γίνεται στις φλόγες και να παραμένει σκυφτός (σχ. 10.6). Τότε το ακροσωλήνιο πρέπει να ανοιχθεί στη θέση ομίχλης. Το στόμιο πρέπει να κινείται πάνω - κάτω έτσι, ώστε το νερό, αφού κτυπήσει στη φρακτή και στην οροφή, να πέφτει πάνω στις φλόγες. Κατ' αυτόν τον τρόπο η θερμότητα και οι φλόγες θα εκδιωχθούν προς την αντίθετη κατεύθυνση από όπου είναι ο αρχηγός, ο οποίος θα πρέπει να προχωρεί μέχρι να φθάσει στο σκοπό του.

Όταν το νερό κτυπήσει τις φλόγες και τα θερμά αέρια, παράγεται ατμός. Ο ατμός και ο καπνός μειώνουν την ορατότητα. Μια επικουρική μάνικα πρέπει να τοποθετηθεί πίσω από την πρώτη γραμμή κρούσεως όσο πιο γρήγορα γίνεται. Η εφεδρική μάνικα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προστασία της πρώτης ομάδας. Η ροή της μπορεί να κατευθυνθεί προς τη φωτιά, εάν χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα νερού, για να τεθεί η φωτιά υπό έλεγχο.

Μια φωτιά σε ένα διάδρομο δεν πρέπει ποτέ να καταπολεμάται από αντίθετες κατευθύνσεις. Αν αυτό συμβεί, μια από τις δυο μάνικες θα σπρώξει τις φλόγες, τη θερμότητα και τον καπνό προς την άλλη ομάδα (σχ. 10.7).

Φωτιά κρυμμένη σε διαμέρισμα. Για να καταπολεμηθεί μια φωτιά σημαντική σε μέγεθος, που βρίσκεται πίσω από κλειστή πόρτα, η μάνικα σε θέση λήψεως πρέπει να τοποθετηθεί έξω από την πόρτα. Κατόπιν η πόρτα πρέπει να ανοιχθεί τόσο, ώστε να εισχωρήσει το ακροσωλήνιο. Χρησιμοποιώντας την

πόρτα για προστασία, ο αρχηγός πρέπει να σαρώσει με ροή ομίχλης όλο το διαμέρισμα. Ο αρχηγός και ο βοηθός του πρέπει να σκύψουν όσο χαμηλότερα γίνεται, για να περάσουν η θερμότητα και ο ατμός πάνω από τα κεφάλια τους (σχ. 10.8). Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, μπορούν να ανοίξουν την πόρτα ακόμη λίγο. Εάν οι συνθήκες το επιτρέπουν, η ομάδα μπορεί να μπει στο διαμέρισμα και να προχωρήσει, μέχρι να μπορεί να κτυπήσει την εστία της φωτιάς με μια συνεχή ροή.

Άλλα μέλη της ομάδας κρούσεως.

Σε άλλα μέλη του πληρώματος από την ομάδα κρούσεως ανατίθενται ειδικά καθήκοντα ή τα μέλη αυτά χωρίζονται σε ομάδες. Μερικοί πρέπει να είναι διαθέσιμοι για έρευνα. Υπό την κάλυψη της μάνικας ψάχνουν για παγιδευμένα μέλη πληρώματος. Ακόμη σε άλλα μέλη ανατίθεται να ψάξουν για επέκταση της φωτιάς, να εξαερίσουν την περιοχή της ή να κάνουν τους αγγελιαφόρους, αν χρειασθεί.

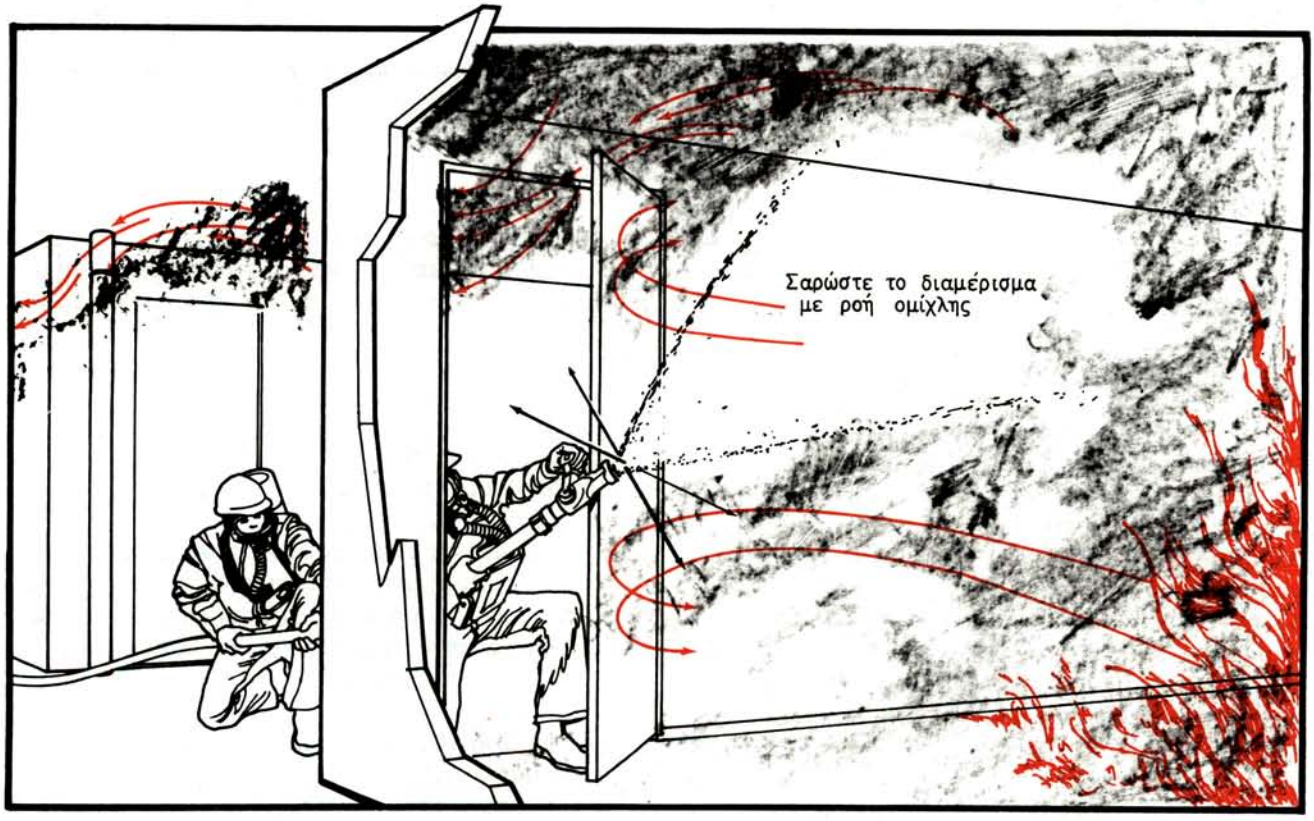
Προστατευτική ενδυμασία.

Αν η φωτιά καίει για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, η θερμοκρασία της μπορεί να ξεπεράσει τους 538° C (1000° F) και να παράγει καταστροφικές συγκεντρώσεις καπνού και δηλητηριώδους αερίου. Οι πυροσβέστες που δεν είναι κατάλληλα προστατευμένοι από αυτούς τους κινδύνους δεν μπορούν να επισπεύσουν την καταπολέμηση της φωτιάς. Μπορεί να χρειασθεί να υποχωρήσουν, αλλιώς κινδυνεύουν να καούν ή να δηλητηριασθούν. Εάν τραυματισθούν, τότε ελαττώνουν την ήδη περιορισμένη δύναμη πυροσβεστών.

Κάθε μέλος της ομάδας κρούσεως πρέπει τουλάχιστον να είναι εφοδιασμένο με ένα αδιάβροχο παλτό ή σακκάκι, με πλαστικές μπότες, με ένα σκληρό καπέλο και με γάντια εργασίας. Αυτά τα ρούχα θα βοηθήσουν στην προστασία από τη φωτιά, το ζεστό νερό και τον ατμό. Η εγκεκριμένη στολή πυροσβέστη, που φαίνεται στο σχήμα 10.9, μπορεί να παρέχει κατάλληλη προστασία και συστήνεται σαν κατάλληλη για πυροσβεστικές επιχειρήσεις σε πλοία.

Ο καλύτερος τρόπος για αναπνευστική προστασία είναι η χρησιμοποίηση φορητών αναπνευστικών συσκευών. Τα μέλη μιας ομάδας κρούσεως πρέπει να είναι εκπαιδευμένα στη χρήση τους. Πρέπει να γνωρίζουν τις περιορισμένες δυνατότητές τους αλλά πρέπει επίσης να έχουν εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να τους προστατεύσουν σε μια μολυσμένη ατμόσφαιρα (βλ. κεφ. 15 για περιγραφή των αναπνευστικών συσκευών).

Σε μερικές περιπτώσεις, η πρώτη ομάδα κρού-



Σχ. 10.8.
Καταπολέμηση φωτιάς σε κλειστό διαμέρισμα. Η πόρτα ανοίγεται λίγο και χρησιμοποιείται σαν ασπίδα. Η ροή ομίχλης σαρώνει το διαμέρισμα πάνω - κάτω. Η ομάδα κρούσεως παραμένει σκυφτή.



Σχ. 10.9.
Στολή για προστασία από νερό και θερμότητα που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Ακτοφυλακής. (Ευγενική προσφορά της C.J Hendry Co).

σεως που θα φθάσει στη φωτιά δεν θα έχει το χρόνο να φορέσει προστατευτικές ενδυμασίες ή αναπνευστικές συσκευές. Ίσως να πρέπει να αρχίσει την καταπολέμηση αμέσως για να σταματήσει την ανεξέλεγκτη εξάπλωση της φωτιάς. Σ' αυτές τις περιπτώσεις οι πυροσβέστες θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν την κοινή λογική· θα ήταν κακή εκτίμηση να εγκαταλείψουν μια θέση, στην οποία δεν αντιμετώπισαν καμμία δυσκολία. Η θέση μπορεί να κρατηθεί για ένα μικρό αλλά σημαντικό χρονικό διάστημα χωρίς προστατευτικό υλικό. Πάντως αν δεν μπορούν να σβήσουν τη φωτιά και απειλούνται από θερμότητα και καπνό, θα πρέπει να υποχωρήσουν. Ο αρχηγός θα πρέπει να χρησιμοποιήσει μια ροή ομίχλης, για να μπλοκάρει τη θερμότητα. Η ομάδα θα πρέπει να συνεχίσει να υποχωρεί, μέχρις ότου τα μέλη της φθάσουν σε μια θέση, την οποία μπορούν να κρατήσουν χωρίς μεγάλη δυσκολία. Στο μεταξύ μια ομάδα βοήθειας μπορεί να φορέσει προστατευτικές στολές και αναπνευστικές συσκευές. Η ομάδα βοήθειας πρέπει να απαλλάξει τους άνδρες στη γραμμή κρούσεως το συντομότερο δυνατόν.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΩΝΤΑΣ ΦΩΤΙΕΣ ΣΕ ΠΛΟΙΑ

Σε αυτό το τμήμα περιγράφονται 15 διαφορετικές καταστάσεις από φωτιές σε πλοία. Οι μέθοδοι που συστήνονται για την καταπολέμηση κάθε μιας αναπτύσσονται λεπτομερώς, από το συναγερμό μέχρι την εκκαθάριση.

Φωτιά σε καμπίνα.

Η Φωτιά. Το υλικό που καίγεται βρίσκεται σε ένα καλάθι αχρήστων σε μια γωνία της καμπίνας μακριά από την πόρτα. Οι φλόγες έχουν εξαπλωθεί στο γραφείο και έχουν πάρει φωτιά οι κουρτίνες από ένα φινιστρίνι. Η πόρτα ανοίγει προς τα μέσα από ένα εσωτερικό διάδρομο.

Απομόνωση της φωτιάς. Μόλις ένα μέλος του πληρώματος αντιληφθεί τον καπνό να βγαίνει από την πόρτα, σημαίνει το συναγερμό. Ο συναγερμός επιβεβαιώνεται από ένα άλλο μέλος πληρώματος. Η πόρτα είναι κρύα όταν αγγίζεται, πράγμα που σημαίνει ότι η φωτιά δεν έχει επεκταθεί σε όλη την καμπίνα. Το μέλος του πληρώματος που ανακάλυψε τη φωτιά ανοίγει την πόρτα, παρατηρεί την κατάσταση της φωτιάς και διαπιστώνει ότι δεν υπάρχει κανείς μέσα στην καμπίνα. Κατόπιν φεύγει και κλείνει την πόρτα πίσω του, προσέχοντας να μην την κλειδώσει. Έκανε το πρώτο βήμα για την απομόνωση της φωτιάς.

Εκτίμηση. Η γρήγορη εξέταση από το μέλος του πληρώματος της καταστάσεως της φωτιάς αποκαλύπτει ότι: 1. Πρόβλημα διασώσεως δεν υφίσταται και 2. τα υλικά που καίγονται είναι συνηθισμένα εύφλεκτα, που σβήνονται καλύτερα με νερό.

Καταπολέμηση. Η πυροσβεστική φωλιά που είναι πιο κοντά στην καμπίνα διαθέτει ένα πυροσβεστήρα νερού χωρητικότητας 9,5 λίτρων ($2^1/_2$ γαλλόνια). Το μέλος του πληρώματος ενεργοποιεί τον πυροσβεστήρα έξω από την καμπίνα. Όταν ο πυροσβέστης είναι βέβαιος ότι ο πυροσβεστήρας λειτουργεί, ανοίγει την πόρτα και κατευθύνει τη ροή πρώτα στη βάση των φλογών και μετά την κατευθύνει προς τα πάνω, για να κτυπήσει τις φλόγες που είναι πιο ψηλά. Τοποθετώντας το δάκτυλό του στην άκρη του ακροσωλήνιου, δημιουργεί μια ροή σταγονιδίων, που μπορεί να είναι λίγο πιο αποτελεσματική. Επειδή δεν μπορεί να σβήσει τελείως τη φωτιά, φεύγει κλείνοντας πάλι την πόρτα.

Υποστήριξη. Η πυροσβεστική ομάδα που στάλθηκε

στη φωτιά, ξετυλίγει τη μάνικα και φέρνει το ακροσωλήνιό της σε θέση έξω από την πόρτα της καμπίνας. Μόλις πληροφορηθούν οι πυροσβέστες ότι η φωτιά δεν έχει σβήσει τελείως, γεμίζουν τη μάνικα με νερό, ανοίγουν την πόρτα και εκτοξεύουν τη ροή του νερού στις εναπομείνασες φλόγες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό. Όσες φορές είναι δυνατόν, *την αρχική καταπολέμηση πρέπει να ακολουθεί μία δεύτερη καταπολέμηση* (σχ. 10.10).

Προστασία εκτεθειμένων. Κατά τη διάρκεια της καταπολεμήσεως, ο επικεφαλής αξιωματικός στέλνει μέλη του πληρώματος στους διπλανούς χώρους, γύρω, πάνω και κάτω από τη φωτιά, για να ελέγξουν, αν υπάρχει επέκτασή της. Αυτή η φωτιά δεν επεκτείνεται έξω από την καμπίνα, επειδή ανακαλύφθηκε γρήγορα και σβήσθηκε κατάλληλα.

Εκκαθάριση. Οι κουρτίνες και άλλα καμένα ή καρβουνιασμένα υλικά πρέπει να τοποθετηθούν σε καλάθια και να βραχούν με άφθονο νερό. Άλλα συντρίμματα και το νερό καθαρίζονται και απομακρύνονται από την καμπίνα. Κατά τη διάρκεια της εκκαθαρίσεως οι καμπίνες, πάνω, κάτω και δίπλα εξετάζονται προσεκτικά για επέκταση της φωτιάς.

Φωτιά στο μηχανοστάσιο.

Η φωτιά. Ένας κουβάς με λάδι χύνεται επάνω στο κατάστρωμα και παίρνει φωτιά, όταν έρχεται σε επαφή με ένα ζεστό αντικείμενο. Το υγρό καλύπτει περίπου 0,93 m^2 (10 ft^2) καταστρώματος. Φλόγες καλύπτουν όλο το χυμένο λάδι και αρχίζουν να επεκτείνονται σε μία φρακτή.

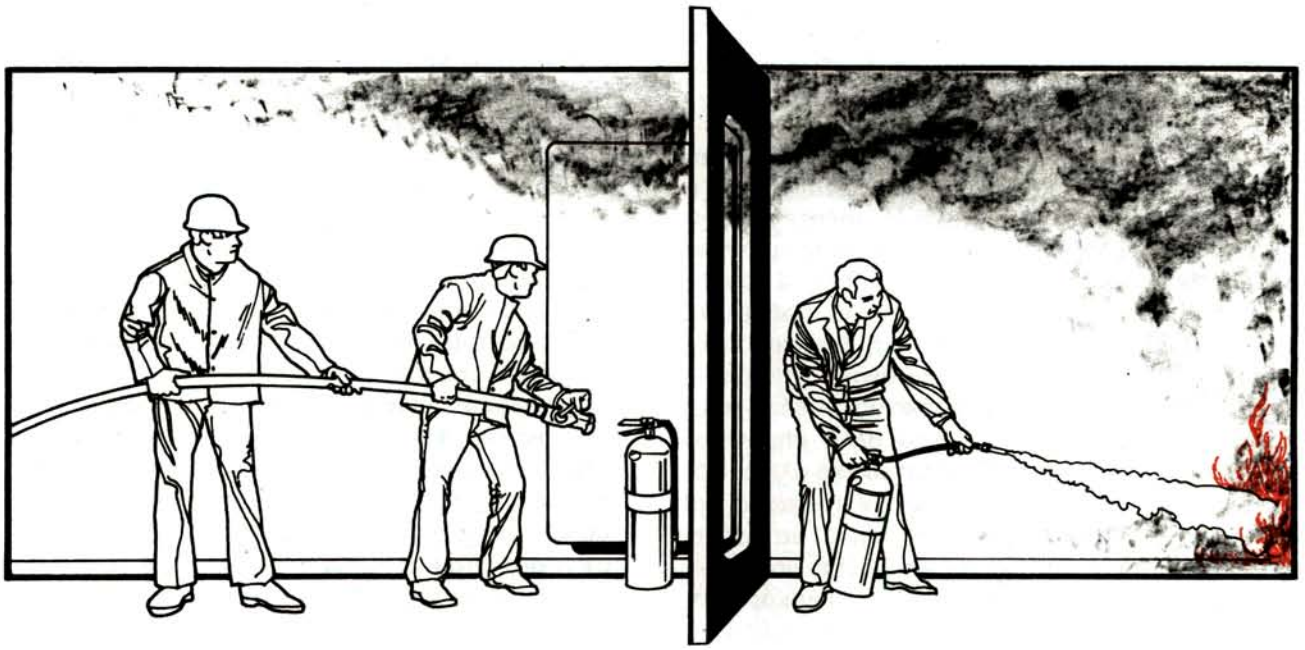
Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Η αρχική καταπολέμηση γίνεται με ένα φορητό πυροσβεστήρα (ξηράς σκόνης, CO_2 ή Χάλον). Ο σκοπός είναι να περιορισθούν οι φλόγες το συντομότερο (σχ. 10.11Α).

Απομόνωση της φωτιάς. Το άγημα πυρκαϊάς αμέσως κλείνει τα συστήματα εξαερισμού, τις καταπακτές και τις πόρτες στους χώρους κοντά στη φωτιά.

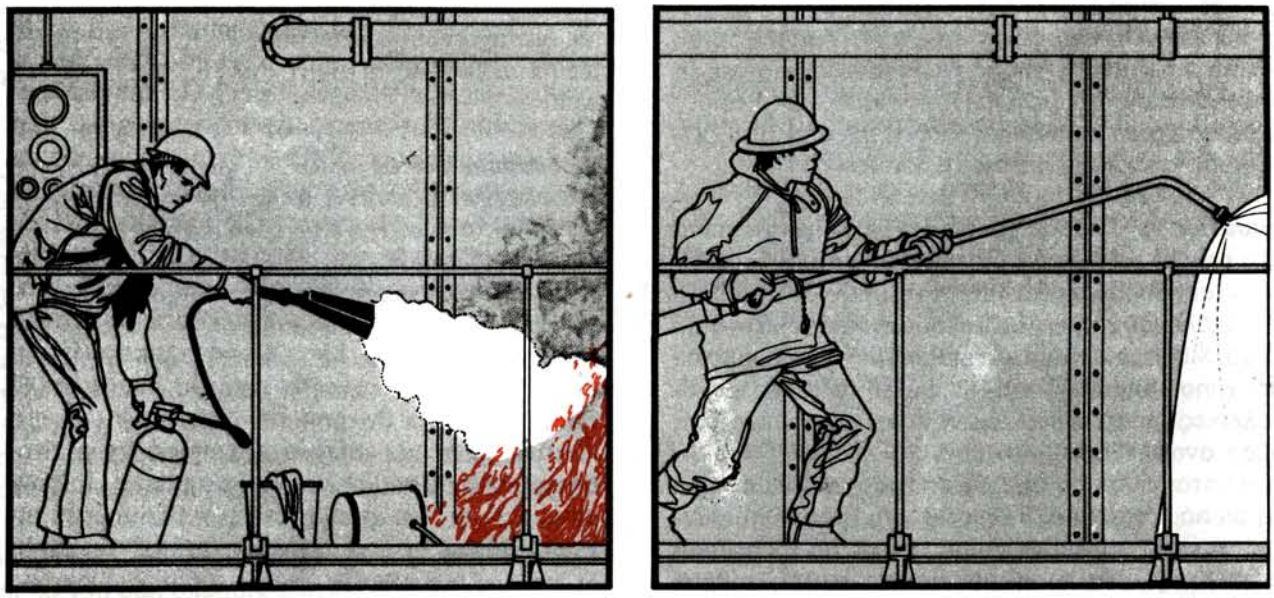
Υποστήριξη. Το μηχανοστάσιο είναι εξοπλισμένο με ένα ημιφορητό κατασβεστικό σύστημα. Η μάνικα ξετυλίγεται και χρησιμοποιείται, για να συνεχισθεί η καταπολέμηση, αν χρειασθεί. Επί πλέον μάνικες από το κεντρικό σύστημα παροχής νερού προωθούνται σε θέση, για να βοηθήσουν στην καταπολέμηση.

Κατασβεστικά μέσα όπως ξηρά σκόνη, CO_2 και Χάλον, έχουν πολύ μικρή ψυκτική ισχύ. Είναι πάρα πολύ πιθανόν μέταλλα, που βρίσκονται σε απ' ευθείας επαφή με τη φωτιά, να έχουν αρκετή θερμότητα, για να αναφλέξουν πάλι το χυμένο λάδι. Για να επιτύχομε ψύξη και να αποφύγομε ένα δεύτερο άναμμα, νερό, υπό μορφή ομίχλης μικρής ταχύτητας, εκτοξεύεται στις μεταλλικές επιφάνειες (σχ. 10.11Β). Αυτό γίνεται προσεκτικά, για να αποφευχθεί πιτσίλισμα του λαδιού και του νερού πάνω σε παρακείμενες ηλεκτρικές συσκεύές.

Προστασία εκτεθειμένων. Ενώ η καταπολέμηση της φωτιάς προχωρεί, μία δεύτερη μάνικα ξετυλίγεται από την κεντρική πυροσβεστική φωλιά. Αυτή



Σχ. 10.10.
Όταν είναι δυνατόν, η αρχική καταπολέμηση πρέπει να υποστηρίζεται με ένα άλλο τρόπο καταπολεμήσεως.



Σχ. 10.11.
Φωτιά στο μηχανοστάσιο από κηλίδα. Α. Η αρχική καταπολέμηση γίνεται με ένα φορητό ή ημιφορητό πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης CO_2 ή Χάλον. Β. Η καταπολέμηση υποστηρίζεται με μία μάνικα, που χρησιμοποιείται για να ψύξει τις μεταλλικές επιφάνειες, ώστε να αποφευχθεί εκ νέου ανάφλεξη.

η δεύτερη μάνικα προωθείται προς το λεβητοστάσιο και τοποθετείται έτσι, ώστε να ψύξει επιφάνειες εκτεθειμένες απ' ευθείας στη φωτιά. Η φρακτή είναι ζεστή, όταν αγγίζεται με γυμνό χέρι· ψύχεται με ομίχλη νερού για μέγιστη απορρόφηση της θερμότητας και ελάχιστη κατανάλωση νερού. Η ροή νερού εκτοξεύεται επάνω στη φρακτή για όσο χρονικό διάστημα διαρκεί η παραγωγή ατμού, όταν το νερό κτυπά πάνω στη φρακτή. Άλλοι χώροι δίπλα στο χώρο της φωτιάς προστατεύονται κατά τον ίδιο τρόπο.

Εξαερισμός. Κατά τη διάρκεια της καταπολεμήσεως, πόρτες και κουβούσια στα επάνω τμήματα του μηχανοστασίου (κατά προτίμηση αυτά που ανοίγουν απ' ευθείας στο κατάστρωμα) ανοίγονται, για να εκδιωχθούν τα προϊόντα καύσεως. Μόλις η φωτιά σβήσει τελείως και τα περιβάλλοντα κατασκευαστικά μέλη έχουν ψυχθεί, χρησιμοποιείται μηχανικός εξαερισμός, για να απομακρύνει τα αέρια καύσεως και να αναρροφήσει κρύο αέρα. Αυτό είναι επιτρεπτό, επειδή υπάρχει απ' ευθείας έξοδος στην εξωτερική ατμόσφαιρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις η λειτουργία ενός εξαεριστήρα στην κορυφή του μηχανοστασίου σε μικρή ταχύτητα θα επιτύχαινε τον απαραίτητο εξαερισμό.

Φωτιά στα ύφαλα.

Η φωτιά. Εύφλεκτο υγρό στα ύφαλα του μηχανοστασίου έχει πάρει φωτιά, δημιουργώντας ένα σημαντικό σώμα φωτιάς, που αυξάνει σε μέγεθος.

Εκτίμηση. Η θέση της φωτιάς δείχνει ένα εύφλεκτο υγρό καύσιμο, που απαιτεί σαν κατασβεστικό μέσο CO_2, ομίχλη ή αφρό. Επειδή το υγρό καύσιμο είναι ελεύθερο να εξαπλωθεί, καθώς το πλοίο ταλαντεύεται, το μέλος του πληρώματος που ανακαλύπτει τη φωτιά προσέχει να προστατεύει τις πλάτες του. Η φωτιά είναι αρκετά μεγάλη και πέρα από τη δυνατότητα των μικρών φορητών πυροσβεστήρων.

Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Η αρχική καταπολέμηση γίνεται με το ημιφορητό πυροσβεστικό σύστημα CO_2. Ένα μέλος του πληρώματος ξετυλίγει τη μάνικα, ενώ ένα άλλο θέτει σε λειτουργία το σύστημα. Το κατασβεστικό μέσο εκτοξεύεται κάτω από το κατάστρωμα και μέσα στα ύφαλα όσο το δυνατόν πιο κοντά στη φωτιά. Για να καλυφθεί όλο το πλάτος της φωτιάς, το ακροσωλήνιο μετακινείται πάνω - κάτω. Καθώς οι φλόγες σε ένα χώρο περιορίζονται, η ροή κατευθύνεται σε άλλο χώρο. Ο αρχηγός καταβάλλει προσπάθεια να προστατεύει τις πλάτες του, όπως προχωρεί με τη μάνικα.

Είναι βασικό να σβήσουν τελείως οι φλόγες, πριν τελειώσει η παροχή CO_2. Εάν υπάρχει διαθέσιμη δύναμη ανδρών, φορητοί πυροσβεστήρες CO_2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συμπληρώσουν την αρχική καταπολέμηση και να προστατεύσουν το χειριστή της μάνικας.

Απομόνωση της φωτιάς. Κατά τη διάρκεια της καταπολεμήσεως όλες οι πόρτες και τα κουβούσια προς το μηχανοστάσιο παραμένουν κλειστά. Όλοι

οι εξαεριστήρες του μηχανοστασίου έχουν σταματήσει. Αυτό απομονώνει τη φωτιά εμποδίζοντάς την να επεκταθεί έξω από το μηχανοστάσιο. Με το μηχανοστάσιο απομονωμένο, το πλήρωμα ετοιμάζεται να χρησιμοποιήσει το κεντρικό σύστημα CO_2 ολικού κατακλυσμού, αν χρειασθεί.

Υποστήριξη. Η ομάδα κρούσεως ξετυλίγει τις μάνικες από το κεντρικό σύστημα. Τα στόμια τοποθετούνται έτσι, ώστε να προστατεύουν αυτούς που καταπολεμούν τη φωτιά και οι μάνικες γεμίζουν με νερό. Μία προσεκτικά κατευθυνόμενη ροή ομίχλης θα χρησιμοποιηθεί, για να ψύξει τις θερμές μεταλλικές επιφάνειες, μειώνοντας την πιθανότητα νέας αναφλέξεως.

Η καταπολέμηση με CO_2 αποτυγχάνει να σβήσει τη φωτιά. Οι μάνικες, ήδη σε θέση, χρησιμοποιούνται, για να καταπολεμήσουν τη φωτιά με μικρής ταχύτητας ομίχλη. Η μικρής ταχύτητας ομίχλη μειώνει την περιεκτικότητα του οξυγόνου πάνω από τη φωτιά, περιορίζει τις φλόγες, ψύχει τις μεταλλικές επιφάνειες και παράγει ατμό, τα οποία όλα συντελούν στην κατάσβεση. Οι εκτοξευτές μπορούν να οδηγηθούν μέσω μικρών ανοιγμάτων και να βρεθούν μέσα στην απομονωμένη περιοχή. Επιπλέον ο εκτοξευτής ομίχλης μπορεί να ελίσσεται έτσι, ώστε να μην πέφτει νερό σε μηχανήματα χωρίς λόγο.

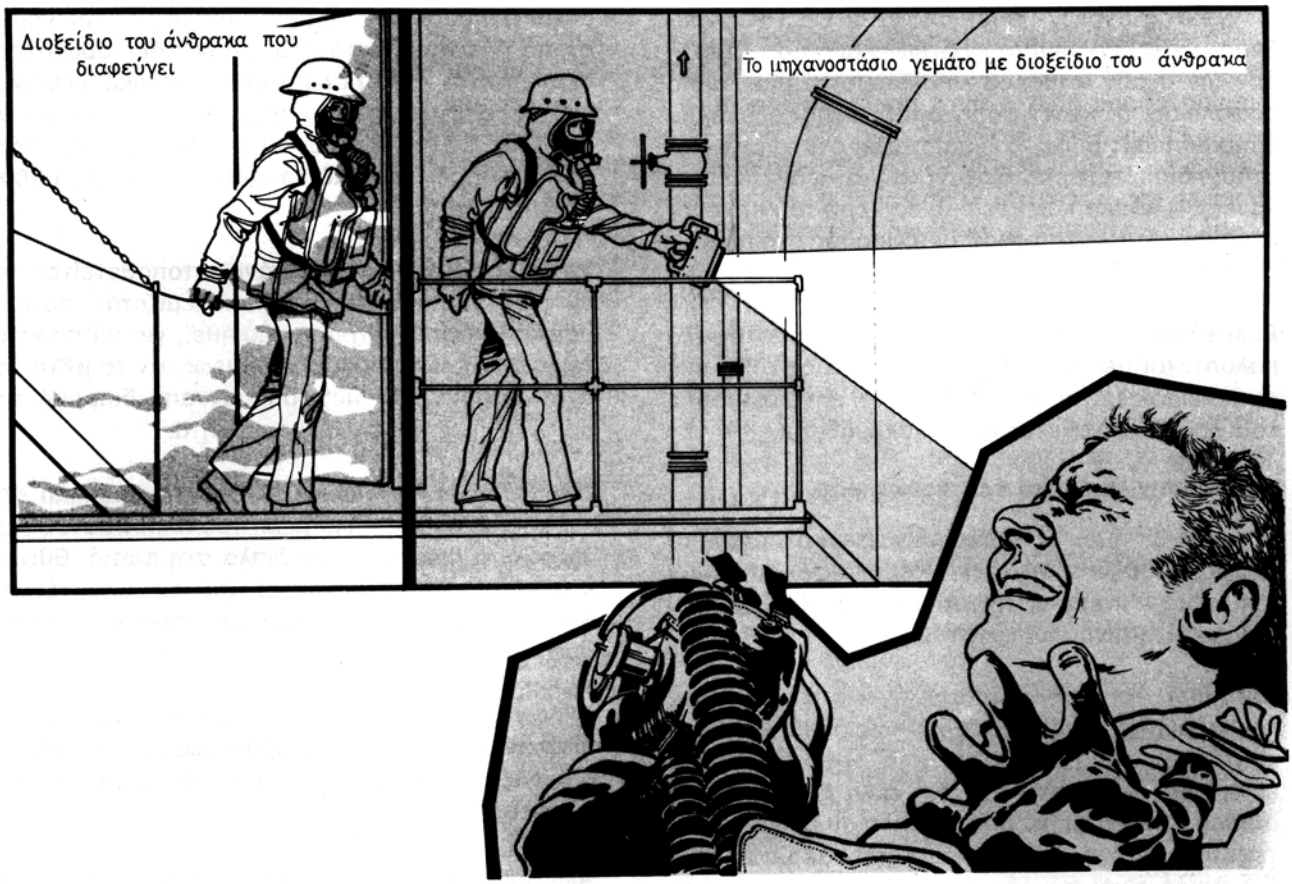
Καταπολέμηση με ημιφορητό σύστημα CO_2 και ροές ομίχλης μπορεί να θέσει υπό έλεγχο και να σβήσει μια φωτιά στα ύφαλα. Αν όχι, η κατάσταση είναι πολύ σοβαρή: Τα μηχανήματα παραγωγής ισχύος του πλοίου κινδυνεύουν. Τότε το κεντρικό σύστημα CO_2 πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Το κεντρικό σύστημα θεωρείται η τελευταία ελπίδα. Πάντως, όταν πρέπει να χρησιμοποιηθεί, η απόφαση για να τεθεί το σύστημα σε λειτουργία δεν πρέπει να καθυστερήσει. Είναι καλύτερα κανείς να πάρει μία πρόωρη απόφαση για τη χρησιμοποίηση του συστήματος κατακλυσμού με CO_2 παρά να επιτρέψει στη φωτιά να κάνει εκτεταμένη ζημιά στο μηχανοστάσιο. Αν ο κατακλυσμός με CO_2 σβήσει τη φωτιά, τότε το μηχανοστάσιο δεν λειτουργεί μόνο προσωρινά· μπορεί να επανέλθει σε λειτουργία. Αντίθετα, οποιαδήποτε καθυστέρηση μπορεί να επιτρέψει στη φωτιά να καταστρέψει ανεπανόρθωτα τα μηχανήματα και τις ηλεκτρικές συσκευές. Τα αποτελέσματα τότε είναι ένα κατεστραμμένο μηχανοστάσιο και απώλεια προωθητικής δυνάμεως.

Κεντρικό σύστημα CO_2. Προτού το κεντρικό σύστημα τεθεί σε λειτουργία, όλο το προσωπικό φεύγει από το μηχανοστάσιο. Κορεσμός με CO_2 θα μειώσει την περιεκτικότητα σε οξυγόνο κάτω από το επίπεδο που απαιτείται για τη διατήρηση της ζωής. Το μηχανοστάσιο έπρεπε να είχε απομονωθεί κατά τη διάρκεια της αρχικής καταπολεμήσεως. Αν όχι, όλα τα ανοίγματα πρέπει αμέσως να κλεισθούν, καθώς επίσης και τα συστήματα εξαερισμού. Το σύστημα του CO_2 τίθεται σε λειτουργία με διαταγή του πλοιάρχου ή, όταν του ανατίθεται, του επικεφαλής αξιωματικού του αγήματος πυρκαϊάς.

Προστασία εκτεθειμένων. Οι χώροι δίπλα στη φωτιά ελέγχονται συνέχεια για την αποτροπή κινδύνου επεκτάσεώς της και για να είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχει διαρροή CO_2 από το μηχανοστάσιο. Τα μέλη του πληρώματος που τοποθετούνται σε χώρους εμπρός και πίσω από το μηχανοστάσιο φορούν αναπνευστικές συσκευές. Αυτή η πρόληψη είναι απαραίτητη, επειδή οι χώροι υπό εξέταση μπορεί να είναι μολυσμένοι με καπνό και/ή CO_2. Αυτά τα μέλη του πληρώματος είναι επίσης εφοδιασμένα με φανούς τσέπης για καλύτερη ορατότητα.

Επανείσοδος. Η επανείσοδος σε χώρο κορεσμένο με CO_2 γίνεται προσεκτικά. Παρόλο που δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες σχετικά με την επανείσοδο πολλοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Ποια ήταν η θερμοκρασία της φωτιάς; Αν οξυγόνο φθάσει στο χώρο της φωτιάς, είναι τα μέταλλα αρκετά θερμά, ώστε να προκαλέσουν ανάφλεξη; Είναι βασικό να τεθεί το μηχανοστάσιο σε κατάσταση λειτουργίας όσο το δυνατόν συντομότερο, επειδή υπάρχει μεγάλη τρικυμία; Ή είναι η θάλασσα ήρεμη χωρίς κινδύνους πλοηγήσεως, ώστε να μπορεί να καθυστερήσει η είσοδος; Η είσοδος στο μηχανοστάσιο δεν πρέπει να γίνει τουλάχιστον για μία ώρα, για να επιτραπεί η εκβολή της θερμότητας. Η εκτόξευση CO_2 σε απομονωμένη περιοχή μπορεί να σβήσει ένα εύφλεκτο υγρό σχεδόν αμέσως. Πάντως επειδή το CO_2 δεν έχει ψυκτική ισχύ, οι μεταλλικές επιφάνειες παραμένουν θερμές. Είναι μια αμφίρροπη κατάσταση· η φωτιά σβήνει, αλλά ο κίνδυνος για μία νέα ανάφλεξη κάνει την περιοχή επικίνδυνη.

Μετά από μία ώρα μία ομάδα ανιχνεύσεως δύο ατόμων επιχειρούν να μπουν, φορώντας προστατευτικές στολές και χρησιμοποιώντας αναπνευστικές συσκευές δεμένοι με σχοινιά ασφαλείας (σχ. 10.12). Εισέρχονται από την ψηλότερη διαθέσιμη πόρτα μέσα στο μηχανοστάσιο. Αν αισθανθούν υπερβολική ζέστη, φεύγουν αμέσως και περιμένουν τουλάχιστον 15-30 λεπτά της ώρας για την επόμενη προσπάθεια. Όταν είναι σε θέση να αντέξουν τη θερμότητα, τα άτομα αυτά προχωρούν προς τα κατώτερα μέρη του μηχανοστασίου. Χρησιμοποιούν τις μάνικες από την ανεπιτυχή προσπάθεια κατασβέσεως, για να ψύξουν τις μεταλλικές επιφάνειες κοντά στη φωτιά. Δεν βγάζουν τις μάσκες των αναπνευστικών συσκευών, όταν η ατμόσφαιρα δεν είναι κατάλληλη για τη διατήρηση ζωής. Αφαίρεση της μάσκας θα είχε σαν αποτέλεσμα τη σχεδόν στιγμιαία κατάρρευση και το θάνατο (σχ. 10.12). Η ομάδα μετρά το χρόνο που μένουν τα μέλη της μέσα στο μηχανοστάσιο, για να είναι βέβαιο ότι θα φύγουν, πριν τελειώσει η παροχή το



Σχ. 10.12.
Επανείσοδος σε ένα χώρο που έχει κατακλυσθεί με CO_2. Η αναπνευστική συσκευή ελέγχεται πριν από την είσοδο. Χρησιμοποιούνται προστατευτικά ρούχα και ένα σχοινί ασφαλείας. Οι πυροσβέστες δουλεύουν σε ομάδες δύο ατόμων. Μπαίνουν μέσα γρήγορα και κλείνουν την πόρτα, για να αποφευχθεί διαρροή CO_2.

αέρα. Επίσης ο χρόνος μετρείται από τα άλλα μέλη του πληρώματος, που μένουν έξω από το χώρο της φωτιάς. Μετά την ψύξη των μεταλλικών επιφανειών, οι άνδρες φεύγουν κατά τον ίδιο τρόπο που ήρθαν. Βγάζουν τις μάσκες, μόνο αφού βγουν από το μηχανοστάσιο και κλείσουν την πόρτα.

Τα μέλη του πληρώματος στα οποία ανατέθηκε αυτή η αποστολή γνωρίζουν πολύ καλά το μηχανοστάσιο. Ο λόγος που επελέγησαν είναι ότι ο καπνός μπορεί να περιορίσει την ορατότητα. Η ορατότητα μπορεί να περιορισθεί ακόμη περισσότερο από τον ατμό που παράγεται όταν το νερό ψύχει τις ζεστές μεταλλικές επιφάνειες.

Είσοδος από το ψηλότερο σημείο συνιστάται, επειδή το CO_2 είναι βαρύτερο από τον αέρα. Είσοδος από μία πόρτα που είναι στο ίδιο επίπεδο με τη φωτιά θα μπορούσε να επιτρέψει τη διαφυγή μεγάλων ποσοτήτων CO_2, όταν θα άνοιγε η πόρτα. Επίσης η είσοδος από ένα ψηλό σημείο εκθέτει αμέσως τους άνδρες στις πιο ψηλές θερμοκρασίες που πρόκειται να έρθουν σε επαφή, επειδή η θερμότητα ανεβαίνει στα ψηλότερα στρώματα του μηχανοστασίου. Αν οι άνδρες μπορούν να αντέξουν τη θερμότητα στα ψηλότερα επίπεδα, δεν θα υπάρξει κανένα πρόβλημα, όταν θα κινηθούν προς τα κάτω. Ένα μειονέκτημα της εισόδου από ψηλό σημείο είναι ότι αναγκάζει τους άνδρες να κατέβουν και μετά να ανέβουν σκάλες. Επίσης σε περίπτωση που κάτι δεν πάει καλά κάνει τη διάσωση της ομάδας πιο δύσκολη. Από όσα έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα, εννοείται ότι η όλη επιχείρηση είναι επικίνδυνη. Οι άνδρες που μετέχουν στην επιχείρηση πρέπει να καταλάβουν πλήρως τα καθήκοντά τους και τα προβλήματα που υπάρχουν. Πρέπει να ξέρουν όλους τους κανόνες ασφαλείας.

Αφού τα μέταλλα έχουν ψυχθεί αρκετά, το μηχανοστάσιο εξαερίζεται με το μηχανικό σύστημα εξαερισμού. Αν υπήρχε λόγος να διατηρηθεί μία αδρανής ατμόσφαιρα στα κατώτερα στρώματα του μηχανοστασίου, τότε θα γινόταν χρήση φυσικού εξαερισμού, και μετά από ένα μικρό χρονικό διάστημα το επάνω τμήμα του μηχανοστασίου θα ήταν κατάλληλο για τη διατήρηση ζωής. Επειδή έχομε ψύξει την πιθανή πηγή αναφλέξεως και θέλομε να θέσομε το μηχανοστάσιο υπό έλεγχο, ο μηχανικός εξαερισμός προτιμάται. Αφού ο χώρος έχει εξαερισθεί για αρκετό χρονικό διάστημα, ο φορητός

ανιχνευτής αερίων χρησιμοποιείται για την ανεύρεση τυχόν υπολειμμάτων ατμών καυσίμου. Επειδή δεν υπάρχουν καθόλου υπολείμματα, μία λάμπα ασφαλείας ή ένας φορητός δείκτης οξυγόνου χρησιμοποιείται για να διαπιστωθεί ότι το μηχανοστάσιο διαθέτει αρκετό οξυγόνο για να αναπνεύσει κανείς. Η λάμπα καίει σε όλα τα μέρη του μηχανοστασίου και έτσι επιτρέπεται η είσοδος στο πλήρωμα χωρίς αναπνευστικές συσκευές.

Εκκαθάριση. Το λάδι που έχει μείνει στα ύφαλα καλύπτεται με ένα στρώμα αφρού προς αποφυγή αναφλέξεως μέχρι να καθαρισθεί. Η πηγή διαρροής του λαδιού βρίσκεται και επισκευάζεται.

Φωτιά στην αποθήκη του ναύκληρου.

Η φωτιά. Ένα μέλος της ομάδας του καταστρώματος παρατηρεί καπνό να βγαίνει από ένα κουβούσι στο κατάστρωμα, στην εμπρόσθια πλευρά του πλοίου. Σημαίνει το συναγερμό.

Εκτίμηση. Το κουβούσι καταλήγει στις αποθήκες του ναύκληρου, σε άλλους χώρους αποθηκεύσεως και σε μία σειρά από ντουλάπια. Η μόνη είσοδος είναι από μια σκάλα, και στη συνέχεια, από ένα διάδρομο. Αυτή η πλευρά του πλοίου δεν προστατεύεται από ένα κεντρικό πυροσβεστικό σύστημα. Ο καπνός είναι πυκνός και η ορατότητα περιορισμένη. Ακριβώς τί καίγεται δεν μπορεί να προσδιορισθεί, αλλά ο χώρος χρησιμοποιείται βασικά για την αποθήκευση υλικών κατηγορίας Α.

Απομόνωση της φωτιάς. Το μέλος του πληρώματος κλείνει το κουβούσι στο κατάστρωμα, για να ελαττώσει την παροχή οξυγόνου στη φωτιά.

Προφυλάξεις. Η ομάδα κρούσεως φορεί πλήρη προστατευτική στολή και αναπνευστικές συσκευές, επειδή αναμένεται πυκνός καπνός και μεγάλη θερμότητα.

Καταπολέμηση. Οι μάνικες προωθούνται μέχρι το κουβούσι και γεμίζονται με νερό. Η πόρτα της καταπακτής ψύχεται με νερό και ανοίγεται. Ο χειριστής και ο βοηθός κατεβαίνουν τις σκάλες με το ακροσωλήνιο στα χέρια και άνδρες του πληρώματος στο κατάστρωμα βοηθούν στην προώθηση της μάνικας προς τα κάτω. Η μάνικα προωθείται προς το κύριο μέρος της φωτιάς. Οι πυροσβέστες προχωρούν σκυφτοί, για καλύτερη ορατότητα και λιγότερη συγκέντρωση θερμότητας. Ο χειριστής της μάνικας χρησιμοποιεί μικρές εκτινάξεις ομίχλης νερού, για να μειώσει τη θερμότητα. Θερμά αέρια και καπνός περνούν πάνω από τα κεφάλια των πυροσβεστών και εξέρχονται από το κουβούσι διαφυγής. Όταν ο χειριστής βρίσκεται σε θέση από την οποία το νερό μπορεί να φθάσει στη φωτιά, εκτοξεύει μία συνεχή ροή νερού, για να φθάσει μέχρι την εστία της φωτιάς. Όταν η ροή του νερού κτυπά τη φωτιά, παράγεται ατμός και η ορατότητα περιορίζεται κατά πολύ. Κλείνει το ακροσωλήνιο, για να επιτρέψει στον ατμό και τον καπνό να ανέβουν. Όταν η ορατότητα επανέρχεται, τότε κινείται προς τη φωτιά και συμπληρώνει το σβήσιμό της.

Υποστήριξη. Μία ακόμη μάνικα τοποθετείται στο άνοιγμα της καταπακτής και γεμίζεται. Αυτή η μάνικα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να προστατέψει την πρώτη ομάδα κρούσεως, αν τα μέλη της αναγκασθούν να υποχωρήσουν από διαρροή της μάνικας ή υπερβολική θερμότητα.

Προστασία εκτεθειμένων. Κατά τη διάρκεια της καταπολεμήσεως άλλα μέλη του πληρώματος εξετάζουν τα διαμερίσματα δίπλα στη φωτιά. Εύφλεκτα υλικά απομακρύνονται από τις φρακτές. Οι θερμές φρακτές ψύχονται με νερό υπό μορφή ομίχλης.

Εξαερισμός. Ο χώρος της φωτιάς εξαερίζεται, αφού η φωτιά σβήσει. Επειδή ο χώρος δεν διαθέτει μηχανικό σύστημα εξαερισμού, χρησιμοποιούνται φορητοί ανεμιστήρες.

Εκκαθάριση. Λόγω της ποσότητας και της φύσεως των υλικών, που βρίσκονται στην αποθήκη του ναύκληρου, η εκκαθάριση είναι εκτεταμένη. Όλα τα καμένα υλικά μεταφέρονται στο κατάστρωμα και βρέχονται με άφθονο νερό.

Φωτιά στην αποθήκη χρωμάτων.

Η φωτιά. Καπνός ανακαλύπτεται να βγαίνει από μία αποθήκη χρωμάτων στο μηχανοστάσιο, από μία μισάνοικτη πόρτα. Αυτή η αποθήκη διαθέτει ένα χειροκίνητο σύστημα CO_2.

Εκτίμηση. Αν δεν υπάρχει αρκετός καπνός, η φωτιά είναι στα πρώτα στάδια. Μεγάλες ποσότητες πυκνού καπνού δείχνουν ότι η φωτιά καίει για αρκετή ώρα.

Καταπολέμηση 1 (αραιός καπνός). Σημαίνει ο συναγερμός. Η πόρτα ανοίγεται περισσότερο και η αποθήκη εξετάζεται οπτικά, για να διαπιστωθεί τί καίγεται. Μία φωτιά χωρίς φλόγες, κατηγορίας Α (κουρέλια, τριχιές, πινέλλα για βάψιμο) σβήνεται με ένα πολλαπλής χρήσεως φορητό πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης ή νερού.

Υποστήριξη. Μία μάνικα προωθείται και γεμίζεται με νερό, για να χρησιμοποιηθεί να παρασύρει οποιαδήποτε καιγόμενα υλικά.

Καταπολέμηση 2 (πυκνός καπνός). Η πόρτα και το

σύστημα εξαερισμού κλείνονται και το χειροκίνητο σύστημα CO_2 τίθεται σε λειτουργία.

Ενίσχυση. Μία μάνικα προωθείται και γεμίζεται με νερό, σαν προληπτικό μέτρο, για την προστασία των εκτεθειμένων και για την ψύξη των χωρισμάτων της αποθήκης.

Απομόνωση της φωτιάς. Η φωτιά απομονώθηκε, όταν έκλεισε η πόρτα.

Προστασία εκτεθειμένων. Όλες οι πλευρές της αποθήκης χρωμάτων εξετάζονται συνεχώς, για να είναι βέβαιο ότι η φωτιά δεν επεκτείνεται.

Εξαερισμός. Η αποθήκη δεν ανοίγεται ούτε εξαερίζεται, έως ότου διαπιστωθεί ότι όλες οι φρακτές, το κατάστρωμα και η οροφή είναι σε κανονική θερμοκρασία. Τότε, με μία γεμάτη μάνικα σε ετοιμότητα ανοίγεται η πόρτα και επιτρέπεται ο εξαερισμός του διαμερίσματος για τόσο χρόνο, όσος χρειάζεται, για να ανέβει η περιεκτικότητα οξυγόνου σε κανονικά επίπεδα. Πρέπει να γίνει έλεγχος περιεκτικότητας οξυγόνου.

Εκκαθάριση. Υλικά κατεστραμμένα από τη φωτιά πρέπει να απομακρυνθούν από την αποθήκη. Άδειοι πυροσβεστήρες CO_2 πρέπει να αντικατασταθούν. Η μάνικα κρατείται σε ετοιμότητα έως ότου η εκκαθάριση συμπληρωθεί και υπάρξει προστασία CO_2.

Φωτιά στο μαγειρείο.

Η φωτιά. Μία φωτιά που προκλήθηκε από μία φριτέζα επάνω στην κουζίνα του μαγειρείου έχει επεκταθεί στο σύστημα εξαερισμού.

Εκτίμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Η εκτίμηση δείχνει ότι πρόκειται για καύσιμα κατηγορίας Β. Υπάρχει πρόβλημα επεκτάσεως, γιατί η φωτιά έχει μπει στο σύστημα εξαερισμού.

Καταπολέμηση. Χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο πυροσβεστήρα (CO_2, ξηράς σκόνης ή Χάλον), τα μέλη του προσωπικού του μαγειρείου εκτοξεύουν πρώτα το κατασβεστικό μέσο στο λάδι που καίγεται. Προσέχουν να μη σκορπίσουν το καιγόμενο λάδι. Κινώντας κατόπιν δεξιά - αριστερά εκτοξεύουν το μέσο στο χώρο του εξαεριστήρα (σχ. 10.13). Επειδή η κουζίνα λειτουργεί με υγραέριο, κλείνουν την παροχή αερίου προς την οδηγό φλόγα και τα μπεκ. (Η οδηγός φλόγα έσβησε κατά τη διάρκεια της πρώτης καταπολεμήσεως).

Οι πυροσβέστες δεν κλείνουν τον εξαεριστήρα πάνω από την κουζίνα. Τον χρησιμοποιούν, για να τραβήξει το κατασβεστικό μέσο προς τον οχετό και να το προωθήσει σε όλο το σύστημα. Πάντως, μόλις οι φλόγες σβήσουν, κλείνουν τον εξαεριστήρα. Εάν CO_2 χρησιμοποιηθεί, τότε ο εξαεριστήρας πρέπει να ασφαλισθεί. Αφού σβήσουν οι φλόγες, νερό σε σταγονίδια πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να ψύξει τις μεταλλικές επιφάνειες

Ενίσχυση. Μια μάνικα προωθείται στην πόρτα του μαγειρείου και γεμίζεται με νερό. Η μάνικα είναι επομένως σε θέση να υποστηρίξει την καταπολέμηση ή να ψύξει τις θερμές μεταλλικές επιφάνειες.

Απομόνωση της φωτιάς. Όλος ο εξαερισμός προς και από το μαγειρείο σταματά.

Προστασία εκτεθειμένων. Το σύστημα εξαερισμού του μαγειρείου εξετάζεται από την αρχή ως το τέλος για επέκταση της φωτιάς μέσα και έξω από τους οχετούς. Κάθε διαμέρισμα, μέσω του οποίου περνά, ελέγχεται. Μια μάνικα τοποθετείται στο σημείο, όπου ο οχετός εξέρχεται στην ατμόσφαιρα, σε περίπτωση που εμφανισθούν φλόγες σ' αυτό το σημείο.

Εξαερισμός. Αφού η φωτιά σβήσει τελείως, ο καπνός και η θερμότητα εκδιώκονται από το μαγειρείο με μηχανικό εξαερισμό.

Εκκαθάριση. Όλα τα κατάλοιπα λίπους καθαρίζονται από την κουζίνα, τον εξαεριστήρα και τους οχετούς. Τα φίλτρα καθαρίζονται ή αντικαθίστανται. Η κουζίνα επανέρχεται σε κατάσταση λειτουργίας.

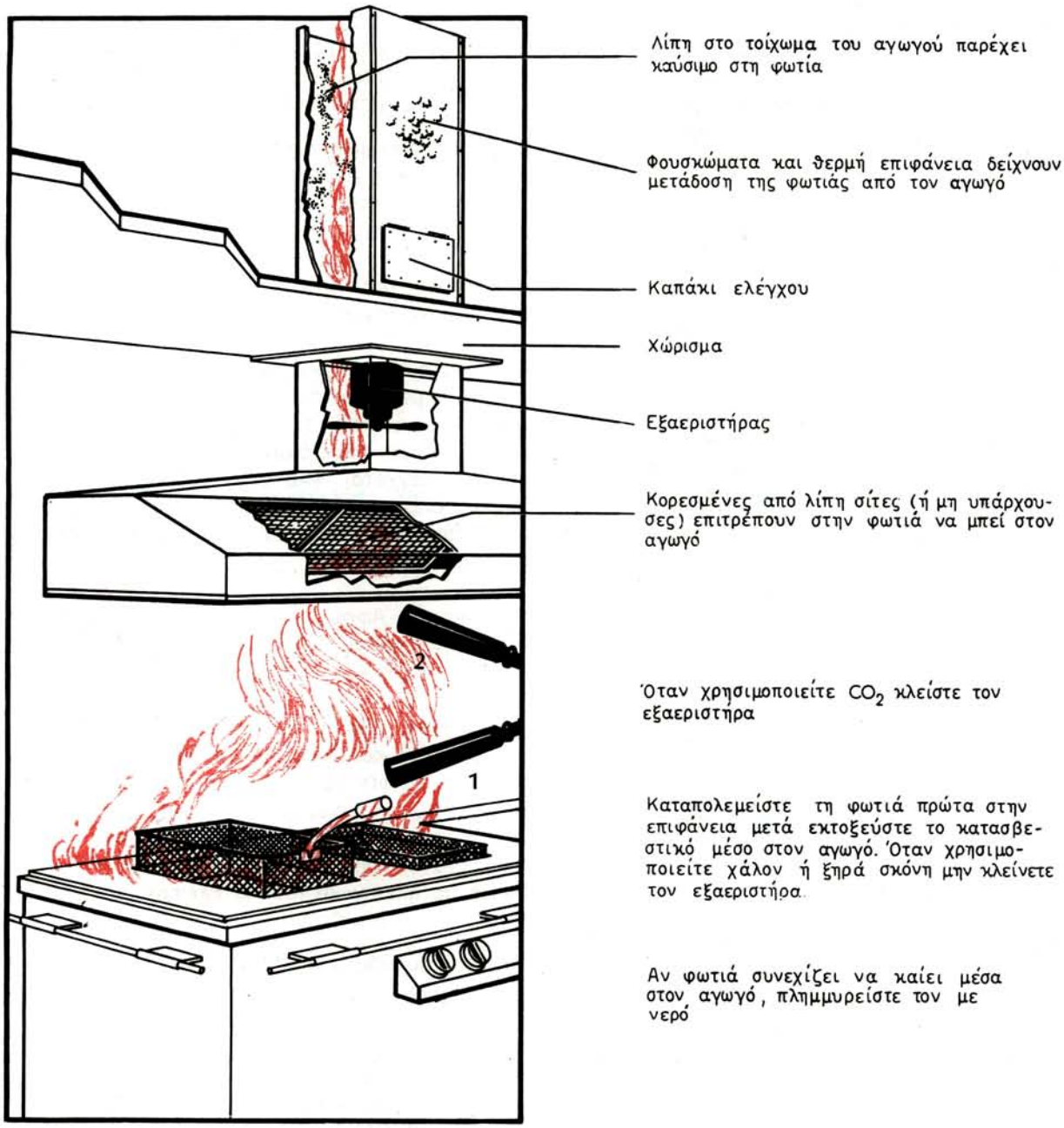
Φωτιά σε ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου.

Η φωτιά. Καπνός ανακαλύπτεται να βγαίνει από το πίσω μέρος ενός ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου στο μηχανοστάσιο. Σημαίνει ο συναγερμός.

Εκτίμηση. Αυτή είναι μια φωτιά κατηγορίας Γ. Δεν υπάρχει δίοδος προς το πίσω μέρος του πίνακα λόγω της μεταλλικής κατασκευής της καμπίνας. Η μόνωση των ηλεκτρικών καλωδίων καίγεται. Καθώς τα καλώδια θερμαίνονται, η αντίστασή τους αυξάνει* και έτσι δημιουργείται επί πλέον θερμότητα. Αυτό μπορεί να επεκτείνει τη φωτιά και να δημιουργήσει ανεπανόρθωτη ζημιά σε ηλεκτρικά εξαρτήματα.

---

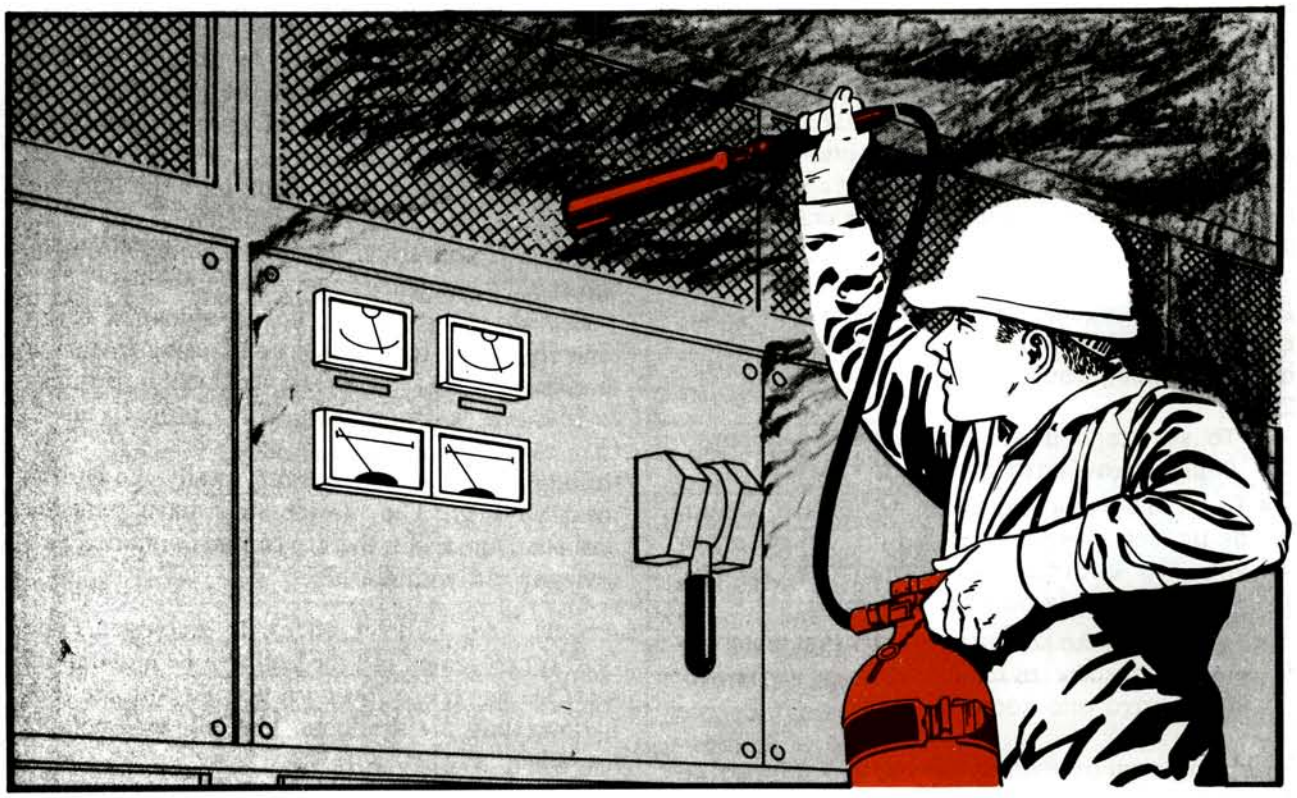
* Η αντίσταση των καθαρών μετάλλων, όπως άργυρος, χαλκός και αλουμίνιο, αυξάνει όσο αυξάνεται η θερμοκρασία. (Ηλεκτρισμός για μηχανικούς πλοίων, σελ. 68, έκδοση του ΜΕΒΑ Κέντρου Εκπαιδεύσεως).



Σχ. 10.13.
Καταπολέμηση φωτιάς σε μαγειρείο. 1. Καταπολεμήστε τη φωτιά στην επιφάνεια πρώτα, και μετά 2. εκτοξεύστε το κατασβεστικό μέσο μέσα στον αγωγό.

Καταπολέμηση. Το άγημα πυρκαϊάς προσπαθεί αμέσως να θέσει εκτός λειτουργίας το κύκλωμα ή το μηχάνημα. Αυτό έχει το διπλό σκοπό του, να προστατέψει τους πυροσβέστες από ηλεκτροπληξία και να περιορίσει την ικανότητα της φωτιάς να επεκταθεί.

Η αρχική καταπολέμηση γίνεται με ένα πυροσβεστήρα CO_2 ή Χάλον, φορητό ή ημιφορητό (σχ. 10.14). Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τη χρήση αυτών των κατασβεστικών μέσων. Πρώτον, το άτομο στο οποίο ανατέθηκε να θέσει εκτός λειτουργίας το κύκλωμα μπορεί να μην έχει ολοκληρώσει το έργο του. Επειδή το CO_2 και το Χάλον δεν είναι αγωγοί ηλεκτρισμού, αυτοί που καταπολεμούν τη φωτιά προστατεύονται από ηλεκτροπληξία, με την προϋπόθεση ότι δεν αγγίζουν τη συσκευή. Δεύτερον, αυτά τα μέσα δεν αφίνουν κατάλοιπα και δεν θα καταστρέψουν ευαίσθητα ηλεκτρικά εξαρτήματα. Τρίτον, οι πυροσβέστες δεν μπορούν εύκολα να πλησιάσουν τη φωτιά λόγω της καμπίνας· το κατασβεστικό μέσο πρέπει να εκτοξευθεί διά μέσου των περσίδων εξαερισμού. Ένα αέριο μπορεί πιο εύκολα να περάσει μέσα από μικρά ανοίγματα. Αν το CO_2 ή το Χάλον δεν είναι διαθέσιμα, ένας πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Πάντως η ξηρά σκόνη



Σχ. 10.14.
Φωτιά μέσα σε κλειστό ηλεκτρικό πίνακα πρέπει να καταπολεμηθεί με CO_2 ή Χάλον. Το κατασβεστικό μέσο πρέπει να εκτοξευθεί μέσα από τις περσίδες εξαερισμού.

αφίνει κατάλοιπα, που μπορούν να καταστρέψουν τις ηλεκτρικές επαφές και καθαρίζονται δύσκολα.

Υποστήριξη. Η αρχική καταπολέμηση υποστηρίζεται με επί πλέον φορητούς ή ημιφορητούς πυροσβεστήρες κατάλληλους για φωτιές κατηγορίας Γ. Η ακτοφυλακή θεωρεί οποιαδήποτε φωτιά ηλεκτρικής συσκευής σαν φωτιά κατηγορίας Γ, και αν ακόμη η συσκευή είναι εκτός λειτουργίας.

Απομόνωση της φωτιάς. Η φωτιά απομονώνεται βγάζοντας κανείς τη συσκευή εκτός λειτουργίας και σβήνοντας τις φλόγες.

Προστασία εκτεθειμένων. Όλα τα καλώδια και οι συσκευές κοντά στη φωτιά πρέπει να ελεγχθούν για επέκταση της φωτιάς. Όλες οι συσκευές, που είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένες με τον πίνακα, εξετάζονται επίσης. Ηλεκτρικά καλώδια εξετάζονται σε όλο το μήκος τους, ειδικά στα σημεία όπου διαπερνούν καταστρώματα και φρακτές. Αποδεικνύεται ότι η φωτιά απομονώθηκε με γρήγορη θέση εκτός λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών, σβήσιμό της και φυσική ψύξη των θερμών εξαρτημάτων.

Εξαερισμός. Η καιγόμενη μόνωση έχει παράγει ερεθιστικές και τοξικές αναθυμιάσεις. Το σύστημα εξαερισμού σταμάτησε, όταν σήμανε ο συναγερμός. Επανέρχεται σε λειτουργία αμέσως μόλις σβήσει η φωτιά. Αν αυτό δεν μπορεί να γίνει αμέσως, ο πυροσβέστης πρέπει να είναι εξοπλισμένος με προστατευτική αναπνευστική συσκευή.

Προφύλαξη. Αν ο χώρος των μηχανημάτων είναι μικρός και αρκετοί ημιφορητοί πυροσβεστήρες CO_2 χρησιμοποιούνται, το περιεχόμενο οξυγόνο στον αέρα μπορεί να ελαττωθεί αρκετά, και να κάνει την αναπνοή δύσκολη. Επομένως προστατευτικές αναπνευστικές συσκευές πρέπει να φορούνται κατά τη διάρκεια της καταπολεμήσεως, μέχρις ότου τελειώσει η διαδικασία εξαερισμού. Αν το σύστημα εξαερισμού δεν μπορεί να επανέλθει σε λειτουργία, καθένας που θα εισέρχεται στο χώρο της φωτιάς θα πρέπει να φορά αναπνευστική συσκευή.

Εκκαθάριση. Οι εργασίες εκκαθαρίσεως γίνονται από το προσωπικό του μηχανοστασίου. Αυτά τα μέλη του πληρώματος είναι τα καταλληλότερα για να ανοίξουν συσκευές, κατεστραμμένες από τη φωτιά, με την ελάχιστη ζημιά σε αυτή τη συσκευή. Μετά την εκκαθάριση, όταν η φωτιά έχει σβήσει τελείως, όλες οι συσκευές στο χώρο της φωτιάς ελέγχονται και διορθώνονται. Κατόπιν η παροχή ρεύματος αποκαθίσταται.

Φωτιά στα αμπάρια πλοίου.

Η φωτιά. Το σύστημα πυρανιχνεύσεως δείχνει καπνό στο αμπάρι No 2, στο κάτω διπλό κατάστρωμα. Το πλοίο βρίσκεται 3 μέρες μακριά από το λιμάνι αναχωρήσεως και 4 μέρες από το λιμάνι προορισμού. Δεν υπάρχουν πλησιέστερα λιμάνια. Ο καιρός προβλέπεται καλός για τις επόμενες 48 ώρες.

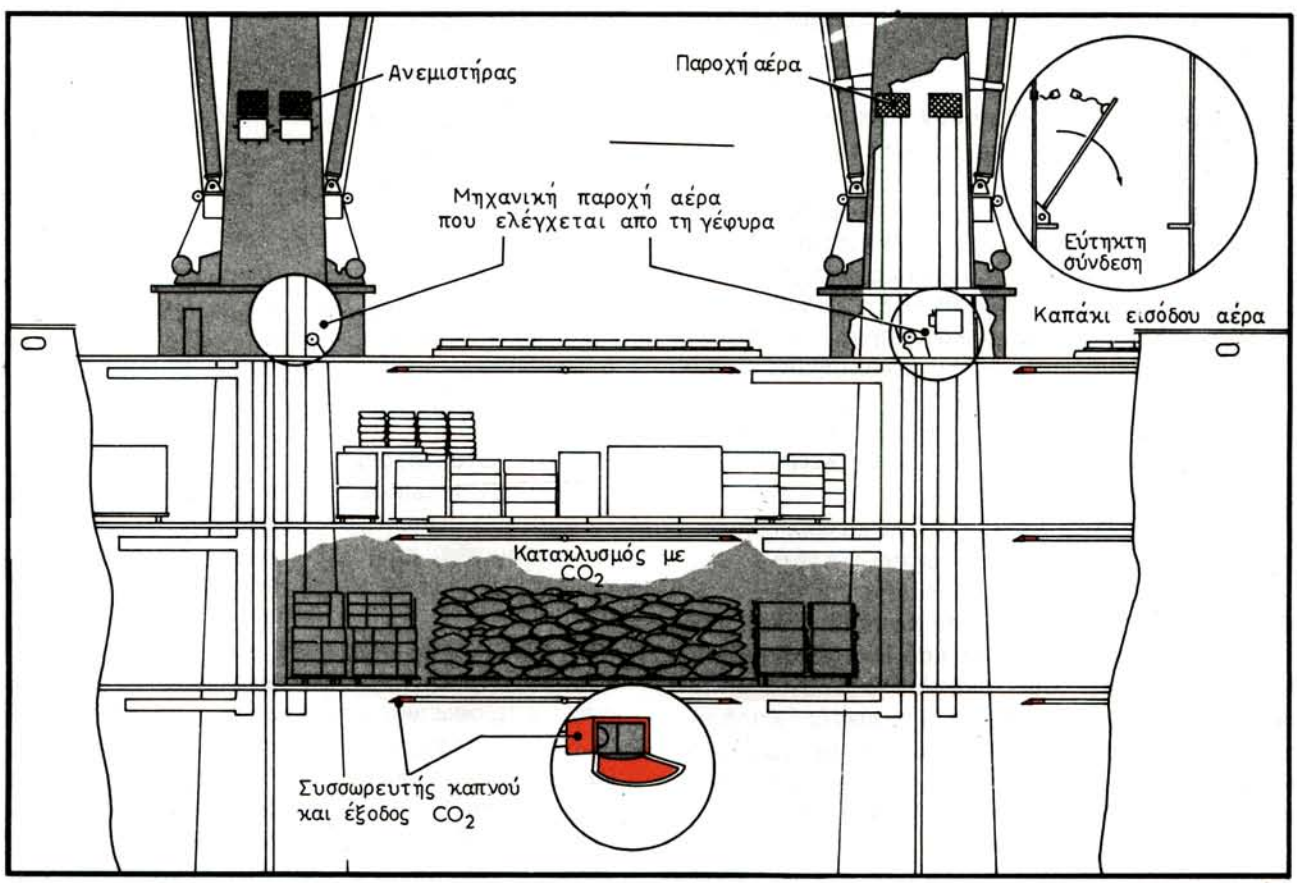
Εκτίμηση. Το σχέδιο του πλοίου και το σχέδιο φορτώσεως γνωστοποιούνται. Αποκαλύπτονται οι ακόλουθες πληροφορίες σχετικά με το αμπάρι No 2:

- Το κατώτερο μέρος του αμπαριού περιέχει βαριά μηχανήματα σε ξύλινα κιβώτια.
- Το κάτω διπλό κατάστρωμα περιέχει κουρέλια σε μπάλες, πάκα με χαρτικά και σακκιά ρητίνης. (Το σύστημα συναγερμού δείχνει ότι αυτός είναι ο χώρος της φωτιάς).
- Το επάνω διπλό κατάστρωμα περιέχει πάκα και κιβώτια μικρών ανταλλακτικών αυτοκινήτων και λάστιχα από καουτσούκ.

Παρατηρείται ότι βγαίνει καπνός από τους εξαεριστήρες του αμπαριού No 2. Το κύριο κατάστρωμα στο εμπρόσθιο μέρος του πλοίου είναι πιο θερμό από τους γύρω χώρους.

Η εκτίμηση δείχνει αρκετά σημαντικά σημεία, σχετικά με φωτιές αμπαριών, και πώς πρέπει να καταπολεμηθούν. Για μια άμεση καταπολέμηση με μάνικες το φορτίο πάνω από τη φωτιά πρέπει να μετακινηθεί έτσι, ώστε τα κάτω κουβούσια να μπορούν να ανοίξουν. Αυτό θα χρειαζόταν τουλάχιστον μερικές ώρες και ο χρόνος είναι πολύτιμος. Κάθε δευτερόλεπτο καθυστερήσεως επιτρέπει στη φωτιά να μεγαλώσει σε ένταση. Θα μπορούσε να γινόταν ανεξέλεγκτη, ενώ θα γινόταν μεταφορά του φορτίου. Ας υποθέσομε ότι CO_2 εκτοξευόταν στη φωτιά κατά τη διάρκεια, που τα μέλη του πληρώματος προσπαθούσαν να πλησιάσουν για μία άμεση καταπολέμηση. Τελικά, το κουβούσι πάνω από το φορτίο θα έπρεπε να ανοιχθεί για τις μάνικες. Μία ποσότητα CO_2 θα διέφευγε· αέρας θα έμπαινε στο αμπάρι και η αποπνικτική επίδραση του CO_2 θα χανόταν.

Σε μία άμεση καταπολέμηση θα ήταν δύσκολο να φέρει κανείς νερό, για να πνίξει την εστία της φωτιάς. Αν η φωτιά ήταν ακριβώς κάτω από το πάνω στρώμα του φορτίου, τότε περισσότερο φορτίο θα έπρεπε να μετακινηθεί, για να πλησιάσει κανείς τη φωτιά. Χύνοντας μεγάλες ποσότητες



Σχ. 10.15.
Διάταξη αμπαριού.

νερού στη φωτιά, δε θα εξασφάλιζε την πλήρη κατάσβεση. Επιπλέον η ποσότητα του νερού θα μπορούσε να προκαλέσει και πρόβλημα ευστάθειας και θα μπορούσε να καταστρέψει το φορτίο.

Για όλους αυτούς τους λόγους η φωτιά σε φορτωμένο αμπάρι θα πρέπει να καταπολεμηθεί έμμεσα με τη χρησιμοποίηση ενός συστήματος κατακλυσμού με διοξείδιο του άνθρακα. Το κατασβεστικό μέσο μπορεί να καλύψει τη φωτιά πολύ γρήγορα. Όπου χρησιμοποιήθηκε κατάλληλα το CO_2, έδειξε μεγάλη επιτυχία στον έλεγχο, και σε πολλές περιπτώσεις, επιτεύχθηκε ολοκληρωτική κατάσβεση πυρκαϊών σε αμπάρια. Ο πλοίαρχος πρέπει να έχει υπομονή και αυτοπεποίθηση ότι η φωτιά μπορεί να τεθεί υπό έλεγχο και να σβησθεί με CO_2.

Καταπολέμηση. Χρησιμοποιείται η μέθοδος της έμμεσης καταπολεμήσεως. Το αμπάρι πρώτα απ' όλα απομονώνεται· η απομόνωση θα διατηρηθεί, έως ότου το πλοίο φθάσει σε λιμάνι, όπου πυροσβεστικές μονάδες ξηράς είναι διαθέσιμες. Παίρνονται τα ακόλουθα μέτρα (σχ. 10.15).

- Όλα τα κουβούσια ελέγχονται, για να διαπιστωθεί ότι είναι ερμητικά κλειστά.
- Μία ή περισσότερες μάνικες προωθούνται στο κατάστρωμα και γεμίζονται. Οι μάνικες θα χρησιμοποιηθούν, για να ψύξουν θερμά τμήματα στο κατάστρωμα (εάν χρειασθεί) στο εξωτερικό του σκελετού του αμπαριού.
- Τα καπάκια εξαερισμού κλείνονται και τα ανοίγματα καλύπτονται με καμβά, ο οποίος βρέχεται σε συχνά διαστήματα.
- Οι οδηγίες για το σύστημα CO_2 του πλοίου μελετούνται, για να είναι βέβαιο ότι ο αριθμός φιαλών CO_2 αδειάζεται στο σωστό διαμέρισμα.

Καθώς το CO_2 αδειάζεται στο κάτω διπλό κατάστρωμα, μέλη του πληρώματος τοποθετούνται στις οπές εξαερισμού, στα κουβούσια και στις εισόδους σε διπλανά αμπάρια. Ελέγχουν αν το CO_2 εκδιώκει καπνό και θερμότητα. Αυτές οι ενδείξεις δείχνουν ότι CO_2 θα μπορούσε να διαφύγει ή αέρας να εισέλθει. Οι διαρροές κλείνονται με μονωτικό σωλήνων ή ισχυρή ταινία φορτίων. Όταν αρχίζει η καταπολέμηση, ο χρόνος, οι θερμοκρασίες (μετρήσεις από θερμόμετρα τοποθετημένα σε θερμά σημεία στις φρακτές από τα διπλανά αμπάρια ή τα διαμερίσματα) και το ποσό του CO_2 που αδειάζεται καταγράφονται σε μία γραφική παράσταση (σχ. 10.16). Αυτή η πληροφορία θα χρησιμοποιηθεί, για να ελεγχθεί η πρόοδος της φωτιάς και να διαπιστωθεί πόσο καλά ελέγχεται. Οι θερμοκρασίες θα καταγραφούν στην παράσταση κάθε ώρα και ο χρόνος και το ποσόν κάθε επιπλέον παροχής CO_2 θα καταγράφονται.

Υπομονή χρειάζεται, όταν μία φωτιά κατηγορίας Α σβήνεται με CO_2. Η διαδικασία είναι αργή. Το περιεχόμενο οξυγόνο της ατμόσφαιρας μέσα στο αμπάρι πρέπει να ελαττωθεί σε 15%, για να σβησθεί φωτιά με φλόγες, και πολύ χαμηλότερα, για να σβησθούν υλικά, που καίγονται χωρίς φλόγες. Ο πειρασμός να ρίξει κανείς μία γρήγορη ματιά, για να δει πώς πάνε τα πράγματα, πρέπει να αποφευχθεί· κανένα άνοιγμα δεν πρέπει να γίνει, για να ελευθερωθεί θερμότητα και καπνός. Αν τα κουβούσια ανοίξουν, θα επιτραπεί να εισέλθει αέρας στο αμπάρι και το πολύτιμο CO_2 να διαφύγει. Αυτό αλλάζει την ατμόσφαιρα στο αμπάρι, επιτρέποντας στη φωτιά να αναζωπυρωθεί. Επειδή η παροχή CO_2 σε ένα πλοίο που ταξιδεύει είναι περιορισμένη, δεν πρέπει να γίνει καθόλου σπατάλη. Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να είναι σε συνεχή ετοιμότητα, για να εντοπίσουν τυχόν διαρροές από το αμπάρι.

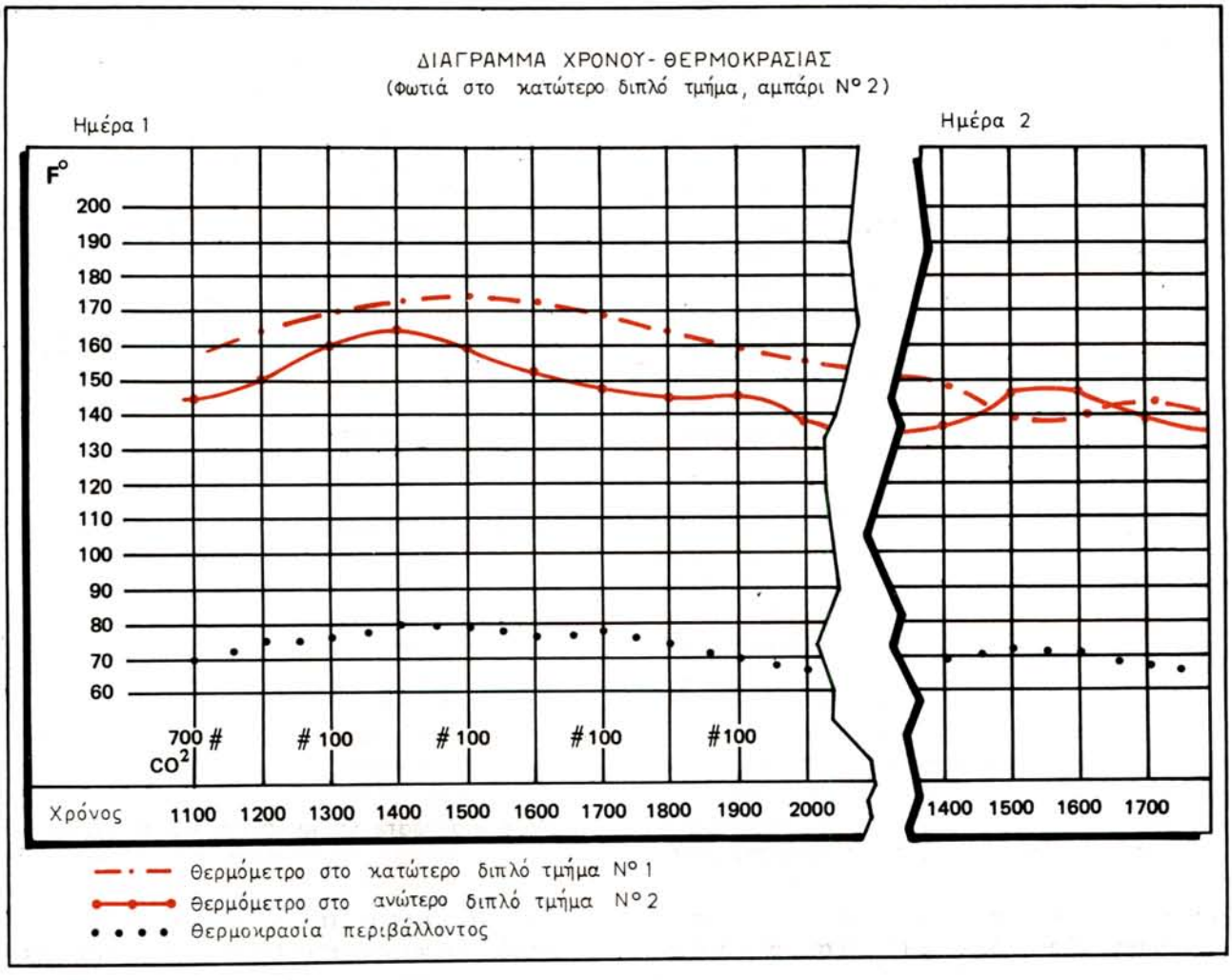
Απομόνωση της φωτιάς. Σφραγίζοντας το αμπάρι, το πλήρωμα παίρνει το πρώτο μέτρο για την απομόνωση της φωτιάς. Τα αμπάρια πάνω και κάτω από τη φωτιά ελέγχονται. Αν μερικές φρακτές είναι θερμές, εύφλεκτα υλικά τοποθετημένα κοντά ή σε επαφή με αυτές μετακινούνται ή οι φρακτές ψύχονται με ομίχλη νερού (σχ. 10.17).

Εξωτερικές φρακτές (σ' αυτή την περίπτωση ο σκελετός του πλοίου) ελέγχονται οπτικά από το κατάστρωμα. Οποιαδήποτε αλλοίωση ή ξεθώριασμα στο βάψιμο ερευνάται από ένα μέλος του πληρώματος που με μία καρέκλα ναύκληρου κατεβαίνει στα πλευρά του πλοίου (αν οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν). Ένα μέρος του σκελετού είναι θερμό, δείχνοντας ότι είναι σε επαφή με τη φωτιά. Νερό αφίνεται να κυλήσει στα πλευρά του πλοίου, για να ψυχθεί αυτό το μέρος του σκελετού.

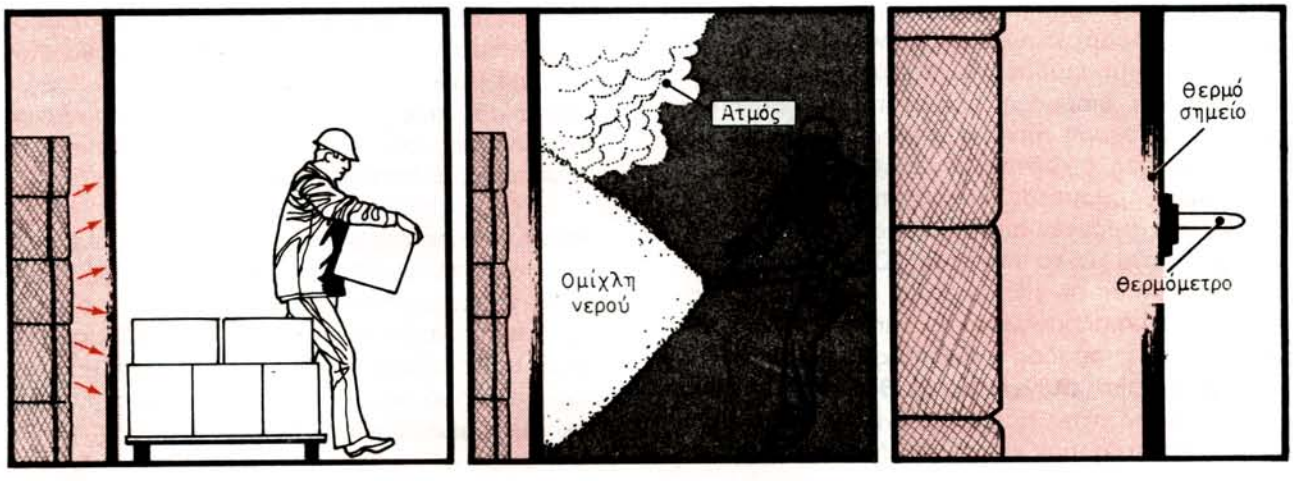
Το κατάστρωμα πάνω από τη φωτιά παρακολουθείται ειδικά εκεί όπου Containers είναι τοποθετημένα πάνω από θερμά σημεία. Επικίνδυνο φορτίο τοποθετημένο σε κατάστρωμα κοντά στη φωτιά μετακινείται σε ασφαλέστερο χώρο. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, το κατάστρωμα θα πρέπει να ψύχεται συνέχεια.

Είναι αδύνατο να ελεγχθεί η επιφάνεια ακριβώς κάτω από τη φωτιά, εκτός από τον έλεγχο των φρακτών στα διπλανά αμπάρια.

Προστασία εκτεθειμένων. Τα αμπάρια πάνω και κάτω από τη φωτιά ελέγχονται για την ύπαρξη θερμών σημείων πριν από την εκκένωση του CO_2. Πάντως η εκτόξευση του CO_2 δεν καθυστέρησε λόγω της εξετάσεως. Πυρόμετρα τοποθετούνται στα πιο θερμά σημεία σε καταστρώματα και φρακτές, σε κάθε επίπεδο του αμπαριού (σχ. 10.17Γ). Εκεί όπου δεν υπάρχουν θερμά σημεία αλλά η θερμοκρασία της φρακτής πρέπει να καταγραφεί, τα πυρόμετρα τοποθετούνται στο μέσο της αποστάσεως του πατώματος με την οροφή. Οι μετρήσεις παίρνονται κάθε ώρα, για να καταγραφεί η



Σχ. 10.16.
Διάγραμμα θερμοκρασίας για καταγραφή πληροφοριών σχετικά με έμμεση καταπολέμηση σε αμπάρι με σύστημα ολικού κατακλυσμού με CO_2.



Σχ. 10.17.
Α. Αν είναι δυνατόν, το φορτίο πρέπει να μετακινηθεί μακριά από τις φρακτές. Β. Θερμές φρακτές μπορούν να ψυχθούν με ομίχλη νερού, που εκτοξεύεται μέχρις ότου σταματήσει να θγαίνει ατμός. Γ. Πυρόμετρα τοποθετούνται στο μέσο της αποστάσεως του πατώματος από την οροφή.

πρόοδος της φωτιάς. Τα πυρόμετρα στηρίζονται πάνω στο χώρισμα με ταινία φορτίων ή κόλλα σωληνώσεων αν δεν είναι μαγνητικά. Μάνικες τοποθετούνται στο κατάστρωμα, έτοιμες να χρησιμοποιηθούν για ψύξη φρακτών, αν χρειασθεί.

Μόλις το CO_2 εκτοξευθεί, διαρροή από το αμπάρι που καίγεται μπορεί να κάνει τα γειτονικά αμπάρια απλησίαστα χωρίς αναπνευστικές συσκευές. Το περιεχόμενο του οξυγόνου αυτών των αμπαριών ελέγχεται συνεχώς, ώστε να είναι βέβαιη η ασφάλεια των ανδρών που κάνουν την καταγραφή.

Εξαερισμός. Κανένας απολύτως εξαερισμός δεν επιχειρείται, μέχρις ότου το πλοίο φθάσει σε λιμάνι και επιπλέον βοήθεια είναι διαθέσιμη. Μέχρις ότου το πλοίο φθάσει σε λιμάνι, οι θερμοκρασίες στο αμπάρι θα έχουν ελαττωθεί και θα έχουν παραμείνει σχεδόν σταθερές για μία χρονική περίοδο 24 ωρών. Το κουβούσι τότε ανοίγεται λίγο (και με προσοχή). Γεμάτες μάνικες είναι σε ετοιμότητα και άνδρες με αναπνευστικές συσκευές είναι έτοιμοι να τις προωθήσουν, αν κάποια φωτιά, που καίει χωρίς φλόγες, υπάρχει ακόμη.

Χρησιμοποιείται φυσικός εξαερισμός, για να κάνει το άνω διπλό κατάστρωμα προσιτό. Η αδρανής ατμόσφαιρα στο κάτω διπλό κατάστρωμα και στο κάτω αμπάρι διατηρείται.

Εκκαθάριση. Αφού το άνω διπλό κατάστρωμα έχει χαρακτηρισθεί ασφαλές για τους άνδρες από ένα χημικό πλοίων (ή από ένα κατάλληλο αξιωματικό, αν χημικός πλοίων δεν είναι διαθέσιμος), αρχίζει το ξεφόρτωμα. Καμένα υλικά διαχωρίζονται από το υπόλοιπο φορτίο, τοποθετούνται σε ένα μη εύφλεκτο κατάστρωμα και βρέχονται με νερό αν χρειασθεί. Το ανώτερο διπλό κατάστρωμα ανοίγεται. Πάλι άνδρες με αναπνευστικές συσκευές είναι σε ετοιμότητα να προωθήσουν γεμάτες μάνικες, αν χρειασθεί.

Όταν το αμπάρι χαρακτηρισθεί ασφαλές, το καμένο φορτίο ξεφορτώνεται. Αρκετό επιπλέον φορτίο ξεφορτώνεται, ώστε να είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχει καμμία κρυμμένη φωτιά. Το αμπάρι εξαερίζεται τελείως και το σύστημα CO_2 επανέρχεται σε θέση λειτουργίας. Ο χώρος της φωτιάς εξετάζεται προσεκτικά για τυχόν δομικές ζημιές. Κατόπιν το αμπάρι ξαναφορτώνεται με το φορτίο, το οποίο δεν πειράχθηκε από τη φωτιά.

ΦΩΤΙΑ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟ

Η φωτιά. Κατά τη διάρκεια μεταγγίσεως βενζίνης από τη No 3 κεντρική δεξαμενή σε μία εγκατάσταση στην ξηρά, μία μάνικα κόβεται στη φλάντζα στην πλευρά του πλοίου. Η βενζίνη χύνεται στο κατάστρωμα και αμέσως πιάνει φωτιά.

Εκτίμηση. Η μετάγγιση του φορτίου μόλις είχε αρχίσει και έτσι οι δεξαμενές φορτίου είναι σχεδόν γεμάτες. Ο άνεμος είναι ελαφρός και φυσά κατά πλάτος του πλοίου προς την ξηρά. Οι τρύπες νερού στα πλευρά του πλοίου έχουν κλεισθεί και βενζίνη δεν έχει ακόμη χυθεί στο νερό. Ο συναγερμός σημάνθηκε αμέσως και όλα τα μέλη του πληρώματος ενημερώθηκαν για τη φωτιά και έχουν τρέξει στις πυροσβεστικές φωλιές.

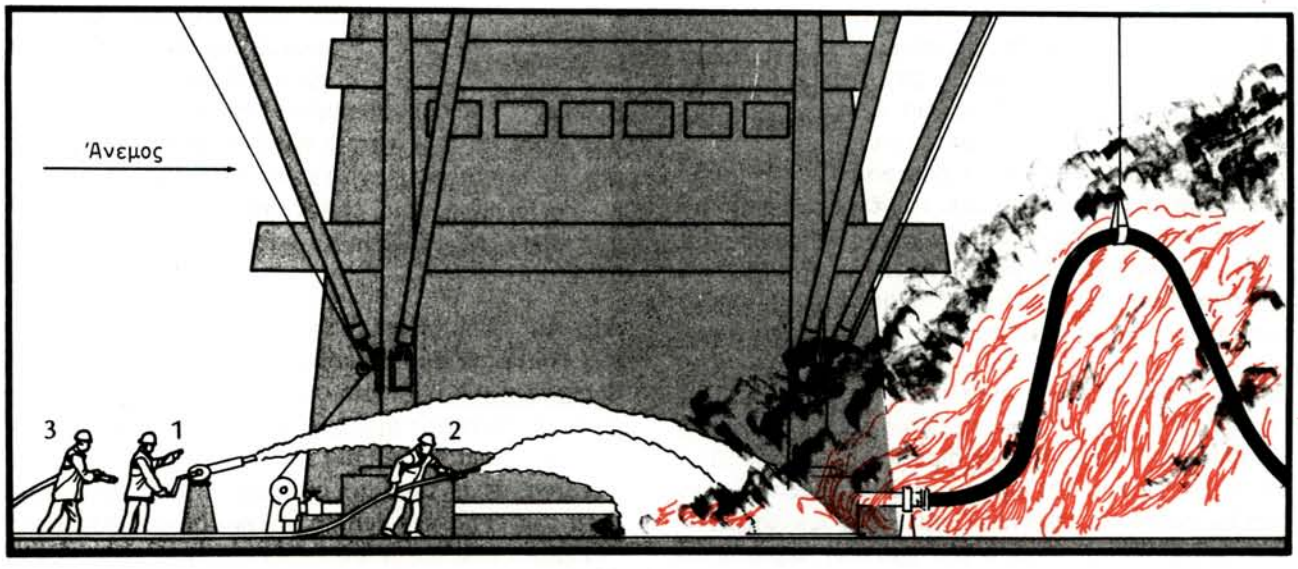
Καταπολέμηση. Ο γενικός συναγερμός και η σειρήνα του πλοίου σημαίνουν, για να ενημερωθεί το προσωπικό ξηράς και τα πλοία που βρίσκονται κοντά. Ζητείται αμέσως βοήθεια από τις τοπικές πυροσβεστικές υπηρεσίες.

Την ίδια ώρα οι αντλίες τροφοδοσίας σταματούν, για να διακοπεί η παροχή καυσίμου στη φωτιά. Παρόλο που μία ποσότητα καυσίμου θα συνεχίσει να ρέει από τη μάνικα και τους αγωγούς, το ποσόν είναι μικρό σε σύγκριση με το ποσόν που μπορούν να τροφοδοτήσουν οι αντλίες στη φωτιά.

Τα μέλη του πληρώματος θέτουν σε λειτουργία τον πλησιέστερο εκτοξευτήρα αφρού μεταξύ φωτιάς και γέφυρας από την πλευρά που φυσά ο άνεμος. Ο εκτοξευτήρας έχει μεγαλύτερη ακτίνα δράσεως και παροχή από τις μάνικες. Ο χειριστής κατευθύνει τον αφρό στην πλησιέστερη κάθετη επιφάνεια, ώστε να κυλά και να σχηματίζει ένα στρώμα πάνω στη βενζίνη που καίγεται. Μία εναλλακτική λύση είναι να σχηματίζει ο αφρός ένα τόξο, να πέφτει στην πλησιέστερη πλευρά της φωτιάς και να μετακινείται το ακροσωλήνιο αργά, δεξιά και αριστερά. Αυτό επίσης επιτρέπει στον αφρό να δημιουργήσει ένα συνεχές στρώμα. Μία μάνικα αφρού ξετυλίγεται και χρησιμοποιείται για να σχηματίσει στρώμα αφρού, εκεί όπου δεν φθάνει ο εκτοξευτήρας. Μία μάνικα νερού, εξοπλισμένη με ένα στόμιο ομίχλης, ξετυλίγεται και γεμίζεται, για να προστατέψει τους άνδρες στον εκτοξευτήρα από υπερβολική θερμότητα (σχ. 10.18). Οι πυροσβέστες προσέχουν να μην καταστρέψουν το στρώμα αφρού κατευθύνοντας απερίσκεπτα νερό πάνω στον αφρό. Ένα αδιάσπαστο στρώμα αφρού διατηρείται πάνω από την κηλίδα βενζίνης, έως ότου όλες οι εστίες φωτιάς εξαλειφθούν.

Αν μικρές επιφάνειες καυσίμου συνεχίσουν να καίνε, η θερμότητά τους θα αρχίσει να διασπά το στρώμα αφρού. Οι επιφάνειες αυτές θα μεγαλώσουν σε μέγεθος και τελικά η φωτιά θα καλύψει πάλι ολόκληρη την επιφάνεια της κηλίδας. Αυτό ακριβώς θα συμβεί, αν η φωτιά δεν σβήσει τελείως, πριν τελειώσει η παροχή αφρού. Επομένως ολόκληρη η επιφάνεια του εύφλεκτου υγρού πρέπει να καλυφθεί με στρώμα αφρού και το στρώμα θα πρέπει να διατηρηθεί, έως ότου η φωτιά σβήσει.

Μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να διατηρηθεί ένα πλήρες στρώμα αφρού, εκεί όπου ο αφρός μπορεί να εξαπλωθεί προς όλες τις κατευθύνσεις, όπως



Σχ. 10.18.

1. Με τις αντλίες εκφορτώσεως κλειστές, η φωτιά της κηλίδας καταπολεμάται από την πλευρά που φυσά ο άνεμος με ένα εκτοξευτήρα ατμού. 2. Μάνικες αφρού χρησιμοποιούνται για να καλύψουν το χώρο όπου δεν μπορεί να φθάσει ο εκτοξευτήρας. 3. Μία ροή ομίχλης χρησιμοποιείται για την προστασία του προσωπικού.

πάνω στο ανοικτό κατάστρωμα. Αν η κηλίδα είναι μεγάλη, θα χρειασθεί μεγάλη ποσότητα αφρού· ένα σύστημα αφρού σε πλοίο δεν αποτελεί μία ανεξάντλητη πηγή. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να λυθεί, τουλάχιστον κατά ένα μέρος, κλείνοντας την παροχή καυσίμου όσο πιο γρήγορα γίνεται.

Αν η φωτιά σβησθεί από τον αφρό, οι άνδρες θα πρέπει να προσέξουν να μη διαταράξουν το στρώμα αφρού περπατώντας επάνω του,εφόσον δεν χρειάζεται. Μάνικες πρέπει να είναι διαθέσιμες για άμεση χρήση· τα ελάσματα του καταστρώματος και άλλες μεταλλικές επιφάνειες θα είναι θερμά και ανάφλεξη μπορεί να συμβεί εκ νέου. Τυχόν βαφή που καίγεται, μάνικα ή παρεμβύσματα πρέπει να σβησθούν με μία ροή ομίχλης, που εκτοξεύεται προσεκτικά έτσι, ώστε να μην διασπάται το στρώμα αφρού.

Αν η καταπολέμηση με αφρό δεν έχει επιτυχία, η φωτιά μπορεί να ελεγχθεί και να σβησθεί με ροές ομίχλης. Μερικές μάνικες πρέπει να τοποθετηθούν για να σαρώσουν την επιφάνεια, που καίγεται, με ομίχλη. Η καταπολέμηση πρέπει να αρχίσει από την προσήνεμη πλευρά· αυτό επιτρέπει στον άνεμο να μεταφέρει την ομίχλη και έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ακτίνα δράσεως.

Ο άνεμος επίσης παρασύρει τη θερμότητα και τον καπνό μακριά από τους πυροσβέστες. Καθώς το ακροσωλήνιο είναι από δεξιά προς τα αριστερά, πρέπει να είναι παράλληλο με το κατάστρωμα. Οι χειριστές πρέπει να προχωρούν αργά· δεν πρέπει να κινούνται προς τη φωτιά πολύ γρήγορα, αλλιώς οι φλόγες μπορεί να τους περικυκλώσουν. Δεν πρέπει να προχωρήσουν στο σημείο, όπου μία καινούργια ανάφλεξη μπορεί να τους τυλίξει με φλόγες. Η ομίχλη νερού μπορεί να χαμηλώσει και να απωθήσει τις φλόγες, αλλά δεν μπορεί να δημιουργήσει ένα αποπνικτικό για τη φωτιά κάλυμμα. Η πιθανότητα αναφλέξεως πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη.

Ακόμη και όταν έχει σβήσει η φωτιά, οι ροές ομίχλης πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να σαρώσουν το χώρο της φωτιάς και να ψύξουν άλλες θερμές επιφάνειες. Το νερό θα πέσει στη θάλασσα, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς περιορισμό. Είναι καλύτερο να χρησιμοποιηθεί πολύ περισσότερο νερό, παρά να υπάρχει κίνδυνος καινούργιας αναφλέξεως. Το νερό πρέπει να χρησιμοποιείται, έως ότου επιτευχθούν τρία πράγματα: 1. Να έχει σταματήσει η παροχή καυσίμου προς τη φωτιά, 2. να έχουν ψυχθεί όλες οι μεταλλικές επιφάνειες και 3. να έχει διαλυθεί το εύφλεκτο υγρό ή να έχει πεταχθεί στη θάλασσα.

Αν οι καταπολεμήσεις με αφρό και ομίχλη αποτύχουν και η φωτιά συνεχίζει να αυξάνει σε μέγεθος, η ασφάλεια του πληρώματος πρέπει τότε να έρθει σε πρώτη μοίρα.

Η καταπολέμηση πρέπει να εγκαταλειφθεί και το πλοίο να εκκενωθεί. Οι πυροσβεστικές επιχειρήσεις δεν πρέπει να συνεχισθούν μέχρι του σημείου να παγιδευθεί το πλήρωμα και να μην έχει δρόμο διαφυγής.

Απομόνωση της φωτιάς. Η φωτιά απομονώνεται καλύπτοντάς την γρήγορα με ένα στρώμα αφρού και σταματώντας τις αντλίες εκφορτώσεως. Αμέσως μόλις η φωτιά κοντά στις βάνες εκφορτώσεως σβήσει, το πλήρωμα προστατευόμενο με ροές

ομίχλης, κλείνει όλες τις βάνες και τα ανοίγματα στη συμπληρωματική δεξαμενή. Ανοίγματα στη γέφυρα κλείνονται και προστατεύονται με μάνικες νερού.

Σημεία αναρροφήσεως του συστήματος εξαερισμού, που τραβούν αέρα από το χώρο της φωτιάς, κλείνονται. Ηλεκτρικές συσκευές στην περιοχή της φωτιάς τίθενται εκτός λειτουργίας.

Προστασία εκτεθειμένων. Το πλοίο και το συγκρότημα στην ξηρά απειλούνται από τη φωτιά. Άλλα πλοία δεμένα στην ίδια ή διπλανή προβλήτα κινδυνεύουν επίσης. Αυτά τα πλοία άρχισαν προετοιμασίες, για να φύγουν, όταν ο γενικός συναγερμός σήμανε.

Στις δεξαμενές αποθηκεύσεως πετρελαίου, νερό υπό μορφή σταγονιδίων και συστήματα αφρού τέθηκαν σε λειτουργία, για να ψύξουν τις δεξαμενές και τους αγωγούς. Μάνικες με στόμια ομίχλης προωθήθηκαν και γεμίσθηκαν για τον ίδιο σκοπό. Επί πλέον συσκευές αφρού και πυκνός αφρός ζητήθηκαν από το καιγόμενο πλοίο και μεταφέρθηκαν στον τόπο της φωτιάς.

Εκκαθάριση. Μόλις η φωτιά σβήσει και η διαρροή σταματήσει, η υπόλοιπη κηλίδα βενζίνης καθαρίζεται. Το στρώμα αφρού διατηρείται μέχρις ότου η βενζίνη καθαρισθεί ή συγκεντρωθεί πάλι στη δεξαμενή. Κατόπιν όλες οι μάνικες εκφορτώσεως ελέγχονται ή αντικαθίστανται. Φορητοί και μη εκτοξευτήρες αφρού στην ξηρά παραμένουν σε ετοιμότητα, έως ότου όλοι οι ατμοί βενζίνης έχουν εξαφανισθεί.

Για να εξετασθεί η κηλιδωμένη επιφάνεια κάτω από την αποβάθρα, το δεξαμενόπλοιο μετακινείται σε μία άλλη θέση μακριά από το σημείο εκφορτώσεως. Η παροχή αφρού στο πλοίο αντικαθίσταται χωρίς καθυστέρηση και το σύστημα πυρασφάλειάς του επανέρχεται σε θέση λειτουργίας. Κατόπιν οι εργασίες εκφορτώσεως ξαναρχίζουν.

ΦΩΤΙΕΣ ΣΕ CONTAINER

Μία φωτιά κοινών ευφλέκτων υλικών σε ένα μοντέρνο, καλής κατασκευής, container, συχνά σβήνεται μόνη της καταναλώνοντας όλο το οξυγόνο που περιέχει. Στο παράδειγμα που ακολουθεί θα υποθέσομε ότι αυτό δεν συμβαίνει.

Φωτιά σε container επάνω στο κατάστρωμα.

Η φωτιά. Ένα container από αλουμίνιο μήκους 12,2 m (40 ft), τοποθετημένο στο κατάστρωμα στην εμπρόσθια πλευρά του πλοίου, βγάζει καπνούς. Το αλουμίνιο χάνει το χρώμα του λόγω της φωτιάς.

Εκτίμηση. Το container είναι στο κέντρο μιας τριόροφης σειράς και περιβάλλεται από όλες τις πλευρές από άλλα containers. Φορτώθηκε σε μία αποθήκη στο λιμάνι και περιμένει κανείς να περιέχει διάφορα υλικά από τα οποία κανένα δεν είναι επικίνδυνο.

Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Το πλήρωμα ελέγχει τις πινακίδες του container και την περιγραφή του φορτίου, για να διαπιστώσει το περιεχόμενο του container και των γειτονικών containers. Την ίδια ώρα μια μάνικα προωθείται προς το container, που καίγεται και γεμίζεται. Χρησιμοποιείται για να ψύξει το container με ομίχλη. Ο χειριστής της μάνικας στέκεται σε απόσταση, ώστε να μην καεί από τον ατμό που δημιουργείται. Μια δεύτερη μάνικα προωθείται στα γειτονικά containers. Καμμία μάνικα δεν μπορεί να φθάσει στην εστία της φωτιάς· πάντως αυτό θα βοηθήσει στον περιορισμό της φωτιάς, ενώ γίνονται ετοιμασίες για την τελική κατάσβεση.

Η περιγραφή του φορτίου δείχνει ότι το νερό είναι το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο. Τώρα το πλήρωμα προσπαθεί να ανοίξει μια τρύπα με διάμετρο περίπου 2,54 cm (1 ίντσα) κοντά στην κορυφή της μιας πλευράς του container, κοντά στο πιο θερμό σημείο. Ένα τρυπάνι (σχ. 9.5) ή το μυτερό άκρο μιας αξίνας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί. Ένας μικρός εκτοξευτήρας προστίθεται στο άκρο ενός πολυσύνθετου ακροσωληνίου και η κεφαλή μικρής ταχύτητας αφαιρείται. Ο εκτοξευτήρας μπαίνει μέσα στην τρύπα και το ακροσωλήνιο ανοίγεται. Ο χειριστής γεμίζει όλο το container, παρόλο που αυτό μπορεί να μην είναι πάντα αναγκαίο. Εάν το φορτίο μέσα στο container είναι μεγάλης αξίας και μπορεί να καταστραφεί από το νερό, CO_2 ή Χάλον μπορεί να εκτοξευθεί μέσα στο container δια μέσου της τρύπας. Έξι ή οκτώ φορητοί πυροσβεστήρες των 6,8 kg μπορούν να χρησιμοποιηθούν αρχικά. Η τρύπα τότε πρέπει να κλεισθεί, και επιπλέον CO_2 να προστίθεται κάθε ώρα, έως ότου η φωτιά σβήσει.

Απομόνωση της φωτιάς. Η φωτιά απομονώνεται, εφόσον δεν επεκταθεί έξω από το container. Μάνικες χρησιμοποιούνται, για να ψύξουν το εξωτερικό του container και να αποφευχθεί επέκταση της φωτιάς προς τα έξω, μέχρις ότου το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο έχει εκτοξευθεί στο εσωτερικό.

Προστασία εκτεθειμένων. Το φορτίο στα διπλανά containers και το φορτίο στο αμπάρι κάτω από το κατάστρωμα είναι εκτεθειμένα στη θερμότητα της φωτιάς. Μία μάνικα χρησιμοποιείται, για να προστατεύσει τα διπλανά containers και για να ψύξει το κατάστρωμα. Αν η φωτιά ήταν έντονη και το καιγόμενο container ακουμπούσε στο κατάστρωμα, θα ήταν καλό, σαν προστατευτικό μέτρο, να ελεγχθεί το διαμέρισμα ακριβώς κάτω από το κατάστρωμα. Η φωτιά θα μπορούσε να επεκταθεί προς τα κάτω διά αγωγής.

Εκκαθάριση. Το container ανοίγεται και το περιεχόμενό του μετακινείται και εξετάζεται. Οποιαδήποτε φωτιά ανακαλύπτεται, καταβρέχεται με νερό. Αυτή η ενέργεια μπορεί να καθυστερήσει, μέχρις ότου το container ξεφορτωθεί σε λιμάνι. Πάντως το πλήρωμα πρέπει να βεβαιωθεί ότι η φωτιά έχει σβήσει τελείως. Αυτό θα απαιτούσε τη χρήση επί πλέον νερού στο εσωτερικό όπως και στο εξωτερικό μέρος του container.

Φωτιά σε container μέσα σε αμπάρι.

Η φωτιά. Το σύστημα πυρανιχνεύσεως δείχνει καπνό στο κάτω τμήμα του αμπαριού No 4, στην αριστερή πλευρά του πλοίου. Το πλοίο ταξιδεύει και το κοντινότερο λιμάνι είναι 3 μέρες μακριά.

Εκτίμηση. Το No 4 αμπάρι είναι τελείως γεμάτο με containers· υπάρχουν ακόμη δύο σειρές containers πάνω από το κουβούσι.

Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Το άγημα πυρκαϊάς ανοίγει το κουβούσι κινδύνου, παρατηρεί μια μικρή ποσότητα καπνού και καθόλου θερμότητα. Η ορατότητα μέσα στο αμπάρι είναι καλή [15 m (50 ft)]. Ο επί τόπου επικεφαλής δηλώνει ότι οι πυροσβέστες μπορούν να μπουν στο αμπάρι. Δύο μέλη του πληρώματος, που ξέρουν τον τρόπο φορτώσεως των containers στο πλοίο, εξοπλίζονται με αναπνευστικές συσκευές, σχοινιά ασφαλείας και φανούς.

Οι άνδρες μπαίνουν στο αμπάρι. Όταν φθάνουν στο κάτω μέρος, αντιλαμβάνονται λίγο καπνό και καθόλου θερμότητα· έτσι αποφασίζουν να πλησιάσουν. Τους δίνεται μια μάνικα και οι άνδρες στο κατάστρωμα είναι έτοιμοι να δώσουν κι άλλη, αν χρειασθεί.

Η ομάδα των δύο ανδρών εντοπίζει το container που καίγεται. Πρώτα οι άνδρες αυτοί ψύχουν το εξωτερικό με ομίχλη νερού. Κατόπιν κάνουν μία τρύπα στο container. Ο εκτοξευτήρας μένει στη θέση του, μέχρις ότου αρκετό νερό έχει μπει μέσα στο container. Ύστερα η ομάδα εξετάζει το container που καίγεται και τα διπλανά για την ανακάλυψη θερμών σημείων. Επειδή ανακαλύπτει πολλά θερμά σημεία, το container που καίγεται πλημμυρίζεται πάλι με νερό· άλλη μία μάνικα κατεβαίνει μέσα στο αμπάρι και ομίχλη χρησιμοποιείται, για να ψύξει τα θερμά σημεία στα διπλανά containers. Όταν μία δεύτερη εξέταση δείχνει ότι η φωτιά έσβησε, οι μάνικες απομακρύνονται, το αμπάρι ασφαλίζεται και το σύστημα πυρανιχνεύσεως επανέρχεται σε κατάσταση λειτουργίας.

Αν η πρώτη εξέταση είχε αποκαλύψει σημαντική ποσότητα καπνού και θερμότητας με ορατότητα λιγότερο από 15 m (50 ft), το αμπάρι θα είχε σφραγισθεί. Μετά θα είχε κατακλυσθεί με CO_2, όπως αναφέρεται πιο πάνω.

Οι εργασίες απομονώσεως της φωτιάς, προστασίας των εκτεθειμένων και εξαερισμού είναι οι ίδιες, όπως για φωτιά σε αμπάρι που γίνεται λόγος παραπάνω σ' αυτό το κεφάλαιο.

Εκκαθάριση. Καμμία προσπάθεια να καθαρισθούν τα containers δεν πρέπει να γίνει, πριν το πλοίο φθάσει σε λιμάνι. Στην προβλήτα τα containers ξεφορτώνονται, χωρίς να είναι ανάγκη να μπει το πλήρωμα στο αμπάρι, για να συναρμολογήσει το μηχανισμό ανυψώσεως. Αν το σύστημα ολικού κατακλυσμού CO_2 είχε τεθεί σε λειτουργία, η αδρανής ατμόσφαιρα μπορεί να διατηρηθεί κατά τη διάρκεια της εκφορτώσεως. Μάνικες γεμάτες τοποθετούνται στην προβλήτα, για να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε καινούργια ανάφλεξη, που μπορεί να συμβεί, όταν τα containers ανοιχθούν.

Διαφυγή LNG λόγω διαρροής.

Υγροποιημένο γαιαέριο* είναι καύσιμος υδρογονάνθρακας, αποτελούμενος, ο περισσότερος, από μεθάνιο. Καίγεται καθαρά με λίγο ή με καθόλου ορατό καπνό. Το ύψος της φλόγας είναι μεγαλύτερο από αυτό των άλλων καυσίμων υδρογονανθράκων και η θερμότητα ακτινοβολίας που παράγεται πολύ πιο έντονη. Σε υγρή κατάσταση το LNG ζυγίζει περίπου το μισό από το νερό· η θερμοκρασία υγροποιήσεώς του είναι περίπου —162°C (—260°F). Ο όγκος του αυξάνει περίπου 600 φορές, όταν μεταβάλλεται από υγρό στο σημείο βρασμού σε αέριο σε ατμοσφαιρική πίεση και 15,6°C (60°F). Όταν η θερμοκρασία του αερίου αυξάνεται στους περίπου —112°C (—170°F), το αέριο ζυγίζει το ίδιο με τον αέρα. Μεταφέρεται σε υγρή κατάσταση για λόγους οικονομίας.

Το LNG είναι άχρωμο, άοσμο και πολύ βλαβερό στα μάτια και το λαιμό. Το υγρό προκαλεί κρυοπαγήματα, όταν έλθει σε επαφή με το δέρμα. Προκαλεί ρήγματα σε κοινό χάλυβα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σε ανοξείδωτο χάλυβα, μερικούς τύπους χάλυβα με νικέλιο, μερικά κράματα χαλκού και δεξαμενές αλουμινίου. Συνήθως αποκτά μυρωδιά με την προσθήκη μεθυλικής μερκαπτάνης σαν μία βοήθεια στην ανίχνευση διαρροών. Το αέριο στην ατμόσφαιρα δεν ερεθίζει τα μάτια ή το λαιμό.

Πολλά συστήματα ασφαλείας τοποθετούνται σε πλοία, που μεταφέρουν LNG, για να καταπολεμήσουν διαρροές και φωτιές. Αυτά τα πλοία είναι εξοπλισμένα με συστήματα ψεκασμού του νερού

---

* Βλ. κεφάλαιο 5 για περιγραφή του υγροποιημένου γαιαερίου (LNG) και κεφάλαιο 9 για περιγραφή ειδικών συστημάτων πυροπροστασίας εγκατεστημένων σε υγραεριοφόρα για LNG. Επειδή το LNG παρέχει μία μοναδική κηλίδα ή κίνδυνο φωτιάς, αυτά που γράφθηκαν σε εκείνα τα κεφάλαια θα επαναληφθούν και θα τονισθούν εδώ.

στο κατάστρωμα, για να ελέγχουν διαρροές, να αποφεύγονται ρήγματα στα ελάσματα του καταστρώματος και να διευκολύνουν στη γρήγορη θέρμανση για να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο φωτιάς από μετακίνηση νέφους. Το σύστημα ψεκασμού χρησιμοποιείται επίσης, για να βοηθά στην αποφυγή αναφλέξεως. Αν γίνει ανάφλεξη, το σύστημα ψεκασμού θα παρέχει ένα παραπέτασμα νερού, για να προστατεύσει τους σημαντικούς χώρους, όπως η γέφυρα και ο θάλαμος ελέγχου των αερίων, από έντονη θερμότητα ακτινοβολίας της φωτιάς. Επίσης θα καλύψει τους περισσότερους αγωγούς και τις περισσότερες δεξαμενές με ένα ψυχρό φράγμα νερού. Η θερμότητα ακτινοβολίας μπορεί να δημιουργήσει αρκετή πίεση στις δεξαμενές, που δεν ψύχονται και στους αγωγούς, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ρήγματα.

Κάθε πλοίο που μεταφέρει LNG είναι εξοπλισμένο με μεγάλο αριθμό από πυροσβεστικές φωλιές ξηράς σκόνης (σχ. 10.19), που προορίζονται να προστατεύουν ολόκληρο το ανοικτό κατάστρωμα σε περίπτωση που χρειάζεται να σβησθεί μια φωτιά. Η ξηρά σκόνη θα χρησιμοποιόταν για να σβήσει μία φωτιά μικρής διαρροής, όταν η διαρροή του LNG θα μπορούσε να ελεγχθεί. Αν υπάρχει μεγάλη διαρροή, όπως από μία σύγκρουση, σίγουρα θα έπιανε φωτιά. Η εξάπλωση της φωτιάς θα μπορούσε να ελεγχθεί με ξηρά σκόνη κατά τη διάρκεια που η φωτιά θα σβηνόταν μόνη της. Το σύστημα ψεκασμού του νερού θα χρησιμοποιόταν, για να προστατεύσει τις άλλες δεξαμενές από το να πιάσουν φωτιά.

Ειδικές προστατευτικές στολές πρέπει να φορούν οι άνδρες, που χειρίζονται τις διαρροές του LNG. Αυτές οι στολές πρέπει να αποτελούνται τουλάχιστον από πλαστικά γάντια, μάσκα προσώπου και προστατευτικά ρούχα. Τουλάχιστον δύο ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές πρέπει να είναι διαθέσιμες στο πλοίο. Στολές τύπου «προσεγγίσεως» και «εισόδου» πρέπει επίσης να είναι διαθέσιμες για το πλησίασμα μιας φωτιάς LNG, το κλείσιμο μιας βάνας ή άλλες απαραίτητες ενέργειες. Τέτοιος εξοπλισμός πρέπει να είναι διαθέσιμος αμέσως, και το πλήρωμα πρέπει να εκπαιδευθεί να φορά τις στολές γρήγορα σαν προετοιμασία για περιπτώσεις ανάγκης.

Η διαφυγή. Κατά τη διάρκεια της εκφορτώσεως, ένα τμήμα του αγωγού έχει διαρροή. Μία ποσότητα LNG χύνεται στο κατάστρωμα.

Εκτίμηση. Η κηλίδα είναι μικρή και το υγρό εξατμίζεται γρήγορα από τη συνεχή ροή σταγονιδίων νερού στο κατάστρωμα κάτω από το βραχίονα εκφορτώσεως. (Αυτή είναι μία συνηθισμένη ενέργεια κατά τη διάρκεια φορτώσεως ή εκφορτώσεως LNG). Ο άνεμος φυσά προς τη θάλασσα, διώχνοντας το αέριο μακριά από το πλοίο και τις εγκαταστάσεις της ξηράς. Δεν υπάρχουν άλλα πλοία στην περιοχή.

Περιορισμός της διαφυγής. Η πηγή της διαφυγής απομονώνεται με ελεγχόμενες βάνες και από τις δύο πλευρές της διαρροής. Η ανάφλεξη αποφεύγεται βάζοντας σε λειτουργία το σύστημα ψεκασμού του νερού. Το πλήρωμα και οι εργαζόμενοι στις εγκαταστάσεις της ξηράς ειδοποιούνται για τον κίνδυνο και όλες οι αντλητικές συσκευές και οι αναρροφήσεις του συστήματος εξαερισμού σταματούν.

Προστασία εκτεθειμένων. Το χαλύβδινο κατάστρωμα και τα ελάσματα του κελύφους προστατεύονται με το σύστημα ψεκασμού του νερού. Το προσωπικό που εργάζεται για τον έλεγχο της διαφυγής φορά προστατευτικές στολές. Άλλα μέλη του πληρώματος ξετυλίγουν και γεμίζουν μάνικες και τοποθετούν τους εκτοξευτήρες νερού σε θέση ετοιμότητας. Επίσης μάνικες ξηράς σκόνης προωθούνται, αλλά δεν τίθενται υπό πίεση. (Θα τεθούν υπό πίεση μόνο αν το LNG πάρει φωτιά).

Καταπολέμηση και εκκαθάριση. Με την πηγή διαφυγής κλειστή, το σύστημα ψεκασμού του νερού εξατμίζει το υγρό ή το παρασύρει στη θάλασσα. Όταν όλο το LNG απομακρυνθεί, η διαρροή επιδιορθώνεται. Έπειτα όλες οι συσκευές ασφαλείας ασφαλίζονται και η κανονική εργασία εκφορτώσεως ξαναρχίζει.

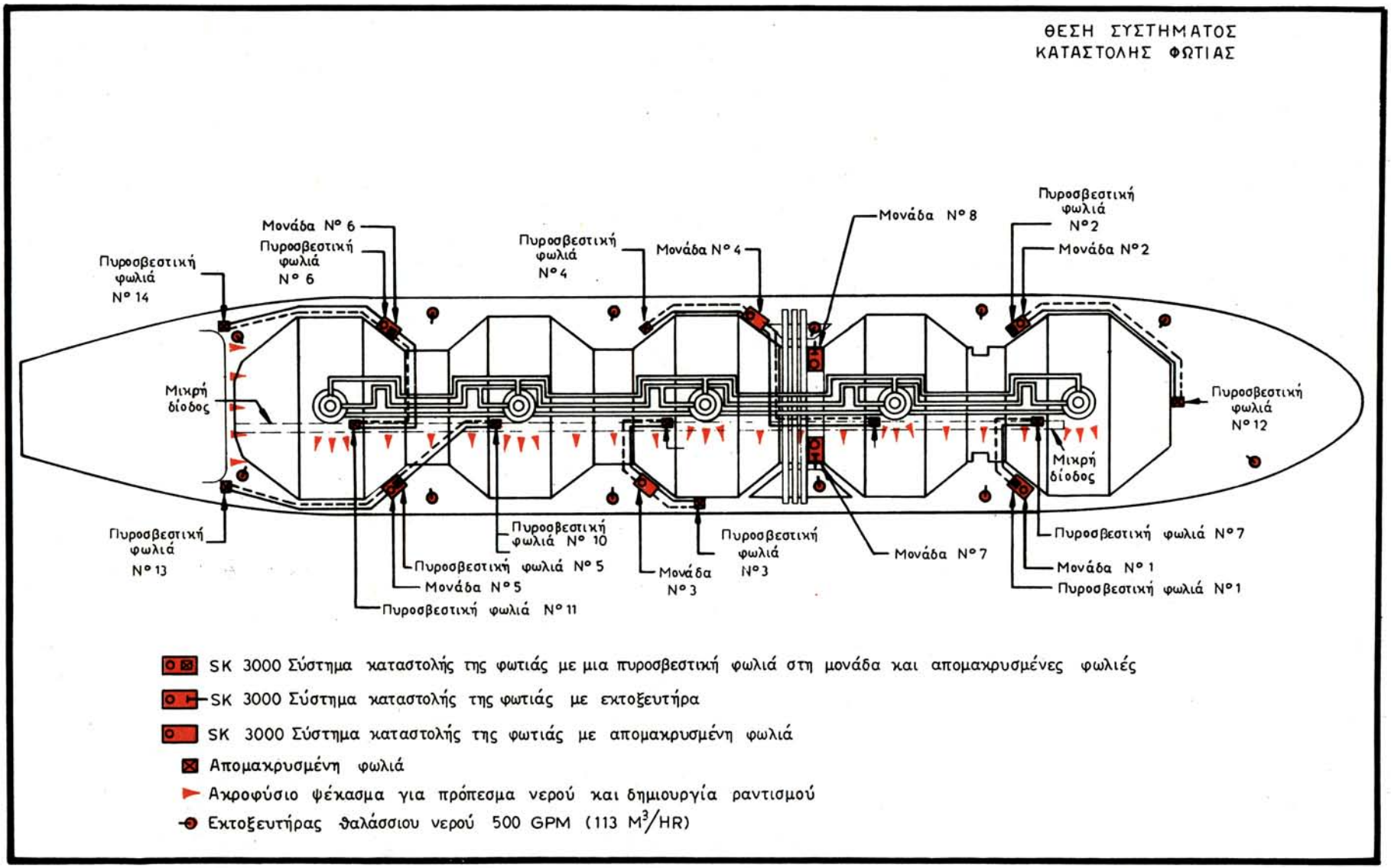
Διαφυγή LNG συνοδευόμενη από ανάφλεξη.

Ας υποθέσομε τώρα ότι η φωτιά εκδηλώνεται στο ίδιο πλοίο, στο ίδιο λιμάνι, με τον άνεμο να φυσά από την πλευρά της θάλασσας και να εκθέτει σε κίνδυνο τις εγκαταστάσεις ξηράς.

Η φωτιά. Κατά τη διάρκεια εκφορτώσεως, μια σωλήνα επάνω στο πλοίο σπάζει. Η κηλίδα που δημιουργείται πιάνει φωτιά.

Εκτίμηση. Η φωτιά είναι μικρή, αλλά εξαπλώνεται. Ένας ελαφρός άνεμος φυσά κατά πλάτος του πλοίου προς την εγκατάσταση στην ξηρά. Υπάρχουν και άλλα πλοία στην περιοχή. Σύμφωνα με τους υπάρχοντες κανονισμούς, κανένα πλοίο δεν επιτρέπεται να βρίσκεται στην ίδια προβλήτα κατά τη διάρκεια που LNG φορτώνεται ή εκφορτώνεται.

Περιορισμός της φωτιάς. Σημαίνει ο συναγερμός. Οι αντλίες εκφορτώσεως σταματούν και το σύστημα ψεκασμού νερού στο κατάστρωμα τίθεται σε λειτουργία. Τα πληρώματα άλλων πλοίων στο λιμάνι και το προσωπικό ξηράς ειδοποιούνται να λάβουν μέτρα ασφαλείας, για να προστατεύσουν τα πλοία τους και τις εγκαταστάσεις τους. Κλείνον-



Σχ. 10.19.
Τυπικό σύστημα καταστολής της φωτιάς με ξηρά σκόνη σε υγραεριοφόρα πλοία. (Ευγενική προσφορά της Ansul Company).

ται οι κατάλληλες βάνες, για να σταματήσει η διαρροή, και μάνικες ξετυλίγονται και γεμίζονται με νερό. Δύο ομάδες, χρησιμοποιώντας ομίχλη νερού, προχωρούν μαζί με το άτομο, που του ανατέθηκε να κλείσει τις βάνες απομονώσεως, για να τον προστατεύσουν από τη θερμότητα που ακτινοβολείται. Όλα τα ανοίγματα στο κατάστρωμα κλείνονται, όπως και όλες οι αναρροφήσεις εξαερισμού.

Καταπολέμηση. Οι μάνικες ξηράς σκόνης που είναι πιο κοντά στην κηλίδα ξετυλίγονται και γεμίζονται με ξηρά σκόνη μέχρι το στόμιο. Επειδή απαιτείται κατάσβεση, χρησιμοποιούνται οι μάνικες ξηράς σκόνης. Για να σβήσει μία κηλίδα στο βραχίονα φορτώσεως, χρησιμοποιείται ο πυργίσκος με τον εκτοξευτήρα της μονάδας ξηράς σκόνης από την πλευρά του πλοίου που βλέπει στο λιμάνι. Μπορεί να τεθεί σε λειτουργία χειροκίνητα ή αυτόματα, για να αδειάσει το κατασβεστικό μέσο από τον πυργίσκο κατά ένα ορισμένο τρόπο.

Προστασία εκτεθειμένων. Το σύστημα ψεκασμού νερού στο κατάστρωμα προστατεύει τις δεξαμενές φορτίου, τους αγωγούς και τη γέφυρα. Το προστατευτικό σύστημα ψεκασμού στην ξηρά τίθεται επίσης σε λειτουργία.

Οι μάνικες εκφορτώσεως του πλοίου αποσυνδέονται. Ο πλοίαρχος ζητά ένα ρυμουλκό να μετακινήσει το πλοίο. Αν η φωτιά σβήσει, η κλήση μπορεί να ακυρωθεί. Πάντως είναι σημαντικό να είναι το πλοίο έτοιμο να μετακινηθεί το γρηγορότερο δυνατόν.

Εκκαθάριση. Μόλις η διαρροή απομονωθεί και η φωτιά σβήσει, η ποσότητα του LNG που απόμεινε πλύνεται με νερό. Αν η κηλίδα είναι πολύ μεγάλη και ο άνεμος φυσά προς την εγκατάσταση στην ξηρά ή προς τον πύργο του πλοίου, μπορεί να είναι προτιμότερο να αφήσει κανείς τη φωτιά, αν καίει, υπό έλεγχο μέχρι ότου όλο το LNG καταναλωθεί. Πάντως μία μικρή κηλίδα δεν θα παρουσίαζε, συνήθως, κανένα κίνδυνο μετά την κατάσβεση, αν το σύστημα ψεκασμού του νερού ήταν σε λειτουργία. Επί πλέον όσο περισσότερο τα ελάσματα κατασκευής του πλοίου εκτίθενται σε μεγάλη θερμότητα, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα για δομικές ζημιές. Επομένως, μία κηλίδα συνήθως θα σβηνόταν αμέσως.

Διαφυγή LNG λόγω σφοδρής συγκρούσεως.

Μέχρι τη στιγμή που γράφθηκε αυτό το βιβλίο, δεν είχε δηλωθεί καμμία σύγκρουση με συμμετοχή υγραεριοφόρου πλοίου με LNG. Πάντως, δεδομένου ότι πρόκειται να κατασκευασθούν 100 υγραεριοφόρα LNG πλοία σε όλο τον κόσμο στην επόμενη δεκαετία, είναι δυνατόν μία τέτοια σύγκρουση να συμβεί. Δεν ξέρομε τί ακριβώς θα συνέβαινε κατά τη διάρκεια και μετά από μία τέτοια σύγκρουση, έτσι ή περίπτωση που ακολουθεί είναι περισσότερο μία πρόβλεψη. Σ' αυτήν την υποθετική περίπτωση, πολύ λίγα λέγονται όσον αφορά το δεύτερο πλοίο, που συμμετέχει στη σύγκρουση. Ο τύπος του πλοίου, το φορτίο του και η πείρα και εκπαίδευση του πληρώματός του θα επηρέαζε, φυσικά, τις κατασβεστικές προσπάθειες. Για παράδειγμα, υποθέτομε πιο κάτω ότι τα δύο πλοία κολλούν (εμπλέκονται). Το πλήρωμα του δεύτερου πλοίου θα έκανε ό,τι περνά από το χέρι του, για να απομακρυνθεί από το υγραεριοφόρο πλοίο. Επίσης τα μέλη του θα προσπαθούσαν να καταπολεμήσουν τη φωτιά με τα πυροσβεστικά συστήματα και συσκευές που διαθέτει. Πάντως, με αυτούς τους περιορισμούς στην υποθετική μας κατάσταση, μπορούμε να μαντέψομε τί θα μπορούσε να συμβεί.

Η φωτιά. Ένα υγραεριοφόρο πλοίο κτυπιέται στα πλευρά με δύναμη, αρκετή για να διαπεράσει το διπλό σκελετό και τη δεξαμενή του LNG. Πιστεύεται ότι το δεύτερο πλοίο έπρεπε να έπλεε με μία ταχύτητα τουλάχιστον 28-37 χλμ./ώρα (15-20 κόμβους). Τα δύο πλοία παραμένουν κολλημένα (εμπλεγμένα). Το LNG που διαφεύγει γεμίζει τον κενό χώρο, που περιβάλλει τη δεξαμενή, και, ερχόμενο σε επαφή με το νερό της θάλασσας, αρχίζει να βράζει έντονα. Δημιουργείται μία αέρια υπερπίεση, μεγαλύτερη από την πίεση από την οποία μπορεί να ανακουφισθεί, με ασφάλεια, μόνο μέσω των βαλβίδων ανακουφίσεως, σε πλοία με σφαιρικές δεξαμενές και με τις τρύπες στο σκελετό. Την ώρα της συγκρούσεως το αέριο LNG αναφλέγεται. Λίγο κατόπιν η αύξηση της πιέσεως έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία και άλλων ρηγμάτων στο σκελετό, με τη φωτιά να εξαπλώνεται στη θάλασσα με το χυμένο LNG. Το δεύτερο πλοίο είναι περικυκλωμένο από φλόγες από το LNG, ενώ στο υγραεριοφόρο πλοίο υπάρχει φωτιά μόνο στο μέρος της συγκρούσεως.

Εκτίμηση. Από τις πέντε δεξαμενές LNG στο πλοίο μόνο μία έχει ρήγματα. Κάθε δεξαμενή περιέχει 25.000 m^3 (περίπου 150.000 βαρέλια) LNG. Ο άνεμος πνέει κατά πλάτος του υγραεριοφόρου πλοίου και προς το δεύτερο πλοίο κατά μήκος. Τα πλοία είναι ανοικτά στη θάλασσα, χωρίς να υπάρχει κοντά ξηρά ή άλλα πλοία. Σημαίνει ο συναγερμός.

Περιορισμός της φωτιάς. Το σύστημα βροχής νερού τίθεται σε λειτουργία. Μάνικες ξετυλίγονται και μπαίνουν σε λειτουργία με μεγάλη ταχύτητα ομίχλης, για να συμπληρώσουν το κεντρικό σύστημα ψεκασμού. Μάνικες από τις μονάδες ξηράς σκόνης ξετυλίγονται, αλλά δεν τίθενται υπό πίεση αμέσως. Επειδή το δεύτερο πλοίο είναι περικυκλωμένο από φλεγόμενα αέρια και πρέπει να θεωρηθεί

ακίνητο, το υγραεριοφόρο πλοίο διατηρεί τα συστήματα προωθήσεως και τη διεύθυνση σε λειτουργία. Χρειάζονται, για να κατευθύνουν τα δύο πλοία, έτσι, ώστε να αλλάξει η τωρινή θέση σχετικά προς τον άνεμο προσωρινά, ώστε να πραγματοποιηθεί, αν είναι δυνατόν, η διάσωση του άλλου πληρώματος. Αυτή η ενέργεια μπορεί επίσης να αυξήσει την ένταση της θερμότητας και της φωτιάς, που κτυπούν τις μη φλεγόμενες δεξαμενές LNG, ίσως πέρα από τη δυνατότητα που έχει το σύστημα βροχής να τις προστατεύσει. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ότι και άλλες δεξαμενές LNG μπορούν να αναφλεγούν.

Προστασία εκτεθειμένων. Τέσσερις δεξαμενές LNG βρίσκονται σε κίνδυνο να αναφλεγούν. Προς το παρόν προστατεύονται από το σύστημα ψεκασμού. Τίποτα περισσότερο δεν μπορεί να γίνει για το άλλο πλοίο από το να σωθεί το πλήρωμά του. Η φωτιά στο δεύτερο πλοίο μπορεί να καταπολεμηθεί μέχρις ότου η κηλίδα του LNG έχει τελείως καταναλωθεί. Ο ρυθμός διαφυγής του LNG από το σκελετό θα προσδιορίσει πόσος χρόνος θα χρειασθεί, για να καταναλωθεί το περιεχόμενο της φλεγόμενης δεξαμενής.

Καταπολέμηση. Η κατάσταση απαιτεί οι προσπάθειες να κατευθυνθούν προς τον έλεγχο της εξαπλώσεως της φωτιάς, κατά τη διάρκεια που το LNG από τη φλεγόμενη δεξαμενή καταναλώνεται. Αυτό επιτυγχάνεται: 1. Παίρνοντας μία θέση για τη διάσωση του άλλου πληρώματος, και κατόπιν κάνοντας ελιγμούς, για να αλλάξει η θέση σχετικά με τον άνεμο, ώστε να πνέει κατά πλάτος (για να μειωθεί η ένταση της θερμότητας προς τις μη φλεγόμενες δεξαμενές) και 2. συνεχίζοντας την ψύξη των γειτονικών επιφανειών. Επί πλέον ψύξη παρέχεται από τις μάνικες του κεντρικού συστήματος πυρασφαλείας και την άφθονη ροή νερού από τους εκτοξευτήρες. Καμμία προσπάθεια δεν γίνεται να σβησθεί η φωτιά.

Αρκετές τουλάχιστον ώρες θα χρειασθούν, για να καεί όλο το LNG από τη φλεγόμενη δεξαμενή. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος δεν υπάρχει καμμία ανάκαμψη στις προσπάθειες να ελεγχθεί η φωτιά και να περιορισθεί η εξάπλωσή της.

Εκκαθάριση. Τελικά η ροή διαφυγής αρχίζει να μειώνεται. Όταν αυτό συμβεί, οι πυροσβέστες προωθούν όσο το δυνατόν περισσότερους εκτοξευτήρες προς τη φωτιά. Οι ροές ομίχλης κατευθύνονται προς το ρήγμα του σκελετού έτσι, ώστε οι φλόγες να μη προχωρήσουν μέσα από το διπλό σκελετό, καθώς η ροή του υγρού μειώνεται. Ακόμη χρησιμοποιείται το σύστημα αδρανούς αερίου του πλοίου, για να γίνει ο κενός χώρος, όπου υπάρχει το ρήγμα, αδρανής (επίσης τη δεξαμενή του LNG καθώς αδειάζει). Αυτό μειώνει τον κίνδυνο εκρήξεως όταν όλο το υγρό έχει αδειάσει και μόνο αέριο υπάρχει. Συνεχίζεται η ψύξη και αφού οι φλόγες και στα δύο πλοία έχουν σβήσει, και μέχρις ότου όλες οι μεταλλικές επιφάνειες είναι αρκετά ψυχρές, ώστε να μη δημιουργηθεί ανάφλεξη.

Καθώς τα δύο πλοία μετακινούνται μαζί, η τριβή μπορεί να δημιουργήσει αρκετή θερμότητα για να προκαλέσει ανάφλεξη. Έτσι η επιφάνεια επαφής παρατηρείται προσεκτικά. Ψεκάζεται νερό μέχρις ότου κάθε κίνδυνος για ανάφλεξη έχει εκλείψει. Διατηρώντας τη δεξαμενή και το κενό διάστημα απαλλαγμένο από χημικά αδρανή βοηθά επίσης, ώστε να απομακρύνεται ο κίνδυνος αναφλέξεως.

Όταν υπάρχει απόλυτη ασφάλεια, τα δύο πλοία χωρίζονται. Κατά τη διάρκεια αυτής της επιχειρήσεως, τα πληρώματα προσέχουν πάλι για τυχόν έκρηξη. Το υγραεριοφόρο πλοίο είναι ικανό να διατηρήσει την ευστάθειά του μέσα σε μία ακτίνα ασφαλείας· η κατασκευαστική του συνοχή δεν έχει μειωθεί από τη μακράς διάρκειας φωτιά. Αυτά, φυσικά, είναι προβλέψεις. Μπορούν να ισχύουν, αν οι ελιγμοί και η ψύξη των μεταλλικών επιφανειών επιτυγχάνονται, όπως περιγράφονται πιο πάνω.

Σχόλια για σφοδρές συγκρούσεις χωρίς φωτιά.

Είναι πολύ απίθανο να συμβεί τέτοια σύγκρουση, χωρίς να προκληθεί φωτιά. Επειδή όμως είναι πιθανό, θα πρέπει να εξετάσομε το αποτέλεσμα της μετακινήσεως του νέφους του αερίου προς κατοικημένη περιοχή. Όλες οι παρούσες προβλέψεις των πιθανών αποτελεσμάτων της μετακινήσεως του νέφους βασίζονται σε στιγμιαία διαφυγή ολόκληρου του περιεχόμενου της δεξαμενής. Αυτό δεν είναι ρεαλιστικό, καθώς το ρήγμα στα πλευρά δεν θα επέτρεπε συνήθως να διαφύγει όλο το LNG μονομιάς. Αν εδημιουργείτο ένα μετακινούμενο νέφος αυτού του μεγέθους, θα μπορούσε να αποτελέσει κίνδυνο φωτιάς σε μεγάλη κατοικημένη περιοχή. Πάντως, είναι πιο πιθανό ότι ένα μικρό νέφος θα σχηματιζόταν και θα διαλυόταν μέσα σε μερικές εκατοντάδες μέτρα από το πλοίο. Εκούσια ανάφλεξη του νέφους, για να αποφευχθεί μία καταστροφή, θα μπορούσε να είναι μία ενέργεια αυτοθυσίας (η ανάφλεξη σταματά την εμπρόσθια μετακίνηση του νέφους), παρόλο που πιθανόν να μην ήταν αυτό αναγκαίο, έχοντας υπόψη τον τωρινό σχεδιασμό υγραεριοφόρων πλοίων και τα υπάρχοντα μέτρα ασφαλείας στη ναυσιπλοΐα.

Φωτιά σε επιβατηγό οχηματαγωγό.

Η φωτιά. Η φωτιά σε ένα επιβατηγό όχημα γεμίζει το διάδρομο των αυτοκινήτων με καπνό. Μερικοί επιβάτες εγκαταλείπουν τα αυτοκίνητά τους, ενώ άλλοι χρησιμοποιούν τα ηχητικά όργανά τους, για να προκαλέσουν την προσοχή.

Εκτίμηση. Το αυτοκίνητο βρίσκεται στο κυρίως

κατάστρωμα ενός επιβατηγού οχηματαγωγού με διπλή είσοδο. Η φωτιά είναι στο τμήμα της μηχανής του αυτοκινήτου. Υπάρχουν 7 αυτοκίνητα μπροστά από το φλεγόμενο αυτοκίνητο και 10 πίσω. Τρεις επιβάτες από το φλεγόμενο αυτοκίνητο είναι σε θέση να το εγκαταλείψουν. Υπάρχουν δύο καταστρώματα επιβατών πάνω από το κύριο κατάστρωμα. Ο διάδρομος των αυτοκινήτων είναι ανοικτός και από τα δύο άκρα, με δύο γέφυρες προς τους γειτονικούς διαδρόμους. Υπάρχει ένας διάδρομος πεζών κατά μήκος όλου του διαδρόμου των αυτοκινήτων.

Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Το σύστημα ψεκασμού ή το φορητό σύστημα για το διάδρομο τίθεται σε λειτουργία. Αυτό μειώνει την ένταση της φωτιάς, ενώ μάνικες προωθούνται σε θέση ετοιμότητας. Επίσης μειώνει την ορατότητα και τείνει να κρατήσει τους επιβάτες μέσα στα αυτοκίνητά τους. Ένα μέλος του πληρώματος πηγαίνει αμέσως με ένα φορητό πυροσβεστήρα (CO_2, ξηρού χημικού ή Χάλον) προς το αυτοκίνητο που καίγεται. Δεν μπορεί αμέσως να ανοίξει το καπό, έτσι εκτοξεύει τη ροή μέσα στη μηχανή διά μέσου της μάσκας του ψυγείου και από κάτω και από τις δύο πλευρές της μηχανής. Μία μάνικα ξετυλίγεται και γεμίζεται. Υπό την προστασία της οι επιβάτες μετακινούνται από το αυτοκίνητο και μεταφέρονται στο εμπρόσθιο τμήμα του πλοίου (προσήνεμα).

Περιορισμός της φωτιάς. Τα αυτοκίνητα στο πίσω μέρος κινδυνεύουν περισσότερο, αλλά ούτε αυτά ούτε αυτό που καίγεται μπορούν να κινηθούν. Ο καλύτερος τρόπος να αποφευχθεί η επέκταση της φωτιάς είναι η γρήγορη κατάσβεση με φορητούς πυροσβεστήρες και μάνικες.

Προστασία εκτεθειμένων. Το σύστημα ψεκασμού και οι μάνικες παρέχουν την απαιτούμενη προστασία στα εκτεθειμένα αυτοκίνητα. Οι επιβάτες των εκτεθειμένων αυτοκινήτων μετακινούνται από το διάδρομο, μέχρις ότου συμπληρωθούν οι πυροσβεστικές επιχειρήσεις.

Εξαερισμός. Ελαττώνεται η ταχύτητα του πλοίου που κάνει ελιγμούς, ώστε ο άνεμος να πνέει κατά το πλάτος του. Αυτό μειώνει το ρεύμα αέρα, που θα προκαλούσε ένταση της φωτιάς. Μόλις η φωτιά σβήσει το πλοίο παίρνει την αρχική του πορεία· το ρεύμα αέρα μετακινεί τον καπνό και τη θερμότητα.

Εκκαθάριση. Το τμήμα της μηχανής καθαρίζεται αποσυνδέοντας τη μπαταρία, και πρώτα το καλώδιο που δεν είναι γειωμένο. Οποιαδήποτε φωτιά χωρίς φλόγες στη μόνωση σβήνεται με νερό. Θερμά σημεία ψύχονται με βροχή από ένα στόμιο, που είναι λίγο ανοικτό. Λίγη βενζίνη έχει χυθεί και πλύνεται. Μόλις το πλοίο φθάσει σε λιμάνι, αν υπάρχει κάποια υποψία για την παρουσία ευφλέκτων ατμών στο διάδρομο, τα αυτοκίνητα δεν πρέπει να μετακινηθούν με τη μηχανή τους αναμμένη. Αντίθετα πρέπει να σπρωχθούν ή να τραβηχθούν έξω από το πλοίο από το πλήρωμα ή με εξωτερική βοήθεια.

ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ

Ένα πλήρες πρόγραμμα πυροπροστασίας είναι πρωταρχικής σημασίας στην καθημερινή λειτουργία κάθε πλοίου. Πάντως, υπάρχουν στιγμές όπου, παρόλες τις προφυλάξεις του, το πλήρωμα μπορεί να αντιμετωπίσει μια φωτιά στο πλοίο. Εβδομαδιαία γυμνάσια φωτιάς θα πρέπει να έχουν δώσει στο πλήρωμα την ικανότητα που χρειάζεται, για να ελέγξει και να σβήσει τη φωτιά και να τελειώσει το ταξίδι του με επιτυχία. Με την πρώτη ένδειξη φωτιάς πρέπει να σημάνει ο συναγερμός.

Κατόπιν πρέπει να εντοπισθεί η φωτιά· μερικές φορές αυτό θα είναι εύκολο και άλλες φορές μπορεί να είναι πολύ δύσκολο. Πάντως ο συναγερμός θα προσελκύσει ανθρώπους για να βοηθήσουν στην εντόπιση της φωτιάς.

Αφού η φωτιά έχει εντοπισθεί, οι πυροσβέστες πρέπει να προσδιορίσουν τί καίγεται, για να γνωρίζουν τί πυροσβεστικό μέσο ή μέσα να χρησιμοποιήσουν. Η επέκταση της φωτιάς και η καλύτερη μέθοδος καταπολεμήσεως πρέπει επίσης να προσδιορισθούν. Όποια και αν είναι η μέθοδος της αρχικής καταπολεμήσεως, πρέπει να υποστηρίζεται με μία δεύτερη και πιο ουσιώδη μέθοδο. Για παράδειγμα, μια μικρή φωτιά μπορεί να καταπολεμηθεί αρχικά με φορητούς πυροσβεστήρες. Κατόπιν μάνικες από το κεντρικό σύστημα φωτιάς ή από ένα ημιφορητό σύστημα μπορούν να προωθηθούν σαν υποστήριξη, αν η αρχική καταπολέμηση αποτύχει στον έλεγχο της φωτιάς. Μία αρχική καταπολέμηση με ένα ημιφορητό σύστημα μπορεί να υποστηριχθεί με μάνικες· μία αρχική καταπολέμηση με μάνικες θα υποστηριζόταν με περισσότερες ή μεγαλύτερες μάνικες. Πάντως το νερό πρέπει να χρησιμοποιείται προσεκτικά πάνω σ' ένα πλοίο, λόγω των προβλημάτων ευστάθειας που μπορεί να δημιουργήσει.

Το κεντρικό πυροσβεστικό σύστημα είναι, στις περισσότερες περιπτώσεις, μία υποστήριξη, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν τελευταία ελπίδα. Αυτό ειδικά ισχύει σε περίπτωση φωτιάς στο μηχανοστάσιο. Η χρήση του κεντρικού συστήματος CO_2 απαιτεί να αδειάσει το μηχανοστάσιο από το προσωπικό, και η απώλεια ισχύος και κατευθύνσεως για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να καταλήξει σε χειρότερα προβλήματα από τη φωτιά. Πάντως, όταν η τελευταία πηγή είναι η μόνη ελπίδα, πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Κεντρικά συστήματα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αρχική καταπολέμηση σε φωτιές αμπαριών, επειδή

είναι αποτελεσματικά σε τέτοιους περιορισμένους χώρους και επειδή δεν χρειάζεται κανείς να εισέλθει στα αμπάρια κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

Φωτιές στις οποίες έχουν εμπλακεί επικίνδυνα υλικά παράγουν επικίνδυνες αναθυμιάσεις. Τα υλικά επίσης μπορούν να αντιδράσουν έντονα με τα συνηθισμένα κατασβεστικά μέσα. Όταν η ομάδα κρούσεως ενός πλοίου έχει αμφιβολίες ως προς τις ορθές ενέργειες για την καταπολέμηση ενός επικίνδυνου υλικού, μπορεί να συμβουλευθεί την Ακτοφυλακή. Η Ακτοφυλακή θα δώσει πληροφορίες σχετικά με τις κατάλληλες ενέργειες και τα μέτρα ασφαλείας. Τρεις οργανισμοί με τους οποίους μπορεί να έλθει κανείς σε επαφή είναι:

- Το Εθνικό Κέντρο Ανταποκρίσεως, που βρίσκεται στα κεντρικά γραφεία της Ακτοφυλακής στην Washington D.C. Ο αριθμός κλήσεως χωρίς χρέωση είναι (800) 424-8802.
- Το Κέντρο Ανάγκης για Μεταφορά Χημικών (CHEMTREC). Ο αριθμός κλήσεως χωρίς χρέωση είναι (800) 424-9300.
- Το Σύστημα Πληροφοριών για Κινδύνους από Χημικά (CHRIS) της Ακτοφυλακής στην Washington D.C. Ο αριθμός είναι (202) 426-9568.

Η φωτιά πρέπει να περιορισθεί στο χώρο όπου άρχισε. Αυτό μπορεί να γίνει με έλεγχο της ροής του αέρα προς και από το χώρο της φωτιάς· ψύχοντας τις παρακείμενες φρακτές, το κατάστρωμα και την οροφή και εκτοξεύοντας ένα κατασβεστικό μέσο στη φωτιά, για να μειωθεί η έντασή της ή η ικανότητά της να ακτινοβολεί θερμότητα στα άλλα εύφλεκτα. Παγιδευμένα θύματα πρέπει να βρεθούν και να μετακινηθούν σε ασφαλές μέρος ή να προστατευθούν με μάνικες ή εξαερισμό, έως ότου η φωτιά τεθεί υπό έλεγχο. Τα εκτεθειμένα, οι έξι πλευρές του κουτιού που περιέχει τη φωτιά, πρέπει να ελεγχθούν και να προστατευθούν.

Έπειτα, τελικά, αφού η φωτιά σβήσει, αρχίζει η εκκαθάριση. Τα συντρίμματα της φωτιάς πρέπει να εξετασθούν κομμάτι προς κομμάτι, για να είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχουν κομμάτια που καίνε χωρίς φλόγες. Αν η φωτιά είναι μεγάλης εκτάσεως, πρέπει να τοποθετηθεί ομάδα παρατηρήσεως. Όλες οι πυροσβεστικές συσκευές πρέπει να επανέλθουν σε κατάσταση λειτουργίας και τυχόν ζημιές στην κατασκευή του πλοίου πρέπει να επιδιορθωθούν. Η αιτία της φωτιάς πρέπει να προσδιορισθεί, σαν πρώτο βήμα για αποφυγή επαναλήψεως φωτιάς του ίδιου τύπου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fire Fighting Manual for Tank Vessels, C.G. 329 U.S. Coast Guard, Department of Transportation, Washington, D.C.

Marine Officers' Handbook, Edward A. Turpin and William A. MacEwen, Cornell Maritime Press, Inc., Cambridge, Maryland. 1965.

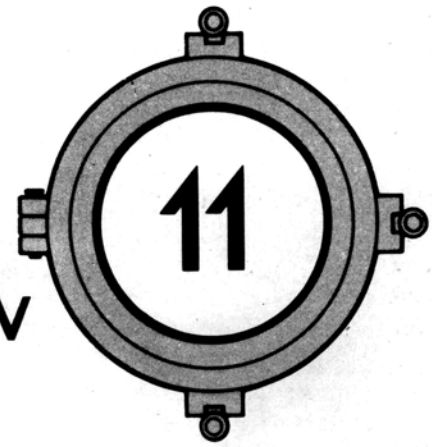
Damage Controlman, U.S. Navy Training Manual, U.S. Navy Training Publication Center, Washington, D.C. 1964.

Fire Fighting—Ship, Bureau of Ships Manual, Chapter 93, U.S. Navy, Washington, D.C.

Proceedings of the Marine Safety Council, CG-129, U.S. Coast Guard, Department of Transportation, Washington, D.C.

Fire Chief's Handbook, 4th ed., James Casey, Dun-Donnelley Publishing Corporation, New York, N.Y.

Προστασία ρυμουλκών θάλασσας, ρυμουλκών ποταμών και φορτηγίδων



Εκατομμύρια τόννοι φορτίων μεταφέρονται μέσω ποταμών, λιμνών, διωρύγων και καναλιών κάθε μέρα. Η μεγαλύτερη ποσότητα μεταφέρεται με μη επανδρωμένες φορτηγίδες χωρίς προωθητική δύναμη, που έλκονται ή ωθούνται από ρυμουλκά θάλασσας ή ρυμουλκά ποταμών (σχ. 11.1 και 11.2). Η μεταφορά με φορτηγίδες έγινε διεθνής με την εισαγωγή των πλοίων Lash και Seabee. Αυτά τα πλοία μεταφέρουν φορτηγίδες και το φορτίο τους σχεδόν σε κάθε γωνία της γης. Όλο και περισσότερα φορτία μεταφέρονται με ρυμουλκά και φορτηγίδες ωκεανών. Και τα δύο αυξάνουν συνεχώς σε μέγεθος, χωρητικότητα φορτίου και ταχύτητα (σχ. 11.2).

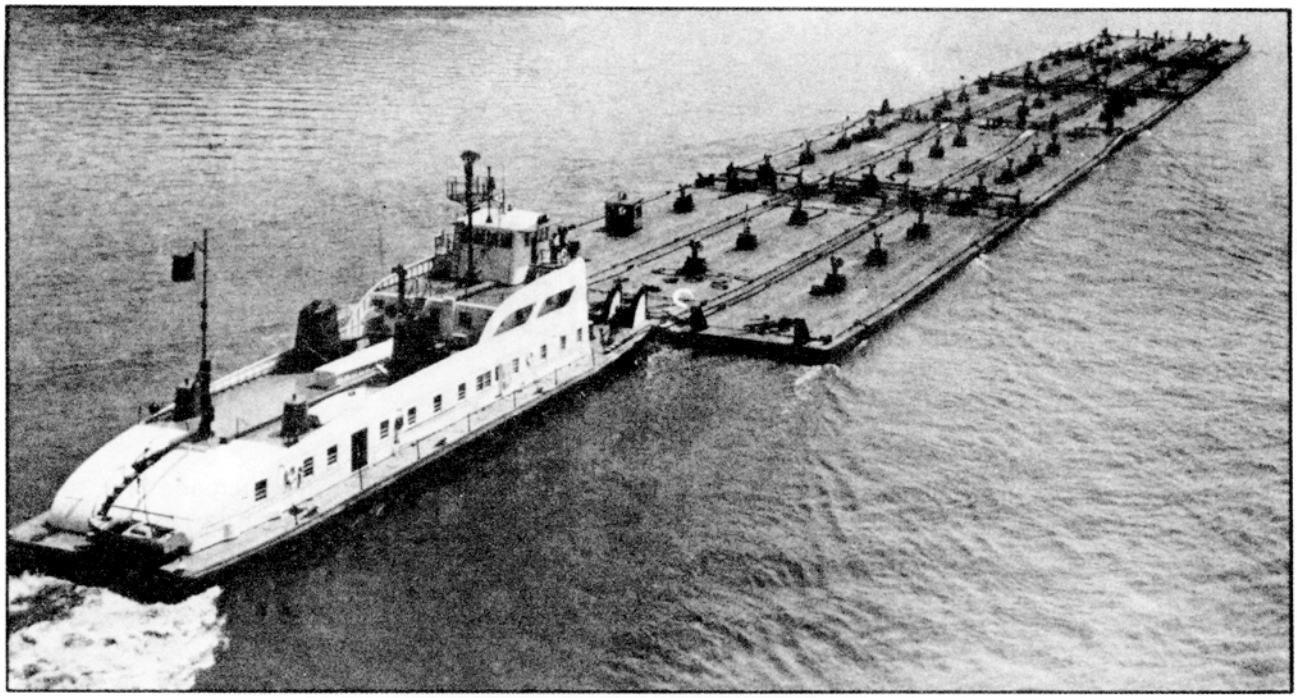
Κάθε πιθανή πρώτη ύλη, εμπόρευμα και τελικό προϊόν μεταφέρεται με φορτηγίδα. Πολλά από αυτά τα υλικά είναι εξαιρετικά εύφλεκτα. Άλλοι τύποι επικίνδυνου φορτίου περιλαμβάνουν εκρηκτικά, ραδιενεργά υλικά, διαβρωτικά, ερεθιστικά και δηλητηριώδη υλικά. Τα υπόλοιπα είναι περισσότερο κοινά εύφλεκτα κατηγορίας Α, τα οποία μπορούν να πάρουν φωτιά εύκολα. Πάντως παρόλα αυτά τα εκατομμύρια τόννους φορτίου, που μεταφέρονται κάθε μέρα κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες, παρατηρείται μικρή συχνότητα από σοβαρά ατυχήματα και φωτιές.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η ασφάλεια είναι θέμα κρίσιμου και συνεχούς ενδιαφέροντος για τις φορτηγίδες και τα ρυμουλκά, ενδιαφέροντος για την ασφάλεια των ανδρών και γυναικών που δουλεύουν σε ρυμουλκά, για τους ανθρώπους γενικά που ζουν και εργάζονται κατά μήκος των καναλιών και για την ασφάλεια και συνοχή του φορτίου. Παρόλο ότι η ναυσιπλοΐα με φορτηγίδες έχει αξιοθαύμαστο ρεκόρ ασφαλείας, καταβάλλεται προσπάθεια για την καλυτέρευση αυτού του ρεκόρ. Αντιπρόσωποι των εταιρειών συνεργάζονται πλήρως με τις υπεύθυνες αρχές, ιδίως την Ακτοφυλακή. Το προσωπικό των ρυμουλκών και φορτηγίδων εκπαιδεύεται στα πρακτικά θέματα της ασφαλείας και της πυροπροστασίας. Θεωρία και τακτική για τη γενική ασφάλεια και την πυρόσβεση είναι ένα σημαντικό μέρος από το καταστατικό στις εκπαιδευτικές σχολές του. Πολλοί ιδιοκτήτες φορτηγίδων και ρυμουλκών οργανώνουν ιδιωτικές σχολές για την ασφάλεια παράλληλα με τις περιόδους εκπαιδεύσεως σε θέματα της δουλειάς· μερικοί κανονίζουν να πάρει το πλήρωμα μαθήματα στην πυρόσβεση, σε δημόσιες σχολές εκπαιδεύσεως, που είναι για ταχύρρυθμη εκμάθηση. Επιπλέον η Αμερικανική Ανώνυμη Εταιρία Εκμεταλλευτών Καναλιών εκδίδει βιβλία για τη βασική ασφάλεια και πυροπροστασία, αφίσες για ασφάλεια και φόρμες ελέγχου για επιθεωρήσεις ασφαλείας σε φορτηγίδες (βλ. πίνακα 11.1 στο τέλος αυτού του κεφαλαίου).

Η εκπαίδευση για την ασφάλεια είναι απαραίτητη προκειμένου να αποκτήσει το πλήρωμα κατάλληλη νοοτροπία. Το πλήρωμα είναι εκείνο το οποίο, θα πρέπει να κάνει ασφαλή εργασία κάθε μέρα. Μερικοί τρόποι, με τους οποίους το πλήρωμα μπορεί να κάνει τα ρυμουλκά θάλασσας, ποταμών και τις φορτηγίδες πιο ασφαλείς για όλους τους ενδιαφερόμενους είναι οι πιο κάτω:

1. Αποφεύγετε να εκτίθεστε σε επικίνδυνες καταστάσεις, όταν είναι δυνατόν. Χαμένες ή κατεστραμμένες συσκευές μπορούν να αντικατασταθούν, εσείς όχι.
2. Μην εκθέτετε τον εαυτό σας χωρίς ανάγκη στον κίνδυνο να πέσετε από το πλοίο. Όποτε είναι δυνατόν, δουλεύετε εκεί που υπάρχει προστασία.
3. Φοράτε σωστά τη ζακέτα ασφαλείας και το σακκάκι εργασίας. Να τα έχετε δεμένα καλά, όταν υπάρχει κίνδυνος να πέσετε από το πλοίο.
4. Μην στέκεστε όρθιος, όταν είσθε επάνω σε κανό ή σε μικρό σκάφος.
5. Αποφεύγετε να πηγαίνετε στη ρυμούλκα μόνος, όταν είναι σκοτάδι. Αν πρέπει να πάτε, ειδοποιήστε τη γέφυρα, πριν φύγετε και γνωστοποιήστε την επιστροφή σας.
6. Να έχετε τα κάγκελα και τους χειραγωγούς

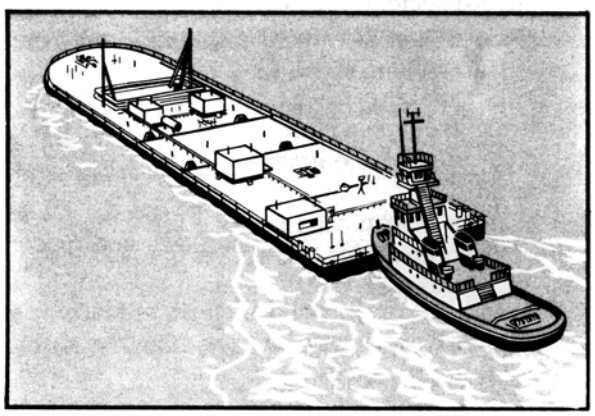


Σχ. 11.1.

Ρυμουλκά και φορτηγίδες κινούν εκατομμύρια γαλλόνια ευφλέκτων πετροχημικών προϊόντων, σε ποτάμια, λίμνες και κανάλια κάθε μέρα. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).

στη θέση τους και σε όρθια στάση. Μην κρέμεστε ή κάθεστε στους χειραγωγούς.

7. Μην ακουμπάτε σε πόρτες, προβλήτες ή άλλες κατασκευές της ξηράς, όταν είσθε πάνω στο πλοίο ή στη φορτηγίδα.
8. Μεταφέρετε τα φορτία πάντα από την έξω πλευρά του πλοίου.
9. Χρησιμοποιήστε μία τσιμπίδα, για να χειρισθήτε σχοινιά ή καλώδια πέρα από την άκρη του πλοίου ή της φορτηγίδας.
10. Προσέχετε πάντα στους χώρους, όπου απαγορεύεται το κάπνισμα. Το κάπνισμα δεν επιτρέπεται ποτέ στο κρεβάτι, σε αποθήκες με χρώματα, σε προβλήτες με πετρέλαιο ή άλλα καύσιμα και στο κατάστρωμα πλοίων με πετρέλαιο ή εύφλεκτο φορτίο. Πετάτε τα τσιγάρα στα κατάλληλα στακτοδοχεία. Ποτέ μην πετάτε από το πλοίο καιγόμενα υλικά.
11. Ενημερωθήτε για τις θέσεις που βρίσκονται οι πυροσβεστικές φωλιές και οι φορητοί πυροσβεστήρες και μάθετε πώς να τους χρησιμοποιήτε. Αναφέρετε κάθε φωτιά αμέσως μόλις ανακαλυφθεί.
12. Εκτός από περίπτωση ανάγκης, μην τρέχετε ή πηδάτε όταν πρέπει να κάνετε μία δουλειά. Ποτέ μη συμμετέχετε σε παιχνίδια πάνω στο πλοίο ή στη ρυμούλκα.
13. Να είσθε πάντα σε ετοιμότητα. Να προσέχετε για κινδύνους μέσα στο νερό, για ανοικτά κουβούσια ή γλιστερά σημεία στο κατάστρωμα.
14. Πάντα κλείνετε ανοικτές ανθρωποθυρίδες ή τοποθετήστε φράκτες, αν πρέπει να παραμείνουν ανοικτές.
15. Ποτέ μην περπατάτε πάνω σε κουβούσια φορτηγίδων με ξηρό φορτίο.
16. Κρατάτε τα χέρια σας και τα πόδια σας μακριά από μέρη, όπου κινδυνεύουν να πολτοποιηθούν.
17. Φοράτε πάντα γυαλιά ή μάσκες, όταν κόβετε, καίτε, κορνιοποιείτε ή ξύνετε ή όταν τα μάτια σας είναι εκτεθειμένα σε σκόνη ή άλλα ερεθιστικά, που παρασύρονται από τον άνεμο.
18. Μη φοράτε ξεκουμπωμένα ή φαρδιά ρούχα κοντά σε περιστρεφόμενα ή κινούμενα μηχανήματα.



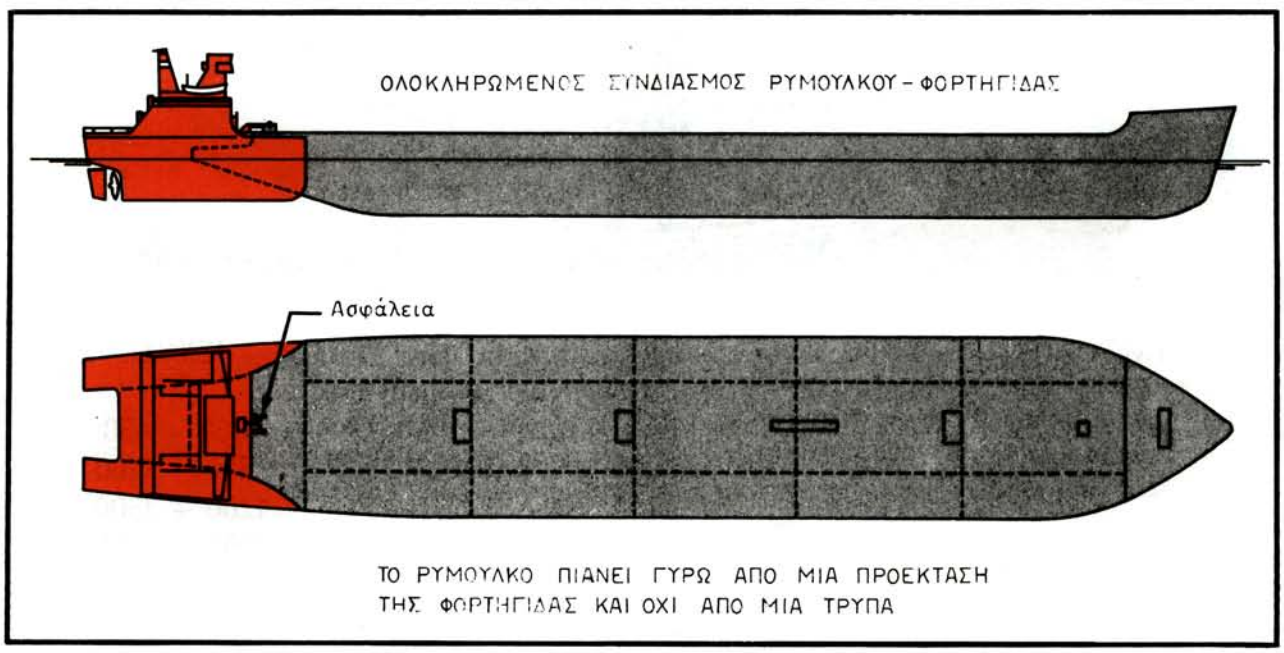
Σχ. 11.2.

Κάθε χρόνο υπάρχει αύξηση στα ποσά φορτίου που κινούνται στα παράλια από ρυμουλκά ωκεανών και φορτηγίδες. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).

19. Βεβαιωθήτε ότι οι φορητές σκάλες στηρίζονται καλά. Προσέχετε ραγισμένα ή σπασμένα σκαλοπάτια ή χειρολαβές.
20. Τηρήτε όλες τις επιφάνειες στο κατάστρωμα (συμπεριλαμβάνονται φορητές σκάλες, διάδρομοι και εξωτερικές σκάλες) καθαρές από λάδια, λιπαντικά, σκουπίδια, πάγο και άλλα ξένα αντικείμενα.
21. Μην στέκεστε σε τεντωμένα σχοινιά και συρματόσχοινα. Μην τραβάτε σχοινιά που είναι τεντωμένα.
22. Χρησιμοποιήτε πάντα αναστολέα, για να σφίξετε σωλήνες τραβώντας προς τα μέσα.
23. Μη στερεώνετε σχοινιά σε δοκούς ή ξύλινα υποστηρίγματα, όπου ήδη στηρίζεται άλλο σχοινί.
24. Μη βάζετε τα δάκτυλά σας ανάμεσα σε δοκούς ή υποστηρίγματα και καλώδια ή τριχιές, που δένονται.
25. Όταν προσδένετε ένα σχοινί σε ένα δοκό ή σε υποστήριγμα, δουλεύετε πάντοτε από την πλευρά του πλοίου. Να στέκεστε πάντοτε μακριά από σχοινιά που χρησιμοποιούνται.
26. Μη στέκεστε ποτέ στην καμπύλη ενός σχοινιού.
27. Ποτέ μη βγαίνετε έξω από πλοίο ή φορτηγίδα κολυμπώντας.
28. Πάντα σηκώνετε βάρη καθίζοντας στα γόνατά σας. Αν το φορτίο είναι πολύ βαρύ, καλέστε κάποιον να σας βοηθήσει.
29. Μάθετε τον ασφαλή και ορθό τρόπο να κάνετε τη δουλειά σας. Αν έχετε αμφιβολίες, ρωτήστε τον προϊστάμενό σας.
30. Αναφέρετε οποιονδήποτε τραυματισμό στην κατάλληλη αρχή.
31. Πάντα χρησιμοποιήτε τον ενδεδειγμένο φανό σας, όταν είσθε στο κατάστρωμα τη νύκτα.
32. Βεβαιωθήτε ότι όλες οι φορητές σκάλες και φορητοί διάδρομοι είναι τοποθετημένοι σωστά και ότι δεν θα γλιστρήσουν, όταν χρησιμοποιηθούν.
33. Αν παρατηρήσετε ότι υπάρχει βλάβη σε κάποια συσκευή ή ανακαλύψετε επικίνδυνες καταστάσεις, ειδοποιήστε τον άμεσο προϊστάμενό σας.
34. Προσέχετε τα κιγκλιδώματα που κρέμονται από κινούμενα ρυμουλκά, καθώς περνούν δίπλα από σταθμευμένα ρυμουλκά, προβλήτες, πασσάλους ή θαλάσσιους τοίχους.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΡΥΜΟΥΛΚΑ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ

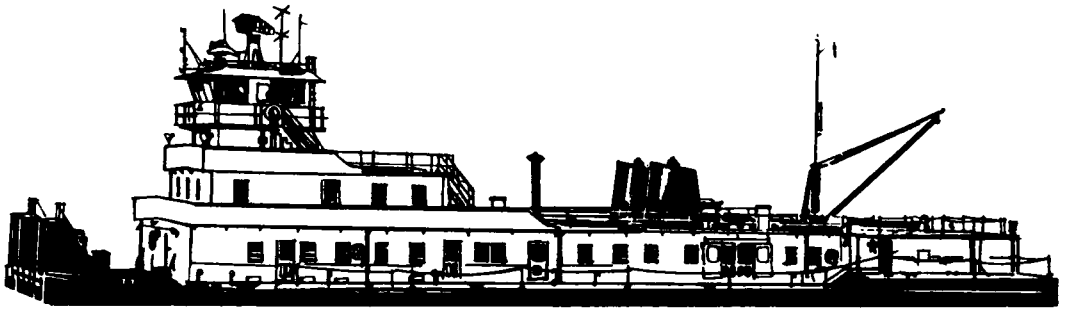
Τα ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών χρησιμοποιούνται και τα δύο, για να μεταφέρουν φορτηγίδες, πέρα από τα καθήκοντά τους στο λιμάνι. Λόγω της κατασκευής τους, τα ρυμουλκά θάλασσας προσαρμόζονται καλύτερα στις συνθήκες ανοικτού πελάγους, όπου εκτίθενται σε ισχυρούς ανέμους και ισχυρά κύματα. Τα ρυμουλκά θάλασσας που ταξιδεύουν σε ωκεανούς διαφέρουν σε μέγεθος μέχρι το ανώτερο 356 μετρικούς τόννους (350 μικτούς τόννους). Το μήκος τους κυμαίνεται από 30,5-45,7 m (100-150 ft), και οι μηχανές τους από 1125-6710 kW (1500-9000 HP). Οι ρυμούλκες συνήθως έλκονται, αλλά στις καινούργιες ολοκληρωμένες κατασκευές ρυμουλκού - φορτηγίδας, οι φορτηγίδες ωθούνται (βλ. σχ. 11.3).



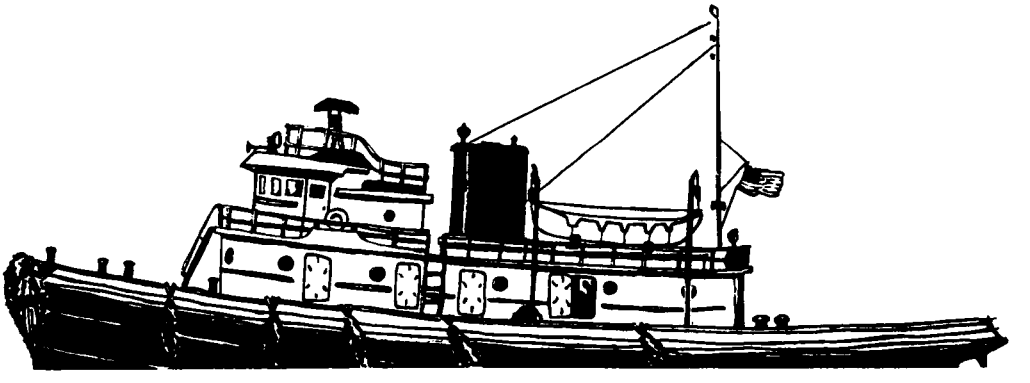
Σχ. 11.3.
Ένα μοντέρνο ολοκληρωμένο σύστημα ρυμουλκού - φορτηγίδας.

Τα ρυμουλκά ποταμών είναι η κινητήρια μονάδα, που σπρώχνει απλές φορτηγίδες ή σύνθετες σειρές φορτηγίδων, αποτελούμενες από 40 ή περισσότερες φορτηγίδες. Αυτά τα πλοία είναι κατασκευασμένα να δουλεύουν στα προστατευμένα νερά των ποταμών και των καναλιών. Ειδικά τιμόνια, και μία ως τέσσερις προπέλες (κινούμενες από ανεξάρτητες πετρελαιομηχανές) μέσα σε ένα στόμιο Kort, παρέχουν τον έλεγχο διευθύνσεως που χρειάζεται για τις περιορισμένες κοίτες των ποταμών και των καναλιών. Μία σειρά από περίπου δέκα φορτηγίδες με δεξαμενές αντιπροσωπεύει περίπου 13.600.000 lit (3.000.000 γαλόνια) πετρελαιοειδών· αυτή είναι μία συνηθισμένη σειρά για τέτοια πλοία.

Μερικά από τα πιο κοινά μεγέθη των ρυμουλκών θάλασσας και ποταμών παρουσιάζονται στο σχήμα 11.4. Ρυμουλκά ποταμών μέχρι 58 m (190 ft) σε μήκος, με 16,5 m (54 ft) φάρδος, 2,6 m (8,6 ft) βύθισμα και μέχρι 7,5 Megawatts (10.000 HP) έχουν τεθεί σε λειτουργία τελευταία. Τα σύγχρονα ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών κινούνται με πετρε-



ΡΥΜΟΥΛΚΑ ΠΟΤΑΜΩΝ	ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΙΣΧΥΣ
	117	30	7.6	1000 – 2000
	142	34	8	2000 – 4000
	160	40	8.6	4000 – 6000



ΡΥΜΟΥΛΚΑ ΘΑΛΑΣΣΑΣ	ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΙΣΧΥΣ
	65 – 80	21 – 23	8	350 – 650
	90	24	10 – 11	800 – 1200
	95 – 105	25 – 30	12 – 14	1200 – 3500
	125 – 150	30 – 34	14 – 15	2000 – 4500

Σχ. 11.4.
Οι συνηθισμένες διαστάσεις και η ισχύς ρυμουλκών ποταμών και θάλασσας (περιλαμβανομένων ρυμουλκών ωκεανών). (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).

λαιομηχανές. Και οι δύο τύποι είναι εξοπλισμένοι με τους ίδιους βασικούς τύπους συσκευών πυροπροστασίας.

Αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως.

Παρόλα που δεν χρησιμοποιούνται συχνά, οι πυρανιχνευτές στα ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών είναι ρυθμισμένοι σχεδόν πάντοτε να θέτουν σε λειτουργία το συναγερμό παρά ένα πυροσβεστικό σύστημα. Υπάρχουν δύο λόγοι για τη μη εγκατάσταση πυροσβεστικών συστημάτων αυτόματης λειτουργίας σε μηχανοστάσια:

1. Ένα σύστημα που αυτόματα κατακλύζει το μηχανοστάσιο με ένα κατασβεστικό μέσο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τις ζωές του προσωπικού σ' αυτόν το χώρο.
2. Ο κατακλυσμός του μηχανοστασίου θα προκαλούσε την απώλεια προωθητικής ισχύος. Κατά τη διάρκεια ενός κρίσιμου ελιγμού, αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει ένα σοβαρό δυστύχημα.

Ανιχνευτές χρησιμοποιούνται συνήθως, για να πυροδοτήσουν πυροσβεστικά συστήματα σε τέτοιους χώρους, όπως αποθήκες με χρώματα, αποθήκες με λυχνίες και μικρές αποθήκες, όπου συνήθως δεν υπάρχουν άτομα. Εκεί όπου ένα αυτόματο σύστημα χρησιμοποιείται, πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλες προειδοποιητικές συσκευές και να τοιχοκολλούνται προειδοποιητικά σήματα (βλ. κεφ. 9).

Σε ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως χρησιμοποιούνται πρωταρχικά σε μηχανοστάσια. Οι ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται είναι στις περισσότερες περιπτώσεις πνευματικοί ανιχνευτές και συνδυασμός ανιχνευτών θερμότητας και καπνού.

Πνευματικοί ανιχνευτές. Στον πνευματικό ανιχνευτή θερμότητα από μία φωτιά προκαλεί τη διαστολή του αέρα, που βρίσκεται μέσα σε ένα διάφραγμα ή ένα κούφιο σωλήνα. Η πίεση που προκαλείται χρησιμοποιείται, για να ενεργοποιήσει διακόπτες, που θέτουν σε λειτουργία τα κουδούνια συναγερμού, διακόπτουν την παροχή ρεύματος στα συστήματα εξαερισμού και κλείνουν τα καπάκια εξαερισμού. Οι πνευματικοί ανιχνευτές είναι πραγματικά αξιόπιστοι, επειδή έχουν λίγα κινούμενα εξαρτήματα. Πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον κάθε τρίμηνο, για να είναι βέβαιο ότι λειτουργούν σωστά.

Ανιχνευτές θερμότητας και καπνού. Μερικά καινούργια πλοία είναι εξοπλισμένα με συνδυασμούς ανιχνευτών θερμότητας και καπνού. Αυτές οι συσκευές είναι εξαιρετικά ευαίσθητες και αντιδρούν πιο γρήγορα από τους πνευματικούς ανιχνευτές. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται σε μηχανοστάσια και χώρους διαμονής. Σε μερικά συστήματα οι ανιχνευτές μεταδίδουν ένα ηλεκτρικό σήμα σε ένα ενδεικτικό όργανο, όταν ανιχνεύσουν φωτιά ή καπνό. Η ένδειξη στον πίνακα δείχνει, με φως, τη θέση του ανιχνευτή, που σήμανε το συναγερμό και την αιτία του συναγερμού. Ο καπνός δηλώνεται με ένα πορτοκαλί φως και η φωτιά με φλόγες με ένα κόκκινο χρώμα. Ένας ακουστικός συναγερμός σημαίνει ταυτόχρονα. Οι ανιχνευτές και τα κυκλώματα μπορούν να ελεγχθούν. Μία βλάβη στο σύστημα δηλώνεται από το ενδεικτικό όργανο στον πίνακα με ένα μπλε ή άσπρο φως και ένα ηχητικό όργανο, που είναι αισθητά διαφορετικό από τον ακουστικό συναγερμό φωτιάς.

Ανιχνευτές θερμότητας και καπνού είναι μερικές φορές σε συνδυασμό εγκατεστημένοι σαν ανεξάρτητες, ξεχωριστές συσκευές. Όταν μία τέτοια συσκευή ανιχνεύσει καπνό ή θερμότητα, θέτει σε λειτουργία τον ακουστικό συναγερμό φωτιάς και αναβοσβήνει ένα φως (βλ. κεφ. 6 για λεπτομερή περιγραφή των πυρανιχνευτών και των συστημάτων πυρανιχνεύσεως).

Κεντρικά πυροσβεστικά συστήματα.

Το κεντρικό σύστημα φωτιάς. Το κεντρικό σύστημα φωτιάς είναι το βασικό πυροσβεστικό σύστημα για ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών. Στα περισσότερα συστήματα, αγωγοί διαμέτρου 6,4 ή 7,6 cm (2 1/2 ή 3 ίντσες) μεταφέρουν το νερό από τις αντλίες στις πυροσβεστικές φωλιές. Οι αντλίες νερού έχουν παροχή, που κυμαίνεται από 570-1900 lit/min (150-500 γαλόνια/min). Συνήθως υπάρχουν δύο αντλίες, η μία σε λειτουργία και η άλλη εφεδρική. Επειδή τα ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών δεν έχουν πάντα αρκετό χώρο, για να χωρισθούν οι αντλίες, μπορούν και οι δύο να είναι τοποθετημένες στον ίδιο χώρο.

Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι συνήθως τοποθετημένες στο κυρίως κατάστρωμα, επάνω σε εξωτερικές φρακτές. Κάθε πυροσβεστική φωλιά έχει μία έξοδο νερού με μία ελεγχόμενη βαλβίδα και ένα συνδετήρα διαμέτρου 3,8 cm (1 1/2 ίντσα). Ο συνδετήρας είναι συνήθως συνδεδεμένος με ένα στόμιο σχήματος Υ, ώστε να μπορούν να συνδεθούν με την πυροσβεστική φωλιά δύο μάνικες διαμέτρου 3,8 cm (1 1/2 ίντσα). Μεγάλη ποικιλία από ακροσωλήνια χρησιμοποιούνται, επειδή μερικά ρυμουλκά δεν χρειάζεται να έχουν ειδικά ακροσωλήνια. Το ακροσωλήνιο που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι παρόμοιο με αυτό μιας μάνικας κήπου· μπορεί να δώσει μία καλή ροή ομίχλης και μία συνεχή ροή. Συνδυασμοί από πλαστικά ακροσωλήνια χρησιμοποιούνται επίσης σε μερικά πλοία. Μπορούν να δώσουν μία συνεχή ροή και ροές ομίχλης 30 και 60 μοιρών. Η δυνατότητα να μεταβάλλεται το άνοιγμα και ο τύπος ροής είναι ένα πλεονέκτημα στις πυροσβεστικές επιχειρήσεις.

Ευθύγραμμες ροές έχουν μεγαλύτερη ακτίνα και διείσδυση, που επιτρέπουν την καταπολέμηση από απόσταση. Ροές ομίχλης έχουν εξαιρετικές ικανότητες απορροφήσεως θερμότητας και το κωνικό τους σχήμα προστατεύει τους πυροσβέστες από τη θερμότητα της φωτιάς, όταν μία καταπολέμηση από κοντινή απόσταση είναι απαραίτητη.

Μερικά παλαιότερα πλοία έχουν ακόμη ακροσωλήνια με λεία εσωτερική επιφάνεια, τα οποία δεν είναι αποτελεσματικά και είναι και επικίνδυνα. Αν ένα στόμιο με λεία εξωτερική επιφάνεια μιας γεμάτης μάνικας πέσει κάτω και αποσυνδεθεί, η μάνικα θα κινείται μπρος - πίσω σαν μαστίγιο και μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό, αν κτυπήσει ένα μέλος από το πλήρωμα. Αν ο χειριστής της μάνικας αναγκασθεί να οπισθοχωρήσει και να την εγκαταλείψει, είναι δυνατόν να μην μπορέσει να κλείσει την παροχή νερού. Έχει γίνει πρόταση να εγκαταλειφθεί το στόμιο αυτού του είδους από τις ναυτικές υπηρεσίες.

Μερικά ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών δεν έχουν κεντρικό σύστημα φωτιάς (βλ. κεφ. 9). Η μόνη παροχή νερού για κατάσβεση είναι μία έξοδος ενός σωλήνα, που συνδέεται με μία μάνικα, για να παρασύρει ότι υπάρχει στο κατάστρωμα. Παρόλο που αυτή η εγκατάσταση δεν είναι καθόλου αποτελεσματική, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να σβήσει μία φωτιά, αν η καταπολέμηση αρχίσει νωρίς, όταν ακόμη η φωτιά έχει μικρή ένταση. Οι πυροσβέστες θα πρέπει να προχωρήσουν κοντά στη φωτιά, επειδή το ακροσωλήνιο πιθανώς να δώσει μία φτωχή ροή νερού. (Βλ. κεφ. 10 για περιγραφή της χρήσεως ροής νερού για καταπολέμηση φωτιάς).

Μηχανοστάσια. Κεντρικά συστήματα διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ή Χάλον 1301 ολικού κατακλυσμού τοποθετούνται σε μηχανοστάσια μερικών ρυμουλκών. Αυτά τα συστήματα είναι παρόμοια με αυτά που περιγράφονται στο κεφάλαιο 9, αλλά είναι σε μικρότερη κλίμακα. Όταν μία φωτιά ανακαλύπτεται, το σύστημα τίθεται σε λειτουργία απ' έξω από την πόρτα (ες), που οδηγεί στο κατάστρωμα ή στο διάδρομο. Πριν το CO_2 απελευθερωθεί στο μηχανοστάσιο, ακούγεται μία προειδοποιητική σειρήνα. Το μηχανοστάσιο πρέπει να εγκαταλειφθεί αμέσως, γιατί το CO_2 θα ελαττώσει το περιεχόμενο του οξυγόνου κάτω από το επίπεδο, το απαραίτητο για να διατηρήσει κάποιον στη ζωή. Για αποτελεσματική κατάσβεση πρέπει να κλεισθούν τα ανοίγματα του μηχανοστασίου, το οποίο πρέπει να γίνει όσο πιο αεροστεγές γίνεται. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε ρυμουλκά ποταμών, όπου υπάρχουν μεγάλα παράθυρα στις φρακτές και διαφανή ανοίγματα εξαερισμού στην οροφή. (Βλ. κεφάλαιο 10 για περιγραφή της χρήσεως του συστήματος ολικού κατακλυσμού με CO_2 σε μηχανοστάσιο).

Αποθήκες με χρώματα και λυχνίες. Μικρά συστήματα κατακλυσμού με CO_2 ή Χάλον 1301 χρησιμοποιούνται συχνά, για να προστατεύσουν αποθήκες με χρώματα και λυχνίες και χώρους αποθηκεύσεως υλικών στο κατάστρωμα. Αυτά τα μικρά συστήματα μπορούν ή όχι να τεθούν σε λειτουργία από πυρανιχνευτές. Συνήθως τίθενται σε λειτουργία χειροκίνητα. Πάντως, αν ένα σύστημα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία αυτόματα, μία σειρήνα ή ένα κουδούνι για προειδοποίηση εγκαταλείψεως πρέπει να αποτελεί μέρος του συστήματος. Αν ένας χώρος προστατεύεται με αυτόματο πυροσβεστικό σύστημα, οι πόρτες του πρέπει να παραμένουν κλειστές, όταν έχει εγκαταλειφθεί. Μία ανοικτή πόρτα θα επιτρέψει στο αέριο να διαφύγει, αν το σύστημα έμπαινε σε λειτουργία.

Αν μία αποθήκη προστατεύεται με ένα χειροκίνητο σύστημα, ένα ξεχωριστό σύστημα ανιχνεύσεως σημαίνει το συναγερμό, όταν ανιχνεύσει φωτιά. Κατόπιν πρέπει να ελεγχθεί, αν υπάρχουν άτομα στο χώρο αυτό, πριν όλα τα ανοίγματα κλεισθούν για να απελευθερωθεί το κατασβεστικό μέσο. Το σύστημα εξαερισμού και οι φεγγίτες πρέπει νά κλείνουν απ' έξω. Απαιτείται βαλβίδα ανακουφίσεως για μικρά διαμερίσματα που προστατεύονται με αέρια κατασβεστικά μέσα. Το σύστημα ενεργοποιείται με τη συνηθισμένη έλξη των καλωδίων. [Αν η φωτιά είναι μικρή, το πλήρωμα πρέπει να προσπαθήσει να τη σβήσει με άλλο τρόπο παρά με το σύστημα αερίου κατακλυσμού, το οποίο θα ελευθερώσει 45,4 kg (100 lb) CO_2 ή Χάλον μέσα στην αποθήκη].

Ημιφορητά συστήματα.

Ημιφορητά πυροσβεστικά συστήματα διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιούνται, για να σβήσουν φωτιές σε μηχανοστάσια. Τα συνηθισμένα συστήματα αποτελούνται από μία ή δύο φιάλες των 22,7 ή 45,4 kg (50 ή 100 lb), ένα ορισμένο μήκος μάνικας και ένα ακροσωλήνιο εκκενώσεως, που είναι σαν χωνί. Η χειρολαβή του ακροσωληνίου είναι μακριά και ο μοχλός ελέγχου του μπορεί να κλειδωθεί στην ανοικτή ή κλειστή θέση. Με το μοχλό κλειδωμένο στην ανοικτή θέση, το μακρύ χωνί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτοξεύσει CO_2 σε μέρη, όπου είναι δύσκολο να πλησιάσει κανείς.

Ημιφορητά συστήματα Χάλον χρησιμοποιούνται επίσης. Αυτό το σύστημα συνήθως αποτελείται από μία ή δύο φιάλες με το κατασβεστικό μέσο σε πίεση περίπου 1310 kilopascals (190 psi) σε κανονική θερμοκρασία. Για ταχύτερη εκτόξευση το αέριο πιέζεται μέχρι τα 6.900 kilopascals (1.000 psi) με άζωτο. Το μέσο κατευθύνεται στη φωτιά από ένα ακροσωλήνιο συνδεδεμένο με τις φιάλες με μία πλαστική μάνικα. (Βλ. κεφάλαιο 8 για λεπτομερή περιγραφή και για τα δύο ημιφορητά συστήματα CO_2 και Χάλον).

Προφυλάξεις. Μικρά ρυμουλκά έχουν μικρά μηχανοστάσια. Η γρήγορη εκκένωση μερικών φιαλών CO_2 σε περιορισμένο χώρο μπορεί να κατεβάσει το περιεχόμενο του οξυγόνου σε επικίνδυνα επίπεδα. Το άτομο που χρησιμοποιεί τον πυροσβεστήρα μπορεί να λιποθυμήσει και να τραυματισθεί όπως θα πέσει. Οι άνθρωποι επίσης επηρεάζονται, όταν εκτίθενται σε μικρές συγκεντρώσεις CO_2 ακόμη και αν το περιεχόμενο οξυγόνου στον αέρα δεν κατέβαινε σε επικίνδυνα επίπεδα. Αν μία φωτιά εξακολουθεί και CO_2 πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε μικρό χώρο, το πλήρωμα πρέπει να φορά αναπνευστικές συσκευές και να εργάζεται σε ομάδες των δύο ατόμων, αν είναι δυνατόν.

Πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να καθαρισθούν δεξαμενές καυσίμων. Τελευταία έγινε μία έκρηξη, όταν ένας πυροσβεστήρας CO_2 χρησιμοποιήθηκε, για να καθαρίσει μία μικρή δεξαμενή καυσίμων. Έχει αποδειχθεί εδώ και αρκετό χρονικό διάστημα ότι η ροή CO_2 διά μέσου ακροσωληνίου εκκενώσεως παράγει στατικό ηλεκτρισμό. Συνήθως αυτό δεν θεωρείται επικίνδυνο κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων. Πάντως κατά τη διάρκεια καθαρισμού το ακροσωλήνιο εκκενώσεως είναι αρκετά κοντά στη δεξαμενή καυσίμων, για να επιτρέψει στο σπινθήρα να μεταφερθεί από το χωνί στη δεξαμενή, να αναφλέξει το ατμίζον καύσιμο και να προκαλέσει έκρηξη.

Φορητοί πυροσβεστήρες.

Ρυμουλκά πρέπει να φέρουν φορητούς πυροσβεστήρες ικανούς να σβήσουν φωτιές των κατηγοριών Α, Β και Γ (βλ. κεφ. 6 για πλήρη περιγραφή αυτών των πυροσβεστήρων).

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΕ ΦΩΤΙΕΣ ΠΑΝΩ ΣΕ ΡΥΜΟΥΛΚΑ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ

Σε αυτό το τμήμα, δύο καταστάσεις που δημιουργούνται από φωτιές και οι προτεινόμενες κατασβεστικές ενέργειες περιγράφονται από το συναγερμό μέχρι την εκκαθάριση. Η ορολογία και οι διεργασίες που περιγράφονται με λεπτομέρειες στο τμήμα Πυροσβεστικές Διεργασίες από το κεφάλαιο 10 πρέπει να επαναληφθούν εδώ.

Φωτιά από ηλεκτρισμό σε ένα ρυμουλκό θάλασσας.

Η φωτιά. Η κεντρική γεννήτρια βγάζει πυκνούς καπνούς και η μόνωση της περιελίξεως αρχίζει να καίγεται.

Εκτίμηση. Το πλοίο βρίσκεται σε πορεία με μία ρυμούλκα. Η γεννήτρια παράγει ηλεκτρισμό για το φωτισμό του ρυμουλκού, το ραντάρ και τις ανάγκες επικοινωνίας. Η γεννήτρια βρίσκεται στο μηχανοστάσιο προς το μέρος της πρύμνης.

Καταπολέμηση. Σημαίνει ο συναγερμός. Ο διακόπτης του κυκλώματος ανοίγει, για να βγάλει τη γεννήτρια εκτός γραμμής. Αυτό πρέπει να γίνει από το μηχανοστάσιο, αν είναι δυνατό· αλλιώς, ο διακόπτης στο κατάστρωμα ή στην καμπίνα του πιλότου μπορεί να ανοιχθεί. Η πετρελαιομηχανή που κινεί τη γεννήτρια σταματά, για να προστατευθούν τα μέλη του πληρώματος που καταπολεμούν τη φωτιά. Η βοηθητική γεννήτρια τίθεται σε λειτουργία, για να παράγει ηλεκτρισμό για τα φώτα του μηχανοστασίου, τα όργανα πλοηγήσεως και την αντλία γενικής χρήσεως.

Ένα μέλος του πληρώματος φέρνει ένα φορητό πυροσβεστήρα CO_2 ή ξηράς σκόνης ή Χάλον όσο πιο κοντά μπορεί στη γεννήτρια. Κατευθύνει τη ροή προς την περιέλιξη της γεννήτριας.

Περιορισμός της φωτιάς. Η φωτιά περιορίσθηκε με τη διακοπή του ηλεκτρικού φορτίου και το κλείσιμο της μηχανής κινήσεως της γεννήτριας. Έτσι αποφεύγεται η παραγωγή επιπρόσθετης θερμότητας και η υπερθέρμανση των καλωδίων, που συνδέονται με άλλους χώρους.

Προστασία εκτεθειμένων. Το πλήρωμα μετακινεί όλα τα εύφλεκτα που μπορεί να μεταφέρει από το χώρο κοντά στη γεννήτρια. Επειδή όλο το μηχανοστάσιο είναι εκτεθειμένο, η καλύτερη προστασία είναι το γρήγορο σβήσιμο της φωτιάς και η ψύξη της γεννήτριας. Μόλις η γεννήτρια βγει εκτός γραμμής και ο μηχανισμός κινήσεως σταματήσει, η φωτιά μπορεί να ελεγχθεί.

Εξαερισμός. Η μόνωση που γίνεται παράγει μεγάλες ποσότητες ερεθιστικού καπνού. Μηχανικός εξαερισμός χρησιμοποιείται, για να καθαρίσει το μηχανοστάσιο, αφού η φωτιά σβήσει.

Εκκαθάριση. Αρκετή θερμότητα παραμένει στα χάλκινα εξαρτήματα της γεννήτριας. Αυτή απορροφάται με βρεγμένο κανβά και λινάτσα, που τοποθετείται πάνω στο εξωτερικό κέλυφος της γεννήτριας.

Φωτιά σε μία αποθήκη υλικών στο κατάστρωμα.

Η φωτιά. Σχοινιά, ξύλινα εργαλεία και άχρηστες λινάτσες καίγονται στο κατάστρωμα μέσα σε μία αποθήκη. Η φωτιά επεκτείνεται προς το πάνω μέρος του μπροστινού τοιχώματος. Σημαίνει συναγερμός.

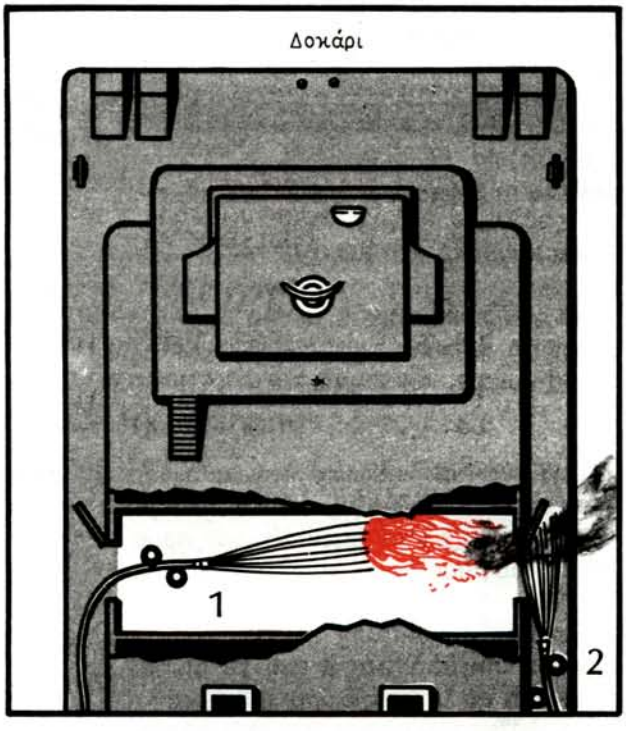
Εκτίμηση. Η αποθήκη βρίσκεται στο κύριο κατάστρωμα· έχει μήκος 7,62 m (25 ft), το οποίο είναι κατά πλάτος του πλοίου, και έχει φάρδος 4,6 m (15 ft) με ύψος 2,4 m (8 ft). Έχει εισόδους από την αριστερή και δεξιά πλευρά του πλοίου. Υπάρχει ένα μικρό άνοιγμα εξαερισμού στην οροφή. Εκτός από τα υλικά του καταστρώματος η αποθήκη

περιέχει κιβώτια με χαρτί τουαλέτας, χαρτοπετσέτες και μία ποσότητα ξυλείας. Το κύριο μέρος της φωτιάς βρίσκεται περίπου 2,4 m (8 ft) από τη δεξιά πόρτα. Ο χώρος δεν είναι εξοπλισμένος με σύστημα κατακλυσμού CO_2 ή Χάλον.

Καταπολέμηση. Επειδή μερικοί πυροσβέστες μπορούν να μπουν μέσα, η καταπολέμηση γίνεται με ένα φορητό πυροσβεστήρα. Ένας πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης μπορεί να σβήσει γρήγορα τις φλόγες, αν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα. Πάντως η φωτιά μπορεί να μην σβήσει τελείως, επειδή εύφλεκτα υλικά κατηγορίας Α έχουν την τάση να καίγονται χωρίς φλόγες. Ένας φορητός πυροσβεστήρας νερού μπορεί να κάνει τη δουλειά, αν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα, αλλά μία εκτεταμένη φωτιά μπορεί να είναι πέρα από τις δυνατότητες του πυροσβεστήρα.

Υποστήριξη. Μάνικες τοποθετούνται απ' έξω από τις δύο πόρτες, για να υποστηρίξουν τον πυροσβεστήρα. Οι μάνικες γεμίζονται μέχρι το ακροσωλήνιο. Η φωτιά είναι τόσο έντονη, ώστε ο άνδρας με τον πυροσβεστήρα αναγκάζεται να υποχωρήσει. Η καταπολέμηση πρέπει να γίνει με μάνικα. Η μάνικα στην αριστερή πλευρά θα χρησιμοποιηθεί, ώστε η ροή να μη σπρώξει τη φωτιά σε όλο το διαμέρισμα.

Η μάνικα από την αριστερή πλευρά προωθείται μέσα στο χώρο (μάνικα 1 στο σχήμα 11.5). Ο χειριστής χρησιμοποιεί ψεκασμό και παραμένει σκυφτός. Σαρώνει την οροφή με μικρές εξάρσεις, καθώς μπαίνει μέσα, για να ψύξει τα θερμά αέρια. Κατόπιν προωθείται κι άλλο, κατευθύνοντας μικρές εξάρσεις ομίχλης στην εστία της φωτιάς. Ανοίγεται η πόρτα στη δεξιά πλευρά, για να επιτρέψει στη θερμότητα και στον καπνό να διαφύγουν. Η δεξιά μάνικα (μάνικα 2) χρησιμοποιείται, για να σβήσει φλόγες, που ωθούνται έξω από την πόρτα. Σε καμμία περίπτωση δεν στέλνει νερό μέσα. Η λειτουργία της είναι μόνο να αποτρέψει να επεκταθούν οι φλόγες έξω από την πόρτα.



Σχ. 11.5.
Θέση της φωτιάς, τοποθέτηση και χρήση της μάνικας. Παρατηρείστε ότι η ροή 2 κατευθύνεται έτσι, ώστε να μην εμποδίζει τη ροή των προϊόντων καύσεως από το διαμέρισμα.

Προστασία εκτεθειμένων. Όλοι οι παρακείμενοι χώροι ελέγχονται. Αν η φωτιά έχει εισέλθει σ' αυτούς τους χώρους, αυτή η φωτιά πρέπει επίσης να καταπολεμηθεί. Αν η φωτιά δεν έχει μπει στους χώρους αυτούς αλλά οι φρακτές είναι θερμές, εύφλεκτα υλικά πρέπει να απομακρυνθούν από τα τοιχώματα και αυτά να ψυχθούν με ροή ομίχλης.

Εκκαθάριση. Μόλις οι φλόγες σβήσουν και η φωτιά πάρει ένα σκούρο χρώμα, τα καιγόμενα υλικά διαλύονται και καταβρέχονται. Όταν μπορούν να συλλεγούν, μεταφέρονται στο κατάστρωμα, όπου καταβρέχονται μέχρι κορεσμού. Οι παρακείμενοι στην αποθήκη χώροι επιθεωρούνται προσεκτικά για επέκταση της φωτιάς. Όλα τα υλικά που είναι στοιβαγμένα δίπλα ή κοντά στις φρακτές μετακινούνται, για να γίνει ολοκληρωτικός έλεγχος.

ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΦΟΡΤΗΓΙΔΩΝ

Πολλές φορές φορτηγίδες μεταφέρουν σχεδόν κάθε είδους εύφλεκτου υλικού. Μία ρυμούλκα μπορεί να αποτελείται από παρόμοιες φορτηγίδες, που όλες μεταφέρουν το ίδιο εμπόρευμα, ή ποικιλία διαφόρων τύπων φορτηγίδων, που μεταφέρουν διαφορετικά φορτία. Στη δεύτερη περίπτωση η ποικιλία των φορτίων και ο τρόπος αποθηκεύσεως μπορεί να δυσκολέψει τις πυροσβεστικές επιχειρήσεις.

Τύποι φορτηγίδων.

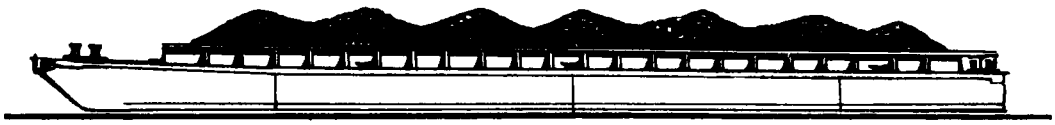
Οι σκελετοί των περισσοτέρων φορτηγίδων γλυκού νερού είναι παρόμοιοι σε μήκος, πλάτος και σχήμα, γιατί όλες πρέπει να πλεύσουν στα ίδια νερά. Το τελικό σχήμα μιας φορτηγίδας, πάντως, προσδιορίζεται από το φορτίο που θα μεταφέρει και το μέγεθος του συστήματος ζεύξεως.

Φορτηγίδα ανοικτής χοάνης. Αυτός ο τύπος φορτηγίδας χρησιμοποιείται, για να μεταφέρει άμμο, χαλίκι, πέτρες, κάρβουνο, καυσόξυλα, ξυλεία και λιπάσματα. Με ελαφρές μεταρρυθμίσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί να μεταφέρει σχεδόν κάθε είδος στερεού φορτίου, ρευστό ή τυποποιημένο. Η φορτηγίδα χοάνης είναι συνήθως ένα δοχείο χωρίς

οροφή με διπλό περίβλημα· το εσωτερικό κέλυφος σχηματίζει μία μεγάλη χοάνη ή αμπάρι (σχ. 11.6).

Σκεπασμένη φορτηγίδα ξηρού φορτίου. Αυτή η φορτηγίδα είναι παρόμοια με εκείνη της ανοικτής χοάνης, αλλά είναι εξοπλισμένη με υδατοστεγή κουβούσια σε όλα τα αμπάρια (σχ. 11.6 και 11.7). Χρησιμοποιείται συνήθως, για να μεταφέρει σιτηρά, καφέ, σόγια, χαρτί και προϊόντα χαρτιού, ξυλεία και οικοδομικά υλικά, τσιμέντο, σίδηρο και προϊόντα σιδήρου, ξηρές χημικές ουσίες, αλουμίνιο και προϊόντα αλουμινίου, μηχανήματα και ανταλλακτικά, καουτσούκ και προϊόντα καουτσούκ, αλάτι, σόδα, ζάχαρη και μερικές φορές τυποποιημένα προϊόντα.

Δεξαμενο-φορτηγίδες. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι δεξαμενο-φορτηγίδων (σχ. 11.6), που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά υγρών. Στις δεξαμενο-



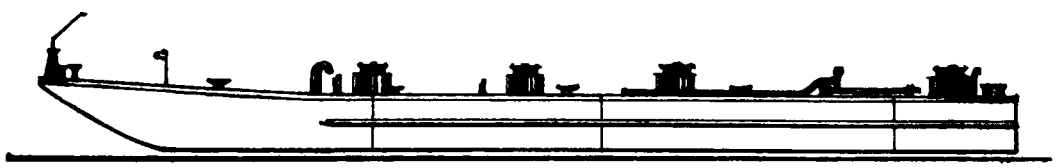
ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΧΟΑΝΗΣ

ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Τόννους)
179	26	9	1000
195	35	9	1500
290	50	9	3000



ΣΚΕΠΑΣΜΕΝΗ ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΞΗΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

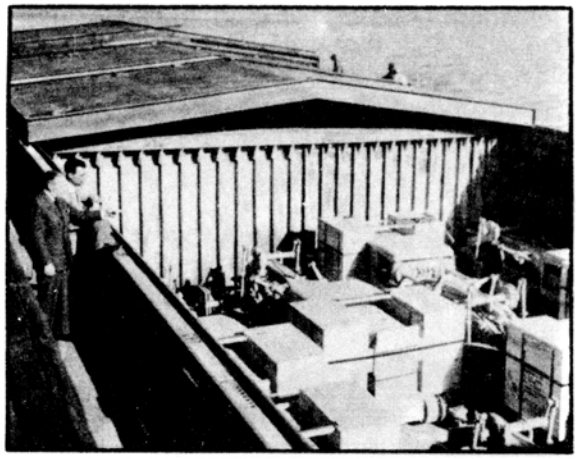
ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΤΟΝΝΟΥΣ)
175	26	9	1000
195	35	9	1500



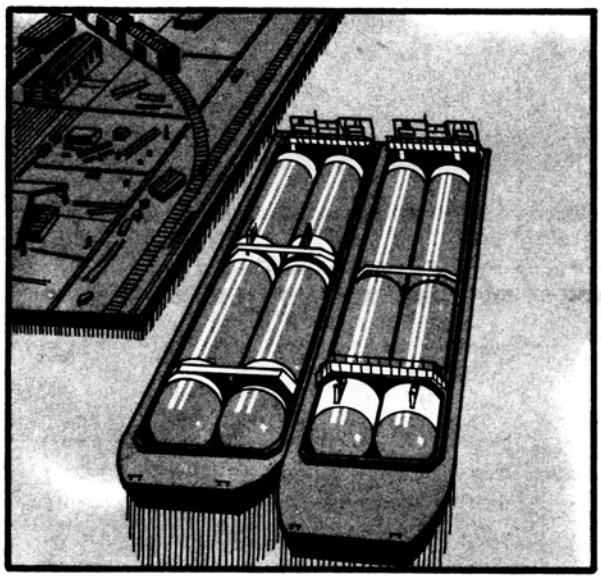
ΔΕΞΑΜΕΝΟ-ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΥΓΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΤΟΝΝΟΥΣ)	ΧΩΡΙΤΗΚΟΤΗΤΑ (ΓΑΛΛΟΝΙΑ)
175	26	9	1000	302,000
195	35	9	1500	454,000
290	50	9	3000	907,000

Σχ. 11.6.
Το σχήμα τριών κοινών φορτηγίδων. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).



Σχ. 11.7.
Τυπική σκεπασμένη φορτηγίδα ξηρού φορτίου με συρόμενα υδατοστεγή σκέπαστρα. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).



Σχ. 11.8.
Τεράστιες ανεξάρτητες κυλινδρικές δεξαμενές τοποθετημένες σε φορτηγίδες ανοικτής χοάνης για μεταφορά χημικών. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).

φορτηγίδες μονού τοιχώματος τα διαμερίσματα της πλώρης και της πρύμνης διαχωρίζονται από το κέντρο του πλοίου με κάθετη συγκόλληση φρακτών. Ολόκληρο το κεντρικό κέλυφος αποτελεί τη δεξαμενή φορτίου. Για αντοχή και σταθερότητα αυτή η τεράστια δεξαμενή χωρίζεται με φρακτές. Τα στηρίγματα του σκελετού βρίσκονται μέσα στη δεξαμενή φορτίου.

Οι δεξαμενο-φορτηγίδες διπλού τοιχώματος έχουν, όπως δηλώνει το όνομά τους, ένα εσωτερικό και ένα εξωτερικό κέλυφος. Το εσωτερικό κέλυφος αποτελεί τις δεξαμενές φορτίου· οι δεξαμενές δεν έχουν μέσα κατασκευαστικά μέλη και επομένως είναι εύκολο να καθαρισθούν και να επικαλυφθούν. Φορτηγίδες διπλού τοιχώματος χρησιμοποιούνται, για να μεταφέρουν δηλητήρια και άλλα επικίνδυνα υγρά, που απαιτούν προστασία κενού χώρου μεταξύ εξωτερικού και εσωτερικού κελύφους.

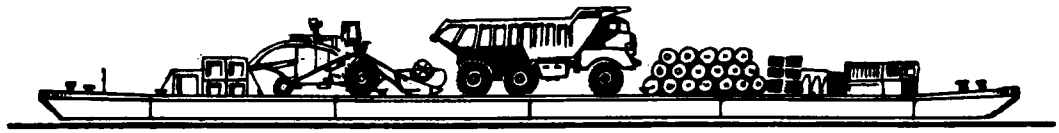
Φορτηγίδες με ανεξάρτητες κυλινδρικές δεξαμενές (σχ. 11.8), χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν υγρά υπό πίεση ή υγρά, τα οποία εκφορτώνονται υπό πίεση. Σε μερικές περιπτώσεις φορτηγίδες με κυλινδρικές δεξαμενές χρησιμοποιούνται, για να μεταφέρουν φορτία σε ή κοντά σε ατμοσφαιρική πίεση, όταν χρειάζεται ειδική επίστρωση ή μόνωση. Η ίδια η φορτηγίδα είναι σε γενικές γραμμές μια φορτηγίδα ανοικτής χοάνης με τις δεξαμενές να κάθονται στη χοάνη. Οι δεξαμενές είναι τότε ελεύθερες να διαστέλλονται και να συστέλλονται ανεξάρτητα από το σκελετό. Γι' αυτό το λόγο φορτηγίδες με κυλινδρικές δεξαμενές προτιμούνται για φορτία με υψηλές θερμοκρασίες, όπως υγρό θείο και κρυογενικά φορτία όπως άνυδρη αμμωνία.

Οι τρεις πιο συνηθισμένοι τύποι δεξαμενοφορτηγίδων φαίνονται στο σχήμα 11.6. Περισσότερες από 3200 δεξαμενο-φορτηγίδες, με συνολική χωρητικότητα πάνω από 6.300.000 τόννους ταξιδεύουν σήμερα. Το μεγαλύτερο μέρος χρησιμοποιείται για τη μεταφορά πετρελαίου και παράγωγα πετρελαίου - περίπου 214.000.000 τόννους το χρόνο.

Από το 1946 οι μετακινήσεις μεγάλων ποσοτήτων χημικών με φορτηγίδες αυξάνεται σταθερά. Τα χημικά αποτελούν τώρα ένα από τα πιο σημαντικά υγρά φορτία, που μετακινούνται με πλοία. Η Ακτοφυλακή αναφέρει περίπου 400 χημικές ουσίες, που μεταφέρονται ή πρόκειται να μεταφερθούν με φορτηγίδες. Μερικά παραδείγματα είναι άνυδρη αμμωνία, η οποία μεταφέρεται υπό πίεση 1724 kilopascals (250 psi) ή υπό ψύξη στους —33°C (—28°F), υγροποιημένο θείο, το οποίο μεταφέρεται στους 127-138°C (260-280°F) και υγροποιημένο μεθάνιο, το οποίο μεταφέρεται στους —161°C (—258°F). Μονταρισμένες δεξαμενές σε φορτηγίδες χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν υγρό υδρογόνο στους —252°C (—423°F) και υγρό οξυγόνο στους —183°C (—297°F).

Χημικές ουσίες και χημικά προϊόντα αποτελούν το 3% του συνολικού φορτίου, που μεταφέρεται με φορτηγίδες. Ο αριθμός των χημικών που μεταφέρονται και ο όγκος τους αναμένεται να συνεχίσουν να αυξάνουν.

Επίπεδη φορτηγίδα. Αυτή είναι ένα κουτί από σκελετό, συνήθως με ένα βαριάς κατασκευής, καλά υποστηριζόμενο κατάστρωμα. Επίπεδες φορτηγίδες συνήθως μεταφέρουν μηχανήματα, οχήματα και βαριές συσκευές (σχ. 11.9).



ΕΠΙΠΕΔΗ ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ	ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΤΟΝΝΟΥΣ)
	110	26	6	350
	130	30	7	900
	195	35	8	1200



ΠΛΩΤΗΡΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΑ ΒΑΓΟΝΙΑ)
	257	40	10	10
	366	36	10	19



ΦΟΡΤΗΓΙΔΕΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	ΜΗΚΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΦΑΡΔΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΥΨΟΣ (ΠΟΔΙΑ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Τόννους)
	90	30	9	350
	120	38	11	1000
	130	40	12	1350

Σχ. 11.9.
Σχήματα τριών λιγότερο συνηθισμένων τύπων φορτηγίδων. (Ευγενική προσφορά της Αμερικανικής Ανώνυμης Εταιρείας Εκμεταλλευτών Καναλιών).

Άλλες φορτηγίδες. Ανάμεσα στους διάφορους άλλους τύπους φορτηγίδων (σχ. 11.9) είναι οι πλωτήρες σιδηροδρομικών οχημάτων και οι φορτηγίδες ειδικής κατασκευής. Οι τελευταίες περιλαμβάνουν αυτοεκφορτωνόμενες φορτηγίδες για τσιμέντο και σιτηρά, γερανοφόρες φορτηγίδες και αυτές που είναι σχεδιασμένες, για να μεταφέρουν ειδικό φορτίο, όπως το διαστημικό ποδήλατο Saturn.

Οι φορτηγίδες Lash και Seabee είναι βασικά φορτηγίδες για διώρυγες του τύπου χοάνη, με κουβούσια αμπαριών. Μεταφέρουν σχεδόν κάθε τύπο υλικών, εκτός υγρών. Είναι εξοπλισμένες με ειδικές συσκευές, με τις οποίες μπορούν να έλκονται από πλοία, που διασχίζουν ωκεανούς, ειδικά κατασκευασμένα να μεταφέρουν φορτηγίδες.

Οι φορτηγίδες που ταξιδεύουν σε ωκεανούς είναι παρόμοιες σε κατασκευή με τις φορτηγίδες γλυκού νερού. Είναι συνήθως μεγαλύτερες, επειδή δεν υπάρχουν περιορισμοί από την ανάγκη πλοηγήσεως μέσα σε διώρυγες.

Πυροπροστασία.

Ο αριθμός των συσκευών πυροπροστασίας που μεταφέρει μία φορτηγίδα είναι περιορισμένος. Σχεδόν σε κάθε περίπτωση αποτελείται μόνο από δύο φορητούς πυροσβεστήρες. Οι ιδιοκτήτες των φορτηγίδων προσπαθούν να συμμορφωθούν με τον κανονισμό της Ακτοφυλακής, που απαιτεί αυτοί οι πυροσβεστήρες να παρέχονται και να συντηρούνται. Πάντως οι φορτηγίδες μένουν συχνά αφρούρητες σε λιμάνια, όπου κινδυνεύουν από βανδαλισμούς και κλοπές. Σαν αποτέλεσμα, οι φορητοί πυροσβεστήρες λείπουν συχνά, και οι φορτηγίδες μένουν χωρίς πυροπροστασία.

Σε μερικές μεγάλες φορτηγίδες καυσίμων το μικρό αντλιοστάσιο προστατεύεται με ένα σύστημα κατακλυσμού CO_2. Το σύστημα συνήθως αποτελείται από δύο 22,7 kg (50 lb) φιάλες, αγωγούς και χοάνες εκκενώσεως. Οι φιάλες ασφαλίζονται στο εξωτερικό της φρακτής του αντλιοστασίου. Όταν ανακαλύπτεται φωτιά, το σύστημα ενεργοποιείται χειροκίνητα.

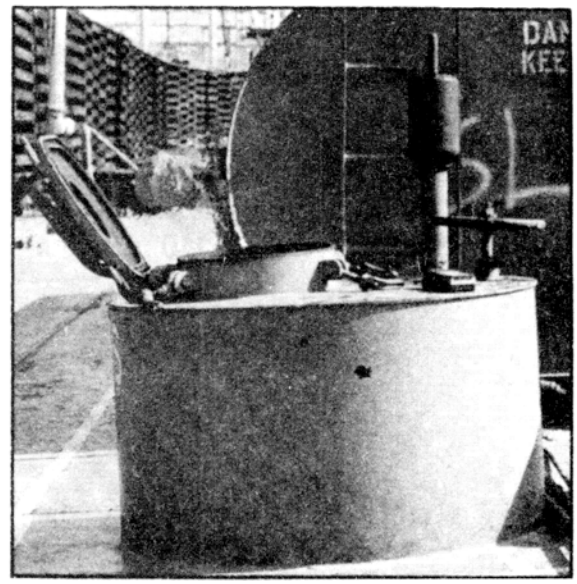
Πρόωρη ανακάλυψη φωτιάς σε φορτηγίδα είναι ένα άλλο πρόβλημα, επειδή οι φορτηγίδες δεν έχουν πλήρωμα και δεν έχουν συστήματα πυρανιχνεύσεως. Μία φωτιά που αρχίζει, αφού η φορτηγίδα έχει φορτωθεί, πιθανότατα θα ανακαλυφθεί, αφού έχει φθάσει σε προχωρημένο στάδιο. (Βλ. κεφ. 1 και 2 όπου υπογραμμίζονται η πυροπροστασία και οι μέθοδοι ασφαλείας κατά τη διάρκεια φορτώσεως).

Μια φορτηγίδα καυσίμων, μπορεί να φορτωθεί και να ξεφορτωθεί σύμφωνα με όλους τους κανονισμούς ασφαλείας. Η φορτηγίδα πρέπει να είναι επανδρωμένη, κατάλληλα αγκυροβολημένη και απαλλαγμένη από όλα τα υλικά που προκαλούν σπινθήρα. Το κάπνισμα και η χρήση φωτιάς απαγορεύονται ρητά. Όλα τα κουβούσια πρέπει να είναι κλειστά. Ανοικτά κουβούσια επιτρέπουν τη διαφυγή ατμών από το εσωτερικό (σχ. 11.10). Αν οι ατμοί αναφλεγούν, η φωτιά μπορεί να μεταδοθεί μέσα στη δεξαμενή, προκαλώντας μια τεράστια φωτιά και έκρηξη. Οι έλεγχοι πρέπει να γίνονται από τις ειδικές καταπακτές, όπου οι φλογοπαγίδες, που πρέπει να είναι πάντοτε τοποθετημένες, θα βοηθήσουν στην αποφυγή μεταδόσεως της φωτιάς μέσα στη δεξαμενή.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΥΡΚΑΪΩΝ ΣΕ ΦΟΡΤΗΓΙΔΕΣ

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις κατά τις οποίες το πλήρωμα ρυμουλκών θάλασσας και ποταμών πρέπει να καταπολεμήσει μία φωτιά σε φορτηγίδα:

1. Όταν η φωτιά είναι μικρή, που να μπορεί να καταπολεμηθεί με φορητούς πυροσβεστήρες ή με μία μάνικα από ένα ρυμουλκό.
2. Όταν η φλεγόμενη φορτηγίδα είναι έτσι τοποθετημένη, ώστε η φωτιά να αποτελεί άμεσο κίνδυνο για το ρυμουλκό.



Σχ. 11.10.
Εύφλεκτοι ατμοί βγαίνουν από ανοικτό κουβούσι σε φορτηγίδα καυσίμων. Οι καταπακτές πρέπει να είναι κλειστές κατά τη διάρκεια φορτώσεως και εκφορτώσεως.

Μικρή φωτιά σε φορτηγίδα.

Μία μικρή φωτιά στο φορτίο φορτηγίδας μπορεί συνήθως να σβησθεί με φορητές συσκευές. Τα συντρίμμια της φωτιάς πρέπει να εκκαθαρισθούν σχολαστικά. Τυχόν υλικά ή το τμήμα της φορτηγίδας στην περιοχή της φωτιάς πρέπει να εξετασθούν προσεκτικά και να καταβρεχθούν με νερό. Αυτό είναι σημαντικό, για να είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχουν κομμάτια που καίνε χωρίς φλόγες, που θα μπορούσαν να αναζοπυρώσουν τη φωτιά. Αν τα υλικά που καίγονταν μπορούν να μεταφερθούν εύκολα, πρέπει να μεταφερθούν στο κατάστρωμα και να βραχούν με μία μάνικα. Σαν ένα επιπλέον προληπτικό μέτρο, ένα μέλος του πληρώματος πρέπει να τοποθετηθεί στο χώρο της φωτιάς για αρκετές ώρες, με αποστολή να παρακολουθεί για τυχόν ενδείξεις φωτιάς.

Αν υπάρχει κάποια αμφιβολία ως προς το αν έσβησε η φωτιά τελείως, η φορτηγίδα πρέπει να αποσυνδεθεί από το ρυμουλκό το συντομότερο δυνατόν. Αν υπάρχει δυνατότητα, η φορτηγίδα πρέπει να ρυμουλκηθεί σε ένα λιμάνι, όπου πυροσβέστες ξηράς μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα οχήματα και τις συσκευές τους. Η τοπική πυροσβεστική υπηρεσία και η Ακτοφυλακή πρέπει να ειδοποιηθούν ώστε να προετοιμασθούν για την υποδοχή της φορτηγίδας.

Προστασία του ρυμουλκού.

Όταν οι φλόγες μιας φλεγόμενης φορτηγίδας απειλούν το ρυμουλκό, το ρυμουλκό πρέπει να

προστατευθεί· είναι η μόνη πηγή ισχύος που μπορεί να μετακινήσει τη ρυμούλκα. Μάνικες πρέπει να τοποθετηθούν σε θέση, για να καταπολεμήσουν το κυρίως σώμα της φωτιάς και να προστατεύσουν το ρυμουλκό. Πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύο μάνικες για να σβήσουν τις φλόγες· μία τρίτη πρέπει να τοποθετηθεί, για να προστατεύσει το άλλο προσωπικό, που καταπολεμά τη φωτιά με ροή ομίχλης και να ψύξει τις εκτεθειμένες επιφάνειες του ρυμουλκού (σχ. 11.11).

Αν είναι δυνατόν, η ρυμούλκα πρέπει να ελιχθεί έτσι, ώστε η θερμότητα και ο καπνός να μεταφέρονται μακριά από το ρυμουλκό. Αν οι μάνικες δεν μπορούν να κρατήσουν τη φωτιά μακριά από το ρυμουλκό και οι ελιγμοί είναι περιορισμένοι, το ρυμουλκό πρέπει να αποσυνδεθεί από τη ρυμούλκα και να πάρει άλλη θέση, από όπου θα μπορεί να την ελέγξει. Η ρυμούλκα θα πρέπει να ελέγχεται, μέχρις ότου να μπορεί να αγκυροβολήσει. Μία φλεγόμενη ρυμούλκα, που είναι ανεξέλεγκτη, μπορεί να αποβεί μοιραία για άλλα πλοία ή εγκαταστάσεις στην ξηρά.

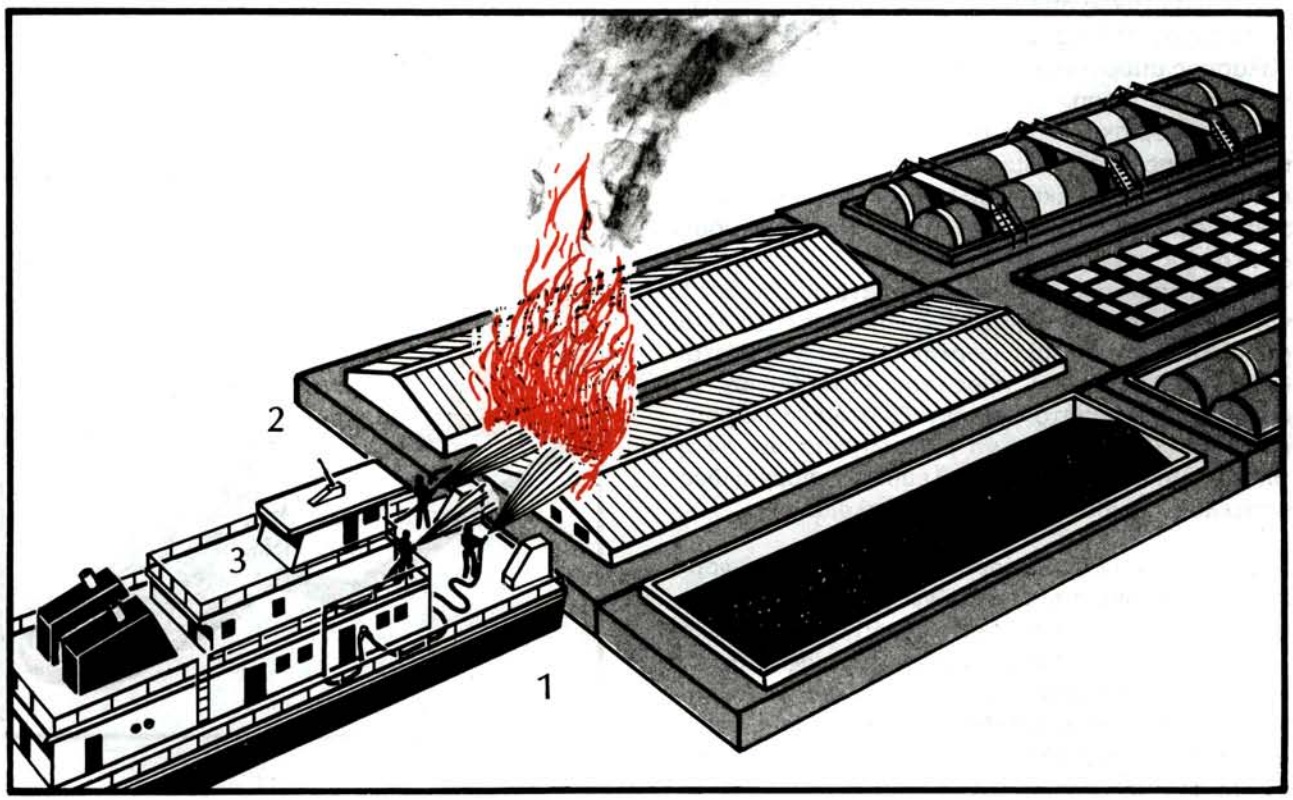
Εκτεταμένη φωτιά φορτηγίδας.

Αν η φωτιά μίας φορτηγίδας δεν μπορεί να σβησθεί από το πλήρωμα του ρυμουλκού, η φορτηγίδα πρέπει να αγκυροβολήσει ή να δεθεί στην ξηρά. Αυτή η ενέργεια θα:

1. Απομονώσει τη φορτηγίδα από το ρυμουλκό (αν η φλεγόμενη φορτηγίδα μπορεί να αποκολληθεί από τις άλλες φορτηγίδες στη ρυμούλκα, η φωτιά θα απομονωθεί και θα περιορισθεί σε μία φορτηγίδα).
2. Ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα να γίνει η φορτηγίδα κίνδυνος για τη ναυσιπλοΐα.
3. Κάνει τη φορτηγίδα προσιτή σε πυροσβέστες της ξηράς.

Όταν μία φλεγόμενη φορτηγίδα πρόκειται να αγκυροβολήσει, ο χειριστής του ρυμουλκού πρέπει να ειδοποιήσει την εταιρία του, την Ακτοφυλακή (το Λιμενάρχη) και την τοπική πυροσβεστική υπηρεσία. Η ακριβής θέση της φλεγόμενης φορτηγίδας και, αν είναι δυνατόν, το είδος του φορτίου που καίγεται, πρέπει να αναφερθούν. Αυτή η πληροφορία είναι πολύτιμη για τις μονάδες της Ακτοφυλακής και πυροσβεστικής υπηρεσίας, που θα κινητοποιηθούν, όπως επίσης και για άλλες υπηρεσίες ανάγκης και περιβάλλοντος.

Η θέση πρέπει να ορισθεί με όσο πιο περισσότερες λεπτομέρειες γίνεται· π.χ. «Η φορτηγίδα είναι δεμένη στην ανατολική όχθη του ποταμού στο σημείο των 98,7 μιλίων. Φαίνεται ένας χαλικόδρομος». Με βάση αυτή την πληροφορία, η τοπική πυροσβεστική υπηρεσία μπορεί να προσδιορίσει κατά πόσο μπορούν οι πυροσβέστες να φθάσουν



Σχ. 11.11.
Όταν η φωτιά απειλεί το ρυμουλκό, πρέπει να προστατευθεί. Οι μάνικες 1 και 2 καταπολεμούν άμεσα τη φωτιά. Η μάνικα 3 προστατεύει τους πυροσβέστες και το ρυμουλκό. Γρήγορη αποσύνδεση του ρουμουλκού είναι αναγκαία.

στην περιοχή με πυροσβεστικά οχήματα. Αν δεν μπορεί κανείς να πλησιάσει την τοποθεσία από την ξηρά, η πυροσβεστική υπηρεσία πρέπει να ειδοποιήσει την Ακτοφυλακή.

Ο προσδιορισμός του καυσίμου είναι σημαντικό στοιχείο για δύο λόγους: Πρώτον, δείχνει τί κατασβεστικό μέσο πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Νερό μπορεί να αντληθεί από το ποτάμι, για να καταπολεμηθεί μία φωτιά κατηγορίας Α. Αλλά για μία φωτιά κατηγορίας Β πρέπει να μεταφερθεί αφρός επί τόπου. Δεύτερον, το είδος του καυσίμου δείχνει την ανάγκη να παρθούν ειδικές προφυλάξεις· π.χ. αν το καιγόμενο υλικό ήταν μία χημική ουσία, που παράγει τοξικές αναθυμιάσεις, πρέπει να χορηγηθούν στους πυροσβέστες προστατευτικές στολές και αναπνευστικές συσκευές. Αν η φορτηγίδα που καίγεται ήταν κοντά σε κατοικημένη περιοχή, ίσως χρειαζόταν να αρχίσουν ενέργειες εκκενώσεως ή, αν η φορτηγίδα μετέφερε εκρηκτικά, η περιοχή θα έπρεπε να εκκενωθεί και άλλα πλοία να ειδοποιηθούν να μείνουν μακριά.

Φωτιές σε φορτηγίδες που διασχίζουν ωκεανούς.

Φορτηγίδες που διασχίζουν ωκεανούς μπορεί να πιάσουν φωτιά και οι κάτοικοι μιας περιοχής στην ξηρά σπάνια επιθυμούν να επιτρέψουν σε μία φλεγόμενη φορτηγίδα να αγκυροβολήσει στην παραλία τους. Οι πυροσβεστικές συσκευές που έχει ένα ρυμουλκό θάλασσας είναι ελάχιστα πιο αποτελεσματικές από αυτές που έχει ένα ρυμουλκό ποταμού. Η διαφορά είναι μόνο ότι η ρυμούλκα θάλασσας μπορεί να αντλήσει νερό με μεγαλύτερη παροχή και πίεση.

Το ότι βρίσκεται σε ανοικτή θάλασσα βοηθά κάπως, επειδή η ρυμούλκα μπορεί να ελιχθεί ελεύθερα, για να εκμεταλλευθεί τον άνεμο. Πάντως η τρικυμία μπορεί να κάνει τους ελιγμούς δύσκολους και επικίνδυνους.

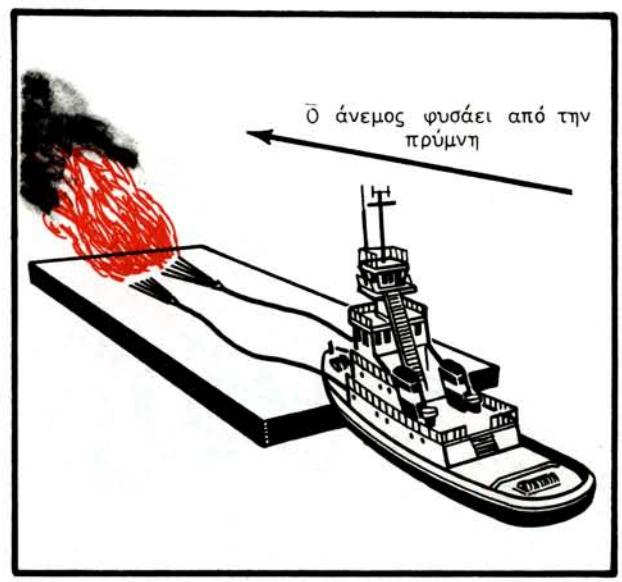
Είναι εξαιρετικά σημαντικό να γίνεται αναφορά για τη φωτιά αμέσως, είτε αυτή είναι στο ίδιο ρυμουλκό είτε σε μία φορτηγίδα. Αν χρειάζεται βοήθεια, θα κινηθεί προς την κατεύθυνση το συντομότερο δυνατό. Στο μεταξύ άλλα πλοία μπορούν να ειδοποιηθούν να μην πλησιάσουν, αν η φλεγόμενη φορτηγίδα ή οι ελεύθερες φορτηγίδες αποτελούν κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα.

Ρυμουλκό σε θέση ωθήσεως. Φωτιά σε μία φορτηγίδα που ωθείται μπορεί να απειλήσει το ρυμουλκό. Η φωτιά είναι αρκετά κοντά στο ρυμουλκό και ακολουθεί ένα δρόμο που οδηγεί προς αυτό. Αν αποφασισθεί να καταπολεμηθεί η φωτιά, η φορτηγίδα πρέπει να τοποθετηθεί έτσι, ώστε ο άνεμος να απομακρύνει τις φλόγες, τη θερμότητα και τον καπνό από το ρυμουλκό. Αν η φωτιά είναι στο άλλο άκρο της φορτηγίδας, μακριά από το ρυμουλκό, τότε το ρυμουλκό πρέπει να τοποθετηθεί έτσι, ώστε ο άνεμος να φυσά από την πρύμνη του (σχ. 11.12). Αυτό πρέπει να αναγκάσει τη φωτιά να απομακρυνθεί από το ρυμουλκό και να επιβραδύνει την επέκτασή της κατά μήκος της φορτηγίδας. Τουλάχιστον δύο μάνικες από το ρυμουλκό πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να καταπολεμήσουν τη φωτιά. Αν το ρυμουλκό έχει έναν εκτοξευτήρα στο κατάστρωμα, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση.

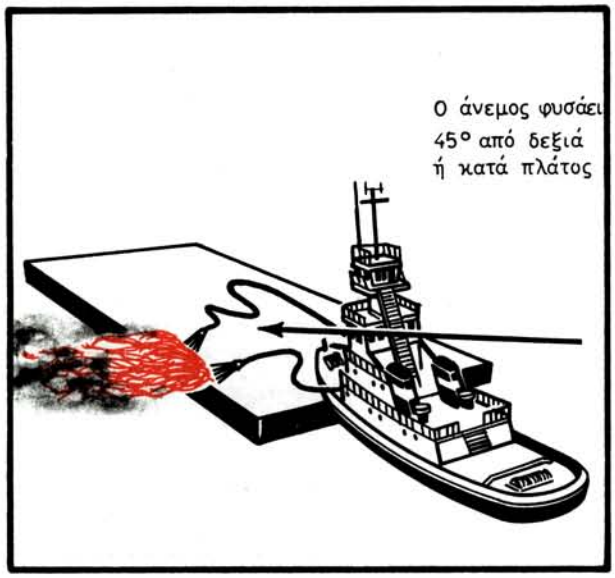
Όταν η φωτιά είναι κοντά στο ρυμουλκό, ο άνεμος πρέπει να φυσά κατά πλάτος από την πρύμνη με γωνία 45° ως προς το μήκος του ρυμουλκού (σχ. 11.13). Πρέπει μάνικες να ξετυλιχθούν, για να καταπολεμήσουν και να πλευροκοπήσουν το κυρίως μέρος της φωτιάς. Ο εκτοξευτήρας του καταστρώματος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, αν υπάρχει.

Όταν δεν υπάρχει καθόλου άνεμος, πρέπει πρώτα απόλα να ακινητοποιηθεί η ρυμούλκα. Κατόπιν πρέπει να ξεκινήσει αργά, για να δημιουργηθεί ένα ελαφρό ρεύμα αέρα, το οποίο αναγκάζει τις φλόγες, τη θερμότητα και τον καπνό να κινηθούν προς μία κατεύθυνση, η οποία ευνοεί την καταπολέμηση και τα κρατά μακριά από το ρυμουλκό (σχ. 11.14).

Κατά τη διάρκεια της πυροσβεστικής επιχειρήσεως το ρυμουλκό πρέπει να ετοιμασθεί, για να ρυμουλκήσει από την πλευρά της πρύμνης. Αν η φωτιά δεν μπορεί να ελεγχθεί, το ρυμουλκό πρέπει να απομακρυνθεί από τη θέση έλξεως και να ρυμουλκήσει τη φορτηγίδα από την πρύμνη. Η φορτηγίδα πρέπει να είναι υπό έλεγχο με ένα σχοινί, ώστε να μην αποτελέσει κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα.



Σχ. 11.12.
Όταν η φωτιά είναι στην πέρα άκρη της φορτηγίδας, ο άνεμος πρέπει να φυσά από την πρύμνη του ρυμουλκού. Η φωτιά πρέπει να καταπολεμηθεί με δύο τουλάχιστον μάνικες.

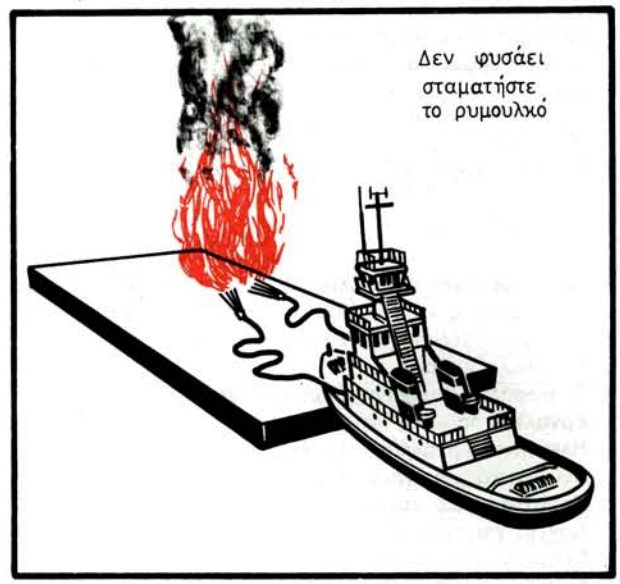


Σχ. 11.13.
Όταν η φωτιά στη φορτηγίδα είναι κοντά στο ρυμουλκό, η φορτηγίδα πρέπει να ελιχθεί έτσι, ώστε ο άνεμος να σπρώχνει τη φωτιά μακριά από το ρυμουλκό και προς τη συντομότερη οδό διαδόσεώς της.

Έλκυση από την πρύμνη. Η φωτιά σε μία φορτηγίδα που έλκεται με μακρύ σχοινί από την πρύμνη δεν αποτελεί κίνδυνο για το ρυμουλκό. Η φωτιά είναι βασικά απομονωμένη. Μπορεί να καεί όλο το φορτίο, αλλά δεν κινδυνεύουν ζωές. Το πλήρωμα του ρυμουλκού δεν θα πρέπει να καταπολεμήσει τη φωτιά για διάφορους λόγους. Επειδή είναι σημαντικό να διατηρηθεί ο ρυμουλκούμενος σχηματισμός απείρακτος, το ρυμουλκό δεν μπορεί να κάνει ελιγμούς ελεύθερα. Ακόμη και αν το ρυμουλκό κατάφερνε να πλησιάσει τη φορτηγίδα, η επιβίβαση ανδρών στη φορτηγίδα θα ήταν επικίνδυνη και θα ήταν δύσκολο να τοποθετηθούν μάνικες σε θέση. Λόγω των κινδύνων που υπάρχουν, το πλήρωμα δεν πρέπει να καταπολεμήσει τη φωτιά. Αντίθετα θα πρέπει τα μέλη του να αναφέρουν την ύπαρξη της φωτιάς και τη θέση τους και να ζητήσουν βοήθεια.

Σε λιμάνι. Η ύπαρξη της φωτιάς και η θέση του ρυμουλκού πρέπει να αναφερθούν αμέσως. Αν η ρυμούλκα ωθείται ή είναι δίπλα, πρέπει να μετακινηθεί, ώστε η φωτιά να μην απειλεί το ρυμουλκό. Η φλεγόμενη φορτηγίδα μπορεί να ελευθερωθεί από αυτές τις θέσεις, αλλά ένα σχοινί πρέπει να την κρατά υπό έλεγχο. Τα παρευρισκόμενα ρυμουλκά χωρίς ρυμούλκες μπορούν να βοηθήσουν, πλησιάζοντας από την πλευρά που φυσά ο άνεμος, και να ρίξουν μάνικες πάνω στη φορτηγίδα.

Το ρυμουλκό πρέπει να βγει έξω από το κυρίως κανάλι. Η φλεγόμενη φορτηγίδα μπορεί να αγκυροβολήσει, αν υπάρχουν ρηχά νερά, κοντά στα οποία μπορεί να φθάσει, χωρίς να κινδυνεύσει το ρυμουλκό, άλλα πλοία ή εγκαταστάσεις στην ξηρά. Η φορτηγίδα μπορεί να αγκυροβολήσει σε μία έρημη παραλία. Πάντως, αν υπάρχουν εκρηκτικά, εξατμιζόμενα καύσιμα ή τοξικά χημικά και η φορτηγίδα δεν μπορεί πουθενά να αγκυροβολήσει με ασφάλεια, τότε πρέπει να ρυμουλκηθεί σε ανοικτό πέλαγος και να αφεθεί να καεί.



Σχ. 11.14.
Αν δεν φυσά, το ρυμουλκό πρέπει να ελιχθεί έτσι, ώστε να δημιουργηθεί ευνοϊκή κίνηση αέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.1.
Πρότυπο Καταλόγου Επιθεωρήσεως Πλοίου*.

ΠΛΟΙΟ _____ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ _____ ΕΠΙΘΕΩΡΗΘΗΚΕ ΑΠΟ _____

ΓΡΑΦΕΙΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Πατώματα σε καλή κατάσταση – χωρίς ολισθηρά σημεία, ολισθηρά στρωσίδια ή άλλα αντικείμενα.			
Σκαλοπάτια σε καλή κατάσταση και όχι ολισθηρά.			
Χειρολαβές σε θέση και ασφαλισμένες.			
Ηλεκτρικές συσκευές γειωμένες.			
Πτερύγια ανεμιστήρων προστατευμένα.			
Ικανοποιητικός αριθμός στακτοδοχείων.			
Περιοχές «Μη καπνίσματος» διακεκριμένες καθαρά.			
Φαρμακείο πρώτων βοηθειών ικανοποιητικά εξοπλισμένο.			
Γενική καθαριότητα ικανοποιητική.			
ΜΑΓΕΙΡΕΙΑ			
Πατώματα σε καλή κατάσταση – χωρίς ολισθηρά σημεία, ολισθηρά στρωσίδια ή άλλα αντικείμενα.			
Σκαλοπάτια σε καλή κατάσταση και όχι ολισθηρά.			
Χειρολαβές σε θέση και ασφαλισμένες.			
Κουζίνα σε καλή κατάσταση λειτουργίας, χωρίς λίπη και με την ασφάλεια σε χρήση.			
Ηλεκτρικές συσκευές γειωμένες.			
Ο συναγερμός του καταψύκτη δοκιμάσθηκε – ή ανοίγει η πόρτα προς τα έξω;			
Αποθήκες τακτοποιημένες με ασφάλεια – τα βαριά αντικείμενα τοποθετημένα από κάτω.			
Γενική καθαριότητα ικανοποιητική			
ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ			
Το πάτωμα και τα σκαλιά καθαρά από λάδια και γράσσα.			
Τα σκαλιά σε καλή κατάσταση και όχι ολισθηρά.			
Οι χειρολαβές σε θέση και ασφαλισμένες.			
Τα ύφαλα καθαρά.			
Οι ασφάλειες μηχανημάτων στη θέση τους.			
Εργαλεία σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα.			
Ηλεκτρικά εργαλεία γειωμένα.			
Ανυψωτικά μηχανήματα λειτουργούν σωστά.			
Προστατευτικά γυαλιά υπάρχουν για τον τροχό με οδηγίες χρήσεως.			
Δοχεία για σκουπίδια υπάρχουν.			
Προμήθειες μηχανοστασίου κατάλληλα αποθηκευμένες.			
Κουβούσια διαφυγής ελεύθερα και προσιτά.			
Τυχόν μη αναγκαίοι κίνδυνοι παραπατήματος.			
Γενική καθαριότητα ικανοποιητική.			
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ			
Υπάρχει πυροσβεστήρας σε κάθε πυροσβεστική φωλιά.			
Πυροσβεστήρες δοκιμασμένοι σε ετήσια βάση (σημειώστε ημερομηνία και αναγόμωση στον καθένα).			
Πυροσβεστήρες ζυγισμένοι περιοδικά (σημειώστε ημερομηνία στον καθένα).			
Κεντρικό σύστημα CO_2 επιθεωρημένο και δοκιμασμένο (σημειώστε τελευταία ημερομηνία δοκιμής).			
Σε κάθε πυροσβεστική φωλιά υπάρχει μία μάνικα και ένα ακροσωλήνιο και είναι συνδεδεμένα.			
Μάνικα σε καλή κατάσταση.			
Υπάρχει κλειδί σε κάθε κρουνό.			
Τσεκούρια σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα.			

*Courtesy, American Waterways Operators, Inc.

Συνεχίζεται

ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ _____ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ _____ ΕΠΙΘΕΩΡΗΘΗΚΕ ΑΠΟ _____

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Είναι τα προειδοποιητικά σήματα σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα; α) Απαγορεύεται το κάπνισμα. β) Απαγορεύεται η είσοδος. γ) Απαγορεύεται η χρήση φωτιάς.			
Διατηρούνται τα πατώματα καθαρά, χωρίς λάδια και άλλους κινδύνους;			
Είναι τα κουβούσια και οι ανθρωποθυρίδες κλειστές ερμητικά;			
Είναι οι καταπακτές των δεξαμενών σε καλή κατάσταση, με καλά, άβαφα παρεμβύσματα, για να είναι βέβαιο ότι είναι αεροστεγείς;			
Είναι οι καταπακτές και τα άλλα ανοίγματα στο κατάστρωμα σε καλή κατάσταση με όλες τις βίδες ή τις ασφάλειες σε θέση και με ένα κατάλληλο παρέμβυσμα;			
Υπάρχουν αρκετά καπάκια σε καλή κατάσταση επάνω σε κάθε άνοιγμα βυθομετρήσεως;			
Είναι οι βαλβίδες πιέσεως κενού σε καλή κατάσταση λειτουργίας με φλογοπαγίδες σε θέση και σε καλή κατάσταση;			
Υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός φορητών πυροσβεστήρων σε καλή κατάσταση και κατάλληλα γεμισμένοι;			
Υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός από πυροσβεστικές μάνικες, κατάλληλα τοποθετημένες και σε καλή κατάσταση;			
Υπάρχει κατάλληλος αριθμός και τύπος από ακροσωλήνια, στη σωστή θέση και σε καλή κατάσταση;			
Υπάρχουν αρκετά πυροσβεστικά τσεκούρια κατάλληλα τοποθετημένα και σε καλή κατάσταση;			
Είναι οι διακόπτες κινδύνου της αντλίας εκφορτώσεως σε καλή κατάσταση λειτουργίας;			
Φαίνονται καθαρά;			
Είναι οι ασφάλειες των μηχανημάτων στη θέση τους και σε καλή κατάσταση λειτουργίας;			
Είναι τα σχοινιά προσδέσεως σε καλή κατάσταση και αρκετού μήκους;			
Υπάρχουν οι κατάλληλες φορητές σκάλες, αρκετού μήκους, καθαρές και σε καλή κατάσταση;			
Είναι τα φώτα πορείας, τα φώτα προσδέσεως και τα προειδοποιητικά σήματα σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα;			
Είναι τα ηλεκτρικά καλώδια – συμπεριλαμβάνονται και τα φορητά ηλεκτρικά βύσματα – και τα μεγάφωνα σε καλή κατάσταση;			
Υπάρχουν αρκετά φορητά κιγκλιδώματα;			
Όπου υπάρχουν, είναι οι εξαεριστήρες του αντλιοστασίου σε καλή κατάσταση;			
Είναι οι σπινθηροπαγίδες του κινητήρα της αντλίας κατάλληλα συντηρημένοι;			
Έχουν συσσωρευθεί στους χώρους αποθηκεύσεως εύφλεκτα υλικά;			
Υπάρχει απορροφητικό υλικό διαθέσιμο, για να ελέγχει μικρές κηλίδες στο κατάστρωμα;			
Είναι τα κολλάρα και τα στεγανά της αντλίας εκφορτώσεως σφιγμένα και σε καλή κατάσταση;			
Είναι οι σκάλες των δεξαμενών σε καλή κατάσταση;			
Είναι όλες οι χειρολαβές και οι στύλοι σε θέση και σε καλή κατάσταση;			

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Κουδούνια και φώτα συναγερμού δοκιμασμένα.			
Πυροσβεστικές φωλιές κατάλληλα σημασμένες και αριθμημένες.			
Πυροσβεστικές αντλίες σε καλή κατάσταση λειτουργίας.			
Οδηγίες για την πυροσβεστική φωλιά κατάλληλα τοιχοκολλημένες.			
Σημειώσετε ημερομηνία τελευταίων γυμνάσιων πυρκαϊάς.			

ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ			
Όλα τα καταστρώματα και οι σκάλες χωρίς ολισθηρές επιφάνειες.			
Όλες οι φορητές σκάλες και τα σκαλοπάτια σε καλή κατάσταση και όχι ολισθηρά.			

Συνεχίζεται

ΠΛΟΙΟ _____ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ _____ ΕΠΙΘΕΩΡΗΘΗΚΕ ΑΠΟ _____

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Χειρολαβές στη θέση τους και ασφαλισμένες.			
Σχοινιά ασφαλείας σε καλή κατάσταση και στη θέση τους.			
Καπάκια ανθρωποθυρίδων σε καλή κατάσταση και στη θέση τους.			
Σωσίβιες βάρκες σε καλή κατάσταση.			
Οι δοκοί στηρίξεως για τις σωσίβιες βάρκες σε καλή κατάσταση λειτουργίας.			
Σωσίβια σε καλή κατάσταση και στη θέση τους.			
Τα φώτα των σωσιβίων λειτουργούν και είναι κατάλληλα ασφαλισμένα.			
Ασφάλειες μηχανημάτων στη θέση τους.			
Αποθήκες τακτοποιημένες με ασφάλεια – τα πιο βαριά αντικείμενα τοποθετημένα κάτω.			
Τυχόν μη αναγκαίοι κίνδυνοι παραπατήματος.			
Αν χρειάζονται αναπνευστικές συσκευές καθαρού αέρα: είναι σε καλή κατάσταση; (σημειώσετε τελευταία ημερομηνία δοκιμής).			
Σακάκια εργασίας και σωσίβια σακάκια σε καλή κατάσταση και αρκετά σε αριθμό.			
Συσκευές στο κατάστρωμα σε καλή κατάσταση.			
Καλώδια, αναβολείς και σχοινιά στο κατάστρωμα σε καλή κατάσταση.			
Όλα τα φώτα πλοηγήσεως λειτουργούν.			
Αποθήκες βενζίνης σε ασφαλή, ανοικτό χώρο.			
Γενική καθαριότητα ικανοποιητική.			

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

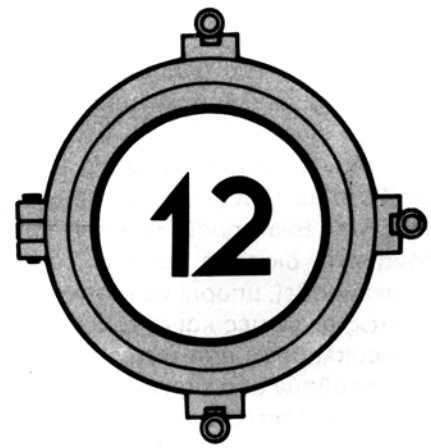
Big Load Afloat, American Waterways Operators, Inc., 1973. Washington, D.C.

Safety Manual, American Waterways Operators, Inc., 1977. Washington, D.C.

Fire Protection Handbook, 14th edition, National Fire Protection Association. 1976. Boston, Mass.

Waterfront Fires, Robert E. Beattery, National Fire Protection Association. 1975. Boston, Mass.

Προστασία σε θαλάσσια γεωτρύπανα και πλατφόρμες παραγωγής



Τα θαλάσσια γεωτρύπανα πετρελαίου και οι πλατφόρμες παραγωγής είναι διαφόρων κατασκευών. Το μέγεθος και το σχήμα κάθε μονάδας και τα εξαρτήματα που την αποτελούν εξαρτώνται από τη λειτουργία της, το μέρος που θα χρησιμοποιηθεί και πώς θα μεταφερθεί σ' αυτό το μέρος. Οι θαλάσσιες μονάδες συνήθως διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις κινητές μονάδες με γεωτρύπανα και τις σταθερές μονάδες με γεωτρύπανα ή πλατφόρμες παραγωγής. Οι κινητές μονάδες είναι γεωτρύπανα, τα οποία μπορούν να ρυμουλκηθούν ή να κινηθούν με δική τους ισχύ από μία θέση σε άλλη. Όταν μία αυτοκινούμενη κινητή μονάδα πλέει, η Ακτοφυλακή θεωρεί ότι υπάγεται σε όλους τους ναυτιλιακούς κανονισμούς, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι κανόνες ναυσιπλοΐας και πυροπροστασίας. Επομένως οι αναφορές και οι περιγραφές που περιέχονται στο κεφάλαιο 10 αυτού του βιβλίου ισχύουν για όλες τις αυτοκινούμενες κινητές μονάδες.

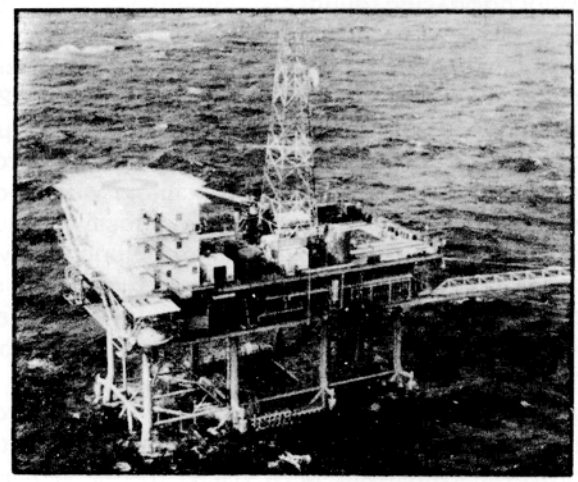
Οι σταθερές μονάδες είναι γεωτρύπανα, που είναι μονίμως ακίνητα στη θάλασσα (σχ.12.1), π.χ. σε τεχνητά νησιά, ακίνητες κατασκευές και κινητές μονάδες, που έχουν στερεωθεί στο βυθό. Επομένως μία θαλάσσια πλατφόρμα, της οποίας η ζακέτα (σιδερένια βάση) ακουμπά σταθερά στο βυθό είναι μία σταθερή μονάδα. Οι σταθερές μονάδες υπάγονται στους «Κανόνες και κανονισμούς για τεχνητά νησιά και σταθερές κατασκευές στη θάλασσα» (Ακτοφυλακή Ηνωμ. Πολιτειών, έκδοση CG 320) και στους κανονισμούς, που περιέχονται στο «Παραγωγή πετρελαίου, γαιαερίου και θείου στη θάλασσα, περιοχή κόλπου του Μεξικού» (Υπουργείο Εσωτερικών Ηνωμ. Πολιτειών).

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Μία επανδρωμένη θαλάσσια μονάδα είναι ο τόπος εργασίας, παραμονής και ψυχαγωγίας για το πλήρωμά της. Οι χώροι των μηχανημάτων, συσκευών επεξεργασίας και στηρίξεως και οι χώροι διαμονής, ψυχαγωγίας και μαγειρείων, είναι συγκεντρωμένοι στο μικρότερο και πιο αποτελεσματικό χώρο κατά το δυνατόν. Αυτή είναι μία επικίνδυνη κατάσταση, επειδή το πλήρωμα είναι πάντα κοντά σε επικίνδυνες επιχειρήσεις γεωτρήσεων ή παραγωγής. Όμως πρέπει να υπάρχει ένα ασφαλές περιβάλλον για/και από τους ανθρώπους, που εργάζονται στη μονάδα. Κάθε μέλος σε μία θαλάσσια μονάδα πρέπει να σκέπτεται την ασφάλεια, να δουλεύει με ασφάλεια και να επαγρυπνεί πάντοτε για τους κινδύνους του περιβάλλοντός του.

Ασφάλεια.

Ασφάλεια είναι κάτι παραπάνω από το να είσαι απλώς προσεκτικός. Περιλαμβάνει τη γνώση του τί είναι ασφαλές και πώς να αποφεύγονται οι απερίσκεπτες ενέργειες και απάθειες, που μπορούν να κάνουν το χώρο ανασφαλή. Απρόσεκτες ενέργειες είναι αποτέλεσμα ελλείψεως γνώσεως για ασφάλεια· η απερισκεψία είναι αποτέλεσμα της αδιαφο-



Σχ. 12.1.
Ακίνητη θαλάσσια μονάδα τελευταίου τύπου. Η πλατφόρμα υποστηρίζεται από μεταλλική βάση, που στηρίζεται στον πάτο της θάλασσας.

ρίας γι' αυτή τη γνώση. Και τα δύο μπορούν να οδηγήσουν στην καταστροφή.

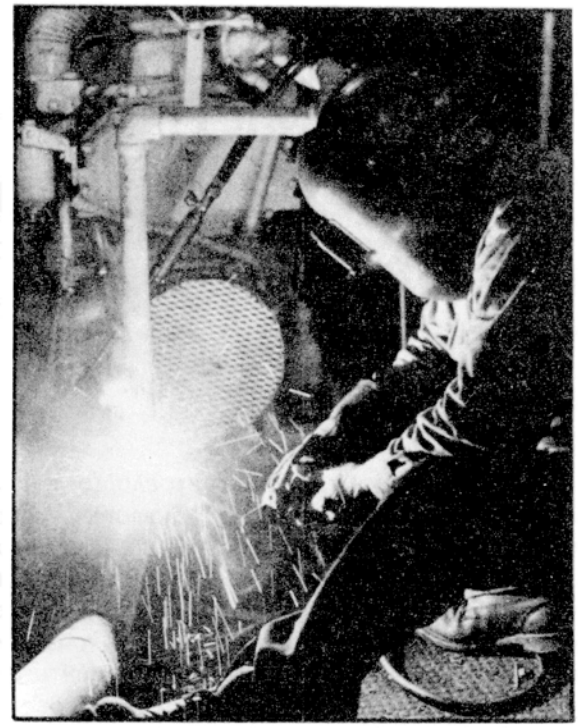
Ένα μέλος του πληρώματος που χειρίζεται μία συσκευή συγκολλήσεως μπορεί να μην ξέρει τους κανόνες ασφαλείας. Ένα άτομο που καπνίζει σε μία απαγορευμένη περιοχή μπορεί να ενεργεί αντίθετα με τους κανόνες, που γνωρίζει και καταλαβαίνει. Ένας προϊστάμενος, που βλέπει ότι μία βάνα έχει διαρροή και δεν κάνει τίποτα για να επισκευασθεί, μπορεί να κατηγορηθεί για απάθεια. Πάντως οι φωτιές και οι τραυματισμοί, που μπορεί να προκληθούν από αυτές τις ενέργειες, δεν θα επηρεασθούν από τις τυχόν διαφορές ως προς την πρόθεση. Η ασφάλεια απαιτεί την πλήρη και συνεχή συνεργασία κάθε εργάτη στη μονάδα.

Πυροπροστασία.

Πυροπροστασία σε μία μονάδα γεωτρήσεων ή παραγωγής απαιτεί μία διπλή προσπάθεια. Η μονάδα είναι εκτεθειμένη και στους κινδύνους που έχει ένα πλοίο και στους κινδύνους που έχουν παρόμοιες εγκαταστάσεις στην ξηρά. Όσον αφορά τους κινδύνους ενός πλοίου, απρόσεκτο κάπνισμα, εργασίες με φωτιά και ακατάλληλη συντήρηση και κακή λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών είναι οι πιο κοινές αιτίες φωτιάς.

Κανονισμοί και κανόνες ασφαλείας, απλή λογική και πλήρης συνεργασία στα προγράμματα πυροπροστασίας είναι η μόνη άμυνα του πληρώματος εναντίον του ξεσπάσματος μιας φωτιάς (βλ. επίσης κεφ. 1, 2 και 4). Ένα συνεχές πρόγραμμα εκπαιδεύσεως και οπτικές υπενθυμίσεις θα βοηθήσουν στη διατήρηση της ενημερώσεως για την ανάγκη να καταβάλεται συνεχώς εξαιρετική προσοχή.

Οι κύριες αιτίες φωτιάς μπορούν να εξαλειφθούν. Οι εργάτες μπορούν να αποφεύγουν το κάπνισμα στο κρεβάτι και σε απαγορευμένες περιοχές. Μπορούν να βεβαιώσουν ότι όλοι οι κανονισμοί ασφαλείας (συμπεριλαμβανομένης μιας επιθεωρήσεως της περιοχής και παρατηρήσεως για φωτιά) ακολουθούνται πριν και κατά τη διάρκεια εργασιών με φωτιά και συγκόλληση (σχ. 12.2). Αυτές οι εργασίες πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής και τις συστάσεις που προτείνονται στο «Εγχειρίδιο για ασφαλείς εργασίες σε θαλάσσιες επιχειρήσεις». Η θαλάσσια μονάδα και τα μηχανήματά της μπορούν να συντηρηθούν κατάλληλα και προσεκτικά. Όλες οι εργασίες συντηρήσεως πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη και τους αναγνωρισμένους βιομηχανικούς οργανισμούς, όπως: η Αμερικανική Ένωση Κατασκευαστών Γεωτρυπάνων Πετρελαίου (AAODC), το Αμερικανικό Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, το Αμερικανικό Ινστιτούτο Πετρελαίου (API) και η Αμερικανική Ένωση Μηχανολόγων Μηχανικών (ASME). Αυτοί οι μη επικερδείς οργανισμοί μπορούν να δώσουν τις τελευταίες τεχνικές πληροφορίες και συστάσεις για ασφαλή εργασία σε σχέση με τη λειτουργία και συντήρηση όλων των μηχανικών και ηλεκτρονικών συσκευών.



Σχ. 12.2.
Θερμότητα και σπινθήρες από κόλληση και λειτουργίες καύσεως προκαλούν φωτιά, αν δεν ληφθούν μέτρα ασφαλείας.

Κηλίδες πετρελαίου*.

Σαν κίνδυνος φωτιάς και ασφαλείας. Δεν χρειάζεται να υπενθυμίσομε σε κανένα στη βιομηχανία πετρελαίων, ότι οποιαδήποτε ποσότητα πετρελαίου επεξεργασίας ή χρήσεως έξω από μία σωλήνα ή άλλη συσκευή, κατασκευασμένη να το περιέχει, αποτελεί κίνδυνο για φωτιά και μπορεί να καταλήξει σε σοβαρό τραυματισμό, απώλεια ζωής, ή εκτεταμένη ζημία περιουσίας ή και σε όλα μαζί. Επίσης πρέπει να αναγνωρισθεί ότι διαρροές ή κηλίδες πετρελαίου σε πατώματα, καταστρώματα, φορητές σκάλες, σκάλες ή διαδρόμους, δημιουργούν κινδύνους ολισθήσεως και πτώσεως, που μπορούν να καταλήξουν σε σοβαρούς τραυματισμούς ή απώλειες.

Αποφυγή κηλίδων. Η προστασία ρυπάνσεως απαιτεί ατομικό ενδιαφέρον. Ρύπανση μπορεί να γίνει

* Το υλικό έχει ληφθεί από το «Εγχειρίδιο για Ασφαλή Εργασία σε θαλάσσιες επιχειρήσεις», 2η Έκδοση. Επιτροπή Θαλασσίων Λειτουργών, 1972.

λόγω ατυχήματος ή κακής λειτουργίας μηχανήματος, αλλά συνήθως συμβαίνει από ελλειπή καθαριότητα ή μη συμμόρφωση στους κανόνες καλής λειτουργίας. Παρακάτω δίνονται ορισμένες οδηγίες, που θα βοηθήσουν στην αποφυγή τραυματισμών και πυρκαϊών.

1. ***Καλή καθαριότητα***-διατηρήστε το καθαρό. Όπως αναφέρθηκε πριν, χυμένο πετρέλαιο αποτελεί κίνδυνο φωτιάς και ασφαλείας. Πετρέλαιο πάνω σε καταστρώματα, μέσα σε ανοικτά φρεάτια, σε κουβάδες, που στάζει από ενώσεις που δεν κάνουν καλή επαφή - οποιαδήποτε ποσότητα πετρέλαιου έξω από το κατάλληλό του δοχείο - αποτελεί κίνδυνο φωτιάς και μπορεί να αναφλεγεί από σπινθήρες, που προέρχονται από διάφορες πηγές. Κάθε φορά που θα χυθεί πετρέλαιο, πρέπει να καθαρισθεί αμέσως· πετρέλαιο σε διαδρόμους μπορεί να προκαλέσει σοβαρά, και μερικές φορές θανατηφόρα, ατυχήματα. Κουρέλια βρεγμένα με πετρέλαιο δεν πρέπει να αφίνονται τριγύρω ή να συσσωρεύονται οπουδήποτε εκτός από ένα κατάλληλο δοχείο.
2. ***Συνδέσεις.*** Όλες οι συνδέσεις αγωγών και ελαστικών σωλήνων πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τις καλύτερες προδιαγραφές και πρακτικές σχετικά με πετρέλαια. Μία διαρροή σε ένα αγωγό ή σε μία μάνικα πρέπει να επισκευασθεί αμέσως. Αλλιώς ο αγωγός ή η μάνικα πρέπει να τεθούν εκτός λειτουργίας μέχρις ότου επισκευασθούν ή αντικατασταθούν. Διαμπερείς σωλήνες πρέπει να κλείνονται με τυφλές φλάντζες ή με καπάκια, για να αποφευχθούν διαρροές από λάθος· αν αυτό δεν είναι δυνατόν, πρέπει να τοποθετηθούν αποστραγγιστικές λεκάνες και φρεάτια.
3. ***Αποστραγγιστικές λεκάνες.*** Οι αποστραγγιστικές λεκάνες ή τα αντίστοιχά τους πρέπει να τοποθετηθούν κάτω από οποιοδήποτε μηχάνημα, από το οποίο ρυπαντές μπορούν να διαφύγουν στο νερό. Σε αυτά τα μηχανήματα πρέπει να περιλαμβάνονται, αλλά να μην περιορίζονται μόνο, αντλίες, κινητήρες, ραγισμένες ενώσεις και δειγματοληπτικές βαλβίδες. Μόνιμες αποστραγγιστικές λεκάνες πρέπει να συνδεθούν με φρεάτια, τα οποία προστατεύονται από φωτιά και ρύπανση.
4. ***Φρεάτια.*** Κατάλληλα φρεάτια και συστήματα αποχετεύσεως πρέπει να τοποθετηθούν όπου υπάρχει πιθανή πηγή ρυπάνσεως. Αποστραγγιστικές λεκάνες, σωλήνες υπερχειλίσεως, στήλες υπό πίεση και άλλες συσκευές πρέπει να συνδεθούν με φρεάτια. Τα φρεάτια πρέπει να είναι σχεδιασμένα ώστε να εξυπηρετούν τη συνηθισμένη αποχέτευση. Πρέπει να βρίσκονται όσο γίνεται πιο μακριά από κάθε πηγή αναφλέξεως. Τα φρεάτια πρέπει να είναι καλυμμένα έτσι, ώστε κανένας σπινθήρας να μην μπορεί να πέσει μέσα ή να αναφλέξει το πετρέλαιο που περιέχουν. Πρέπει επίσης να υπάρχουν κατάλληλα μέσα για το άδειασμα, ώστε να αποφεύγεται η υπερχείλιση από τα φρεάτια.

Αυτόματο σύστημα κρατήσεως.

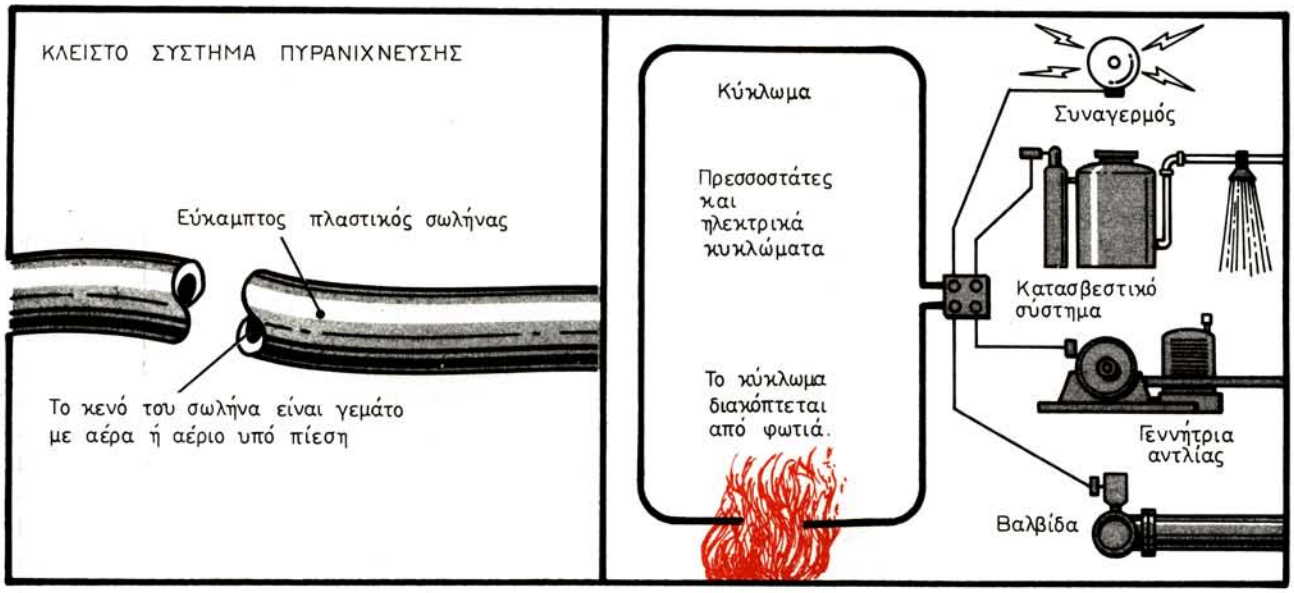
Το αυτόματο σύστημα κρατήσεως είναι, βασικά, ένα σύστημα ανιχνεύσεως για φωτιές και διαρροές. Φωλιές αυτόματης κρατήσεως είναι τοποθετημένες σε όλη την πλατφόρμα. Αν ένας αγωγός παραγωγής σπάσει, επιτρέποντας το παραγόμενο υγρό να διαφύγει, ο μοχλός σε οποιαδήποτε φωλιά μπορεί να τραβηχθεί κλείνοντας ένα σετ από βάνες και διακόπτοντας τη ροή παραγωγής. Την ίδια ώρα οι αντλίες παραγωγής τίθενται εκτός λειτουργίας και ένα δεύτερο σετ από βάνες ανοίγεται, για να επιτρέψει στους ατμούς να διαφύγουν στην ατμόσφαιρα.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΕΩΣ

Επειδή υπάρχει μόνιμη απειλή στις πλατφόρμες και στους ανθρώπους που τις επανδρώνουν, οι περισσότερες μονάδες έχουν αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως. Οι συσκευές ανιχνεύσεως σε αυτά τα συστήματα είναι συνήθως πνευματικοί σωληνωτοί ανιχνευτές, ανιχνευτές θερμότητας και καπνού και ανιχνευτές ευφλέκτων ατμών. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι ανιχνευτές είναι συνδεδεμένοι με καλώδια, για να σημάνουν το συναγερμό, όταν ενεργοποιηθούν· είναι επίσης ρυθμισμένοι να ενεργοποιήσουν αυτόματα κατασβεστικά συστήματα σε περιοχές, που δεν υπάρχει προσωπικό. Υπάρχουν επίσης στις περισσότερες πλατφόρμες χειροκίνητα συστήματα συναγερμού φωτιάς. Η φωτιά μπορεί να αναγγελθεί μέσω τηλεφώνου και συστημάτων εσωτερικής επικοινωνίας.

Γραμμικά αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως (Πνευματικός σωληνωτός πυρανιχνευτής).

Το γραμμικό σύστημα πυρανιχνεύσεως χρησιμοποιείται, για να ανιχνεύει φωτιά σε ανοικτούς χώρους και να ενεργοποιεί συναγερμούς και/ή πυροσβεστικά μηχανήματα αυτόματα. Ένα γραμμικό σύστημα πυρανιχνεύσεως είναι ένας εύκαμπτος πλαστικός ή μεταλλικός σωλήνας, που είναι διακλαδωμένος γύρω από το εξωτερικό ολόκληρης της εγκαταστάσεως, για να σχηματίσει ένα δακτύλιο. Ο σωλήνας είναι εσωτερικά κενός και γεμίζεται με αέριο ή αέρα υπό πίεση [206 . 84 × 10^3 pascals (30 psi)]. Οι άκρες του σωλήνα συνδέονται με πρεσσοστάτες που μπορούν να ενεργοποιήσουν



Σχ. 12.3.

Κλειστό κύκλωμα πυρανιχνεύσεως. Α. Πλαστικός σωλήνας που είναι γεμάτος με αέριο ή αέρα υπό πίεση. Β. Όταν ο σωλήνας καταστραφεί, η πίεση χάνεται. Η μειωμένη πίεση επιτρέπει στον πρεσσοστάτη να ενεργοποιήσει τις συσκευές ανάγκης, που συμπεριλαμβάνουν τους συναγερμούς, τα κατασβεστικά συστήματα, τις γεννήτριες και βαλβίδες ελέγχου του προϊόντος.

ηλεκτρικά τους συναγερμούς και άλλες συσκευές (σχ. 12.3).

Λειτουργία του συστήματος. Όταν οποιοδήποτε τμήμα της σωληνώσεως καεί από φωτιά, ο αέρας ή το αέριο μέσα στο σωλήνα διαφεύγει. Η πίεση στο σωλήνα ελαττώνεται, επιτρέποντας στις επαφές του πρεσσοστάτη να κινηθούν και να κλείσουν τα κυκλώματα. Αυτά τα κυκλώματα μπορούν να ρυθμισθούν, ώστε να ενεργοποιήσουν το σύστημα συναγερμού φωτιάς, να κλείσουν αυτόματα βάνες των αγωγών, να κλείσουν αυτόματες βάνες κινδύνου του εισερχόμενου προϊόντος, να θέσουν εκτός λειτουργίας αντλίες παραγωγής και να ενεργοποιήσουν τις αντλίες πυροσβέσεως.

Το γραμμικό σύστημα πυρανιχνεύσεως είναι απλό στην κατασκευή και πολύ αξιόπιστο. Το κυριότερο μειονέκτημά του είναι ότι είναι ευάλωτο σε ψεύτικους συναγερμούς. Θα θέσει σε λειτουργία τη συσκευή που ελέγχει όταν ο πλαστικός σωλήνας καταστρέφεται· π.χ. όταν κοπεί κατά λάθος ή καταστραφεί από τριβή.

Διάφορα κλειστά γραμμικά κυκλώματα πυρανιχνεύσεως μπορούν να τοποθετηθούν σε μία θαλάσσια μονάδα. Τα επιπλέον κυκλώματα θα χρησιμοποιούνται για να προστατεύσουν ειδικές περιοχές· π.χ., αν η πλατφόρμα έχει διάφορα πατώματα, ένα διαφορετικό κύκλωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε πάτωμα. Οι πιέσεις μέσα στα κυκλώματα μπορούν να ελεγχθούν μεμονωμένα σε ένα κεντρικό πίνακα (σχ. 12.4).

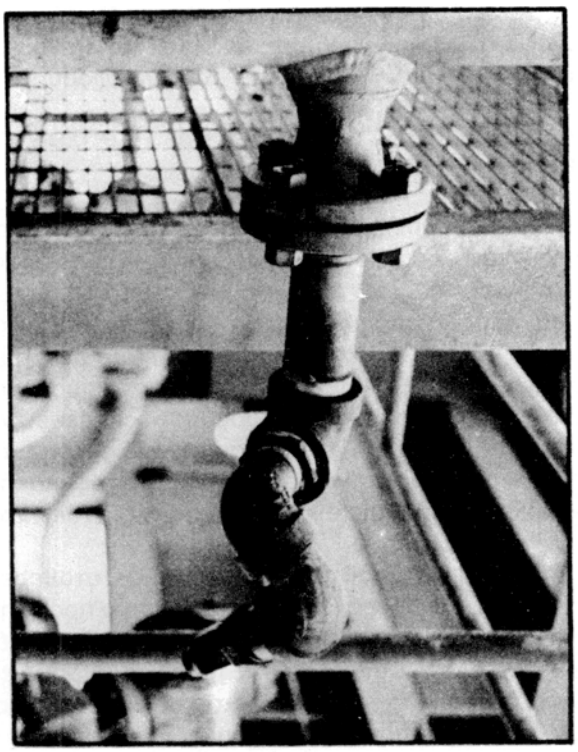
Ένα διαφορετικό κύκλωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κεφαλή της γεωτρήσεως. Το κύκλωμα αυτό μπορεί ρυθμιζόμενο να ενεργοποιήσει τις αντλίες πυροσβέσεως και να ανοίξει μία βάνα κατακλυσμού, επιτρέποντας μεγάλες ποσότητες νερού να διοχετευθούν στην κεφαλή της γεωτρήσεως και να διαφύγουν από ακροφύσια νερού (σχ. 12.5). (Η προστασία της κεφαλής της γεωτρήσεως συζητείται με περισσότερες λεπτομέρειες στα επόμενα τμήματα αυτού του κεφαλαίου).

Άλλοι χώροι που πρέπει να προστατευθούν από ξεχωριστά κυκλώματα πυρανιχνεύσεως είναι αυτοί που περιέχουν συμπιεστές και γεννήτριες. Τα κυκλώματα σ' αυτούς είναι κατασκευασμένα από σωλήνες μεταλλικούς και όχι πλαστικούς και χρη-



Σχ. 12.4.

Κεντρικός πίνακας που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση όλων των κλειστών κυκλωμάτων πυρανιχνεύσεως που υπάρχουν στην πλατφόρμα.



Σχ. 12.5.
Στόμιο ψεκασμού σχεδιασμένο για την παροχή μεγάλων ποσοτήτων νερού σε κεφαλή γεωτρήσεως σε περίπτωση φωτιάς.

σιμοποιούν εύτηκτους μεταλλικούς δίσκους. Όταν ανάψει φωτιά, οι δίσκοι λειώνουν, επιτρέποντας στον αέρα ή στο αέριο να διαφύγει και στην πίεση στο σωλήνα να μειωθεί. Εκτός από το συναγερμό η μείωση της πιέσεως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σταματήσει μηχανήματα και συσκευές στον προστατευόμενο χώρο.

Συστήματα ανιχνεύσεως θερμότητας και καπνού.

Ανιχνευτές φωτιάς και καπνού δεν χρησιμοποιούνται σε όλες τις επανδρωμένες μονάδες. Όταν χρησιμοποιούνται, τοποθετούνται πρωταρχικά σε κατοικημένους χώρους, σε χώρους που υπάρχουν ηλεκτρονικές συσκευές και χώρους αποθηκεύσεως. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ανοικτούς χώρους, όπου ο άνεμος μπορεί να διώξει τη θερμότητα και τον καπνό μιας φωτιάς.

Σε κατοικημένους χώρους, χρησιμοποιούνται συνήθως ανιχνευτές θερμότητας και καπνού για να ενεργοποιήσουν κάποιο συναγερμό, όταν αντιληφθούν φωτιά. Σε ένα χώρο με ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να ενεργοποιήσουν ένα αυτόματο σύστημα κατακλυσμού με Χάλον ή CO_2, εκτός από τη σήμανση του συναγερμού. Στη δεύτερη περίπτωση το σύστημα ανιχνεύσεως μπορεί να συνδεθεί, για να σταματήσει την παροχή ρεύματος, να κλείσει εξαεριστήρες και ανοίγματα εξαερισμού.

Σύστημα ανιχνεύσεως ευφλέκτων αερίων.

Ανιχνευτές ευφλέκτων αερίων χρησιμοποιούνται εκτεταμένα σε μονάδες γεωτρήσεων και παραγωγής. Αυτοί οι ανιχνευτές τοποθετούνται σε περιοχές όπου υπάρχουν διακόπτες, συμπιεστές και γεννήτριες, καθώς επίσης σε χώρους διαμονής (σχ. 12.6) και μαγειρεία. Επίσης μπορούν να τοποθετηθούν, για να προστατεύσουν αγωγούς παραγωγής, συλλέκτες και κεφαλές γεωτρήσεων. Με λίγα λόγια το σύστημα ανιχνεύσεως ευφλέκτων αερίων σημαίνει το συναγερμό, όταν ανιχνεύει επικίνδυνες συγκεντρώσεις ευφλέκτων ατμών (βλ. κεφ. 6 για μία περισσότερο λεπτομερή περιγραφή του συστήματος).

Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού.

Είναι ανάγκη το πλήρωμα να παρακολουθεί για εμφάνιση φωτιάς είτε υπάρχουν συστήματα πυρανιχνεύσεως είτε όχι. Πολλές φορές ένα μέλος του πληρώματος ανακαλύπτει μία φωτιά, πριν καν και ο πιο τέλειος ανιχνευτής τεθεί σε λειτουργία. Σε χώρους που δεν προστατεύονται από τέτοιες συσκευές, το μέλος του πληρώματος είναι ο πυρανι-



Σχ. 12.6.
Ανιχνευτής ευφλέκτων αερίων εγκατεστημένος σε χώρο διαμονής. Ο ανιχνευτής ανιχνεύει εύφλεκτους ατμούς στον περιβάλλοντα αέρα.

χνευτής. Όταν η φωτιά ανακαλυφθεί, ο συναγερμός πρέπει να σημάνει αμέσως, και να αρχίσουν οι πυροσβεστικές ενέργειες. Σε κάθε νέο μέλος του πληρώματος πρέπει να υποδειχθούν οι θέσεις του συναγερμού κινδύνου και να διδαχθεί πώς να τον χρησιμοποιεί.

Το σύστημα πυρασφαλείας που συνήθως χρησιμοποιείται σε θαλάσσιες μονάδες είναι ένα ηλεκτρικό σύστημα με παροχή ρεύματος από τη γεννήτρια. Μπαταρίες χρησιμοποιούνται σαν πηγή ρεύματος σε περίπτωση ανάγκης. Τα κουτιά συναγερμού (σχ. 12.7) βρίσκονται σε όλα τα πατώματα της εγκαταστάσεως σε ανοικτούς και κλειστούς χώρους. Κάθε κουτί έχει τρία κουμπιά-κίτρινο (ή πορτοκαλί), κόκκινο και μαύρο.

Το κίτρινο (ή πορτοκαλί) κουμπί πιέζεται, για να σημάνει ο συναγερμός. Αυτό θέτει σε λειτουργία μία σειρήνα, η οποία παράγει ένα ήχο πτηνού ή ένα ήχο με δύο συχνότητες. Όταν σημάνει ο συναγερμός, κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να παρουσιασθεί αμέσως στην πυροσβεστική φωλιά που ανήκει, όπως έχει προγραμματισθεί.

Το κόκκινο κουμπί θέτει σε λειτουργία μία σειρήνα σταθερής συχνότητας, που προετοιμάζει το πλήρωμα να εγκαταλείψει τη μονάδα. Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να πάνε στις θέσεις που έχουν προγραμματισθεί γι' αυτό το σκοπό.

Το μαύρο κουμπί σταματά το σήμα κινδύνου. Χρησιμοποιείται μόνο στην περίπτωση λάθους συναγερμού ή συμπτωματικής ενεργοποιήσεώς του.

Συνήθως υπάρχουν τηλέφωνα κοντά στα κουτιά του συναγερμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αναφορά της εκδηλώσεως της φωτιάς με λεπτομέρειες στον επικεφαλής ή στην ομάδα ελέγχου της φωτιάς. Επίσης ένα σύστημα με μεγάφωνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία με τα περισσότερα μέρη της πλατφόρμας.



Σχ. 12.7.
Κουτί συναγερμού. Οι συναγερμοί φωτιάς και εγκαταλείψεως μπορούν να ενεργοποιηθούν με πίεση των καταλλήλων κουμπιών.

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

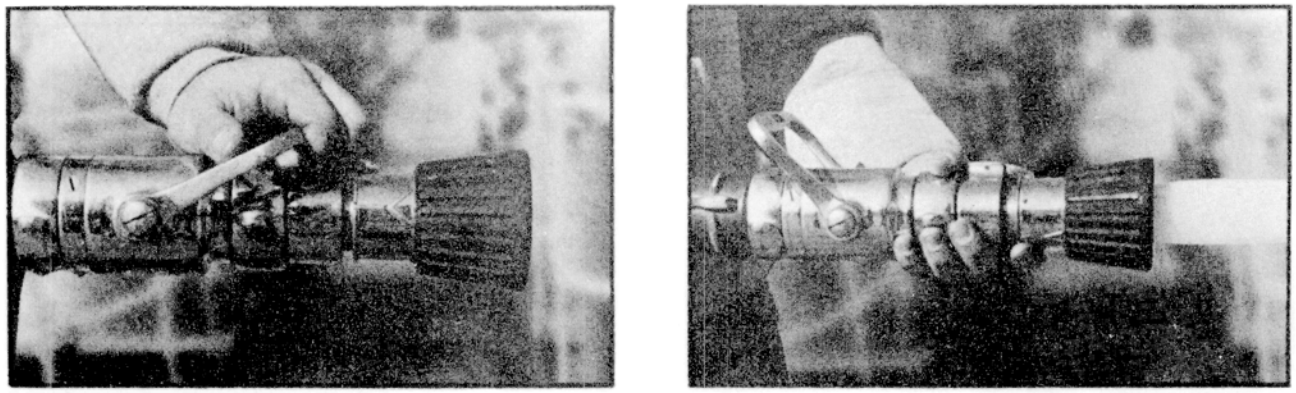
Γενικά τα συστήματα πυροπροστασίας που τοποθετούνται σε αυτοκινούμενες κινητές μονάδες, είναι παρόμοια με αυτά που τοποθετούνται σε ωκεανοπόρα πλοία. Ο χώρος παραγωγής προωθητικής ισχύος μπορεί να προστατευθεί με σύστημα κατακλυσμού CO_2 και με ένα ημιφορητό σύστημα. Ένα κεντρικό σύστημα πυροσβέσεως πρέπει να τοποθετηθεί έτσι, ώστε να συμφωνεί σε όλα τα σημεία με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής σχετικά με παρόμοια συστήματα σε πλοία (βλ. κεφ. 9).

Τα συστήματα που τοποθετούνται σε σταθερές θαλάσσιες μονάδες τείνουν περισσότερο προς την αυτοματοποίηση της ανιχνεύσεως και κατασβέσεως, σε αντίθεση με τα συστήματα σε παρόμοιες εγκαταστάσεις της ξηράς. Η αιτία είναι προφανής: Δεν υπάρχει πυροσβεστική υπηρεσία, για να επέμβει σε ένα συναγερμό από μία θαλάσσια πλατφόρμα. Το πλήρωμα πρέπει να καταπολεμήσει τη φωτιά μόνο του, χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό που υπάρχει στην πλατφόρμα.

Συγκεκριμένα, σε σύγκριση με εγκαταστάσεις ξηράς, μία τυπική επανδρωμένη μονάδα γεωτρήσεων ή παραγωγής προστατεύεται καλύτερα από φωτιά. Οι περισσότερες συσκευές που περιγράφονται στα κεφάλαια 8-10 υπάρχουν στις περισσότερες πλατφόρμες. Αν αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούνται ορθά, το πλήρωμα θα πρέπει να είναι σε θέση να ελέγξει τις περισσότερες. Πολλές εταιρίες πετρελαιοειδών και αερίων οργανώνουν πλήρη μαθήματα εκπαιδεύσεως για πυρασφάλεια και έλεγχο φωτιάς. Το προσωπικό που προσλαμβάνεται σε θαλάσσιες μονάδες πρέπει συνήθως να έχει γνώση των πυροσβεστικών συσκευών και την ικανότητα να χρησιμοποιεί τις συσκευές εναντίον διαφόρων τύπων φωτιάς.

Κεντρικό σύστημα φωτιάς (Σταθερές μονάδες).

Το κεντρικό σύστημα φωτιάς είναι ένα σύστημα σωληνώσεων, που μεταφέρει νερό από τις αντλίες στις πυροσβεστικές φωλιές στα διάφορα σημεία της μονάδας. Σε θερμά κλίματα οι σωλήνες γεμίζουν με νερό. Σε ψυχρά κλίματα οι σωλήνες παραμένουν άδειοι ή είναι γεμάτοι με νερό και αντιψυκτικό. Παρόλο που ένα απλό κεντρικό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, οι περισσότερες μονάδες διαθέτουν κυκλώματα κλειστού τύπου (βλ. κεφ. 9). Δύο αντλίες που κινούνται με πετρελαιομηχανές (ή μία σαν κύρια παροχή και η άλλη σαν εφεδρική) παρέχουν θαλάσσιο νερό στο σύστημα σε ικανοποιητικές παροχές και πιέσεις, για



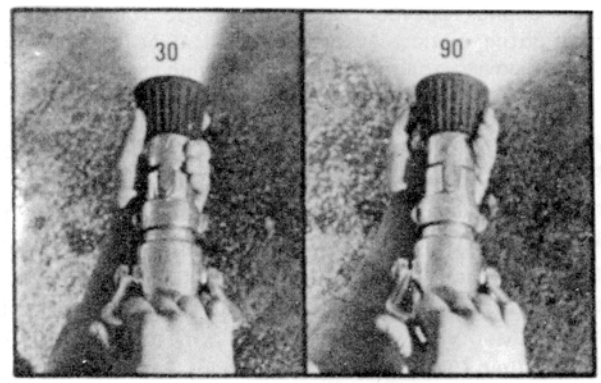
Σχ. 12.8.
Το ρυθμιζόμενο στόμιο ομίχλης μπορεί να δώσει μία συνεχή ροή ή δύο διαφορετικά είδη ομίχλης. Α. Η κλειστή θέση. Β. Η πλήρης ανοικτή θέση με το διαλογέα σε θέση για συνεχή ροή.

να δώσουν καλές ροές νερού για κατάσβεση.

Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι τοποθετημένες έτσι, ώστε η ροή από μία φωλιά να καλύπτει τη ροή μιας παρακείμενης για πλήρη κάλυψη φωτιάς σε οποιοδήποτε σημείο της μονάδας. Σε κάθε πυροσβεστική φωλιά μία μάνικα μήκους 152-305 m (500 - 1000 ft) και διαμέτρου 3,8 - 6,4 cm (1 1/2 ή 2 1/2 ίντσες), με ένα ακροσωλήνιο είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του σωλήνα. Μία βάνα στην έξοδο ελέγχει τη ροή του νερού προς τη μάνικα· κατά τη διάρκεια χρήσεως, η βάνα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή.

Ρυθμιζόμενα ακροσωλήνια ομίχλης χρησιμοποιούνται στις περισσότερες σταθερές μονάδες. (Αυτά τα ακροσωλήνια δεν επιτρέπονται σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ακτοφυλακής. Ένας κανονισμός έχει προταθεί, αλλά μέχρι σήμερα δεν έχει ληφθεί τελική απόφαση). Το ακροσωλήνιο αυτού του τύπου μπορεί να δώσει συνεχή ροή ή δύο διαφορετικές ροές ομίχλης. Όταν ο μοχλός ελέγχου είναι στην εμπρόσθια θέση, το στόμιο παραμένει κλειστό (σχ. 12.8Α). Όταν ο μοχλός είναι στην οπίσθια θέση, τότε βγαίνει νερό από το ακροσωλήνιο· όσο πιο πίσω το τραβήξομε, τοσο έχομε μεγαλύτερη παροχή νερού (σχ. 12.8Β). Ο τύπος της ροής του νερού διαλέγεται γυρνώντας τον κώνο του ακροσωλήνιου· μπορούμε να πάρομε συνεχή ροή, γυρνώντας τον κώνο προς την κατεύθυνση περιστροφής του ρολογιού, και ροές ομίχλης, γυρνώντας αντίθετα προς την κατεύθυνση του ρολογιού 30 ή 90 μοίρες (σχ. 12.8Γ).

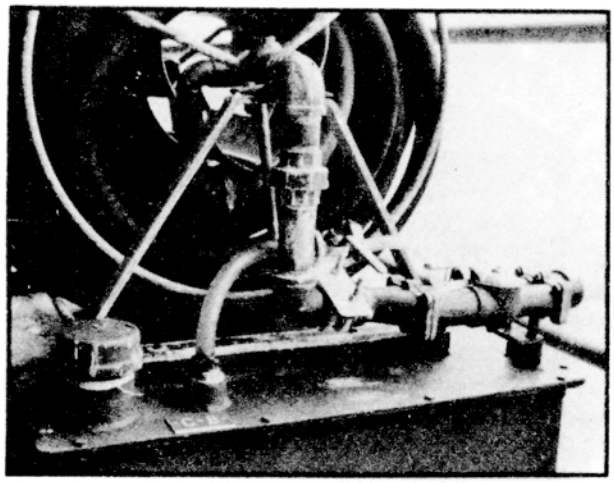
Η ομίχλη που βγαίνει από το ακροσωλήνιο σε σχήμα κώνου είναι ένας θαυμάσιος ψεκασμός που μπορεί να καταστείλει μία φωτιά σημαντικού μεγέθους, όταν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα. Παρόλο ότι ο κώνος είναι κενός, μπορεί να απορροφήσει μεγάλα ποσά ενέργειας, πράγμα που τον κάνει ιδανικό για την ψύξη θερμών επιφανειών. Ένας πλατύς κώνος ομίχλης δίνει επίσης εξαιρετική προστασία στους πυροσβέστες που πλησιάζουν



Σχ. 12.8Γ.
Το ρυθμιζόμενο στόμιο ομίχλης θα δώσει ένα τύπο ομίχλης 30° ή 90° καθώς επίσης και μία συνεχή ροή.

μία φωτιά με μεγάλη θερμοκρασία. Σε ανοικτούς χώρους η ομίχλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνεχώς για το πλησίασμα της φωτιάς. Πάντως, σε κλειστούς διαδρόμους, μία συνεχής ροή ομίχλης θα ωθήσει τη φωτιά σε απείρακτες περιοχές. Σε αυτή την περίπτωση η ροή ομίχλης πρέπει να χρησιμοποιείται περιοδικά, με μικρές εξάρσεις (βλ. κεφ. 10).

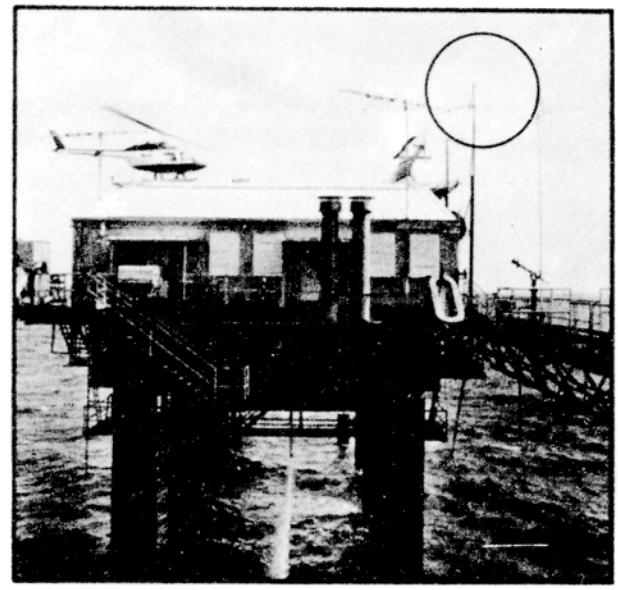
Φωλιές αφρού. Φωλιές αφρού (σχ. 12.9) τοποθετούνται μερικές φορές στους σταθμούς του κεντρικού συστήματος πυροσβέσεως έτσι, ώστε ή το νερό ή ο αφρός να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τη φωλιά. Αν χρησιμοποιηθεί αφρός, το ακροσωλήνιο ομίχλης αφαιρείται από τη μάνικα και αντικαθίσταται με ένα αναρροφητικού τύπου ακροσωλήνιο αφρού (βλ. κεφ. 8 για συζήτηση της λειτουργίας αυτού του στομίου). Η βάνα ελέγχου του νερού ανοίγεται· έπειτα η βάνα εκκενώσεως περιστρέφεται στη θέση αφρού έτσι, ώστε πυκνός αφρός παραλαμβάνεται και ανακατεύεται με νερό στη μάνικα.



Σχ. 12.9.
Μερικές πυροσβεστικές φωλιές έχουν δεξαμενή αποθηκεύσεως συμπυκνωμένου αφρού σαν μέρος του κεντρικού συστήματος φωτιάς. Ανοίγοντας τη βαλβίδα εκχύσεως η μάνικα τροφοδοτείται με διάλυμα αφρού.

Ακροσωλήνια εκτοξευτήρων. Ακροσωλήνια εκτοξευτήρων τοποθετούνται στο κεντρικό σύστημα πυροσβέσεως, για να παράγουν ροές νερού μεγάλων ποσοτήτων για καταπολέμηση φωτιάς ή για την ψύξη των εκτεθειμένων. Ένα στόμιο εκτοξευτήρα μπορεί να το χειρισθεί εύκολα ένα μέλος του πληρώματος και να δώσει μία ροή ομίχλης 1892-7570 lit/min (500-2000 γαλόνια /min). Μια ροή αυτού του μεγέθους μπορεί να καταπολεμήσει και να σβήσει μία εκτεταμένη φωτιά, καθώς επίσης και να χρησιμοποιηθεί, για να ψύξει μεταλλικά υποστηρίγματα και επιφάνειες καταστρωμάτων κατά τη διάρκεια μιας φωτιάς, για να αποφευχθεί εξασθένιση και παραμόρφωση της κατασκευής. Τα ακροσωλήνια των εκτοξευτήρων μπορούν να καταπολεμήσουν και να ελέγξουν μία μεγάλη φωτιά από μια σχετικά ασφαλή απόσταση, ειδικά από την προσήνεμη πλευρά. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν να προστατεύουν πυροσβέστες που προχωρούν με τις μάνικες. Σε μονάδες με εκτεταμένα μεταλλικά καταστρώματα, η χρήση μεγάλων ποσοτήτων νερού δεν είναι επικίνδυνη, επειδή το νερό χύνεται γρήγορα στη θάλασσα και δεν προκαλεί πρόβλημα βάρους.

Είναι μεγάλο πλεονέκτημα, αν εκτοξευτήρες τοποθετηθούν έτσι, ώστε να φθάνουν το χώρο προσγειώσεως ελικοπτέρων (σχ. 12.10). Στην περίπτωση ατυχήματος με αποτέλεσμα φωτιά στο ελικόπτερο, μεγάλες ροές (κατά προτίμηση ροές ομίχλης) μπορούν να κατευθυνθούν από ένα ή περισσότερους εκτοξευτήρες, για να καλύψουν όλο το χώρο προσγειώσεως με νερό. Το νερό ή θα σβήσει τις φλόγες ή θα τις θέσει υπό έλεγχο, μέχρις ότου μάνικες ή πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης μπορούν να μεταφερθούν επί τόπου, για να τις καταπολεμήσουν από κοντά.



Σχ. 12.10.
Εκτοξευτήρες, που είναι τοποθετημένοι για να φθάνουν το χώρο προσγειώσεως ελικοπτέρων, μπορούν να εκτοξεύσουν μεγάλες ποσότητες νερού από μία απόσταση ασφαλείας.

Συστήματα κατακλυσμού με διοξείδιο του άνθρακα και Χάλον 1301.

Τα συστήματα ολικού κατακλυσμού με διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και Χάλον 1301 συνήθως τοποθετούνται σε χώρους, όπου υπάρχουν γεννήτριες και συμπιεστές και σε χώρους, όπου υπάρχουν ηλεκτρονικές συσκευές. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται επίσης μερικές φορές για την προστασία χώρων αποθηκεύσεως σε πλατφόρμες. Και τα δύο συστήματα αποτελούνται από μία ομάδα φιαλών, που περιέχουν το κατασβεστικό μέσο, ένα συλλέκτη, τους σωλήνες, βάνες και ακροσωλήνια εκκενώσεως. Το σύστημα μπορεί να ρυθμισθεί για χειροκίνητη ενεργοποίηση ή αυτόματη ενεργοποίηση από ανιχνευτές φωτιάς.

Όταν το σύστημα ενεργοποιείται (χειροκίνητα ή αυτόματα), το κατασβεστικό μέσο δεν εκκενώνεται αμέσως. Η εκκένωση στους προστατευόμενους χώρους καθυστερεί περίπου 20 δευτερόλεπτα. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος ακούγεται ένα σήμα κινδύνου. Όλο το προσωπικό πρέπει να εγκαταλείψει το χώρο αμέσως, κλείνοντας την πόρτα ερμητικά καθώς φεύγει. Στα περισσότερα συστήματα οι εξαεριστήρες και τα ανοίγματα εξαερισμού κλείνονται αυτόματα με πρεσσοστάτες, που μπαίνουν σε λειτουργία από το κατασβεστικό μέσο όταν εκκενώνεται. Οι λόγοι για την ανάγκη εγκαταλείψεως και πλήρους απομονώσεως του προστατευόμενου χώρου, πριν από την εκκένωση του κατασβεστικού μέσου, έχουν συζητηθεί σε προηγούμενα κεφάλαια.

Συστήματα αφρού.

Δεξαμενές αποθηκεύσεως πετρελαίου, συμπεριλαμβανομένης της δεξαμενής τύπου «κάνης», μπορούν να προστατευθούν από ένα οποιοδήποτε τύπο από τα διάφορα συστήματα αφρού. Η κατασκευή της δεξαμενής προσδιορίζει συνήθως ποιο σύστημα δίνει την καλύτερη προστασία. Δεξαμενές σταθερής οροφής (οι δεξαμενές που χρησιμοποιούνται σε θαλάσσιες μονάδες) μπορούν να προστατευθούν ή με υπόγεια συστήματα ψεκασμού του αφρού ή με θαλάμους αφρού στα πλάγια της δεξαμενής.

Υπόγεια συστήματα ψεκασμού του αφρού. Στο υπόγειο σύστημα παράγεται μηχανικός αφρός από ένα υψηλής αντιθλίψεως παραγωγό αφρού, που βρίσκεται σε μια απόσταση από τη δεξαμενή. Ο αφρός εισέρχεται με πίεση δια μέσου ενός σωλήνα μέσα στο κάτω μέρος της δεξαμενής. Οι φυσαλίδες του αφρού ανεβαίνουν στην επιφάνεια του υγρού προϊόντος, όπου σχηματίζεται ένα στρώμα απομονώσεως των ατμών που επιπλέει (σχ. 12.11). Το στρώμα αφρού σβήνει τη φωτιά.

Τα υπόγεια συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία δεξαμενών, που περιέχουν πετρελαιοειδή προϊόντα. Πολικοί διαλύτες και καύσιμα διαλυτά στο νερό θα σπάσουν το στρώμα αφρού και θα καταστρέψουν την αποτελεσματικότητά του.

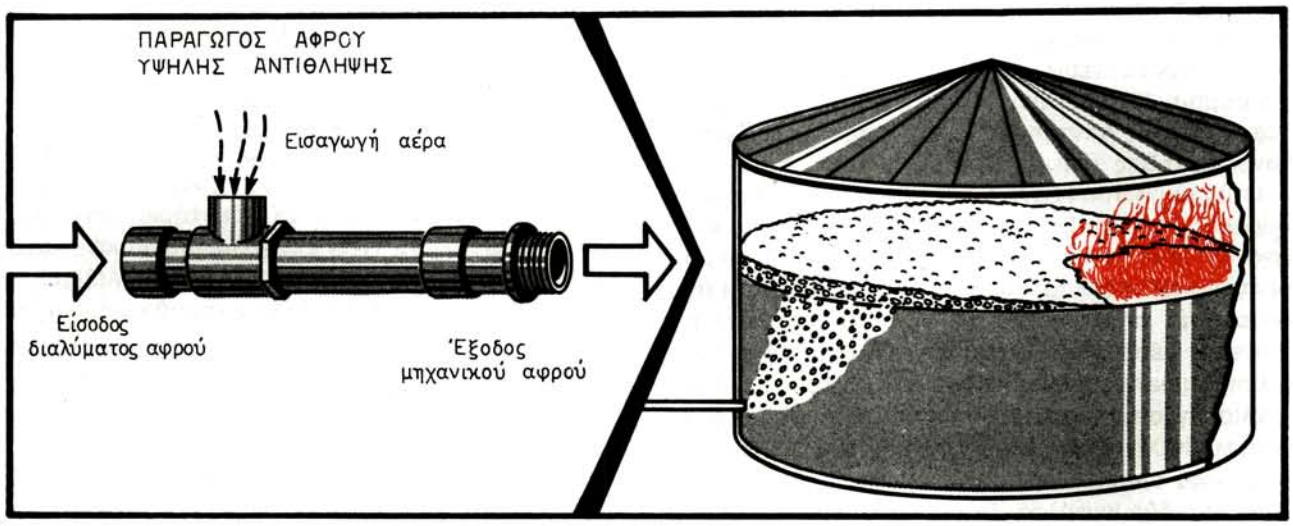
Σύστημα θαλάμου αφρού. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερους θαλάμους εκκενώσεως αφρού. Οι θάλαμοι βρίσκονται στην κορυφή του κελύφους της δεξαμενής, κοντά στην ένωση με την οροφή. Δύο τύποι θαλάμων χρησιμοποιούνται. Ένας τύπος στέλνει τον αφρό να κτυπήσει στο εσωτερικό τοίχωμα της δεξαμενής έτσι, ώστε να κυλήσει επάνω στο φλεγόμενο υγρό. Ο άλλος τύπος, που ονομάζεται «Θάλαμος Moeller», κατευθύνει τον αφρό μέσω ενός ευέλικτου σωλήνα στην επιφάνεια του υγρού. Οι θάλαμοι αφρού συνδέονται με σωλήνες με το χώρο αποθηκεύσεως του αφρού, που βρίσκονται σε ένα απομονωμένο χώρο· οι θάλαμοι είναι συνήθως άδειοι. Όταν μία φωτιά πρέπει να σβησθεί, διάλυμα αφρού παράγεται στο χώρο αποθηκεύσεως και στέλνεται στους θαλάμους. Ο αφρός εξαερίζεται στους θαλάμους, για να σχηματίσει μηχανικό αφρό και κατόπιν εκκενώνεται προς το φλεγόμενο καύσιμο.

Φωτιές από πολικούς διαλύτες πρέπει να σβησθούν με ένα αφρό κατάλληλο γι' αυτά τα υγρά. Οι συστάσεις του κατασκευαστή του αφρού σχετικά με τον τύπο του αφρού, τη δύναμή του (3% ή 6%) και την παροχή πρέπει να ακολουθούνται προσεκτικά.

Καταπολέμηση πυρκαϊών σε δεξαμενές αποθηκεύσεως. Αν η φωτιά εκδηλωθεί σε μια δεξαμενή αποθηκεύσεως, το σύστημα αφρού πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την αρχική καταπολέμηση. Νερό από εκτοξευτήρες ή μάνικες πρέπει να εκτοξευθεί πάνω στο κέλυφος της δεξαμενής όσο το δυνατόν συντομότερα. Η ψύξη του κελύφους της δεξαμενής συντελεί να αποφευχθεί απότομη αύξηση της θερμοκρασίας του υγρού. Επίσης ψύχει τα μέταλλα στην επιφάνεια του υγρού· αυτό βοηθά το στρώμα αφρού να διαχυθεί ικανοποιητικά. Αν το μέταλλο σ' αυτό το σημείο είναι υπερβολικά θερμό, το νερό του αφρού θα βράσει και το στρώμα του αφρού θα καταστραφεί.

Σύστημα ψεκασμού νερού.

Συστήματα ψεκασμού νερού χρησιμοποιούνται σε μερικές θαλάσσιες μονάδες, για να προστατεύ-



Σχ. 12.11.
Στο υποθρύχιο σύστημα εκτοξεύσεως αφρού, μηχανικός αφρός εισχωρεί στη δεξαμενή, για να σχηματίσει ένα στρώμα που επιπλέει, που καταπνίγει τη φωτιά.

σουν την κεφαλή της γεωτρήσεως και τους παρακείμενους χώρους. Κάθε σύστημα αποτελείται από μια διάταξη σωλήνων, βάνες, κεφαλές ψεκασμού και αντλίες νερού. Για χειροκίνητη λειτουργία η βάνα ελέγχου της ροής του νερού πρέπει να ανοιχθεί και να λειτουργήσουν οι αντλίες νερού. Αυτές οι ενέργειες απαιτούν χρόνο, που θα επιτρέψουν στη φωτιά να αυξηθεί σε μέγεθος και ένταση. Επομένως η αυτόματη λειτουργία είναι επιθυμητή· μπορεί να επιτευχθεί με τη χρησιμοποίηση ενός κλειστού κυκλώματος πυρανιχνεύσεως που ενεργοποιεί το σύστημα ψεκασμού του νερού.

Όταν μια φωτιά ανιχνεύεται από ένα αυτόματο σύστημα, οι αντλίες ενεργοποιούνται και η βάνα εκκενώσεως ανοίγει την ίδια στιγμή. (Μια βάνα εκκενώσεως ανοίγει ταχύτατα, για να επιτρέψει τη ροή όλου του όγκου του νερού χωρίς καθυστέρηση). Το νερό που αντλείται από το σύστημα εκκενώνεται από κεφαλές ψεκασμού κατά τέτοιο τρόπο, που να δημιουργήσει μια ομπρέλα νερού πάνω από το χώρο. Τα εκτεθειμένα προστατεύονται από τη θερμότητα ακτινοβολίας με νερό, που εκτοξεύεται στα τοιχώματα και/ή στις συσκευές, για να διατηρήσει τις επιφάνειές τους σε χαμηλή θερμοκρασία.

Αν η φωτιά προέρχεται από τη διαφυγή προϊόντος από σπασμένο σωλήνα ή μια σύνδεση που έχει διαρροή, το σύστημα ψεκασμού δεν πρέπει να σταματήσει, πριν σταματήσει η ροή του προϊόντος. Ακόμη και αν το σύστημα ψεκασμού σβήσει τη φωτιά, πρέπει να συνεχίσει να λειτουργεί όσο χρονικό διάστημα το προϊόν κινείται προς το χώρο της φωτιάς. Αυτό για δυο λόγους: Αποφεύγεται η επανάφλεξη του προϊόντος και ψύχει το προϊόν αυτό τις μεταλλικές επιφάνειες στο χώρο της φωτιάς.

Αυτόματο σύστημα ψεκασμού.

Οι χώροι διαμονής, ψυχαγωγίας, γραφείων και μαγειρείων σε σταθερές θαλάσσιες μονάδες μπορούν να προστατευθούν με ένα αυτόματο σύστημα ψεκασμού. Το σύστημα αποτελείται από σωληνώσεις, κεφαλές ραντισμού με εύτηκτες ασφάλειες, βάνες, αντλίες και μία δεξαμενή πιέσεως.

Όταν μια φωτιά εξαναγκάσει μια ή περισσότερες κεφαλές να ανοίξουν, η αρχική παροχή νερού έρχεται από το πιεστικό δοχείο. Καθώς το νερό φεύγει από τη δεξαμενή, ο συναγερμός τίθεται σε λειτουργία από το ίδιο το νερό ή από πτώση πιέσεως μέσα στη δεξαμενή. Η ίδια ενέργεια χρησιμοποιείται, για να θέσει σε λειτουργία την αντλία, η οποία στέλνει περισσότερο νερό στο σύστημα. Οι περισσότερες φωτιές πρέπει να τεθούν υπό έλεγχο από το νερό που εκκενώνεται από μία ή δύο κεφαλές. Το σύστημα δεν πρέπει να σταματήσει, πριν η φωτιά έχει οριστικά σβήσει ή μέχρις ότου μία μάνικα μεταφερθεί επί τόπου, για να σβήσει την υπόλοιπη φωτιά. Το σύστημα μετά από κάθε χρήση πρέπει να επανέλθει σε κατάσταση λειτουργίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα συστήματα ψεκασμού είναι πολύ αξιόπιστα, αν συντηρούνται καλά. Όταν ένα σύστημα δεν λειτουργήσει σωστά, η αιτία είναι συνήθως ότι κλείνονται κατά λάθος βάνες. Για να αποφευχθεί αυτό, όλες οι βάνες πρέπει να σημαδευθούν στην κατάλληλη θέση λειτουργίας (όπως «Διατηρείτε πάντα ανοικτή») και, αν χρειασθεί να ασφαλισθούν στην κατάλληλη θέση.

ΕΙΔΙΚΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Οι θαλάσσιες μονάδες είναι μοναδικές σε κατασκευή και παρουσιάζουν ειδικά πυροσβεστικά προβλήματα. Σε κατασκευές ξηράς και σε πλοία τα πατώματα ή τα καταστρώματα είναι συνήθως συμπαγή· με αυτή την κατασκευή αποφεύγεται ή επιβραδύνεται η εξάπλωση της φωτιάς προς τα πάνω. Οι περισσότερες πλατφόρμες έχουν εκτεταμένα μεταλλικά υποστηρίγματα και καταστρώματα, συχνά τέσσερα ή πέντε πατώματα ψηλά. Αυτό το ανοικτό κατάστρωμα όχι μόνο επιτρέπει στη φωτιά να εξαπλωθεί προς τα πάνω, αλλά της επιτρέπει επίσης να εξαπλωθεί προς τα κάτω.

Αυτό το πρόβλημα είναι πολύ σοβαρό. Για παράδειγμα, ας υποθέσομε ότι η φωτιά αρχίζει από μερικά βαρέλια πετρελαίου που είναι αποθηκευμένα σε ένα μεσαίο κατάστρωμα. Η φωτιά θα επεκταθεί προς τα πάνω με ρεύματα και ακτινοβολία και θα εξαπλωθεί στην κατασκευή και στα υλικά που είναι πάνω από το χώρο της φωτιάς. Την ίδια ώρα φλεγόμενο υγρό μπορεί να πέσει στο κάτω κατάστρωμα και να ανάψει εύφλεκτα υλικά. Επίσης εκτεταμένα μέταλλα είναι πολύ ευαίσθητα στη φωτιά και τα πατώματα μπορούν να διασταλούν, να παραμορφωθούν και να χάσουν την αντοχή τους.

Μία τέτοια φωτιά πρέπει να καταπολεμηθεί ταχύτατα στο σημείο που άρχισε. Επίσης το πλήρωμα πρέπει να λάβει θέσεις με μάνικες πάνω και κάτω από τη φωτιά, για να σβήσει οποιαδήποτε επέκταση της προς αυτούς τους χώρους και να διατηρήσει τις μεταλλικές επιφάνειες σε κανονική θερμοκρασία. Αν ακροσωλήνια εκτοξευτήρων είναι διαθέσιμα, πρέπει να γίνει μία «ολοκληρωτική» καταπολέμηση. Σε μία ολόκληρωτική καταπολέμηση οι πυροσβέστες καταπολεμούν τη φωτιά με ο,τιδήποτε είναι διαθέσιμο. Η φινέτσα δεν παίζει ρόλο στην προκειμένη περίπτωση· το να σβήσει η φωτιά είναι ο απώτερος σκοπός. Ζημιές από το νερό δεν πρέπει να ληφθούν υπόψη, επειδή οι μεγάλες ποσότητες νερού θα χυθούν απλώς στη θάλασσα.

Φωτιές σε ελικόπτερα.

Μεγάλες φωτιές μπορούν να σημειωθούν στο χώρο προσγειώσεως των ελικοπτέρων που βρίσκεται συνήθως ακριβώς πάνω από τους χώρους

διαμονής και γραφείων. Το κατάστρωμα του χώρου προσγειώσεως είναι συνήθως συμπαγές μέταλλο ή ξύλο, και η μόνη οδός προς αυτό είναι μία απλή σκάλα. Μία πτώση που έχει σαν αποτέλεσμα μία φωτιά, μπορεί να σκορπίσει φλεγόμενο καύσιμο στο χώρο προσγειώσεως. Το καύσιμο μπορεί να χυθεί στα πλευρικά τοιχώματα, μεταφέροντας τη φωτιά ορισμένα καταστρώματα πιο κάτω. Μία τέτοια φωτιά θα ήταν μία δοκιμασία για τη γνώση και την πείρα ακόμη και των πιο καλά εκπαιδευμένων πυροσβεστών.

Η φωτιά πρέπει να καταπολεμηθεί σε κάθε φλεγόμενο πάτωμα με ροές ομίχλης κατά προτίμηση. Οι ροές πρέπει πρώτα να κατευθυνθούν προς το κατάστρωμα και κατόπιν προς τα επάνω, σαρώνοντας κατά πλάτος τη φωτιά. Ξηρά σκόνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, για να σβήσει τις φλόγες γρήγορα, αλλά το νερό χρειάζεται, για να ψύξει τις μεταλλικές επιφάνειες (αποφυγή νέας αναφλέξεως). Μία συνδυασμένη καταπολέμηση με ξηρά σκόνη και νερό θα ήταν αποτελεσματική, επειδή και τα δύο μέσα είναι κατάλληλα. Η φωτιά στο χώρο προσγειώσεως πρέπει να καταπολεμηθεί και να σβησθεί, επειδή είναι η πηγή της φωτιάς και του χυμένου καυσίμου. Όσο η φωτιά στο χώρο προσγειώσεως διαρκεί, οποιαδήποτε ποσότητα χυμένου καύσιμου θα προκαλέσει προβλήματα στα κάτω καταστρώματα. Αν κάποιος είναι παγιδευμένος στο ελικόπτερο ή απομονωμένος στο χώρο προσγειώσεως, η καταπολέμηση εκεί είναι πλέον ανάγκη. Αν η διάσωση είναι πιθανή, η αρχική καταπολέμηση στο χώρο προσγειώσεως πρέπει να γίνει με φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης ή AFFF (αφρό που σχηματίζει λεπτό υδάτινο στρώμα). Η ξηρά σκόνη ή ο αφρός μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να καταστείλουν τις φλόγες και έτσι να ανοίξει ένας διάδρομος προς το ελικόπτερο. Οι πυροσβέστες πρέπει να προχωρούν με σταθερό βήμα, με τον άνεμο στην πλάτη τους, και με το μέσο να σαρώνει τη φωτιά. Πρέπει να προσέχουν για ανάφλεξη και να μην προχωρούν τόσο γρήγορα, ώστε να αφίνουν φωτιά πίσω τους. Η χρήση ξηράς σκόνης μόνο για καταπολέμηση είναι ένα μέτρο ανάγκης· μάνικες πρέπει να προωθηθούν και να τεθούν σε λειτουργία το συντομότερο δυνατόν. Η ψυκτική ισχύς του νερού είναι βασική για την κατάσβεση της φωτιάς και την αποφυγή νέας αναφλέξεως.

Μία καλή τακτική είναι η τοποθέτηση προσωπικού με φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης ή AFFF σε ετοιμότητα για όλες τις προσγειώσεις και απογειώσεις. Μία γρήγορη καταπολέμηση της φωτιάς από πτώση μπορεί να σώσει ζωές και να σταματήσει την αύξηση της φωτιάς σε μέγεθος και ένταση. Επιχειρήσεις ελικοπτέρων και χώρων προσγειώσεως πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις συστάσεις που δίνονται στο «Εγχειρίδιο για Ασφαλή Τακτική σε Θαλάσσιες Επιχειρήσεις».

Φωτιές σε χώρους διαμονής.

Φωτιές σε χώρους διαμονής μιας θαλάσσιας μονάδας πρέπει να καταπολεμηθούν βασικά, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 10. Η μόνη διαφορά θα είναι στον περιορισμό και στις ενέργειες εκκαθαρίσεως. Υπάρχουν «νεκροί χώροι» σε τοίχους και χωρίσματα και ανάμεσα σε οροφές και πατώματα στις θαλάσσιες μονάδες. Αυτοί οι χώροι παρέχουν διάδρομο για επέκταση της φωτιάς που συνήθως δεν υπάρχουν σε πλοία. Πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά για επέκταση φωτιάς, επειδή μπορούν να επιτρέψουν στη φωτιά να καίει, χωρίς να ανακαλυφθεί για αρκετό χρονικό διάστημα. Οι νεκροί χώροι πρέπει να ανοιχθούν πλήρως κατά τη διάρκεια της εκκαθαρίσεως, αν δείξουν σημεία θερμότητας ή φωτιάς.

Φωτιές σε κεφαλές γεωτρήσεων.

Μερικές φωτιές στις κεφαλές γεωτρήσεων ελέγχονται αμέσως από το πλήρωμα, ειδικά όταν τα όργανα ασφαλείας στο κάτω μέρος της πλατφόρμας λειτουργήσουν κανονικά. Όταν τα όργανα ασφαλείας δεν λειτουργήσουν, η φωτιά μπορεί να είναι αδύνατο να σβησθεί από το πλήρωμα της πλατφόρμας. Καταστρεπτικές εκρήξεις συνοδεύουν πολλές φορές το ξέσπασμα της φωτιάς, κάνοντας συχνά ζημιά στην κατασκευή. Τα συστήματα πυρανιχνεύσεως και πυροσβέσεως μπορεί να διακοπούν· για παράδειγμα, τα όργανα αυτομάτου κλεισίματος βάνας μπορεί να μη λειτουργήσουν ή το κεντρικό σύστημα πυροσβέσεως μπορεί να αχρηστευθεί. Όταν η κατάσταση απειλεί τη ζωή του πληρώματος, πρέπει να αρχίσουν χωρίς καθυστέρηση ενέργειες εγκαταλείψεως.

Ακόμη και όταν τα πυροσβεστικά συστήματα αντέξουν στις εκρήξεις, μπορεί να μην είναι ικανά να σβήσουν μία φωτιά κεφαλής γεωτρήσεως. Το καύσιμο που διαφεύγει έχει σαν αποτέλεσμα την εκδήλωση μιας φωτιάς με εκπληκτική ένταση. Είναι σαν μία τεράστια φλόγα από καμίνι. Αν οι φλόγες κατευθύνονται οριζόντια προς την πλατφόρμα, η κατάσταση είναι εκτός ελέγχου. Πάντως, αν οι φλόγες κατευθύνονται κατακόρυφα, η θερμότητα θα μεταδοθεί με ρεύματα προς τα πάνω και μακριά από την πλατφόρμα. Ακόμα και τότε η θερμότητα ακτινοβολίας είναι αρκετά έντονη, για να θέσει σε κίνδυνο τα εκτεθειμένα. Αν ληφθεί η απόφαση να μείνει στην πλατφόρμα το πλήρωμα, τα εκτεθειμένα πρέπει να προστατευθούν ψύχοντάς τα με νερό. Το νερό πρέπει να κατευθυνθεί απ' ευθείας επάνω στις επιφάνειες των εκτεθειμένων. Εκτοξευτήρες με μεγάλες ροές πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να προστατεύσουν τα εκτεθειμένα, όπου είναι δυνατόν. Το σύστημα ψεκασμού με νερό στην κεφαλή της γεωτρήσεως (αν υπάρχει), πρέπει να χρησιμοποιηθεί, για να διατηρήσει αυτή την επιφάνεια σε χαμηλή θερμοκρασία. Αν οι φλόγες σβή-

σουν αλλά η ροή καυσίμου δεν σταματήσει, μπορεί να γίνουν κι άλλες εκρήξεις, καθώς το καύσιμο αναφλέγεται εκ νέου.

Δεν είναι εύκολο κανείς να προσδιορίσει πότε πρέπει να εγκαταλείψει μία πλατφόρμα και πότε μπορεί το πλήρωμα να μείνει με ασφάλεια να καταπολεμήσει μία φωτιά. Πολλοί παράγοντες μπορούν να ληφθούν υπόψη. Πάντως, ένας κανόνας πρέπει να μπαίνει μπροστά από κάθε απόφαση: «Προστατέψτε τις ζωές του πληρώματος». Αν η κατάσταση κριθεί επικίνδυνη για το πλήρωμα, τότε η μονάδα πρέπει να εγκαταλειφθεί. Πάντως ίσως θα ήταν φρόνιμο να φύγει το προσωπικό, που δεν χρειάζεται στην καταπολέμηση της φωτιάς.

Πλοία τροφοδοσίας.

Τα πλοία τροφοδοσίας και μεταφοράς ανταλλακτικών γεωτρυπάνων που εξυπηρετούν θαλάσσιες μονάδες, μεταφέρουν φορητούς πυροσβεστήρες, κεντρικά συστήματα πυροσβέσεως, συστήματα κατακλυσμού και ημιφορητά συστήματα με CO_2 και ξηρά σκόνη. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα λειτουργούν χειροκίνητα, παρόλο που πιο καινούργια πλοία έχουν ίσως αυτόματα πυροσβεστικά συστήματα που ενεργοποιούνται από ανιχνευτικές συσκευές. Πυρανιχνευτές υπάρχουν ίσως σε μερικά πλοία μεταφοράς γεωτρυπάνων, ειδικά σε αποθήκες με χρώματα και λυχνίες. Είναι καλωδιακά συνδεδεμένα, για να σημάνουν το συναγερμό σε περίπτωση φωτιάς και, σε μερικές περιπτώσεις, να ενεργοποιήσουν μία φιάλη CO_2 22,7 ή 45 kg (50 ή 100 lb) για κατακλυσμό της αποθήκης. (Αυτόματα συστήματα κατασβέσεως δεν τοποθετούνται στα μηχανοστάσια πλοίων μεταφοράς ανταλλακτικών για τους λόγους που αναφέρθηκαν προηγουμένως: την ανάγκη εγκαταλείψεως του χώρου και την απώλεια προωθητικής ισχύος. Γι' αυτούς τους ίδιους λόγους το χειροκίνητο σύστημα κατακλυσμού με CO_2 χρησιμοποιείται μόνο σαν η τελευταία λύση. (βλ. κεφ. 6, 8 και 9 όπου όλα αυτά τα πυροσβεστικά συστήματα έχουν περιγραφεί).

Ημιφορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης. Πλοία μεταφοράς ανταλλακτικών γεωτρυπάνων μεταφέρουν συχνά εύφλεκτα προϊόντα και υγρά στα ανοικτά καταστρώματά τους, στην πλευρά της πρύμνης. Ανάμεσα σε αυτά τα εύφλεκτα υλικά είναι λάσπη από τις γεωτρήσεις, λιπαντικά λάδια για μηχανήματα και μία μεγάλη σειρά από εφόδια. Σε μερικά πλοία υπάρχει ένα ημιφορητό σύστημα ξηράς σκόνης 226,8 kg (500 lb) στο κύριο κατάστρωμα, κοντά στο φορτίο. Αυτός ο πυροσβεστήρας χρησιμοποιείται σαν αρχική μονάδα καταπολεμήσεως για φωτιές στο φορτίο του καταστρώματος.

Πριν ο πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης τεθεί σε λειτουργία, η μάνικα πρέπει να ξετυλιχθεί σε όλο το μήκος της με το ακροσωλήνιο κλειστό. Κατόπιν το ακροσωλήνιο μπορεί να τοποθετηθεί, για να καταπολεμήσει τη φωτιά. Η μονάδα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία τραβώντας το μοχλό χειροκίνητης εκκινήσεως και επιτρέποντας να διοχετευθεί άζωτο από τη φιάλη του μέσα στο δοχείο ξηράς σκόνης. Το άζωτο πιέζει την ξηρά σκόνη, αλλά ένας ασφαλιστικός δίσκος καθυστερεί την εκκένωση της σκόνης, δίνοντάς της έτσι χρόνο να ρευστοποιηθεί. Όταν η πίεση του δοχείου φθάσει τα 1379 $\times$ 10^3 pascals (200 psi), ο ασφαλιστικός δίσκος σπάει και άζωτο μαζί με ξηρά σκόνη γεμίζουν τη μάνικα (το άζωτο είναι αδρανές αέριο και έτσι συντελεί στην κατάσβεση της φωτιάς).

Η καταπολέμηση πρέπει να γίνει από την προσήνεμη πλευρά, αν είναι δυνατόν. Το στόμιο πρέπει να κατευθυνθεί με μία κίνηση του καρπού, για να σαρώσει τις φλόγες με το κατασβεστικό μέσο. Πρέπει να είναι παράλληλο προς το κατάστρωμα ή ελαφρά προς τα κάτω. Αν το ακροσωλήνιο είναι προς τα πάνω, θα εμποδίσει την ορατότητα του χειριστή· επί πλέον μία ποσότητα του κατασβεστικού μέσου θα περάσει πάνω από τις φλόγες χωρίς αποτέλεσμα. Μικρότεροι φορητοί πυροσβεστήρες μπορούν να πλήξουν τη φωτιά από τις άλλες πλευρές.

Η ξηρή σκόνη μπορεί να σβήσει τη φωτιά γρήγορα, πράγμα που την κάνει ιδανικό μέσο για μία αρχική καταπολέμηση. Πάντως, η σκόνη αυτή μπορεί να υποστηριχθεί από ένα δεύτερο μέσο κατασβέσεως. Η ικανότητα της ξηρής σκόνης και του νερού κάνει τις μάνικες το πιο κατάλληλο μέσο για υποστήριξη. (Παρ' όλο που ο αφρός συνήθως προτείνεται για φωτιές κατηγορίας Β, το νερό, ειδικά υπό μορφή ομίχλης σε μεγάλες ποσότητες, έχει την ικανότητα να σβήσει μεγάλες φωτιές ευφλέκτων υγρών). Αν το φλεγόμενο υλικό και το κατάστρωμα δεν ψυχθούν με μάνικες, μπορεί να γίνει νέα ανάφλεξη. Επειδή η φωτιά είναι σε ανοικτό κατάστρωμα με διέξοδο προς τη θάλασσα δια μέσου οπών, μεγάλες ποσότητες νερού μπορούν να χρησιμοποιηθούν από διάφορες μάνικες, χωρίς να επηρεασθεί η ισορροπία του πλοίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fire Protection Handbook. 14th ed. NFPA, Boston, 1976

Manual of Safe Practices in Offshore Operations. 2nd revision. Offshore Operators Committee, 1972

Bryan, JL: Fire Suppression and Detection Systems. Los Angeles, Glencoe Press, 1974

Rules and Regulations for Artificial Islands and Fixed Structures on the Outer Continental Shelf (No. CG320)

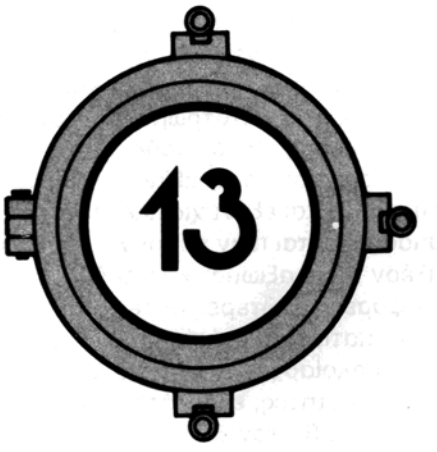
Oil, Gas and Sulphur Leases in the Outer Continental Shelf, Gulf of Mexico (U.S. Department of the Interior Publication)

Πυρασφάλεια

Μέρος ΙΙΙ

Στα τέσσερα κεφάλαια αυτού του τελευταίου μέρους γίνεται λόγος για την ασφάλεια του προσωπικού του πλοίου κατά τη διάρκεια και μετά από επικίνδυνες καταστάσεις. Το κεφάλαιο 13 καλύπτει την οργάνωση και εκπαίδευση του προσωπικού για να αντιμετωπίζει επικίνδυνες καταστάσεις με τάξη και αποτελεσματικότητα. Αυτό είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό πρώτο βήμα για ελαχιστοποίηση των κινδύνων από μία επικίνδυνη κατάσταση και για την ασφάλεια όλων των ενδιαφερομένων. Το κεφάλαιο 14 αποτελεί μία σχεδόν πλήρη συζήτηση για τις τεχνικές πρώτων βοηθειών που μπορούν να παρασχεθούν επάνω σε ένα πλοίο. Τα κεφάλαια 15 και 16 καλύπτουν τις συσκευές προσωπικής ασφαλείας και της συσκευές ασφαλείας που παρέχονται σε πλοία υπό αμερικανική σημαία. Οι συσκευές και τα εξαρτήματα που περιγράφονται εκεί έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια.

Οργάνωση και εκπαίδευση του προσωπικού για περιπτώσεις ανάγκης



Κάθε υπηρεσία ανάγκης, εγκατεστημένη στην ξηρά, όπως η πυροσβεστική υπηρεσία και η αστυνομία, είναι οργανωμένη προσεκτικά, για να μπορεί να πετυχαίνει τους σκοπούς της. Αυτοί οι σκοποί επιτυγχάνονται, όταν ορισμένα άτομα εκτελούν σωστά τις εργασίες που τους αναθέτουν. Επομένως η υπηρεσία ανάγκης πρέπει πρώτα να οργανωθεί όσον αφορά το προσωπικό· υπευθυνότητες και υπηρεσίες πρέπει να προγραμματίζονται καθαρά και μία ιεραρχία με ένα, αμέσως υπεύθυνο, αξιωματικό πρέπει να δημιουργηθεί. Κατόπιν η υπηρεσία πρέπει να οργανωθεί σε σχέση με τις επιδιώξεις της· το προσωπικό πρέπει να εκπαιδευθεί, για να γνωρίζει τι να κάνει σε περίπτωση ανάγκης, πότε να το κάνει και πώς να χρησιμοποιήσει την απαραίτητη συσκευή.

Σ' ένα πλοίο το πλήρωμα αποτελεί την υπηρεσία ανάγκης, ιδιαίτερα το τμήμα πυροσβέσεως. Υπάρχει ήδη μία κανονική ιεραρχία σε κάθε πλοίο, από τον πλοίαρχο και μέσω των αξιωματικών του μέχρι τα τμηματά τους. Η ιεραρχία δεν αλλάζει κατά τη διάρκεια καταστάσεων ανάγκης· ο πλοίαρχος και οι αξιωματικοί παραμένουν υπεύθυνοι για τις προσπάθειες του πληρώματος. Το καταστατικό απαριθμεί τα καθήκοντα των μελών του πληρώματος σε περίπτωση κινδύνου· γίνονται εκπαιδευτικά μαθήματα και γυμνάσια, για να είναι βέβαιο ότι το πλήρωμα θα είναι σε θέση να εκπληρώσει τα καθήκοντά του, αν χρειασθεί. Οι απαραίτητες συσκευές γι' αυτά τα καθήκοντα υπάρχουν στο πλοίο. Επομένως όλα τα απαραίτητα στοιχεία μιας υπηρεσίας ανάγκης είναι διαθέσιμα. Η αποτελεσματικότητα του πληρώματος ως πυροσβεστικής δυνάμεως εξαρτάται από το πόσο καλά αυτά τα στοιχεία συγκεντρώνονται.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Η οργάνωση του προσωπικού σε ένα πλοίο μοιάζει κατά πολύ με την οργάνωση μιας μεγάλης βιομηχανίας. Σε μία βιομηχανία ο γενικός διευθυντής είναι το ανώτατο εκτελεστικό όργανο· αυτός ασκεί την πολιτική των ιδιοκτητών της εταιρίας. Πάντως και αυτός και η εταιρία υπάγονται σε ομοσπονδιακούς, πολιτειακούς και τοπικούς νόμους που διέπουν τη βιομηχανία και τους υπαλλήλους της. Ο διευθυντής εργοστασίου βοηθείται από τους υφισταμένους του και είναι υπεύθυνος για την απόδοσή τους. Αυτοί οι υφιστάμενοι είναι οι υπεύθυνοι τμημάτων, όπως προσωπικού, παραγωγής, μεταφορικών, μηχανολογικού και ασφαλείας.

Σε ένα πλοίο ο πλοίαρχος είναι το ανώτατο «εκτελεστικό όργανο». Όπως ο διευθυντής εργοστασίου, ο πλοίαρχος ακολουθεί τις οδηγίες των ιδιοκτητών. Και αυτός επίσης υπάγεται σε νόμους. Οι νόμοι οι οποίοι διέπουν τις ενέργειες του πλοιάρχου είναι οι νόμοι της ναυτιλίας, όπως αναφέρονται στους νόμους στην Επιθεώρηση Ναυτιλιακής Διακυβερνήσεως και τους κανόνες και κανονισμούς της Ακτοφυλακής. Επειδή οι ναυτιλιακοί νόμοι και κανονισμοί είναι ειδικοί στο να παρέχουν ασφάλεια στους επιβάτες, στο πλήρωμα και στο πλοίο, είναι πολύ αυστηροί· φυσιολογικά ο πλοίαρχος είναι υπεύθυνος για οποιεσδήποτε παραβιάσεις.

Σε ένα πλοίο η φωνή του πλοιάρχου έρχεται δεύτερη μετά τη φωνή μόνο του θεού (ένας παλιός ναυτικός είπε κάποτε ότι αυτό γίνεται, γιατί ο θεός είναι μεγαλύτερος σε ηλικία). Η δικαιοδοσία του πλοιάρχου πηγάζει από τους κανονισμούς της κυβερνήσεως και τις οδηγίες των ιδιοκτητών. Πάντως οι ιδιοκτήτες του πλοίου δεν μπορούν κατά κανένα τρόπο να εξουσιοδοτήσουν τον πλοίαρχο να ενεργήσει αντίθετα με τους νόμους του κράτους.

Οι ευθύνες του πλοιάρχου είναι τεράστιες. Σύμφωνα με αρχαίους αλλά ακόμη ισχύοντες νόμους της θάλασσας, ο πλοίαρχος είναι υπεύθυνος για ο,τιδήποτε σχεδόν γίνεται πάνω στο πλοίο του από αυτόν ή τους υφισταμένους του. Παρόλο που μπορεί να μεταβιβάσει αρμοδιότητές του, δεν μπορεί κατά κανένα τρόπο να απαλλάξει τον εαυτό του από την ευθύνη για πράξεις αυτών, τους

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

οποίους έχει εξουσιοδοτήσει.

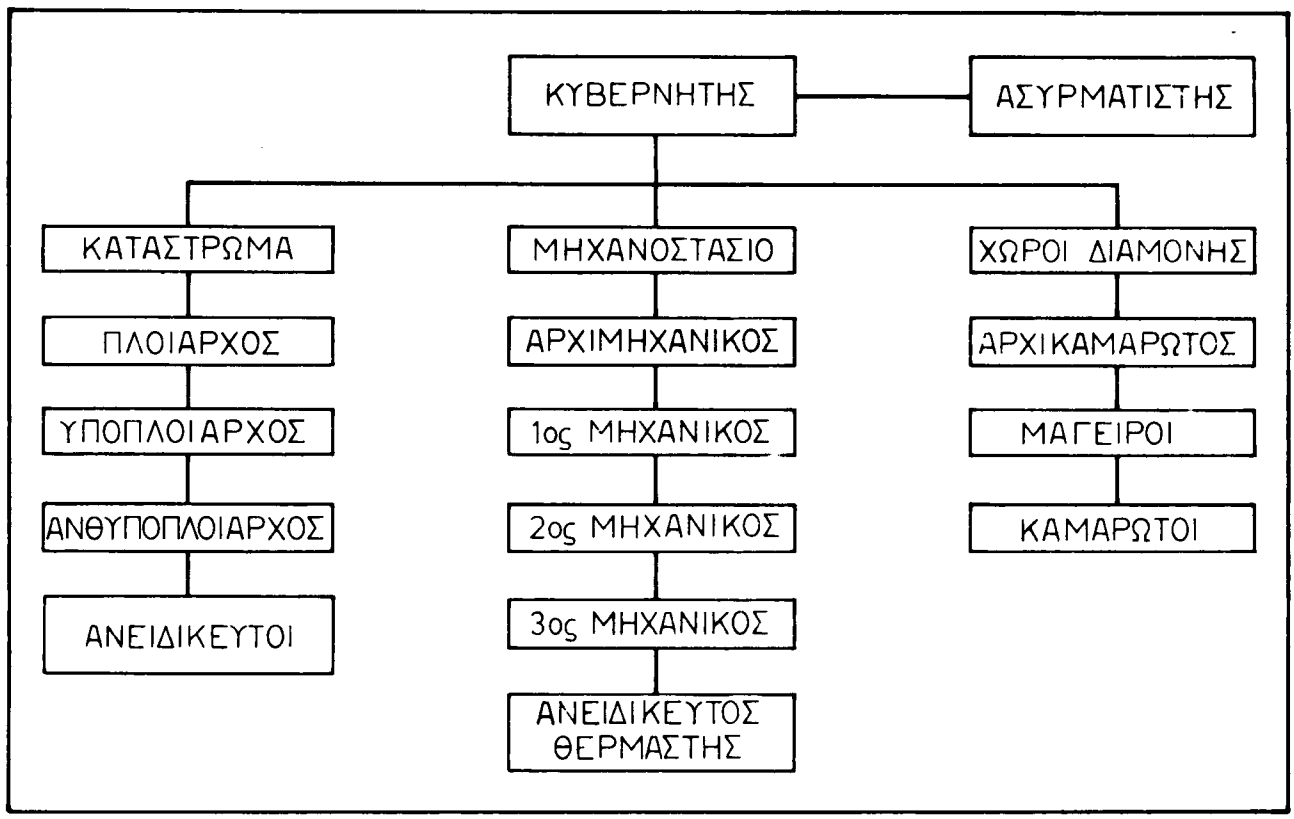
Ο κυβερνήτης δεν είναι πάντως μόνος, όταν ανεβαίνει στη γέφυρα του πλοίου του. Σαν βοηθούς έχει τον υποπλοίαρχο και τους άλλους αξιωματικούς του κατατρώματος, τον 1ο μηχανικό και τους άλλους μηχανικούς. Αυτοί οι άνθρωποι δίνουν δείγματα της αξίας και ικανότητάς τους σε δύσκολες και εξονυχιστικές εξετάσεις, στις οποίες υποβάλλονται πριν πάρουν τα διπλώματά τους. Επί πλέον κάθε αξιωματικός πρέπει να υπηρετήσει σε διάφορες κατώτερες θέσεις, πριν λάβει μέρος στις διπλωματικές εξετάσεις της Ακτοφυλακής. Παρόλο που ο πλοίαρχος μπορεί να διαθέτει αποδεδειγμένες ικανότητες, εξαρτάται επίσης από αξίους βοηθούς που θα τον βοηθήσουν να εκτελεί σωστά τα πολλά καθήκοντά του. Σχετικά με αυτό, ο νόμος επιρρίπτει ευθύνες σε κάθε διπλωματούχο ναυτικό για τις πράξεις του κατά την ώρα της υπηρεσίας.

Όπως σε μία βιομηχανία, ένα πλοίο διαιρείται σε διάφορα τμήματα που βρίσκονται υπό τον έλεγχο ενός υπεύθυνου, του υποπλοιάρχου, του 1ου μηχανικού και του αρχικαμαρότου (σχ. 13.1). Ο υποπλοίαρχος είναι δεύτερος στην ιεραρχία μετά τον πλοίαρχο. Εκτός από το ότι είναι υποχρεωμένος να εκτελεί τις διαταγές του, είναι συνήθως υπεύθυνος για την ασφάλεια, τις ναυαγοσωστικές και πυροσβεστικές συσκευές και την εκπαίδευση του πληρώματος· συντονίζει τις εργασίες του τμήματός του και τα ναυαγοσωστικά και πυροσβεστικά γυμνάσια. Πάντως τα εκπαιδευτικά μαθήματα και γυμνάσια σχεδιάζει μαζί με τον πλοίαρχο, ο οποίος είναι και υπεύθυνος για τη χρήση των πυροσβεστικών, ναυαγοσωστικών και των άλλων συσκευών ανάγκης. Ο πλοίαρχος πρέπει να σημειώνει στο ημερολόγιο ότι έχει εξετάσει και εγκρίνει τα προγράμματα εκπαιδεύσεως. Επίσης πρέπει να σημειώνεται σε αυτό ότι τα συγκεκριμένα γυμνάσια έχουν γίνει.

Κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού των γυμνασίων και των εκπαιδευτικών μαθημάτων ο υποπλοίαρχος πρέπει να συμβουλεύεται τον 1ο μηχανικό, ειδικά όταν πρόκειται για άσκηση που αφορά εκδήλωση φωτιάς στο μηχανοστάσιο. Ο 1ος μηχανικός είναι, μαζί με τον πλοίαρχο, υπεύθυνος για την εκπαίδευση του προσωπικού στη χρήση όλων των συσκευών ανάγκης.

ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΟ

Το καταστατικό είναι ένας αθροιστικός πίνακας που απαιτείται από κρατικούς κανονισμούς. Αναφέρει τα ειδικά καθήκοντα και τη θέση κάθε μέλους του πληρώματος σε περίπτωση ανάγκης και τα σχετικά σήματα (σχ. 13.2). Σε μία στήλη αναφέρονται η θέση και τα καθήκοντα κάθε μέλους του πληρώματος κατά τη διάρκεια φωτιάς ή



Σχ. 13.1.
Το διάγραμμα ιεραρχίας στο πλοίο.

CG 848 (Rev. 10-30)
U. S. COAST GUARD

UNITED STATES COAST GUARD

SPECIMEN OF A STANDARD STATION BILL PREPARED FOR FREIGHT AND TANK SHIPS CARRYING PERSONS IN ADDITION TO CREW

STATION BILL

SIGNALS

(Name of ship) (Name of company)

FIRE AND EMERGENCY—Continuous blast on ship's whistle and general alarm bells for a period of at least 10 seconds.
ABANDON SHIP—More than 6 short blasts and 1 long blast on the whistle and the same signal on the general alarm bells.
MAN OVERBOARD—Hail, and pass the word "MAN OVERBOARD" to the bridge.
DISMISSAL—From FIRE AND EMERGENCY stations, 3 short blasts on the whistle and 3 short rings on the general alarm bells.

WHERE WHISTLE SIGNALS ARE USED FOR HANDLING BOATS

Lower boats—1 short blast on whistle
Stop lowering boats—2 short blasts on whistle
Dismissal from boat stations—3 short blasts on whistle

INSTRUCTIONS

1. Entire crew shall familiarize themselves with the location and duties of their emergency stations immediately upon reporting on board.
2. Each crew member shall be provided with an individual supplementary station bill card which must show in detail the special duties to perform.
3. Entire crew shall be instructed in the performance of their special duties and crew on watch will remain on watch on signal for emergency drill.
4. Every person participating in the abandon-ship drill will be required to wear a life preserver and entire boat crew shall assist in removing covers and swinging out boats.
5. Emergency Squad will assemble with equipment at scene of action immediately upon the emergency signal.
6. Stewards' department will assemble and direct passengers, properly dressed and wearing life preservers, to embarkation stations.
7. Person discovering FIRE shall immediately notify the bridge and fight the fire with available equipment.
8. Immediately upon the FIRE AND EMERGENCY signal, fire pumps to be started, all watertight doors, ports, and air shafts to be closed, and all fans and blowers stopped. Fire hose to be led out in the affected area as directed.
9. Upon hearing the signal, "MAN OVERBOARD," throw life ring buoys overboard, stop engines and send lookout aloft. Emergency boat crew consisting of all seamen shall immediately clear lee boat for launching.
10. During periods of low visability, all watertight doors and ports below the bulkhead deck shall be closed, subject to the Master's orders.

No.	RATING	FIRE AND EMERGENCY STATIONS	No.		ABANDON SHIP—BOAT STATIONS
		DECK DEPARTMENT			
A.	Master	On the bridge. In command, all operations.	A.	Lifeboat No. 1	In command. On bridge in charge all operations.
1.	Chief Mate	At scene of emergency. In charge.	1.	Lifeboat No. 2	In command. In charge launching lifeboats amidship.
2.	2d Mate	On the bridge. Relieve the watch.	2.	Lifeboat No. 3	In command. On the bridge. Relieve the watch.
3.	3d Mate	Prepare all lifeboats for launching. In charge.	3.	Lifeboat No. 4	In command. In charge launching lifeboats aft.
4.	Radio Operator	Radio room. At instruments.	4.	Lifeboat No. 1	Attend Master's orders and instructions.
5.	Boatswain	Emergency squad. Provide life lines.	5.	Lifeboat No. 1	2d in command. Attend forward gripes and falls.
6.	Able Seaman	[illegible] squad. Relieve the wheel.	6.	Lifeboat No. 2	2d in command. Attend forward gripes and falls.
		Provide extra length of hose and spanner.	7.	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	Emerge[illegible]			
	[illegible]ble Seaman	Assist 3d Mate pr[illegible]		[illegible]oat No. [illegible]	[illegible] and attend boat [illegible]
15.	Ordinary Seaman	Bridge. Act as messenger.	15.	Lifeboat No. 4	Release boat chocks and secure drain cap.
16.	Ordinary Seaman	Emergency squad. Act as messenger.	16.	Lifeboat No. 1	Lead out and attend boat painter.
17.	Ordinary Seaman	Assist 3d Mate prepare lifeboats for launching.	17.	Lifeboat No. 2	Lead out and attend boat painter.
		ENGINE DEPARTMENT			
18.	Chief Engineer	In charge of Engine Department.	18.	Lifeboat No. 1	Assist in general operations.
19.	1st Assistant	Engine room. In charge.	19.	Lifeboat No. 2	Assist in general operations.
20.	2d Assistant	In charge of fire room and steam smothering apparatus.	20.	Lifeboat No. 3	Assist in general operations.
21.	3d Assistant	Attend main steam smothering line.	21.	Lifeboat No. 4	Assist in general operations.
22.	Jr. Engineer	Attend CO^2 or foam smothering system.	22.	Lifeboat No. 1	Turn out forward davit and assist at forward falls.
23.	Jr. Engineer	Attend CO^2 or foam smothering system.	23.	Lifeboat No. 2	Turn out forward davit and assist at forward falls.
24.	Jr. Engineer	Engine room. At fire pumps.	24.	Lifeboat No. 3	Turn out forward davit and assist at forward falls.
25.	Pumpman	Assist 2d Assistant Engineer in fire room.	25.	Lifeboat No. 1	Release after gripes and attend after falls
26.	2d Pumpman	Emergency squad. Assist with f[illegible]	26.	[illegible] No. 4	Lead out and attend boat painter.
27	[illegible]	[illegible] main [illegible]			
	[illegible]	[illegible] [illegible]gineer.		Lifeboat No. [illegible]	[illegible] and
	Fireman	Fire room. Assist [illegible] Assistant Engineer.	43.	Lifeboat No. 3	Turn out davits and assist at fa[illegible]
44.	Storekeeper	Emergency squad. Provide inhalator.	44.	Lifeboat No. 2	Turn out davits and assist at falls.
45.	Wiper	Engine room. Act as messenger.	45.	Lifeboat No. 1	Turn out after davit.
46.	Wiper	Assist 3d Officer prepare lifeboats for launching.	46.	Lifeboat No. 1	Stand by life ring buoy, ready for use.
47.	Wiper	Emergency squad. Assist with fresh air mask.	47.	Lifeboat No. 2	Stand by life ring buoy, ready for use.
48.	Wiper	Emergency squad. Assist with inhalator.	48.	Lifeboat No. 1	Turn out davits and assist at falls.
		STEWARDS' DEPARTMENT			
49.	Chief Steward	Arouse, warn, and direct passengers. In charge.	49.	Lifeboat No. 1	Arouse, warn, and direct passengers. In charge.
50.	Chief Cook	Secure galley.	50.	Lifeboat No. 3	Lead out and attend boat painter.
51.	2d Cook	Assist Chief Cook secure galley.	51.	Lifeboat No. 4	Lead out and attend boat painter.
52.	Ma[illegible]	Close all ports and doo[illegible] [illegible]	52.	Lifeboat No. [illegible]	[illegible] davit.
	Utilityman	[illegible] ait.			[illegible] [illegible]
57.	Utilityman	Assist 3d Mate prepare lifeboats for launching.	56.	Lifeboat No. 4	Turn out after davit.
58.	Galleyman	Assist 3d Mate prepare lifeboats for launching.	57.	Lifeboat No. 3	Stand by life ring buoy, ready for use.
			58.	Lifeboat No. 4	Stand by life ring buoy, ready for use.

NOTE.—For additional information see notice entitled STATION BILLS, DRILLS AND REPORTS OF MASTERS, Form 809 A.

Master.

This specimen station bill has been prepared for freight and tank ships that carry a crew of 35 to 58 persons, which vessels are equipped with 4 lifeboats. In view of the various types of fire fighting and lifesaving equipment on board vessels of this class, this specimen is to be used only as a guide in making up suitable station bills in compliance with the regulations. Copies of this specimen may be obtained from the office of the Officer in Charge, Marine Inspection, U. S. Coast Guard.

U. S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE 16—34370-3

Σχ. 13.2.

Ένα τυπικό καταστατικό πλοίου.

άλλης περιπτώσεως ανάγκης· σε άλλη στήλη αναφέρονται η θέση του καταστρώματος λέμβων και τα καθήκοντα κάθε μέλους του πληρώματος κατά τη διάρκεια εγκαταλείψεως του πλοίου.

Συνήθως ο πλοίαρχος συντάσσει το καταστατικό, όταν αναλαμβάνει ένα πλοίο. Το καταστατικό χρησιμοποιείται για όλα τα ταξίδια του πλοίου, εφόσον είναι αυτός πλοίαρχος. Ο κυβερνήτης κάνει μία εισήγηση και υπογράφει το καταστατικό, πριν από τον απόπλου. Έπειτα βεβαιώνεται ότι έχουν τοιχοκολληθεί αντίτυπα σε ορατά σημεία του πλοίου, ειδικά στις καμπίνες του πληρώματος.

Αριθμοί θέσεων.

Η σύνθεση του πληρώματος ενός πλοίου αλλάζει σε κάθε ταξίδι, αλλά τα καθήκοντα σε περίπτωση ανάγκης και οι θέσεις παραμένουν οι ίδιες. Επομένως οι τοποθετήσεις στο καταστατικό δεν γίνονται με ονόματα, αλλά με τον «αριθμό θέσεως». Όταν ένα καινούργιο μέλος του πληρώματος παρουσιάζεται στο πλοίο, του δίνεται ένας αριθμός· τα καθήκοντά του σε περίπτωση ανάγκης και η θέση είναι εκείνα που αναφέρονται στο καταστατικό με αυτόν τον αριθμό. Μερικές ατμοπλοϊκές γραμμές ονομάζουν τον αριθμό θέσεως ο «αριθμός των άρθρων». Τουλάχιστον μία γραμμή τον αναφέρει σαν «αριθμό κουκέτας», επειδή ίσως ένα μέλος του πληρώματος μπορεί να ξεχάσει τον αριθμό των άρθρων, αλλά δεν θα ξεχνούσε τον αριθμό της κουκέτας του. Όποιο κι αν είναι το όνομα, ο αριθμός προσδιορίζει τα καθήκοντα και τη θέση κάθε αξιωματικού και κάθε άνδρα σε καταστάσεις ανάγκης.

Θέσεις και καθήκοντα σε περιπτώσεις ανάγκης.

Επομένως, η συγκεκριμένη θέση στην οποία ένας αξιωματικός ή ένα μέλος του πληρώματος πρέπει να παρουσιασθεί και τα καθήκοντά του, εξαρτώνται και από τον αριθμό θέσεως και από το τι είδους ανάγκη πρέπει να αντιμετωπισθεί. Ο δυνατός ήχος των κουδουνιών γενικού συναγερμού και της σφυρίκτρας δείχνουν, αν θα πρέπει να παρουσιασθεί στη θέση για περίπτωση φωτιάς και ανάγκης ή στη θέση εγκαταλείψεως του πλοίου.

Τα καθήκοντα που ανατίθενται σε ένα μέλος του πληρώματος σε περιπτώσεις ανάγκης πρέπει, όταν είναι δυνατόν, να είναι παρόμοια με τη συνηθισμένη δουλειά αυτού του ατόμου. Για παράδειγμα, οι καμαρότοι πρέπει να βοηθούν τους επιβάτες· το προσωπικό καταστρώματος πρέπει να ξετυλίγει μάνικες και να κατεβάζει σωσίβιες βάρκες· και το προσωπικό του μηχανικού τμήματος πρέπει να ξετυλίγει μάνικες στο χώρο των μηχανημάτων που γνωρίζει πολύ καλά.

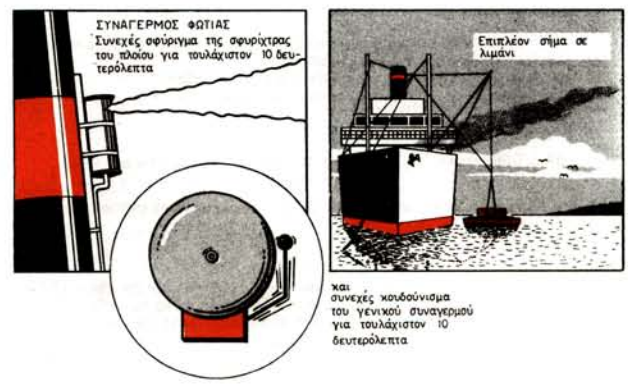
Σήματα.

Φωτιά και σταθμοί αμέσου ανάγκης. Το σήμα φωτιάς είναι ένας συνεχής ήχος από τη σφυρίκτρα του πλοίου για όχι λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα που συμπληρώνεται με το συνεχές κουδούνισμα του γενικού συναγερμού για όχι επίσης λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα (σχ. 13.3). Το NFPA συνιστά σε ένα πλοίο που είναι στο λιμάνι και δεν κινείται, να σημάνει πέντε φορές τη σφυρίκτρα ή τη σειρήνα, για να ειδοποιήσει τα άλλα πλοία και τις αρχές στην ξηρά ότι υπάρχει φωτιά σε αυτό. Πάντως το κατάλληλο σήμα φωτιάς δίνεται από τις αρχές σε κάθε λιμάνι. Όταν ανακαλυφθεί φωτιά σε ένα πλοίο, το οποίο βρίσκεται σε λιμάνι, είναι αναγκαίο να έρθει η τοπική πυροσβεστική υπηρεσία. Ασύρματος πλοίου-ξηράς, τηλέφωνο ή ένα κουτί συναγερμού στην προβλήτα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό.

Οι αξιωματικοί πρέπει να ξέρουν τη διαδικασία συναγερμού φωτιάς για κάθε λιμάνι που επισκέπτεται το πλοίο τους. Όταν ένα πλοίο πλησιάζει σε λιμάνι και έχει πιάσει φωτιά, η πυροσβεστική υπηρεσία του λιμανιού και η Ακτοφυλακή πρέπει να ενημερωθούν με τον ασύρματο γι' αυτό το γεγονός, όπως περιέχεται στο 33 CFR 124.16. Η Ακτοφυλακή ίσως θέλει να δώσει στο πλοίο ειδικές οδηγίες για το πώς θα αγκυροβολήσει και η πυροσβεστική υπηρεσία μπορεί να έχει ειδικές πυροσβεστικές συσκευές έτοιμες, αν χρειασθεί.

Λήξη του συναγερμού δηλώνεται με το κουδούνισμα γενικού συναγερμού τρεις φορές και τρία σύντομα σφυρίγματα από τη σφυρίκτρα του πλοίου.

Κατάστρωμα λέμβων και εγκατάλειψη του πλοίου. Το σήμα για φωτιά και περίπτωση ανάγκης δίνεται από τον αξιωματικό του καταστρώματος, όταν ανακαλυφθεί η φωτιά. Όμως η σήμανση στα καταστρώματα λέμβων και η εγκατάλειψη του πλοίου πρέπει να εγκριθεί μόνο από τον πλοίαρχο (ή από τον αντικαταστάτη του σε περίπτωση ασθένειας ή τραυματισμού). Το σήμα εγκαταλείψεως του πλοίου είναι περισσότερα από έξι σύντομα σφυρίγματα



Σχ. 13.3.
Συναγερμός φωτιάς σε πλοίο.

και ένα μεγάλης διάρκειας της σφυρίκτρας του πλοίου και του κουδουνιού γενικού συναγερμού. Ο πλοίαρχος ορίζει ποιες βάρκες θα χρησιμοποιηθούν. Οι οδηγίες του μεταφέρονται στους αξιωματικούς και στο πλήρωμα από τα μεγάφωνα ή από στόμα σε στόμα ή και από τα δύο.

Το άκουσμα του σήματος για τα καταστρώματα λέμβων και εγκατάλειψη του πλοίου δεν σημαίνει να κατεβούν οι βάρκες. Στο άκουσμα του συναγερμού εκείνοι στους οποίους έχουν ορισθεί θέσεις στα καταστρώματα λέμβων (από το καταστατικό) πρέπει να πάνε γρήγορα στις θέσεις τους και να περιμένουν περαιτέρω οδηγίες. Ένα σύντομο σφύριγμα της σφυρίκτρας είναι το σήμα για να κατέβουν οι βάρκες. Δύο σύντομα σφυρίγματα είναι το σήμα για να σταματήσει το κατέβασμα. Εγκατάλειψη του καταστρώματος λέμβων δίνεται με τρία σύντομα σφυρίγματα. Το «Εγχειρίδιο για Ναυαγοσώστες, Ικανούς Ναυτικούς και Διπλωματούχα Μέλη Μηχανοστασίου» (CG 175) της Ακτοφυλακής περιέχει πληροφορίες για τις ενέργειες εγκαταλείψεως πλοίων και τη λειτουργία σωσιβίων λέμβων.

Η απόφαση για εγκατάλειψη του πλοίου λόγω φωτιάς δεν πρέπει να γίνει βιαστικά, ακόμη και όταν η φωτιά είναι σημαντική. Μία σθεναρή και έξυπνη καταπολέμηση, ελιγμοί του πλοίου για εκμετάλλευση του ανέμου μέχρι να φθάσει βοήθεια και χρήση των συστημάτων κατακλυσμού με CO_2 είναι οι εναλλακτικές λύσεις στην εγκατάλειψη του πλοίου. Στην έκδοσή της «Εγχειρίδιο καταπολεμήσεως της φωτιάς για πληρώματα δεξαμενοπλοίων» (CG 329), η Ακτοφυλακή έχει επιφυλάξεις όσον αφορά την απερίσκεπτη εγκατάλειψη ενός πλοίου που καίγεται. Το εγχειρίδιο τονίζει ότι περισσότερες ζωές έχουν χαθεί με το να κατεβάζονται οι βάρκες πρόωρα και με το να πηδούν άνθρωποι από πανικό στη θάλασσα παρά με το να παραμένουν στο πλοίο. Συνεχίζει με τη συμβουλή να καταπολεμάται η φωτιά «πάντα», ακόμη και αν αποτελεί μία απίθανη ενέργεια για την αύξηση των πιθανοτήτων σωτηρίας.

Άνθρωπος στη θάλασσα. Το σήμα για άνθρωπο στη θάλασσα είναι η φωνή του ατόμου που είδε το θύμα να πέφτει: «Άνθρωπος στη θάλασσα, αριστερή (ή δεξιά) πλευρά!». Το σήμα πρέπει να φθάσει γρήγορα στη γέφυρα. Το άτομο που είδε την πτώση πρέπει να προσπαθήσει να μη χάσει το θύμα από τα μάτια του, ενώ ταυτόχρονα ρίχνει σωσίβια προς την κατεύθυνσή του. Οι ορθές ενέργειες για τη διάσωση ενός ατόμου στη θάλασσα περιγράφονται στο «Εγχειρίδιο για Αξιωματικούς του Εμπορικού Ναυτικού», στο βιβλίο του Knight «Ο Σύγχρονος Ναυτικός» και στο «Εγχειρίδιο για Ναυαγοσώστες, Ικανούς Ναυτικούς και Διπλωματούχα Μέλη Μηχανοστασίου» (CG 175).

ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΑΝΑΓΚΗΣ

Συνεργείο ανάγκης είναι τμήμα από το πλήρωμα που έχει επιλεγεί από τον πλοίαρχο για την ειδική εκπαίδευσή του να αντιμετωπίζει περιπτώσεις ανάγκης. Ο υποπλοίαρχος (βοηθούμενος από το ναύκληρο) είναι συνήθως επικεφαλής του συνεργείου ανάγκης. Το υπόλοιπο μέρος του συνεργείου αποτελείται από άνδρες εκπαιδευμένους στη χρήση συσκευών για φωτιά, περιπτώσεις ανάγκης και διάσωση. Υποψήφιοι για το συνεργείο ανάγκης θα ήταν μέλη του πληρώματος με αρκετή γνώση στις διαδικασίες σε περίπτωση ανάγκης και τα οποία έχουν πάρει διπλώματα στο επάγγελμά τους.

Μία θέση συγκεντρώσεως του συνεργείου θα πρέπει να περιέχεται στο καταστατικό. Η θέση συγκεντρώσεως μπορεί να είναι σε ένα από τα δύο φτερά της γέφυρας, σε μία συγκεκριμένη θέση στο κατάστρωμα ή οπουδήποτε ο κυβερνήτης νομίζει ότι είναι καλύτερα. Πάντως η θέση που θα επιλεγεί θα πρέπει να είναι τέτοια που να μπορούν να φθάσουν τα μέλη του συνεργείου γρήγορα, με άλλα λόγια σε λιγότερο από 2 λεπτά. Σε μεγαλύτερα πλοία με περισσότερα από ένα συνεργεία πρέπει να υπάρχει μία θέση συγκεντρώσεως για κάθε συνεργείο.

Σήματα συγκεντρώσεως.

Ένα ειδικό σήμα πρέπει να ορισθεί από τον κυβερνήτη για τη συγκέντρωση του συνεργείου ανάγκης. Αυτό το σήμα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε να μην υπάρχει σύγχυση με το σήμα γενικού συναγερμού και τα σήματα ναυσιπλοΐας. Κωδικοποιημένα σήματα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να συγκεντρωθεί το συνεργείο ανάγκης χωρίς να αναστατωθούν οι επιβάτες. Κωδικοποιημένα σήματα επίσης επιτρέπουν τη χρήση ενός τερματικού αριθμού, για να ορισθεί μία από τις διάφορες θέσεις συγκεντρώσεως. Για παράδειγμα, ας υποθέσομε ότι το σήμα συγκεντρώσεως είναι ο ήχος των αριθμών 2-2-2. Κατόπιν ένας τέταρτος αριθμός, από 1-5, μπορεί να δείξει σε ποια από τις πέντε πιθανές θέσεις πρέπει να συγκεντρωθεί το συνεργείο ανάγκης. (Η χρήση περισσοτέρων από πέντε αριθμών δεν συνιστάται, επειδή αυξάνεται η πιθανότητα να γίνει λάθος στο μέτρημα). Φυσικά είναι σημαντικό όλα τα μέλη του συνεργείου να ξέρουν τις θέσεις που ορίζονται από τον τερματικό αριθμό. Αυτοί πρέπει να αναρτηθούν μαζί με το καταστατικό στους χώρους, όπου τα μέλη του συνεργείου συνήθως δουλεύουν και σε κάρτες που τοποθετούνται στις κουκέτες τους.

Σήματα όλων των ειδών είναι δυνατόν να εξηγηθούν λάθος, γι' αυτό σήμερα στα περισσότερα πλοία υπάρχουν μεγάφωνα. Η χρήση αυτών των συστημάτων, για να συγκεντρωθεί το συνεργείο ανάγκης, αποτρέπει την πιθανότητα λάθους εξηγήσεως των σημάτων. Ακόμη και όταν το συνεργείο

καλείται από τα μεγάφωνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κώδικας για να μην αναστατωθούν οι επιβάτες. Το μόνο που χρειάζεται είναι ένα απλό, εύκολο να αναγνωρισθεί (και κατά κάποιο τρόπο απαλό) όνομα για το συνεργείο ανάγκης, όπως η: «έτοιμη ομάδα» ή το «συνεργείο φωτιάς». Κατόπιν η ανακοίνωση, όπως «Η έτοιμη ομάδα να συγκεντρωθεί στην αριστερή πλευρά από το κουβούσι Νο 3» θα σημαίνει ότι το συνεργείο ανάγκης πρέπει να παρουσιασθεί αμέσως σ' αυτή τη θέση με τα εξαρτήματά του.

Εκπαίδευση.

Το συνεργείο ανάγκης είναι μία ομάδα. Ομάδα είναι τμήμα ανθρώπων που συγκεντρώνονται, για να επιτύχουν έναν κοινό σκοπό. Η λέξη «ομάδα» φέρνει στο νου τις λέξεις «συντονισμός», «συνεργασία» και «εκπαίδευση». Η εκπαίδευση είναι τελείως απαραίτητη, επειδή χωρίς αυτήν δεν μπορεί να υπάρξει συντονισμός ή συνεργασία. Η εκπαίδευση αποτελείται βασικά από δύο μέρη, τα οποία πρέπει να γίνουν με την ακόλουθη σειρά:

1. Μία μέθοδος εκμαθήσεως, με την οποία δίνεται η απαραίτητη γνώση στον εκπαιδευμένο.
2. Πρακτική και επίδειξη των απαραιτήτων μεθόδων με χρησιμοποίηση των καταλλήλων συσκευών.

Για παράδειγμα, γυμνάσια φωτιάς είναι περίοδοι πρακτικής και επιδείξεως. Πρέπει να γίνουν, αφού το πλήρωμα έχει μάθει τί πρέπει να κάνει· αλλιώς δεν χρησιμεύουν καθόλου, εκτός από το να χειροτερέψουν κακιές συνήθειες.

Υπό την καθοδήγηση ενός εκπαιδευτή με ικανότητα και με κατανόηση, η ορθή εκπαίδευση θα φέρει σταδιακά συντονισμό και συνεργασία μεταξύ των μελών του συνεργείου ανάγκης. Μετά από μερικά μαθήματα τα μέλη αυτά θα ενεργούν πραγματικά σαν μία ομάδα.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως σ' αυτό το κεφάλαιο, ο πλοίαρχος είναι υπεύθυνος για όλες τις λειτουργίες του πλοίου, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αναθέτει σε υφισταμένους. Επομένως, παρόλο που αναθέτει την εκπαίδευση του συνεργείου ανάγκης (και του υπόλοιπου πληρώματος γι' αυτό το σκοπό) στον υποπλοίαρχο, πρέπει να επιθεωρήσει και να εγκρίνει τα προγράμματα για τα μαθήματα και τα γυμνάσια που προτείνονται. Γίνονται πιο ουσιώδη τα μαθήματα εκείνα, τα οποία παρακολουθεί προσωπικά ο πλοίαρχος και μετά συζητά με τα υπεύθυνα άτομα.

Τα μέλη του συνεργείου ανάγκης πρέπει να παρακολουθούν περιοδικά εκπαιδευτικά μαθήματα, σχετικά με διάφορες καταστάσεις ανάγκης, που μπορούν να συμβούν στο πλοίο. Σε κάθε μάθημα μπορεί να παρουσιασθεί ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, να συζητηθούν οι λύσεις, μέχρις ότου βρεθεί μία ικανοποιητική, και να γίνει κατανοητός ο χειρισμός των απαραιτήτων εργαλείων και συσκευών για εξοικείωση. Κατόπιν τα συχνά προγραμματισμένα γυμνάσια φωτιάς θα είναι επίδειξη της αποτελεσματικότητας και όχι των μαθημάτων.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ

Το συνεργείο ανάγκης μπορεί να κληθεί να αντιμετωπίσει πολλές καταστάσεις ανάγκης, όπως μία σύγκρουση, μία πτώση στη θάλασσα, μία πλήρη ή μερική ζημιά στο πηδάλιο· αλλά όταν το σήμα φωτιάς ακουσθεί, όλοι χρειάζονται. Το καταστατικό προσδιορίζει ένα συγκεκριμένο καθήκον και μία συγκεκριμένη θέση για κάθε μέλος του πληρώματος. Επομένως όλα τα μέλη του πληρώματος πρέπει να έχουν κάποια εκπαίδευση πυροσβέσεως.

Σε όλους τους άνδρες πρέπει να δοθούν οδηγίες πώς να σημαίνουν το συναγερμό (σχ. 13.4). Ο τύπος των συσκευών συναγερμού και οι θέσεις τους διαφέρουν από πλοίο σε πλοίο και τα νέα μέλη μπορεί να μην το γνωρίζουν. Το εσωτερικό σύστημα τηλεφώνου του πλοίου, η χρήση του για να αναφερθούν φωτιές και τα προγράμματα για τη χρήση του στη διατήρηση επικοινωνίας κατά τη διάρκεια καταστάσεων ανάγκης πρέπει να εξηγηθούν. Πλοία σε λιμάνια κινδυνεύουν συνηθως περισσότερο από φωτιά για διαφόρους λόγους (βλ. κεφ. 1 και 2). Για την ασφάλεια του πλοίου κάθε μέλος του πληρώματος πρέπει να ξέρει πώς να καλεί σε βοήθεια πυροσβεστικές υπηρεσίες της ξηράς, όταν το πλοίο βρίσκεται σε λιμάνι. Επειδή πολλά μέλη του πληρώματος μπορεί να βρίσκονται στην ξηρά, η διαθέσιμη δύναμη είναι πολύ μικρή. Εξάλλου μπορεί να μην υπάρχει ηλεκτρισμός για τις αντλίες του πλοίου.

Ο καθένας μέσα στο πλοίο πρέπει να ξέρει πώς και πότε να χρησιμοποιεί κάθε τύπο πυροσβεστήρα. Οι άνδρες, που έχουν πόστα σε μάνικες ή το καθήκον να ενεργοποιούν κεντρικά πυροσβεστικά συστήματα, χρειάζονται επιπρόσθετη εκπαίδευση. Για παράδειγμα, ένας άνδρας που έχει πόστο σε μία πυροσβεστική φωλιά πρέπει να ξέρει πώς να συνδέσει μία μάνικα, πώς να βάλει και να χειρισθεί ένα ακροσωλήνιο ψεκασμού και συνεχών ροών και πώς να χρησιμοποιεί ένα εκτοξευτήρα ομίχλης.

Τελευταία η Ακτοφυλακή έκανε επέκταση των εξετάσεων για άδειες και διπλώματα, για να περιλάβει περισσότερες ερωτήσεις σχετικά με τις συσκευές πυροσβέσεως και καταστάσεων ανάγκης. Επιπλέον η παρακολούθηση των γυμνασίων φωτιάς που γίνονται από το πλήρωμα και ο έλεγχος των πυροσβεστικών συσκευών είναι σημαντικά σημεία στη διαδικασία επιθεωρήσεως του πλοίου. Επομένως οι επιθεωρητές της Ακτοφυλακής θα απαιτούν από τα μέλη του πληρώματος να επιδείξουν τη γνώση τους σχετικά με την ορθή λειτουργία των πυροσβεστικών συστημάτων, που είναι



Σχ. 13.4.

Τα μέλη του πληρώματος πρέπει να ξέρουν πως να: Α. χειρίζονται το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού φωτιάς του πλοίου, Β. να αναφέρουν τη φωτιά με το τηλέφωνο του πλοίου και Γ. να καλούν την πυροσβεστική υπηρεσία ξηράς, όταν το πλοίο είναι σε λιμάνι.

εγκατεστημένα στο πλοίο (σχ. 13.5). Αυτοί είναι επιπλέον λόγοι, που επιβάλλουν σε κάθε άνδρα να είναι πλήρως εκπαιδευμένος στις πυροσβεστικές μεθόδους, μέχρι το σημείο που αρκούν για τα καθήκοντά του.

Ο πλοίαρχος πρέπει να θεωρεί τον εαυτό του τυχερό, αν το πλήρωμά του περιλαμβάνει άνδρες, που έχουν πάρει μέρος σε επίσημα πραγματικά εκπαιδευτικά μαθήματα πυροσβέσεως. Πάντως, ανεξάρτητα από τις γνώσεις του πληρώματος, η εκπαίδευση πάνω στο πλοίο είναι απαραίτητη και για το συνεργείο ανάγκης και για όλο το πλήρωμα. Επειδή συνήθως ο υποπλοίαρχος είναι υπεύθυνος για το μέλος του πληρώματος που του ανατέθηκε να αντιμετωπίσει μία επικίνδυνη κατάσταση, αυτός είναι συνήθως ο υπεύθυνος της εκπαιδεύσεως ή ο δάσκαλος. Πάντως, αν υπάρχει κάποιος διαθέσιμος με πείρα στην πυρόσβεση ή στη διδασκαλία, αυτός μπορεί να κατευθύνει τα εκπαιδευτικα μαθήματα πυροσβέσεως. Τότε ο υποπλοίαρχος και ο εκπαιδευτής πρέπει να οργανώνουν μαζί με τα προγράμματα των μαθημάτων και τα προσχέδια εκδηλώσεως φωτιάς για καταπολέμηση σε διάφορα μέρη του πλοίου.

Η Εκπαιδευτική μέθοδος τεσσάρων βαθμίδων.

Υπάρχουν, φυσικά, πολλοί τρόποι για να εξοικειώσει κανείς τους μαθητές με τις πυροσβεστικές συσκευές και να τους διδάξει τις απαραίτητες μεθόδους. Η μέθοδος των τεσσάρων βαθμίδων που περιγράφεται με λίγα λόγια πιό κάτω έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε διάφορα πλοία. Ο εκπαιδευτής περνά και από τις τέσσερις βαθμίδες, όταν ένα καινούργιο κεφάλαιο συζητείται ή μία καινούργια συσκευή επιδεικνύεται. Τα «σημεία-κλειδιά» είναι τα βασικά βήματα σε μία λειτουργία. Περίπου μισή δωδεκάδα σημεία κλειδιά, με την κατάλληλη σειρά, πρέπει να διδαχθούν ώστε η λειτουργία να είναι επιτυχής. Αποτυχία σε ένα από τα βήματα μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την αποτυχία της λειτουργίας.

1η βαθμίδα: Ετοιμασία. Ανακαλύψτε τι ακριβώς γνωρίζει το μέλος του πληρώματος (εκπαιδευόμενος) για το αντικείμενο ή την υπό συζήτηση συσκευή. Προκαλέστε το ενδιαφέρον του. Ενθαρρύνετε τη συζήτηση.



Σχ. 13.5.

Γνώση του πυροσβεστικού συστήματος σημαίνει: πώς θέτομε το σύστημα σε λειτουργία, πώς λειτουργεί, πού χρησιμοποιείται και πότε το χρησιμοποιούμε.

2η βαθμίδα: Παρουσίαση. Εξηγήστε, δώστε παραδείγματα και επιδείξετε τη λειτουργία. Χρησιμοποιήστε τους πιο αποτελεσματικούς τύπους εκπαιδευτικού υλικού για να συζητήσετε κάθε μέρος της λειτουργίας. Τονίστε και δώστε παραδείγματα για τα «σημεία-κλειδιά».

3η βαθμίδα:Επιβεβαίωση. Βάλτε ένα μέλος του πληρώματος να χειρισθεί το εργαλείο ή τη συσκευή. Βάλτε το να εξηγήσει τη λειτουργία. Βεβαιωθήτε ότι επαναλαμβάνει τα «σημεία-κλειδιά».

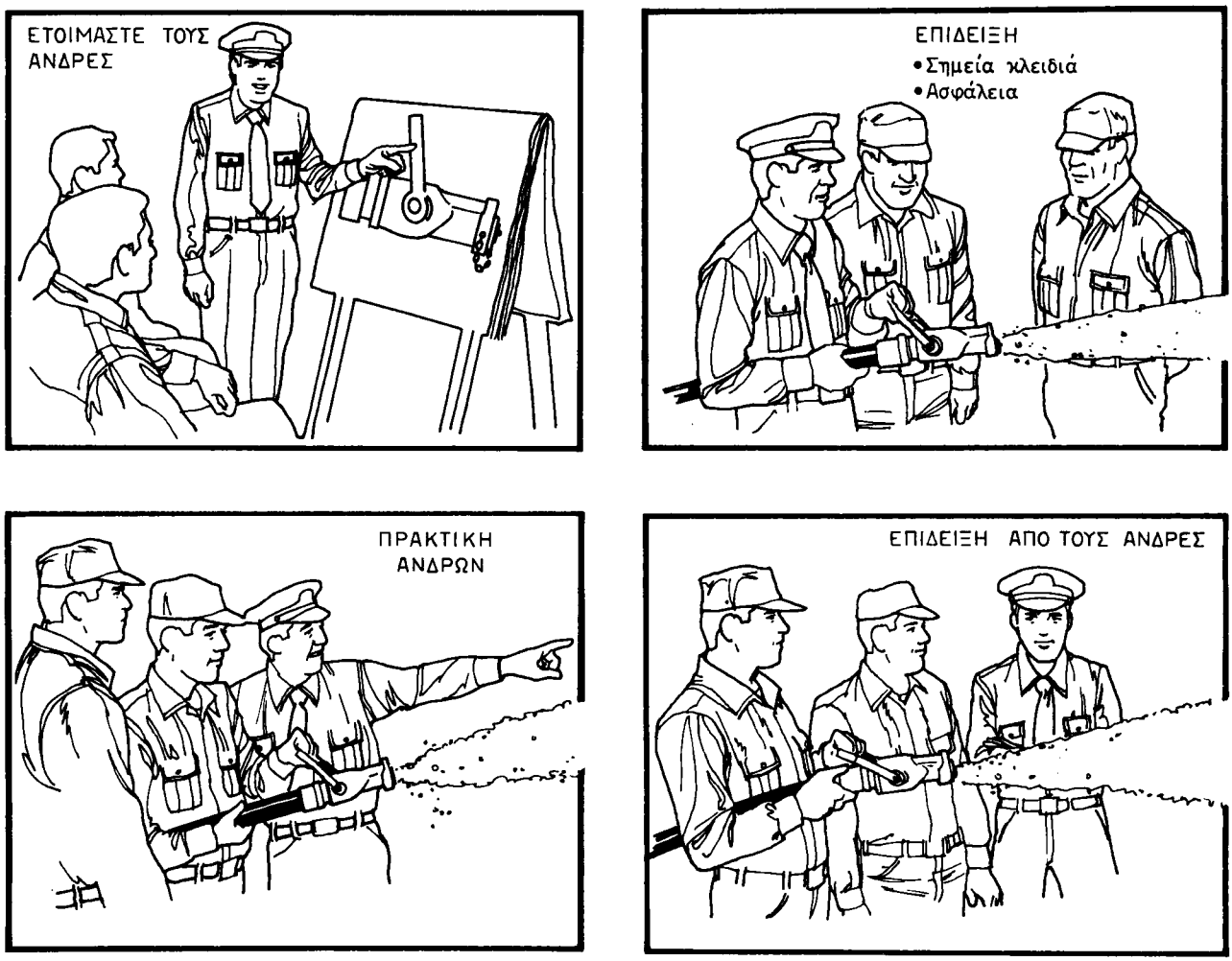
4η Βαθμίδα: Επίδειξη. Βάλτε το μέλος του πληρώματος να επιδείξει τι έμαθε. Αυτό πρέπει να χρησιμοποιήσει το εργαλείο, να θέσει σε λειτουργία τη συσκευή ή, αν το μάθημα δεν έχει να κάνει με χειροκίνητη λειτουργία, να το περιγράψει προφορικά ή γραπτά. Το μάθημα δεν τελειώνει, αν το μέλος του πληρώματος δεν αποδείξει ότι έμαθε αυτό, που το μάθημα έπρεπε να διδάξει (σχ. 13.6).

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας ή της παρακολουθήσεως της δουλειάς ενός μέλους, ο εκπαιδευτής πρέπει να διορθώνει τα λάθη τη στιγμή που γίνονται. Η κριτική δεν πρέπει να έχει προσωπικό χαρακτήρα· δεν πρέπει να γίνονται αυστηρές παρατηρήσεις. Η κριτική πρέπει να αφορά την εργασία και όχι τον εργαζόμενο.

Οδηγίες για την Οργάνωση Μαθημάτων.

Ακόμη και ο πιο ενημερωμένος εκπαιδευτής πρέπει να ετοιμάζει κάθε μάθημα προσεκτικά. Το ποσόν της ετοιμασίας θα εξαρτηθεί από το αντικείμενο και τον τύπο του μαθήματος. Πάντως η ετοιμασία πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Ο εκπαιδευτής έχει ένα κατάλογο των μελών που θα παρακολουθήσουν το μάθημα, με όνομα και βαθμό. Θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι αυτά τα μέλη του πληρώματος δεν θα κληθούν για δουλειά κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Πρέπει να καθορίσει τη διάρκεια



Σχ. 13.6.
Τα τέσσερα στάδια της ενδεικνυόμενης μεθόδου εκπαιδεύσεως. Ο εκπαιδευτής κάνει τα δύο πρώτα· οι άνδρες κάνουν τα δύο τελευταία.

του μαθήματος σε όχι περισσότερο από μία ώρα· τα μαθήματα αρχίζουν να γίνονται πληκτικά μετά από διάρκεια μιας ώρας και στο τέλος τα μέλη μαθαίνουν λίγα.

2. Ο εκπαιδευτής δίνει κατάλογο των πληροφοριών που θα παρουσιάσει και διαλέγει τα σημεία-κλειδιά («Προφυλάξεις ασφαλείας» είναι πάντα σημεία-κλειδιά).
3. Ο εκπαιδευτής συγκεντρώνει ο,τιδήποτε θα χρειαστεί για το μάθημα. Διαλέγει το χώρο διδασκαλίας, ίσως στο κατάστρωμα ή σε μία καμπίνα· εάν το μάθημα έχει σχέση με έναν ιδιαίτερο χώρο στο πλοίο, μπορεί να γίνει το μάθημα εκεί. (Αν θέλει να χρησιμοποιήσει το μηχανοστάσιο, θα πρέπει πρώτα να πάρει την άδεια του 1ου μηχανικού. Στους πρώτους μηχανικούς, κατά κανόνα, δεν αρέσουν συγκεντρώσεις στο χώρο δικαιοδοσίας τους). Κατόπιν συγκεντρώνει τα εργαλεία ή τις συσκευές, που θα χρησιμοποιηθούν για συζήτηση στο μάθημα, ένα πίνακα και άλλα αναγκαία βοηθήματα διδασκαλίας. Τέλος βεβαιώνεται ότι υπάρχουν μολύβια και σημειωματάρια, διαθέσιμα για κάθε μέλος που θα παρακολουθήσει το μάθημα.
4. Πριν από το μάθημα ο εκπαιδευτής ανακεφαλαιώνει το υλικό που προτίθεται να παρουσιάσει.

Παράδειγμα μαθήματος (Αναπνευστικές συσκευές οξυγόνου).

Το παράδειγμα μαθήματος που ακολουθεί δείχνει τη μέθοδο των τεσσάρων βαθμίδων και την προεργασία που απαιτείται από τον εκπαιδευτή. Παρόλο που το μάθημα έχει σκοπό αποκλειστικό τις αναπνευστικές συσκευές, η εφαρμογή της μεθόδου σε άλλα κεφάλαια πρέπει να είναι προφανής. Πριν από το μάθημα ο εκπαιδευτής συγκεντρώνει τα ακόλουθα υλικά:

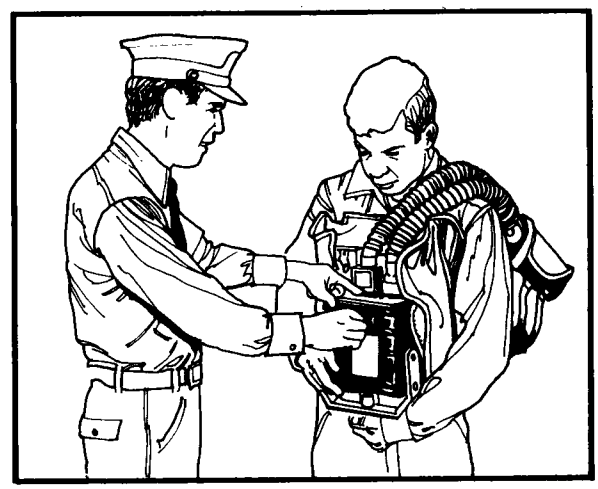
- Μία πλήρη αναπνευστική συσκευή οξυγόνου, με κάνιστρο και θήκη μεταφοράς.
- Ένα σχοινί ασφαλείας.
- Αντίγραφα (ένα για κάθε μέλος του πληρώματος) με τον κύκλο λειτουργίας που δείχνει πώς η εκπνοή φθάνει στα χημικά και παράγει οξυγόνο.
- Τουλάχιστον ένα αντίτυπο αυτού του βιβλίου (το κεφ. 15 περιέχει πληροφορίες που ο εκπαιδευτής μπορεί να συζητήσει).

1η βαθμίδα: Ετοιμασία. Ο εκπαιδευτής ανακοινώνει στα μέλη του πληρώματος ότι θέλει να διδάξει την ασφαλή λειτουργία της αναπνευστικής συσκευής οξυγόνου. (Για ευκολία, σ' αυτό το μάθημα η συσκευή θα λέγεται ΑΣΟ). Εξηγεί τα αντικείμενα του μαθήματος και πως θέλει να εξετάσει το αποτέλεσμα.

Ο εκπαιδευτής κατόπιν ρωτά, αν κανένας ξέρει την ΑΣΟ, τι είναι, ποιος είναι ο σκοπός της και πού μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Ενθαρρύνει το διάλογο ρωτώντας, αν κανένας έχει πείρα με την ΑΣΟ στη σχολή, σ' αυτό το πλοίο ή σε προηγούμενο πλοίο. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος προσπαθεί να προκαλέσει το ενδιαφέρον και να εξαναγκάσει τα μέλη να λάβουν μέρος στη συζήτηση.

2η βαθμίδα: Παρουσίαση. Ο εκπαιδευτής δείχνει την ΑΣΟ στα μέλη του πληρώματος, περιγράφει την κατασκευή της και εξηγεί τη λειτουργία της. Χρησιμοποιεί μια γραφική παράσταση, για να δείξει τη ροή του αέρα μέσα από τη συσκευή και φοράει τη συσκευή καθώς εξηγεί τη διαδικασία. Παρατηρεί ότι ένα αντίγραφο με πλήρεις οδηγίες λειτουργίας υπάρχει μέσα στη θήκη και κατόπιν τονίζει τα σημεία-κλειδιά:

1. Η ΑΣΟ πρέπει να φορεθεί σωστά. Η προσαρμογή της μάσκας είναι βασική - ούτε καπνός ούτε αέρια επιτρέπεται να εισέλθουν.
2. Το σχοινί ασφαλείας πρέπει πάντοτε να προσδένεται σε οποιονδήποτε μπαίνει σε χώρο γεμάτο με καπνό ή με λιγότερο οξυγόνο.
3. Ένα κάνιστρο πρέπει να τοποθετηθεί στη μάσκα, αφού αφαιρεθεί το προστατευτικό της καπάκι.
4. Πρέπει να τεθεί σε λειτουργία το χρονόμετρο και όταν σημάνει ο συναγερμός του, το μέλος του πληρώματος πρέπει να φύγει από το μολυσμένο χώρο.
5. Το κάνιστρο που χρησιμοποιήθηκε πρέπει να αφαιρεθεί και πεταχθεί. Ένα κάνιστρο κάνει μόνο για μία χρήση.
6. Η ΑΣΟ δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιηθεί σε χώρο όπου υπάρχει εύφλεκτο αέριο.



Σχ. 13.7.
Οδηγίες και πρακτική για τη χρήση αναπνευστικών συσκευών βοηθά στη δημιουργία ανέσεως στη χρήση της συσκευής.

3η βαθμίδα: Επιβεβαίωση. Σε κάθε μέλος του πληρώματος επιτρέπεται να εξετάσει την ΑΣΟ και το κάνιστρο. Το καθένα υποχρεώνεται να επαναλάβει τα σημεία-κλειδιά. Ο εκπαιδευτής ενθαρρύνει τους άνδρες να κάνουν ερωτήσεις και να πάρουν μέρος στη συζήτηση για τη συσκευή.

4η βαθμίδα: Επίδειξη. Από κάθε μέλος του πληρώματος απαιτείται να φορέσει την ΑΣΟ, αρχίζοντας με την αφαίρεση της συσκευής από τη θήκη της. Κατόπιν κάνει κάθε μία από τις ενέργειες που συστήνονται από τον κατασκευαστή της ΑΣΟ. Ο εκπαιδευτής διορθώνει όσα λάθη γίνονται (σχ. 13.7).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Faria LE: Protective Breathing Apparatus. Bowie, Md, Robert J. Brady Co., 1975

Fire Department, City of New York. Training Bulletins.

Noel JV, Capt. USN: Knight's Modern Seamanship. 13th ed. Princeton, Van Nostrand, 1960

National Fire Protection Association. National Fire Codes. Standard No. 311: Ship Fire Signal. Boston, NFPA, 1977

Turpin EA, Mac Ewen WA: Merchant Marine Officers' Handbook. Cambridge, Md, Cornell Maritime Press, 1965

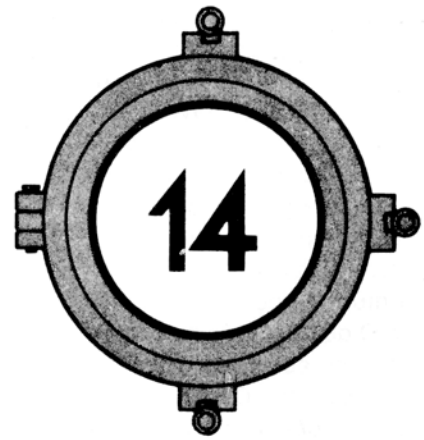
United States Coast Guard. Fire Fighting Manual For Tank Vessels. CG-329. Washington, DC, GPO, 1974

United States Coast Guard. Manual For Lifeboatmen, Able Seamen and Qualified Members of the Engine Department. CG-175. Washington, DC, GPO, 1973

United States Coast Guard. Manual For the Safe Handling of Flammable and Combustible Liquids and Other Hazardous Products. CG-174. Washington, DC, GPO, 1976

United States Coast Guard. Proceedings of the Marine Safety Council. Vol. 33. 10:177, 1976

Ιατρική περίθαλψη σε περίπτωση ανάγκης*



Οι ιατρικές ανάγκες που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων δεν σχετίζονται μόνο με εγκαύματα, αφού τα σχετικά περιστατικά ποικίλλουν από απλές αμυχές μέχρι περιπτώσεις ζωής ή θανάτου. Η φωτιά, φυσικά, είναι από μόνη της πηγή για θερμικά εγκαύματα. Η εισπνοή καπνού μπορεί να δηλητηριάσει το θύμα, αλλά και όλα τα είδη τραυματισμών που συνήθως έχουν σχέση με ατυχήματα είναι δυνατόν να συμβούν κατά τη διάρκεια της κατασβέσεως, λόγω του περιορισμένου χώρου, της κινήσεως του πλοίου, του όχι σωστού περπατήματος, επειδή τα διαμερίσματα έχουν κατακλυσθεί από νερό, και της μικρής ορατότητας λόγω του καπνού. Επί πλέον ο καπνός μπορεί να προκαλέσει ανακοπή της αναπνοής, με αποτέλεσμα οι πυροσβέστες λόγω του άγχους να κινδυνεύουν να πάθουν καρδιακές προσβολές. Και τα δυο χρειάζονται άμεση αντίδραση από μέρους αυτού που διενεργεί τη διάσωση. Ακόμη είναι πιθανός και πνιγμός μέσα στα γεμάτα με νερό διαμερίσματα.

Αυτός που διενεργεί τη διάσωση θα πρέπει να προστατέψει τον ασθενή από περαιτέρω κινδύνους, ορθότερα από συνθήκες που απειλούν τη ζωή του, να περιποιηθεί τις μικρές πληγές του και να τον κρατήσει ακίνητο μέχρι να φθάσει ιατρική βοήθεια. Ο ρόλος αυτού που διενεργεί τη διάσωση είναι:

- Να προφυλάξει τον ασθενή (θύμα)* από οποιαδήποτε κατάσταση, που απειλεί τη ζωή του ή τις ζωές αυτών που διενεργούν τη διάσωση.
- Να ακινητοποιήσει τα τραυματισμένα μέλη πριν μετακινηθεί ο ασθενής.
- Να μετακινήσει τον ασθενή κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες περαιτέρω τραυματισμού στα ήδη τραυματισμένα μέλη.
- Να οργανώσει βασικές πρώτες βοήθειες, ενώ ο ασθενής μεταφέρεται.
- Να παρακολουθεί και να προστατεύει τον ασθενή, μέχρις ότου να μπορεί να τον αναλάβει ιατρικό προσωπικό.
- Να οργανώσει την περιποίησή του έτσι, όπως ενδείκνυται ή σύμφωνα με οδηγίες.

Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν την παρουσία εκπαιδευμένου προσωπικού διασώσεως σε κάθε πλοίο. Η Ακτοφυλακή απαιτεί από κάθε υποψήφιο για άδεια αξιωματικού καταστρώματος ή μηχανικού σε πλοίο του Εμπορικού Ναυτικού να έχει πιστοποιητικό πρώτων βοηθειών της Υπηρεσίας Δημοσίας Υγείας ή πιστοποιητικό για πλήρη και επιτυχή παρακολούθηση των μαθημάτων του Εθνικού Ερυθρού Σταυρού στις βασικές μεθόδους πρώτων βοηθειών και προσωπικής ασφαλείας. Επί πλέον ο υποψήφιος πρέπει να έχει κάρτα που να πιστοποιεί ότι έχει παρακολουθήσει με επιτυχία μαθήματα για καρδιοπνευμονικές βοήθειες (CPR). Αυτές οι κάρτες εκδίδονται από τον Εθνικό Ερυθρό Σταυρό και την Ένωση Καρδιολόγων.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ

Ο Αξιωματικός βάρδιας πρέπει να οργανώσει τις πρώτες βοήθειες σε περίπτωση σοβαρού τραυματισμού σε πλοίο. Αλλιώς πρέπει να στείλει το τραυματισμένο άτομο στο γιατρό του πλοίου για θεραπεία. Ο αξιωματικός βάρδιας πρέπει επίσης να προσδιορίσει με όσο γίνεται περισσότερη ακρίβεια τί προκάλεσε το δυστύχημα ή την αίτια του τραυματισμού. Πρέπει να γράψει τις λεπτομέρειες στο ημερολόγιο της βάρδιας, καθώς επίσης και τα ονόματα από τυχόν μάρτυρες. Πρέπει ακόμη να καταχωρήσει στα αρχεία του πλοίου κάθε τραυματισμό που του αναφέρεται, τις ενδείξεις και τα συμπτώματα του ασθενή και τη θεραπεία που του προσφέρθηκε.

Οι περισσότερες ατμοπλοϊκές γραμμές έχουν στα πλοία τους έντυπα για αναφορά ατυχημάτων που συμβαίνουν σε μέλη του πληρώματος. Αυτά τα έντυπα πρέπει να συμπληρωθούν από τον αξιωματικό που ερευνά το ατύχημα. Εάν ένας τραυματισμός έχει σαν αποτέλεσμα το θάνατο ή την ανικα-

---

* Το υλικό αυτού του κεφάλαιου έχει παρθεί από το βιβλίο των Grant H, Murray R: «Περιποίηση σε περίπτωση ανάγκης». 2η έκδοση, Bowie Md, R.J. Brady Co, 1978.

νότητα για περισσότερες από 72 ώρες, ο κυβερνήτης πρέπει να ειδοποιήσει το πλησιέστερο γραφείο Ναυτιλιακής Επιθεωρήσεως της Ακτοφυλακής. Την ειδοποίηση πρέπει να συνοδεύσει μία γραπτή και προσωπική αναφορά στον υπεύθυνο αξιωματικό της Ναυτιλιακής Επιθεωρήσεως στο λιμάνι όπου συνέβη το ατύχημα ή το πρώτο λιμάνι αφίξεως.

Κάθε ατύχημα σε πλοίο πρέπει να ερευνηθεί, τουλάχιστον όσον αφορά την αιτία που το προκάλεσε και πιθανά προληπτικά μέτρα που έπρεπε να ληφθούν. Ο αξιωματικός που ερευνά την υπόθεση, σαν μέρος της έρευνας, πρέπει να πάρει καταθέσεις από μάρτυρες. Ο πλοίαρχος και ο ιδιοκτήτης του πλοίου πρέπει να επιβεβαιώσουν ότι έχει ληφθεί αμέσως κάθε προληπτικό μέτρο, που υποδείχθηκε από την έρευνα.

Προμήθειες για θεραπεία σε περίπτωση ανάγκης.

Κουτιά πρώτων βοηθειών και προμήθειες για περίπτωση ανάγκης* πρέπει να υπάρχουν πάντα σε όλα τα πλοία. Η αποθήκη ιατρικού υλικού του πλοίου πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Νάρθηκες για ακινητοποίηση μελών με κατάγματα, με άλλα λόγια, 4 κομμάτια ξύλο από φύλλο καπιτονέ, με φάρδος 7,6 cm (3 in), και μήκος 38 cm, 91,6 cm και 137,2 cm (15 in 36 in και 54 in), χαρτόνι, πλαστικό, τρυπημένο καμβά, κορδόνια και νάρθηκες που φουσκώνουν.
   α) Τριγωνικούς επιδέσμους για κατάγματα ώμου και του επάνω μέρους του βραχίονα.
   β) Κοντούς και μακρείς νάρθηκες για σπονδυλική στήλη και υλικά για την ασφαλή μετακίνηση και σχετική ακινητοποίηση.
2. Επιδεσμικό υλικό για πληγές.
   α) Αποστειρωμένες γάζες στα συνηθισμένα μεγέθη για επικάλυψη των πληγών.
   β) Ρολούς μαλακών επιδέσμων 15,2 cm (6 in) φάρδος και 4,57 m (5 γιάρδες) μήκος, για μεγάλες επιδέσεις, για να είναι βέβαιο ότι σφίγγει καλά η επίδεση, ώστε να σταματήσει η αιμορραγία και για νάρθηκες έλξεως ή νάρθηκες συζεύξεως (για ένωση των άκρων σπασμένων οστών).
   γ) Αποστειρωμένες, μη πορώδεις, γάζες για επίδεση πληγών που αιμορραγούν στο στήθος (πλαστικός επίδεσμος ή φύλλο αλουμινίου).
   δ) Επίδεσμοι σε διεθνή μεγέθη, περίπου 25,4×91,4 cm (10×36 in), διπλωμένοι σε 25,4×22,9 cm (10×9 in), για την επικάλυψη μεγάλων πληγών συμπεριλαμβανομένων και εγκαυμάτων και για πίεση, δέσιμο νάρθηκων ή για να χρησιμοποιηθούν σαν αυχενικό κολλάρο.
   ε) Αυτοκόλλητη ταινία φάρδους 2,5 cm, 5,1 cm και 7,6 cm (1 in, 2 in και 3 in).
   ζ) Μεγάλες καρφίτσες που ασφαλίζουν (παραμάνες).
   η) Ψαλίδι για επιδέσμους.
3. Αποστειρωμένο αλάτι (για εγκαύματα).
4. Υλικά για οξεία δηλητηρίαση:
   α) Ενεργό άνθρακα.
   β) Σιρόπι ιπεκακουάνας.
5. Πόσιμο νερό για τους ερεθισμούς των ματιών και του δέρματος.
6. Στομοφαρυγγικά σωληνάκια.
7. Αναπνευστικές μάσκες.
8. Πιεσόμετρο.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ Ή ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει, πριν ακόμη του δοθεί η δυνατότητα να αρχίσει την παροχή βοήθειας, να εξετάσει τον ασθενή γρήγορα αλλά αποτελεσματικά, για να διαπιστώσει τη σοβαρότητά της ή τη σοβαρότητα των τραυμάτων του ασθενή. Πολλά μέλη του πληρώματος με ελλιπή εκπαίδευση βασίζουν τη θεραπεία μόνο στα εμφανή τραύματα. Αυτός ο τρόπος μπορεί να αποβεί πολύ επικίνδυνος για τον ασθενή: ένα εμφανές τραύμα μπορεί να είναι σχετικά ασήμαντο, τόσο που να μην υπάρχει κανένας κίνδυνος για τη ζωή του ασθενή, ενώ ένα κρυφό τραύμα που δεν ανακαλύπτεται μπορεί να έχει σαν συνέπεια το θάνατο του ασθενή.

Οι πληροφορίες που διαθέτει αυτός που διενεργεί τη διάσωση είναι: 1) ό,τι του ανακοινώνει ο ασθενής, 2) ό,τι του ανακοινώνουν τα μέλη του πληρώματος και οι άλλοι μάρτυρες, 3) ό,τι μπορεί να δει από τα εμφανή τραύματα του ασθενή και 4) ό,τι μπορεί να καταλάβει σχετικά με το πώς έγινε το ατύχημα. Οι πληροφορίες από αυτές τις πηγές συνδυάζονται με μια λεπτομερή εξέταση του ασθενή. Κατόπιν μπορεί να εκτιμήσει το μέγεθος των τραυμάτων και να οργανώσει την απαραίτητη θεραπεία.

Κατάταξη τραυμάτων.

Παρόλο που ατυχήματα συμβαίνουν κατά διαφόρους τρόπους και από πολλές αιτίες, κάθε τύπος ατυχήματος συνήθως καταλήγει σε ένα «συνηθισμένο» τραυματισμό. Για παράδειγμα, ένα ατύχημα φωτιάς συνήθως αναμένεται να καταλήξει σε ένα τραύμα της επιδερμίδας, ενώ έχομε και θραύση οστών από πτώσεις. Σπάνια σκέπτεται κανείς ότι μία φωτιά μπορεί να προκαλέσει ο,τιδήποτε άλλο εκτός από εγκαύματα, και ο μόνος τραυματισμός

---

* Για περισσότερες πληροφορίες όσον αφορά τις προμήθειες για θεραπεία σε περίπτωση ανάγκης, βλ. Κεφάλαιο 6 του βιβλίου «The Ships Medicine Chest and Medical Aid at Sea», HEW (H.S.A.) 78-20-24, U.S Government Printing Office, Washington D.C.

που συνήθως συνδέεται με δηλητηρίαση είναι βλάβη των εσωτερικών οργάνων. Αυτά, πάντως, είναι τα εμφανή τραύματα. Συνήθως είναι αποτέλεσμα του ατυχήματος, αλλά μπορεί να μην είναι τα μόνα είδη τραυμάτων που έχουν προκληθεί.

Πολλά δευτερεύοντα τραύματα, μερικώς ή πλήρως κρυφά, μπορούν να προκληθούν από οποιοδήποτε ατύχημα, αν είναι αρκετά σοβαρό. Για να διαγνώσει αυτός που διενεργεί τη διάσωση όλα τα προβλήματα του ασθενή, πρέπει να γνωρίζει πλήρως όλα τα είδη τραυμάτων, εμφανή και κρυφά, που μπορούν να προκληθούν από ένα ατύχημα. Ο πίνακας 14.1 απαριθμεί αυτά τα τραύματα. Αυτός που πραγματοποιεί τη διάσωση πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι πολλαπλά τραύματα μπορούν να προκληθούν από οποιοδήποτε ατύχημα. Πρέπει να εξετάσει το πώς έγινε το ατύχημα για ενδείξεις ως προς το μέγεθος του τραυματισμού. Επομένως, για παράδειγμα, κάποιος που διενεργεί μία διάσωση δεν πρέπει ποτέ να υποθέσει ότι τα εγκαύματα είναι τα μόνα τραύματα που προκαλούνται από την προσπάθεια καταπολεμήσεως της φωτιάς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.1.
Τύποι ατυχημάτων και οι τραυματισμοί που προκαλούν.

ΤΥΠΟΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΣΥΝΗΘΩΣ ΕΜΦΑΝΗΣ)	ΑΛΛΟΙ ΠΙΘΑΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ (ΟΧΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΕΙΣ)
ΠΤΩΣΕΙΣ	2, 3	4
ΕΚΡΗΞΕΙΣ ΠΥΡΚΑΪΩΝ	1	2, 3, 4
ΚΟΛΥΜΠΙ ΚΑΙ ΒΑΡΚΑ	4 (ΠΝΙΓΜΟΣ)	1, 2, 3
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΥΡΚΑΪΩΝ	1	2, 4
ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΣΤΕΡΕΑ, ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ	4	1
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	1, 2, 3, 4	
ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	4 (ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΑΚΟΠΗ)	1, 2, 3
	1. ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑΣ. 2. ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ. 3. ΕΞΑΡΘΡΩΣΕΙΣ. 4. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΡΑΥΜΑΤΑ.	

Διαγνωστικά σημεία και η σημασία τους.

Διαγνωστικά σημεία είναι μια σειρά από ενδείξεις, που αυτός που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να χρησιμοποιήσει, για να εκτιμήσει την κατάσταση του ασθενή. Με εκπαίδευση και πείρα οι άνδρες του πληρώματος μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις ενδείξεις, για να προσδιορίσουν τον καλύτερο τρόπο θεραπείας σε περίπτωση ανάγκης. Οι βασικές διαγνωστικές ενδείξεις είναι:

- Αναπνοή.
- Παλμοί.
- Πίεση αίματος.
- Θερμοκρασία δέρματος.
- Χρώμα δέρματος.
- Κόρες των ματιών.
- Αισθήσεις.
- Κινητικότητα.
- Αντίδραση σε πόνο.

Κάθε ένδειξη ή κάθε συνδυασμός ενδείξεων δείχνει κάτι για τον ασθενή και τί πρέπει να γίνει για να τον βοηθήσομε. Τα σημεία μπορούν να επισημανθούν γρήγορα με ελάχιστα όργανα.

Αναπνοή. Ο ρυθμός αναπνοής ενός κανονικού ενήλικα είναι περίπου 12 ώς 15 αναπνοές ανά λεπτό. Και ο ρυθμός και το βάθος της αναπνοής είναι σημαντικά. Για να προσδιορίσετε το ρυθμό και το βάθος αναπνοής του ασθενή, παρατηρήστε, ακούστε και αισθανθήτε τον αέρα που βγαίνει. Παρατηρήστε την κίνηση του στήθους και ακούστε και αισθανθήτε τον αέρα που βγαίνει από το στόμα και τη μύτη. Ο πίνακας 14.2 απαριθμεί ορισμένες αναπνευστικές παρατηρήσεις και τις καταστάσεις που δείχνουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.2.
Εξήγηση των παρατηρήσεων της αναπνοής.

Διαγνωστικό Σημείο	Παρατήρηση	Ένδειξη
Αναπνοή	Ανύπαρκτη	Αναπνευστική Ανακοπή
	Βαθειά, κομμένη, κουρασμένη	Εμπόδιο στον αεραγωγό, καρδιακή ανεπάρκεια
	Έντονα κόκκινη, με αίμα που αφρίζει σε κάθε εκπνοή	Τραύμα στους πνεύμονες

Παλμός. Ο παλμός είναι ένδειξη της λειτουργίας της καρδιάς. Ο συνηθισμένος ρυθμός παλμών σε ενήλικες είναι 60 έως 80 ανά λεπτό. Οι μετρήσεις των παλμών γίνονται συνήθως στον καρπό. Όμως, αυτό μπορεί να είναι δύσκολο σε κατάσταση ανάγκης όπου παρατηρείται πολύ κίνηση, ή όπου ένα σοκ έχει σαν αποτέλεσμα ένα πολύ αδύνατο παλμό.

Για να προσδιορισθεί ο ρυθμός των παλμών, τοποθετήστε τα δάκτυλά σας (όχι τον αντίχειρα) πάνω στην καρωτιδική αρτηρία ή στη μηριαία αρτηρία στο γόνατο. Και οι δυο αυτές αρτηρίες είναι αρκετά μεγάλες και βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος. Αν οι παλμοί δεν μπορούν να γίνουν αισθητοί σ' αυτά τα σημεία, ακροασθήτε την καρδιά του ασθενή, τοποθετώντας το αυτί σας απευθείας επάνω στο στήθος του ασθενή ή χρησιμοποιώντας ένα στηθοσκόπιο. Ο πίνακας 14.3 απαριθμεί τις κυριότερες παρατηρήσεις και ενδείξεις παλμών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.3.
Παρατηρήσεις παλμών και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σημείο	Παρατήρηση	Ένδειξη
Παλμός	Μηδέν	Καρδιακή ανακοπή, θάνατος
	Γρήγορος, σκυρτώδης	Φόβος, υπέρταση
	Γρήγορος, αδύνατος	Σοκ

Πίεση αίματος. Πίεση αίματος είναι η πίεση που ασκεί το αίμα που κυκλοφορεί στα τοιχώματα των αρτηριών. Για την ακρίβεια υπάρχουν δύο διαφορετικές πιέσεις αίματος, η «συστολική» και η «διαστολική». Συστολική πίεση είναι η πίεση που ασκείται, όταν η καρδιά συμπιέζεται (όταν αίμα τροφοδοτείται προς τις αρτηρίες). Διαστολική πίεση είναι η πίεση που ασκείται, όταν η καρδιά ανακουφίζεται (όταν αίμα επανέρχεται στην καρδιά). Και οι δυο πιέσεις μετρούνται με μία συσκευή που λέγεται πιεσόμετρο, το οποίο χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ένα στηθοσκόπιο.

Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να μετρήσει την πίεση του αίματος αμέσως μετά την παροχή πρώτων βοηθειών. Πρέπει να καταγράψει τις πιέσεις και την ώρα που μετρήθηκαν πρώτη φορά. Αν είναι δυνατόν, πρέπει να συνεχίσει να μετρά την πίεση μέχρις ότου να παραδώσει τον ασθενή στο γιατρό του πλοίου, σε ένα γιατρό ή σε ομάδα διασώσεως στην ξηρά. Αυτά τα στοιχεία βοηθούν το γιατρό να εκτιμήσει την κατάσταση.

Οι πιέσεις αίματος μετρούνται σε χιλιοστά υδραργύρου (mmHg). Παρόλο που η πίεση αίματος διαφέρει ανάλογα με την ηλικία και το φύλο, υπάρχει ένας πρακτικός κανόνας: Η συνηθισμένη συστολική πίεση για άνδρες είναι 100, στο οποίο προστίθεται η ηλικία του ασθενή, η συνηθισμένη διαστολική πίεση είναι 65 έως 90. Για τις γυναίκες και οι δυο πιέσεις είναι συνήθως 8 έως 10 mm χαμηλότερες από αυτές του άνδρα.

Για να μετρήσετε την πίεση του αίματος, τοποθετήστε σφικτά την περιχειρίδα του πιεσομέτρου γύρω από ένα από τα δυο χέρια, πάνω ακριβώς από τον αγκώνα. Ακολουθήστε τις οδηγίες που υπάρχουν πάνω στην περιχειρίδα για τη σωστή τοποθέτηση του διαφράγματος πιέσεως πάνω στην αρτηρία. Βρήτε τη βραχιόνιο αρτηρία ψάχνοντας το βραχίονα μπροστά από τον αγκώνα.

Κλείστε τη βαλβίδα της φούσκας. Φουσκώνετε την περιχειρίδα με την πλαστική φούσκα, μέχρις ότου η βελόνα του μανομέτρου σταματήσει να κινείται με κάθε παλμό. (Αυτό το σημείο συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 150 και 200 της κλίμακας του μανομέτρου).

Τοποθετήστε το διάφραγμα του στηθοσκοπίου πάνω από την αρτηρία μπροστά από τον αγκώνα, και σιγά-σιγά απελευθερώστε τον αέρα από τη φούσκα ανοίγοντας τη βαλβίδα. Το σημείο στην κλίμακα, όπου οι πρώτοι ήχοι ενός παλμού αρχίζουν να ακούγονται από το στηθοσκόπιο, είναι η συστολική πίεση.

Συνεχίστε να απελευθερώνετε αργά αέρα από τη φούσκα, ακούγοντας συγχρόνως τους παλμούς από το στηθοσκόπιο. Το σημείο στην κλίμακα όπου ο ήχος των παλμών αρχίζει να εξασθενίζει και να εξαφανίζεται είναι η διαστολική πίεση. Καταγράψτε τις πιέσεις γράφοντας τη συστολική πίεση πρώτη, δήλαδή 140/70 (πίνακας 14.4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.4.
Παρατηρήσεις πιέσεως αίματος και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σημείο	Παρατήρηση	Ένδειξη
Πίεση αίματος	Αισθητά πεσμένη	Σοκ

Θερμοκρασία δέρματος. Επειδή το δέρμα ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος, αλλαγές στη θερμοκρασία του δέρματος αποτελούν ενδείξεις για αλλαγές, που συμβαίνουν μέσα στο σώμα.

Για να προσδιορισθεί η θερμοκρασία του δέρματος του ασθενή, βάλτε το χέρι σας σε διάφορα σημεία της επιδερμίδας. Χρησιμοποιήστε το μέσα μέρος της παλάμης, επειδή είναι πιο ευαίσθητη σε αλλαγές της θερμοκρασίας από τα δάκτυλα (πίνακας 14.5).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.5.
Παρατηρήσεις θερμοκρασίας δέρματος και διαγνώσεις.

Διαγνωστική ένδειξη	Παρατήρηση	Διάγνωση
Θερμοκρασία δέρματος	Ζεστή, ξηρή	Υπερβολική θερμότητα σώματος (όπως σε κύμα ζέστης), υψηλός πυρετός.
	Κρύα, γλοιώδης	Σοκ
	Κρύα, υγρή	Το σώμα χάνει θερμότητα
	Κρύα, ξερή	Εκτεθειμένο σε κρύο.

Χρώμα δέρματος. Το χρώμα του δέρματος κυρίως προσδιορίζεται από το αίμα που κυκλοφορεί στα αγγεία, ακριβώς κάτω από το δέρμα. Επομένως αλλαγές στο χρώμα είναι αντίκτυπος της αυξήσεως ή της μειώσεως της ροής του αίματος ή αλλαγές στη χημική σύνθεση του αίματος. Πάντως δεν φαίνονται αλλαγές χρώματος όταν η επιδερμίδα είναι σκούρα εκ φύσεως.

Εξετάστε προσεκτικά το πρόσωπο του ασθενή και τα χέρια για σημεία με ασυνήθιστο χρώμα δέρματος. Σημειώστε, αν το δέρμα είναι κόκκινο, άσπρο ή μπλε (πίνακας 14.6).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.6.
Παρατηρήσεις χρώματος του δέρματος και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σήμα	Παρατηρήσεις	Ένδειξη
Χρώμα δέρματος	Κόκκινο δέρμα	Υψηλή πίεση αίματος, δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα, καρδιακή προσβολή.
	Άσπρο δέρμα	Σοκ, καρδιακή προσβολή, φόβος.
	Μπλε δέρμα	Ασφυξία, ανοξία, καρδιακή προσβολή, δηλητηρίαση

Κόρες των ματιών. Οι κόρες των ματιών είναι καλοί δείκτες της καταστάσεως της καρδιάς και του κεντρικού νευρικού συστήματος. Όταν το σώμα είναι σε κανονική κατάσταση, οι κόρες έχουν το ίδιο μέγεθος και αντιδρούν στο φως. Αλλαγές και μεταβολές στο μέγεθος μιας ή και των δύο κορών είναι σημαντικά σημεία γι' αυτόν που διενεργεί μια διάσωση, ειδικά για τον προσδιορισμό, αν ο ασθενής έχει πάθει καρδιακή ανακοπή. Εξετάζοντας τις κόρες του ασθενή αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να υπολογίζει την πιθανότητα ότι ο ασθενής μπορεί να φορά φακούς επαφής ή να έχει γυάλινο μάτι.

Εξετάστε τις κόρες τραβώντας ελαφρά προς τα πίσω τα βλέφαρα. Παρατηρήστε, αν οι κόρες είναι διεσταλμένες (φαρδιές) ή συνεσταλμένες (στενές). Εξετάστε και τις δυο κόρες, επειδή μερικές περιπτώσεις συντελούν στο να μην έχουν οι κόρες το ίδιο μέγεθος. Αν οι κόρες είναι συνεσταλμένες, ελέγξτε την αντίδρασή τους σε ερέθισμα από φως που αναβοσβήνει. Σε περίπτωση θανάτου, οι κόρες δεν αντιδρούν στο φως (πίνακας 14.7).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.7.
Παρατηρήσεις κορών και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σήμα	Παρατήρηση	Ένδειξη
Κόρες των ματιών	Διεσταλμένες	Αφασία, Καρδιακή ανακοπή
	Συνεσταλμένες	Ανωμαλία που επιδρά στο κεντρικό σύστημα, χρήση ναρκωτικών
	Ανόμοιες	Εγκεφαλικό τραύμα, κτύπημα.

Βαθμός αισθήσεων. Το κανονικό, υγιές άτομο είναι ζωηρό, ανθεκτικό και ικανό να αντιδράσει σε ηχητικά και φυσικά ερεθίσματα. Ένας ασθενής που είναι ζωηρός στην αρχή και κατόπιν χάνει τις αισθήσεις του μπορεί να έχει πάθει ζημιά στον εγκέφαλο.

Παρατηρήστε προσεκτικά το βαθμό αισθήσεων του ασθενή, όταν τον δείτε για πρώτη φορά. Σημειώστε οποιεσδήποτε αλλαγές στις αισθήσεις και μεταδώστε αυτήν την πληροφορία στο γιατρό (πίνακας 14.8).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.8.
Βαθμοί αισθήσεων.

Διαγνωστικό σήμα	Παρατήρηση	Ένδειξη
Κατάσταση αισθήσεων	Σύντομο χάσιμο των αισθήσεων	Απλή λιποθυμία
	Σύγχυση	Χρήση αλκοόλ, ψυχική ανωμαλία, ελαφρό κτύπημα στο κεφάλι
	Ζάλισμα	Σοβαρό χτύπημα στο κεφάλι
	Βαθύ κώμα	Σοβαρό τραύμα εγκεφάλου, δηλητηρίαση

Παράλυση ή απώλεια της αφής. Όταν ένας ασθενής που έχει τις αισθήσεις του είναι ανίκανος να κινήσει τα άκρα του θεληματικά, ή όταν τα άκρα δεν αντιδρούν σε ερεθίσματα, τότε λέμε ότι αυτός ο ασθενής πάσχει από παράλυση. Η παράλυση μπορεί να προκληθεί από διάφορες ιατρικές ανωμαλίες (όπως ένα κτύπημα) ή από τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Ένας ασθενής που υποφέρει από παράλυση δεν αισθάνεται ή δεν αντιδρά σε πόνο στα μέρη που έχουν επηρεασθεί. Σε μερικούς τραυματισμούς η παράλυση δεν είναι πλήρης και ο ασθενής μπορεί να κάνει περιορισμένη χρήση των άκρων του. Σ' αυτές τις περιπτώσεις τα άκρα είναι μουδιασμένα ή υπάρχει σ' αυτά ένα αίσθημα σαν γαργάλημα. Είναι σημαντικό να θυμάται αυτός που διενεργεί τη διάσωση ότι η παράλυση ή απώλεια της αφής είναι σημάδια πιθανού τραυματισμού του νωτιαίου μυελού (πίνακας 14.9). «Ο ασθενής δεν πρέπει να κινηθεί, αν δεν είναι σταθερά ακινητοποιημένος, επειδή αυτό μπορεί να χειροτερέψει την κατάστασή του».

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.9.
Παρατηρήσεις παραλύσεως και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σήμα	Παρατήρηση	Ένδειξη
Παράλυση ή απώλεια αφής	Κάτω άκρα	Τραύμα του νωτιαίου μυελού στο κάτω μέρος
	Πάνω άκρα	Τραύμα του νωτιαίου μυελού στον αυχένα
	Περιορισμένη χρήση των άκρων	Πίεση στο νωτιαίο μυελό
	Παράλυση μιας πλευράς μόνο	Κτύπημα, τραυματισμός στο κεφάλι με εγκεφαλικό τραύμα

Για να προσδιορισθεί αν υπάρχει παράλυση, ρωτήστε πρώτα τον ασθενή αν αισθάνεται τα χέρια και τα πόδια του· μετά ζητήστε του να τα κινήσει. Μην κουνάτε τα άκρα του· αντί γι' αυτό δήτε αν μπορεί να το κάνει μόνος του.

Αντίδραση σε πόνο. Ο πόνος είναι φυσιολογική αντίδραση σε περίπτωση τραυματισμού και καλή ένδειξη για τον εντοπισμό του τραύματος. Πάντως ορισμένοι τραυματισμοί και μερικές ανωμαλίες μπορούν να εμποδίζουν αυτή τη φυσιολογική αντίδραση. Ρωτήστε τον ασθενή, πού αισθάνεται πόνο ή πού δεν αισθάνεται άνετα. Αυτή η πληροφορία μαζί με την εξέταση του ασθενή και τη γνώση του τρόπου με τον οποίο έγινε ο τραυματισμός, μπορούν να δείξουν τον τύπο του τραυματισμού (πίνακας 14.10).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.10.
Αντίδραση σε πόνο: Παρατηρήσεις και ενδείξεις.

Διαγνωστικό σήμα	Παρατήρηση	Ένδειξη
Αντίδραση σε πόνο	Γενικός πόνος στα σημεία του τραύματος	Τραύματα στο σώμα, αλλά χωρίς πιθανά τραύματα στο νωτιαίο μυελό.
	Τοπικός πόνος στα άκρα	Κάταγμα, φραγμένη αρτηρία στα άκρα
	Καθόλου πόνος, αλλά εμφανή σημεία τραυματισμού	Τραύμα στο νωτιαίο μυελό, υστερία, φοβερό σοκ, υπερβολική χρήση ναρκωτικών ή αλκοόλ.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΘΥΜΑΤΟΣ

Αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να είναι σε θέση: α) να εκτιμήσει γρήγορα τη σοβαρότητα των εμφανών τραυμάτων, και β) να αναλύσει όλες τις άλλες πληροφορίες, για να προσδιορίσει, αν ο ασθενής έχει άλλους, λιγότερο εμφανείς τραυματισμούς. Εδώ πάλι αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να έχει γνώσεις ατυχημάτων και των τραυμάτων που μπορούν να προκαλέσουν αυτά, να καταλαβαίνει τον τρόπο που έγινε ο τραυματισμός, τα διαγνωστικά σημεία και τη σημασία τους.

Ένα ακόμη όπλο είναι διαθέσιμο σ' αυτόν που διενεργεί τη διάσωση — μια εξέταση του ασθενή. Συνδυάζοντας τα αποτελέσματα αυτής της εξετάσεως με τις άλλες διαθέσιμες πληροφορίες, αυτός που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να αναλύσει την ολική κατάσταση του ασθενή με ακρίβεια. Η εξέταση διαιρείται σε δυο μέρη. Η πρωταρχική εξέταση είναι μια έρευνα για προβλήματα, που απειλούν τη ζωή άμεσα. Η δευτερεύουσα εξέταση είναι μια εκτίμηση των άλλων τραυμάτων, τα οποία δεν απειλούν τη ζωή.

Η πρωταρχική εξέταση.

Παρόλο ότι οι διάφορες καταστάσεις μπορούν να θεωρηθούν ότι απειλούν τη ζωή, δύο απαιτούν άμεση προσοχή: η αναπνευστική ανακοπή και η σοβαρή αιμορραγία. Η ανάγκη για άμεση κινητοποίηση και στις δύο αυτές περιπτώσεις είναι προφανής. Η αναπνευστική ανακοπή θέτει τις βάσεις για μια αλυσίδα γεγονότων που οδηγούν σε καρδιακή ανακοπή και κατόπιν σε θάνατο. Σοβαρή και χωρίς έλεγχο απώλεια αίματος οδηγεί σε μια σταθερή κατάσταση σοκ και σε θάνατο. Και στις δυο περιπτώσεις θα επέλθει θάνατος σε πολύ λίγα λεπτά, αν δεν γίνει καμμία προσπάθεια να βοηθηθεί ο ασθενής. Επομένως αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να αρχίσει την πρωταρχική εξέταση, μόλις φθάσει στον ασθενή. Κανένα διαγνωστικό όργανο δεν χρειάζεται για την εξέταση· αν ανακαλυφθούν μια ή περισσότερες καταστάσεις επικίνδυνες για τη ζωή, αυτός που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να αρχίσει να παίρνει μέτρα για τη διάσωση της ζωής χωρίς καθυστέρηση.

Κατά τη διάρκεια της πρωταρχικής εξετάσεως, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να προσέχει ιδιαίτερα να μη μετακινήσει τον ασθενή περισσότερο από όσο είναι απόλυτα αναγκαίο. Κινήσεις που δεν χρειάζονται ή αδέξιος χειρισμός μπορεί να χειροτερεύσουν κρυφά κατάγματα ή τραύματα στη σπονδυλική στήλη.

Εξέταση της αναπνοής. Πρώτον, δημιουργήστε έναν ανοικτό αεραγωγό. Μετά προσέξτε κινήσεις του στήθους που έχουν σχέση με την αναπνοή. Την ίδια ώρα ακροασθήτε και αισθανθήτε την αλλαγή του αέρα στο στόμα και στη μύτη του ασθενή.

Αν δεν υπάρχουν σημεία αναπνοής, αρχίστε τεχνητή αναπνοή «αμέσως» με τη μέθοδο στόμα - σε - στόμα ή στόμα - σε - μύτη. «Μην» αφίνετε τον ασθενή, για να πάτε να πάρετε ένα αναπνευστήρα ή κάποια άλλη συσκευή. «Κάθε δευτερόλεπτο είναι κρίσιμο για τον ασθενή». Αν ο ασθενής δεν αρχίσει να αναπνέει μετά από τρεις ως πέντε προσπάθειες, ασχοληθήτε αμέσως με το επόμενο μέρος της πρωταρχικής εξετάσεως.

Εξέταση των παλμών. Ελέγξτε, αν λειτουργεί η καρδιά εξετάζοντας τον καρωτιδικό παλμό στο λαιμό του ασθενή. Η καρωτιδική αρτηρία είναι ένα μεγάλο αγγείο, που βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος· είναι εύκολο να την βρει κανείς σε περίπτωση ανάγκης. Εάν υπάρχει παλμός, συνεχίστε την τεχνητή αναπνοή, μέχρις ότου ο ασθενής αρχίσει να αναπνέει πάλι.

Αν δεν υπάρχει παλμός, αρχίστε αμέσως τεχνητή αναπνοή δια πιέσεως του θώρακος (CPR). Για μία ακόμη φορά, «μη διστάζετε»· η κατάσταση του

ασθενή είναι πολύ κρίσιμη. Κάθε δευτερόλεπτο που ο εγκέφαλος μένει χωρίς οξυγονωμένο αίμα, οι πιθανότητες καλυτερεύσεως μειώνονται σημαντικά.

Σ' αυτό το σημείο αυτός που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να αποφασίσει να μεταφέρει τον ασθενή στο ιατρείο του πλοίου, λόγω της σοβαρής καταστάσεώς του. Η CPR πρέπει να συνεχισθεί χωρίς διακοπή ενώ ο ασθενής μεταφέρεται. Πάντως, αν οι προσπάθειες τεχνητής αναπνοής είναι επιτυχείς πρέπει να προχωρήσει στο επόμενο μέρος της πρωταρχικής εξετάσεως.

Εξέταση για ακατάσχετη αιμορραγία. Εξετάστε τα τραύματα που αιμορραγούν, για να διαπιστώσετε, αν είναι τόσο σοβαρά όσο φαίνονται. Πολλές πληγές που αιμορραγούν και φαίνονται σοβαρές μπορεί να είναι απλώς αμυχές. Ελέγξτε σοβαρές αιμορραγίες με απευθείας πίεση ή πιέζοντας με το δάκτυλο στο κατάλληλο σημείο. Χρησιμοποιήστε ένα αιμοστατικό επίδεσμο σαν τελευταία ελπίδα, όταν όλες οι άλλες προσπάθειες, για να σταματήσει η αιμορραγία, έχουν αποτύχει.

Έλεγχος για άλλα εμφανή τραύματα. Σ' αυτό το σημείο όλα τα προληπτικά μέτρα πρέπει να έχουν φέρει τον ασθενεί σε μία σταθερή κατάσταση· στις περισσότερες περιπτώσεις η κατάσταση ανάγκης θα τερματισθεί εδώ. Φυσικά μπορεί να υπάρχουν ακόμη προβλήματα, τα οποία αργότερα είναι δυνατόν να απειλήσουν τη ζωή του ασθενή, αλλά δεν θα είναι τόσο επείγοντα, όπως αναπνευστική ανακοπή και ακατάσχετη αιμορραγία. Προσοχή πρέπει να δοθεί και σε άλλα εμφανή τραύματα κατά σειρά σοβαρότητας. Θωρακικές και κοιλιακές πληγές πρέπει να επιδεθούν πολύ σφικτά, πληγές που αιμορραγούν λιγότερο πρέπει απλώς να επιδεθούν, κατάγματα να ακινητοποιηθούν και εγκαύματα να καλυφθούν. Η λέξη κλειδί είναι ακόμη «προσεκτικός χειρισμός», ώστε να μη χειροτερεύσουν κρυφά τραύματα. Όταν έχει γίνει περιποίηση στα εμφανή τραύματα, η δευτερεύουσα εξέταση αρχίζει.

Η δευτερεύουσα εξέταση.

Ο σκοπός της δευτερεύουσας εξετάσεως είναι να βρεθούν επιπλέον εσωτερικά τραύματα, τα οποία μπορούν συνήθως να χειροτερέψουν από κακό χειρισμό. Παραδείγματα είναι: ένα κλειστό κάταγμα που μετατρέπεται σε ανοικτό, όταν ο ασθενής μεταφέρεται στο φορείο, και το τραύμα της σπονδυλικής στήλης, που προκαλεί ζημιά στο νωτιαίο μυελό, όταν ο ασθενής σηκώνεται. Συγκεκριμένα η δευτερεύουσα εξέταση είναι μία εξονυχιστική εξέταση, κατά τη διάρκεια της οποίας γίνονται έλεγχοι για συγκεκριμένα τραύματα.

Γίνεται κατά τον ακόλουθο τρόπο.

Εξέταση για εκδορές και μώλωπες στο δέρμα του κεφαλιού. Εξετάστε, αν υπάρχει αίμα στα μαλλιά. Αν υπάρχει αίμα, απομακρύνατε απαλά τις τούφες, για να προσδιορίσετε πόσο εκτεταμένο είναι το τραύμα. Προσέξτε να μη μετακινήσετε το κεφάλι, ενώ ψάχνετε για τραύματα του δέρματος του κεφαλιού, σε περίπτωση που υπάρχει τραύμα στον αυχένα. Για να ελέγξετε το πίσω μέρος του κρανίου, ενώ ο ασθενής είναι ξαπλωμένος ανάσκελα, πρώτα τοποθετήστε τα δάκτυλά σας πίσω από το λαιμό του. Κατόπιν προχωρήσετέ τα προς τα επάνω προς την κορυφή του κεφαλιού. Αυτό δημιουργεί μία ελαφρά έλξη που βοηθά, αν υπάρχουν τραύματα στον αυχένα.

Εξέταση για καταθλιπτικά τραύματα στο κρανίο. Ψάξτε απαλά το κεφάλι για καταθλιπτικά τραύματα και τεμάχια οστών που προεξέχουν. Προσέξτε ξανά να μην κουνήσετε το κεφάλι του ασθενή περισσότερο από όσο είναι απολύτως απαραίτητο.

Εξέταση των αυτιών και της μύτης για υγρό και αίμα. Κοιτάξτε μέσα στα αυτιά και στην μύτη, αν υπάρχει αίμα ή ένα υγρό καθαρό σαν νερό. Η παρουσία ενός ή και των δύο αυτών υγρών δείχνει πιθανό κάταγμα του κρανίου και ζημιά στον εγκέφαλο. Το αίμα, φυσικά, προέρχεται από τον πληγωμένο ιστό του εγκεφάλου. Το καθαρό υγρό είναι το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, που περιβάλλει τον εγκέφαλο και τον προστατεύει από κτυπήματα. Αίμα μόνο στη μύτη, πάντως, μπορεί να σημαίνει ότι ο ρινικός ιστός έχει πληγωθεί.

Εξέταση για κατάγματα του αυχένα. Κοιτάξτε και ψάξτε μαλακά για παραμορφώσεις ή για οστά που προεξέχουν στον αυχένα. Φυσιολογικά ο λαιμός είναι συμμετρικός (και από τις δύο πλευρές). Πάντως απότομη κίνηση από τη μία πλευρά στην άλλη μπορεί να διαχωρίσει την οστιακή δομή της σπονδυλικής στήλης στο λαιμό. Σ' αυτή την περίπτωση θα παρατηρήσετε ότι το κεφάλι βρίσκεται σε μία αφύσικη θέση. Αν ναι, μην προχωρήσετε περισσότερο μ' αυτόν τον έλεγχο. Αμέσως ακινητοποιήστε το κεφάλι του ασθενή με ένα αυχενικό κολλάρο, με διπλωμένες πετσέτες ή με κάτι παρόμοιο. Αν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του, πέστε του να μην κινήσει καθόλου το κεφάλι του. Ένας περαιτέρω έλεγχος θα δείξει, αν υπάρχει ζημιά στο νωτιαίο μυελό.

Εξέταση για κίνηση του θώρακα και στις δύο πλευρές και για κατάγματα. Από την πλευρά του κεφαλιού του ασθενούς παρατηρήστε, αν το στήθος κινείται με κανονικό ρυθμό. Αν οι δύο πλευρές δεν σηκώνονται και κατεβαίνουν μαζί (ή μία πλευρά μπορεί να μη σηκώνεται καθόλου), μπορεί να έχει γίνει ζημιά στα πλευρά και στους πνεύμονες. Ακουμπήστε απαλά το στήθος, για να δείτε, αν

υπάρχουν σπασμένα πλευρά. Εκτός από τα καταθλιπτικά τραύματα, τα οποία μπορούν να βρεθούν εύκολα, μία αίσθηση τριξίματος μπορεί να προκληθεί από τα σπασμένα άκρα των πλευρών καθώς τρίβονται το ένα πάνω στο άλλο.

Εξέταση της κοιλιάς για σπασμούς και ευπάθεια. Πιέστε μαλακά την κοιλιά. Αν η κοιλιά είναι σκληρή ή υπάρχουν σπασμοί, είναι ένδειξη εσωτερικής αιμορραγίας ή ότι τα περιεχόμενα των εσωτερικών οργάνων έχουν χυθεί στην κοιλιακή κοιλότητα.

Έλεγχος της πυελικής χώρας για κατάγματα. Ψάξτε για πρηξίματα και αποχρωματισμένες περιοχές, τα οποία είναι σημεία κλειστού κατάγματος. Ψάξτε για εξογκώματα και ευπάθεια. Επίσης ψάξτε για ο,τιδήποτε αφύσικο, για παράδειγμα, το πόδι που έχει γυρίσει υπερβολικά προς τα πλάγια. Ρωτήστε τον ασθενή, αν νοιώθει έντονο πόνο σε κάποιο σημείο.

Εξέταση για παράλυση στα άκρα. Η παράλυση είναι δείγμα ζημιάς του νωτιαίου μυελού. Σαν γενικός κανόνας, αν δεν υπάρχει παράλυση στα χέρια, αλλά μόνο στα πόδια, είναι σπασμένη η σπονδυλική στήλη. Αλλιώς, έχει πειραχθεί ο νωτιαίος μυελός.

Πρώτα, ρωτήστε τον ασθενή, αν αισθάνεται τα χέρια του και τα πόδια του. Αν αισθάνεται το ακούμπημα του χεριού σας, πιθανότατα δεν υπάρχει βλάβη του νωτιαίου μυελού. Πάντως αν παραπονείται για μούδιασμα και για γαργαλιστική αίσθηση στα χέρια και τα πόδια του, πρέπει αμέσως να υποψιασθείτε βλάβη του νωτιαίου μυελού. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, εκτελέστε την υπόλοιπη εξέταση.

Κατόπιν, ζητήστε από τον ασθενή να κινήσει και τα δύο πόδια του. Αν μπορεί να το κάνει αυτό, είναι μία καλή ένδειξη ότι δεν υπάρχει βλάβη του νωτιαίου μυελού. Για να είσαστε βέβαιοι ζητήστε του να σηκώσει τα πόδια του ελαφρά, ένα-ένα (φυσικά, μόνο αν δεν έχει κατάγματα των ποδιών). Αν δεν μπορεί, πρέπει να υποθέσετε ότι έχει υποστεί τραύμα κάπου στο νωτιαίο μυελό.

Για να εντοπίσετε το γενικό σημείο του τραύματος, ζητήστε από τον ασθενή να παίξει τα δάκτυλά του. Αν μπορεί, ζητήστε του να σηκώσει τα χέρια του ένα-ένα (πάλι, μόνο αν δεν έχει κατάγματα). Κατόπιν ζητήστε να πιάσει το χέρι σας σαν να πρόκειται να σας χαιρετήσει. Αν ο ασθενής δεν μπορεί να το κάνει αυτό, ο νωτιαίος μυελός πρέπει να έχει βλάβη στην περιοχή του λαιμού. Αδυναμία αισθήσεως και κινήσεως των ποδιών δείχνει βλάβη του νωτιαίου μυελού στο κατώτερο μέρος της μέσης.

Όταν η παράλυση δείχνει τραύμα σε κάποιο μέρος του νωτιαίου μυελού, ακινητοποιήστε ολόκληρο το σώμα του ασθενή αμέσως. Χρησιμοποιήστε ένα μακρύ φύλλο ξύλου, ένα ορθοπεδικό φορείο ή κάποια άλλη μακριά, σταθερή συσκευή. Να θυμάσθε ότι πρόκειται για μία πολύ επικίνδυνη κατάσταση· κάποια λανθασμένη κίνηση μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη μόνιμη παράλυση ή το θάνατο.

Φυσικά ένας ασθενής που είναι αναίσθητος δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις εξετάσεις που μόλις περιγράφτηκαν. Πάντως μπορείτε να ελέγξετε την κατάσταση του νωτιαίου μυελού, τσιμπώντας το δέρμα των χεριών και τις πατούσες των ποδιών (ή το δέρμα των αστραγάλων πάνω από τα παπούτσια) με ένα αιχμηρό αντικείμενο όπως μία καρφίτσα. Αν δεν υπάρχει βλάβη του νωτιαίου μυελού, οι μύες θα αντιδράσουν και το χέρι ή το πόδι θα αναπηδήσει. Αν το νωτιαίος μυελός έχει βλάβη, δεν θα υπάρξει αντίδραση. Όπως και στην περίπτωση του ασθενή που έχει τις αισθήσεις του, αδυναμία αντιδράσεως στα χέρια και στα πόδια δείχνει βλάβη του νωτιαίου μυελού στο λαιμό. Αντίδραση στα χέρια αλλά όχι στα πόδια σημαίνει βλάβη στο κατώτερο μέρος της μέσης.

Εξέταση των γλουτών για κατάγματα ή πληγές. Σε πολλές περιπτώσεις ατυχημάτων οι γλουτοί δεν ελέγχονται, παρόλο που μπορεί να έχουν σοβαρά τραύματα. Ψάξτε προσεκτικά για αφύσικα σημεία στην κατασκευή του σώματος. Ελέγξτε, αν υπάρχουν πληγές που αιμορραγούν, οι οποίες μπορεί να μη φαίνονται όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος ανάσκελα. Αν η εξέταση για παράλυση έδειξε πιθανή βλάβη του νωτιαίου μυελού, ελέγξτε τους γλουτούς με τη μικρότερη δυνατή κίνηση του σώματος. Αλλιώς μπορείτε να μετακινήσετε τον ασθενή ελαφρά για καλύτερη εξέταση.

ΔΙΑΛΟΓΗ

Διαλογή είναι η επιλογή θυμάτων ατυχήματος σύμφωνα με τη σοβαρότητα των τραυμάτων τους. Ο λόγος για διαλογή είναι απλός: Αν οι ασθενείς επιλέγονται για θεραπεία κατά τύχη, άνθρωποι με ασήμαντα τραύματα μπορεί να τύχουν θεραπείας πριν από αυτούς που κινδυνεύει η ζωή τους. Μερικά άτομα που ασχολούνται με τη διάσωση, όταν αντιμετωπίζουν διάφορα θύματα, κάνουν το λάθος να περιποιούνται πρώτα αυτόν που φωνάζει περισσότερο. Πάντως ο ασθενής που φωνάζει μπορεί να έχει μόνο ασήμαντα κοψίματα, ενώ ο ασθενής που δεν φωνάζει μπορεί να είναι βαριά τραυματισμένος ή να πεθαίνει από αναπνευστική ανακοπή, εσωτερική αιμορραγία ή σοβαρό σοκ. Ένα άλλο συνηθισμένο λάθος σε περιπτώσεις πολλών ασθενών είναι η περίπτωση τραυμάτων, τα οποία «φαίνονται» να είναι τα πιο σοβαρά. Ένας ασθενής του οποίου το κεφάλι είναι γεμάτο με αίμα φαίνεται αλλόκοτος και πολύ βαριά τραυματισμένος. Στην πραγματικότητα μπορεί να μην έχει τίποτε άλλο από ένα μικρό, επιφανειακό κόψιμο

στο κεφάλι. Από την άλλη πλευρά ένα ασθενής που φαίνεται να έχει μία μικρή πληγή στο στήθος μπορεί να έχει ένα διάτρητο πνεύμονα, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει το θάνατό του από εσωτερική αιμορραγία.

Τα θύματα ατυχημάτων μπορούν να χωρισθούν σε τρεις ομάδες και να τύχουν θεραπείας σύμφωνα με τα τραύματά τους: 1) Σ' αυτά με πρώτης ανάγκης τραύματα, 2) σ' αυτά με δεύτερης ανάγκης τραύματα και 3) σ' αυτά με ασήμαντα τραύματα.

Πρώτης ανάγκης τραύματα:

- Προβλήματα στον αεραγωγό και στην αναπνοή.
- Καρδιακή ανακοπή.
- Ακατάσχετη αιμορραγία.
- Σοβαρά τραύματα στο κεφάλι.
- Ανοικτές πληγές στο στήθος ή στην κοιλιά.
- Σοβαρά προβλήματα, όπως δηλητηρίαση ή καρδιακή προσβολή.
- Σοβαρό σοκ.

Δεύτερης ανάγκης τραύματα:

- Εγκαύματα.
- Σοβαρά πολλαπλά κατάγματα.
- Τραύματα στη μέση με ή χωρίς βλάβη του νωτιαίου μυελού.

Ασήμαντα τραύματα:

- Μικρά κατάγματα.
- Άλλα μικρά τραύματα.
- Εμφανώς θανατηφόρα τραύματα για τα οποία ο θάνατος είναι σχεδόν βέβαιος.
- Θάνατος.

ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΙΟΥ, ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Σοβαροί τραυματισμοί στο κεφάλι, το λαιμό και τη σπονδυλική στήλη μπορούν να συμβούν κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων στο πλοίο, ιδιαίτερα όταν τα διαμερίσματα γεμίζουν με νερό. Ο κίνδυνος για τέτοιους τραυματισμούς αυξάνεται, αν οι πυροσβέστες δεν φορούν προστατευτικά κράνη. Αν το πλοίο κινείται οι πυροσβέστες μπορεί να κτυπήσουν πάνω σε φρακτές, μηχανήματα και φορτία· αυτό το είδος του ατυχήματος συνήθως προκαλεί τραυματισμούς στο κεφάλι και στο λαιμό. Επιπλέον ένα πυροσβέστης μπορεί να τραυματίσει έναν άλλον από λανθασμένο χειρισμό πυροσβεστικής συσκευής. Καθώς η ένταση της καταστάσεως της φωτιάς αυξάνει, η πιθανότητα για τέτοιους τραυματισμούς αυξάνει τρομερά.

Ενδείξεις κατάγματος του κρανίου.

Πολλά κατάγματα του κρανίου μπορούν να διαγνωσθούν μόνο με ακτίνες Χ. Πάντως υπάρχουν πολλές σημαντικές ενδείξεις, για τις οποίες μπορείτε να ψάξετε, όταν υπάρχει υποψία τραύματος της κεφαλής αλλά δεν υπάρχουν εμφανείς πληγές:

- Μία παραμόρφωση του κρανίου πρέπει να θεωρηθεί σαν αποτέλεσμα κατάγματος, μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο.
- Αίμα ή καθαρό σαν νερό υγρό στα αυτιά και στη μύτη αποτελεί σαφή ένδειξη κατάγματος του κρανίου.
- Αποχρωματισμός της μαλακής επιδερμίδας κάτω από τα μάτια, μπορεί να υπάρχει.
- Κόρες διαφορετικού μεγέθους είναι σημαντική ένδειξη βλάβης του εγκεφάλου.

Εκτίμηση ασθενή για τραύματα εγκεφάλου.

Αν ο τρόπος που έγινε το ατύχημα είναι ικανός να προκαλέσει τραύμα στο κρανίο, είναι επίσης πιθανότατα ικανός να προκαλέσει τραύμα στον εγκέφαλο. Πολλοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη, για να διαπιστωθεί αν ο ασθενής έχει πάθει βλάβη εγκεφάλου.

Κατάσταση αισθήσεων. Αν ο ασθενής έχασε τις αισθήσεις του αμέσως μετά το ατύχημα αλλά τις ξαναβρήκε, πιθανότατα έπαθε μόνο μία διάσειση. Περαιτέρω βλάβη στον εγκέφαλο φαίνεται, αν ο ασθενής έχασε τις αισθήσεις του σταδιακά, ή αν τις ξαναβρήκε και τις έχασε πάλι. Μία θρόμβωση του αίματος μπορεί να προκαλεί πίεση στον εγκέφαλο.

Αίσθηση του περιβάλλοντος. Πίεση σε ορισμένα κέντρα του εγκεφάλου λόγω του τραυματισμού μπορεί να δημιουργήσει διακοπή της λειτουργίας τους, προκαλώντας απώλεια της αισθήσεως του προσανατολισμού, αμνησία ή άλλες παρόμοιες καταστάσεις.

Κατάσταση των κορών. Φυσιολογικά οι κόρες των ματιών πρέπει να έχουν το ίδιο μέγεθος και να συστέλλονται στο ερέθισμα από έντονο φως. Άνισο μέγεθος ή απάθεια σε φως σημαίνει ότι ο εγκέφαλος δεν λειτουργεί σωστά. Αν η μία κόρη παραμένει μεγάλη σε ερέθισμα από φως ενώ η άλλη συστέλλεται, σημαίνει ότι υπάρχει βλάβη στη μία πλευρά του εγκεφάλου. Ένας μικρός φανός (στυλό - φακός) μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να εξετασθούν οι κόρες του ασθενή.

Πρώτες βοήθειες για τραύματα του κρανίου και του εγκεφάλου.

Σε περίπτωση υποψίας ή διαπιστώσεως τραυματισμού του κρανίου ή του εγκεφάλου, γι' αυτούς που διενεργούν τη διάσωση ισχύουν τα ακόλουθα:

- Διατηρήστε ένα ανοικτό αεραγωγό.
- Ελέγξτε, αν υπάρχουν τραύματα στον αυχένα

και ακινητοποιήστε τον.
- Μην προσπαθήσετε να σταματήσετε αιμορραγία.
- Καλύψτε ανοικτές πληγές, αλλά με ελαφρή πίεση.
- Μην βγάλετε αντικείμενα που έχουν τρυπήσει τον ασθενή.
- Μεταφέρετε τον ασθενή χωρίς καθυστέρηση, αλλά πολύ προσεκτικά, ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο η κίνησή του και να μην κινηθεί καθόλου το κεφάλι.
- Χορηγήστε 100% οξυγόνο κατά τη διάρκεια της μεταφοράς (μόνο εξειδικευμένο προσωπικό).

Η διατήρηση ενός ανοικτού αεραγωγού είναι πρωταρχικής σημασίας για όλους τους τραυματισμούς. Είναι δύο φορές πιο σημαντικό στην περίπτωση ασθενή με τραύματα στο κεφάλι, επειδή αυτός ο τραυματισμός σχετίζεται με την απώλεια οξυγονωμένου αίματος, που χρειάζεται περισσότερο. Επειδή το ατύχημα που προκάλεσε τη βλάβη στον εγκέφαλο μπορεί επίσης να έχει προκαλέσει και τραύμα στον αυχένα, η συνηθισμένη μέθοδος για να δημιουργηθεί ένας αεραγωγός δεν μπορεί να υιοθετηθεί. Μετακίνηση του κεφαλιού πολύ προς τα πίσω μπορεί να προκαλέσει θάνατο του ασθενή, του οποίου έχει σπάσει ο αυχένας. Η σωστή μέθοδος περιγράφεται πιο κάτω.

Τραύμα στον αυχένα.

Για ένα ασθενή που έχει τραυματισθεί στο κεφάλι πρέπει πάντα να υπάρχει η υποψία ότι μπορεί να έχει τραυματισθεί και στον αυχένα. Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος, πρέπει να τύχει περιποιήσεως σαν να είχε πραγματικά σπάσει τον αυχένα του.

Εξέταση του ασθενή για τραύματα της σπονδυλικής στήλης.

Η εξέταση μπορεί να εμποδίζεται από τη θέση, στην οποία βρέθηκε ο ασθενής. Αν βρεθεί ξαπλωμένος στα πλάγια, η δουλειά γι' αυτόν που διενεργεί τη διάσωση είναι απλή. Μπορεί να εξετάσει από κοντά τη σπονδυλική στήλη για τυχόν παραμορφώσεις, μώλωπες και εκδορές, ευπάθεια και άλλες φυσικές ενδείξεις τραύματος. Όταν το μέγεθος του τραύματος έχει προσδιορισθεί, ο ασθενής μπορεί να έρθει πολύ προσεκτικά στη σωστή θέση για ακινητοποίηση και μεταφορά. Πάντως, αν ο ασθενής βρεθεί ξαπλωμένος ανάσκελα, είναι αδύνατο να δει κανείς σημεία τραυματισμού. Ακόμη περισσότερο θα ήταν πολύ επικίνδυνο να μετακινηθεί με σκοπό να εξετασθεί οπτικά. Αντί γι' αυτό μπορεί να εξετασθεί για παράλυση, όπως περιγράφεται προηγουμένως στο τμήμα με τίτλο «Εξέταση για παράλυση των άκρων».

Αυτός που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να μη βρει εμφανή σημάδια τραυματισμού του νωτιαίου μυελού αλλά να συνεχίσει να υποπτεύεται ότι υπάρχει. Αν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία, ο ασθενής πρέπει να ακινητοποιηθεί και να μεταφερθεί σαν να είχε ένα διαπιστωμένο κάταγμα σπονδυλικής στήλης, ειδικά αν είναι αναίσθητος. Οι ακόλουθες ενδείξεις και συμπτώματα σχετίζονται με τραυματισμούς σπονδυλικής στήλης:

Πόνος και ευπάθεια. Ο ασθενής που έχει τις αισθήσεις του αισθάνεται πόνο και μπορεί να υποδείξει το τραυματισμένο μέρος. Αν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος πλάγια ή μπρούμυτα, ψάξτε με τα δάκτυλά σας απαλά πάνω από το μέρος, για το οποίο υπάρχει υποψία τραυματισμού. Όταν τα δάκτυλα είναι ακριβώς πάνω στο τραυματισμένο μέρος, ο ασθενής συνήθως θα παραπονεθεί για αυξημένο πόνο. Αν ο ασθενής προσπαθήσει να κινήσει το τραυματισμένο μέρος, ο πόνος μπορεί επίσης να αυξηθεί απότομα. Αν δεν παρουσιασθεί πόνος με την κίνηση, πιθανότατα δεν υπάρχει κάταγμα ή εξάρθρωση. (Παρατηρήστε αυτήν την ένδειξη, μόνο αν σας δοθεί η ευκαιρία. Μην ζητάτε από τον ασθενή να κινηθεί μόνο και μόνο για να δείτε αν πονεί. Αυτή η ενέργεια μπορεί να χειροτερεύσει το τραύμα). Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να βασισθεί σε άλλες μεθόδους προσδιορισμού του μεγέθους του τραυματισμού.

Παραμόρφωση. Πολλές φορές η σπονδυλική στήλη μπορεί να φανεί καμπουριασμένη και στραβωμένη. Φυσικά αυτή η ένδειξη μπορεί να γίνει ορατή, μόνο όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος στα πλάγια ή μπρούμυτα. Αν ο ασθενής είναι σε κανονική θέση και χονδρά ρούχα δεν αποκαλύπτουν το μέρος του τραυματισμού, ψάξτε με τα δάκτυλά σας απαλά πάνω-κάτω τη σπονδυλική στήλη για τυχόν προεξοχές οστών. Κάντε αυτό προσεκτικά, ώστε να μην παραμορφωθεί η σπονδυλική στήλη περισσότερο. Η παραμόρφωση είναι συνήθως καλή ένδειξη τραύματος στη σπονδυλική στήλη· σε ένα αναίσθητο ασθενή μπορεί να είναι η μόνη καλή ένδειξη. Να θυμάστε πάντως ότι μπορεί να υπάρχει τραύμα στη σπονδυλική στήλη χωρίς εμφανή παραμόρφωση.

Κοψίματα και πρηξίματα. Κοψίματα και πρηξίματα στο πρόσωπο και στο λαιμό συνήθως σχετίζονται με κάταγμα της σπονδυλικής στήλης ή εξάρθρωσή της. Ένας ασθενής που έχει πρηξίματα στους ώμους του, ή στο κάτω μέρος της μέσης και στην κοιλιά, μπορεί επίσης να έχει τραύματα στη σπονδυλική στήλη. Αυτές οι ενδείξεις μπορούν να παρατηρηθούν και σε ασθενείς που έχουν τις αισθήσεις τους και σε αυτούς που δεν τις έχουν. Πάλι, να έχετε υπόψη σας ότι μπορεί να υπάρχει τραύμα στη σπονδυλική στήλη χωρίς αυτές τις ενδείξεις.

Παράλυση. Πιθανότατα η πιο αξιόπιστη ένδειξη για τραύμα της σπονδυλικής στήλης είναι η παράλυση των άκρων. Για να προσδιορισθεί η ύπαρξη και το μέγεθος της παραλύσεως, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να κάνει τις εξετάσεις που αναφέρονται με τον τίτλο «Εξέταση για παράλυση των άκρων», ή να αναφερθεί στον πίνακα 14.11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.11.
ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

	Παρατηρήσεις	Συμπεράσματα
Πόδια	Μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Μπορεί να σηκώσει τα πόδια	Ο ασθενής μπορεί να μην έχει τραύμα στο νωτιαίο μυελό.
Χέρια	Μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Μπορεί να σηκώσει τα χέρια	
Πόδια	Δεν μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Δεν μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Δεν μπορεί να σηκώσει τα πόδια	Ο ασθενής ίσως έχει τραύμα στο νωτιαίο μυελό κάτω από τον αυχένα
Χέρια	Μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Μπορεί να σηκώσει τα χέρια	
Πόδια	Δεν μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Δεν μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Δεν μπορεί να σηκώσει τα πόδια	Ο ασθενής ίσως έχει τραύμα στο νωτιαίο μυελό στην περοχή του αυχένα
Χέρια	Δεν μπορεί να αισθανθεί άγγιγμα Δεν μπορεί να κινήσει τα δάκτυλα Δεν μπορεί να σηκώσει τα χέρια	

Πρώτες βοήθειες για τραύματα του αυχένα και της σπονδυλικής στήλης.

Στην περίπτωση διαπιστωμένου τραύματος ή τραύματος που το υποψιάζεται κανείς στον αυχένα ή τη σπονδυλική στήλη, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να κάνει τα ακόλουθα:

- Να εφαρμόσει και να διατηρήσει έλξη στο κεφάλι.
- Να ανοίξει τον αεραγωγό και να διατηρήσει επαρκή αναπνοή.
- Να σταματήσει σοβαρή αιμορραγία με απευθείας πίεση.
- Να κάνει πλήρη εξέταση του σώματος.
- Να ακινητοποιήσει τον ασθενή πριν τον μετακινήσει.
- Να ξοδέψει αρκετό χρόνο.
- Να χορηγήσει 100% οξυγόνου κατά τη διάρκεια της μεταφοράς (εξειδικευμένο προσωπικό μόνο).

Εφαρμογή και διατήρηση πιέσεως. Ασχετα από τη θέση στην οποία βρέθηκε ο ασθενής, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να μείνει στην πλευρά του κεφαλιού, όπου μπορεί να εφαρμόσει έλξη. Πρέπει να πιάσει το κεφάλι του ασθενή με τα δάκτυλά του κάτω από το σαγόνι, και να το τραβήξει σταθερά προς τα πάνω και ελαφρά προς τα πίσω. Το τράβηγμα προς τα πάνω βοηθά, ώστε σπασμένα κόκκαλα να μην ανεβούν το ένα πάνω στο άλλο και χειροτερέψουν την κατάσταση κάνοντας μεγαλύτερη ζημιά στο νωτιαίο μυελό. Η ελαφρά κίνηση προς τα πίσω βοηθά να ανοίξει και να διατηρηθεί ο αεραγωγός του ασθενή. Αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να παραμείνει σ' αυτή τη θέση, μέχρις ότου ο ασθενής τελείως ακινητοποιηθεί ή έχει διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχουν τραύματα στη σπονδυλική στήλη.

Ένα αυχενικό κολλάρο πρέπει επίσης να χρησιμοποιηθεί την ίδια ώρα που το κεφάλι τοποθετείται υπό έλξη. Με το κολλάρο εξασφαλίζεται ότι το κεφάλι του ασθενή δεν πέφτει μπροστά ή δεν γυρίζει προς τα πλάγια, αν αυτός που διενεργεί τη διάσωση μετακινήσει τα χέρια του για οποιοδήποτε λόγο. Αν δεν υπάρχει αυχενικό κολλάρο, ένα υποκατάστατο του κολλάρου μπορεί να γίνει από μία πετσέτα μπάνιου, ένα διπλωμένο πολυτραυματικό επίδεσμο ή μία διπλωμένη κουβέρτα.

Όταν εφαρμόζεται ένα υποκατάστατο κολλάρου, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να εξασφαλίσει ότι το κεφάλι του ασθενή δεν κινείται περισσότερο από όσο χρειάζεται.

Αποκαταστήσετε τον αεραγωγό και εξασφαλίσετε σωστή αναπνοή. Η συνηθισμένη μέθοδος της μετακινήσεως του κεφαλιού όσο πιο πίσω γίνεται, για να ανοίξει ο αεραγωγός, μπορεί να χειροτερεύσει ένα τραύμα της σπονδυλικής στήλης. Αντίθετα, όταν έχει εφαρμοσθεί έλξη, μπορεί να αρχίσουν ενέργειες τεχνητής αναπνοής, αν είναι αναγκαίο. Οι πρώτες προσπάθειες πρέπει να κατευθυνθούν προς την παροχή αέρα στους πνεύμονες του ασθενή. Με ένα άτομο να κρατά το κεφάλι του ασθενή στη θέση έλξεως, ένα άλλο προσπαθεί να δώσει αέρα στον ασθενή με τη μέθοδο στόμα - σε στόμα ή με συσκευή θετικής πιέσεως όπως με μία αναπνευστική μάσκα. Ακόμη και αν το κεφάλι δεν είναι στην καλύτερη θέση για την εισαγωγή αέρα, η προσπάθεια εισαγωγής αέρα μπορεί να πετύχει.

Αν ο αεραγωγός δεν είναι αρκετά ανοικτός, για να επιτρέψει εισαγωγή αέρα, μην προσπαθήσετε να ανοίξετε περισσότερο τον αεραγωγό μετακινώντας το κεφάλι περισσότερο προς τα πίσω. Αντί γι' αυτό, χρησιμοποιήστε τη μέθοδο ανυψώσεως του μάγουλου ή του σαγονιού, για να δημιουργήσετε έναν αεραγωγό. Και οι δύο μέθοδοι είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από το άτομο που διενεργεί τη διάσωση και το οποίο διατηρεί την έλξη. Και οι δύο θα ενισχύσουν τις προσπάθειες για διατήρηση της έλξεως.

Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος, ένα στομοφαρυγγικό σωληνάκι, όπως ένας σωλήνας S, μπορεί να εισαχθεί. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι βέβαιη η κατάλληλη εναλλαγή αέρα και θα περιορίσει το

πρόβλημα του φραγμού του φάρυγγα από τη γλώσσα. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί, όταν εισέρχεται το σωληνάκι, για να αποφευχθεί κίνηση του αυχένα. Το σωληνάκι μπορεί να μείνει στη θέση του κατά τη διάρκεια μεταφοράς, μπορεί μάλιστα να φανεί χρήσιμο, αν χρειασθεί να γίνει τεχνητή αναπνοή στον ασθενή. Πρέπει να θυμάται κανείς πάντως ότι, όταν ο ασθενής ξαναβρεί τις αισθήσεις του, το σωληνάκι πρέπει να αφαιρεθεί αμέσως. Αν αφαιθεί στη θέση του θα προκαλέσει εμετό, δημιουργώντας επιπλέον προβλήματα και προκαλώντας επιπλέον πόνο σε τραυματισμένα μέρη. Από το φάρυγγα ενός αναίσθητου ασθενή πρέπει περιοδικά να γίνει αναρρόφηση, για να απομακρυνθούν υγρά που έχουν συγκεντρωθεί.

Σταμάτημα σοβαρής αιμορραγίας με απευθείας πίεση. Όταν τα αναπνευστικά προβλήματα έχουν διορθωθεί, η προσοχή πρέπει να στραφεί προς οποιεσδήποτε πληγές με σοβαρή αιμορραγία. Πιεστικοί επίδεσμοι πρέπει να τοποθετηθούν σ' αυτές τις πληγές, αλλά με τη μικρότερη δυνατή κίνηση του σώματος. Αν η αιμορραγία δεν μπορεί να σταματήσει με πιεστικούς επιδέσμους, ένα άτομο πρέπει να εφαρμόσει πίεση με τα χέρια στην πληγή, ενώ ο ασθενής ακινητοποιείται. Καμμία προσπάθεια δεν πρέπει να γίνει να επιδεθούν λιγότερο σοβαρές πληγές, πριν επιτευχθεί η ακινητοποίηση.

Κάνετε μία πλήρη εξέταση του σώματος. Κατά το χρονικό διάστημα που ένα άτομο διατηρεί την έλξη στο κεφάλι του ασθενή, ένα άλλο πρέπει να κάνει πλήρη εξέταση του σώματος, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο που αναφέρθηκε πιο πριν. Αν η εξέταση δείξει ότι δεν υπάρχει βλάβη στο νωτιαίο μυελό σε όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης, η προσοχή πρέπει να στραφεί σε άλλα τραύματα και πρέπει να ακολουθηθεί η συνηθισμένη σειρά θεραπείας. Αντίθετα, αν η εξέταση δείξει βλάβη στο νωτιαίο μυελό, ο ασθενής πρέπει να ακινητοποιηθεί τελείως, πριν γίνει ο,τιδήποτε άλλο.

Ακινητοποίηση του ασθενή πριν από τη μετακίνηση. Η μέθοδος της ακινητοποιήσεως εξαρτάται από τις περιστάσεις που σχετίζονται με το ατύχημα. Αν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος στο πάτωμα και εύκολα μπορεί να φθάσει κανείς σ' αυτόν, δεν υπάρχει πρόβλημα προετοιμασίας για μετακίνηση. Ένα ορθοπεδικό φορείο ή ένα φύλλο ξύλου είναι οι πιο επιθυμητές συσκευές για ακινητοποίηση. Ο ασθενής μπορεί να ακινητοποιηθεί σε ένα απ' αυτά τα φορεία με ελάχιστη κίνηση του σώματος. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη μεταφορά θυμάτων με τραύματα αυχένα και σπονδυλικής στήλης δίνονται αργότερα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

Αν για κάποιο λόγο η παροχή αέρα προς τους πνεύμονες έχει περιορισθεί ή έχει σταματήσει, ο εγκέφαλος δεν παίρνει αρκετό οξυγόνο, για να λειτουργήσει. Τότε τα σήματα του εγκεφάλου που ρυθμίζουν τη λειτουργία της καρδιάς και των πνευμόνων επιβραδύνονται και σταματούν. Καθώς η λειτουργία του εγκεφάλου, της καρδιάς και των πνευμόνων σταματούν, σταματά και η ζωή. Επομένως τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να κινηθούν γρήγορα, όταν αντιληφθούν ότι η αναπνοή ενός ασθενή εμποδίζεται ή έχει σταματήσει.

Εμπόδια στον αεραγωγό.

Το πιο εμφανές εμπόδιο στην εισαγωγή αέρα είναι η συγκέντρωση ξένων υλικών στο στόμα, το φάρυγγα ή την τραχεία αρτηρία. Εμετός, αίμα, φλέμα και ξένα αντικείμενα τα οποία ο ασθενής δεν μπορεί να αποβάλει με βήχα ή να τα καταπιεί τείνουν να δημιουργήσουν επικίνδυνα εμπόδια.

Ένα λιγότερο εμφανές αλλά το ίδιο επικίνδυνο εμπόδιο στον αεραγωγό δημιουργείται από αναισθησία. Κατά τη διάρκεια της αναισθησίας, άσχετα από την αιτία, οι μύες που ελέγχουν το κάτω σαγόνι και τη γλώσσα ατονούν. Αυτό συνήθως δημιουργεί εμπόδιο στο φάρυγγα, όταν ο λαιμός του ασθενή είναι γερμένος προς τα εμπρός. Η κάμψη του λαιμού προκαλεί χαλάρωση στο κάτω σαγόνι. Επειδή η γλώσσα είναι ενωμένη με το κάτω σαγόνι, πέφτει προς το πίσω μέρος του φάρυγγα και πάνω από τις φωνητικές χορδές, φράζοντας τον αεραγωγό.

Αναγνώριση ενός εμποδίου στον αεραγωγό.

Ένας πρακτικός κανόνας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξέταση του ασθενή σχετικά με προβλήματα αναπνοής, είναι να γυρίσει το κεφάλι του ασθενή προς τα πίσω και:

- Να κοιτάξει για αναπνευστικές κινήσεις.
- Να ακούσει, αν υπάρχει ροή αέρα στο στόμα και στη μύτη.
- Να αισθανθεί την εναλλαγή του αέρα.

Αυτός που διενεργεί τη διάσωση δεν πρέπει να υποθέσει ότι ο ασθενής αναπνέει κανονικά, αν δεν ακούσει και αισθανθεί την εναλλαγή του αέρα δια μέσου του στόματος και της μύτης και αν δεν δει το στήθος να ανεβοκατεβαίνει. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να βάλει το αυτί του αρκετά κοντά στο στόμα και τη μύτη του ασθενή, για να μπορέσει να ακούσει και να αισθανθεί την εναλλαγή. Σε περιπτώσεις πλήρους φραγμού δεν θα γίνεται αντιληπτή η κίνηση του αέρα. Σε περιπτώσεις μερικού φραγμού είναι πιο εύκολο να γίνει αντιληπτή και μπορεί να αναγνωρισθεί ακούγοντας. Θορυβώδης αναπνοή είναι ένδειξη μερικού φραγμού του αεραγωγού. «Ροχαλητό» συνήθως είναι ένδειξη φραγμού του αεραγωγού από τη γλώσσα, όπως στην περίπτωση που έχει κυρτώσει ο λαιμός. Το «κορά-

κισμα» δείχνει σπασμούς του λάρυγγα (φωνητικές χορδές). Ένας ήχος σαν «γαργάρα» είναι ένδειξη υπάρξεως ξένων αντικειμένων στην τραχεία. Σε καμμία περίπτωση μία κατάσταση θορυβώδους αναπνοής δεν πρέπει να μείνει χωρίς θεραπεία.

Κυάνωση.

Μία αξιόπιστη ένδειξη ότι ο εγκέφαλος παίρνει λίγο οξυγόνο είναι η κυάνωση. Αυτή η κατάσταση χαρακτηρίζεται από ένα αξιοπρόσεκτο μπλε ή γκρι χρώμα της γλώσσας, των χειλιών, του δέρματος κάτω από τα νύχια και του δέρματος γενικά. Σε μαύρους και άλλους ασθενείς με σκούρες αποχρώσεις το μπλε ή γκρι χρώμα μπορεί να γίνει αντιληπτό μόνο στη γλώσσα και στο δέρμα κάτω από τα νύχια.

Θεραπεία για φραγμό του αεραγωγού.

Το κεφάλι πρέπει να διατηρηθεί γερμένο προς τα πίσω σε όλες τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν. Αν οποιαδήποτε ενέργεια ανοίξει τον αεραγωγό, δεν χρειάζεται κανείς να προχωρήσει περισσότερο. Αλλά πρέπει να είναι βέβαιο ότι ο ασθενής αναπνέει κανονικά.

Ενέργεια 1η: *«Γρήγορα καθαρίστε το στόμα του ασθενή».* Χρησιμοποιώντας το δάκτυλό σας, καθαρίστε το στόμα του ασθενή από ξένα αντικείμενα, σπασμένα δόντια ή μασέλες, άμμο ή σκόνες κ.λπ.

Ενέργεια 2η: *«Τραβήξτε το κεφάλι του ασθενή προς τα πίσω».* Ξαπλώστε τον ασθενή ανάσκελα με το πρόσωπο προς τα πάνω. Τραβήξτε το κεφάλι του ασθενή όσο γίνεται πιο πίσω έτσι, ώστε το μπρος μέρος του λαιμού να είναι τεντωμένο (σχ. 14.1). Αν χρειασθεί, σηκώστε τους ώμους του ασθενή με μία διπλωμένη κουβέρτα, ώστε να είναι το κεφάλι τεντωμένο προς τα πίσω. Ποτέ μην βάζετε μαξιλάρι, διπλωμένη κουβέρτα ή άλλο αντικείμενο κάτω από το κεφάλι του ασθενή. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα να μην είναι το κεφάλι τεντωμένο λυγίζοντας το λαιμό προς τα μπρος και ίσως φράζοντας τον αεραγωγό ακόμη περισσότερο.

Αν ο αεραγωγός ανοίξει και ο ασθενής αρχίσει να αναπνέει κανονικά μόνος του, όταν το κεφάλι είναι τεντωμένο προς τα πίσω, μην προχωρείτε άλλο. Αλλιώς προχωρήστε στην 3η ενέργεια.

Ενέργεια 3η: *«Εξαναγκάστε αέρα να μπει στους πνεύμονες».* Αν το τέντωμα του κεφαλιού δεν ανοίγει τον αεραγωγό, προσπαθήστε με δυοτρεις επαρκείς αναπνοές γρήγορα να εξαναγκάσετε αέρα να μπει από το στόμα στους πνεύμονες του ασθενή, κρατώντας τα ρουθούνια κλειστά (σχ. 14.2). Αυτή η εξαναγκαστική εισαγωγή αέρα μπορεί να είναι αρκετή, για να αρχίσει η αναπνοή, ή μπορεί να μετακινήσει κάποιο εμπόδιο το οποίο εμπόδιζε την αναπνοή.

Παρατηρήστε, αν κινείται το στήθος του ασθενή δείχνοντας ότι ο αέρας από τις αναπνοές σας φθάνει στους πνεύμονές του. Αν το στήθος του ασθενή ανεβοκατεβαίνει με δυο τρεις γρήγορες αναπνοές, ο αεραγωγός δεν είναι φραγμένος. Αν ο εξαναγκασμός εισαγωγής αέρα μέσα στο στόμα του ασθενή δεν ανοίγει τον αεραγωγό, είναι απαραίτητο να γίνουν οι επόμενες ενέργειες.

Ενέργεια 4η: *«Σηκώστε το σαγόνι».* Αν και το τέντωμα του κεφαλιού και η εξαναγκαστική εισαγωγή αέρα αποτύχουν στο να μεταφέρουν αέρα στους πνεύμονες του ασθενή, ίσως χρειασθεί να αυξηθεί το τέντωμα του λαιμού, για να βγει η γλώσσα από τη μέση. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος ανυψώσεως του σαγονιού.

Για να τραβηχθεί η γλώσσα όσο το δυνατόν πιο μπροστά, βάλτε τον αντίχειρά σας ανάμεσα στα δόντια του ασθενή και τα δάκτυλά σας κάτω από το σαγόνι. Τραβήξτε το σαγόνι του μπροστά, επιτρέποντας στα κάτω δόντια να βρεθούν ψηλότερα από τις άκρες των πάνω δοντιών (σχ. 14.3). Προσέξτε να μην κρατήσετε ή πιέσετε τη γλώσσα.

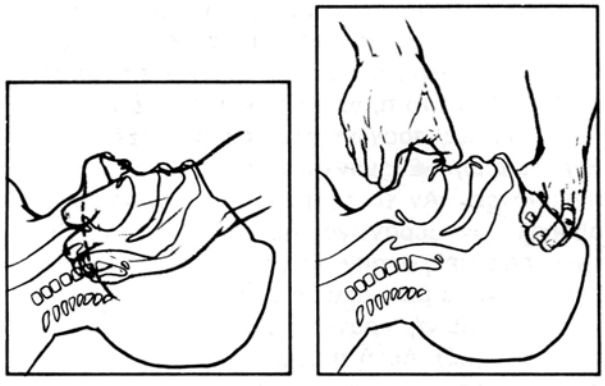
Αν δεν είναι δυνατόν να βάλετε τον αντίχειρά



Σχ. 14.1.
Τεντώστε το κεφάλι του ασθενή προς τα πίσω όσο περισσότερο γίνεται, για να ανοίξει ο αεραγωγός.



Σχ. 14.2.
Εξαναγκάστε αέρα να μπει στους πνεύμονες του ασθενή με μερικές αναπνοές, κρατώντας τα ρουθούνια κλειστά.



Σχ. 14.3.
Ανύψωση του σαγονιού και του πηγουνιού.

σας στο στόμα του ασθενή, επειδή είναι στραβά τα δόντια, προσπαθήστε να σηκώσετε το σαγόνι με τα δυο χέρια. Πιάστε τις γωνίες του σαγονιού του ασθενή. Και με τα δύο χέρια ακριβώς κάτω από τους λοβούς των αυτιών σηκώστε το σαγόνι με δύναμη προς τα πάνω έτσι, ώστε τα κάτω δόντια να είναι μπροστά από τα πάνω. Προσέξτε να μην μετακινήσετε το κεφάλι μπροστά, όταν προσπαθείτε να τραβήξετε το σαγόνι μπροστά.

Η γλώσσα είναι τώρα στην ακραία εμπρόσθια θέση και είναι απίθανο να εμποδίζει τη δίοδο του αέρα. Άλλη μία γρήγορη αναπνοή μέσα στο στόμα του ασθενή θα δείξει, αν ο αεραγωγός είναι ελεύθερος. Αν είναι ελεύθερος, μπορεί να γίνει τεχνητή αναπνοή. Αν ο αεραγωγός είναι ακόμη φραγμένος, πηγαίνετε στην 5η ενέργεια.

Ενέργεια 5η: *«Καθαρίστε τον αεραγωγό».* Όταν οι ενέργειες 2-4 αποτύχουν, πιθανόν ένα αντικείμενο να είναι τόσο βαθιά στο φάρυγγα του ασθενή, ώστε το γρήγορο καθάρισμα του στόματος στην 1η ενέργεια δεν μπόρεσε να το φθάσει. Προσπαθήστε να το φθάσετε με το δείκτη του χεριού σας. Αν αυτό δεν πετύχει, προσπαθήστε να μετακινήσετε το αντικείμενο με τράνταγμα.

Γυρίστε τον ασθενή στα πλάγια και χτυπήστε τον στην πλάτη ανάμεσα στους ώμους. Για ακόμη μία φορά βάλτε τα δάκτυλά σας μέσα στο στόμα του ασθενή, για να δείτε, αν το αντικείμενο έχει μετακινηθεί.

Αν τα κτυπήματα ανάμεσα στους ώμους δεν μετακινήσουν το εμπόδιο, μπορείτε να προχωρήσετε στην πίεση στην κοιλιά, όπως φαίνεται στο σχήμα 14.4. Πάντως, αν ο ασθενής είναι σε απελπιστική κατάσταση, μην χάνετε το χρόνο σας προσπαθώντας να απομακρύνετε ξένα αντικείμενα από τον αεραγωγό. Η εξαναγκαστική εισαγωγή αέρα στους πνεύμονές του είναι πιο σημαντικό και αυτό συνήθως πετυχαίνει παρόλη την ύπαρξη κάποιου φραγμού. Η ταχύτητα είναι ζωτικής σημασίας. Αν είναι προφανές ότι οι προσπάθειες για να ανοίξει ο αεραγωγός δεν θα έχουν άμεσο αποτέλεσμα, φωνάξτε ιατρική βοή-



Σχ. 14.4.
Πίεση της κοιλιάς (ελιγμός του Heimlich). Α. Τοποθέτηση των χεριών. Β. Εξάσκηση δυνάμεως.

θεια και κανονίστε για τη μεταφορά του ασθενή σε ένα ιατρείο χωρίς καθυστέρηση. Πιθανότητα θα χρειασθούν χειρουργικές επεμβάσεις, για να σωθεί η ζωή του. Εν τω μεταξύ επαναλάβετε τις πέντε ενέργειες.

Τεχνητή αναπνοή στόμα-σε-στόμα.

Έχει αποδειχθεί πειραματικά και κλινικά ότι αυτή η τεχνική είναι η πιο αποτελεσματική για τεχνητή αναπνοή σε έναν ασθενή που δεν αναπνέει.

Με τον αεραγωγό να παραμένει ανοικτός τεντώνοντας όσο γίνεται το κεφάλι (όπως περιγράφτηκε στο προηγούμενο τμήμα), κλείστε τη μύτη του ασθενή με τα δάκτυλά σας. Πάρτε μια βαθιά αναπνοή, ανοίξτε το στόμα σας πλατιά, και τοποθετήστε το πάνω από το στόμα του ασθενή, εφαρμόζοντας ερμητικά (σχ. 14.5). Γρήγορα φυσήξτε όλον τον αέρα μέσα στο στόμα του ασθενή, μέχρι να αισθανθήτε την αντίσταση των πνευμόνων που διογκώνονται και να δείτε το στήθος να σηκώνεται. Απομακρύνετε το στόμα σας από το στόμα του ασθενή και αφήστε τον να εκπνεύσει.

Επαναλάβετε τον κύκλο των αναπνοών κάθε 5 δευτερόλεπτα ή περίπου 12 φορές το λεπτό. Κάθε αναπνοή πρέπει να δίνει τουλάχιστον 100 cc (περίπου 2 pints) αέρα. Αυτό το ποσό είναι περίπου διπλάσιο του ποσού μιας κανονικής αναπνοής. Ο εκπνεόμενος αέρας περιέχει περίπου 16% οξυγόνο και 4% έως 5% διοξείδιο του άνθρακα. Επομένως, οι διπλού ποσού αναπνοές εξασφαλίζουν πλήρη οξυγόνωση του αίματος και αποβολή του διοξείδιου του άνθρακα από τους πνεύμονες του ασθενή. Η πείρα έχει δείξει ότι τα τρία πιο κοινά λάθη που γίνονται από τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση, όταν κάνουν τεχνητή αναπνοή, είναι:

1. Όχι αρκετό τέντωμα του κεφαλιού του ασθενή, έτσι ώστε ο αεραγωγός να μην είναι καλά

ανοικτός.
2. Όχι ικανοποιητικό άνοιγμα του στόματος του ασθενή.
3. Ξεχνούν να εφαρμόσουν τελείως το στόμα τους στο στόμα του ασθενή και να κλείσουν τη μύτη.

Αν το στομάχι του ασθενή φουσκώσει από αέρα, γυρίστε το κεφάλι του στα πλάγια. Πιέστε το στομάχι μαλακά, για να βγει ο αέρας. Το φούσκωμα γίνεται, όταν ο αέρας περνά την επιγλωττίδα και δια μέσου του οισοφάγου πηγαίνει στο στομάχι.

Αφού αρχίσει η τεχνητή αναπνοή, πρέπει να συνεχισθεί, μέχρις ότου ο ασθενής μεταφερθεί σε νοσοκομείο, ή μέχρις ότου αρχίσει να αναπνέει μόνος του, ή μέχρις ότου ένας γιατρός δηλώσει ότι είναι νεκρός.

Τεχνητή αναπνοή στόμα-σε-μύτη.

Αυτή η εναλλακτική μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αν ο ασθενής έχει σοβαρά τραύματα στο κάτω σαγόνι, ή αν έχει ένα σημαντικά πεσμένο πηγούνι λόγω ελλείψεως φυσικών δοντιών ή μασελών.



Σχ. 14.5.
Η τεχνητή αναπνοή στόμα με στόμα είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για τη φυσική αναπνοή.

Η τεχνητή αναπνοή στόμα σε μύτη είναι βασικά ή ίδια με τη μέθοδο στόμα σε στόμα. Πιάστε τα δάκτυλά σας και καλύψτε τη μύτη του με το στόμα σας. Φυσήξτε όλον τον αέρα που έχετε μέσα στη μύτη του. Μετά από κάθε φύσημα αφήστε το στόμα του ασθενή ανοικτό, για να γίνει γρήγορη και αποτελεσματική εκπνοή.

Φαρυγγικά σωληνάκια.

Τα φαρυγγικά σωληνάκια είναι καμπυλωτοί αναπνευστικοί σωλήνες. Μπαίνουν μέσα στο στόμα του ασθενή, για να κρατήσουν τη βάση της γλώσσας μπροστά, ώστε να μην εμποδίζει τη δίοδο του αέρα. Αυτός που διενεργεί τη διάσωση δεν μπορεί, πάντως, να εμπιστεύεται τελείως αυτή τη συσκευή· το κεφάλι πρέπει να είναι τεντωμένο προς τα πίσω τελείως, για να δίνει το μέγιστο άνοιγμα.

Υπάρχουν δύο βασικοί κανόνες, για να διαπιστωθεί αν χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί σωληνάκι:

1. Αν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του και αναπνέει κανονικά, δεν πρέπει να μπει σωληνάκι, γιατί θα προκαλέσει εμετό.
2. Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος με φραγμένο αεραγωγό, σωληνάκι μπορεί να μπει, αν εξακολουθεί να παραμένει φραγμένη η αναπνοή μετά από την προσπάθεια για τέντωμα του κεφαλιού και τεχνητή αναπνοή.

Αν, αφού μπει το σωληνάκι στη θέση του, ο ασθενής αντιδράσει με ξεροκατάπιμα, αναγούλα ή βήχα, το σωληνάκι πρέπει να βγει αμέσως. Αλλιώς μπορεί να του προκαλέσει εμετό, αυξάνοντας την πιθανότητα φραγμού του αεραγωγού. Σωληνάκια πρέπει να χρησιμοποιούνται, μόνο όταν το άτομο που διενεργεί τη διάσωση είναι εκπαιδευμένο στη χρήση τους.

Για να μπει ένα φαρυγγικό σωληνάκι κάντε τα ακόλουθα: Χρησιμοποιήστε το ένα χέρι, με τον αντίχειρα και το δείκτη σταυρωμένο, για να ανοίξουν τα δόντια του ασθενή και να κρατηθεί το στόμα ανοικτό. Με το άλλο σας χέρι βάλτε το σωληνάκι ανάμεσα στα δόντια. Το καμπυλωτό μέρος πρέπει να είναι προς τα πίσω στην αρχή και κατόπιν γυρίστε το στη σωστή θέση καθώς το βάζετε πιο μέσα (σχ. 14.6). Αυτή η περιστροφική μανούβρα εμποδίζει τη γλώσσα να ωθηθεί ακόμη πιο πίσω, επειδή ο αεραγωγός πρέπει να μπει πάνω από τη γλώσσα. Εάν έχετε δυσκολίες με τη γλώσσα, κρατήστε την μπροστά με το δείκτη σας.

Αν τα σαγόνια είναι πολύ γερά κλεισμένα για τη μανούβρα που περιγράφεται πιο πάνω, προσπαθήστε να τα ανοίξετε κατά τον ακόλουθο τρόπο: Βάλτε το δείκτη σας ανάμεσα στα δόντια και το μάγουλο του ασθενή, προσπαθώντας να περάσετε την άκρη του δακτύλου σας πίσω από τα δόντια του. Αν έχετε δυσκολία στο να ανοίξετε τα δόντια ή βάζοντας το σωληνάκι, μην προσπαθήτε άλλο.

Αντί αυτού κρατήστε το κεφάλι πίσω και κάντε τεχνητή αναπνοή στόμα-σε-στόμα ή στόμα-σε-μύτη.

Τεχνητή αναπνοή στόμα-σε-σωληνάκι.

Η συσκευή στόμα-σε-σωληνάκι (συνήθως λέγεται ο σωλήνας S) και διάφορες άλλες συσκευές χρησιμοποιούνται για να υπερπηδηθούν εμπόδια στη μέθοδο στόμα-σε-στόμα. Αυτές οι συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μόνο αν το άτομο που διενεργεί τη διάσωση είναι εκπαιδευμένο στη χρήση τους και μόνο όταν είναι αμέσως διαθέσιμα.

Για να χρησιμοποιηθεί μία συσκευή στόμα-σε-σωληνάκι κάντε τα ακόλουθα: Τεντώστε το κεφάλι του ασθενή προς τα πίσω, και βάλτε το σωληνάκι με τον τρόπο που περιγράφεται για τα φαρυγγικά σωληνάκια (σχ. 14.6). Όταν γίνεται χρήση του σωλήνα S, βεβαιωθήτε ότι η φλάντζα είναι τοποθετημένη σωστά. Αποφύγετε διαρροή αέρα κλείνοντας τη μύτη του ασθενή και πιέζοντας τη φλάντζα στο στόμα του. Κρατήστε το σαγόνι του επάνω έτσι, ώστε το μπροστά μέρος του λαιμού να είναι τεντωμένο. Κατόπιν ακολουθήστε όλες τις άλλες ενέργειες που χρειάζονται για τη μέθοδο στόμα-σε-στόμα, όπως ο ρυθμός και το μέγεθος των αναπνοών.



Σχ. 14.6.
Εισαγωγή στομοφαρυγγικού σωληνίσκου ή σωλήνα - S.

Αναπνευστικές μάσκες.

Μία άλλη πολύτιμη συσκευή για τεχνητή αναπνοή είναι η αναπνευστική μάσκα. Αυτή η συσκευή αποτελείται από μία μάσκα εξοπλισμένη με μία αυτοδιογκούμενη φούσκα. Μία ειδική διάταξη βαλβίδων επιτρέπει στη φούσκα να γεμίσει και στον ασθενή να εκπνεύσει χωρίς την απομάκρυνση της μάσκας από το πρόσωπό του. Ένα συνηθισμένο πρόβλημα με αυτή τη συσκευή είναι η αποτυχία στο να κρατηθεί ερμητικά εφαρμοσμένη στο πρόσωπο του ασθενή. Το αποτέλεσμα είναι συνήθως κακή εφαρμογή.

Η αναπνευστική μάσκα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με τον ακόλουθο τρόπο: Βάλτε τη μάσκα στο πρόσωπο του ασθενή και κρατήστε την σταθερά στη θέση της με το ένα χέρι. Πιέστε με τον αντίχειρά σας τη μάσκα στο πάνω μέρος, με το δείκτη σας από το μέρος του πηγουνιού (σχ. 14.7). Χρησιμοποιήστε τα άλλα τρία δάκτυλα, για να τραβήξετε το πηγούνι προς τα πάνω και πίσω. Πιάστε το καλά, αλλά μην βάλετε ποτέ τα δάκτυλά σας μέσα στο λαιμό του ασθενή. Ποτέ μη σπρώχνετε τη μάσκα κάτω από το πηγούνι του ασθενή, γιατί αυτό μπορεί να λυγίσει το λαιμό και να εμποδίσει τη δίοδο του αέρα.



Σχ. 14.7.
Κατάλληλη τοποθέτηση και χρήση της αναπνευστικής μάσκας.

Καθώς κρατάτε τη μάσκα με το ένα χέρι, πιέζετε τη φούσκα με το άλλο σας χέρι κάθε 5 δευτερόλεπτα. Η φούσκα πρέπει να πιέζεται, μέχρις ότου το στήθος αρχίσει να σηκώνεται, και κατόπιν αφήστε την, για να επιτρέψετε εκπνοή. Αν ακούσετε διαρροή, κρατήστε τη μάσκα πιο σφικτά και πιέστε τη φούσκα πιο δυνατά.

Όταν η φούσκα δεν πιέζεται, η είσοδος του αέρα στην ουρά της ανοίγει, για να επιτρέψει να ξαναγεμίσει με αέρα. Η βαλβίδα στη μάσκα δεν επιτρέπει στον αέρα της εκπνοής να μπει στη φούσκα. Η φούσκα πρέπει να αφεθεί ελεύθερη γρήγορα, για να επιτρέψει γρήγορη λειτουργία των βαλβίδων.

Να είσθε εξαιρετικά προσεκτικός για ενδείξεις εμετού. Αν ο ασθενής αρχίσει να κάνει εμετό, σταματήστε αμέσως τη λειτουργία της μάσκας. Συνέχιση της λειτουργίας της θα σπρώξει τον εμετό στην τραχεία του ασθενή, προκαλώντας αναρρόφηση των υγρών στους πνεύμονες ή δημιουργώντας ένα σοβαρό φραγμό του αεραγωγού.

Μηχανικοί αναπνευστήρες.

Ενώ πολλές μονάδες πρώτης ανάγκης έχουν μηχανικούς αναπνευστήρες πιέσεως σαν μέρος των συσκευών τους, η χρήση αυτών των συσκευών δεν συνιστάται. Αποτελεσματική τεχνητή αναπνοή εξαρτάται από τον όγκο του αέρα που μπαίνει στους πνεύμονες και όχι από την πίεσή του. Επειδή οι πνεύμονες είναι πολύ ελαστικοί, η αντίθλιψη αυξάνει, καθώς γεμίζουν με αέρα, και όλο και περισσότερη πίεση χρειάζεται για την παροχή του ενδεδειγμένου ποσού αέρα. Επιπλέον, αν υπάρχει ένα προσωρινό εμπόδιο στον αεραγωγό ή αν οι πνεύμονες του ασθενή έχουν χάσει μέρος της ελαστικότητάς τους, χρειάζεται ακόμη περισσότερη πίεση για να γεμίσουν με αέρα. Το πρόβλημα με τους υπό πίεση αναπνευστήρες είναι ότι φουσκώνουν τους πνεύμονες μέχρι μία προκαθορισμένη πίεση και κατόπιν επιτρέπουν εκπνοή. Αλλά δεν υπάρχει δυνατότητα τα μηχανήματα να δείχνουν αν η κατάλληλη ποσότητα οξυγόνου έχει δοθεί. Με άλλα λόγια κινούνται από αναπνοή σε εκπνοή, όταν ευαισθητοποιηθούν από μία ορισμένη αντίθλιψη, άσχετα από το ποσό του οξυγόνου που έχει δοθεί. Συχνά δίνουν ένα μη ικανοποιητικό ποσό οξυγόνου, το οποίο έχει μικρή αξία για τον ασθενή.

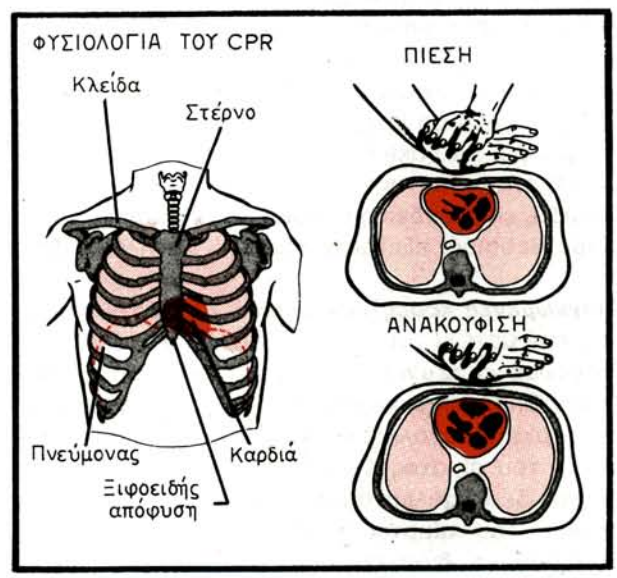
Μερικοί μηχανικοί αναπνευστήρες είναι εφοδιασμένοι με ειδικές βαλβίδες, που δίνουν σταθερή παροχή οξυγόνου, όταν μία άλλη ειδική βαλβίδα μένει ανοικτή. Η ροή του οξυγόνου παρακάμπτει τη συσκευή μετρήσεως της πιέσεως του ρυθμιστή. Ο χειριστής μπορεί να συνεχίσει την παροχή αέρα στους πνεύμονες του ασθενή, μέχρις ότου το στήθος που σηκώνεται δείξει ότι η κανονική ποσότητα οξυγόνου έχει δοθεί.

Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να θυμούνται ότι χρειάζεται πολύτιμος χρόνος για να βρεθεί μηχανικός αναπνευστήρας και να τεθεί σε λειτουργία. Και ο ασθενής που δεν αναπνέει, δεν μπορεί να περιμένει πολύ ώρα. Επί πλέον ο μηχανικός αναπνευστήρας απαιτεί συνεχή προσοχή και, όπως κάθε μηχανή, μπορεί να χαλάσει τη στιγμή που υπάρχει μεγάλη ανάγκη. Το καλύτερο είναι να μην στηρίζεται κανείς σε μία καθαρά μηχανική συσκευή, για να σώσει μία ζωή.

ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΝΟΗ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΑ

Η τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα (CPR) είναι μια άλλη ονομασία της τεχνητής αναπνοής καρδιάς-πνεύμονα, ή μία συνδυασμένη προσπάθεια για επαναφορά της αναπνοής και της κυκλοφορίας του αίματος με τεχνητά μέσα. Τεχνητή κυκλοφορία επιτυγχάνεται, όταν το στήθος πιέζεται από 3,8 έως 5,1 cm (1 1/2 έως 2 ίντσες), το οποίο στήθος πιέζει την καρδιά ανάμεσα στο στέρνο και τη σπονδυλική στήλη. Όταν η καρδιά πιέζεται κατ' αυτόν τον τρόπο, το αίμα αναγκαστικά εισέρχεται μέσα στα αγγεία των πνευμόνων (όπου οξυγονώνεται) και στη συνέχεια στο κύκλωμα του οργανισμού (μέσω του οποίου κυκλοφορεί σε όλα τα μέρη του σώματος). Όταν η πίεση υποχωρεί (σχ. 14.8), ο ελαστικός θωρακικός τοίχος αναγκάζει το στέρνο να επανέλθει στην αρχική του θέση. Η υποχώρηση της πιέσεως στην καρδιά προκαλεί αναρρόφηση που φέρνει σε αυτή αίμα από τις φλέβες και τους πνεύμονες.

Το αίμα συνεχώς κινείται, εφόσον η καρδιά πιέζεται και ελευθερώνεται από εξωτερικές πιέσεις στο θώρακα. Το αποτέλεσμα είναι κυκλοφορία



Σχ. 14.8.
Τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα. Η πίεση και ανακούφιση της καρδιάς μπορεί να προκαλέσει κίνηση του αίματος στους πνεύμονες και σε όλο το σώμα.

του αίματος παρόμοια με αυτήν που επιτυγχάνεται, όταν η καρδιά λειτουργεί κανονικά.

Ενδείξεις καρδιακής ανακοπής.

Καρδιακή προσβολή μπορεί να συμβεί οποιαδήποτε στιγμή. Κάτω από συνθήκες φυσικού και αισθηματικού άγχους ο κίνδυνος για καρδιακή προσβολή είναι πολύ μεγαλύτερος. Αυτοί που είναι υπεύθυνοι για τις πρώτες βοήθειες πρέπει να γνωρίζουν ότι οι καρδιακές προσβολές είναι ένα συνηθισμένο πρόβλημα σε περιπτώσεις καταπολεμήσεως φωτιάς. Και η φυσική διέγερση που απαιτείται από τους πυροσβέστες και η έλλειψη οξυγόνου λόγω του καπνού αυξάνουν την πιθανότητα καρδιακής ανακοπής.

Μπορείτε να προσδιορίσετε πολύ γρήγορα, αν έχει επέλθει καρδιακή ανακοπή προσέχοντας τρία συμπτώματα, τα οποία όλα πρέπει να είναι εμφανή, αν η λειτουργία της καρδιάς έχει σταματήσει:

Έλλειψη αναπνοής. Ελέγξτε την αναπνοή με τον τρόπο που αναφέρθηκε νωρίτερα: Παρατηρήστε, αν υπάρχει κίνηση του στήθους. Ακούστε και αισθανθήτε την εναλλαγή του αέρα στο στόμα και τη μύτη. Αν υπάρχουν ενδείξεις αναπνοής, δεν υπάρχει πιθανότητα καρδιακής ανακοπής. Αν δεν υπάρχουν ενδείξεις αναπνοής, η καρδιακή ανακοπή είναι πιθανή. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ο ασθενής θα χρειασθεί κάποιο είδος τεχνητής αναπνοής σαν την ελάχιστη θεραπεία.

Έλλειψη παλμού. Ελέγξτε τη λειτουργία της καρδιάς εξετάζοντας τον καρωτιδικό παλμό στο λαιμό ή το μηριαίο παλμό στο γόνατο. Η καρωτιδική και η μηριαία αρτηρία είναι αρκετά μεγάλες και συνήθως οι παλμοί τους μπορούν να βρεθούν εύκολα, αν η λειτουργία της καρδιάς είναι τέτοια, ώστε να κυκλοφορεί το αίμα. Αν υπάρχει παλμός, ο ασθενής δεν είναι σε κατάσταση καρδιακής ανακοπής και μπορεί να χρειάζεται μόνο επαναφορά ή ενίσχυση της αναπνοής του. Πάντως, η μη ύπαρξη παλμού, είναι ένδειξη καρδιακής ανακοπής. Για να είσθε βέβαιος, εξετάστε για την τρίτη ένδειξη.

Διογκωμένες κόρες των ματιών. Εξετάστε τις κόρες των ματιών του ασθενή, για να δείτε, αν είναι διογκωμένες. Συνεσταλμένες (στενές) κόρες δείχνουν ότι υπάρχει κυκλοφορία αίματος. Διογκωμένες (αρκετά μεγάλες) κόρες δείχνουν ότι η κυκλοφορία του αίματος έχει σταματήσει. Μέσα σε 45 έως 60 δευτερόλεπτα μετά την παύση της κυκλοφορίας του αίματος στον εγκέφαλο οι κόρες αρχίζουν να διαστέλλονται. Μέσα στο επόμενο λεπτό η διαστολή έχει συμπληρωθεί. Επομένως, αν οι κόρες φαίνονται διογκωμένες, δεν κυκλοφορεί οξυγονωμένο αίμα στον εγκέφαλο. Αυτή η ένδειξη, σε συνδυασμό με τις άλλες δύο, απαιτεί άμεση επαναφορά της αναπνοής και λειτουργίας της καρδιάς με τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα.

Η μέθοδος (CPR).

Τη σειρά των ενεργειών που απαιτείται για τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα μπορεί να τη θυμάται κανείς πιο εύκολα με τη μέθοδο ABC.

- Το A είναι από τη λέξη αεραγωγός («Airway»): Βεβαιωθήτε ότι ο αεραγωγός του ασθενή είναι καθαρός, ότι το κεφάλι είναι στην κατάλληλη θέση και ότι στο φάρυγγα δεν υπάρχουν ξένα αντικείμενα.
- Το B είναι από τη λέξη αναπνέω («Breathe»): Γεμίστε αμέσως τους πνεύμονες του ασθενή με αέρα με τέσσερις γρήγορες, αρκετής ποσότητας, αναπνοές, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο στόμα σε στόμα ή στόμα σε μύτη, αν χρειασθεί. Αυτό παρέχει στους πνεύμονες μία μεγάλη συγκέντρωση οξυγόνου που είναι αμέσως διαθέσιμη για κυκλοφορία στον εγκέφαλο. Αν η αποκατάσταση ενός καθαρού αεραγωγού και οι τέσσερις γρήγορες αναπνοές δεν επαναφέρουν την αναπνοή, εξετάστε τις δύο άλλες ενδείξεις καρδιακής ανακοπής (έλλειψη παλμού, διογκωμένες κόρες). Μετά προχωρήστε στην επόμενη ενέργεια.
- Το C είναι από τη λέξη κυκλοφορώ («Circulate»):
  Γι' αυτό, αυτός που διενεργεί τη διάσωση πρέπει:

  1. Να τοποθετήσει κατάλληλα τον ασθενή.
  2. Να εντοπίσει το σημείο πιέσεως.
  3. Να τοποθετήσει τα χέρια του κατάλληλα.
  4. Να ασκήσει πίεση.
  5. Να σταματά ανάμεσα σε κάθε αναπνοή.

Οποιαδήποτε απόκλιση από την ορθή διαδικασία τοποθετήσεως των χεριών μπορεί να προκαλέσει ζημιά στα πλευρά και τα όργανα που βρίσκονται από κάτω.

Εντοπίστε το σημείο πιέσεως. Ψάξτε με το χέρι σας κατά μήκος του κατώτερου συμπλέγματος των πλευρών για ένα σημείο στο κέντρο του στήθους, όπου υπάρχει ένα ελαστικό σημείο με το όνομα «ξιφοειδής απόφυση». (Βλ. σχ. 14.8 και 14.9). Μετρήστε τρία δάκτυλα πιο πάνω (προς το λαιμό) από την άκρη της αποφύσεως. Για να γίνει αυτό, τοποθετήστε τρία δάκτυλα πάνω στο στήθος του ασθενή, με τα δάκτυλα να ακουμπούν το ένα το άλλο και με το τελευταίο στην άκρη της αποφύσεως.

Τοποθέτηση των χεριών σας. Τοποθετήστε το άκρο της παλάμης σας στο στήθος έτσι, ώστε να ακουμπά το τρίτο δάκτυλο από το προηγούμενο μέτρη-



Σχ. 14.9.
Εντοπισμός του σημείου πιέσεως, τοποθέτηση των χεριών και εξάσκηση της πιέσεως κατά τη μέθοδο CPR.

μα. Αυτή η παλάμη πρέπει να είναι τώρα περίπου τρία δάκτυλα απόσταση από την ξιφοειδή απόφυση. Τα δάκτυλα του χεριού πρέπει να τοποθετηθούν κατά πλάτος του θώρακα. Βγάλτε το χέρι που μέτρησε και βάλτε το πάνω στο άλλο χέρι (σχ. 14.9).

Άσκηση πιέσεως. Με τους ώμους σας πάνω ακριβώς από το στήθος του θύματος πιέστε απ' ευθείας προς τα κάτω, πιέζοντας το στήθος από 3,8 έως 5,1 cm (1 1/2 έως 2 ίντσες). Οι αγκώνες σας δεν πρέπει να λυγίζουν. Χρησιμοποιήστε τους μηρούς σαν κινητήριο δύναμη, εκμεταλλευόμενοι το βάρος του κεφαλιού και των ώμων, για να επιτευχθεί κατάλληλη συμπίεση. Λανθασμένη τεχνική μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την κούραση και περιορισμό του χρόνου που είσθε ικανός να κάνετε CPR.

Εισαγωγή αέρα. Πιέσεις του θώρακα χωρίς εισαγωγή αέρα δεν έχουν αξία για τον ασθενή, επειδή η μόνη εναλλαγή αέρα είναι αυτή που προκύπτει από τις κινήσεις του στήθους που προκαλούνται από τις συμπιέσεις. Αυτή η περιορισμένη εναλλαγή δεν είναι αρκετή για να οξυγονωθεί το αίμα. (Η σωστή διαδικασία εισαγωγής αέρα δίνεται πιο κάτω).

CPR με ένα άτομο.

Όταν είναι αναγκαίο να γίνει τεχνητή αναπνοή με πίεση θώρακα χωρίς βοήθεια, πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες:

1. Βάλτε τον ασθενή ανάσκελα σε σκληρή επιφάνεια, κατά προτίμηση στο κατάστρωμα.
2. Μόλις προσδιορίσετε ότι ο ασθενής έχει πάθει καρδιακή ανακοπή (εξετάζοντας τις τρεις ενδείξεις), εξασφαλίστε έναν αεραγωγό. Δώστε αέρα στον ασθενή με τέσσερις διπλού μεγέθους, χωρίς διακοπή, αναπνοές.
3. Γυρίστε στα πλάγια του ασθενή και πιέστε το στήθος του 15 φορές, σε ρυθμό 80 συμπιέσεις ανά λεπτό. Βεβαιωθήτε ότι τα χέρια σας είναι πάντα στη σωστή θέση.
4. Μετά τη 15η συμπίεση, γυρίστε γρήγορα στο κεφάλι του ασθενή. Δώστε αέρα στον ασθενή δύο φορές, πάλι χωρίς διακοπή ανάμεσα στις αναπνοές.
5. Γυρίστε στο στήθος του ασθενή και ξαναπιέστε το 15 φορές, σε ρυθμό 80 συμπιέσεις ανά λεπτό. Κατόπιν δώστε δύο αναπνοές στον ασθενή.
6. Συνεχίστε τους κύκλους των 15 συμπιέσεων και 2 αναπνοών χωρίς διακοπή, μέχρις ότου ο ασθενής δείξει σημεία βελτιώσεως, ή μέχρις ότου αντικατασταθείτε από ειδικό ιατρικό προσωπικό.

CPR με δύο άτομα.

Η πιο αποτελεσματική τεχνητή αναπνοή με πίεση θώρακα μπορεί να επιτευχθεί με δύο άτομα που δουλεύουν συγχρόνως. Η μέθοδος των δύο ανδρών είναι πιο αποτελεσματική και πολύ λιγότερο κουραστική από τη μέθοδο με ένα άτομο. Πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες:

1. Τοποθετήστε τον ασθενή ανάσκελα σε μία σκληρή επιφάνεια.
2. Διαπιστώστε την κατάσταση του ασθενή ερευνώντας για τις τρεις ενδείξεις καρδιακής ανακοπής.
3. Το ένα άτομο να τοποθετείται κοντά στο κεφάλι του ασθενή. Εξασφαλίζει έναν ανοικτό αεραγωγό και γρήγορα δίνει αέρα στον ασθενή με τέσσερις διπλού μεγέθους αναπνοές.

4. Το δεύτερο άτομο πρέπει να τοποθετηθεί στα πλάγια του ασθενή. Αυτός αρχίζει χειροκίνητες συμπιέσεις στο στήθος σε ρυθμό μία κάθε δευτερόλεπτο (60 το λεπτό) αμέσως μετά από κάθε εισαγωγή αέρα.
5. Ύστερα από κάθε πέντε συμπιέσεις του στήθους, ο πρώτος δίνει στον ασθενή μία γρήγορη, διπλού μεγέθους αναπνοή. Πρέπει και οι δύο να συντονίζουν τις προσπάθειές τους έτσι, ώστε ο πρώτος να μην προσπαθεί να δώσει αέρα στον ασθενή, ενώ ο άλλος συμπιέζει το στήθος.
6. Συνεχίστε τον κύκλο μιας αναπνοής και πέντε συμπιέσεων χωρίς διακοπή.

Αν χρειασθεί να αλλάξουν τα άτομα κατά τη διάρκεια των προσπαθειών, η αλλαγή θα πρέπει να γίνει με τη μικρότερη δυνατή διακοπή. Ένας αποτελεσματικός τρόπος είναι να τοποθετηθούν τα καινούργια άτομα ακριβώς απέναντι από τον ασθενή. Επομένως μπορούν να αναλάβουν αμέσως δράση μόλις οι άλλοι αποσυρθούν.

Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας της μεθόδου CPR.

Αν σε έναν ασθενή μπορεί να γίνει με επιτυχία τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα (αυτό γίνεται, αν δεν έχει επέλθει βιολογικός θάνατος), η αποτελεσματικότητα των προσπαθειών CPR μπορεί να μετρηθεί με ορισμένες αλλαγές στην κατάσταση του ασθενή. Αν τα αποτελέσματα είναι επιτυχή, πρέπει να επέλθουν οι ακόλουθες αλλαγές:

1. Οι κόρες των ματιών πρέπει να μικρύνουν.
2. Το χρώμα του ασθενή πρέπει να βελτιωθεί.
3. Ένας παλμός πρέπει να γίνεται αισθητός στην καρωτιδική αρτηρία με κάθε συμπίεση της καρδιάς.

Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να καταλάβει ότι η μέθοδος CPR έχει τους περιορισμούς της. Είναι αμφίβολο, αν η CPR βοηθήσει καθόλου στις περιπτώσεις που θα υπάρχουν συντριπτικά τραύματα στο στήθος, θα έχουν κοπεί μεγάλες εσωτερικές αρτηρίες, θα έχει το κρανίο συντριπτικά τραύματα, ή θα υπάρχει ρήγμα στην καρδιά.

Όσο περισσότερο χρόνο γίνεται η CPR χωρίς θετική ανταπόκριση από τον ασθενή, τόσο ο ασθενής έχει μικρότερες πιθανότητες να επιβιώσει. Οι άνδρες που διενεργούν τη διάσωση (χρησιμοποιώντας CPR δύο ανδρών, όταν είναι δυνατόν) δεν πρέπει να προσπαθήσουν περισσότερο από μία ώρα συνεχούς CPR. Μετά από μία ώρα δεν υπάρχει ελπίδα να συνέλθει ο ασθενής. Δεν πρέπει να αισθάνονται ένοχοι, αν σταματήσουν την CPR μετά από μία ώρα· δεν μπορεί να γίνει τίποτε περισσότερο για τον ασθενή.

Πιθανές επιπλοκές της CPR.

Μπορεί να προκληθεί βλάβη στο σύμπλεγμα των πλευρών και στα όργανα που βρίσκονται από κάτω, αν τα χέρια του ατόμου που διενεργεί τη διάσωση δεν τοποθετηθούν σωστά κατά τη διάρκεια της πιέσεως του στήθους. Όταν τα χέρια τοποθετηθούν πολύ προς τα δεξιά, τα πλευρά μπορεί να σπάσουν. Μπορεί δε μετά να πληγώσουν τους πνεύμονες και πιθανώς τους μύες της καρδιάς. Όταν τα χέρια τοποθετηθούν πολύ χαμηλά στο στέρνο (κόκκαλο του στήθους), η ξιφοειδής απόφυση μπορεί να πιεσθεί πολύ χαμηλά, πληγώνοντας με αυτό τον τρόπο το συκώτι. Όταν τα χέρια τοποθετηθούν πολύ ψηλά, μπορεί να σπάσει το αυχενικό οστό εκεί που ενώνεται με το στέρνο.

Ακόμη και με σωστή τοποθέτηση των χεριών στην πρέπουσα θέση, η δύναμη που απαιτείται, για να συμπιέσει το στήθος, μπορεί να είναι αρκετή, για να σπάσουν τα πλευρά. Πάντως είναι πολύ καλύτερο για τον ασθενή να έχει ορισμένα σπασμένα πλευρά παρά να πεθάνει, επειδή αυτός που διενεργεί τη διάσωση αρνήθηκε να κάνει CPR φοβούμενος μην προκαλέσει τραυματισμό.

ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ

Ανάλογα με το πώς έγινε ο τραυματισμός, ο ασθενής μπορεί να πάθει εξωτερική ή εσωτερική αιμορραγία ή και τα δύο. Επειδή η εσωτερική αιμορραγία είναι λιγότερο εμφανής από τις δύο, μπορεί να είναι η πιο επικίνδυνη. Θα τις εξετάσομε ξεχωριστά.

Τύποι εξωτερικής αιμορραγίας.

«Αρτηριακή» αιμορραγία είναι η αιμορραγία από μία αρτηρία. Χαρακτηρίζεται από ροή εντόνου κόκκινου αίματος που βγαίνει από την πληγή σε τακτά διαστήματα. Μερικές φορές η ροή μπορεί να είναι επικίνδυνα μεγάλη. Είναι απίθανο αρτηριακή αιμορραγία να δημιουργήσει θρόμβωση, εκτός αν είναι από μία μικρή αρτηρία, ή εκτός αν η ροή είναι μικρή. Οι αρτηρίες είναι εξοπλισμένες με ένα μηχανισμό αυτοάμυνας. Αν κοπούν τελείως, τείνουν να μικραίνουν και να απομονώνουν τη διαρροή μόνες τους. Πάντως μία αρτηρία που δεν έχει κοπεί τελείως, ή έχει τρύπα θα συνεχίσει να αιμορραγεί ελεύθερα.

«Φλεβική» αιμορραγία είναι αιμορραγία από μία φλέβα. Χαρακτηρίζεται από σταθερή ροή του αίματος, το οποίο φαίνεται να έχει σκούρο καστανό χρώμα ή και μπλε. Η αιμορραγία από μία φλέβα μπορεί επίσης να είναι σημαντική, αλλά είναι πολύ ευκολότερο να σταματήσει. Ένας πραγματικός κίνδυνος που σχετίζεται με φλεβική αιμορραγία σε τραύματα του αυχένα είναι η κατάσταση που είναι γνωστή σαν αεροεμβολισμός. Το αίμα στις μεγαλύτερες φλέβες προωθείται προς την καρδιά με αναρρόφηση, η οποία δημιουργείται, όταν η καρδιά

συστέλλεται και διαστέλλεται. Αυτή η ενέργεια μπορεί να αναρροφήσει μία φούσκα αέρα στην ανοικτή φλέβα. Αν η φούσκα είναι αρκετά μεγάλη, μπορεί να μειώσει την ικανότητα της καρδιάς να αντλεί σωστά. Η καρδιά μπορεί ακόμη να σταματήσει τελείως. Παρόλο που η φλεβική αιμορραγία μπορεί να μη φαίνεται μεγάλη, πρέπει να σταματήσει γρήγορα και αποτελεσματικά.

«Τριχοειδική» αιμορραγία είναι αιμορραγία από τα τριχοειδή. Χαρακτηρίζεται από την αργή αιμορραγία σε σταγόνες, συνήθως από ασήμαντες πληγές όπως γδαρμένα γόνατα. Επειδή η αιμορραγία προέρχεται από τα μικρότερα αγγεία, μπορεί να σταματήσει εύκολα. Πάντως, επειδή μία μεγάλη επιφάνεια του δέρματος έχει πληγωθεί, ο κίνδυνος μολύνσεως μπορεί να είναι πιο σοβαρός από την απώλεια αίματος.

Μέθοδοι ελέγχου εξωτερικής αιμορραγίας.

Η πιο αποτελεσματική μέθοδος ελέγχου εξωτερικής αιμορραγίας είναι με απευθείας άσκηση πιέσεως στην πληγή. Στην περίπτωση πληγής χεριού ή ποδιού χωρίς κάταγμα, συνιστούνται η απευθείας άσκηση πιέσεως και η ανύψωση του άκρου. Υπάρχουν μερικές περιπτώσεις αιμορραγίας που η ροή του αίματος δεν μπορεί να ελεγχθεί με αυτή τη γρήγορη και αποτελεσματική μέθοδο.

Απευθείας πίεση. Όταν η αιμορραγία είναι σχετικά μικρή, ασκείστε πίεση στην πληγή με μία αποστειρωμένη επένδυση, καθαρό πανί ή χαρτομάνδηλο (σχ. 14.10). Συνεχής πίεση στην πληγή για 10-30 λεπτά, στις περισσότερες περιπτώσεις, θα σταματήσει την αιμορραγία. Για να επιτραπεί στον ασθενή κάποια κίνηση, ενώ η αιμορραγία ελέγχεται, επιδέστε την επένδυση με ένα επίδεσμο.

Μην επιχειρήσετε να αντικαταστήσετε την επένδυση, αφού μπήκε στη θέση της, ακόμη και αν είναι γεμάτη αίματα. Η αντικατάσταση της επενδύσεως απαλλάσσει τα κομμένα αγγεία από την πίεση, επεμβαίνει στη φυσική πήξη και αυξάνει την πιθανότητα μολύνσεως. Αντί να αντικαταστήσετε την επένδυση, προσθέστε ακόμη μία πάνω από τις γεμάτες αίματα επενδύσεις, και κρατήστε τις στη θέση τους. Συνεχίστε αυτή τη μέθοδο μέχρι που να μεταφερθεί ο ασθενής σε ένα ιατρείο.

Αν η αιμορραγία είναι μεγάλη, τοποθετήστε το χέρι σας ακριβώς πάνω στην πληγή και ασκήστε σταθερή πίεση. Αν υπάρχει ένα πανί ή ένα χαρτομάνδηλο διαθέσιμο χρησιμοποιήστε το. Αλλά μην χάνετε χρόνο προσπαθώντας να βρείτε ένα πανί ή επένδυση· η απώλεια αίματος του ασθενή μπορεί να έχει φθάσει σε κρίσιμο σημείο. Αν η αιμορραγία συνεχίζεται, βάλτε τα δάκτυλά σας μέσα στην πληγή και προσπαθήστε να συμπιέσετε την αρτηρία. Ή πιέστε την με τα δάκτυλά σας ή πιέστε την πάνω σε ένα οστό του σώματος.



Σχ. 14.10.
Έλεγχος μικρής εξωτερικής αιμορραγίας με πίεση. Αφού η επένδυση τοποθετηθεί, δεν πρέπει να μετακινηθεί.

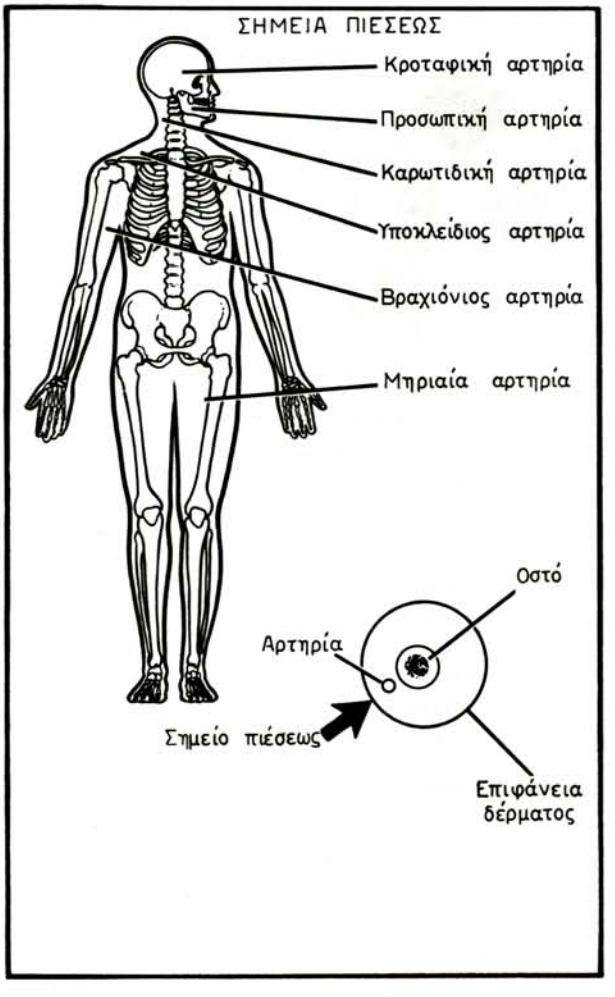
Σημεία πιέσεως. Αν η αιμορραγία συνεχίζεται, παρόλες τις προσπάθειες για να σταματήσει με απευθείας πίεση, το άτομο μπορεί να ασκήσει πίεση με το δάκτυλο σε ένα «σημείο πιέσεως». Τα έξι σημαντικότερα αρτηριακά σημεία πιέσεως φαίνονται στο σχήμα 14.11.

- Η *βραχιόνια αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από το χέρι.
- Η *μηριαία αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από το πόδι.
- Η *καρωτιδική αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από το λαιμό.
- Η *κροταφική αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από το κρανίο.
- Η *προσωπική αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από το πρόσωπο.
- Η *υποκλείδια αρτηρία* ελέγχει αιμορραγία από

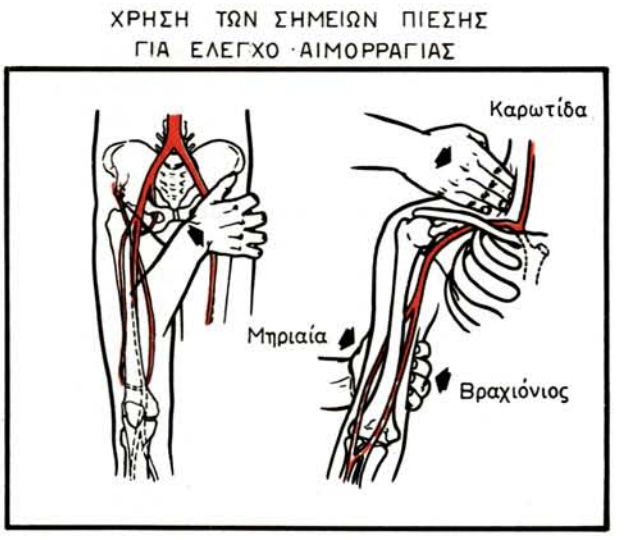
το θωρακικό τοίχο ή τη μασχάλη.

«Για αιμορραγία από το χέρι». Ασκήστε πίεση σε ένα σημείο πάνω από τη βραχιόνια αρτηρία. Για να βρείτε τη βραχιόνια αρτηρία κρατήστε το χέρι του ασθενή ψηλά σε ορθή γωνία με το σώμα, με την παλάμη να κοιτάζει προς τα πάνω. Ανάμεσα στον αγκώνα και τη μασχάλη θα βρείτε ένα αυλάκι που σχηματίζεται από τους μυς και το οστό (σχ. 14.12). Με τα χέρια σας να κινούν το πάνω μέρος του βραχίονα, πιέστε τα δάκτυλά σας σταθερά μέσα στο αυλάκι. Αυτό θα συμπιέσει τη βραχιόνια αρτηρία πάνω στο οστό που βρίσκεται από κάτω. Αν η πίεση ασκηθεί σωστά, δεν θα μπορείτε να αισθανθείτε τον παλμό στον καρπό του ασθενή.

«Για αιμορραγία από το πόδι». Ασκήστε πίεση σε ένα σημείο πάνω από τη μηριαία αρτηρία. Εντοπίστε τη μηριαία αρτηρία στο μέσα μέρος του μηρού, ακριβώς κάτω από εκεί που ο μηρός ενώνεται με τον κορμό του σώματος (σχ. 14.12). Θα μπορέσετε να αισθανθείτε τους παλμούς σ' αυτό το σημείο.



Σχ. 14.11.
Τα έξι κυριότερα σημεία πιέσεως. Το σχεδιάγραμμα δείχνει πώς η πίεση στο κατάλληλο σημείο πιέζει την αρτηρία πάνω στο κόκκαλο, για να σταματήσει η ροή αίματος.



Σχ. 14.12.
Το μηριαίο (πόδι), το βραχιόνιο (βραχίονας) και το καρωτιδικό (αυχένας) σημείο πιέσεως.

Τοποθετήστε την άκρη του χεριού σας πάνω από το σημείο πιέσεως. Ασκήστε πίεση προς τα κάτω και προς την κατεύθυνση του οστού, μέχρις ότου είναι εμφανές ότι η αιμορραγία ελέγχεται. Αν ο ασθενής είναι πολύ μυώδης ή παχύσαρκος, πρέπει να ασκήσετε σημαντική πίεση, για να συμπιέσετε την αρτηρία.

«Για αιμορραγία από το λαιμό». Εντοπίστε την τραχεία αρτηρία στο μέσο του λαιμού. Γυρίστε τα δάκτυλά σας γύρω από το λαιμό στο μέρος που αιμορραγεί και ψάξτε για τους παλμούς μιας μεγάλης αρτηρίας. Τοποθετήστε τα δάκτυλά σας πάνω στην αρτηρία, με τον αντίχειρά σας στο πίσω μέρος του λαιμού (σχ. 14.12). Ασκήστε πίεση με τα δάκτυλά σας και τον αντίχειρα έτσι, ώστε η αρτηρία να πιέζεται πάνω στο σπόνδυλο του λαιμού. Ποτέ μην ασκήτε πίεση και στις δύο καρωτιδικές (του λαιμού) αρτηρίες ταυτόχρονα.

Στις περιπτώσεις που η αιμορραγία δεν είναι από τα μεγάλα αγγεία, η αιμορραγία από το λαιμό μπορεί να σταματήσει τοποθετώντας μία επένδυση πάνω στην πληγή και ασκώντας απευθείας πίεση. Πάντως, όταν πρέπει να χρησιμοποιηθεί το σημείο πιέσεως, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή για την αποφυγή προκλήσεως αναισθησίας από περιορισμό της ροής του αίματος προς τον εγκέφαλο. Επί πλέον μερικοί ασθενείς μπορεί να λιποθυμήσουν πολύ γρήγορα, αν η πίεση ασκηθεί σε μία μικρή δέσμη νευρικών ιστών στο λαιμό. Επίσης προσοχή πρέπει να δοθεί, ώστε να μην πιεσθεί η τραχεία.

Πίεση με αιμοστατικό επίδεσμο. Αν η απευθείας πίεση και η χρησιμοποίηση σημείων πιέσεως δεν μπορούν να ελέγξουν αποτελεσματικά την αιμορραγία, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας αιμοστατι-

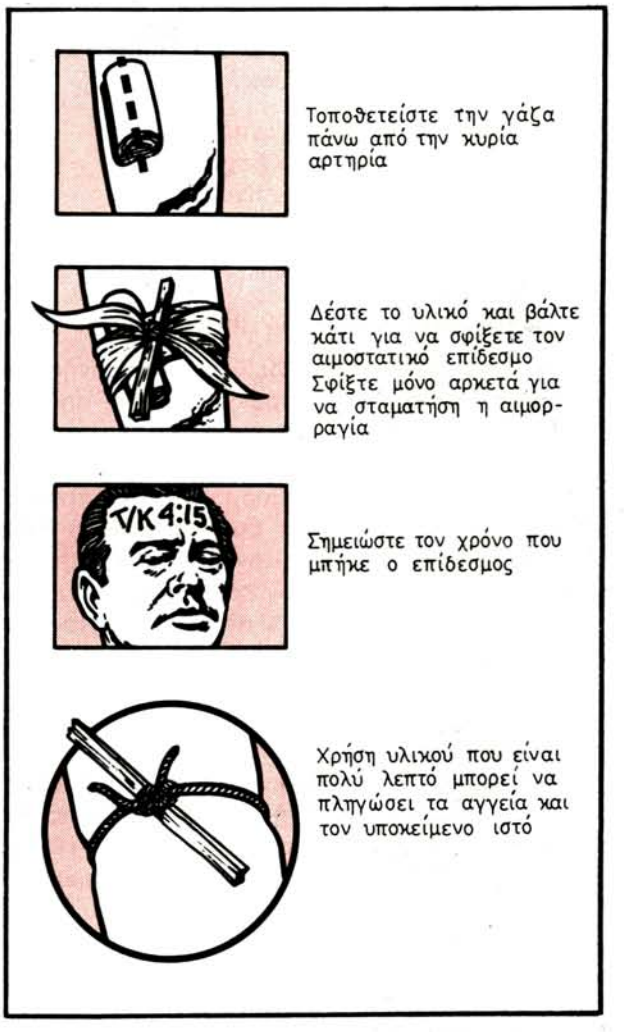
κός επίδεσμος. Πάντως, ο αιμοστατικός επίδεσμος πρέπει να θεωρείται μόνο σαν η τελευταία ελπίδα. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί σωστά με ορισμένες προφυλάξεις και με πλήρη κατανόηση της λειτουργίας του. Αν ένας αιμοστατικός επίδεσμος δεν χρησιμοποιηθεί σωστά, μπορεί να αποδειχθεί περισσότερο επικίνδυνος παρά αποτελεσματικός, αυξάνοντας τον κίνδυνο για το μέρος του σώματος στο οποίο εφαρμόζεται.

Στο παρελθόν υπήρχε η εντύπωση ότι ο αιμοστατικός επίδεσμος δεν έπρεπε ποτέ να χρησιμοποιηθεί για περισσότερο από 20 λεπτά κάθε φορά. Πάντως τώρα είναι γνωστό ότι ένας αιμοστατικός επίδεσμος, αφού εφαρμοσθεί, πρέπει να μείνει στη θέση του, μέχρις ότου να μπορεί να λυθεί εκεί όπου άμεση θεραπεία είναι διαθέσιμη, όπως σε ένα νοσοκομείο. Δύο λόγοι υπάρχουν γι' αυτήν την αλλαγή στην αποδεκτή πρακτική. Πρώτον, συχνό λύσιμο του επιδέσμου μπορεί να απομακρύνει τις θρομβώσεις και να επιτρέψει στην ισχυρή αιμορραγία να προκαλέσει σοβαρό σοκ και θάνατο. Δεύτερον, το επονομαζόμενο «σοκ αιμοστατικού επιδέσμου» έχει αναγνωρισθεί τώρα σαν ένας πραγματικός κίνδυνος για τους ασθενείς, στους οποίους έχει εφαρμοσθεί αιμοστατικός επίδεσμος. Αυτό το είδος του σοκ θεωρείται ότι προκαλείται από επικίνδυνα υλικά που εκκρίνονται από τους πληγωμένους ιστούς. Αυτά τα υλικά απορροφούνται από τον αιμοστατικό επίδεσμο και κατόπιν μεταδίδονται στη γενική κυκλοφορία, όταν ο επίδεσμος λύνεται. Αν αυτό το σοκ δεν μπορεί να ελεγχθεί, το λύσιμο του επιδέσμου μπορεί να αποδειχθεί μοιραίο. Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραμονή του αιμοστατικού επιδέσμου στη θέση του προκαλεί μεγαλύτερη απώλεια άκρων, αλλά σώζει περισσότερες ζωές.

Για τη χρήση ενός αιμοστατικού επιδέσμου, κάνετε τις ακόλουθες ενέργειες (σχ. 14.13).

1. Διαλέξτε ένα σημείο για τον αιμοστατικό επίδεσμο ανάμεσα στην καρδιά και την πληγή – όσο πιο κοντά στην πληγή γίνεται, αλλά όχι ακριβώς στο άκρο της πληγής.
2. Τοποθετήστε μία γάζα ή ένα διπλωμένο χαρτομάντηλο πάνω από την κύρια τροφοδοτούσα αρτηρία. Η γάζα θα αυξήσει την πίεση στην κύρια αρτηρία και θα κάνει τον αιμοστατικό επίδεσμο πιο αποτελεσματικό.
3. Τοποθετήστε τον περιοριστικό επίδεσμο γύρω από το άκρο του ασθενή και τη γάζα. Αν χρησιμοποιείται αιμοστατικός επίδεσμος του εμπορίου, τραβήξτε το ελεύθερο άκρο του επιδέσμου μέσα από την αγκράφα ή το πιαστράκι και τεντώστε το σταθερά. Αν χρησιμοποιείται γραβάτα ή άλλο υλικό, δέστε το υλικό. Στον κόμπο βάλτε ένα κομμάτι ξύλο, μία ράβδο ή κάτι παρόμοιο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σφίξει τον επίδεσμο.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΙΜΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΕΠΙΔΕΣΜΟΥ



Σχ. 14.13.
Οι ενέργειες για την εφαρμογή αιμοστατικού επιδέσμου.

4. Σφίξτε τον επίδεσμο, μόνο όσο χρειάζεται για να σταματήσει η αιμορραγία. Αν δεν είναι σφικτός, δεν έχει αξία. Αν είναι πάρα πολύ σφικτός, θα προκαλέσει περισσότερη ζημιά στο άκρο.
5. Βάλτε πάνω στον ασθενή μία σημείωση που να δείχνει ότι έχει εφαρμοσθεί αιμοστατικός επίδεσμος. Αν δεν υπάρχει ένα κομμάτι χαρτί, σημειώστε το στο μέτωπο του ασθενή με ένα στυλό ή ακόμη και με αίμα. Η σημείωση θα κρατήσει ενήμερο το ιατρικό προσωπικό ότι υπάρχει αιμοστατικός επίδεσμος· αυτό το στοιχείο μπορεί να περάσει απαρατήρητο, αν ο ασθενής είναι σκεπασμένος με μία κουβέρτα ή οι ιατρικές εγκαταστάσεις έχουν πολύ κόσμο.

Ενδείξεις και συμπτώματα εσωτερικής αιμορραγίας.

Υποψίες εσωτερικής αιμορραγίας μπορεί να

υπάρχουν, όταν ο τρόπος που έγινε ο τραυματισμός δείχνει εσωτερικά τραύματα και υπάρχουν κλασσικές ενδείξεις σοκ, αλλά δεν υπάρχει εμφανές τραύμα. Οι ενδείξεις σοκ είναι:

- Γρήγορος και αδύνατος παλμός.
- Χλωμό, υγρό και κρύο δέρμα.
- Μικρή και γρήγορη αναπνοή.
- Δίψα.
- Αδύνατη αίσθηση.
- Τρέμουλα.
- Διογκωμένες κόρες των ματιών.

Πέρα από αυτές τις ενδείξεις ο ασθενής με εσωτερική αιμορραγία μπορεί να βγάλει από το στόμα αίμα με έντονο κόκκινο χρώμα, ή να κάνει εμετό με αίμα που έχει την όψη κόκκων καφέ. Το τελευταίο είναι ένδειξη αιμορραγίας στα όργανα της κοιλιάς· η κοιλιά επίσης θα γίνει σκληρή ή θα προκληθούν σπασμοί των μυών. Για να υπολογίσετε την απώλεια αίματος των εσωτερικών τραυμάτων, θεωρήστε περίπου 10% απώλεια αίματος για κάθε περιοχή που έχει κτυπηθεί άσχημα ίση σε μέγεθος με τη γροθιά ενός άνδρα.

Το πρόβλημα της εσωτερικής αιμορραγίας πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη. Κάθε ασθενής που παρουσιάζει τα σημεία που αναφέρθηκαν πιο πάνω, πρέπει να θεωρηθεί ασθενής πρώτης ανάγκης. Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος και ο τρόπος που έγινε ο τραυματισμός δείχνει ότι μπορεί να έχει προκληθεί εσωτερική αιμορραγία, πρέπει να του δοθεί ανάλογη θεραπεία.

Έλεγχος εσωτερικής αιμορραγίας.

Σε ασθενείς με υποψία εσωτερικής αιμορραγίας πρέπει να παρασχεθεί θεραπεία κατά τον ακόλουθο γενικό τρόπο:

1. Να δοθεί στον ασθενή θεραπεία για σοκ.
2. Να υπολογίζετε ότι ο ασθενής θα κάνει εμετό και να μη του δίνετε τίποτα από το στόμα.
3. Αν η αιμορραγία είναι μεγάλη, ασκήστε πίεση στο μέρος του τραύματος με μία πιεστική επένδυση (ένα μεγάλο επίδεσμο γύρω από μία χοντρή γάζα).
4. Μεταφέρετε τον ασθενή με κοιλιακά τραύματα ή τραύματα στη θωρακική χώρα αμέσως, αλλά με ασφάλεια, σε μία ιατρική εγκατάσταση. Τέτοιοι τραυματισμοί δημιουργούν πραγματική πρώτη ανάγκη.
5. Οργανώστε παροχή οξυγόνου (μόνο ειδικό προσωπικό).

ΠΛΗΓΕΣ

Πληγές είναι τα τραύματα των μαλακών ιστών του σώματος· διαιρούνται σε ανοικτές και κλειστές. Κλειστές πληγές, όπως φανερώνει το όνομα, είναι τραύματα, στα οποία η επιδερμίδα δεν έχει σχισθεί και δεν υπάρχει εξωτερική αιμορραγία. Ανοικτές πληγές είναι τα τραύματα, στα οποία το δέρμα έχει σχισθεί και οι υποκείμενοι ιστοί είναι εκτεθειμένοι. Η αιμορραγία μπορεί να είναι μικρή ή μεγάλη.

Κλειστές πληγές.

Το τραύμα που προκύπτει από σύγκρουση σε ακίνητο αντικείμενο λέγεται «μώλωπας» ή «θλάση». Παρόλο που το δέρμα δεν διαπερνιέται, μπορεί να προκληθεί συντριπτικό τραύμα σε μεγάλη επιφάνεια ιστών κάτω από το δέρμα. Κάποια μικρή αιμορραγία μπορεί επίσης να προκληθεί τη στιγμή του τραυματισμού, και συχνά για αρκετές ώρες ύστερα. Πρήξιμο συνήθως εμφανίζεται από 24 έως 48 ώρες μετά τον τραυματισμό. Μία θρόμβωση αίματος δημιουργείται σχεδόν πάντα στην περιοχή του τραύματος· το αίμα διαπηδά στους περιβάλλοντες ιστούς, προκαλώντας μία μπλε απόχρωση, «τα μπλε και μαύρα» σημάδια.

Μικρές θλάσεις δεν χρειάζονται συνήθως πρώτες βοήθειες, εκτός αν σχετίζονται με πιο σοβαρά προβλήματα, όπως εσωτερικές αιμορραγίες ή κατάγματα. Μία πιεστική επένδυση θα μειώσει την αιμορραγία και θα βοηθήσει τις φυσικές διεργασίες θεραπείας.

Ανοικτές πληγές.

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες ανοικτών πληγών.

Εκδορά. Μία εκδορά είναι η λιγότερο σοβαρή μορφή ανοικτής πληγής. Είναι ένα γδάρσιμο της επιφάνειας του δέρματος, στο οποίο δεν έχουν διαπερασθεί όλα τα στρώματα του δέρματος. Μία μικρή αιμορραγία μπορεί να προκληθεί από εκδορά, αλλά σπάνια έχει περισσότερο από μερικές σταγόνες. Στην πληγή μπορεί να συγκεντρωθεί μεγάλη ποσότητα σκόνης, γι' αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανότητα μολύνσεως.

Χαρακιά. Χαρακιά είναι πληγή που προκαλείται από αιχμηρό αντικείμενο, όπως ένα μαχαίρι ή μία λεπίδα. Οι κομμένες άκρες του δέρματος και του ιστού είναι μαλακές λόγω της αιχμηρότητας του αντικειμένου που προκαλεί το τραύμα. Προφανώς, αν μία τέτοια πληγή είναι βαθιά, μεγάλα αιμοφόρα αγγεία και νεύρα μπορεί να κοπούν. Επειδή τα αιμοφόρα αγγεία κόβονται ακέραια, οι χαρακιές αιμορραγούν ελεύθερα. Η αιμορραγία από μακριές και βαθιές χαρακιές είναι δύσκολο να ελεγχθεί.

Κομμάτιασμα. Ένα κομμάτιασμα προέρχεται από γδάρσιμο πάνω σε μία προεξοχή και σχίσιμο της επιδερμίδας. Αφήνει μία οδοντωτή πληγή που αιμορραγεί ελεύθερα. Είναι συνήθως αδύνατο να

δει κανείς ποια σημαντικά μέρη έχουν τραυματισθεί παρατηρώντας στο εξωτερικό της πληγής, επειδή οι οδοντωτές άκρες της πληγής τείνουν να πέσουν η μία πάνω στην άλλη και καλύπτουν το βάθος. Αν έχουν κοπεί σημαντικά αγγεία, υπάρχει σοβαρή αιμορραγία, παρόλο που συνήθως είναι λιγότερη από αυτήν μιας χαρακιάς. Αυτό συμβαίνει, γιατί τα αιμοφόρα αγγεία τεντώνονται και κόβονται. Τα κομμένα άκρα γυρίζουν και διπλώνουν, πράγμα που βοηθά στη γρήγορη δημιουργία θρομβώσεως. Ένα παράδειγμα είναι το κομμάτιασμα που προκαλείται από ένα οδοντωτό μέταλλο.

Διάτρηση. Διάτρηση είναι το αποτέλεσμα σχισίματος του δέρματος και του ιστού από ένα αιχμηρό, μυτερό αντικείμενο, όπως ένα καρφί, από μυτερό πάγο ή ένα κομμάτι ξύλο. Συνήθως δεν προκαλείται σοβαρή εξωτερική αιμορραγία. Πάντως σε πιο σοβαρές διατρήσεις μπορεί να υπάρξει σοβαρή εσωτερική αιμορραγία.

Οι διατρήσεις διαιρούνται στις εισχωρήσεις και στις διαπεράσεις. Εισχώρηση είναι ρηχή ή βαθιά πληγή που καταστρέφει τον ιστό και τα αιμοφόρα αγγεία· μπορεί να προκληθεί από μία φαρδιά βέργα μετάλλου ή ένα μακρύ, μυτερό κομμάτι γυαλί. Διαπέραση είναι βαθιά πληγή, όπως μία διαπεραστική πληγή από όπλο που περνά μέσα από νεύρα, οστά και όργανα και προκαλεί σοβαρό εσωτερικό τραυματισμό. Μία διαπέραση διαφέρει από μία εισχώρηση στο ότι προκαλεί δύο πληγές, μία εισόδου και μία εξόδου.

Αποκοπή. Αποκοπές είναι οι πληγές, από τις οποίες ξεκολλούν ή σκίζονται μεγάλα κομμάτια δέρματος και ιστού. Οι αποκοπές μπορεί να συμπεριλαμβάνουν τους βολβούς των ματιών, τα αυτιά ή τα δάκτυλα. Ένας συνηθισμένος τραυματισμός είναι η αποκοπή του γαντιού, που προκαλείται όταν το χέρι πιάνεται σε έναν κύλινδρο ή μία άλλη παρόμοια συσκευή· το δέρμα σκίζεται όπως ακριβώς το γάντι. Σε οποιοδήποτε ατύχημα που προκαλεί αποκοπή, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση κάνει κάθε προσπάθεια να διατηρήσει το αποκομμένο μέρος και να το μεταφέρει μαζί με τον ασθενή. Είναι πιθανό να τοποθετηθεί το χέρι στη θέση του με χειρουργική τεχνική ή τουλάχιστον να χρησιμοποιηθεί το δέρμα για επικάλυψη. Οι πρώτες βοήθειες για αποκοπές απαιτούν τη χρήση μεγάλων, παχιών πιεστικών επενδύσεων.

Τραυματική ακρωτηρίαση. Μία τραυματική ακρωτηρίαση που έχει σχέση με ένα δάκτυλο, χέρι, βραχίονα ή πόδι συνήθως συμβαίνει, όταν το άκρο κόβεται σε ένα δυστύχημα. Αποκομμένο δέρμα και άκρο οστών χαρακτηρίζουν την πληγή. Μπορεί ή όχι να υπάρχει μία μεγάλη αιμορραγία. Όπως ακριβώς και με τους άλλους τύπους, η πιο αποτελεσματική μέθοδος για να ελεγχθεί μία εξωτερική αιμορραγία είναι η χρήση μιας πιεστικής επενδύσεως πάνω από την πληγή. Αιμοστατικός επίδεσμος σπάνια χρειάζεται.

Συντριπτικό τραύμα. Συντριπτικά τραύματα προκαλούνται, όταν τα άκρα του σώματος πιάνονται ανάμεσα σε μηχανικές συσκευές. Σε τέτοια ατυχήματα είναι συνηθισμένα τα ανοικτά κατάγματα. Υπάρχει συνήθως ένα κομμάτιασμα της επιφάνειας διαλυμένου τύπου, με εκτεταμένη ζημιά στους υποκείμενους ιστούς. Μεγάλες, παχιές επενδύσεις χρειάζονται για πρώτες βοήθειες. Σε περιπτώσεις όπου ένα άκρο έχει κτυπηθεί με εξαιρετικά μεγάλη δύναμη, υπάρχει συνήθως μικρή αιμορραγία. Η σύνθλιψη τείνει να κλείσει τα αγγεία που αιμορραγούν όπως κτυπούνται.

Πρώτες βοήθειες για ανοικτές πληγές.

Οι πρώτες βοήθειες για ανοικτές πληγές κατευθύνονται προς το σταμάτημα της αιμορραγίας και τη διατήρηση των πληγών καθαρών:

1. Ελέγξτε την αιμορραγία με απευθείας πίεση, με χρήση των σημείων πιέσεως ή, σαν τελευταία ελπίδα, με έναν αιμοστατικό επίδεσμο.
2. Αποφύγετε τη μόλυνση της πληγής με χρήση αποστειρωμένης επενδύσεως.
3. Ακινητοποιήστε και σηκώστε το τραυματισμένο μέρος στην περίπτωση σοβαρής αιμορραγίας, αν αυτό δεν χειροτερεύσει άλλα τραύματα.

Επενδυτικό και επιδεσμικό υλικό.

Ενώ αυτοί οι δύο όροι συνήθως συγχέονται, επενδύσεις και επίδεσμοι είναι δύο διαφορετικά πράγματα. Επενδύσεις χρησιμοποιούνται στην πληγή, για να σταματήσει η αιμορραγία και να αποφευχθεί η μόλυνση. Επίδεσμοι χρησιμοποιούνται, για να κρατήσουν στη θέση τους τις επενδύσεις. Μία επένδυση πρέπει να είναι αποστειρωμένη, αλλά όχι και ο επίδεσμος.

Συνήθως μία ποικιλία από επενδύσεις χρησιμοποιείται σαν υλικό πρώτων βοηθειών. Ξεχωριστά τυλιγμένες αποστειρωμένες γάζες 10,2 cm^2 (4 ίντσες^2) είναι οι πιο συνηθισμένοι τύποι επενδύσεων. Μεγάλες παχιές επενδύσεις, όπως οι πολυτραυματικές, και συνδυασμός επενδύσεων είναι χρήσιμες εκεί όπου χρειάζεται ποσότητα για σοβαρή αιμορραγία, ή όπου μεγάλες επιφάνειες πρέπει να καλυφθούν. Αυτές οι επενδύσεις είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τη σταθεροποίηση σφηνωμένων αντικειμένων. Χαρτοπετσέτες είναι επίσης κατάλληλες για πρώτες βοήθειες λόγω των απορροφητικών ιδιοτήτων που έχουν. Ενώ συνήθως δεν είναι αποστειρωμένες, μπορεί να υπάρχουν ξεχωριστά τυλιγμένες, και επομένως να εξασφαλίζουν συνεχώς μία καθαρή επιφάνεια.

Μην τυλίγετε τον επίδεσμο πολύ σφικτά, καθώς αυτό μπορεί να περιορίσει την παροχή αίματος στο τραυματισμένο μέρος, με αποτέλεσμα άσχημες επιπλοκές. Μην χρησιμοποιείτε τον επίδεσμο πολύ χαλαρά (το πιο συνηθισμένο λάθος στην επίδεση), αλλιώς δεν θα κρατήσει την επένδυση στη θέση της. Ο επίδεσμος πρέπει να τυλιχθεί κάπως σφικτά, επειδή τεντώνει μετά από σύντομο χρονικό διάστημα, ειδικά όταν ο ασθενής μπορεί να κινήσει το επιδεμένο μέρος. Σε επιδέσεις άκρων αφήστε τα δάκτυλα εκτεθειμένα όταν είναι δυνατόν, έτσι ώστε να μπορούν να παρατηρηθούν οι αλλαγές χρωμάτων. Πόνος, χλωμό δέρμα, μούδιασμα και γαργάλημα είναι ενδείξεις ότι ο επίδεσμος είναι πολύ σφικτά.

Σφηνωμένα αντικείμενα.

Μερικές φορές το άτομο που διενεργεί τη διάσωση θα αντιμετωπίσει μία πληγή, από την οποία ένα κομμάτι γυαλιού, ένα μαχαίρι, μία ράβδος, ή κάποιο άλλο μυτερό αντικείμενο προεξέχει. Όταν έχετε να κάνετε με τέτοιο τραύμα:

- Μην αφαιρέσετε το αντικείμενο.
- Χρησιμοποιήστε μία παχειά επένδυση, για να σταθεροποιήσετε το αντικείμενο.
- Μεταφέρετε τον ασθενή σε ένα ιατρείο πολύ προσεκτικά.

Η αφαίρεση ενός σφηνωμένου αντικειμένου μπορεί να προκαλέσει αιμορραγία, γιατί αφαιρείται η πίεση που ασκείται στα τραυματισμένα αιμοφόρα αγγεία· ή μπορεί να προκαλέσει περισσότερη ζημιά στα νεύρα και τους μύες. Μερικές φορές, πάντως, ένα μέρος του αντικειμένου πρέπει να αφαιρεθεί, για να γίνει δυνατή η μεταφορά του ασθενή. Τα ρούχα επίσης ίσως χρειάζεται να απομακρυνθούν από το χώρο του τραύματος, για να υπάρχει πρόσβαση στην πληγή. Δεν πρέπει να γίνει καμμιά προσπάθεια να βγουν τα ρούχα πάνω από την πληγή κατά το συνηθισμένο τρόπο· αντίθετα τα ρούχα πρέπει να κοπούν προσεκτικά (σχ. 14.14). Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να είναι εξαιρετικά προσεκτικό να μην κινήσει το αντικείμενο καθώς βγάζει τα ρούχα.

Η αιμορραγία γύρω από ένα σφηνωμένο αντικείμενο πρέπει να ελεγχθεί πρώτα με πίεση του χεριού, αν είναι μεγάλη. Ενώ ένα άτομο ασκεί πίεση με το χέρι του, ένα άλλο πρέπει να ετοιμάσει τις επενδύσεις για την πληγή. Η πληγή πρέπει να επιδεθεί με ένα από τους δύο παρακάτω τρόπους. Μία μέθοδος είναι να τοποθετηθούν διάφορα στρώματα από παχιές επενδύσεις πάνω στην πληγή έτσι, ώστε τα άκρα των επενδύσεων να κολλάνε πάνω στο αντικείμενο και από τις δύο πλευρές (σχ. 14.14). Μία άλλη μέθοδος είναι να κάνομε μία τρύπα σε μία παχιά επένδυση, λίγο μεγαλύτερη



Σχ. 14.14.
Πρώτες βοήθειες για ανοικτή πληγή με σφηνωμένο αντικείμενο.

από το αντικείμενο, και κατόπιν να περάσομε την επένδυση πολύ προσεκτικά πάνω από το αντικείμενο. Και στις δύο περιπτώσεις η παχιά επένδυση κρατά το αντικείμενο στη θέση του και ασκεί απευθείας πίεση στα αγγεία που αιμορραγούν. Αυτοκόλλητο επιδεσμικό υλικό κάνει για χρήση με αυτού του είδους την επένδυση. Ένα χάρτινο ποτήρι πάνω από το αντικείμενο μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή αδέξιας κινήσεως.

Αντικείμενα σφηνωμένα στο μάγουλο. Ένα ξένο αντικείμενο σφηνωμένο στο μάγουλο παρουσιάζει μία επικίνδυνη κατάσταση. Είναι η μόνη περίπτωση, κατά την οποία ένα αντικείμενο πρέπει να αφαιρεθεί από την πληγή. Το μάγουλο είναι σχετικά λεπτό και η αιμορραγία μέσα στο στόμα και στο φάρυγγα μπορεί να είναι σοβαρή. Αυτή η αιμορραγία δεν μπορεί να ελεγχθεί με πίεση από το έξω μέρος της πληγής.

Εξετάστε προσεκτικά την πληγή. Με τα δάκτυλά σας ψάξτε στο εσωτερικό του στόματος του ασθενή, για να δείτε, αν το αντικείμενο έχει διαπεράσει το μάγουλο. Αν το αντικείμενο έχει διαπεράσει το μάγουλο, αφαιρέστε το προσεκτικά τραβώντας το έξω προς την κατεύθυνση από όπου μπήκε στο μάγουλο. Αν το αντικείμενο δεν βγαίνει εύκολα, αφήστε το στη θέση του και βάλτε κομπρέσες γύρω από αυτό. Σε οποιαδήποτε περίπτωση βεβαιωθήτε ότι το κεφάλι του είναι σε κατάλληλη θέση για αποβολή του αίματος.

Όταν το αντικείμενο έχει αφαιρεθεί, τοποθετήστε γάζες στο εσωτερικό του μάγουλου του ασθε-

νή (ανάμεσα στο μάγουλο και τα δόντια), για να αποφευχθεί επί πλέον αιμορραγία. Αυτές οι γάζες δεν θα δημιουργήσουν μεγάλο εμπόδιο, αν ο ασθενής χρειάζεται να κάνει εμετό. Επιδέστε το εξωτερικό της πληγής κατά το συνηθισμένο τρόπο, με μία πιεστική επένδυση και επίδεσμο.

Αντικείμενα σφηνωμένα στο μάτι. Μεγάλα ξένα αντικείμενα σφηνωμένα στο μάτι πρέπει να αφαιρεθούν μόνο από γιατρό. Μέχρις ότου ιατρική βοήθεια είναι διαθέσιμη, τέτοια αντικείμενα πρέπει να προστατευθούν από αδέξια κίνηση ή αφαίρεση. Συνιστάται η ακόλουθη μέθοδος:

Κάντε μία παχιά επένδυση από διάφορα στρώματα με αποστειρωμένες γάζες ή πολυτραυματικές επενδύσεις. Ανοίξτε μία τρύπα στο κέντρο της επενδύσεως περίπου ίση με το μέγεθος του ματιού. Προσεκτικά περάστε την επένδυση πάνω από σφηνωμένο αντικείμενο, και τοποθετήστε την έτσι, ώστε να είναι στο κέντρο της τραυματισμένης περιοχής (σχ. 14.15). Αυτή η επένδυση θα χρησιμοποιηθεί σαν μαξιλάρι για το προστατευτικό κάλυμμα που θα μπει για να προστατεύσει το μάτι.

Κατόπιν διαλέξτε ένα χάρτινο ποτήρι ή ένα κώνο αρκετού μεγέθους, για να ταιριάζει πάνω από το σφηνωμένο αντικείμενο, χωρίς το αντικείμενο να ακουμπά στις άκρες ή στην κορυφή του ποτηριού. Ένα ποτήρι μιας χρήσεως ή μία πλαστική κούπα ζεστού ροφήματος συνήθως κάνει τη δουλειά. Τοποθετήστε το ποτήρι πάνω από την επίδεση και σφίξτε το προσεκτικά στη θέση του με μαλακό, αυτοκόλλητο επίδεσμο. Αυτή η σταθερή προστασία θα προστατεύσει το αντικείμενο από αδέξια κίνηση ή απρόσεκτη αφαίρεση. Επίσης θα τραβήξει την προσοχή στο ότι ο ασθενής έχει σοβαρό τραύμα στο μάτι.

Αφού το μάτι έχει προστατευθεί με επίδεση από περαιτέρω τραύμα, το καλό μάτι πρέπει επίσης να επιδεθεί. Αυτό θα ελαττώσει την κίνηση του τραυματισμένου ματιού που μπορεί να προκληθεί από συνεχή κίνηση του καλού ματιού. (Όταν ένα μάτι προσελκύεται από μία πηγή φωτός, το άλλο κινείται μαζί με το πρώτο).

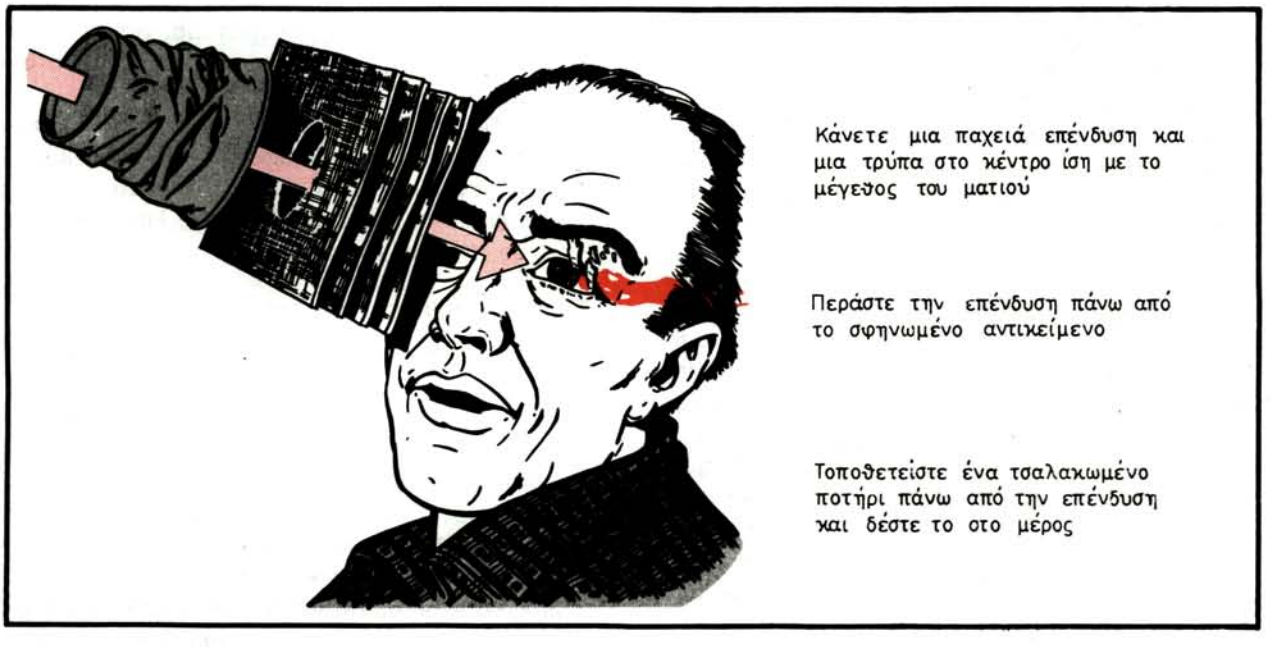
ΣΟΚ

Σοκ είναι η αδυναμία του καρδιαγγειακού συστήματος να διοχετεύσει αρκετό αίμα σε κάθε μέρος του σώματος. Μπορεί να προκληθεί από διάφορες αιτίες.

Τύποι και αιτίες σοκ.

Αιμορραγικό σοκ. Αυτό προκαλείται από απώλεια αίματος. Η ποσότητα αίματος μπορεί να ελαττωθεί από: 1) εξωτερική αιμορραγία, 2) εσωτερική αιμορραγία ή 3) απώλεια του πλάσματος (το υγρό μέρος του αίματος), όπως στην περίπτωση καμένων ή συντετριμμένων ιστών.

Αναπνευστικό σοκ. Προκαλείται από έλλειψη οξυγόνου στο αίμα. Το αναπνευστικό σοκ προκαλείται ειδικότερα από αδυναμία να γεμίσουν οι πνεύμονες πλήρως και αυτό συμβαίνει συνήθως σε περιπτώσεις σοβαρής δηλητηριάσεως από καπνό. Η αναπνοή μπορεί να εμποδίζεται και από άλλες αιτίες:



Σχ. 14.15.
Πρώτες βοήθειες για ανοικτή πληγή με σφηνωμένο αντικείμενο.

- Ανοικτή πληγή στο στήθος, πλευρά σπασμένα στο σημείο που ενώνονται με το στέρνο, κατάγματα σε μη ορατά πλευρά και πνεύμονες που έχουν πάθει κολάψους μπορούν να επέμβουν στην κανονική λειτουργία των πνευμόνων.
- Εμπόδιο στον αεραγωγό μπορεί να εμποδίσει ικανοποιητική ποσότητα αέρα να φθάσει στους πνεύμονες.
- Τραυματισμός του νωτιαίου μυελού μπορεί να παραλύσει τους μύες του θωρακικού τοίχου, κάνοντας τον ασθενή να αναπνέει μόνο με το διάφραγμά του.

Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να ξέρει ότι το αναπνευστικό σοκ, αντίθετα από τα άλλα είδη σοκ, δεν προκαλείται από εμπόδιο στην κυκλοφορία. Στην αρχή η καρδιά λειτουργεί ομαλά, με τη σωστή ποσότητα αίματος. Τα αιμοφόρα αγγεία ρυθμίζονται συνεχώς, για να διατηρήσουν το σύστημα γεμάτο. Όμως, η διαθέσιμη παροχή οξυγόνου για εναλλαγή στους πνεύμονες δεν είναι φυσιολογική, και συνεπώς το αίμα δεν οξυγονώνεται κατάλληλα. Μη ικανοποιητική εναλλαγή του αέρα στους πνεύμονες μπορεί να δημιουργήσει σοκ τόσο γρήγορα όσο και η απώλεια αίματος.

Νευρογενές σοκ. Προκαλείται από την απώλεια ελέγχου του νευρικού συστήματος. Όταν ο νωτιαίος μυελός τραυματίζεται σε ένα δυστύχημα, οι νευρικές οδοί ανάμεσα στον εγκέφαλο και τους μύες διακόπτονται στο σημείο του τραύματος. Σαν αποτέλεσμα, οι μύες που ελέγχονται από τα κατεστραμμένα νεύρα παραλύουν. Αυτοί περιλαμβάνουν τους μύες των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων. Τα αιμοφόρα αγγεία δεν μπορούν πλέον να αλλάξουν σε μέγεθος ανταποκρινόμενα στα σήματα του νευρικού συστήματος. Παραμένουν ανοικτά, με αποτέλεσμα να χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα αίματος για να γεμίσουν τα αγγεία. Επειδή το καρδιοαγγειακό σύστημα περιέχει αρκετό αίμα μόνο για να γεμίσει τα αγγεία σε φυσιολογική κατάσταση, η κυκλοφορία εμποδίζεται και το σοκ επέρχεται γρήγορα.

Ψυχογενές σοκ. Αυτό είναι γνωστό σαν λιποθυμία. Η απλή λιποθυμία είναι αντίδραση του νευρικού συστήματος σε ερεθίσματα που προέρχονται από φόβο, άσχημα νέα, αντίκρυσμα του αίματος ή από ένα μικρό τραυματισμό, γρήγορες αλλαγές θερμοκρασίας, υπερένταση κ.α. Η λιποθυμία θεραπεύεται μόνη της, εκτός αν υπάρχουν άλλα προβλήματα. Μόλις χαμηλώσει το κεφάλι, κυκλοφορεί αίμα στον εγκέφαλο και οι ομαλές λειτουργίες επανέρχονται. Η λιποθυμία μπορεί συχνά να αποφευχθεί, αν το κεφάλι χαμηλώσει πριν από την απώλεια των αισθήσεων (κάθεται κανείς κάτω και βάζει το κεφάλι ανάμεσα στα γόνατα). Υπάρχουν στιγμές που παρευρισκόμενοι μπορεί να περικυκλώσουν τον ασθενή που λιποθύμησε. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να ανοίξει το χώρο, όποτε είναι δυνατόν, για να προστατεύσει τον ασθενή από τέτοια επίθεση.

Καρδιογενές σοκ. Αυτό το είδος προκαλείται από μη ικανοποιητική λειτουργία της καρδιάς. Σωστή κυκλοφορία του αίματος εξαρτάται από την αποτελεσματική και συνεχή λειτουργία της καρδιάς. Πάντως ορισμένες αρρώστιες και ανωμαλίες αποδυναμώνουν τους μύες της καρδιάς και την αναγκάζουν να λειτουργεί με μειωμένη απόδοση. Όταν η καρδιά δεν μπορεί πλέον να δημιουργήσει την πίεση που χρειάζεται, για να διοχετεύσει το αίμα σε όλα τα μέρη του σώματος, η κυκλοφορία εμποδίζεται και επέρχεται σοκ.

Ενδείξεις και συμπτώματα σοκ.

Οι ενδείξεις σοκ αναφέρθηκαν σύντομα σε προηγούμενο τμήμα. Πιο αναλυτικά είναι οι ακόλουθες:

- Τα μάτια είναι χλωμά και χωρίς ζωηράδα, μία ένδειξη κακής κυκλοφορίας.
- Οι κόρες των ματιών είναι διογκωμένες, μία άλλη αξιόπιστη ένδειξη ελαττωμένης κυκλοφορίας.
- Το πρόσωπο είναι χλωμό και μπορεί να έχει πάθει κυάνωση. Κυάνωση είναι μία σημαντική ένδειξη ελλείψεως οξυγόνου που σ' αυτή την περίπτωση προκαλείται από μειωμένη κυκλοφορία.
- Η αναπνοή είναι μικρή, πιθανώς άρρυθμη ή κουρασμένη. Τα κρίσιμα κέντρα που ελέγχουν την αναπνοή, παρουσιάζουν επιβράδυνση, όπως και όλες οι οργανικές λειτουργίες.
- Ο παλμός είναι γρήγορος και ασθενής. Η καρδιά δουλεύει γρηγορότερα, για να διορθώσει τη μειωμένη πίεση και το μειωμένο όγκο αίματος.
- Το δέρμα είναι κρύο και γλοιώδες. Το αίμα έχει σταματήσει να κυκλοφορεί στα άκρα και έχει συγκεντρωθεί στα κρίσιμα όργανα.
- Μπορεί να προκληθεί ναυτία, λιποθυμία, εμετός, αγωνία και δίψα.

Πρώτες βοήθειες για σοκ.

1. *«Εξασφαλίστε σωστή αναπνοή».* Αν ο ασθενής αναπνέει, διατηρήστε ένα κατάλληλο αεραγωγό τοποθετώντας το κεφάλι σωστά. Αν ο ασθενής δεν αναπνέει, δημιουργήστε ένα αεραγωγό και επαναφέρετε την αναπνοή με κάποιον τρόπο τεχνητής αναπνοής. Αν και η αναπνοή και η κυκλοφορία έχουν σταματήσει, τότε αρχίστε να κάνετε CPR.
2. *«Έλεγχος αιμορραγίας».* Αν ο ασθενής αιμορραγεί, χρησιμοποιήστε απευθείας πίεση, σημεία πιέσεως ή έναν αιμοστατικό επίδεσμο ανάλογα με την απαίτηση.

3. *«Οργανώστε την παροχή οξυγόνου».* Η έλλειψη οξυγόνου θα έχει σαν αποτέλεσμα μειωμένη κυκλοφορία. Οργανώστε την παροχή 100% οξυγόνου στον ασθενή σαν υποκατάστατο αυτής της απωλείας (μόνο ειδικευμένο προσωπικό).
4. *«Σηκώστε τα κάτω άκρα».* Επειδή μπορεί να έχει ελαττωθεί η ροή αίματος προς την καρδιά και τον εγκέφαλο, η κυκλοφορία μπορεί να βελτιωθεί σηκώνοντας τα πόδια ελαφρά. Δεν συνιστάται να γυρίσει όλο το σώμα με το κεφάλι προς τα κάτω, επειδή τα όργανα της κοιλιάς μπορεί να πιεσθούν πάνω στο διάφραγμα και να προκαλέσουν ανωμαλία στην αναπνοή. Εξαιρέσεις στον κανόνα της ανυψώσεως των ποδιών είναι περιπτώσεις τραυμάτων στο κεφάλι και το στήθος, όπου η ελάττωση της πιέσεως στα τραυματισμένα μέρη είναι επιθυμητή. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το πάνω μέρος του σώματος πρέπει να σηκωθεί ελαφρά. Όποτε υπάρχει αμφιβολία ως προς την καλύτερη θέση ο ασθενής πρέπει να τοποθετηθεί απολύτως οριζόντια χωρίς δυσμενή αποτελέσματα.
5. *«Αποφύγετε τις απότομες κινήσεις».* Κινήστε τον ασθενή μαλακά και όσο λιγότερο γίνεται. Κίνηση του σώματος τείνει να χειροτερεύει το σοκ.
6. *«Αποφύγετε την απώλεια θερμότητας του σώματος».* Διατηρήστε τον ασθενή ζεστό, αλλά προστατέψτε τον από υπερθέρμανση, η οποία τείνει να χειροτερεύσει το σοκ. Τοποθετήστε μία κουβέρτα κάτω από τον ασθενή, καθώς επίσης και πάνω από αυτόν, για να αποφευχθεί η απώλεια θερμότητας προς το πάτωμα.
7. *«Διατηρήστε τον ασθενή ξαπλωμένο».* Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η κούραση του κυκλοφορικού συστήματος την ώρα που χρειάζεται ξεκούραση. Πάντως μερικοί ασθενείς, όπως εκείνοι με ανωμαλίες στη λειτουργία της καρδιάς, θα πρέπει να τοποθετηθούν σε θέση ημικαθίσματος.
8. *«Μην δίνετε τίποτα από το στόμα».*

Αλλεργικό σοκ.

Το αλλεργικό σοκ (ή αλλεργική αντίδραση) είναι κάτι που χρειάζεται ειδική προσοχή, επειδή είναι μία κατάσταση που πρέπει να θεωρείται σαν πραγματική πρώτη ανάγκη. Αλλεργικό σοκ συμβαίνει, όταν ένα άτομο έρχεται σε επαφή ή καταναλώνει κάτι, το οποίο είναι εξαιρετικά αλλεργικό. Η αλλεργική αντίδραση μπορεί να συμβεί μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα από τη στιγμή που το άτομο αυτό εκτέθηκε σε ένα αλλεργικό αντικείμενο. Επομένως η γρήγορη αναγνώριση και θεραπεία του προβλήματος είναι γεγονός εξαιρετικά σημαντικό.

Οι ενδείξεις και τα συμπτώματα του αλλεργικού σοκ είναι:

- Φαγούρα ή κάψιμο του δέρματος, ιδίως στην περιοχή του στήθους και του προσώπου (το δέρμα μπορεί επίσης να κοκκινήσει).
- Κόκκινα σημάδια σε μεγάλες περιοχές του σώματος.
- Πρήξιμο του προσώπου και της γλώσσας.
- Κυάνωση ορατή στα χείλη.
- Σφίξιμο ή πόνος στο στήθος, λαχάνιασμα, δυσκολία στην αναπνοή.
- Αδύνατος ή ανεπαίσθητος παλμός, ζαλάδα, λιποθυμία ή ακόμη και κώμα.

Το αλλεργικό σοκ αποτελεί πραγματική πρώτη ανάγκη, επειδή χρειάζεται την παροχή φαρμάκου, για να καταπολεμηθεί η αλλεργική αντίδραση. Οι αρχικές προσπάθειες πρώτης βοήθειας πρέπει να στραφούν προς τη διάσωση της ζωής.

Μεταφέρετε τον ασθενή αμέσως σε νοσοκομείο, αφού ειδοποιήσετε το νοσοκομείο με τον ασύρματο. Αν υπάρχουν πληροφορίες, ειδοποιήστε το νοσοκομείο για το αντικείμενο που προκάλεσε την αντίδραση και πώς ήρθε ο ασθενής σε επαφή (αναπνοή, ένεση ή κατανάλωση). Πάρτε τα ανάλογα μέτρα διασώσεως, συμπεριλαμβανόμενης και της τεχνητής αναπνοής με πίεση του θώρακα. Οργανώστε την παροχή οξυγόνου (ειδικευμένο προσωπικό μόνο) και δώστε την κατάλληλη θεραπεία για σοκ.

ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

Η έκθεση στη θερμότητα μπορεί να έχει επιδράσεις στη φυσιολογία ενός ατόμου. Αυτές οι επιδράσεις περιλαμβάνουν αφυδάτωση, εξάντληση, φραγμό στην αναπνευστική χώρα (οίδημα) και εγκαύματα.

Τα εγκαύματα είναι καταστροφή της επιδερμίδας (και του υποκειμένου ιστού), που προκαλείται από μεγάλες θερμοκρασίες. Η καταστροφή προκαλείται σχεδόν πάντα από τη θερμότητα που παράγεται μέσα στο σώμα από τις διεργασίες μεταβολισμού, παρά από τη θερμότητα που κατευθύνεται απέξω προς το σώμα. Αυτό σημαίνει, ότι η μεγάλη θερμοκρασία του περιβάλλοντος επεμβαίνει συνήθως στην αποβολή της θερμότητας που παράγεται μέσα στο σώμα, και επομένως προκαλεί μία αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος. Υπάρχουν σχετικά λίγες περιπτώσεις, κατά τις οποίες η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι αρκετά μεγάλη, για να προκαλέσει μεταφορά θερμότητας προς το σώμα.

Το δέρμα.

Υπάρχουν τρία στρώματα που αποτελούν το δέρμα: η επιδερμίδα, η δερμίδα και το υποδέρμιο

στρώμα. Η *επιδερμίδα* αποτελείται από κύτταρα, τα οποία είναι ασυνήθιστα, επειδή μπορούν να αντισταθούν στη φθορά· είναι αδιάβροχα και περιέχουν άκρα νευρικών αισθητηρίων. Η *δερμίδα* είναι το δεύτερο στρώμα του δέρματος, και αποτελείται από πυκνό συνεκτικό ιστό, ο οποίος δίνει στο δέρμα την αντοχή και ελαστικότητά του. Σ' αυτό το στρώμα υπάρχουν θηλάκια τριχών, λιπώδεις αδένες και γλυκείς αδένες. Το *υποδέρμιο* στρώμα είναι ένα στρώμα με λιπώδη ιστό.

Κατηγορίες εγκαυμάτων.

Τα εγκαύματα μπορούν να διαιρεθούν ανάλογα με την αιτία και το βάθος (ή βαθμό). Οι έξι μεγάλες κατηγορίες εγκαυμάτων με βάση την αιτία είναι:

- Θερμικά εγκαύματα (που προκαλούνται από θερμότητα, συμπεριλαμβανομένων και της φλόγας και της θερμότητας ακτινοβολίας).
- Χημικά εγκαύματα.
- Ηλεκτρικά εγκαύματα.
- Κρυογενικά εγκαύματα (που προκαλούνται από κρύο).
- Εγκαύματα από ραδιενεργό ακτινοβολία.
- Εγκαύματα φωτός (τραυματισμός ματιών).

Σχετικά με το βάθος, μερικοί γιατροί έχουν κατατάξει τα εγκαύματα σαν μερικού ή πλήρους πάχους. Πάντως τα εγκαύματα συνήθως κατατάσσονται συνήθως ως προς το βαθμό.

«Εγκαύματα πρώτου βαθμού» είναι τα εγκαύματα του εξωτερικού στρώματος του δέρματος (σχ. 14.16). Έγκαυμα πρώτου βαθμού είναι επιφανειακό τραύμα που χαρακτηρίζεται από κοκκίνισμα του δέρματος. Το κοκκίνισμα μπορεί να είναι αρκετά έντονο. Έγκαυμα από τον ήλιο ή ελαφρό κάψιμο είναι ένα παράδειγμα εγκαύματος πρώτου βαθμού. Παρόλο ότι το έγκαυμα αυτό μπορεί να προκαλέσει αρκετό πόνο, δεν θα προκαλέσει ουλή και θα θεραπευθεί μόνο του.

«Εγκαύματα δευτέρου βαθμού» είναι εγκαύματα σε ορισμένο πάχος του δέρματος. Ένα έγκαυμα δευτέρου βαθμού χαρακτηρίζεται από βαθύ κοκκίνισμα και φουσκάλες, που προκαλούνται από τον τραυματισμό βαθυτέρων στρωμάτων του δέρματος και των τριχοειδών αγγείων που υπάρχουν εκεί. Το πλάσμα διαπηδά στους ιστούς, σηκώνοντας τα πάνω στρώματα του δέρματος, για να σχηματίσει μία φουσκάλα. Ένα έγκαυμα δευτέρου βαθμού, παρόλο ότι είναι πιο βαθύ από ένα αντίστοιχο πρώτου βαθμού, δεν καταστρέφει τους ιστούς σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μην μπορούν να θεραπευθούν μόνοι τους, όταν τους δοθεί μία σχετική θεραπεία. Αυτό είναι ένα σημαντικό σημείο, το οποίο δεν εκτιμάται πάντα. Τα εγκαύματα τα οποία είναι πλήρως δευτέρου βαθμού προκαλούν μία μικρή ουλή και δεν χρειάζονται γι' αυτήν πλαστική εγχείρηση. Μερικές φορές, λόγω της μεγάλης επιφάνειας που έχει καεί, κάνουν τον ασθενή πολύ άρρωστο και δημιουργούν ένα σοβαρό πρόβλημα.

Σύμφωνα με το NFPA οι ακόλουθοι συνδυασμοί θερμοκρασίας και χρόνου εκθέσεως προκαλούν εγκαύματα δευτέρου βαθμού της ίδιας εντάσεως:

Χρόνος εκθέσεως	*Θερμοκρασία*	
1 δευτερόλεπτο ή λιγότερο	1093 – 1649°C	(2000 – 3000°F)
3 δευτερόλεπτα	371 – 482°C	(700 – 900°F)
15 δευτερόλεπτα	100°C	(212°F)
20-60 δευτερόλεπτα	71 – 82°C	(160 – 180°F)

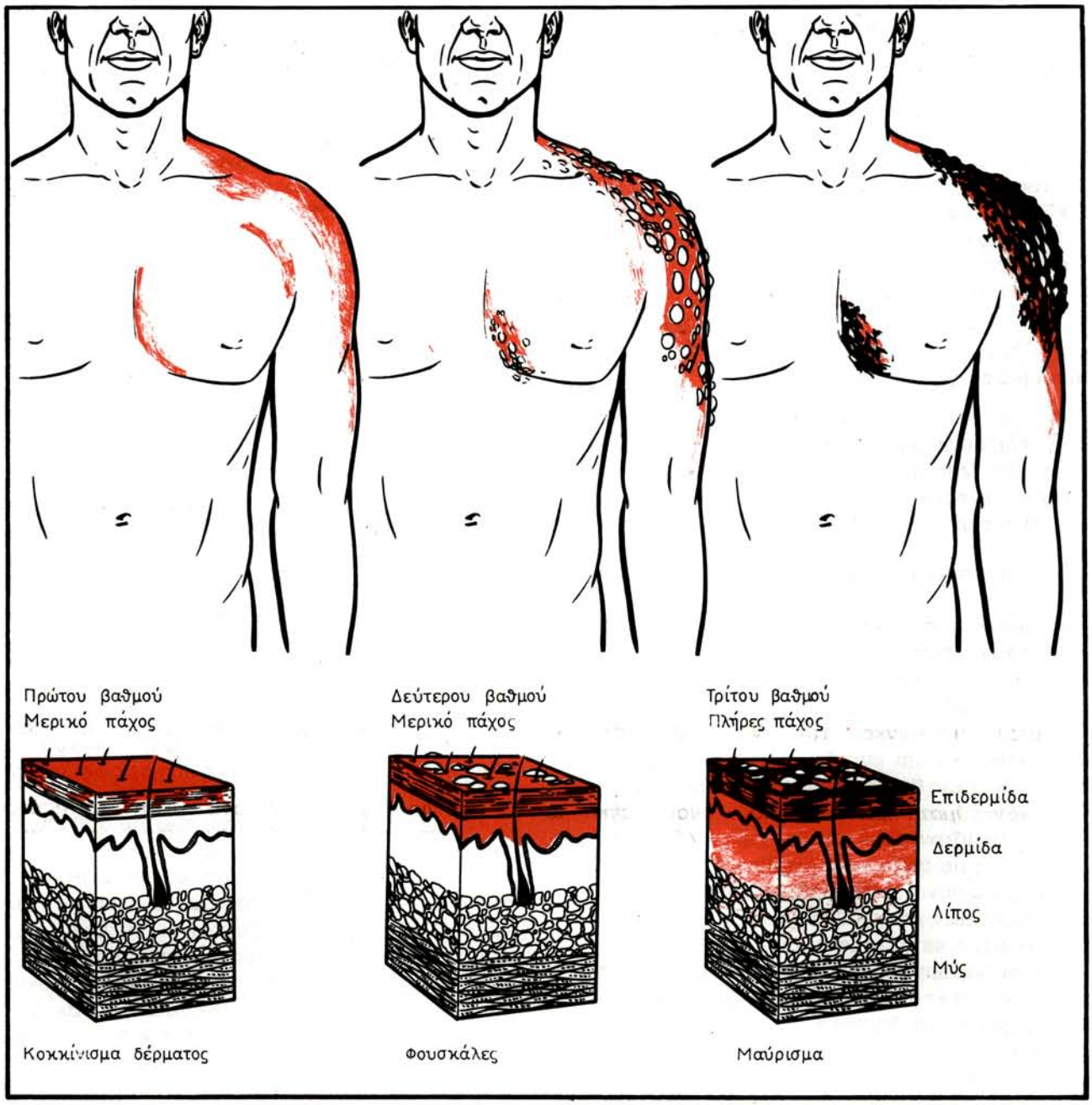
Αναπνοή αέρα σ' αυτές τις θερμοκρασίες προκαλεί συνήθως εγκαύματα της αναπνευστικής χώρας με λίγο μεγαλύτερο χρόνο εκθέσεως.

«Εγκαύματα τρίτου βαθμού» είναι τα εγκαύματα όλων των στρωμάτων του δέρματος, και μερικές φορές του υποκειμένου λίπους, του μυός και ακόμη του οστού. Αυτά τα εγκαύματα λέγονται ακόμη και εγκαύματα πλήρους πάχους. Ένα έγκαυμα τρίτου βαθμού περιλαμβάνει όλο το πάχος του δέρματος με ή χωρίς μαύρισμα. Ένα τέτοιο έγκαυμα δεν μπορεί ποτέ να θεραπευθεί μόνο του. Αντίθετα χρειάζεται την καλύτερη χειρουργική επέμβαση. Έλλειψη κατάλληλης θεραπείας μπορεί να κάνει τον ασθενή να υποφέρει επί χρόνια από μόλυνση, ανικανότητα και από ουλή.

Εκτεταμένα εγκαύματα τρίτου βαθμού μπορούν να παρουσιάσουν εξαιρετικά δύσκολα χειρουργικά προβλήματα, που απαιτούν πλαστική εγχείρηση στις περιοχές που έχουν επηρεασθεί, όσο το δυνατόν πιο σύντομα. Χωρίς πλαστική εγχείρηση ο μόνος τρόπος που μπορεί η πληγή να θεραπευθεί μόνη της είναι με σύσφιξη, ή με τράβηγμα υγιούς δέρματος για να καλύψει τις κατεστραμμένες περιοχές· το μέρος που έχει καταστραφεί δεν μπορεί να αντικατασταθεί εκτός από σχηματισμό πυκνής ουλής. Όλα τα εγκαύματα τρίτου βαθμού είναι τουλάχιστον οδυνηρά λόγω της εκτεταμένης καταστροφής των νευρικών άκρων του δέρματος.

Προσδιορισμός της σοβαρότητας των εγκαυμάτων.

Το ποσόν της επιφάνειας του δέρματος που έχει επηρεασθεί από το έγκαυμα μπορεί να υπολογισθεί γρήγορα με τη χρησιμοποίηση του «Κανόνα των Εννέα». Κάθε μία από τις ακόλουθες περιοχές αντιπροσωπεύει το 9% της επιφάνειας του σώματος: το κεφάλι και ο λαιμός, κάθε χέρι, το στήθος, το πάνω μέρος της πλάτης, η κοιλιά, το κάτω μέρος της πλάτης και οι γλουτοί, το εμπρόσθιο μέρος κάθε ποδιού, το πίσω μέρος κάθε ποδιού. Η περιοχή των γεννητικών οργάνων υπολογίζεται ως 1% της επιφάνειας του σώματος.



Σχ. 14.16.
Κατάταξη εγκαυμάτων ανάλογα με τη σοβαρότητα.

Όταν ο βαθμός του εγκαύματος και το ποσό της επιφάνειας του σώματος που έχει επηρεασθεί έχουν προσδιορισθεί, ο τραυματισμός μπορεί να καταταχθεί ανάλογα με τη σοβαρότητα.

Κρίσιμα (σοβαρά) εγκαύματα είναι:

- Εγκαύματα δευτέρου βαθμού, που καλύπτουν περισσότερο από το 30% της επιφάνειας του σώματος.
- Εγκαύματα τρίτου βαθμού που καλύπτουν περισσότερο από το 10% της επιφάνειας του σώματος.
- Εγκαύματα τρίτου βαθμού στις κρίσιμες περιοχές των χεριών, προσώπου ή ποδιών.
- Εγκαύματα με επιπλοκές από τραύμα της αναπνευστικής χώρας, τραύμα του κυρίως μαλακού ιστού και κατάγματα.

«Ελαφρά εγκαύματα» είναι:

- Δευτέρου βαθμού εγκαύματα που καλύπτουν το 15% έως 30% της επιφάνειας του σώματος.
- Τρίτου βαθμού εγκαύματα που καλύπτουν λιγότερο από 10% της επιφάνειας του σώματος,

συμπεριλαμβανομένων των χεριών, του προσώπου και των ποδιών.

«Ασήμαντα εγκαύματα» είναι:

- Δευτέρου βαθμού εγκαύματα που καλύπτουν λιγότερο από 15% της επιφάνειας του σώματος.
- Τρίτου βαθμού εγκαύματα που καλύπτουν λιγότερο από 2% της επιφάνειας του σώματος.
- Πρώτου βαθμού εγκαύματα που καλύπτουν λιγότερο από 20% της επιφάνειας του σώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των χεριών, του προσώπου και των ποδιών.

Προμήθειες για πρώτες βοήθειες.

Για να δοθεί στον ασθενή με εγκαύματα η καλύτερη δυνατή περιποίηση κατά τη διάρκεια της θεραπείας επί τόπου και κατά τη μεταφορά σε ιατρείο, πρέπει να υπάρχουν στο πλοίο οι ακόλουθες συσκευές:

- Στομοφαρυγγικά σωληνάκια διαφόρων μεγεθών.
- Μία αναπνευστική μάσκα με προσωπίδες διαφόρων μεγεθών.
- Επένδυση σώματος (ένα σεντόνι κρεβατιού είναι αποδεκτό και μάλιστα προτιμάται, επειδή μπορεί να καλύψει μεγάλες περιοχές, είναι οικονομικό και εύκολο να συντηρηθεί).
- Επενδύσεις άκρων (προτιμούνται ένα αποστειρωμένο ή καθαρό πανί ή μία μαλακή πετσέτα).
- Τουλάχιστον 1000 cc κανονικού διαλύματος άλατος με σωληνάκια εγχύσεως (χωρίς βελόνες) για συνεχή θεραπεία χημικών εγκαυμάτων των ματιών και ερέθισμα των ματιών, όταν τα βλέφαρα καταστρέφονται.
- Αποστειρωμένες επενδύσεις σε διάφορα μεγέθη για το κεφάλι, το πρόσωπο και το λαιμό και ανάμεσα στα δάκτυλα.
- Μικρά απορροφητικά πλαστικά ποτηράκια για την αφαίρεση φακών επαφής από τα μάτια.
- Ψαλίδια για επιδέσμους.
- Θερμαινόμενες κουβέρτες για διατήρηση της θερμότητας του σώματος.

Πρώτες βοήθειες για εγκαύματα.

Τα εγκαύματα δεν θεραπεύονται. Στα θύματα παρέχεται μάλλον περιποίηση, μέχρις ότου φθάσει ιατρική βοήθεια. Τα νοσοκομεία και οι γιατροί έχουν ειδικά προγράμματα για τη θεραπεία των διαφόρων ειδών εγκαυμάτων. Οποιαδήποτε πρώτη βοήθεια που έχει σχέση με τη χρήση αλοιφής ή σπρέϊ μπορεί να κάνει τη δουλειά του γιατρού πολύ δύσκολη. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, σπρέϊ ή αλοιφή που έχουν χρησιμοποιηθεί από άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να καθαρισθούν από το σώμα του ασθενή, όταν αυτός φθάσει σε νοσοκομείο. Αυτή είναι μία εργασία που απαιτεί χρόνο, κόπο και συχνά είναι οδυνηρή.

Θερμικά εγκαύματα. Οι γενικές πρώτες βοήθειες για ασθενείς με θερμικά εγκαύματα είναι οι ακόλουθες: Βεβαιωθήτε ότι ο ασθενής μπορεί να αναπνεύσει. Διατηρήστε έναν ανοικτό αεραγωγό και δώστε τεχνητή αναπνοή, όταν χρειασθεί.

Εξετάστε τον ασθενή για άλλα τραύματα. Ένας ασθενής που έχει καεί μπορεί να έχει κατάγματα και κομματιάσματα, που προκλήθηκαν από μία έκρηξη ή από προσπάθεια διαφυγής από το χώρο της φωτιάς. Κομματιάσματα και κατάγματα πρέπει να θεραπευθούν σαν να μην υπήρχαν εγκαύματα.

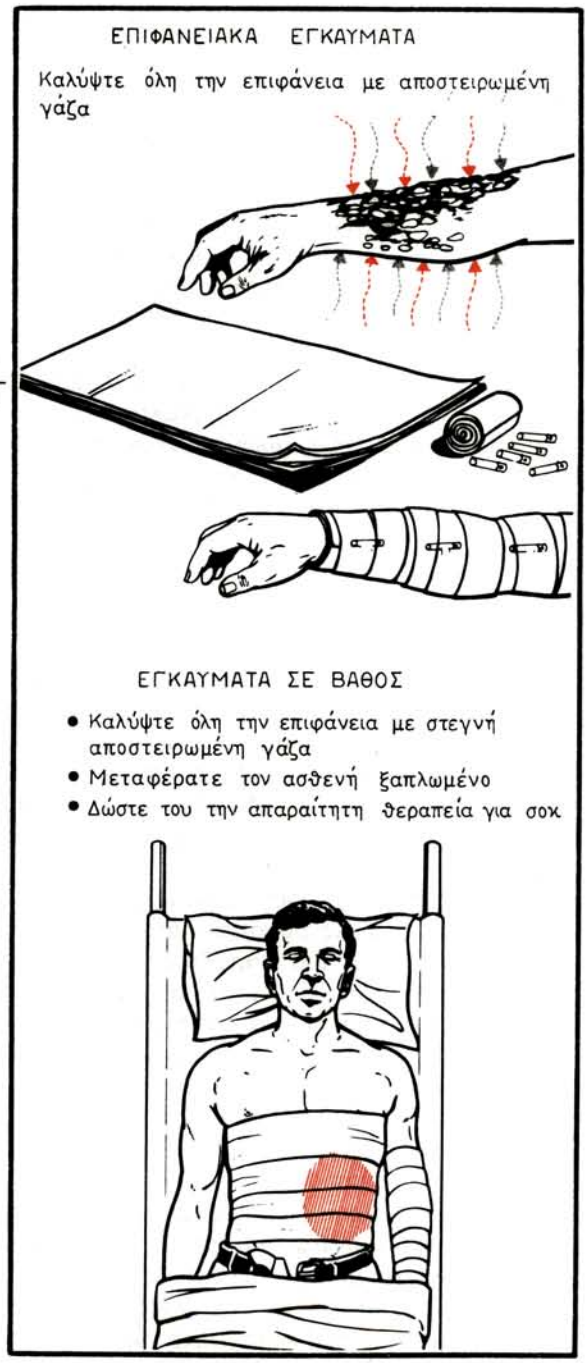
Καλύψτε τον ασθενή με μία αποστειρωμένη ή καθαρή επένδυση (σχ. 14.17). Επενδύσεις, όπως κουβέρτες ή άλλα υλικά με άγρια πλέξη, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν, επειδή μπορεί να μολύνουν την πληγή. Όταν χέρια και πόδια έχουν καεί, οι επενδύσεις πρέπει να μπουν ανάμεσα στα δάκτυλα, για να ελαττωθεί ο διαχωρισμός του δέρματος. Χρησιμοποιήστε αποστειρωμένες γάζες γι' αυτό το σκοπό και βρέξτε τις με αποστειρωμένο νερό, αν υπάρχει. Βρεγμένες γάζες πρέπει επίσης να χρησιμοποιηθούν, για να καλύψουν καμένες περιοχές στα μάτια.

Δώστε στον ασθενή την κατάλληλη θεραπεία για σοκ και διατηρήστε τη θερμοκρασία του σώματός του. Μην καθυστερείτε τη μεταφορά σε νοσοκομείο, αλλά κάντε το με απαλές κινήσεις και προσεκτικά.

Ασήμαντα εγκαύματα, όπως πρώτου βαθμού και μικρά δευτέρου βαθμού, είναι δυνατόν να γίνουν λιγότερο οδυνηρά τοποθετώντας σε αυτά κρύες πετσέτες ή βυθίζοντας τα καμένα μέρη σε κρύο νερό. Αυτή η διαδικασία ελαττώνει τον πόνο και τις φουσκάλες. Το καμένο μέρος μπορεί να μείνει σε κρύο νερό, μέχρις ότου περάσει όλος ο πόνος. Πρέπει να αναμένονται αναπνευστικές δυσκολίες, όταν ο ασθενής έχει καεί στο πρόσωπο, ή όταν έχει εκτεθεί σε ζεστά αέρια ή καπνό. Ακόμη και όταν υπάρχει πολύ μικρή εξωτερική ένδειξη εγκαύματος, μία λαμπερή φωτιά θα μπορούσε να εκθέσει το λάρυγγα σε αρκετή θερμότητα και χημικά ερεθίσματα, ώστε να προκαλέσει λαρυγγικό οίδημα (πρήξιμο των ιστών του λάρυγγα λόγω της δημιουργίας υγρών). Αυτή η επιπλοκή μπορεί να δημιουργηθεί πολύ γρήγορα. Οποιοσδήποτε ασθενής εκτέθηκε σε τέτοια φωτιά πρέπει να μεταφερθεί σε νοσοκομείο για εξέταση, ακόμη και αν δεν υπάρχουν εξωτερικές ενδείξεις. Βραχνάδα της φωνής, μικρή δυσκολία στην αναπνοή ή ελαφρά κυάνωση πρέπει να βάλουν σε υποψίες το άτομο που διενεργεί τη διάσωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις η κατάσταση δημιουργείται τόσο γρήγορα, ώστε η πιθανή ανακούφιση είναι μία τραχειοτομή. Όταν υπάρχουν εγκαύματα στο πρόσωπο ενός αναίσθητου ασθενή, ή υπάρχει ένδειξη ότι

έχει εκτεθεί σε θερμούς καπνούς ή αέρια, ένας σωλήνας S ή κάποιο άλλο φαρυγγικό σωληνάκι πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Θα εξασφαλίσει σωστή αναπνοή κατά τη διάρκεια της μεταφοράς σε νοσοκομείο.

Χημικά εγκαύματα. Τα διαβρωτικά χημικά χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες: οξέα και βάσεις. Οποιοδήποτε από τα δύο μπορεί να κάψει το δέρμα, το στόμα, τα μάτια ή άλλα μέρη. Γενικά τα εγκαύματα από βάσεις είναι πολύ πιο σοβαρά από τα εγκαύματα οξέων, επειδή οι βάσεις διαπερνούν βαθύτερα και καίνε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.



Σχ. 14.17.
Πρώτες βοήθειες για θερμικά εγκαύματα.

Η πρώτη ενέργεια που πρέπει να γίνει είναι να αφαιρεθούν όλα τα λερωμένα ρούχα, ειδικά τα παπούτσια και οι κάλτσες, και να πλυθούν τα μέρη που έχουν έλθει σε επαφή, με άφθονο νερό. Υπάρχουν, πάντως, δύο περιπτώσεις που αυτή η ενέργεια δεν πρέπει να γίνει. Η ανάμιξη νερού με ξηρό ασβέστη δημιουργεί ένα διαβρωτικό υλικό. Επομένως ο «ξηρός ασβέστης» πρέπει να βουρτισθεί από το δέρμα και τα ρούχα, εκτός αν υπάρχουν διαθέσιμες μεγάλες ποσότητες νερού για γρήγορο και αποτελεσματικό ξέπλυμα. Στα εγκαύματα οξέων που προκαλούνται από φαινόλη (φαινικό οξύ), η περιοχή που ήλθε σε επαφή πρέπει να πλυθεί με αιθυλική αλκοολική ή κάποια άλλη αλκοόλη, επειδή η φαινόλη δεν διαλύεται σε νερό. Μετά το έγκαυμα μπορεί να πλυθεί με νερό.

Είναι πολύ δύσκολο να προσδιορίσει κανείς επακριβώς για πόσο χρονικό διάστημα ή περιοχή που ήρθε σε επαφή θα πρέπει να πλύνεται με νερό. Το νερό πρέπει να τρέχει πάνω από την περιοχή αρκετό χρονικό διάστημα, ώστε να είναι βέβαιο ότι όλα τα χημικά έχουν ξεπλυθεί από το δέρμα. Η περιποίηση που ακολουθεί για τα χημικά εγκαύματα είναι παρόμοια με αυτή των θερμικών εγκαυμάτων. Η περιοχή πρέπει να καλυφθεί με μία επένδυση για εγκαύματα και ο ασθενής να μεταφερθεί σε νοσοκομείο.

Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να προσέξει, ώστε το δέρμα του και τα ρούχα του να μην έλθουν σε επαφή με επικίνδυνα χημικά, και ειδικά τα μάτια του. Πρέπει να βγάλει τυχόν ρούχα που ήλθαν σε επαφή αμέσως μόλις τα καθήκοντά του προς τον ασθενή έχουν τελειώσει.

Ηλεκτρικά εγκαύματα. (Προσοχή: βλ. τεχνική για διάσωση και μεταφορά μικρής-αποστάσεως που ακολουθεί σε αυτό το κεφάλαιο). Τα ηλεκτρικά εγκαύματα μπορεί να είναι πιο σοβαρά από ό,τι φαίνονται εκ πρώτης όψεως, επειδή συχνά έχουν να κάνουν με τα βαθύτερα στρώματα του δέρματος, τους μύες και ακόμη τα εσωτερικά όργανα. Οι βασικές πρώτες βοήθειες για ένα ηλεκτρικό έγκαυμα είναι να καλυφθεί η περιοχή με ένα καθαρό (κατά προτίμηση αποστειρωμένο) πανί και να μεταφερθεί ο ασθενής σε νοσοκομείο. Είναι σημαντικό να γίνει εξέταση για δεύτερο έγκαυμα, το οποίο μπορεί να έχει προκληθεί από τη δίοδο ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει επίσης να θυμάται ότι σε ατυχήματα από ηλεκτρισμό το σοκ μπορεί να επιδράσει στη λειτουργία της καρδιάς και των πνευμόνων του ασθενούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο ασθενής που έχει πάθει ηλεκτροπληξία θα χρειασθεί CPR για να ζήσει.

Κρυογενικά εγκαύματα και εγκαύματα από ραδιενεργό ακτινοβολία. Αυτά τα εγκαύματα αναφέρονται παρακάτω σ' αυτό το κεφάλαιο στο τμήμα: Περιπτώσεις ανάγκης που προκύπτουν από το περιβάλλον.

Ειδική περιποίηση για τα μάτια (ελαφρά εγκαύματα). Η άμεση πρώτη βοήθεια είναι εξαιρετικής σημασίας για χημικά εγκαύματα στα μάτια. Αν τα εγκαύματα από οξύ ή βάση δεν θεραπευθούν αμέσως, μπορεί να προκύψει ανεπανόρθωτη ζημιά. Η μόνη πιθανή θεραπεία είναι το πλύσιμο των ματιών με άφθονο νερό. Το αποστειρωμένο νερό προτιμάται, αλλά αν δεν υπάρχει πρέπει να χρησιμοποιηθεί συνηθισμένο νερό της βρύσης. (Όταν πέσουν χημικά πάνω στα μάτια ενός ασθενή που φορεί φακούς επαφής, οι φακοί πρέπει να αφαιρεθούν αμέσως. Αλλοιώς θα εμποδίσουν το νερό να φθάσει στα μέρη του κερατοειδούς χιτώνα του ματιού).

Κρατήστε το κεφάλι του ασθενή κάτω από το νερό με το πρόσωπο προς τα πάνω. Πέστε του να κρατήσει τα μάτια του ανοικτά έτσι, ώστε ο βολβός και το μέσα μέρος από τα βλέφαρα να πλυθεί καλά. Κουνήστε το κεφάλι ελαφρά, ώστε να πλυθεί το μάτι από τη μία άκρη μέχρι την άλλη.

Αν δεν υπάρχει τρεχούμενο νερό, βάλτε τον ασθενή να κρατήσει το πρόσωπό του μέσα σε μία λεκάνη με νερό. Ζητήστε του να ανοιγοκλείνει τα μάτια του συνεχώς έτσι, ώστε να γίνει το κατάλληλο πλύσιμο. Επειδή είναι φυσικό να κλείνει κανείς τα μάτια του, όταν ερεθίζονται, ο ασθενής μπορεί να το βρει δύσκολο να κρατήσει τα μάτια του ανοικτά κατά τη διάρκεια του πλυσίματος. Μπορεί να χρειασθεί να τον βοηθήσετε τραβώντας τα βλέφαρα ελαφρά, ενώ τα μάτια του πλύνονται.

Σε λιμάνι το πλύσιμο των ματιών μπορεί να γίνει κατά τη μεταφορά του ασθενή σε νοσοκομείο, χρησιμοποιώντας υγρά που υπάρχουν στο ασθενοφόρο. Αυτό σημαίνει ότι ο ασθενής μπορεί να έχει ιατρική βοήθεια πολύ πιο σύντομα. Στη θάλασσα τα μάτια πρέπει να πλύνονται συνεχώς, και κατ' επανάληψη, μέχρις ότου υπάρξει επικοινωνία με γιατρό. Σε μερικές περιπτώσεις το πλύσιμο ίσως χρειασθεί να συνεχισθεί, μέχρις ότου το πλοίο φθάσει σε λιμάνι.

Όταν ένα άτομο πάθει εγκαύματα στο πρόσωπο από φωτιά, τα μάτια του συνήθως κλείνουν πολύ γρήγορα λόγω της θερμότητας και έτσι προστατεύουν τους βολβούς. Πάντως τα βλέφαρα παραμένουν εκτεθειμένα και μπορεί να καούν, όπως και το υπόλοιπο του προσώπου. Επειδή η θεραπεία των καμένων βλεφάρων απαιτεί ειδική τεχνική, το καλύτερο είναι να μεταφερθεί ο ασθενής χωρίς άλλη εξέταση των ματιών. Τα βλέφαρα πρέπει να καλυφθούν με επένδυση κατά τη διάρκεια της μεταφοράς στο πλησιέστερο νοσοκομείο.

Τα ελαφρά τραύματα είναι πολύ οδυνηρά. Ο ασθενής μπορεί να ανακουφισθεί λίγο από τον πόνο καλύπτοντας τα μάτια με σκούρα καλύμματα.

Αν ο ασθενής είναι αναίσθητος και τα μάτια του παραμένουν ανοικτά, ο κερατοειδής χιτώνας μπορεί να στεγνώσει και να δημιουργηθούν ελκυσμοί. Αυτή η κατάσταση μπορεί να προκαλέσει τύφλωση, ακόμη και αν δεν υπάρχουν τραύματα στο μάτι. Προστατέψτε τα μάτια ενός αναίσθητου ασθενή διατηρώντας τη φυσική τους υγρασία. Κλείστε τα βλέφαρα και κρατήστε τα κλειστά, χρησιμοποιώντας ταινία, αν χρειασθεί. Το φυσικό κλάμα θα κρατήσει τις επιφάνειες των βολβών υγρές. Προσέξτε να μην αφήσετε την ταινία να αγγίξει τους βολβούς.

ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΛΕΙΔΩΣΕΩΝ

Υπάρχουν τρεις τύποι τραυμάτων των οστών και των κλειδώσεων: κατάγματα των οστών, εξαρθρώσεις των οστών και διαστρέμματα (τραύματα των συνδέσμων). Οι θλάσεις οι οποίες δεν είναι τραύματα των οστών ή των κλειδώσεων, συνήθως συγχέονται με τις εξαρθρώσεις. Οι *θλάσεις* είναι τραύματα στους μύες που προκαλούνται από υπέρταση. Οι ίνες των μυών τεντώνονται και γυρίζουν ελαφρά. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο έντονος πόνος είναι η μόνη ένδειξη θλάσεως.

Αιτίες και είδη καταγμάτων.

Σε ένα κάταγμα που προκαλείται με «άμεση βία», το οστό θραύεται στο σημείο επαφής με το αντικείμενο. Σε ένα κάταγμα που προκαλείται με «έμμεση βία», το οστό θραύεται σε ένα σημείο που δεν είναι το σημείο επαφής. Η δύναμη που προκάλεσε το σπάσιμο μεταδόθηκε από το σημείο επαφής κατά μήκος του οστού. Για παράδειγμα, κάποιος που πέφτει και προσγειώνεται με τα χέρια ή τα πόδια μπορεί να σπάσει το βραχίονα ή το πόδι. Ένα κτύπημα στα γόνατα μπορεί να σπάσει ένα μηρό. *Σοβαρές περιστροφικές δυνάμεις* μπορεί να προκαλέσουν κατάγματα. Για παράδειγμα, ένα πόδι μπορεί να πιασθεί και να περιστραφεί με αρκετή δύναμη, ώστε να σπάσει ένα οστό του. *Δυνατές μυϊκές συσπάσεις* μπορεί να προκαλέσουν την εξάρθρωση ενός μέρους οστού. Επιπλέον αρρώστια ή γηρατειά μπορεί να αδυνατίσουν τα οστά αρκετά, ώστε μία μικρή μόνο δύναμη χρειάζεται, για να προκαλέσει σπάσιμο.

Τα κατάγματα διαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες που εξαρτιούνται από το αν ο μαλακός ιστός τραυματίζεται μαζί με το οστό. Ένα «ανοικτό κάταγμα» έχει σχέση με μία ανοικτή πληγή που επεκτείνεται μεταξύ του κατάγματος και της επιφανείας του δέρματος (σχ. 14.18). Ο τραυματισμός του μαλακού ιστού μπορεί να είναι αποτέλεσμα του ρήγματος του οστού ή από το αντικείμενο ή



Σχ. 14.18.
Οι δύο βασικοί τύποι καταγμάτων οστών.

από τη δύναμη που προκάλεσε το σπάσιμο. Ένα «κλειστό κάταγμα» δεν συνοδεύεται από τραυματισμό του μαλακού ιστού. Ο τραυματισμός πρέπει να προσδιορισθεί από ορισμένες ενδείξεις και συμπτώματα. Αυτός ο τραυματισμός συνήθως καλείται «απλό» κάταγμα.

Ενδείξεις και συμπτώματα καταγμάτων.

Τα κατάγματα, πάντα, δεν φαίνονται από ορατά εξωτερικά σημάδια. Επομένως, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει άλλες πειστικές ενδείξεις, πριν αποφασίσει μία μέθοδο θεραπείας. Πάντως, όταν ο τρόπος που έγινε ο τραυματισμός δείχνει ότι μπορεί να υπάρξει κάταγμα, πρέπει να υποθέσει ότι υπάρχει.

«Εκτεθειμένα άκρα οστών» είναι, φυσικά, η πιο σίγουρη ένδειξη κατάγματος. Επίσης μία σοβαρή «ανοικτή πληγή» μπορεί να έχει προκληθεί από δύναμη αρκετά ισχυρή, για να προκαλέσει συγχρόνως κάταγμα του οστού ακριβώς κάτω από την πληγή.

Η *«παραμόρφωση»* είναι επίσης πειστικό σημάδι κατάγματος ή εξαρθρώσεως. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να συγκρίνει το ύποπτο μέρος με ένα παρόμοιο μέρος, που δεν έχει κάταγμα στην αντίθετη πλευρά του σώματος. Αυτό βοηθά στην ανακάλυψη διαφορών σε μέγεθος ή σχήμα. Οποιαδήποτε σύνθλιψη του κρανίου πρέπει να βάλει σε υποψίες το άτομο που διενεργεί τη διάσωση για κάταγμα κρανίου· οποιαδήποτε σύνθλιψη στο σύμπλεγμα των πλευρών είναι συνήθως ένδειξη σπασμένων πλευρών.

«Οι πληροφορίες από τον ασθενή» είναι συνήθως σωστές. Μερικές φορές το θύμα έχει αισθανθεί το οστό να γυρίζει ή έχει αισθανθεί το σπάσιμο. «Ο πόνος και η ευπάθεια», μαζί με τις πληροφορίες του ασθενή, είναι συνήθως πειστικές ενδείξεις κατάγματος. Το μέρος ενός κλειστού κατάγματος μπορεί να βρεθεί πιέζοντας κανείς μαλακά κατά μήκος του οστού: αυτό είναι βοηθητική ένδειξη, όταν δεν υπάρχουν άλλα εμφανή σημάδια.

Το *«τρίξιμο»* είναι ένα γεγονός που μπορεί να γίνει αισθητό, όταν τα σπασμένα άκρα του οστού τρίβονται το ένα πάνω στο άλλο. Πάντως αυτή η ένδειξη δεν πρέπει να προκληθεί θεληματικά, επειδή αυξάνει τον πόνο και επιβαρύνει το τραύμα του ιστού.

Η *«απώλεια της χρήσεως (ανικανότητα)»* αποτελεί πειστική ένδειξη κατάγματος. Ο ασθενής δεν θα είναι ικανός να χρησιμοποιήσει το τραυματισμένο του χέρι ή να περπατήσει με το σπασμένο του πόδι. Πάντως δεν πρέπει να του ζητήσετε να δοκιμάσει, για να δείτε, αν υπάρχει κάταγμα. Ο ασθενής συχνά φυλάγει το τραυματισμένο μέρος. Στην περίπτωση του σπασμένου χεριού συνήθως προσπαθεί να το κρατήσει στην πιο άνετη θέση.

Εξαρθρώσεις.

Εξάρθρωση είναι η μετακίνηση ενός άκρου οστού που αποτελεί μέρος κλειδώσεως, με τραύμα στους περιβάλλοντες συνδέσμους και τους μαλακούς ιστούς. Οι κλειδώσεις που επηρεάζονται πιο συχνά από εξαρθρώσεις είναι οι ώμοι, οι αγκώνες, τα δάκτυλα, οι μηροί και οι αστράγαλοι. Οι ενδείξεις μιας εξαρθρώσεως είναι σε γενικές γραμμές οι ίδιες με εκείνες ενός κατάγματος. Πάντα περιλαμβάνουν:

- Πόνο στην κλείδωση.
- Παραμόρφωση στην κλείδωση.
- Απώλεια κινήσεως και πόνο, όταν ο ασθενής προσπαθεί να κινήσει την κλείδωση.

Ένα κάταγμα ή μία εξάρθρωση μπορεί να προκαλέσει ζημιά στα νεύρα και τα αιμοφόρα αγγεία. Σε μία εξάρθρωση το άκρο του οστού μπορεί να μετατοπισθεί σε αρκετή απόσταση από την κλείδωση. Καθώς το άκρο του οστού κινείται, μπορεί να κινήσει μερικά νεύρα και αιμοφόρα αγγεία, ή να πιάσει άλλα με άλλα οστά, προκαλώντας παράλυση ή έλλειψη αίματος στην περιοχή. Μούδιασμα ή παράλυση κάτω από το χώρο της εξαρθρώσεως δείχνει πιασμένο ή κομμένο νεύρο. Απώλεια παλμού ή κρύο στα άκρα είναι απόδειξη ενός πιασμένο ή κατεστραμμένου αιμοφόρου αγγείου. Αν υπάρχει ένδειξη ότι ένα αιμοφόρο αγγείο έχει πειραχθεί από την εξάρθρωση, πρέπει να ζητηθεί άμεση ιατρική βοήθεια· το άκρο μπορεί να πάθει ανεπανόρθωτη ζημιά από τη μειωμένη παροχή αίματος.

Διαστρέμματα.

Διαστρέμματα είναι τραύματα, κατά τα οποία οι σύνδεσμοι περιστρέφονται, συνήθως από μία αναγκαστική κίνηση, πέρα από το φυσιολογικό διάστημα της κλειδώσεως. Διαστρέμματα αστραγάλων, για παράδειγμα, προκαλούνται, όταν το βάρος του σώματος πέφτει πάνω σε ένα διπλωμένο αστράγαλο. Οι περιοχές του σώματος που παθαί-

νουν συνήθως διαστρέμματα είναι οι αστράγαλοι και τα γόνατα.

Σοβαρά διαστρέμματα συνήθως παρουσιάζουν ενδείξεις και συμπτώματα όμοια με εκείνα των καταγμάτων και εξαρθρώσεων· τα διαστρέμματα συνήθως συγχέονται με αυτούς τους πιο σοβαρούς τραυματισμούς. Μία εξάρθρωση σχεδόν πάντα καταλήγει σε παραμόρφωση της κλειδώσεως, ενώ ένα διάστρεμμα δεν προκαλεί τέτοια παραμόρφωση. Άλλες ενδείξεις διαστρεμμάτων είναι:

- Πόνος κατά την κίνηση.
- Πρήξιμο.
- Αποχρωματισμός.

Επειδή οι εξαρθρώσεις και τα διαστρέμματα έχουν τις ίδιες βασικές ενδείξεις, όπως τα κατάγματα, και επειδή το άτομο που διενεργεί τη διάσωση δεν έχει λάβει κανονική εκπαίδευση ή δεν έχει τα κατάλληλα εργαλεία, για να κάνει μία σωστή διάγνωση, πρέπει να επιχειρήσει σε όλα τα τραύματα των οστών και των κλειδώσεων τέτοια θεραπεία, σαν να ήταν κατάγματα.

Πρώτες βοήθειες για τραύματα οστών και κλειδώσεων.

Τα περισσότερα κατάγματα, ειδικά εκείνα του ανοικτού τύπου, φαίνονται τρομερά και εξαιρετικά επικίνδυνα, αλλά σπάνια αποτελούν κίνδυνο για τη ζωή. Αργές και αποτελεσματικές ενέργειες από το άτομο που διενεργεί τη διάσωση μπορεί να σημαίνουν τη διαφορά από τη γρήγορη, πλήρη θεραπεία ή μακροχρόνια, οδυνηρή περίοδο παραμονής στο νοσοκομείο και ανάρρωση. Ανεξάρτητα από το πόσο μικρή είναι η απόσταση από το νοσοκομείο, όλα τα κατάγματα του ασθενή πρέπει να επιδεθούν με νάρθηκα πριν από τη μεταφορά, επειδή μπορεί να μην του δοθεί θεραπεία αμέσως μόλις φθάσει στο νοσοκομείο.

Στην περίπτωση τραύματος οστού ή κλειδώσεως το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να παράσχει πρώτα στον ασθενή μία πλήρη περιποίηση:

1. Βεβαιωθήτε ότι ο ασθενής έχει ανοικτό αεραγωγό και ότι αναπνέει κανονικά.
2. Σταματήστε οποιαδήποτε αιμορραγία και επιδέστε όλες τις πληγές. Στην περίπτωση ανοικτού κατάγματος η πληγή επιδένεται, πριν μπει ο νάρθηκας. Πληγές που αιμορραγούν από ανοικτά κατάγματα μπορεί να ελεγχθούν με απευθείας πίεση ή, σε εξαιρετικές περιπτώσεις με αιμοστατικό επίδεσμο. Δε συνιστάται μόνο έλεγχος με σημεία πιέσεως, εκτός αν χρησιμοποιηθεί, έως ότου εφαρμοσθεί πιεστική επένδυση.
3. Προφυλάξτε τον ασθενή από σοκ.

Όταν η κατάσταση του ασθενή είναι σταθερή, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να φροντίσει το τραύμα του οστού ή της κλειδώσεως:

- Ισιώστε οποιοδήποτε κάταγμα έχει στραβώσει σοβαρά, το οποίο μπορεί να ισιωθεί με ασφάλεια.
- Μην προσπαθήτε να πιέσετε στη θέση τους άκρα οστών.
- Ακινητοποιήστε το άκρο, πριν μετακινήσετε τον ασθενή.
- Ακινητοποιήστε τις κλειδώσεις επάνω και κάτω από την εξάρθρωση.
- Ακινητοποιήστε τις εξαρθρωμένες κλειδώσεις, αλλά μην επιχειρήσετε να μειώσετε ή να ισιώσετε οποιαδήποτε εξάρθρωση.
- Ασκήστε ελαφρά έλξη κατά τη διάρκεια τοποθετήσεως του νάρθηκα.
- Τοποθετήστε το νάρθηκα σφικτά, αλλά όχι τόσο σφικτά ώστε να εμποδίζεται η κυκλοφορία του αίματος.
- Να υπολογίζετε ότι μπορεί να υπάρχει τραύμα στη σπονδυλική στήλη σε ένα ατύχημα που θα μπορούσε να προκαλέσει τέτοιο τραύμα, όπως επίσης και εμφανή τραύματα ή εξαρθρώσεις σε άλλα σημεία.

Ευθυγράμμιση στραβωμένων καταγμάτων. Ελαφρά στραβωμένα κατάγματα των άκρων συνήθως δεν δημιουργούν πρόβλημα. Μπορούν να ακινητοποιηθούν στη θέση τους με λίγο πόνο. Από την άλλη μεριά αρκετά στραβωμένα κατάγματα δημιουργούν σοβαρό πρόβλημα και για το άτομο που διενεργεί την διάσωση και για τον ασθενή. Το στράβωμα μπορεί να κάνει τη μεταφορά σε νοσοκομείο πολύ δύσκολη. Η μεγάλη γωνία του άκρου μπορεί να πιάνει ή ακόμη να κόβει τα νεύρα και τα αιμοφόρα αγγεία στο μέρος του τραύματος. Επομένως το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να προσπαθήσει να ευθυγραμμίσει όλα τα σοβαρά στραβωμένα κατάγματα των πάνω και κάτω άκρων, με μία εξαίρεση: *«Μην προσπαθήσετε να ευθυγραμμίσετε κατάγματα ώμων, αγκώνων, καρπών ή γονάτων»*. Επειδή κύρια νεύρα και μεγάλα αιμοφόρα αγγεία περνούν κοντά σε αυτές τις κλειδώσεις, προσπάθειες να ευθυγραμμισθούν τα κατάγματα μπορεί να αυξήσουν την πιθανότητα μόνιμης βλάβης.

Η ιδέα της ευθυγραμμίσεως ενός σοβαρά στραβωμένου κατάγματος μπορεί να μην είναι καθόλου επιθυμητή λόγω του φόβου προκλήσεως επιπλέον πόνου. Είναι αλήθεια ότι ο πόνος μπορεί να αυξηθεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ευθυγραμμίσεως. Πάντως θα είναι προσωρινός και πρέπει να ελαττωθεί σημαντικά, αφού τοποθετηθεί ο νάρθηκας. Ίσως είναι πολύ πιο οδυνηρό, αν ο ασθενής μεταφερθεί με το άκρο σοβαρά στραβωμένο. Για στραβωμένα κατάγματα εκτός από αυτά στους ώμους, αγκώνες, καρπούς ή γόνατα, τα

άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να κάνουν τα ακόλουθα:

Κόψτε ή σχίστε τα ρούχα που είναι πάνω από το κάταγμα. Αν χρειασθεί να σχισθούν τα ρούχα, κάντε το πολύ προσεκτικά για αποφυγή κινήσεως του άκρου. Εργασθείτε αργά και με θέληση. Κάντε όλες τις προσπάθειες για να εξασφαλισθεί ότι τα σπασμένα άκρα του οστού δεν πιέζονται μέσα στο δέρμα.

Πιάστε το άκρο απαλά αλλά σταθερά (σχ. 14.19). Το ένα χέρι πρέπει να είναι ακριβώς κάτω από το σπάσιμο και το άλλο ακριβώς κάτω από το άκρο για υποστήριξη. Ζητήστε από ένα άλλο άτομο να ασκήσει αντίθετη έλξη κρατώντας τον ασθενή σταθερά στη θέση του, ειδικά το μέρος του σώματος που είναι κοντά στο μέρος του κατάγματος.

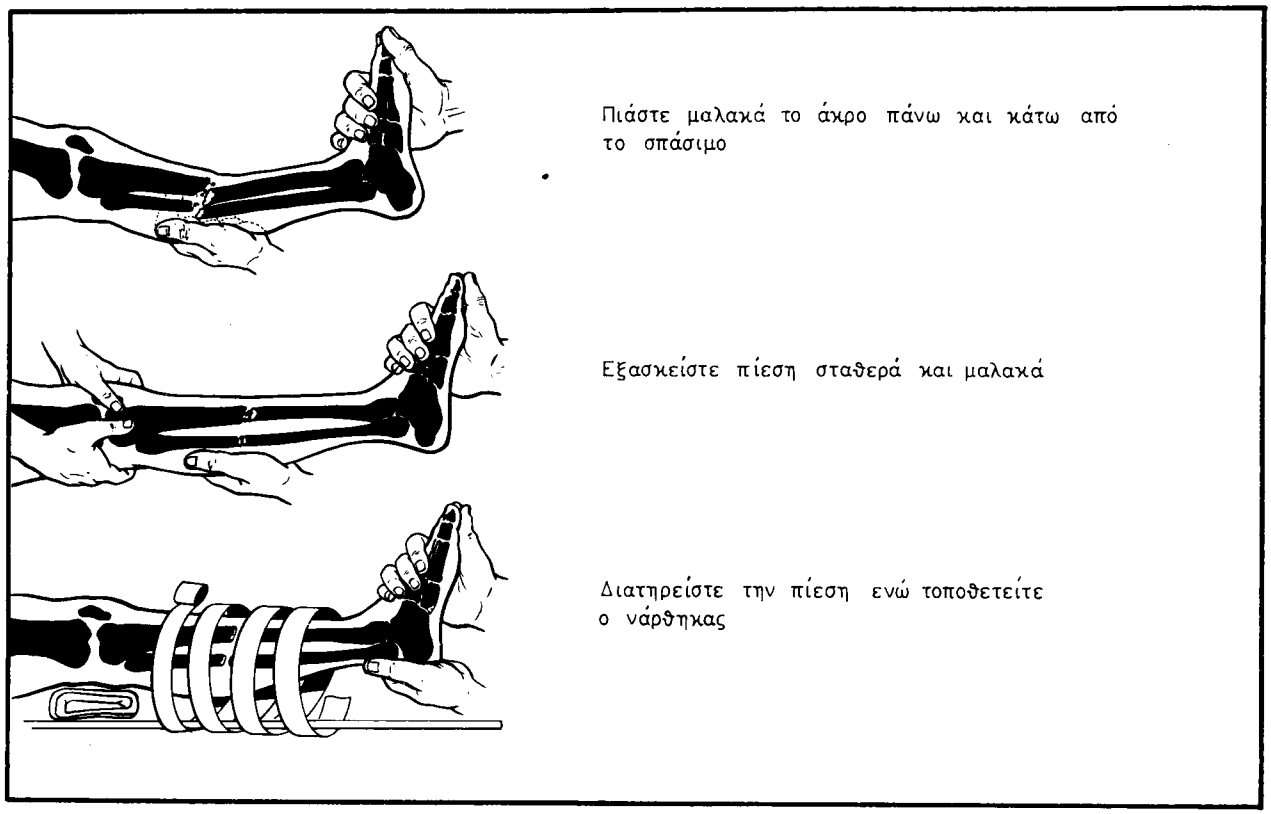
Ασκήστε έλξη σταθερά αλλά μαλακά. Αν αισθανθείτε οποιαδήποτε σταθερή αντίσταση, μην προσπαθήσετε να διορθώσετε το στράβωμα με τη βία. Όταν το άκρο έχει ευθυγραμμισθεί, διατηρήστε την πίεση στο άκρο, μέχρις ότου μπει νάρθηκας.

«Μην προσπαθήσετε να ευθυγραμμίσετε μία εξάρθρωση». Μετακίνηση των εξαρθρωμένων οστών μπορεί να καταστρέψει τα νεύρα και τα αιμοφόρα αγγεία που βρίσκονται κοντά στις κλειδώσεις.

Οι λόγοι για τοποθέτηση νάρθηκα. Όταν σπάσει το φυσικό στήριγμα (το οστό), πρέπει να μπει ένα υποκατάστατο στήριγμα, για να αποφευχθεί περαιτέρω τραύμα και σοκ. Όταν τοποθετηθεί σωστά, ένας νάρθηκας πρέπει:

1. Να μειώσει την πιθανότητα ενός κλειστού κατάγματος να γίνει ανοικτό.
2. Να ελαχιστοποιήσει τη βλάβη των νεύρων, των μυών και των αιμοφόρων αγγείων που αλλοιώς μπορεί να προκληθεί από τα σπασμένα άκρα οστών.
3. Να εμποδίσει τα σπασμένα άκρα από το να στριφογυρίζουν γύρω από τους τραυματισμένους ιστούς και να προκαλούν περισσότερη αιμορραγία.
4. Να λιγοστέψει τον πόνο που προκαλείται συνήθως από την κίνηση των σπασμένων άκρων οστών.

Τύποι ναρθήκων. Οποιοδήποτε υλικό ή συσκευή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ακινητοποίηση ενός κατάγματος ή μιας εξαρθρώσεως είναι ένας νάρθηκας. Υπάρχουν πολλοί τύποι εμπορικών ναρθήκων, όπως ξύλινοι νάρθηκες, νάρθηκες από χαρτόνι, νάρθηκες από διαμορφωμένο αλουμίνιο, νάρθηκες από μαλακό σύρμα και φουσκωτοί πλαστικοί νάρθηκες.



Σχ. 14.19.
Ευθυγράμμιση ενός σοβαρά κυρτωμένου κατάγματος. Εξαρθρώσεις και κατάγματα στους ώμους, αγκώνες, καρπούς και γόνατα δεν πρέπει να ευθυγραμμισθούν.

Η έλλειψη ενός εμπορικού ή ειδικά κατασκευασμένου νάρθηκα δεν πρέπει να σταματήσει το άτομο που διενεργεί τη διάσωση από το να ακινητοποιήσει ένα κάταγμα ή μία εξάρθρωση. Ένα κομμάτι από σύρμα ή μία πεπιεσμένη γλώσσα μέσα σε ένα επίδεσμο μπορεί να είναι αρκετό για την ακινητοποίηση ενός σπασμένου δακτύλου. Ένα σπασμένο πόδι μπορεί να ακινητοποιηθεί δένοντάς το πάνω στο καλό πόδι, ή δένοντάς το πάνω σε ένα μαξιλάρι ή σε ένα ρολό από κουβέρτα. Ένα μπαστούνι, μία ομπρέλα ή κάτι παρόμοιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν νάρθηκας σπασμένου χεριού. Διπλωμένες εφημερίδες είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθούν σαν νάρθηκες. Μία σκάλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν φορείο για τη μεταφορά ενός ασθενή με τραύμα στη μέση ή τη σπονδυλική στήλη.

Υπάρχουν δυο βασικοί τύποι ναρθήκων: οι ακίνητοι και οι ελκτικοί. Φύλλα ξύλου, χαραγμένο ξύλο, διαμορφωμένοι νάρθηκες, νάρθηκες από χαρτόνι και φουσκωτοί νάρθηκες είναι όλοι ακίνητοι νάρθηκες. Ένας ακίνητος νάρθηκας, άσχετα από την κατασκευή του, πρέπει να είναι αρκετά μακρύς, ώστε να μπορεί να δεθεί αρκετά πάνω και αρκετά κάτω από το μέρος του κατάγματος, για ακινητοποίηση ολόκληρου του οστού.



Σχ. 14.20.
Εφαρμογή ενός σταθερού νάρθηκα. Ο νάρθηκας πρέπει να είναι αρκετά μακρύς, ώστε να ακινητοποιηθεί καλά πάνω και κάτω από το κάταγμα.

Τοποθέτηση ενός ακίνητου νάρθηκα. Για να τοποθετηθεί ένας ακίνητος νάρθηκας, πιάστε το σπασμένο άκρο απαλά αλλά σταθερά, με το ένα χέρι πάνω από το κάταγμα και το άλλο από κάτω (σχ. 14.20). Εξασκήστε ελαφρό τράβηγμα ανοίγοντας τα χέρια σας. Ζητήστε από ένα άλλο άτομο να τοποθετήσει το νάρθηκα από κάτω και να τον επιδέσει πάνω και κατά μήκος του άκρου. (Πρέπει να υπάρχει αρκετός επίδεσμος, για να εξασφαλισθεί ομοιόμορφη επαφή και πίεση του άκρου με το νάρθηκα και να προστατευθούν όλες οι εξοχές οστών).

Τυλίξτε το άκρο και το νάρθηκα με επιδεσμικό υλικό έτσι, ώστε να μείνουν σταθερά μαζί. Ένας αυτοπροσαρμοζόμενος, αυτοκόλλητος επίδεσμος είναι ειδικά κατάλληλος γι' αυτό το σκοπό. Βεβαιωθήτε ότι το επιδεσμικό υλικό δεν είναι πολύ σφικτό, ώστε να επιδρά στην κυκλοφορία. Αφήστε τα δάκτυλα του άκρου ακάλυπτα έτσι, ώστε η κυκλοφορία να μπορεί να ελέγχεται συνεχώς.

Είναι σημαντικό να θυμάσθε ότι οι ακίνητοι νάρθηκες είναι αποτελεσματικοί, μόνο αν έχουν «αρκετό μήκος», για να ακινητοποιήσουν όλο το σπασμένο οστό· αν «επιδεθούν σωστά» και αν «επιδεθούν σφικτά» πάνω στο απείρακτο μέρος.

Φουσκωτοί νάρθηκες είναι αποτελεσματικοί στην ακινητοποίηση καταγμάτων του κάτω μέρους του ποδιού ή του πήχυ του χεριού. Έχουν μικρή αποτελεσματικότητα για κατάγματα του βραχίονα (πάνω μέρος χεριού) ή του μηρού (πάνω μέρος ποδιού), επειδή δεν επεκτείνονται πάνω από την πάνω κλείδωση και στις δυο περιπτώσεις.

Για να τοποθετηθεί ένας φουσκωτός νάρθηκας, βάλτε το νάρθηκα στο χέρι σας, έτσι ώστε η κάτω άκρη του νάρθηκα να είναι πάνω από τον καρπό σας (σχ. 14.21). Με το χέρι σας πιάστε το χέρι ή το πόδι του τραυματισμένου άκρου. Ζητήστε από ένα άλλο άτομο να πιάσει το τραυματισμένο άκρο πάνω από το μέρος του κατάγματος. Ασκήστε ελαφρή έλξη ανάμεσα στο χέρι σας και το χέρι του άλλου ατόμου που βοηθάει.

Ενώ διατηρείτε την έλξη, ζητήστε από το άλλο άτομο να τραβήξει το νάρθηκα πάνω από το χέρι σας και πάνω στο άκρο του ασθενή. Βεβαιωθήτε, ότι είναι τοποθετημένο σωστά και χωρίς ζάρες. Ενώ συνεχίζετε να διατηρείτε την έλξη, ζητήστε από το άλλο άτομο να φουσκώσει το νάρθηκα με το στόμα. Πρέπει να φουσκωθεί στο σημείο όπου ο αντίχειράς σας θα κάνει ένα μικρό κοίλωμα, όταν τον πιέσετε πάνω στο νάρθηκα.

Όταν ένας φουσκωτός νάρθηκας τοποθετείται με κρύο καιρό και ο ασθενής μετακινείται σε θερμότερο χώρο, ο αέρας μέσα στο νάρθηκα θα διασταλεί. Αυτό μπορεί να προκαλέσει υπερβολική πίεση στο νάρθηκα και στο τραυματισμένο μέρος. Ίσως χρειασθεί να ξεφουσκώσετε το νάρθηκα, μέχρις ότου επιτευχθεί η κατάλληλη πίεση.

Αν ο νάρθηκας έχει φερμουάρ, χρειάζεται να

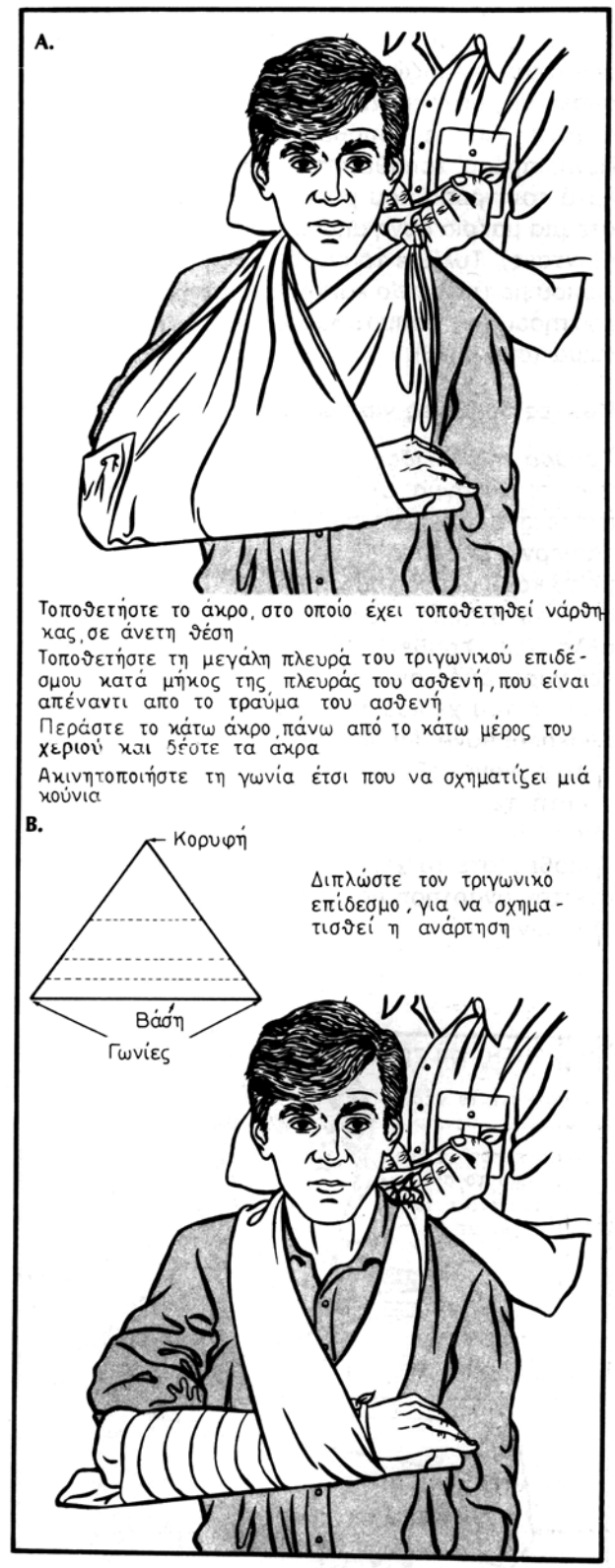


Σχ. 14.21.
Εφαρμογή ενός φουσκωτού νάρθηκα. Ο νάρθηκας πρέπει να φουσκωθεί μόνο στο σημείο όπου μπορεί να πιεσθεί εύκολα με το δάκτυλο.

τοποθετηθεί το άκρο, όταν ο νάρθηκας είναι ξεκούμπωτος και κατόπιν να κουμπωθεί και να φουσκωθεί. Δεν θα είναι δυνατόν να διατηρηθεί έλξη στο τραυματισμένο άκρο κατά τη διάρκεια αυτής της ενέργειας. Πάλι ο νάρθηκας πρέπει να φουσκωθεί μόνο με το στόμα, και μόνο στο σημείο όπου κάνετε σημάδι στο νάρθηκα με τον αντίχειρά σας.

Άλλες τεχνικές ακινητοποιήσεως. Μία ανάρτηση χεριού από τριγωνικό επίδεσμο ή άλλο μαλακό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με νάρθηκες στα πάνω άκρα. Η ανάρτηση εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς. Βοηθά στην ακινητοποίηση τραυματισμένου άκρου· βοηθά να ελαττωθεί ο πόνος αφαιρώντας βάρος από το τραυματισμένο χέρι· το υποστηρίζει και επιπλέον το προστατεύει κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.

Για να τοποθετηθεί μία ανάρτηση χεριού, τοποθετήστε πρώτα το άκρο σε μία άνετη θέση. Κατόπιν σχηματίστε την ανάρτηση τοποθετώντας τις μακριές πλευρές του τριγωνικού επιδέσμου κατά μήκος της πλευράς του ασθενή απέναντι από το τραύμα (σχ. 14.22). Φέρτε το κάτω μέρος από τον



Σχ. 14.22.
Τοποθέτηση μιας αναρτήσεως χεριού. Α. Συνηθισμένη ανάρτηση. Β. Εναλλακτική ανάρτηση.

επίδεσμο πάνω στον πήχυ του χεριού και δέστε τα δυο άκρα μαζί. Βεβαιωθείτε ότι ο κόμπος δεν είναι ακριβώς πίσω από το λαιμό του ασθενή. Καρφιτσώστε ή δέστε τα μυτερά άκρα της αναρτήσεως έτσι, ώστε να σχηματίζει μία κούνια στον αγκώνα.

Μια άλλη συσκευή ακινητοποιήσεως είναι η ανάρτηση και η ζώνη. Είναι η πιο αποτελεσματική συσκευή, όταν ο ασθενής έχει κάταγμα στον αυχένα. Για να τοποθετηθεί μία ανάρτηση και ζώνη, πρώτα τοποθετήστε μία ανάρτηση χεριού κατά τον τρόπο που μόλις αναφέρθηκε. Σχηματίστε μία μακριά ζώνη από επιδεσμικό υλικό 15,2 cm (6 ίντσες). Τυλίξτε το σώμα και την ανάρτηση του χεριού με την ταινία και τραβήξτε την πάνω, για να κρατήσει το τραυματισμένο μέρος σταθερά στο σώμα (σχ. 14.23).

Πρώτες βοήθειες για τραύματα των πάνω άκρων.

Τραύμα της κλείδας (αυχενικό κολλάρο). Ο ασθενής με κάταγμα στην κλείδα τυπικά κάθεται ή στέκεται με τον ώμο της τραυματισμένης πλευράς να γέρνει μπροστά. Γενικά ο αγκώνας του γέρνει, με το κάτω μέρος του χεριού τοποθετημένο μπροστά στο στήθος του και υποστηριζόμενο από το άλλο χέρι. Ο ασθενής παραπονιέται για πόνο μέσα και γύρω από τον ώμο. Οποιαδήποτε κίνηση του ώμου ή του χεριού της τραυματισμένης πλευράς προκαλεί πόνο. Μπορεί να υπάρξει πρήξιμο ή ένα άλλο εμφανές εξόγκωμα στο χώρο του τραύματος.

Ζητήστε από τον ασθενή να διπλώσει το χέρι του μπροστά από το στήθος του σε μία άνετη θέση. Τοποθετήστε το χέρι σε μία ανάρτηση και κρατήστε την ανάρτηση πάνω στο σώμα του ασθενή με μία ταινία.



Σχ. 14.23.
Τοποθέτηση αναρτήσεως και ζώνης.

Τραύμα του βραχίονα (πάνω χέρι). Όταν ο βραχίονας έχει κάταγμα, πρήξιμο και παραμόρφωση, μπορεί αυτά να μην είναι εμφανή, όπως στους άλλους τύπους καταγμάτων. Ο ασθενής παραπονείται για πόνο, ειδικά όταν κινεί το χέρι του. Το χέρι πονά με την παραμικρότερη επαφή στο μέρος του τραύματος.

Διορθώστε οποιοδήποτε στράβωμα. Ακινητοποιήστε το χέρι τοποθετώντας το πάνω σε νάρθηκα με δύο γραβάτες ή επιδέσμους, έναν ακριβώς πάνω από τον αγκώνα και ένα ακριβώς κάτω από τη μασχάλη (σχ. 14.24). Τοποθετήστε το χέρι σε μία ανάρτηση που υποστηρίζει μόνο τον καρπό. Το βάρος του κάτω μέρους του χεριού επομένως ασκεί ελαφρά έλξη στο χέρι. Αν δεν υπάρχει μικρό φύλλο ξύλου, χρησιμοποιήστε μια ανάρτηση και ταινία, για να ακινητοποιήσετε ένα βραχίονα με κάταγμα.

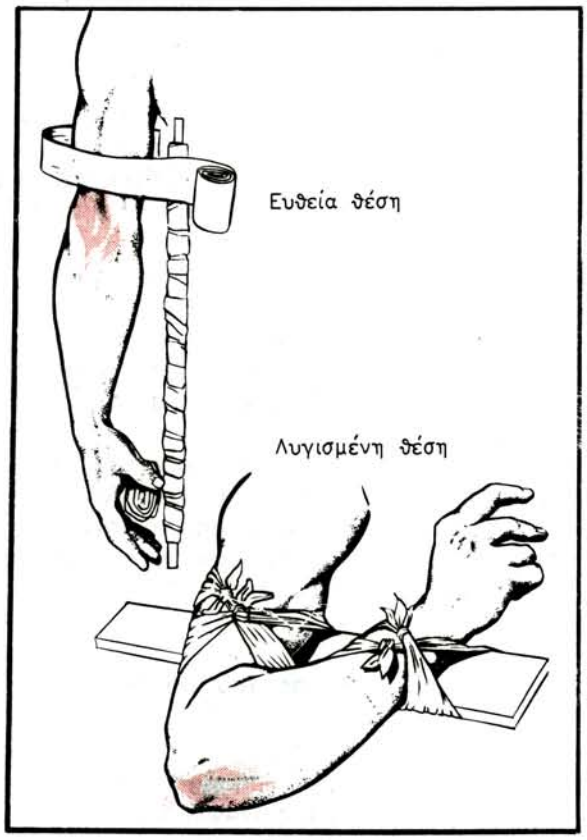
Τραύμα στον αγκώνα. Επειδή η κίνηση του οστού μπορεί να καταστρέψει τα νεύρα και τα αιμοφόρα αγγεία, ένα κάταγμα του αγκώνα πρέπει να ακινητοποιηθεί στη θέση στην οποία βρέθηκε. Δεν πρέπει να περιστραφεί, ευθυγραμμισθεί ή διπλωθεί σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Αν το άκρο βρεθεί σε ευθεία θέση, ακινητοποιήστε το με ένα καλά επιδεμένο νάρθηκα, που επεκτείνεται από τη μασχάλη ως τα δάκτυλα (σχ. 14.25). Αν δεν υπάρχει νάρθηκας αυτού του μήκους, μια τυλιγμένη κουβέρτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αρκετά αποτελεσματικά. Αν το άκρο βρεθεί σε λυγισμένη θέση, ακινητοποιήστε το μέλος στη θέση αυτή με νάρθηκα από σύρμα, ένα επενδεδυμένο φύλλο ξύλου που δένεται πάνω στο χέρι ή μία ανάρτηση και ταινία (εικ. 14.25).

Τραύμα στο κάτω μέρος του χεριού και στον καρπό. Όταν δεν υπάρχει στράβωμα, τοποθετήστε νάρθηκα στο κάτω μέρος του χεριού με ένα καλά επενδυμένο ακίνητο νάρθηκα, που περικλείει και



Σχ. 14.24.
Πρώτες βοήθειες για κάταγμα στο βραχίονα.



Σχ. 14.25.
Ένας τραυματισμένος αγκώνας πρέπει να ακινητοποιηθεί στη θέση, στην οποία βρέθηκε.

τον αγκώνα και το χέρι (σχ. 14.26). Τοποθετήστε ένα διπλωμένο επίδεσμο ή παρόμοιο υλικό κάτω από την παλάμη, για να διατηρηθεί η φυσική θέση του χεριού. Ακινητοποιήστε το χέρι με μία ανάρτηση.

Όταν υπάρχει σοβαρό στράβωμα των οστών στο κάτω μέρος του χεριού, ευθυγραμμίστε το στράβωμα προσεκτικά με έλξη του χεριού σας. Κατόπιν τοποθετήστε νάρθηκα με τον τρόπο που μόλις περιγράφτηκε. Φουσκωτοί νάρθηκες είναι εξαιρετικά κατάλληλοι για ακινητοποίηση καταγμάτων του πήχεως του χεριού.

Τραύμα στην παλάμη. Ένας ασθενής με κάταγμα στην παλάμη υποφέρει από οξύ πόνο και ευπάθεια. Οι κλειδώσεις του τραυματισμένου οστού φαίνονται πολύ μεγαλύτερες από τις άλλες φάλαγγες.

Η παλάμη πρέπει να ακινητοποιηθεί σε ένα νάρθηκα από φύλλο ξύλου, που επεκτείνεται πέρα από τις άκρες των δακτύλων μέχρι πάνω από τον καρπό. Η παλάμη πρέπει να επιδεθεί έτσι, ώστε να διατηρηθεί στη θέση λειτουργίας. Το χέρι πρέπει να τοποθετηθεί σε ανάρτηση, για να βοηθήσει στη μείωση του πόνου. Ένα σπασμένο δάκτυλο μπορεί να ακινητοποιηθεί σε νάρθηκα με ένα πιεστικό μαξιλαράκι σε σχήμα γλώσσας. Το άκρο της ξύλινης λεπίδας πρέπει να επεκτείνεται αρκετά πίσω



Σχ. 14.26.
Πρώτες βοήθειες για κάταγμα στο κάτω μέρος του χεριού. Παρατηρήστε το διπλωμένο επίδεσμο ανάμεσα στο νάρθηκα και την παλάμη του ασθενή.

προς την παλάμη, για να ελαχιστοποιηθούν οι κινήσεις των κλειδώσεων.

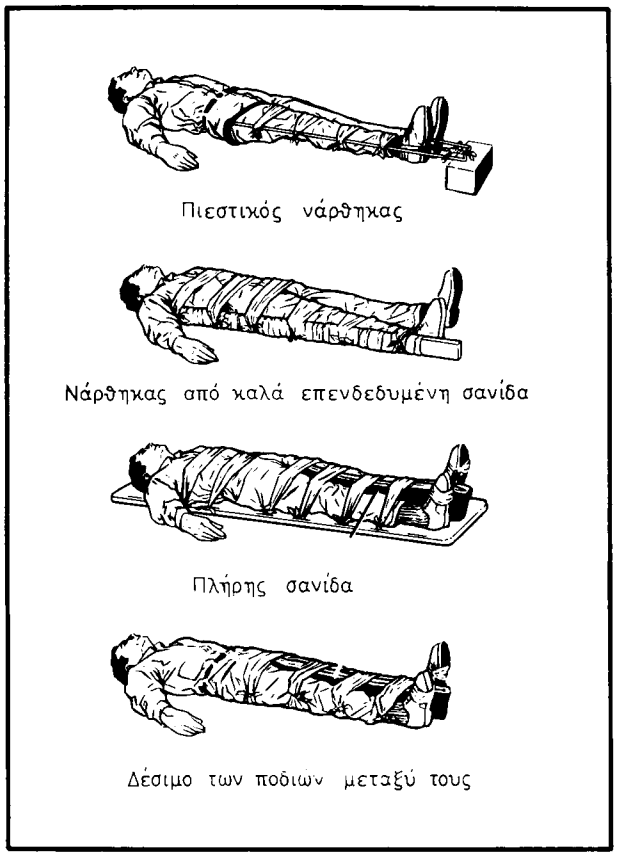
Πρώτες βοήθειες για τραύματα των κάτω άκρων.

Τραύμα στο γοφό. Ένας σπασμένος γοφός μπορεί να ακινητοποιηθεί από ένα μακρύ νάρθηκα από φύλλο ξύλου, όπως τα μακριά φορεία καταγμάτων που υπάρχουν στα ασθενοφόρα. Χρησιμοποιήστε ένα καλά επενδυμένο φύλλο ξύλου που φθάνει από τις μασχάλες μέχρι τον αστράγαλο (σχ. 14.27). Χρησιμοποιώντας γραβάτες, δέστε αυτό το φύλλο ξύλου στον αστράγαλο, στο κάτω μέρος του ποδιού, στο μηρό, στον κορμό και στο στήθος, έτσι ώστε όλο το πόδι, η λεκάνη και η σπονδυλική στήλη να ακινητοποιηθούν.

Μία σανίδα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ακινητοποίηση ενός σπασμένου γοφού. Βάλτε τη σανίδα πολύ προσεκτικά κάτω από τον ασθενή, κινώντας τον όσο το δυνατόν λιγότερο (σχ. 14.27). Τοποθετήστε μία κουβέρτα ανάμεσα στα πόδια του ασθενή και επιδέστε τα πόδια από τους μηρούς μέχρι τους αστραγάλους. Χρησιμοποιώντας μακριές ταινίες δέστε τον ασθενή πάνω στη σανίδα από το κεφάλι μέχρι τα δάκτυλα των ποδιών, για να εξασφαλισθεί πλήρης ακινησία.

Εξαρθρώσεις του γοφού χαρακτηρίζονται από εμφανή παραμόρφωση γύρω από την κλείδωση του γοφού και από την αντίδραση του ασθενή στις προσπάθειες διορθώσεως της παραμορφώσεως. Το πόδι είναι συνήθως κυρτωμένο και κατά κάποιο τρόπο γυρισμένο προς τα μέσα.

Για την περιποίηση μιας εξαρθρώσεως του γοφού βάλτε μία μακριά σανίδα πολύ προσεκτικά



Σχ. 14.27.
Μέθοδοι ακινητοποιήσεως ενός κατάγματος στο γοφό.

κάτω από τον ασθενή. Κινήστε τον όσο το δυνατόν λιγότερο. Διατηρήστε το πόδι στην τραυματισμένη πλευρά κυρτωμένο, χρησιμοποιώντας επένδυση τέτοια, όπως μαξιλάρια, για να διατηρηθεί στη θέση στην οποία βρέθηκε. Ακινητοποιήστε τον ασθενή στη σανίδα δένοντάς τον με ταινίες.

Τραύμα στο μηρό (πάνω μέρος ποδιού). Μπορεί να μην υπάρχει εμφανές πρήξιμο στην περίπτωση ενός σπασμένου μηρού, επειδή υπάρχει πάρα πολύ μαλακός ιστός στο μηρό. Πάντως, ο πόνος και η ευπάθεια πάντα συνοδεύουν αυτού του είδους το τραύμα. Ο ασθενής μπορεί να βρίσκεται σε σοκ, λόγω της ποσότητας του αίματος που έχει χαθεί μέσα στον ιστό που περιβάλλει το κάταγμα. Ο πόνος που προκαλείται με κάθε κίνηση του τραυματισμένου άκρου μπορεί να συμβάλει στο σοκ. Μπορεί να υπάρχει ή σοβαρό στράβωμα ή σχετικά μικρή παραμόρφωση που εξαρτάται από τι προκάλεσε το τραύμα.

Σοβαρό στράβωμα πρέπει να διορθωθεί με σταθερή έλξη. Συνεχίστε να ασκείτε έλξη εφαρμόζοντας ένα νάρθηκα μισού δακτυλίου, αν υπάρχει. Αν όχι, ακινητοποιήστε το τραυματισμένο άκρο με μία μακριά σανίδα ή μία απλή σανίδα, όπως στην περίπτωση του σπασμένου γοφού.

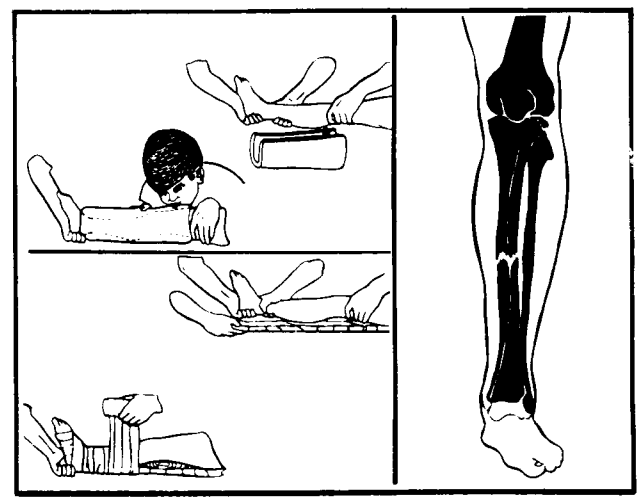
Τραύμα στο γόνατο. Ένα σπασμένο γόνατο προκαλεί πόνο, ευπάθεια και πρήξιμο. Αν έχει κυρτώσει, ο ασθενής δεν θα μπορεί να το ισιώσει. Είναι δυνατόν να γίνει αισθητό το κενό που δημιουργεί το σπασμένο οστό. Το γόνατο πρέπει να ακινητοποιηθεί στη θέση που βρέθηκε, για να αποφευχθεί περαιτέρω βλάβη στα νεύρα και τα αιμοφόρα αγγεία.

Σκεφθήτε έναν τρόπο, για να ακινητοποιήσετε το γόνατο με τα διαθέσιμα υλικά. Χρησιμοποιήστε μία επενδυμένη σανίδα, για να κρατηθεί το πόδι στη θέση που βρέθηκε. Βεβαιωθήτε ότι όλα τα κενά σημεία ανάμεσα στον νάρθηκα και το πόδι είναι καλά επενδυμένα.

Ένα μαξιλάρι μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την ακινητοποίηση σπασμένου γονάτου. Τυλίξτε το μαξιλάρι γύρω από το γόνατο στη θέση που βρέθηκε. Όταν μετακινείτε τον ασθενή, προσέξτε να μετακινήσετε το άκρο όσο το δυνατόν λιγότερο.

Τραύμα στο κάτω μέρος του ποδιού. Σε ένα κάταγμα στο κάτω μέρος του ποδιού παρουσιάζονται ο συνηθισμένος πόνος και το πρήξιμο, ακόμη κι αν δεν υπάρχει παραμόρφωση. Σοβαρό στράβωμα πρέπει να διορθωθεί, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως· Φουσκωτοί νάρθηκες είναι κατάλληλοι ειδικά για ακινητοποίηση του κάτω μέρους του άκρου.

Για να τοποθετηθεί ένας φουσκωτός νάρθηκας στο κάτω μέρος του ποδιού, τοποθετήστε το χέρι σας μέσα στο νάρθηκα μέχρι το κάτω άκρο να φτάσει πάνω από τον καρπό σας. Ασκήστε έλξη στον αστράγαλο και την πατούσα ενώ ένα άλλο άτομο κρατεί και υποστηρίζει το άκρο πάνω από το κάταγμα. Συνεχίστε να εξασκείτε πίεση ενώ το άλλο άτομο τραβά το νάρθηκα από το χέρι σας στο πόδι του ασθενή (σχ. 14.28). Βεβαιωθήτε ότι ο νάρθηκας δεν κάνει ζάρες και ότι καλύπτει το



Σχ. 14.28.
Πρώτες βοήθειες για κάταγμα στο κάτω μέρος του ποδιού.

μέρος του κατάγματος. Φουσκώστε το νάρθηκα στην κατάλληλη πίεση.

Αν μία σανίδα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, πιάστε τα δάκτυλα του τραυματισμένου ποδιού με το ένα χέρι και τη φτέρνα με το άλλο. Τραβήξτε μαλακά, για να ασκήσετε έλξη, ενώ ένα άλλο άτομο τοποθετεί μία καλά επενδυμένη σανίδα κάτω από το τραυματισμένο πόδι. Βεβαιωθήτε ότι όλα τα κενά ανάμεσα στο πόδι και στο νάρθηκα είναι καλά επενδυμένα. Επιδέστε το νάρθηκα με ασφάλεια από το γόνατο μέχρι τον αστράγαλο.

Νάρθηκες αποτελεσματικοί για το κάτω μέρος του ποδιού μπορεί να γίνουν από μαξιλάρια και διπλωμένες κουβέρτες.

Τραύμα στον αστράγαλο και την πατούσα. Είναι συνήθως δύσκολο να διακρίνει κανείς ανάμεσα σε ένα κάταγμα και σε ένα διάστρεμμα στην πατούσα ή τον αστράγαλο. Τοπικός πόνος και πρήξιμο χαρακτηρίζουν και τα δύο είδη τραυμάτων. Αν δεν μπορείτε να βρείτε τη διαφορά ακινητοποιήστε το τραυματισμένο μέρος.

Ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος ακινητοποιήσεως ενός τραυματισμένου αστραγάλου ή μιας τραυματισμένης πατούσας γίνεται με ένα νάρθηκα από μαξιλάρι. Το μαξιλάρι πρέπει να διπλωθεί προσεκτικά γύρω από το πόδι και οι άκρες του να πιαστούν ή να επιδεθούν.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Επικίνδυνες καταστάσεις που προκύπτουν από το περιβάλλον είναι τραυματισμοί που προκαλούνται από το περιβάλλον του ασθενή. Σε περιπτώσεις κατασβέσεως φωτιάς τα άτομα που διενεργούν διάσωση ίσως έχουν να κάνουν με επικίνδυνες καταστάσεις που προκαλούνται από έκθεση σε θερμότητα και κρύο, ακτινοβολία και αέρια δηλητήρια, καθώς επίσης και πνιγμούς.

Επικίνδυνες καταστάσεις που προκαλούνται από θερμότητα.

Φυσιολογικά, το σώμα παράγει θερμότητα με ένα ορισμένο ρυθμό. Αν αυτή η θερμότητα μπορεί να φύγει από το σώμα καθώς παράγεται, δεν υπάρχει αλλαγή στη θερμοκρασία του σώματος. Αν η θερμότητα φεύγει από το σώμα πολύ γρήγορα, το σώμα κρυώνει. Θερμότητα τότε παράγεται με μεγαλύτερο ρυθμό, για να επαναφέρει το σώμα στην κανονική του θερμοκρασία.

Αν η θερμότητα αποβάλλεται από το σώμα πολύ αργά, η θερμοκρασία του σώματος ανεβαίνει. Τότε λέγεται ότι το άτομο έχει πυρετό. Η περίσσια θερμότητα επιταχύνει ορισμένες διεργασίες του σώματος με αποτέλεσμα να παράγεται επί πλέον θερμότητα. Στην περίπτωση αυτή το σώμα πρέπει να αποβάλει όχι μόνο την κανονική θερμότητα, αλλά και την επί πλέον.

Η θερμότητα που παράγεται μέσα στο σώμα μεταφέρεται στην επιφάνεια κυρίως από το αίμα. Διαφεύγει στο πιο κρύο περιβάλλον δι' αγωγής και ακτινοβολίας. Αν η κίνηση αέρα ή ένας απαλός άνεμος κτυπά το σώμα, χάνεται επί πλέον θερμότητα με ρεύματα. Πάντως, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα γίνει ίση ή μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του σώματος, όλη η θερμότητα πρέπει να φύγει με την εξατμιζόμενη υγρασία (ιδρώτας) από το δέρμα. Καθώς ο αέρας γίνεται πιο υγρός (περιέχει περισσότερη υγρασία), ο ρυθμός εξατμίσεως επιβραδύνεται. Επομένως σε μία πολύ υγρή, ζεστή μέρα, όταν η θερμοκρασία είναι περίπου η ίδια με αυτήν του σώματος, και φυσά λίγο ή καθόλου, μεγάλα ποσά θερμότητας πρέπει να κατακρατηθούν από το σώμα. Σε μία τέτοια μέρα ή κατά τη διάρκεια πολλών τέτοιων ημερών (κύμα ζέστης), είναι πιθανόν να συμβούν ιατρικές επιπλοκές λόγω θερμότητας. Τα προβλήματα που προκαλούνται από θερμότητα χωρίζονται σε θερμικές κράμπες, θερμική εξάντληση και θερμικό πλήγμα.

Θερμικές κράμπες. Θερμικές κράμπες παθαίνουν συνήθως οι άνθρωποι που δουλεύουν σε ζεστό περιβάλλον και ιδρώνουν πολύ. Η απώλεια αλάτων από το σώμα προκαλεί πολύ οδυνηρές κράμπες στα πόδια και στους κοιλιακούς μύες. Θερμικές κράμπες μπορούν επίσης να προκληθούν πίνοντας παγωμένο νερό ή άλλα ποτά πολύ γρήγορα ή σε πολύ μεγάλες ποσότητες. Οι ενδείξεις για θερμικές κράμπες είναι:

- Κράμπες των μυών στα πόδια και την κοιλιά.
- Πόνος που συνοδεύει τις κράμπες.
- Λιποθυμία.
- Άφθονος ιδρώτας.

Για να παρασχεθούν πρώτες βοήθειες για θερμικές κράμπες, μετακινήστε τον ασθενή σε δροσερό μέρος. Δώστε του μερικές γουλιές αλατισμένου ποσίμου νερού (5 ml αλάτι για κάθε λίτρο, 1 κουταλιά τσαγιού αλάτι για κάθε qt). Εξασκήστε χειροκίνητη πίεση στους μύες που έχουν κράμπα. Μεταφέρετε τον ασθενή σε νοσοκομείο, αν υπάρχει οποιαδήποτε ένδειξη για πιο σοβαρό πρόβλημα.

Θερμική εξάντληση. Θερμική εξάντληση παρουσιάζεται σε άτομα που δουλεύουν σε ζεστό περιβάλλον· το σύμπτωμα αυτό μπορεί να έχει σχέση με θερμικές κράμπες. Δημιουργείται από τη συγκέντρωση αίματος στα αγγεία του δέρματος. Η θερμότητα μεταφέρεται από το εσωτερικό του σώματος στην επιφάνεια με το αίμα. Τα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος διογκώνονται και μία μεγάλη ποσότητα αίματος συγκεντρώνεται στο δέρμα. Ακόμη, αίμα συγκεντρώνεται στα κατώτερα άκρα,

όταν ο ασθενής είναι σε όρθια στάση. Αυτές οι δύο επιδράσεις μπορεί να καταλήξουν σε μη ικανοποιητική επιστροφή του αίματος στην καρδιά και τελικά σε φυσική κατάρρευση. Θερμική εξάντληση μπορεί να αποφευχθεί, αν το πλήρωμα πίνει αρκετό νερό και παίρνει ταμπλέτες με αλάτι. Τα χαλαρά ενδύματα που επιτρέπουν το δρόσισμα λόγω εξατμίσεως, βοηθούν επίσης στην πρόληψη από θερμική εξάντληση. Πάντως οι πυροσβέστες δεν πρέπει να βγάλουν την προστατευτική στολή τους.

Οι ενδείξεις θερμικής εξαντλήσεως είναι:

- Ασθενής παλμός.
- Γρήγορη και συνήθως μικρή αναπνοή.
- Γενική αδυναμία.
- Χλωμό, γλοιώδες δέρμα.
- Άφθονος ιδρώτας.
- Ζαλάδα.
- Αναισθησία.
- Η όψη σαν να έχει λιποθυμήσει ο ασθενής (αντιδρά στη θεραπεία για λιποθυμία).

Για να παρασχεθεί βοήθεια για θερμική εξάντληση, μετακινήστε τον ασθενή σε ένα δροσερό μέρος και βγάλτε του όσα περισσότερα ρούχα γίνεται. Βάλτε τον ασθενή να πιει δροσερό νερό με λίγο διαλυμένο αλάτι, αν έχει τις αισθήσεις του. Αν είναι δυνατόν, αερίζετε τον ασθενή συνεχώς, ώστε να φύγει θερμότητα με ρεύματα, αλλά μην επιτρέψετε πάγωμα ή υπερβολικό κρύωμα. Δώστε στον ασθενή την κατάλληλη θεραπεία για σοκ και μεταφέρτε τον σε νοσοκομείο, αν υπάρχει οποιαδήποτε ένδειξη ενός πιο σοβαρού προβλήματος.

Θερμικό πλήγμα. Το θερμικό πλήγμα είναι σοβαρή διαταραχή του μηχανισμού ρυθμίσεως της θερμότητας που καταλήγει σε ψηλό πυρετό και κατάρρευση. Μερικές φορές αυτή η κατάσταση οδηγεί σε σπασμούς, αναισθησία και ακόμη σε θάνατο. Άμεση έκθεση στον ήλιο, κακή κυκλοφορία, κακή φυσική κατάσταση και μεγάλη ηλικία έχουν άμεση τάση προς θερμικό πλήγμα. Είναι ένας σοβαρός κίνδυνος για τη ζωή με 20% θνησιμότητα. Οι αλκοολικοί είναι εξαιρετικά ευαίσθητοι.

Τα συμπτώματα θερμικού πλήγματος είναι:

- Ξαφνική εμφάνιση.
- Ξερά, ζεστά και σκασμένα χείλη.
- Διογκωμένες κόρες ματιών.
- Γρήγορη απώλεια των αισθήσεων.
- Πλήρης και γρήγορος παλμός.
- Η αναπνοή στην αρχή είναι βαθειά, αλλά αργότερα αδυνατίζει και σχεδόν εξαφανίζεται.
- Μύες που τρέμουν, που μετατρέπονται σε σπασμούς.
- Θερμοκρασία σώματος που φθάνει 40,5 – 41° C (105 – 106° F) ή μεγαλύτερη.

Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι το θερμικό πλήγμα είναι πραγματικά επικίνδυνη κατάσταση. Η μεταφορά σε νοσοκομείο δεν πρέπει να αργήσει. Μεταφέρετε τον ασθενή σε δροσερό περιβάλλον, αν είναι δυνατόν, και αφαιρέστε του όσα περισσότερα ρούχα μπορείτε. Βεβαιωθήτε ότι υπάρχει ανοικτός αεραγωγός. Μειώστε τη θερμοκρασία του σώματος του ασθενή γρήγορα βρέχοντας το σώμα του με νερό, ή καλύτερα τυλιγοντάς τον σε ένα βρεγμένο σεντόνι. Αν υπάρχουν κρύες κομπρέσσες, τοποθετήστε τις κάτω από τα χέρια του, γύρω από το λαιμό, στις κλειδώσεις, και σε οποιοδήποτε μέρος υπάρχουν αγγεία κοντά στην επιδερμίδα, τα οποία μπορούν να κρυώσουν. Προστατέψτε τον ασθενή από τραυματισμό κατά τη διάρκεια σπασμών ειδικά από δάγκωμα της γλώσσας.

Υπερθερμία. Σε όλες τις περιπτώσεις υψηλής θερμοκρασίας του σώματος (υπερθερμία), τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να αποφύγουν να κάνουν εκτεταμένη χρήση από κρύες κομπρέσες, εκτός αν είναι εκπαιδευμένοι να τις χρησιμοποιούν κατάλληλα.

Επαφή ασυρμάτου με ένα γιατρό και συνεχής καταγραφή του σώματος είναι κρίσιμα, όταν χρησιμοποιούνται κρύες κομπρέσες. Ποτέ μην επιτρέψετε να έλθουν σε απ' ευθείας επαφή με τον ασθενή πάγος ή αντικείμενα γεμάτα με πάγο. Ο ασθενής πρέπει να σκεπασθεί και οι κρύες κομπρέσες να τοποθετηθούν γύρω από αυτόν. Αυτές οι κρύες κομπρέσες πρέπει, με τη σειρά τους, να καλυφθούν για να διατηρήσουν τη χαμηλή τους θερμοκρασία. Η θεραπεία που γίνεται με τις κομπρέσες πρέπει να γίνεται αργά. Αν η θερμοκρασία πέσει πολύ γρήγορα, ο ασθενής μπορεί να πέσει σε σοκ. (Αυτός είναι ο λόγος που η επικοινωνία με γιατρό συνιστάται).

Επικίνδυνες καταστάσεις που προκαλούνται από κρύο.

Γενικό κρύωμα (υποθερμία). Το γενικό κρύωμα του σώματος είναι πραγματικά επικίνδυνη κατάσταση. Ο ασθενής πρέπει να μεταφερθεί σε νοσοκομείο το συντομότερο δυνατόν.

Αντικαταστήστε τα βρεγμένα ρούχα του ασθενή με στεγνά και ζεστάνετέ τον. Επειδή το σώμα δεν μπορεί να παράγει αρκετή θερμότητα, αυτή πρέπει να δοθεί απ' έξω. Όλες οι επιφάνειες του σώματος πρέπει να θερμανθούν. Για να επιτευχθεί αυτό, μία μπουκάλα με ζεστό νερό, θερμικές κομπρέσες ή κάτι παρόμοιο μπορεί να είναι χρήσιμα, αλλά δεν πρέπει να τοποθετηθεί τεχνητή φωτιά δίπλα στο γυμνό σώμα. Αν ο ασθενής είναι μέσα σε θερμό μέρος και έχει τις αισθήσεις του, ένα ζεστό μπάνιο θα βοηθούσε πολύ. Ζεστά υγρά (πάλι, μόνο αν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του) θα επιταχύνουν τη διαδικασία θερμάνσεως.

Προσεκτικά παρατηρήστε την αναπνοή και το

ρυθμό της καρδιάς του ασθενή. Για έναν ασθενή που έχει πάθει σοβαρό κρύωμα, ίσως χρειασθεί να γίνει τεχνητή αναπνοή με πίεση του θώρακα στην περίπτωση καρδιακής ανακοπής.

Τοπικό κρύωμα. Τραύματα από τοπικά κρυώματα που επιδρούν σε ορισμένα μέρη του σώματος, κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: κρυοπαγήματα και πάγωμα. Τα μέρη που επηρεάζονται περισσότερο από κρυοπαγήματα είναι τα αυτιά, η μύτη, τα χέρια και τα πόδια. Τα συμπτώματα κρυοπαγήματος εμφανίζονται σταδιακά. Πρώτα, το εκτεθειμένο δέρμα κοκκινίζει. Κατόπιν, καθώς η έκθεση του δέρματος συνεχίζεται, το δέρμα παίρνει μία όψη σαν να έχει γκρι και άσπρους λεκέδες, ειδικά στους λοβούς των αυτιών, τα μάγουλα και την άκρη της μύτης. Το εκτεθειμένο δέρμα μουδιάζει, λόγω της ελαττωμένης κυκλοφορίας. Αν η διαδικασία του παγώματος συνεχισθεί, όλη η αίσθηση χάνεται και το δέρμα γίνεται άσπρο.

Σταδιακά ξαναζεστάνετε το παγωμένο μέρος, βυθίζοντάς το μέσα σε ,εστό νερό [συγκεκριμένα σε 39,4 – 41,7° C (103 – 107° F]. Βεβαιωθήτε ότι το παγωμένο μέρος δεν αγγίζει το δοχείο. Επιπλέον, εκτός από ξαναζέσταμα, καταβάλετε κάθε προσπάθεια, για να προστατεύσετε την παγωμένη περιοχή από περαιτέρω βλάβη. Πολύ απαλά βγάλτε ο,τιδήποτε προκαλεί σφίξιμο, όπως μπότες, κάλτσες ή γάντια. Φυσικά αν τα πόδια έχουν παγώσει, δεν πρέπει να επιτραπεί στον ασθενή να περπατήσει. Προσεκτικά και σχολαστικά στεγνώστε την περιοχή που ζεστάθηκε, ώστε να αποφευχθεί κρύωμα εκ νέου από εξάτμιση.

Η γενική κατάσταση και η άνεση του ασθενή καλυτερεύουν με ζεστά, δυναμωτικά υγρά όπως τσάϊ και καφέ. Ειδικά ο καφές είναι κατάλληλος, επειδή και δυναμώνει και διογκώνει τα αιμοφόρα αγγεία. Σε πολλές περιπτώσεις, καθώς το μέλος στο μέρος αυτό αρχίζει να ξεπαγώνει, ο πόνος είναι τρομερός και χρειάζονται φάρμακα για ανακούφιση.

Αφού ξεπαγώσει τελείως, ανεβοκατεβάστε το μέλος ρυθμικά για να επιτύχετε την επαναφορά της κυκλοφορίας. Αποφύγετε πίεση σε οποιοδήποτε μέρος της περιοχής με κρυοπαγήματα. Καλύψτε την περιοχή με ένα στεγνό, αποστειρωμένο πανί. Μην αφίσετε τον ασθενή να καπνίσει, επειδή ο καπνός συστέλλει τα αιμοφόρα αγγεία και μειώνει την κυκλοφορία.

Σοβαρό κρυοπάγημα ή πάγωμα είναι πολύ πιο επικίνδυνο από το απλό κρυοπάγημα. Όπως το γενικό κρύωμα του σώματος, πρέπει να θεωρηθεί σαν μία πραγματική άμεση ανάγκη. Σοβαρό πάγωμα των ιστών του σώματος χαρακτηρίζεται από μία κέρινη, άσπρη εμφάνιση· η επιφάνεια του δέρματος είναι αρκετά σκληρή και δεν υποχωρεί. Πιθανόν, υποδόρειοι ιστοί να έχουν πάθει βλάβη και μπορεί να καταστραφούν.

Κανονίστε να μεταφερθεί ο ασθενής σε νοσοκομείο χωρίς καθυστέρηση. Κρατήστε τα προσβεβλημένα μέρη στεγνά. Δώστε εξωτερική θερμότητα, αν είναι δυνατόν, και κάντε CPR, αν χρειαστεί.

Επικίνδυνες καταστάσεις που δημιουργούνται από δηλητηρίαση.

Τα δηλητήρια μπορούν να μπουν στον οργανισμό με τους εξής τέσσερις τρόπους:

- Εισαγωγή (από το στόμα).
- Αναπνοή (από τη μύτη).
- Απορρόφηση (δια μέσου του δέρματος).
- Ένεση (μέσα στους ιστούς του σώματος ή στο αίμα).

Σε καταστάσεις κατασβέσεως φωτιάς είναι σπάνιο να βρει κανείς περίπτωση δηλητηριάσεως από εισαγωγή ή ένεση. Η κατάλληλη προφυλακτική στολή θα εξαφανίσει αυτούς τους κινδύνους. Σαν επί πλέον μέτρο ασφαλείας αυτοί που μπαίνουν στον τόπο της φωτιάς δεν πρέπει να φέρουν τα χέρια τους στο στόμα είτε φοράνε γάντια είτε όχι. Προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή καταναλώσεως οποιωνδήποτε τροφών που ήταν αποθηκευμένες ανοικτές στο χώρο της φωτιάς. Δοχεία τροφών και μαγειρικά σκεύη πρέπει να καθαρισθούν πριν χρησιμοποιηθούν.

Αναπνευσθέντα δηλητήρια. Δηλητήρια που αναπνέονται μπορεί να δημιουργήσουν αναπνευστικά συμπτώματα, όπως μείωση της αναπνοής, βήχα και κυάνωση. Ο ασθενής μπορεί να πάθει καρδιακή ανακοπή, αν τα αναπνευστικά προβλήματα δεν διορθωθούν. Ο ασθενής πρέπει να μετακινηθεί από τη μολυσμένη ατμόσφαιρα και να μεταφερθεί σε καθαρό αέρα. Αν αναπνέει, οι πνεύμονές του πρέπει να γεμίσουν με οξυγόνο (ειδικευμένο προσωπικό μόνο). Αν δεν αναπνέει, πρέπει να γίνει τεχνητή αναπνοή ή CPR. Ένας ασθενής που έχει προσβληθεί από τοξικό αέριο μπορεί να συνέλθει προσωρινά και κατόπιν να πάθει αναπνευστική ανακοπή, αν μείνει μόνος του. Οποιοσδήποτε έχει εκτεθεί σε τοξική ατμόσφαιρα πρέπει να είναι υπό συνεχή παρακολούθηση.

Συνήθως δεν υπάρχει ένδειξη δηλητηριάσεως από μονοξείδιο του άνθρακα, μέχρις ότου καταρρεύσει ο ασθενής. Το αέριο είναι άοσμο, άγευστο και άχρωμο έτσι, ώστε ο κίνδυνος είναι να μην γίνεται αντιληπτός, μέχρις ότου ο ασθενής καταρρεύσει. Μπορεί να έχει πονοκεφάλους και ζαλάδα, αλλά αυτά αποδίδονται συνήθως σε άλλες αιτίες και επομένως παραβλέπονται. Υπάρχει μόνο μία ένδειξη για δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα, η οποία είναι συνήθως αξιόπιστη και αλάνθαστη. Το δέρμα παίρνει ένα κερασί-κόκκινο χρώμα που δεν παρουσιάζεται σε καμμιά άλλη αρρώστια. Επειδή η αλλαγή του χρώματος μπορεί

να μην είναι εμφανής στους ασθενείς που έχουν σκούρες αποχρώσεις, υποθέστε ότι το τοξικό αέριο είναι μονοξείδιο του άνθρακα και κάντε τα ακόλουθα:

Μετακινήστε τον ασθενή σε καθαρό αέρα και αρχίστε τεχνητή αναπνοή αμέσως. Αν είναι δυνατόν, χρησιμοποιήστε μία αναπνευστική μάσκα, ώστε η παροχή οξυγόνου να κανονίζεται όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά. Αν ο ασθενής αναπνέει στιγμιαία, ένας μηχανικός αναπνευστήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Μεταφέρετε τον ασθενή σε νοσοκομείο όσο το δυνατόν συντομότερα.

Απορροφηθέντα δηλητήρια. Απορροφηθέντα δηλητήρια μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό του δέρματος και των μυικών μεμβρανών και φλογισμένα μάτια.

Για να περιποιηθείτε ένα ασθενή που έχει απορροφήσει δηλητήριο από το δέρμα, βγάλτε τα μολυσμένα ρούχα, παπούτσια, ρολόγια και δακτυλίδια. Βρέξτε τη μολυσμένη επιφάνεια με άφθονο νερό τουλάχιστον για 15 λεπτά. Μην χρησιμοποιήτε φάρμακα πάνω στο δέρμα, εκτός αν σας δώσει εντολή γιατρός. Αν το δηλητήριο έχει έλθει σε επαφή με τα μάτια, πλύντε τα με μεγάλες ποσότητες νερό. Παρακολουθήστε τον ασθενή από κοντά για ενδείξεις σοκ, και να είστε προετοιμασμένοι για αλλαγές στην αναπνοή και την κυκλοφορία.

Επικίνδυνες καταστάσεις που προκαλούνται από εκρήξεις.

Μία έκρηξη είναι μία πολύ γρήγορη διαφυγή ενέργειας. Το μέγεθος της εκρήξεως εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων του τύπου του εκρηκτικού μέσου, του χώρου στον οποίο το μέσο εξερράγη, και του βαθμού απομονώσεως της εκρήξεως. Η καταστροφή που γίνεται από έκρηξη είναι αποτέλεσμα ενός πιεστικού κύματος που δημιουργείται με τη διαφυγή ενέργειας. Καθώς το κύμα επεκτείνεται προς όλες τις κατευθύνσεις, δύο είδη πιέσεων δημιουργούνται σχεδόν την ίδια στιγμή. Μία «υπερπίεση» (μία αύξηση πάνω από την κανονική ατμοσφαιρική πίεση) περιβάλλει κάθε αντικείμενο καθώς το πιεστικό κύμα το κτυπά, τείνοντας να το συνθλίψει προς τα μέσα. Την ίδια στιγμή δυναμική πίεση (όπως δυνατός άνεμος) κτυπά το αντικείμενο και τείνει να το ανατρέψει και να το κομματιάσει. Όποιαδήποτε συντρίμμια τα μαζεύει και τα προωθεί προς τα έξω με το πιεστικό κύμα.

Καθώς το πιεστικό κύμα υποχωρεί, η πίεση μειώνεται ελαφρά (κάτω από τη φυσιολογική), και η ροή του αέρα αντιστρέφεται. Αυτή η φάση αναρροφήσεως μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω ζημιά, παρόλο που είναι πολύ μικρότερη από τη ζημιά που προκαλείται από το πιεστικό κύμα.

Μέσα στο χώρο της εκρήξεως, είναι δυνατόν να συμβούν ορισμένοι τραυματισμοί σαν αποτέλεσμα αυτού του πιεστικού κύματος. Αυτοί περιλαμβάνουν ρήγματα των τυμπάνων των αυτιών, ρήξη εσωτερικών οργάνων, εσωτερική αιμορραγία και μώλωπες των πνευμόνων, που προκαλούνται από τις απότομες αλλαγές πιέσεως. Τα τραύματα των πνευμόνων μπορεί να προκαλέσουν πνευμονικό οίδημα και αιμορραγία. Η συσσώρευση υγρών που προκαλείται μπορεί να μειώσει το ποσό του οξυγόνου που υπάρχει διαθέσιμο για μεταφορά στο αίμα, προκαλώντας ανοξαιμία.

Καθώς τα εκρηκτικά υλικά εκρήγνυνται, παράγεται μεγάλο ποσό θερμότητας. Παρόλο που αυτή η θερμότητα διαδίδεται γρήγορα, άνθρωποι που είναι κοντά στο σημείο εκρήξεως μπορεί να καούν. Η σοβαρότητα των εγκαυμάτων, όπως και όλοι οι τραυματισμοί που έχουν σχέση με εκρήξεις, εξαρτώνται πολύ από την απόσταση που βρίσκεται το θύμα από την έκρηξη. Απροστάτευτες περιοχές του δέρματος, όπως το πρόσωπο και τα χέρια, είναι εξαιρετικά ευάλωτες.

Επειδή το πιεστικό κύμα παρασύρει ελεύθερα αντικείμενα και συντρίμμια, μπορεί να τραυματισθούν άνθρωποι από ιπτάμενα αντικείμενα. Αυτά τα αντικείμενα μπορεί να προκαλέσουν εκδορές, μώλωπες και σπασίματα. Αν τα αντικείμενα εκσφενδονίζονται με αρκετή ταχύτητα, μπορεί επίσης να προκαλέσουν κατάγματα ή να διαπεράσουν τα άκρα και ζωτικά όργανα. Βαριά αντικείμενα καθώς πέφτουν μπορεί να προκαλέσουν τυπικές ζημιές καταγμάτων, όπως σοβαρά αιμορροούντα τραύματα και κατάγματα.

Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να είναι προετοιμασμένα να αντιμετωπίσουν διάφορα και πολλαπλά τραύματα σε κάθε ασθενή. Πρέπει να βεβαιωθούν ότι υπάρχει επαρκής αεραγωγός, να βοηθήσουν την αναπνοή, αν χρειασθεί, να σταματήσουν εξωτερική αιμορραγία και να βάλουν νάρθηκες σε κατάγματα. Οι ασθενείς πρέπει να μεταφερθούν σε νοσοκομείο χωρίς καθυστέρηση, και πρέπει να υπολογισθεί η πιθανότητα σοβαρών εσωτερικών τραυμάτων.

Επικίνδυνες καταστάσεις από πνιγμούς.

Σε πνιγμούς ο τύπος του νερού που μπαίνει στους πνεύμονες είναι σημαντικός παράγοντας. Στους πνιγμούς σε γλυκό νερό, το νερό στους πνεύμονες απορροφάται στο αίμα μέσω των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων. Δύο πράγματα συμβαίνουν: Τα αιμοφόρα αγγεία πρήζονται και σε μερικές περιπτώσεις σπάζουν, και η σύσταση του αίματος αλλάζει. Η χημική ανισορροπία στο αίμα είναι τόσο μεγάλη, ώστε η καρδιά παθαίνει κοιλιακή αδράνεια. Αυτή είναι πιθανότατα η κύρια αιτία για το θάνατο από πνιγμούς σε γλυκό νερό.

Όταν το θύμα βυθίζεται σε αλμυρό νερό, η διεργασία αντιστρέφεται. Το αλμυρό νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το αίμα. Έτσι μπαίνει υγρό από το αίμα στους πνεύμονες, προκαλώντας

πνευμονικό οίδημα, ή κορεσμό των πνευμονικών ιστών. Μέχρι ένα τέταρτο του όγκου του αίματος μπορεί να μπει μέσα στους πνεύμονες σε ένα πνιγμό σε αλμυρό νερό· τότε το θύμα μπορεί να πνιγεί στα δικά του υγρά.

Σε όλες τις περιπτώσεις πνιγμών πρέπει να αρχίσει τεχνητή αναπνοή μέσα σε λίγα λεπτά, για να σωθεί ο ασθενής. Καμμία προσπάθεια δεν πρέπει να γίνει, για να βγει το νερό από τους πνεύμονες· η εισαγωγή αέρα στους πνεύμονες χωρίς καθυστέρηση είναι πρωταρχικής σημασίας. Τεχνητή αναπνοή στόμα-σε-στόμα πρέπει να αρχίσει ακόμη και πριν βγει ο ασθενής από το νερό, αν είναι δυνατόν. Αν υπάρχουν ενδείξεις καρδιακής ανακοπής, πρέπει να γίνει CPR, αφού ο ασθενής τοποθετηθεί πάνω σε σταθερή επιφάνεια. Οξυγόνο με θετική πίεση πρέπει να δοθεί από ειδικευμένο προσωπικό, μόλις είναι διαθέσιμο.

Ακόμη και αν ο ασθενής έχει φαινομενικά συνέλθει επί τόπου, πρέπει να μεταφερθεί σε νοσοκομείο χωρίς καθυστέρηση. Καθυστερημένοι θάνατοι μετά από φαινομενική ανάρρωση είναι συνηθισμένο φαινόμενο. Μπορεί να προκληθούν από πνευμονικό οίδημα (υγρό στους πνεύμονες) ή άλλες επιπλοκές. Σε μερικές περιπτώσεις χρειάζονται ιατρικές διαδικασίες, για να σωθεί ο ασθενής.

Ειδικές τεχνικές για διάσωση από νερό αναφέρονται στο επόμενο τμήμα.

Επικίνδυνες καταστάσεις που δημιουργούνται από ραδιενεργό ακτινοβολία. Η ακτινοβολία είναι γενικός όρος που περιγράφει τη μετάδοση ενέργειας. Παρουσιάζεται σε πολλές μορφές, συμπεριλαμβανομένων του φωτός, της θερμότητας και του ήχου. Η *«ιονισμένη ακτινοβολία»*, ο τύπος που θα συζητηθεί εδώ, είναι επικίνδυνη, επειδή δεν φαίνεται, δεν γίνεται αισθητή και δεν ακούγεται. Άτομο που εκτίθεται σε επικίνδυνη ιονισμένη ακτινοβολία μπορεί να μην καταλάβει ότι είναι εκτεθειμένο, μέχρις ότου τη συλλάβουν όργανα ή μέχρις ότου εμφανισθούν συμπτώματα μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα.

Υπάρχουν τρεις τύποι ιονισμένης ακτινοβολίας. Οι ακτίνες Α, που κάνουν λίγη ζημιά· μπορούν να σταματήσουν με ελάχιστη προφύλαξη, όπως με χρήση ρούχων ή ακόμη εφημερίδων. Η ακτινοβολία Β είναι πιο επικίνδυνη, αλλά μπορεί να αντιμετωπισθεί με τη χρήση βαριών ρούχων. Η ακτινοβολία Γ είναι εξαιρετικά επικίνδυνη. Μπορεί να διαπεράσει από ρούχα και από «όλο το σώμα» γενικά, προκαλώντας μεγάλη καταστροφή στα κύτταρα. Πάντως ο κίνδυνος από ακτινοβολίες Α και Β δεν πρέπει να υποτιμηθεί. Μπορούν να εισχωρήσουν στο σώμα με την αναπνοή, με την κατανάλωση μολυσμένης τροφής ή μέσω ανοικτών πληγών. Μόλις τα ραδιενεργά σωματίδια μπουν στο σώμα, συνεχίζουν την καταστροφή των κυττάρων, μέχρι να απομακρυνθούν ή μέχρι να φθαρούν.

Επειδή η ιονισμένη ακτινοβολία δεν είναι ούτε ορατή, ούτε αισθητή, ούτε ακουστή, κάποιο είδος οργάνου ανιχνεύσεως πρέπει να χρησιμοποιηθεί, για να μετρηθεί. Ένας μετρητής Geiger είναι η συσκευή που χρησιμοποιείται συνήθως, παρόλο ότι θάλαμος ιονισμού και άλλες συσκευές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν. Η ποσότητα ακτινοβολίας μετρείται σε roentgens ανά ώρα.

Αν χρειάζεται διάσωση του ατόμου που προσβάλλεται, πρέπει να γίνει γρήγορα. Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να φορούν προστατευτική στολή και αναπνευστική συσκευή. Τα βαριά ρούχα θα τους προστατεύσουν από τις ακτινοβολίες Α και Β και η αναπνευστική συσκευή από την αναπνοή ραδιενεργών σωματιδίων. Το θύμα πρέπει να το πλησιάσει κανείς μακριά από την κατεύθυνση του καπνού και της κινήσεως του αέρα, όσο πιο μακριά γίνεται. Ραδιενεργά σωματίδια μπορεί να μεταφέρονται με τη σκόνη ή τον καπνό. Σε μια φωτιά, ραδιενεργά σωματίδια που περιέχονται στον καπνό θα είναι πρόβλημα. Πρέπει όλοι να φύγουν από την κατεύθυνση του καπνού.

Ο ασθενής πρέπει να μετακινηθεί αμέσως, ακόμη και αν η γρήγορη εκκένωση είναι αντίθετη προς τους κανόνες της καλής παροχής πρώτων βοηθειών. Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να βγάλουν τα ρούχα τους και να τα φυλάξουν σε ένα ασφαλές μέρος. Μία ομάδα μετρήσεως ραδιενέργειας μπορεί να τα μετρήσει και να τα απολυμάνει.

Πρώτες βοήθειες για ασθενείς που έχουν εκτεθεί σε ακτινοβολία. Υπάρχουν τέσσερις τύποι ασθενών από ατυχήματα ακτινοβολίας.

1. Ο ασθενής που έχει προσβληθεί από ακτινοβολία εξωτερικά σε όλο ή σε μέρος του σώματος. Ακόμη και αν ο ασθενής έχει λάβει μια τεράστια δόση ακτινοβολίας, δεν υπάρχει κίνδυνος για το άτομο που διενεργεί τη διάσωση, τους άλλους ασθενείς ή το περιβάλλον.
2. Ο ασθενής που έχει πάθει εσωτερική μόλυνση από αναπνοή ή εισαγωγή. Αυτός ο ασθενής δεν αποτελεί κίνδυνο για το άτομο που διενεργεί τη διάσωση, τους άλλους ασθενείς ή το περιβάλλον. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να καθαρίσει μικρά ποσά μολυσμένου υλικού που έμεινε στην επιφάνεια του σώματος, όταν εκτέθηκε σε μολυσμένο αέρα. Κατόπιν ο ασθενής πρέπει να υποβληθεί σε θεραπεία για χημική δηλητηρίαση, όπως δηλητηρίαση από μόλυβδο.
3. Ο ασθενής που έχει πάθει εξωτερική μόλυνση της επιφανείας του σώματος και /ή των ρούχων από υγρά ή σωματίδια, με προβλήματα παρόμοια με αυτά από μόλυνση μικροβίων. Εδώ υπάρχει ένας πιθανός κίνδυνος και πρέπει να χρησιμοποιηθούν τεχνικές χειρουργικής απο-

μονώσεως για να προστατευθούν τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση. Μέτρα καθαρισμού πρέπει να ληφθούν, για να προστατευθούν οι άλλοι ασθενείς και το περιβάλλον.

4. Ο ασθενής με μια ανοικτή πληγή. Όταν η εξωτερική μόλυνση περιπλέκεται από μία πληγή, πρέπει να δοθεί προσοχή για να αποφευχθεί η αλληλομόλυνση των γειτονικών επιφανειών από την πληγή και αντίθετα. Η πληγή και οι γειτονικές επιφάνειες πρέπει να καθαρισθούν ξεχωριστά και να απομονωθούν, όταν καθαρισθούν.

Οι γενικοί κανόνες για την περιποίηση θυμάτων από ατυχήματα ακτινοβολίας είναι: Δώστε πρώτες βοήθειες για τη διάσωση της ζωής, αν χρειάζεται. Προσδιορίστε, αν υπάρχουν φυσικοί τραυματισμοί ή ανοικτές πληγές. Καλύψτε οποιαδήποτε ανοικτή πληγή με καθαρή επένδυση και επιδέστε την· μην χρησιμοποιήτε αυτοκόλλητη ταινία. Τοποθετήστε το θύμα σε ένα φορείο αν δεν είναι ήδη τοποθετημένος. Σκεπάστε το φορείο, και το μαξιλάρι, με μια κουβέρτα. Τυλίξτε τον ασθενή στην κουβέρτα, για να περιορίσετε τη διάδοση της μολύνσεως. Αν είναι δυνατόν, πάρτε σωστές πληροφορίες από τους μάρτυρες, περιλαμβανομένων κατά προσέγγιση μετρήσεων της ακτινοβολίας, από τους αρμοδίους.

Απολύμανση. Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να περάσουν από αυστηρές διαδικασίες απολυμάνσεως, αφού εκτέθηκαν σε ραδιενεργά υλικά από οποιαδήποτε πηγή.

Βγάλτε όλα τα ρούχα και φυλάξτε τα για εκτίμηση από την ομάδα μετρήσεως ακτινοβολίας. Μην καίτε τα ρούχα, επειδή αυτό θα μπορούσε να ελευθερώσει ραδιενεργά σωματίδια στον αέρα υπό τη μορφή ραδιενεργού καπνού. Πλυθείτε αμέσως προσέχοντας ιδιαίτερα τα μαλλιά σας, τις τρύπες του σώματος και τις πτυχές. Απολυμάνετε όλες τις συσκευές πρώτης ανάγκης υπό την επίβλεψη της ομάδας απολυμάνσεως.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΔΙΑΣΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Στις περισσότερες επικίνδυνες καταστάσεις το θύμα πρέπει να μετακινηθεί από το χώρο του ατυχήματος, προτού παρασχεθούν οι πρώτες βοήθειες. Θύμα που έχει αναπνεύσει μονοξείδιο του άνθρακα πρέπει να μεταφερθεί γρήγορα σε καθαρό αέρα. Θύμα που το πόδι του έχει πιαστεί κάτω από ένα ερείπιο πρέπει να απελευθερωθεί και να απομακρυνθεί από τον κίνδυνο, πριν εξετασθεί το πόδι του και τοποθετηθεί σε νάρθηκα κ.τ.λ.

Οι ενέργειες που χρειάζεται να γίνουν από τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση για να μετακινήσουν ένα θύμα, θα εξαρτηθούν, φυσικά, από τις περιστάσεις. Πάντως, αυτές οι ενέργειες πρέπει να γίνουν με τη σωστή σειρά. Παρόλο που τα σχετικά με τη μεταφορά αναφέρονται αργότερα σ' αυτό το κεφάλαιο, η μεταφορά είναι το πρώτο καθήκον του ατόμου που διενεργεί τη διάσωση προς τον ασθενή του.

Προσφορά βοήθειας.

Φθάνοντας στο θύμα, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει αμέσως να εκτιμήσει, αν έχει προβλήματα που απειλούν τη ζωή του. Η πρώτη σκέψη είναι η δημιουργία και διατήρηση ενός ανοικτού αεραγωγού. Αν ο ασθενής δεν αναπνέει, ένα απλό κούνημα στο κεφάλι μπορεί να ανοίξει τον αεραγωγό και να αρχίσει η αναπνοή ή μπορεί να χρειασθεί να μπει ένας σωλήνας S ή ένα φαρυγγικό σωληνάκι. Αν ένας ανοικτός αεραγωγός έχει εξασφαλισθεί αλλά ο ασθενής συνεχίζει να μην αναπνέει, πρέπει να γίνει εισαγωγή αέρα χωρίς καθυστέρηση. Η πιό αποτελεσματική μέθοδος είναι η στόμα - σε - στόμα (ή στόμα - σε - σωλήνα S). Αναπνευστική μάσκα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αν υπάρχει διαθέσιμη στον τόπο του ατυχήματος. Σε καμμία περίπτωση δεν πρέπει το άτομο που διενεργεί τη διάσωση να περιμένει μηχανικό αναπνευστήρα, για να αρχίσει την τεχνητή αναπνοή.
Όταν ο ασθενής αναπνέει, η προσοχή του ατόμου που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να στραφεί στον έλεγχο οποιασδήποτε σοβαρής αιμορραγίας που απειλεί τη ζωή. Μέχρι να φθάσει βοήθεια, η αιμορραγία πρέπει να ελεγχθεί με απευθείας πίεση, ή, αν τα άκρα έχουν καταστραφεί, με έναν αιμοστατικό επίδεσμο. Αν ο ασθενής έχει πάθει καρδιακή ανακοπή, πρέπει να γίνει τεχνητή αναπνοή με πίεση στο στέρνο (CPR) και να συνεχισθεί κατά τη διάρκεια προσπαθειών διασώσεως.

Το άτομο που δίνει τις πρώτες βοήθειες, πρέπει να εξετάσει προσεκτικά για ενδείξεις τραυματισμού της σπονδυλικής στήλης, ειδικά στο λαιμό του ασθενή. Αν υπάρχουν τέτοιες ενδείξεις (όπως προσδιορίσθηκαν από την εξέταση του ασθενή ή από τον τρόπο που έγινε το ατύχημα), το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να προσπαθήσει να σταθεροποιήσει το κεφάλι του ασθενή, μέχρις ότου άλλα άτομα φθάσουν για να βοηθήσουν στην ακινητοποίηση.

Απελευθέρωση.

Μόλις τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση φθάσουν στον ασθενή πρέπει να τον απελευθερώσουν από συντρίμμια και τα λοιπά. Αυτή η ενέργεια γίνεται ενώ δίνονται οι πρώτες βοήθειες.

Η απελευθέρωση, όπως και το πλησίασμα στον ασθενή, μπορεί να είναι απλή ή πολύ πολύπλοκη. Μπορεί να μη χρειάζεται τίποτα παραπάνω από το να κοπεί ένα παπούτσι του ασθενή για να απελευθερωθεί το πόδι του· ή μπορεί να χρειάζεται τη μετακίνηση πολλών υλικών που τον περιβάλλουν. Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να γνωρίζουν καλά το χειρισμό των εργαλείων που

χρειάζονται για τη φάση της απελευθέρωσης, που περιλαμβάνουν εργαλεία χεριού, υδραυλικά εργαλεία διασώσεως, ηλεκτρικά πριόνια και συσκευή οξυγονοκολλήσεως.

Ετοιμασία για μεταφορά.

Όταν τα συντρίμματα και τα άλλα εμπόδια έχουν μετακινηθεί γύρω από τον ασθενή και μπορούμε να τον πλησιάσομε, πρέπει να γίνει προετοιμασία για τη μεταφορά του. Αν ο ασθενής έχει τραυματισθεί σοβαρά, χρειάζονται εκτεταμένες προετοιμασίες. Σ' αυτή την περίπτωση ο ασθενής πρέπει να «πακεταρισθεί σαν ένα σύνολο».

Σκοπός του πακεταρίσματος είναι να περιορισθεί ο κίνδυνος περαιτέρω επιδεινώσεως στα ήδη υπάρχοντα τραύματα. Αυτό έχει να κάνει με διαδικασίες, όπως η τοποθέτηση ναρθήκων σε σπασμένα άκρα, η επένδυση και επίδεση τραυμάτων των μαλακών ιστών και η σταθεροποίηση σφηνωμένων αντικειμένων. Το πακετάρισμα επίσης περιλαμβάνει την ακινητοποίηση του ασθενή πάνω σε μακριά ή κοντή σανίδα της σπονδυλικής στήλης, αν υπάρχει ένδειξη τραυματισμού της. Σε μερικές περιπτώσεις αυτή η διαδικασία είναι πολύ πιο σημαντική από οποιαδήποτε άλλα μέτρα πρώτης βοήθειας (εκτός από τον έλεγχο των προβλημάτων που απειλούν τη ζωή), λόγω του κινδύνου να χειροτερέψει το τραύμα της σπονδυλικής στήλης. Αν χρειάζεται ακινητοποίηση, η περιποίηση καταγμάτων και άλλων μικρών τραυμάτων μπορεί να γίνει, αφού ο ασθενής έχει μετακινηθεί από τα ερείπια. Το άτομο που διενεργεί διάσωση πρέπει να προσέχει για αλλαγές στην αναπνοή, ενώ ετοιμάζει τον ασθενή για μετακίνηση.

Μετακίνηση.

Η μετακίνηση επίσης μπορεί να είναι ή πολύ απλή ή πολύ πολύπλοκη. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση ίσως χρειάζεται να περπατήσει μαζί με τον ασθενή, ή ίσως χρειάζεται να τον ανεβάσει σε άλλο πάτωμα με σχοινιά και φορείο.

Διάφορες τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετακίνηση ασθενών. Πολλές περιγράφονται στο τελευταίο τμήμα του κεφαλαίου. Ποια πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε μία ορισμένη περίσταση, θα εξαρτηθεί από την περίσταση και τις διαθέσιμες συσκευές. Οι μηχανικές συσκευές, πάντως, είναι τόσο καλές όσο και οι άνθρωποι που τις χρησιμοποιούν. Το προσωπικό διασώσεως πρέπει να έχει μηχανικές ικανότητες και γνώσεις, και αυτά τα χαρακτηριστικά πρέπει να συνοδεύονται από εξυπνάδα και μεγάλη δόση κοινής λογικής.

Μετακίνηση θυμάτων από ηλεκτρικούς κινδύνους. Το άτομο που βρίσκει ένα θύμα στην περιοχή ενεργών ηλεκτρικών συσκευών ή καλωδίων πρέπει αμέσως να καλέσει βοήθεια. Πρέπει να ειδοποιηθεί ο μηχανικός, ώστε να κοπεί η παροχή ρεύματος στην περιοχή, πριν αρχίσει η διάσωση. Κατόπιν πρέπει να δημιουργηθεί μία «ζώνη κινδύνου». Η ζώνη κινδύνου στην περιοχή γύρω από το ατύχημα μπορεί να είναι επικίνδυνη και γι' αυτούς που παρακολουθούν και για το προσωπικό διασώσεως.

Το προσωπικό διασώσεως πρέπει να ελέγξει προσεκτικά την περιοχή για γυμνά καλώδια. Αν μερικά καλώδια δεν λειτουργούν ή είναι εκτεθειμένα, πρέπει να γίνει έλεγχος από κοντά, για να διαπιστωθεί πού ακουμπούν. Οι αγωγοί που είναι πεσμένοι μπορεί να ακουμπούν στο πάτωμα, σε λιμνάζον νερό ή σε άλλα υλικά, που είναι καλοί αγωγοί. Όταν τα καλώδια ακουμπούν στο θύμα, μπορεί να του δημιουργήσουν άμεσο κίνδυνο ενώ, όταν τα καλώδια ακουμπούν σε νερό, είναι πιθανότατα ασφαλές το προσωπικό διασώσεως να πλησιάσει το θύμα και να προσφέρει τις πρώτες βοήθειες. Πάντως, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση δεν πρέπει να πλησιάσει το θύμα, αν υπάρχει περίπτωση το πάτωμα ή ο γύρω χώρος να έχει ρεύμα. Αν το θύμα έχει τις αισθήσεις του και μπορεί να ανταποκριθεί, πρέπει να προειδοποιηθεί να μείνει στη θέση του, μέχρις ότου η περιοχή γίνει ηλεκτρικά ασφαλής.

Ο χειρισμός ενεργών καλωδίων πρέπει να γίνει με τις κατάλληλες συσκευές. Θα ήταν ανόητη η προσπάθεια χειρισμού καλωδίων με κοινά γάντια πυροσβέστη και πλαστικές μπότες. Αν τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση πρέπει να μετακινήσουν καλώδια, πρέπει να φορούν ειδικά γάντια και να χρησιμοποιήσουν ένα εργαλείο που λέγεται «ζεστό ραβδί». Ακόμη και με αυτό το εργαλείο πρέπει να δουλεύουν προσεκτικά και συνειδητά.

Ένα άλλο εργαλείο για μετακίνηση ενός ενεργοποιημένου καλωδίου είναι ένα ζυγισμένο σχοινί. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί μία τριχιά από πλαστικό υλικό· αλλοιώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα σχοινί καλής ποιότητας χωρίς μεταλλικά διαστήματα και απολύτως στεγνό. Η έλλειψη υγρασίας είναι απαραίτητη, επειδή ένα υγρό σχοινί είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού όπως και ένα καλώδιο. Το σχοινί πρέπει να είναι διαμέτρου 0,64 cm (1/4 της ίντσας) και μήκους 30,48 m (100 πόδια), με βάρος 23 g (1/2 λίμπρα) συνδεδεμένο σε κάθε άκρο. Το ένα άκρο του ζυγισμένου σχοινιού πρέπει να περάσει πάνω από καλώδιο και το άλλο από κάτω. Ένα άτομο τότε πρέπει να πιάσει και τα δύο άκρα του σχοινιού και να ελευθερώσει προσεκτικά το καλώδιο, έτσι ώστε αυτό να μην ταλαντεύεται. Δεν πρέπει να γίνει καμμία προσπάθεια να κοπεί το καλώδιο, επειδή μπορεί να ταλαντευθεί μετά το κόψιμο, ή να κάνει σπινθήρα και να κολλήσει με το εργαλείο που το έκοψε. Όταν ο ηλεκτρικός κίνδυνος εκλείψει, μπορούν να δοθούν πρώτες βοήθειες στον ασθενή για τα τραύματά του. Αν ο ασθενής δεν έχει αγγίξει το καλώδιο, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να ψάξει για σημάδια ζωής και να αρχίσει CPR αμέσως, αν χρειασθεί.

Η ηλεκτρική ενέργεια επιδρά στο σώμα κατά δύο τρόπους. Η καρδιά συνήθως διεγείρεται από μικρό ηλεκτρικό ρεύμα, το οποίο προκαλεί συστολή των μυών και «κτύπο» της καρδιάς. Όταν εξωτερικό ηλεκτρικό ρεύμα περάσει από το σώμα, η φυσική διέγερση της καρδιάς σταματά. Ο φυσικός κτύπος της καρδιάς αλλάζει και το θύμα που υπέστη το σοκ συνήθως παθαίνει καρδιακή ανακοπή.

Ο ηλεκτρισμός επίσης καταστρέφει τους ιστούς του σώματος. Σε ατυχήματα με μεγάλη τάση και μεγάλη ένταση ρεύματος, η καταστροφή των ιστών μπορεί να είναι τεράστια. Συγκεκριμένα μεγάλα κομμάτια ιστών μπορεί να καούν, αφίνοντας ένα κενό το οποίο φτάνει μέχρι στο μέσα οστό ή σε κρίσιμα όργανα. Ένας ασθενής που έχει έλθει σε επαφή με πηγή μεγάλης τάσεως συνήθως έχει δύο καμένες περιοχές, μία στο σημείο που ήρθε σε επαφή με την πηγή ρεύματος και μία στο σημείο όπου το ρεύμα πέρασε από το σώμα του στη γη.

Μετακίνηση θύματος με τραύμα στον αυχένα από βαθύ νερό. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση πρέπει να πλησιάσει τον ασθενή από το κεφάλι. Πρέπει να τοποθετήσει το ένα χέρι κάτω από το σώμα του ασθενή έτσι, ώστε το κεφάλι του ασθενή να ακουμπά πάνω στο βραχίονά του και το στήθος του να κρατιέται από το χέρι. Ύστερα πρέπει να τοποθετήσει το άλλο του χέρι πάνω από το κεφάλι και την πλάτη του ασθενή, ακινητοποιώντας το κεφάλι και το λαιμό ανάμεσα στα χέρια του.

Με μία κίνηση ο ασθενής πρέπει να γυρίσει ανάποδα, με το κεφάλι του και το λαιμό του να υποστηρίζεται από τα χέρια του ατόμου που διενεργεί τη διάσωση. Σ' αυτό το σημείο μπορεί να αρχίσει να γίνεται τεχνητή αναπνοή στόμα - σε - στόμα, αν χρειασθεί. Όπως και στις περιπτώσεις άλλων ασθενών με τραύματα στον αυχένα, το κεφάλι πρέπει να τραβηχθεί όσο πιο πίσω γίνεται.

Κατά τη διάρκεια αυτής της προσπαθείας ένα άλλο άτομο πρέπει να μπει στο νερό με μία σανίδα ή άλλο παρόμοιο υποστήριγμα. Ενώ ο πρώτος κρατάει το κεφάλι του ασθενή, για να μην κινηθεί, ο δεύτερος βάζει το υποστήριγμα κάτω από το σώμα του. Αυτό πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή. Οι περισσότερες συσκευές ακινητοποιήσεως είναι πιο ελαφριές από το νερό και μπορεί να ξεφύγουν και να κτυπήσουν τον ασθενή.

Ενώ ο πρώτος συνεχίζει να κρατά το κεφάλι του ασθενή, ο δεύτερος πρέπει να δέσει ένα αυχενικό κολλάρο ή κάποια άλλη συσκευή ακινητοποιήσεως στο λαιμό του για στήριγμα. Επιπλέον πρέπει να τοποθετηθεί υποστήριγμα με τυλιγμένες βρεγμένες κουβέρτες, τοποθετημένες σταθερά δίπλα στο κεφάλι του ασθενή. Η σανίδα (ή άλλη συσκευή υποστηρίξεως) μπορεί τότε να επιπλεύσει στο νερό και να μεταφερθεί από άλλα άτομα με ελάχιστη κίνηση του ασθενή.

Μεταφορά πρώτης ανάγκης από ένα άτομο.

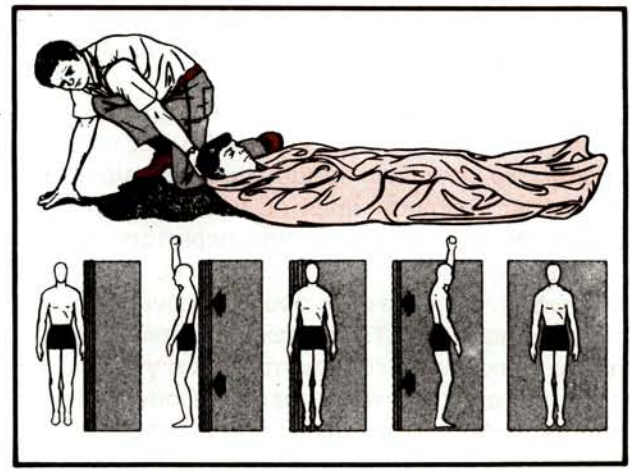
Το τράβηγμα της κουβέρτας. Για να χρησιμοποιηθεί το τράβηγμα της κουβέρτας, σχηματίστε δίπλες κατά μήκος στη μισή κουβέρτα. Τοποθετήστε το διπλωμένο μέρος δίπλα από τον ασθενή (σχ. 14.29). Τραβήξτε το άλλο μισό της κουβέρτας μακριά από τον ασθενή.

Τεντώστε το χέρι του ασθενή στην αντίθετη πλευρά από την κουβέρτα, πάνω από το κεφάλι του σε ευθεία γραμμή. Το τεντωμένο χέρι θα χρησιμοποιηθεί σαν μαξιλάρι για το κεφάλι του ασθενή και θα κάνετε το σώμα να περιστραφεί εύκολα.

Τώρα γυρίστε τον ασθενή στα πλάγια, διατηρώντας το σώμα του όσο το δυνατόν σε ευθεία γραμμή. Ενώ κρατάτε τον ασθενή στα πλάγια με το ένα χέρι, σπρώξτε το διπλωμένο μέρος της κουβέρτας να ακουμπήσει στην πλάτη του ασθενή. Γυρίστε τον ασθενή με την πλάτη του πάνω στην κουβέρτα.

Για να απλώσετε την κουβέρτα, τεντώστε το άλλο χέρι του ασθενή σε ευθεία γραμμή πάνω από το κεφάλι του, και γυρίστε τον προς την αντίθετη κατεύθυνση. Τώρα, τραβήξτε μαλακά τις δίπλες και γυρίστε τον ασθενή με την πλάτη του στην κουβέρτα. Με τα χέρια του στα πλάγιά του τυλίξτε τον καλά μέσα στην κουβέρτα.

Το τράβηγμα των ρούχων. Πιάστε σταθερά το κολλάρο από το πουκάμισο ή το επανωφόρι του ασθενή έτσι, ώστε το κεφάλι του να ακουμπά στο χέρι σας. Τραβήξτε τον σε ασφαλές μέρος, κρατώντας το κεφάλι του όσο το δυνατόν πιο κοντά στο πάτωμα, διατηρώντας το σώμα του σε ευθεία γραμμή. Βεβαιωθήτε ότι το κολλάρο δεν σφίγγει τόσο το λαιμό, ώστε να δημιουργεί εμπόδιο στην αναπνοή.



Σχ. 14.29.
Το τράβηγμα της κουβέρτας από ένα άτομο. Οι ενέργειες για να μπεί ο ασθενής μέσα στην κουβέρτα φαίνονται στο κάτω μέρος από αριστερά προς τα δεξιά.

Ένας ασθενής μπορεί να μετακινηθεί προς τα κάτω από σκάλες με το τράβηγμα των ρούχων, με μία αλλαγή στη θέση των χεριών σας. Όταν είσθε έτοιμος να κατέβετε τη σκάλα, τοποθετήστε τα χέρια σας κάτω από τους ώμους του ασθενή με τις παλάμες προς τα πάνω. Πιάστε το κεφάλι του με τα χέρι σας και κυλίσατέ τον με το κεφάλι του όσο πιο κοντά γίνεται με το επίπεδο της σκάλας.

Το τράβηγμα του πυροσβέστη. Για να μετακινήσετε έναν ασθενή με το τράβηγμα του πυροσβέστη, γυρίστε τον ανάσκελα, με τα χέρια του πάνω από το κεφάλι. Δέστε τα χέρια με ένα σχοινί, μία γραβάτα, ένα κομμάτι από σεντόνι ή κάποιο παρόμοιο υλικό. Περάστε πάνω από το σώμα του ασθενή και βάλτε το κεφάλι σας ανάμεσα στα δεμένα του χέρια. Σηκώνοντας το επάνω μέρος του σώματός σας, μπορείτε να σηκώσετε τους ώμους του ασθενούς λίγο από το κατάστρωμα. Κατόπιν έρποντας με χέρια και πόδια μπορείτε να τραβήξετε τον ασθενή σε ασφαλές μέρος.

Η μεταφορά του πυροσβέστη. Αυτή η τεχνική δεν χρησιμοποιείται συχνά, εκτός από περιπτώσεις εξαιρετικής ανάγκης, επειδή όλο το βάρος του ασθενή είναι πάνω στο άτομο που διενεργεί τη διάσωση, το οποίο τείνει να τον κάνει να χάσει την ισορροπία του. Ισορροπία και συντονισμός είναι πολύ σημαντικά πράγματα για τη μεταφορά του πυροσβέστη.

Τοποθετήστε τον ασθενή ανάσκελα με τα γόνατά του διπλωμένα. Πιάστε τον ασθενή από τους καρπούς, με τις παλάμες του προς τα κάτω. Τοποθετήστε τα πόδια σας απέναντι στα δικά του και τραβήξτε τον μπροστά και προς τα πάνω συγχρόνως (σχ. 14.30). Καθώς τραβάτε τον ασθενή προς τα εμπρός, σκύψτε έτσι, ώστε να μπορείτε να μπείτε κάτω από τα υψωμένα χέρια του. Αφήστε τον ασθενή να πέσει πάνω στους ώμους σας και μόλις αισθανθείτε το βάρος του, γυρίστε σε όρθια στάση.



Σχ. 14.30.
Η μεταφορά του πυροσβέστη. Όλη η διαδικασία ανυψώσεως πρέπει να γίνει με μία κίνηση.

Είναι σημαντικό να γίνουν οι ενέργειες με τη σειρά χωρίς διακοπή. Αν σταματήσετε τη στιγμή που τον σηκώνετε, το βάρος του ασθενή μπορεί κατόπιν να είναι πάρα πολύ, για να το σηκώσετε· μπορεί να χρειασθεί να τον κατεβάσετε και να αρχίσετε από την αρχή.

Η μεταφορά στην πλάτη. Αν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του και τα υπάρχοντα ή υποτιθέμενα τραύματα δεν θα χειροτερέψουν από κίνηση, βοηθήστε τον να σταθεί όρθιος. Ενώ στέκεσθε μπροστά στον ασθενή και τον κρατάτε, γυρίστε του την πλάτη. Σηκώστε τα χέρια του πάνω από τους ώμους σας και σταυρώστε τα μπροστά στο στήθος σας. Βεβαιωθήτε ότι τα χέρια του είναι τεντωμένα και οι μασχάλες του πάνω από τους ώμους σας. Με τον ασθενή να ακουμπά στην πλάτη σας κατ' αυτόν τον τρόπο, σκύψτε προς τα εμπρός και βάλτε τον να ακουμπήσει καλά πάνω στην πλάτη σας. Κρατώντας τα χέρια του ασθενή τεντωμένα και σταυρωμένα μπροστά από το στήθος σας, θα μπορέσετε να τον μεταφέρετε εύκολα στην πλάτη σας. Κρατήστε και τους δύο καρπούς του με το ένα χέρι, έχοντας το άλλο χέρι ελεύθερο, για να ανοίξετε πόρτες ή να σπρώξετε εμπόδια.

Η θηλειά και η σανίδα. Ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος για το τράβηγμα ενός ασθενή κάτω από ερείπια είναι η θηλειά. Η θηλειά γίνεται από σχοινί 7,6 cm (3 ίντσες), φτιαγμένο σε κύκλο με μία μακριά ουρά. Ο κύκλος πρέπει να είναι περίπου 1,83 μέτρα (6 πόδια) σε διάμετρο. Δύο μεταλλικά δακτυλίδια ενωμένα μαζί χρησιμεύουν για να μικρύνει ο κύκλος, ώστε να μη γλιστρήσει πάνω από το κεφάλι του ασθενή.

Στην πράξη η θηλειά περνά πάνω από το στήθος του ασθενή και κάτω από τα χέρια του. Τα δακτυλίδια σπρώχνονται όσο πιο κοντά στο κεφάλι γίνεται. Μία μακριά σανίδα τοποθετείται στο κεφάλι του ασθενή έτσι, ώστε να μπορεί να μετακινηθεί απευθείας πάνω σ' αυτή. Το άτομο που διενεργεί τη διάσωση τραβά σιγά αλλά σταθερά το σχοινί, κρατώντας το κοντά στο πάτωμα, για να διατηρηθεί η σπονδυλική στήλη όσο το δυνατόν πιο ευθεία. Ο ασθενής τραβιέται πάνω στη σανίδα που χρησιμοποιείται σαν φορείο.

Ένα άτομο μπορεί κατ' αυτόν τον τρόπο να μετακινήσει ένα ασθενή σχεδόν οποιουδήποτε βάρους. Φυσικά, η θηλειά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, παρά αφού όλα τα συντρίμματα έχουν μετακινηθεί από τον ασθενή· δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί, όταν ο ασθενής έχει τραύματα στο στήθος. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει θηλειά, αυτή μπορεί να αντικατασταθεί αποτελεσματικά από μία ταινία 2,74 μέτρα (9 πόδια) που χρησιμοποιείται με μία σανίδα. Η ταινία μπορεί να δεθεί πίσω από το κεφάλι του ασθενή με μία γραβάτα.

Μεταφορά πρώτης ανάγκης με δύο άτομα.

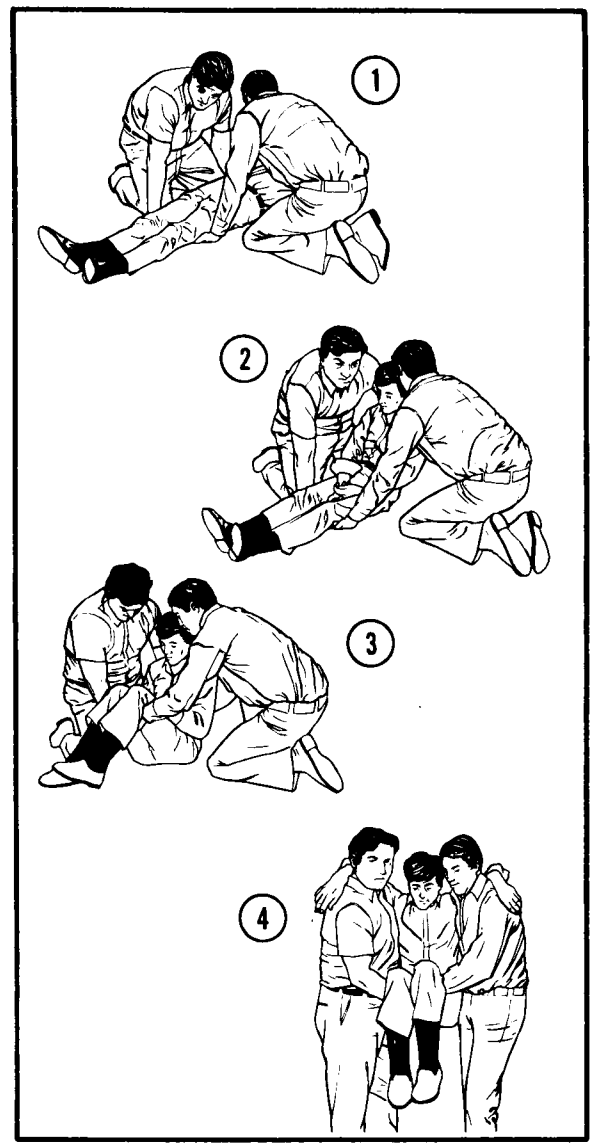
Η μεταφορά με δύο άτομα που περιγράφεται πιο κάτω, θεωρείται σαν «τεχνική πρώτης ανάγκης». Όπως η μεταφορά με ένα άτομο, σκοπός της είναι να μετακινηθούν άρρωστοι ή τραυματισμένοι ασθενείς από επικίνδυνο μέρος. Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση, πάντως, πρέπει να θυμούνται ότι καμμία από αυτές τις δύο μεθόδους δεν είναι κατάλληλη για τραύματα σπονδυλικής στήλης.

Η καθιστή μεταφορά με δύο άτομα. Με αυτήν την τεχνική τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση μεταφέρουν ασθενή που κάθεται στα χέρια τους. Ασθενείς που είτε έχουν είτε δεν έχουν τις αισθήσεις τους μπορούν να μεταφερθούν με την καθιστή μεταφορά από δύο άτομα.

Τα άτομα που διενεργούν τη διάσωση γονατίζουν, ένας από την κάθε πλευρά του ασθενή, κοντά στους γοφούς (σχ. 14.31). Με το χέρι κοντά στο κεφάλι του ασθενή, βοηθούν να σηκωθεί ο ασθενής σε καθιστική θέση. Όταν ο ασθενής κάθεται, ο ένας πιάνει το πάνω μέρος του χεριού του άλλου, έτσι ώστε τα χέρια να κλειδώνουν πίσω από την πλάτη του ασθενή. Κατόπιν βάζουν το ελεύθερο χέρι τους κάτω από το μηρό του ασθενή και πιάνουν ο ένας τον καρπό του άλλου. Ύστερα σηκώνονται μαζί σιγά-σιγά. Όταν βρίσκονται σε όρθια στάση, κανονίζουν τα χέρια τους, για να πετύχουν μία άνετη και ασφαλή θέση. Αν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του, μπορεί να βάλει τα χέρια του γύρω από το λαιμό τους για ασφάλεια.

Η μεταφορά με δύο άτομα από τα άκρα. Ο ασθενής τοποθετείται ανάσκελα, με τα πόδια του ανοικτά και τα γόνατα διπλωμένα. Ένα άτομο στέκεται πάνω από το κεφάλι του, ενώ το άλλο στέκεται ανάμεσα στα πόδια του βλέποντας το πρόσωπό του. Το τελευταίο άτομο πιάνει τους καρπούς του ασθενή και τον τραβά σε καθιστική θέση (σχ. 14.32). Καθώς το πάνω μέρος του σώματος του ασθενή σηκώνεται από το πάτωμα, το άλλο άτομο μπορεί να βοηθήσει σηκώνοντας τους ώμους του.

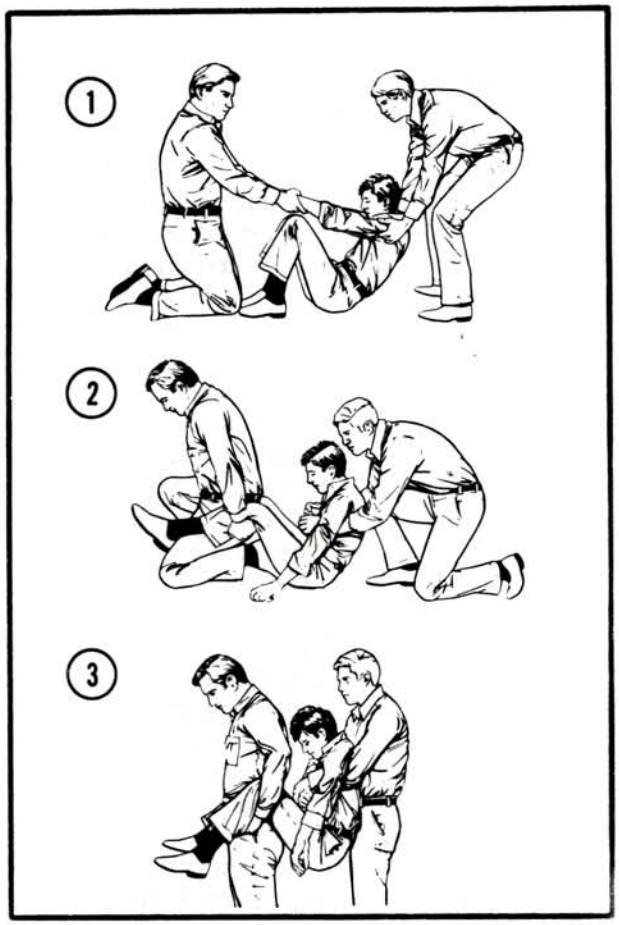
Καθώς ο ασθενής φθάνει στην καθιστική θέση, το άτομο που είναι στο κεφάλι ακουμπά στο ένα γόνατο, στηρίζοντας την πλάτη του ασθενή στο άλλο του πόδι και περνά τα χέρια του γύρω από τον κορμό με ένα τρόπο αγκαλιάσματος. Το άτομο στα πόδια του ασθενή γυρίζει, τοποθετεί τον εαυτό του ανάμεσα στα διπλωμένα πόδια του ασθενή και περνά τα χέρια του κάτω από τα γόνατα του ασθενή από την εξωτερική πλευρά. Μόλις τοποθετηθεί σωστά, το άτομο στα πόδια του ασθενή, δίνει σήμα για να σηκωθούν. Και οι δύο σηκώνονται, σιγουρεύοντας ότι σηκώνουν το βάρος με την πλάτη τους και όχι με τα πόδια τους. Ο ασθενής κατόπιν μπορεί να μεταφερθεί σε ασφαλές μέρος, καθιστικά.



Σχ. 14.31.
Η καθιστή μεταφορά με δύο άτομα. 1. Γονατίστε και από τις δύο πλευρές. 2. Σηκώστε τον ασθενή σε καθιστή θέση. 3. Πιάστε ο ένας το χερι του άλλου. 4. Σηκωθήτε αργά.

Η συνηθισμένη ανύψωση με δύο άτομα.

Για να εφαρμοσθεί ανύψωση με δύο άτομα, πρέπει και τα δύο να τοποθετηθούν από τη μία πλευρά του ασθενή. Το άτομο κοντά στο κεφάλι του ασθενή πιάνει το κεφάλι και τους ώμους με το ένα χέρι και περνά το άλλο του κάτω από το σώμα του ασθενή στο ύψος περίπου της μέσης (σχ. 14.33). Το άλλο άτομο πιάνει τα πόδια του ασθενή κάτω από τα γόνατα και περνά το άλλο του χέρι πάνω από τη μέση περίπου, ώστε να μπορεί να πιάσει το χέρι του συνεργάτη του. Κλειδώνουν τα χέρια τους και σηκώνουν τον ασθενή σαν ένα σύνολο.

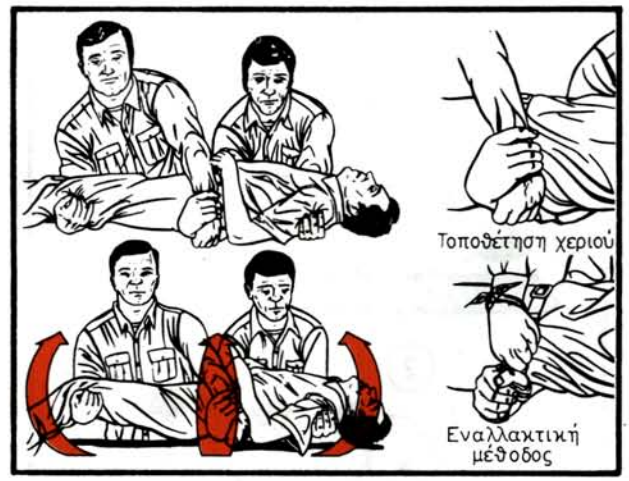


Σχ. 14.32.
Η μεταφορά δύο ατόμων από τα άκρα. 1. Σηκώστε τον ασθενή σε καθιστική θέση. 2. Πιάστε τα πόδια και το στήθος. 3. Σηκωθήτε.

Μεταφορά ασθενών με τραύματα στη σπονδυλική στήλη.

Με εξαίρεση το τράβηγμα της κουβέρτας και το τράβηγμα των ρούχων, καμμία από τις μεθόδους ανυψώσεως και μεταφοράς που αναφέρθηκαν, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ασθενείς με τραύματα στη σπονδυλική στήλη. Ακόμη και το τράβηγμα της κουβέρτας και των ρούχων δεν παρέχουν την κατάλληλη υποστήριξη και γι' αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθούν στις πιο εξαιρετικά επικίνδυνες καταστάσεις.

Οι επόμενες δύο τεχνικές που περιγράφονται, είναι από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους για ανύψωση και μεταφορά ασθενών με τραύματα στη σπονδυλική στήλη. Και οι δύο είναι αρκετά αποτελεσματικές, επειδή ακινητοποιούν τη σπονδυλική στήλη με τη χρήση σανίδων σπονδυλικής στήλης. Επειδή αυτές οι ενέργειες πρέπει να γίνουν προσεκτικά, και με ορισμένη σειρά, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν, για να μετακινηθεί ασθενής από επικίνδυνο περιβάλλον όπου χρειάζεται ταχύτητα.



Σχ. 14.33.
Η ανύψωση από δύο άτομα. Να θυμάσθε ότι τα μέσα χέρια κλειδώνουν το ένα με το άλλο.

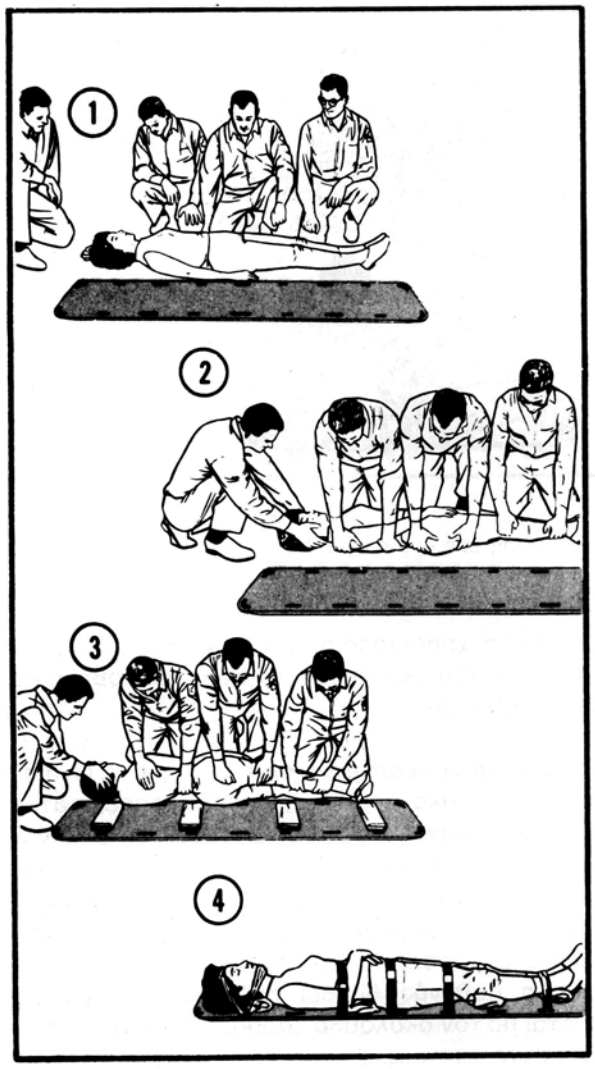
Πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο εκεί, όπου δεν υπάρχει κίνδυνος και η κατάσταση του ασθενή έχει σταθεροποιηθεί.

Το γύρισμα με τέσσερα άτομα. Το γύρισμα είναι πιο αποτελεσματικό, όταν τουλάχιστον τέσσερα άτομα χρησιμοποιούνται, για να γυρίσουν τον ασθενή. Ένα πέμπτο άτομο πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο, για να μετακινήσει τη σανίδα. Τρία άτομα γυρίζουν τον ασθενή μονοκόμματο, ενώ ο τέταρτος ασκεί έλξη στο κεφάλι και το λαιμό.

Αν ο ασθενής βρεθεί ανάσκελα, το γύρισμα γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο: Ένα άτομο στέκεται κοντά στο κεφάλι και ασκεί ελαφρή έλξη στο κεφάλι και στο λαιμό (σχ. 14.34). Παραμένει σ' αυτή τη θέση και συνεχίζει να ασκεί έλξη, μέχρις ότου ο ασθενής ακινητοποιηθεί πάνω στη σανίδα και είναι έτοιμος για μεταφορά. Πάλι ένα αυχενικό κολλάρο ή μία παρόμοια συσκευή θα βοηθήσει στη διατήρηση της έλξεως. (Το άτομο που στέκεται στο κεφάλι του ασθενή θα αναφέρεται ως το «άτομο της κεφαλής»).

Αφού εφαρμόσθηκε έλξη, ένα άλλο άτομο σηκώνει το χέρι του ασθενή (από την πλευρά που πρόκειται να γυρίσει) πάνω από το κεφάλι του ασθενή. Έτσι θα αποφευχθεί το εμπόδιο του χεριού στο γύρισμα. Κατόπιν τα τρία άτομα παίρνουν θέσεις σε ευθεία γραμμή από τη μία πλευρά του ασθενή, ακουμπώντας όλοι κάτω στο ίδιο γόνατο.

Το άτομο στον ώμο του ασθενή (το «κορυφαίο άτομο») τοποθετεί το ένα χέρι του πάνω στον απέναντι ώμο και περνά το άλλο του χέρι πάνω από το χέρι του ασθενή, ώστε να μπορεί να πιάσει το σώμα του ακριβώς πάνω από τη μέση. Το «κεντρικό άτομο» πιάνει το σώμα του ασθενή ακριβώς κάτω από τους γλουτούς, περίπου στο κέντρο του μηρού. Το «τελευταίο άτομο» βάζει το ένα χέρι



Σχ. 14.34.
Το γύρισμα με τέσσερα άτομα για ασθενή με τραύμα στη σπονδυλική στήλη. 1. Θέσεις στην αρχή. 2. Πιάσιμο του ασθενή. 3. Τοποθέτηση του ασθενή στη σανίδα. 4. Ακινητοποίηση.

πίσω από το γόνατο του ασθενή και το άλλο χέρι πάνω στο πόδι του, ακριβώς κάτω από τη γάμπα.

Όταν το άτομο της κεφαλής είναι βέβαιο ότι η σωστή έλξη έχει εφαρμοσθεί και ότι τα άλλα άτομα είναι έτοιμα, δίνει το σήμα στους συνεργάτες του να γυρίσουν τον ασθενή προς αυτούς. Είναι σημαντικό στοιχείο ότι κάθε άτομο πρέπει να συντονίζει τις κινήσεις του με τους άλλους έτσι, ώστε το σώμα του ασθενή να κινείται μονοκόμματο.

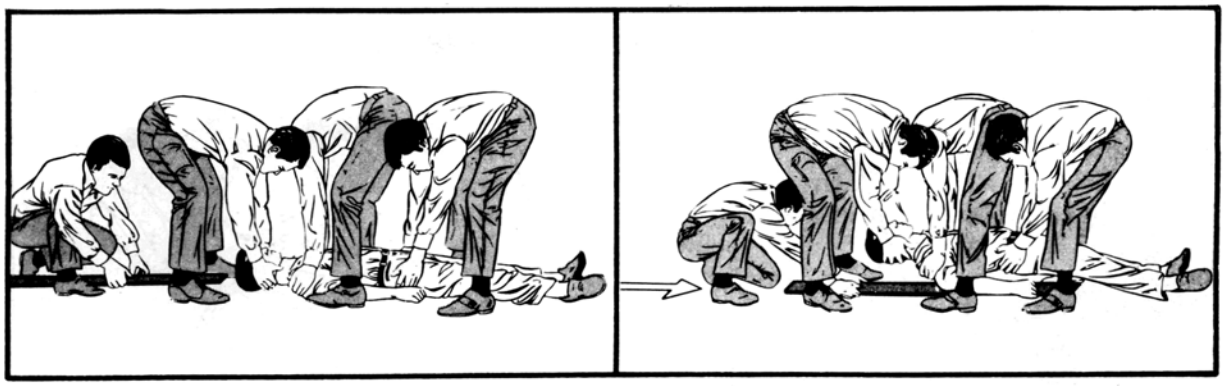
Ενώ ο ασθενής κρατιέται προσεκτικά σε πλάγια θέση, ένα άλλο άτομο βάζει μία μακριά σανίδα δίπλα του. Την τοποθετεί έτσι, ώστε το κεφάλι και τα πόδια του ασθενή να είναι πάνω στη σανίδα, όταν αυτός γυρίσει πάνω σε αυτή. Το πέμπτο άτομο τότε τοποθετεί επενδύσεις εκεί όπου μπορεί να υπάρχουν κενά, όταν ο ασθενής τοποθετηθεί πάνω στη σανίδα: κάτω από το λαιμό, πίσω από τη μέση, κάτω από τα γόνατα και πίσω από τους αστραγάλους. Οι επενδύσεις που θα βοηθήσουν ορισμένα μέρη του σώματος να μην ακουμπήσουν τη σανίδα, μπορούν να γίνουν από διπλωμένες πετσέτες, επιδεσμικό υλικό ή πολυτραυματικές επενδύσεις.

Με το σύνθημα του ατόμου της κεφαλής, οι άλλοι αφίνουν τον ασθενή να γυρίσει πάνω στη σανίδα, αφού βεβαιωθούν ότι κινείται μονοκόματος. Το πέμπτο άτομο μπορεί να κανονίσει τις επενδύσεις καθώς ο ασθενής χαμηλώνει. Όταν ο ασθενής είναι πάλι ανάσκελα, το πέμπτο άτομο επαναφέρει το τεντωμένο του χέρι στη θέση του. Ο ασθενής πρέπει να ακινητοποιηθεί πάνω στη σανίδα με καλά τοποθετημένες ταινίες στο στήθος, τους μηρούς και τα γόνατα. Η κίνηση του κεφαλιού πρέπει να αποφευχθεί ακινητοποιώντας το με μία φαρδιά γραβάτα, τοποθετημένη γύρω από το μέτωπο και το σαγόνι και περασμένη μέσα από τις τρύπες στο πλάι της σανίδας. Το άτομο της κεφαλής πρέπει να προσέχει να συντονίζει τις κινήσεις του με τους άλλους. Πρέπει να διατηρήσει την έλξη, μέχρις ότου ο ασθενής είναι σταθερά ακινητοποιημένος πάνω στη σανίδα.

Σε μερικά δυστυχήματα ο ασθενής βρίσκεται μπρούμυτα· λόγω των τραυμάτων του θα ήταν καλύτερο να μεταφερθεί σ' αυτή τη θέση. Το γύρισμα με τέσσερα άτομα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ασθενή που βρίσκεται μπρούμυτα. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται με την εξαίρεση των επενδύσεων.

Η επί-τόπου ανύψωση. Όπως σε όλες τις περιπτώσεις, για τις οποίες υπάρχει υποψία για τραύμα στη σπονδυλική στήλη, ένα άτομο πηγαίνει αμέσως στο κεφάλι του ασθενή και ασκεί έλξη. Σ' αυτή την περίπτωση, πάντως, δεν γονατίζει. Αντίθετα, σκύβει τη μέση και ανοίγει τα πόδια του αρκετά, ώστε να μπορεί να περάσει μία σανίδα ανάμεσά τους. Ένα δεύτερο άτομο πηγαίνει πάνω από τον ασθενή (βλέποντας αυτόν που βρίσκεται στο κεφάλι)· τοποθετεί τα χέρια του κάτω από τα χέρια του ασθενή, λίγο πιο κάτω από τους ώμους (σχ. 14.35). Ένα τρίτο άτομο κάνει το ίδιο, τοποθετώντας τα χέρια του στη μέση του ασθενή. Ένα τέταρτο άτομο τοποθετεί τη σανίδα κοντά στο κεφάλι του ασθενή. Η δουλειά του είναι να βάλει τη σανίδα κάτω από τον ασθενή, όταν τα άλλα άτομα τον σηκώσουν ελαφρά.

Με το σήμα του ατόμου της κεφαλής, τα άλλα άτομα σηκώνουν τον ασθενή ελάχιστα, αρκετά για να μπει η σανίδα ακριβώς κάτω από το σώμα του. Η σανίδα πρέπει να μπει από κάτω με μία κίνηση. Αν το πάνω μέρος του σώματος του ασθενή σηκωθεί αρκετά, για να περάσει η σανίδα, οι γλουτοί και τα πόδια προβάλλουν πολύ μικρή αντίσταση στη σανίδα. Όταν όλη η σανίδα είναι κάτω από τον ασθενή, τα άτομα πρέπει να τον κατεβάσουν προσεκτικά και να τον δέσουν στη θέση του. Τα κενά πρέπει να



Σχ. 14.35.
Η επί τόπου ανύψωση. Η σανίδα τοποθετείται κάτω από τον ασθενή από την πλευρά του κεφαλιού.

επενδυθούν όπως με τη μέθοδο του γυρίσματος.

Η ανύψωση με κουβέρτα. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να μην είναι αμέσως διαθέσιμη μακριά σανίδα για σπονδυλική στήλη. Κουβέρτες και φορεία σχήματος D μπορούν να δώσουν καλή λύση στη μεταφορά ενός ασθενή με υποψία τραύματος του νωτιαίου μυελού. Πρέπει να θυμάται κανείς, πάντως, ότι η τεχνική με την κουβέρτα δεν είναι τόσο ασφαλής όσο οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν μακριές σανίδες ή παρόμοια συσκευή. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο, όταν ο ασθενής πρέπει να μετακινηθεί από ένα επικίνδυνο χώρο και δεν υπάρχουν στερεές συσκευές.

Όπως στις μεθόδους που αναφέρθηκαν προηγουμένως, ένα άτομο τοποθετείται αμέσως στο κεφάλι του ασθενή και ασκεί ελαφρά έλξη. Ένα αυχενικό κολλάρο ή κάποιο αυτοσχέδιο κολλάρο θα τον βοηθήσει να διατηρήσει το κεφάλι στην επιθυμητή ουδέτερη στάση. Ενώ το άτομο της κεφαλής κρατά το κεφάλι σταθερό, δύο άλλα άτομο κάνουν σε μία κουβέρτα δίπλες μεγέθους 30,5 – 45,7 cm (12 - 18 ίντσες). Κατόπιν τοποθετούν την κουβέρτα έτσι, ώστε η τελευταία δίπλα να είναι στους ώμους του ασθενή και η πρώτη κάτω από τα γόνατα του ατόμου που ασκεί την έλξη (σχ. 14.36).

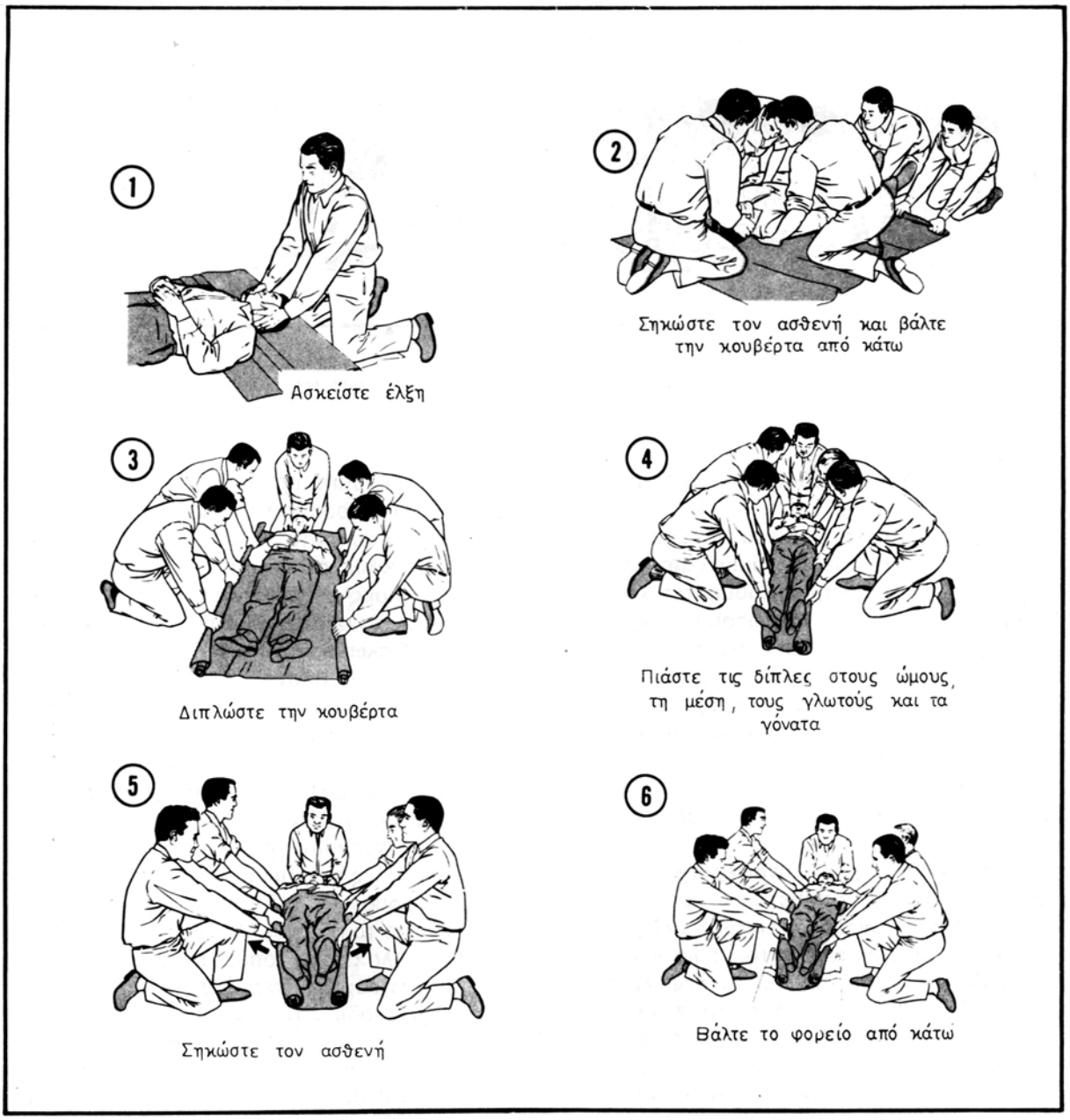
Όταν η κουβέρτα τοποθετηθεί στην πρέπουσα θέση, τέσσερα άτομα γονατίζουν δίπλα στον ασθενή, δύο σε κάθε πλευρά. Καθένας από τους δύο που βρίσκονται πιο κοντά στο κεφάλι τοποθετεί το ένα χέρι κάτω από τους ώμους του ασθενή και το άλλο χέρι μέσα στη μασχάλη. Καθώς τα άτομα αυτά σηκώνουν τους ώμους του ασθενή ελαφρά (το άτομο της κεφαλής κουνώντας το κεφάλι ανάλογα), τα άλλα δύο άτομα πιάνουν την τελευταία δίπλα της κουβέρτας. Αρχίζουν να την τραβάνε με μία απαλή και συνεχή κίνηση. Όσο διάστημα τα δύο άτομα κρατούν το πάνω μέρος του σώματος ελαφρά σηκωμένο, τα άλλα δύο θα μπορέσουν να τραβήξουν την κουβέρτα κάτω από τα πόδια του ασθενή χωρίς δυσκολία. Επειδή το άτομο της κεφαλής ακουμπά με τα γόνατα πάνω στην κουβέρτα, δεν μπορεί αυτή να τραβηχθεί πολύ.

Αφού η κουβέρτα έχει ξεδιπλωθεί τελείως, τα άτομα σε κάθε πλευρά του ασθενή τυλίγουν τις μακριές άκρες μέχρι τα πλευρά του ασθενή ακολουθώντας το περίγραμμα του σώματός του. Όταν οι άκρες διπλωθούν, τα δύο άτομα που είναι επάνω πιάνουν την κουβέρτα στους ώμους και στο κάτω μέρος της πλάτης. Οι άλλοι δύο πιάνουν την κουβέρτα στο ύψος των γοφών και ακριβώς κάτω από τα γόνατα.

Με το σύνθημα του ατόμου της κεφαλής, και οι τέσσερις (που πρέπει να είναι γονατισμένοι εκείνη τη στιγμή) γέρνουν προς τα πίσω. Χρησιμοποιώντας τους μύες της μέσης τους και το βάρος του πάνω μέρους του σώματός τους, σηκώνουν τον ασθενή από το πάτωμα. Καθώς ο ασθενής σηκώνεται, ένα άλλο άτομο τοποθετεί ένα φορείο σχήματος D (ή παρόμοια στερεά συσκευή) κάτω από το μέρος των ποδιών του προς το κεφάλι του. Όταν διευθετηθεί το φορείο, τα άτομα τοποθετούν προσεκτικά τον ασθενή πάνω σ' αυτό. Η κουβέρτα μπορεί να ξεδιπλωθεί και να διπλωθεί πάνω από τον ασθενή.

Όπως και στο γύρισμα, η ανύψωση με κουβέρτα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για ασθενείς που βρίσκονται ξαπλωμένοι μπρούμυτα.

Η κοντή σανίδα σπονδυλικής στήλης. Η κοντή σανίδα σπονδυλικής στήλης μπορεί να χρησιμοποιηθεί, όταν ένας ασθενής που βρίσκεται σε καθιστική θέση και για τον οποίο υπάρχει υποψία τραύματος στον αυχένα πρόκειται να μεταφερθεί μακριά από συντρίμματα. Δύο άτομα χρειάζονται. Ένα άτομο παίρνει θέση δίπλα ή πίσω από τον ασθενή. Αμέσως ασκεί ελαφρά έλξη στο κεφάλι του ασθενούς και συνεχίζει, μέχρις ότου ο ασθενής είναι ακινητοποιημένος στη σανίδα. Το δεύτερο άτομο τοποθετεί προσεκτικά ένα αυχενικό κολλάρο γύρω από το λαιμό του ασθενή, για να τον βοηθήσει να διατηρήσει το κεφάλι του σε ουδέτερη θέση.



Σχ. 14.36.
Η ανύψωση με κουβέρτα

Αφού τοποθετηθεί το κολλάρο, το δεύτερο άτομο τοποθετεί μία μικρή σανίδα πίσω από την πλάτη του ασθενή, εξασφαλίζοντας ότι δεν κινείται περισσότερο από ό,τι είναι απολύτως απαραίτητο. Σε μερικούς χώρους με χαμηλή οροφή, μπορεί να χρειασθεί να τοποθετηθεί η σανίδα κατά μήκος και κατόπιν να γυρίσει στη σωστή θέση.

Το δεύτερο άτομο ακινητοποιεί το κεφάλι του ασθενή στη σανίδα ή με μία ειδική ταινία για το κεφάλι και το σαγόνι ή με ταινίες από αυτοκόλλητο επίδεσμο (ο οποίος είναι κατάλληλος ειδικά γι' αυτή τη δουλειά). Το επιδεσμικό υλικό πρέπει να τοποθετηθεί σφικτά γύρω από το μέτωπο και το σαγόνι.

Όταν το κεφάλι έχει ακινητοποιηθεί στη σωστή θέση, τα δύο άτομα δένουν τον κορμό πάνω στη σανίδα με δύο ταινίες μήκους 2,74 μέτρων (9 πόδια). Συνήθως αυτές οι ταινίες περνούν μέσα από τις πάνω χειρολαβές, πίσω από τη σανίδα, βγαίνουν από τις κάτω χειρολαβές στην απέναντι πλευρά γύρω από τους μηρούς απ' έξω προς τα μέσα και τελικά κάτω και πάνω από τους μηρούς καταλήγοντας στο στήθος, όσο πιο κοντά γίνεται στα σκέλη. Άλλες μέθοδοι δεσίματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν· η εκλογή μιας μεθόδου μπορεί να εξαρτηθεί από τα τραύματα του ασθενή, ειδικά όταν πρόκειται για το στήθος. Πάντως η μέθοδος που αναφέρθηκε πρέπει να χρησιμοποιείται, αν

είναι δυνατόν, επειδή οι θέσεις των ταινιών προστατεύουν το σώμα από κύρτωση καθώς σηκώνεται.

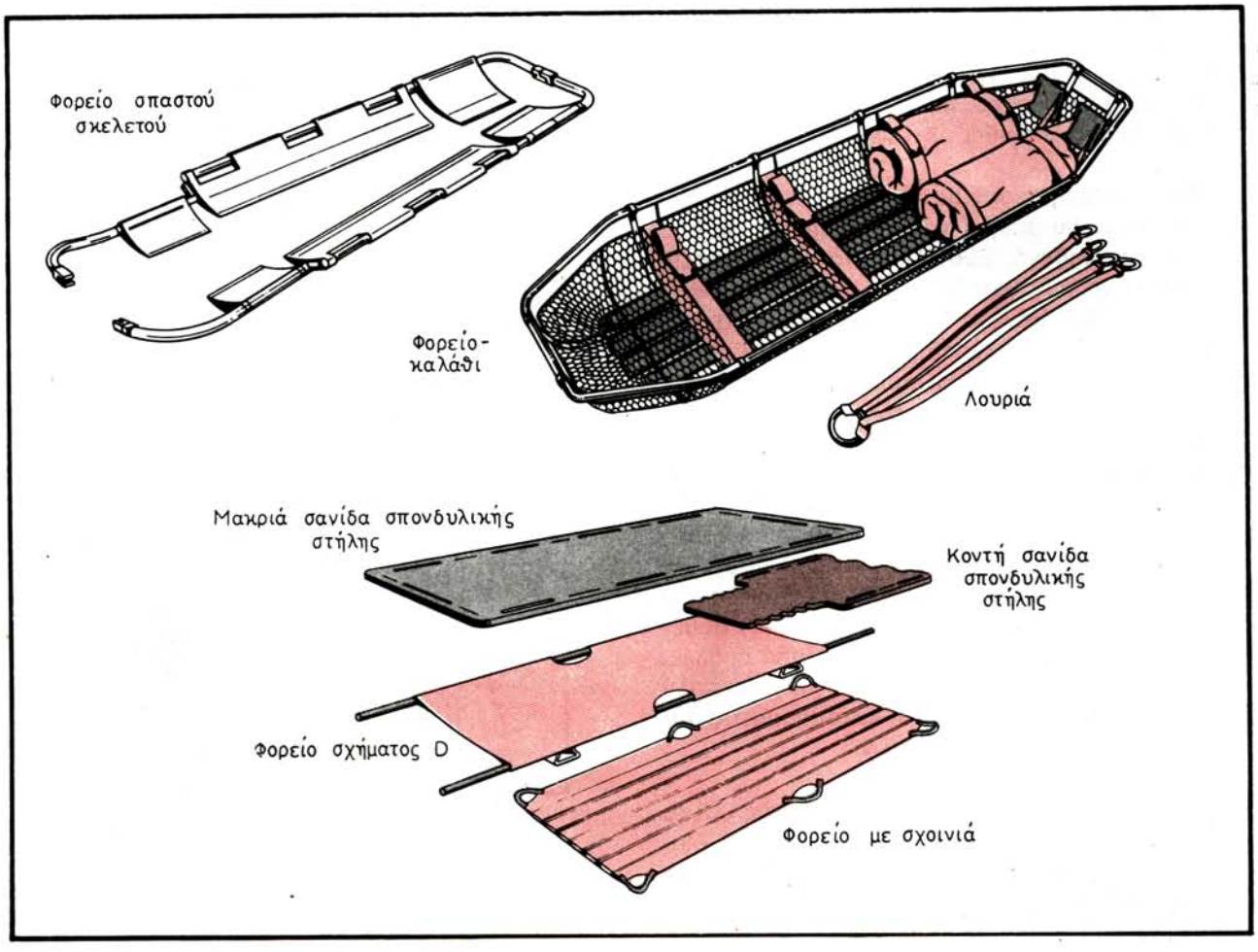
Ο ασθενής είναι τώρα έτοιμος. Η μετακίνηση επιτυγχάνεται γυρνώντας τον ασθενή και κρατώντας τον όρθιο, μέχρις ότου ένα άλλο άτομο μπορεί να τοποθετήσει μία μακριά σανίδα κάτω από τον ασθενή. Όταν η μακριά σανίδα τοποθετηθεί, ο ασθενής μπορεί να τοποθετηθεί πάνω στη σανίδα και να μεταφερθεί μακριά από τον τόπο του ατυχήματος. Η μακριά σανίδα χρησιμεύει τότε σαν φορείο. Αν οι ταινίες τείνουν να κρατήσουν τα πόδια του ασθενή ελαφρά διπλωμένα, μπορούν να κανονισθούν, μόλις τοποθετηθεί ο ασθενής με ασφάλεια πάνω στη μακριά σανίδα και είναι μακριά από τα συντρίμματα.

Συσκευές ανυψώσεως και μετακινήσεως.

Συσκευές, όπως μακριές και κοντές σανίδες, έχουν αναφερθεί άλλά δεν έγινε περιγραφή τους. Οι περισσότερες από τις συνηθισμένες συσκευές διασώσεως και μεταφοράς ασθενών φαίνονται στο σχήμα 14.37. Περιγράφονται στο υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου μαζί με άλλες συσκευές, που μπορούν να αυτοσχεδιασθούν μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Σανίδες. Η μακριά σανίδα κόντρα πλακέ κατασκευάζεται συνήθως από την καλύτερη ποιότητα φλοιού ξύλου πάχους 1,91 cm (3/4 της ίντσας) μήκους 183 cm (72 ίντσες) και φάρδους 45,7 cm (18 ίντσες). Οι χειρολαβές και οι τρύπες για τις ταινίες βρίσκονται κατά μήκος της σανίδας και γίνονται έτσι, ώστε να μην μεταβάλλονται σε αιχμηρές ή απότομες προεξοχές. Οι κοντές πλευρές πρέπει να είναι κωνικές, ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα κάτω από τον ασθενή. Η σανίδα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με στηρίγματα, ώστε να μειώνεται η τριβή με το πάτωμα.

Η κοντή σανίδα χρησιμοποιείται συνήθως για τη μετακίνηση ασθενών σε καθιστική στάση. Έχει μήκος συνήθως 81,3-86,4 cm (32-34 ίντσες) και 45,7 cm (18 ίντσες) πλάτος. Έχει και αυτή χειρολαβές και τρύπες για ταινίες· αυτά τα ανοίγματα τοποθετούνται έτσι, ώστε να συμπέσουν με τα ανοίγματα από τις μακριές σανίδες. Το μέρος της κεφαλής



Σχ. 14.37.
Μερικές συνηθισμένες συσκευές διασώσεως και μεταφοράς ασθενών.

είναι 20,3 cm (8 ίντσες) φαρδύ και 30,5 cm (12 ίντσες) μακρύ. Είναι κυματοειδές, έτσι ώστε το υλικό που χρησιμοποιείται, για να κρατήσει το κεφάλι του ασθενή στην ορθή θέση, να μη γλιστρήσει κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.

Οι σανίδες πρέπει να είναι λείες και γυαλισμένες ή να έχουν περασθεί σ' αυτές κερί έτσι, ώστε να γλιστράνε κάτω από τους ασθενείς και να καθαρίζονται εύκολα.

Φορεία σπαστού σκελετού ή κοίλα. Φορεία διαφόρων τύπων που υπάρχουν εδώ και πολλά χρόνια στο εμπόριο είναι ειδικά κατασκευασμένα για ανύψωση και μεταφορά αρρώστων ή τραυματισμένων με την ελάχιστη κίνηση του σώματος. Αυτές οι συσκευές έχουν κατασκευασθεί με βάση την αρχή του σπαστού σκελετού ή της κοιλότητας. Είναι αντοχής, καλής κατασκευής, συντηρούνται εύκολα και κρατούν τον ασθενή καλά.

Στην πράξη τα φορεία σπαστού σκελετού ή τα κοίλα φορεία διαχωρίζονται κατά μήκος του μεγάλου άξονα (σχ. 14.37). Τα δύο μισά του φορείου τοποθετούνται κάτω από τον ασθενή και από τις δύο πλευρές, ταιριάζονται και ενώνονται. Για να αποφευχθεί τσίμπημα του ασθενή ή των ρούχων του, το άτομο που διενεργεί τη διάσωση σηκώνει προσεκτικά τον ασθενή από τα ρούχα του καθώς τα δύο μισά ενώνονται και κλειδώνουν. Όταν ο ασθενής ακινητοποιηθεί με ταινίες, είναι έτοιμος για μεταφορά.

Ένα μειονέκτημα αυτών των συσκευών είναι ότι πρέπει κανείς να μπορεί να πλησιάσει και τις δύο πλευρές του ασθενή. Ένα άλλο είναι ότι το φορείο δεν μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από τον ασθενή, όπως η σανίδα. Πάντως, τα πλεονεκτήματα των φορείων σπαστού σκελετού υπερτερούν των μειονεκτημάτων και πρέπει να αποτελούν μέρος του υλικού διασώσεως του πλοίου.

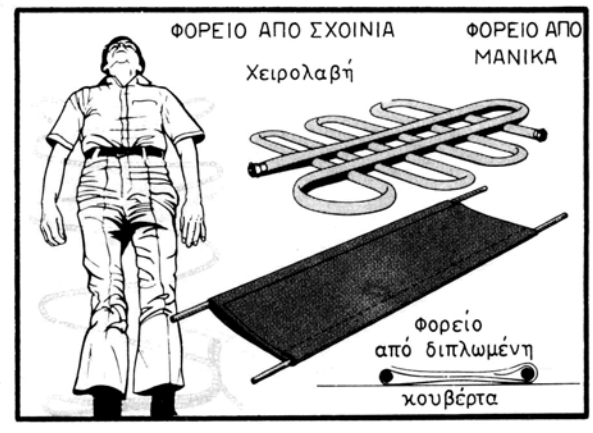
Φορείο σχήματος-D. Το φορείο σχήματος-D ή στρατιωτικό φορείο (σχ. 14.37) είναι πολύ συνηθισμένο. Κάθε πλοίο πρέπει να έχει αρκετά από αυτά τα φορεία για χρήση σε καταστροφές ή δυστυχήματα με πολλά θύματα. Το φορείο σχήματος - D είναι χρήσιμο, όταν πρέπει να μετακινηθούν ασθενείς κατεβάζοντάς τους με σχοινιά ή από σκάλες. Το προσωπικό διασώσεως πρέπει να γνωρίζει πολύ καλά τον τρόπο δεσίματος και κατεβάσματος αυτών των πολυσυνθέτων φορείων.

Φορείο - καλάθι. Όπως το φορείο σχήματος - D, το φορείο-καλάθι (σχ. 14.37) είναι πολυσύνθετο διασωστικό μέσο. Χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση ασθενών από ύψη ή πάνω από χαλίκια. Η κατασκευή του προσφέρει πολύ μεγαλύτερη ασφάλεια στον ασθενή από ό,τι τα άλλα φορεία. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι στο δέσιμο και κατέβασμα των φορείων - καλαθιών. Πολλές ομάδες πρώτων βοηθειών έχουν εφεύρει λουριά, καλώδιο ή σχοινί, που επιτρέπουν στο φορείο να κατεβεί με ένα σχοινί.

Αυτοσχέδια φορεία. Το προσωπικό διασώσεως χρειάζεται συχνά να κατασκευάζει αυτοσχέδια φορεία, όταν αντιμετωπίζει το πρόβλημα της μεταφοράς μεγάλου αριθμού θυμάτων χωρίς τα συνηθισμένα φορεία. Ένα καλό αυτοσχέδιο φορείο μπορεί να γίνει από μία κουβέρτα και δύο ράβδους.

Για να γίνει ένα φορείο, απλώστε πρώτα μία κουβέρτα πάνω στο πάτωμα. Τοποθετήστε μία ράβδο κατά μήκος περίπου του ενός τρίτου της αποστάσεως από την άκρη. Διπλώστε την κουβέρτα πάνω από τη ράβδο. Περίπου 45,7 cm (18 ίντσες) από την πρώτη ράβδο τοποθετήστε τη δεύτερη ράβδο εγκάρσια στο πρώτο δίπλωμα. Περίπου 15-24 cm (9 ίντσες) από το πρώτο δίπλωμα πρέπει να εξέχουν πέρα από τη δεύτερη ράβδο. Θα διπλωθεί πάνω από τη ράβδο, όταν γίνει το δεύτερο δίπλωμα (σχ. 14.38). Διπλώστε την κουβέρτα αντίθετα πάνω από τις δύο ράβδους, για να ολοκληρωθεί το φορτίο. Παρόλο που η κουβέρτα δεν φαίνεται να είναι σφικτά δεμένη, το βάρος του ασθενή θα την «κλειδώσει» στη θέση της. Πάντως οι ράβδοι βγαίνουν εύκολα από τη διπλωμένη κουβέρτα, όταν ο ασθενής τοποθετηθεί πάνω σε μία βάρκα ή φθάσει σε νοσοκομείο.

Ένα άλλο αυτοσχέδιο φορείο μπορεί να γίνει από ένα σχοινί ή μία μάνικα μήκους 15,24 μέτρα (50 πόδια). Η μέθοδος είναι να δημιουργηθούν καμπύλες και να διπλωθεί το σχοινί και η μάνικα, όπως φαίνεται στο σχήμα 14.38. Όταν αυτός ο τύπος του φορείου χρησιμοποιείται, όλες οι καμπύλες πρέπει να κρατιούνται καθώς σηκώνεται ο ασθενής· αλλιώς το φορείο δεν θα τον κρατήσει.



Σχ. 14.38.
Φορεία που μπορούν να γίνουν αυτοσχέδια από σχοινί, μάνικα ή κουβέρτα και δύο ράβδους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bergeron, J. D., *Self-Instructional Workbook for Emergency Care,* The Robert J. Brady Co., Bowie, Md.

Grant, H. and Murray, R., *Emergency Care,* The Robert J. Brady Co., Bowie, Md.

Huszar, R., *Emergency Cardiac Care,* The Robert J. Brady Co., Bowie, Md.

The American Red Cross, "Cardiopulmonary Resuscitation"

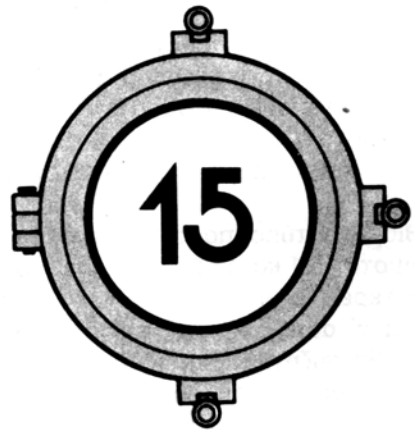
———, "First Aid for Foreign Body Obstruction of the Airway"

U.S. Coast Guard, "Methods of Artificial Respiration," CG 139.

U.S. Public Health Service, "Artificial Respiration," HEW.

U.S. Navy, "Standard First Aid Training Course," NAVPERS 10081-B.

Αναπνευστικές συσκευές



Το υλικό σ' αυτό το κεφάλαιο είναι παρμένο από το βιβλίο του Faria L: Προστατευτικές αναπνευστικές συσκευές. Bowie, Md, Robert J. Brandy Co, 1975.

Παρόλο που ο αέρας που υπάρχει μέσα σ' ένα χώρο φωτιάς είναι θερμός, μολυσμένος από καπνό και τοξικά αέρια, και έχει έλλειψη οξυγόνου, τα μέλη του πληρώματος πρέπει να μπουν σ' αυτόν τον επικίνδυνο χώρο, για να καταπολεμήσουν τη φωτιά. Το πρόβλημά τους είναι απλό, άμεσο και επείγον – πρέπει να αναπνεύσουν. Οι συσκευές που αναφέρονται σ' αυτό το κεφάλαιο είναι σχεδιασμένες να βοηθήσουν τους άνδρες να μπουν στον επικίνδυνο χώρο με κάποιο βαθμό προστασίας για το αναπνευστικό τους σύστημα.

Αναπνευστικές συσκευές υπάρχουν διαθέσιμες σε διαφόρους τύπους. Κάθε τύπος είναι αποτελεσματικός, αν χρησιμοποιηθεί σωστά, και ο κάθε τύπος έχει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Πάντως καμμιά αναπνευστική συσκευή δεν δίνει πλήρη προστασία για δηλητηριώδη αέρια που απορροφούνται από το δέρμα. Οι ναυτικοί οι οποίοι δουλεύουν σε ατμόσφαιρες που περιέχουν τέτοια δηλητήρια πρέπει να φορούν ειδικές προστατευτικές συσκευές (βλ. κεφ. 16).

Συσκευές αναπνευστικής προστασίας πρέπει να υπάρχουν σε κάθε πλοίο. Οι ειδικές απαιτήσεις διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του πλοίου. Πλοία φορτίου και δεξαμενόπλοια πάνω απο 1016 μετρικούς τόννους (1000 μικτούς τόννους) πρέπει να έχουν τουλάχιστον δύο αναπνευστικές συσκευές. Επιβατηγά πλοία πάνω απο 10.160 μετρικούς τόννους (10.000 μικτούς τόννους) πρέπει να έχουν δύο αναπνευστικές συσκευές· από 10.160 έως 20.320 μετρικούς τόννους (10.000 έως 20.000 μικτούς τόννους) πρέπει να έχουν τρεις· και πάνω από 20.320 μετρικούς τόννους (20.000 μικτούς τόννους) τέσσερις. Ένας ανταλλακτικός γεμιστήρας πρέπει να υπάρχει για κάθε τέτοια συσκευή που χρησιμοποιεί γεμιστήρες. Πρέπει επίσης να υπάρχουν τα απαραίτητα εργαλεία για τη λειτουργία της συσκευής. Αυτές είναι φυσικά οι ελάχιστες απαιτήσεις. Πολλοί ιδιοκτήτες και κυβερνήτες πλοίων εξοπλίζουν τα πλοία τους με μία αναπνευστική συσκευή για κάθε ναύτη, που αναμένεται να μπει στο χώρο της φωτιάς, και μία για κάθε αξιωματικό, που θα τους καθοδηγεί. Επίσης εξασφαλίζουν την ύπαρξη τουλάχιστον δύο ανταλλακτικών γεμιστήρων για κάθε συσκευή.

Οι αναπνευστικές συσκευές πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις που εξυπηρετούν και στις οποίες είναι εύκολο να φθάσει κανείς, όπως ορίζεται από τον κυβερνήτη του πλοίου. Μία μονάδα πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στη γέφυρα· οι άλλες απέξω και δίπλα από την είσοδο του χώρου των μηχανημάτων. Οι απαραίτητοι ανταλλακτικοί γεμιστήρες και τα εργαλεία πρέπει να φυλάγονται μαζί με τις συσκευές. Η φιάλη για κάθε συσκευή πρέπει να φέρει ένδειξη σχετικά με το περιεχόμενό της. Αν η συσκευή φυλάγεται σε ένα ντουλάπι, το ντουλάπι πρέπει να φέρει την κατάλληλη ένδειξη.

Η αναπνευστική συσκευή πρέπει να συντηρείται κατάλληλα και το πλήρωμα (και ειδικά η ομάδα πρώτης ανάγκης) πρέπει να εκπαιδευθεί στη χρήση της. Η εκπαίδευση πρέπει να περιλαμβάνει:

- Οδηγίες για τις δυνατότητες και τους περιορισμούς κάθε τύπου συσκευής που υπάρχει στο πλοίο.
- Οδηγίες ως προς την επιλογή του καταλλήλου τύπου συσκευής, που εξαρτάται από τους κινδύνους.
- Χειρισμό της συσκευής, τοποθέτηση της μάσκας και δοκιμή εφαρμογής της μάσκας στο πρόσωπο.
- Δοκιμές στη χρήση της συσκευής σε περίπτωση ανάγκης.
- Οδηγίες και πρακτική στην φύλαξη της συσκευής.

Ο ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΣ ΠΡΟΣΩΠΙΔΑΣ

Αναπνευστική συσκευή είναι εκείνη που παρέχει

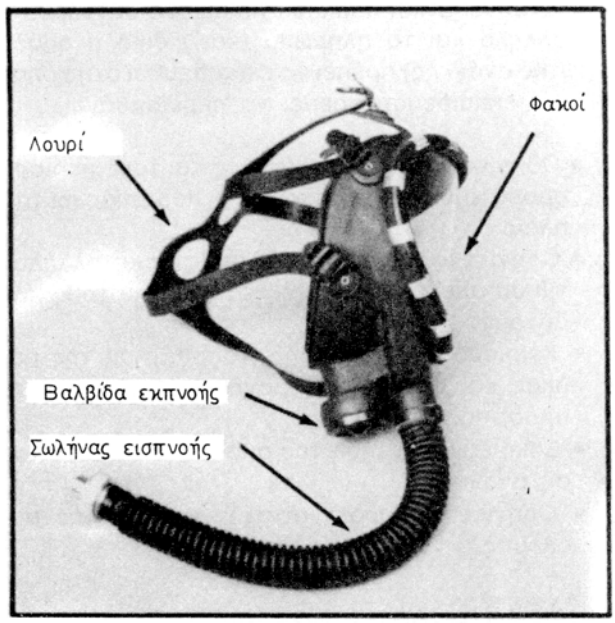
αναπνευστική προστασία στο άτομο που τη χρησιμοποιεί. Περιλαμβάνει μία προσωπίδα, λουριά για το σώμα και συσκευή που παρέχει αέρα ή οξυγόνο. Η μάσκα είναι ένα συναρμολόγημα, το οποίο τοποθετείται στο πρόσωπο του ατόμου που χρησιμοποιεί την αναπνευστική συσκευή. Εφαρμόζει ερμητικά στο πρόσωπο και παρέχει αέρα ή οξυγόνο στο άτομο.

Οι συνηθισμένοι τύποι προσωπίδας που φαίνονται στα σχήματα 15.1 και 15.2 χρησιμοποισύνται με τις περισσότερες αναπνευστικές συσκευές, που αναφέρονται σ' αυτό το κεφάλαιο. Ειδικοί τύποι προσωπίδων θα συζητηθούν μαζί με τις συσκευές με τις οποίες χρησιμοποιούνται.

Κατασκευή.

Το βασικό μέρος της προσωπίδας είναι η μάσκα. Αυτή είναι κατασκευασμένη από καουτσούκ που αντέχει σε πετρέλαιο, σιλικόνη, νεοπρένιο ή συνθετική ρητίνη. Οι περισσότερες μάσκες περιλαμβάνουν ένα ιμάντα για το κεφάλι με πέντε ή έξι ρυθμιζόμενα λουριά, έναν εύκαμπτο σωλήνα αναπνοής, μία βαλβίδα εκπνοής και πανοραμικούς φακούς οράσεως. Μερικά μοντέλα επίσης περικλείουν ένα καπάκι για τη μύτη ή ένα διάφραγμα ομιλίας. Η μάσκα που χρησιμοποιείται με συσκευές, οι οποίες παράγουν οξυγόνο, έχουν ένα σωλήνα εκπνοής και ένα σωλήνα εισπνοής. Ο καθένας είναι εξοπλισμένος με μία δισκοειδή βαλβίδα από μαρμαρυγία για έλεγχο της ροής του αέρα (σχ. 15.2).

Ιμάντας κεφαλής. Η χρήση του ιμάντα της κεφαλής είναι να κρατήσει την προσωπίδα στην κατάλληλη θέση του προσώπου, με αρκετή πίεση για να αποφευχθεί διαρροή από τις άκρες της μάσκας. Πριν η μάσκα τοποθετηθεί στη θέση της όλα τα λουριά πρέπει να είναι τελείως τεντωμένα με τις άκρες τους πάνω στις αγκράφες. Αυτό βοηθά στο να φορεθεί η μάσκα γρήγορα σε περίπτωση ανάγκης.



Σχ. 15.1.
Συνηθισμένη μάσκα με ένα σωλήνα.



Σχ. 15.2.
Συνηθισμένη μάσκα με δύο σωλήνες.

Εύκαμπτοι σωλήνες. Ο εύκαμπτος σωλήνας εισπνοής μεταφέρει αέρα ή οξυγόνο στη μάσκα. Στη μάσκα με διπλό σωλήνα, ο σωλήνας εκπνοής επιστρέφει την εκπνοή από τη μάσκα στη φιάλη. Η ροή του αέρα στους σωλήνες αυτούς ελέγχεται από βαλβίδα εισπνοής και εκπνοής. Όπως η μάσκα και οι εύκαμπτοι σωλήνες είναι κατασκευασμένοι από καουτσούκ που αντέχει σε πετρέλαιο, νεοπρένιο ή συνθετική ρητίνη.

Όταν χρησιμοποιούνται, οι σωλήνες πρέπει να είναι «άδειοι» και «απείρακτοι» για να ρέει ο αέρας κατάλληλα. Οποιαδήποτε μη απαραίτητη τάση σ' αυτούς τους σωλήνες πρέπει να αποφευχθεί. Αν πιαστούν πουθενά, πρέπει να ελευθερωθούν προσεκτικά. Δεν πρέπει να τραβηχθούν για να ελευθερωθούν.

Βαλβίδα εκπνοής. Η βαλβίδα εκπνοής σε μία μάσκα με ένα σωλήνα είναι μία απλή βαλβίδα αντεπιστροφής. Αποτελείται από ένα λεπτό δίσκο από καουτσούκ, νεοπρένιο ή συνθετική ρητίνη, τοποθετημένα με ασφάλεια στο κέντρο της μάσκας. Μπορεί να περιέχεται σε μία σκληρή πλαστική θήκη τοποθετημένη στο εμπρόσθιο μέρος της περιοχής του σαγονιού. Η βαλβίδα εκπνοής, συνήθως ονομαζόμενη «βαλβίδα με πτερύγια», απελευθερώνει εκπνεόμενο αέρα από τη μάσκα.

Φακοί. Η μάσκα πρέπει πάντα να έχει δύο φακούς (σχ. 15.2) ή ένα πλήρους οράσεως (σχ. 15.1). Σε μερικές περιπτώσεις ο απλός φακός είναι διαθέσιμος σαν έξτρα σε επιπλέον κόστος. Οι φακοί δίνουν σ' αυτόν που τους φορά ένα μεγαλύτερο πεδίο οράσεως. Κατασκευάζονται από συνθετική βασική ρητίνη και είναι τοποθετημένοι στη μάσκα με ένα σκελετό που αφαιρείται ή ένα μεταλλικό δακτύλιο. Πρέπει κατά τη χρήση και τη συσκευασία να προστατεύεται από χαραγές όσο το δυνατόν περισσότερο.

Καπάκι μύτης. Το καπάκι της μύτης είναι ένα έξτρα αφαιρούμενο αντικείμενο, που προσαρμόζεται στη βαλβίδα εκπνοής. Έχει σχεδιασθεί, για να ελαττώνει το θόλωμα των φακών.

Διάφραγμα ομιλίας. Το διάφραγμα ομιλίας μεταδίδει τη φωνή του ατόμου που φορά τη μάσκα με λίγη ή καθόλου παραμόρφωση. Τοποθετείται ακριβώς κάτω από το στόμα του ατόμου και είναι παρόμοιο σε εμφάνιση με τη βαλβίδα εκπνοής.

Ασφαλιστική βαλβίδα. Οι μάσκες που χρησιμοποιούνται με αναπνευστικές συσκευές τύπου κάνιστρου περιλαμβάνουν ένα συνδυασμό ασφαλιστικής βαλβίδας και βαλβίδας σιέλου. Η βαλβίδα τοποθετείται στο σταυρό, που ενώνει το σωλήνα εκπνοής με το σωλήνα εισπνοής. Αυτόματα ανακουφίζει την πίεση μέσα στη μάσκα. Πιέζοντας ένα κουμπί, που και αυτό πιέζεται από ελατήριο, το άτομο μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει τη βαλβίδα, για να βγάλει το σίελο και τον αέρα εκπνοής.

Χρήση και συντήρηση.

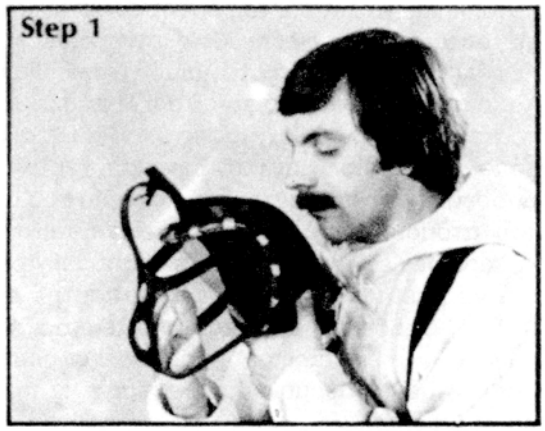
Η τοποθέτηση, η φύλαξη και η συντήρηση της μάσκας, επιδρούν όλα στην αποτελεσματικότητά της, όταν χρησιμοποιείται. Για παράδειγμα, συσκευές που δεν έχουν φυλαχθεί σωστά, είναι δύσκολο να φορεθούν. Κακώς συντηρημένες συσκευές μπορεί να προκαλέσουν δυσκολίες στην επίτευξη μιας αμόλυντης ατμόσφαιρας μέσα στη μάσκα. Κακώς φορεμένη συσκευή, απλώς δεν θα προστατεύσει αποτελεσματικά αυτόν που την φορά.

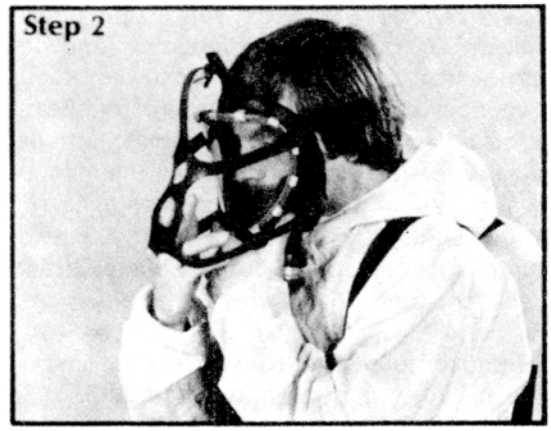
Η τοποθέτηση. Όταν η προσωπίδα τοποθετείται κατάλληλα, τα λουριά του σαγονιού είναι κάτω από τα αυτιά. Το μαξιλάρι βρίσκεται πίσω από το κεφάλι, όσο πιο κοντά στο λαιμό γίνεται. Τα πλαϊνά λουριά είναι πάνω από τα αυτιά. Η μάσκα τοποθετείται καλά αλλά όχι σφικτά. Μία μάσκα που τοποθετείται πολύ σφικτά δεν παρέχει άνεση και μπορεί να διαταράξει την κυκλοφορία του αίματος του ατόμου. Μία μάσκα που τοποθετείται πολύ χαλαρά δεν εφαρμόζει ερμητικά· μπορεί να επιτρέψει να μπει μολυσμένος αέρας σ' αυτήν. Μακριά μαλλιά, φαβορίτες και μούσι που εμποδίζουν την επαφή του εξωτερικού μέρους της άκρης της μάσκας με το δέρμα μπορεί επίσης να προκαλέσουν διαρροή.

Δύο παράγοντες είναι σημαντικοί, όταν η μάσκα τοποθετείται. Πρώτον, το άτομο που τη φορά πρέπει να την εφαρμόσει ερμητικά ρυθμίζοντας τον ιμάντα. Δεύτερον, ο χρόνος είναι πολύτιμος όταν ***μία αναπνευστική συσκευή χρειάζεται· κάθε δευτερόλεπτο που περνά έχει σημασία.***

Μετά από πολλές δοκιμές έχει αποδειχθεί ότι η παρακάτω μέθοδος τοποθετήσεως είναι η πιο αποτελεσματική για προσωπίδες με πέντε και έξι λουρίδες. Για να τοποθετηθεί η μάσκα σύμφωνα με τις συστάσεις, ο ιμάντας πρέπει να είναι πλήρως τεντωμένος και τραβηγμένος μπροστά από τους φακούς. Η άκρη κάθε λουριού πρέπει να ακουμπά πάνω στην αγκράφα. Αν αυτό δεν έγινε όταν η μάσκα τοποθετήθηκε για φύλαξη, πρέπει να προηγηθεί σαν πρώτη ενέργεια για την τοποθέτηση της μάσκας.

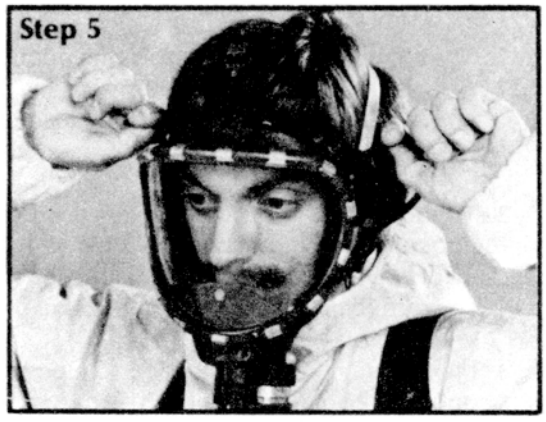
1. Κρατήστε τη μάσκα από το κάτω μέρος με το ένα χέρι (σχ. 15.3). Τοποθετήστε το σαγόνι σας στο βαθούλωμα στο κάτω μέρος της μάσκας και τοποθετήστε τη μάσκα στο πρόσωπό σας.
2. Τοποθετήστε το άλλο σας χέρι ανάμεσα στη μάσκα και τον ιμάντα. Η παλάμη σας πρέπει να είναι πάνω στο φακό με τα δάκτυλά σας και τον αντίχειρα πλήρως τεντωμένα και ανοιγμένα.
3. Με μία απλή κίνηση σπρώξτε τον ιμάντα πάνω από το κεφάλι σας. Σπρώξτε τον με το πίσω μέρος του χεριού σας και τα δάκτυλά σας. Κρατήστε τα δάκτυλα ανοικτά και τεντωμένα, καθώς το λουρί μπαίνει στη θέση του.
4. Σφίξτε τα λουριά του σαγονιού τραβώντας τα μαλακά προς τα έξω και πίσω. Με αυτή την ενέργεια μπαίνει το μαξιλάρι στο πίσω μέρος του κεφαλιού κοντά στο λαιμό. Για κατάλληλη τοποθέτηση και καλή εφαρμογή σφίξτε τα λουριά από κάτω προς τα πάνω.
5. Σφίξτε τα πλαϊνά λουριά όπως περιγράφεται στο 4.
6. Σφίξτε τα πάνω λουριά τελευταία, όπως περιγράφεται στο 4. Όταν οι ενέργειες 4-6 γίνονται με τη σωστή σειρά ο ιμάντας πρέπει να

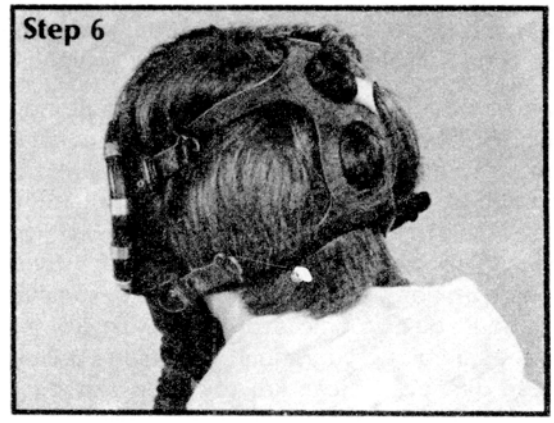












1. Κρατήστε τη μάσκα από το κάτω μέρος με ένα χέρι και τοποθετήστε το σαγόνι σας στο βαθούλωμα στο κάτω μέρος της μάσκας.
2. Τοποθετήστε το άλλο σας χέρι ανάμεσα στη μάσκα και τον ιμάντα.
3. Σπρώξτε τον ιμάντα, πάνω από το κεφάλι σας.
4. Σφίξτε τα λουριά του σαγονιού από κάτω προς τα πάνω.
5. Σφίξτε τα πλαϊνά λουριά.
6. Σφίξτε τα πάνω λουριά. Το λουρί πρέπει να σφίγγει στο πίσω μέρος του κεφαλιού.
7. Ελέγξτε για διαρροή (βλ. αναφορά στο κείμενο του βιβλίου).

Σχ. 15.3.
Τοποθέτηση της μάσκας.

σφίγγει στο πίσω μέρος του κεφαλιού (βλ. ενέργεια 6 στο σχήμα 15.3).

7. Ελέγξτε τη μάσκα για διαρροή με τον ακόλουθο τρόπο: Για αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως, κλείστε το άκρο του σωλήνα εισπνοής με την παλάμη σας προσπαθώντας να αναπνεύσετε. Αν η προσωπίδα είναι τοποθετημένη σωστά, θα κολλήσει πάνω στο πρόσωπό σας. Για συσκευές που παράγουν οξυγόνο ή συσκευές οξυγόνου-επαναπνοής πιάστε και τους δύο σωλήνες όταν προσπαθήτε να αναπνεύσετε. Μία καλά τοποθετημένη προσωπίδα θα κολλήσει πάλι πάνω στο πρόσωπό σας.

Αφαίρεση. Οι προσωπίδες πρέπει να αφαιρούνται ως εξής:

1. Αποσυνδέστε το σωλήνα εισπνοής από την παροχή αέρα ή οξυγόνου (μόνον αναπνευστικές συσκευές τύπου αρνητικής πιέσεως).
2. Με τα άκρα των δακτύλων σας απελευθερώστε τις αυτοασφαλιζόμενες αγκράφες από τον ιμάντα της προσωπίδας. Αυτό επιτρέπει στα λουριά να χαλαρώσουν, ώστε να μην είναι τεντωμένα ενώ δεν χρειάζεται.
3. Πιάστε τη μάσκα στο μέρος του σαγονιού. Τραβήξτε τη μακριά από το σαγόνι σας και πάνω από το κεφάλι σας.
4. Χαλαρώστε πλήρως όλα τα λουριά που δεν είναι ήδη χαλαρωμένα. Αν η προσωπίδα πρόκειται να τοποθετηθεί για φύλαξη, τραβήξτε τον ιμάντα μπροστά από τη μάσκα, πριν τοποθετήσετε τη συσκευή σε μία θήκη. Η προσωπίδα πάντως πρέπει να καθαριστεί πριν τοποθετηθεί για φύλαξη.

Συντήρηση. Για να είναι βέβαιο ότι λειτουργεί όταν η προσωπίδα χρειάζεται, πρέπει να συντηρείται έπειτα από κάθε χρήση. Σημαντική είναι επίσης η καθαριότητα. Μία βρώμικη μάσκα μπορεί να μεταδώσει γρίπη και άλλες αναπνευστικές αρρώστιες από ένα άτομο σε άλλο· το λιγότερο, δεν θα είναι ευχάριστη, όταν φορεθεί.

Τα υλικά που χρειάζονται για τη συντήρηση είναι:

- Ένα δοχείο με χλιαρό νερό, όχι πάνω από 38°C (100°F), που περιέχει κάποιο ασθενές αποστειρωτικό (σαν αυτά που χρησιμοποιούνται σε σπίτια ή νοσοκομεία).
- Ένας κουβάς με καθαρό νερό, όχι πάνω από 38°C (100°F), για ξέπλυμα.
- Ένα σφουγγάρι και ένα μαλακό, χωρίς χνούδι, πανί για καθάρισμα και στέγνωμα.

Η ακόλουθη διαδικασία συντηρήσεως φαίνεται στο σχήμα 15.4.

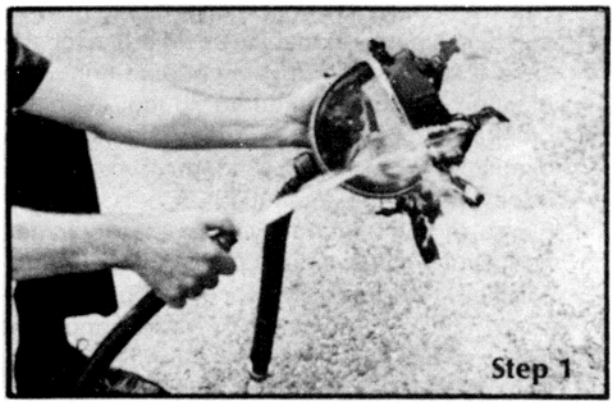
1. Πλύντε την προσωπίδα με καθαρό νερό, σε ένα κουβά ή κάτω από βρύση ή με μία μάνικα, για να φύγουν η σκόνη, σωματίδια άλατος και ξένα σωματίδια. Το αρχικό πλύσιμο βοηθά το διάλυμα αποστειρωτικού να καθαρίζει και να διαρκεί περισσότερο έτσι, ώστε πολλές συσκευές στο πλοίο να μπορούν να καθαρισθούν με το ίδιο διάλυμα.
2. Ξύστε τη μάσκα μέσα-έξω με ένα σφουγγάρι, που είναι βρεγμένο καλά με διάλυμα αποστειρωτικού. Καθαρίστε τους φακούς με ένα μαλακό πανί ή σφουγγάρι· μη χρησιμοποιείται ποτέ σκληρά υλικά πάνω στους φακούς.
3. Κρατήστε την προσωπίδα από το λουρί και βουτήξτε το σωλήνα εισπνοής και τη βαλβίδα εκπνοής σε διάλυμα αποστειρωτικού. Μετά από λίγες στιγμές βγάλτε τα από τον κουβά, αδειάζοντας όλο το διάλυμα.
4. Βγάλτε το προστατευτικό καπάκι από τη βαλβίδα εκπνοής. Με μία γωνία από το σφουγγάρι σηκώστε ελαφρά και καθαρίστε το κάτω άκρο της πλαστικής βαλβίδας. Αυτό θα απομακρύνει όλα τα ξένα σωματίδια, τα οποία είναι δυνατό να προκαλέσουν διαρροή, όταν η μάσκα χρησιμοποιείται ξανά.
5. Αντικαταστήστε το προστατευτικό καπάκι της βαλβίδας εκπνοής. Βυθίστε την προσωπίδα σε καθαρό νερό για να ξεπλυθεί. Βγάλτε την αδειάζοντας όλο το νερό από τη μάσκα.
6. Στεγνώστε όλη την προσωπίδα με ένα καθαρό, χωρίς χνούδι, πανί. Κατά τη διάρκεια του στεγνώματος ελέγξτε κάθε μέρος για καταστροφή και φθορά. Προσεκτικά εξετάστε τον ιμάντα και τους φακούς για φθορές και σπασίματα. Εξετάστε το σωλήνα εισπνοής τεντώνοντας απαλά το σωλήνα και ψάχνοντας για σπασίματα.

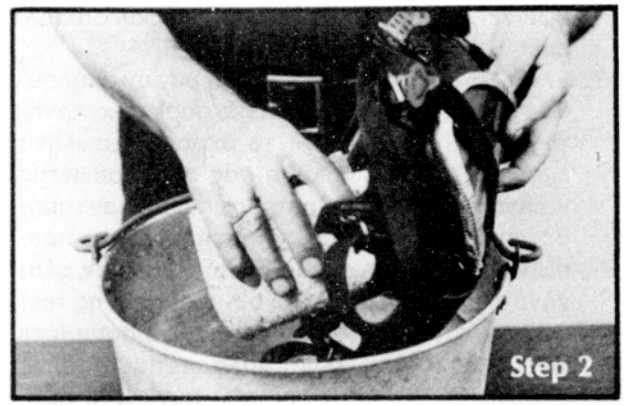
Επαναφύλαξη. Σωστή επαναφύλαξη της προσωπίδας στη θήκη της διασφαλίζει ότι θα είναι έτοιμη για την επόμενή της χρήση. Η διαδικασία επαναφυλάξεως, που φαίνεται στο σχήμα 15.5, είναι η ακόλουθη:

1. Ελέγξτε αν όλα τα λουριά είναι χαλαρωμένα.
2. Τραβήξτε τον ιμάντα μπροστά στη μάσκα, έτσι ώστε η προσωπίδα να είναι έτοιμη για τοποθέτηση.
3. Τοποθετήστε την προσωπίδα στη θήκη της, όπως φαίνεται στην ενέργεια 3 του σχήματος 15.5. Διασφαλίστε ότι ο σωλήνας εισπνοής είναι τυλιγμένος σωστά και ότι δεν έχει πιαστεί ή πειραχθεί. Επίσης βεβαιωθήτε ότι το καπάκι δεν θα ξανακουμπήσει το σωλήνα εισπνοής, όταν η θήκη κλείσει.

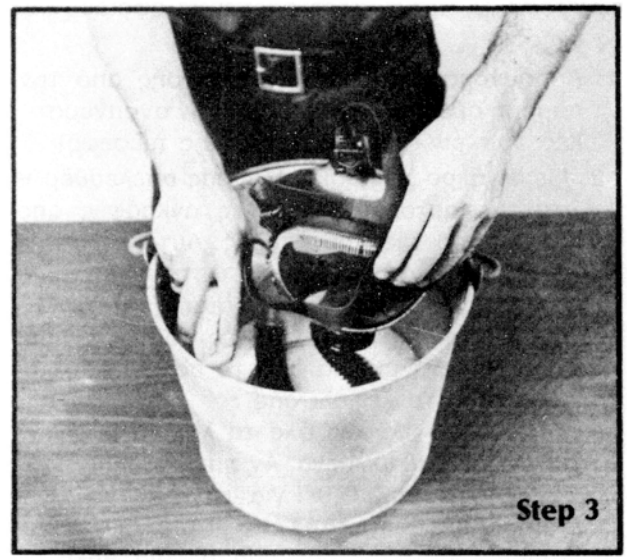
ΤΥΠΟΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

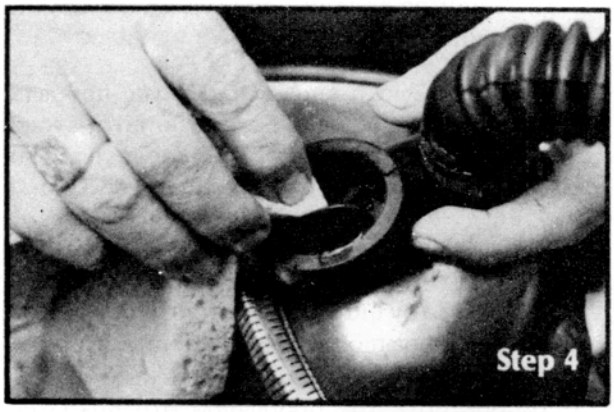
Οι τύποι των αναπνευστικών συσκευών που είναι

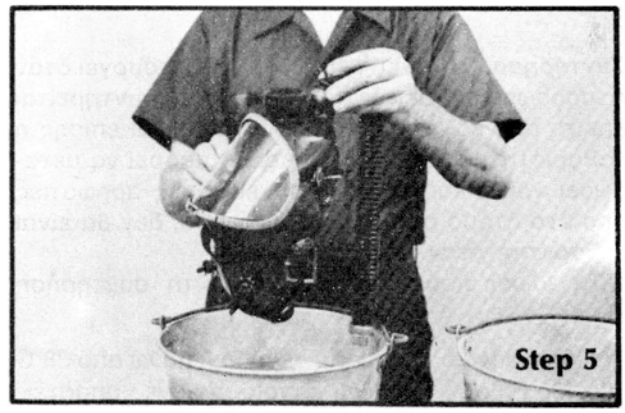




1. Πλύνετετε τη μάσκα κάτω από μία μάνικα ή βρύση.
2. Ξύστε τη μάσκα, μέσα έξω με ένα σφουγγάρι, που είναι καλά βρεγμένο με διάλυμα αποστειρωτικού.
3. Βυθίστε το σωλήνα αναπνοής και τη βαλβίδα εκπνοής στο διάλυμα αποστειρωτικού.
4. Καθαρίστε το κάτω άκρο της πλαστικής βαλβίδας εκπνοής.
5. Βουτήξτε τη μάσκα σε καθαρό νερό, για να ξεπλυθεί.
6. Στεγνώστε όλη τη μάσκα με ένα καθαρό, χωρίς χνούδι, πανί και ελέγξτε τον ιμάντα, τους φακούς και το σωλήνα εισπνοής για οποιαδήποτε καταστροφή ή φθορά.





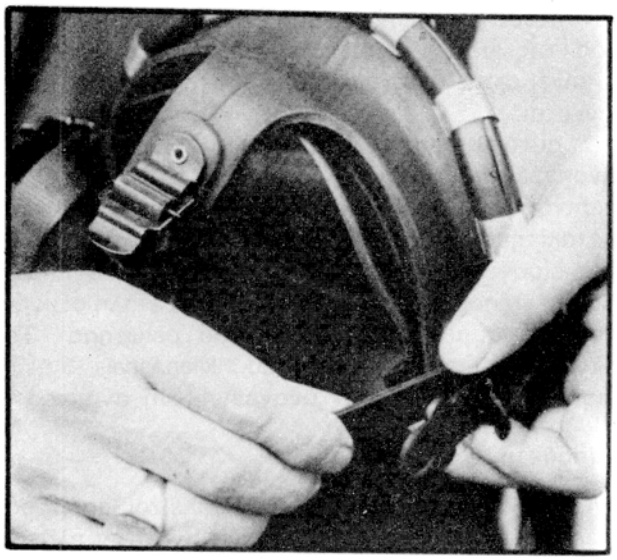


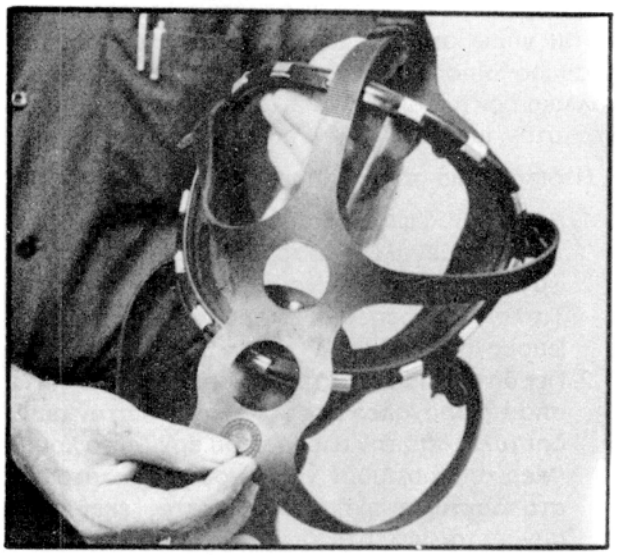
Σχ. 15.4.
Συντήρηση της μάσκας.

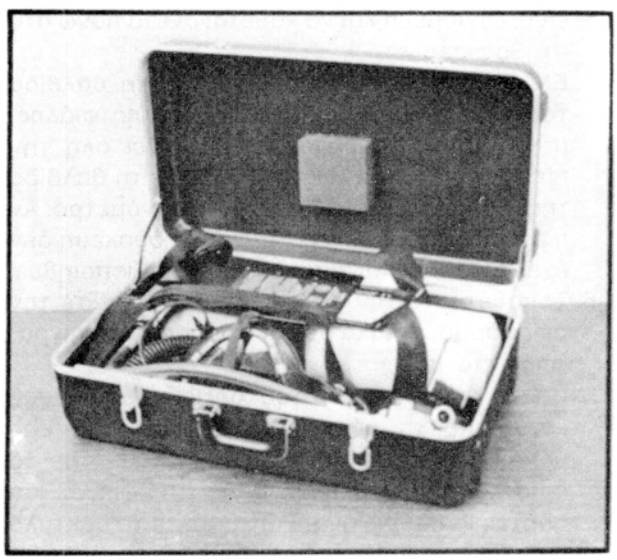
εγκεκριμένοι για χρήση σε πλοία μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις κατηγορίες:

1. Ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή (SCBA). Αυτές οι συσκευές παρέχουν αέρα ή οξυγόνο στο άτομο, που φορά ολόκληρη τη συσκευή και είναι επομένως πλήρως ελεύθερο να κινηθεί. Πάντως η συσκευή μπορεί να δώσει αέρα η οξυγόνο μόνο για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα. Υπάρχουν δύο τύποι SCBA:

α) Αναπνευτικές συσκευές οξυγόνου (ΑΣΟ). Αυ-







Σχ. 15.5.
Φύλαξη μάσκας.

τές οι συσκευές παρέχουν οξυγόνο με χημική μέθοδο ή από μία φιάλη υψηλής πιέσεως.

6) Συσκευές αρνητικής πιέσεως. Αυτές οι συσκευές παρέχουν αέρα από μία παροχή, που μεταφέρεται από το χρήστη.

2. Μάσκες-μάνικες (αναπνευστικές συσκευές καθαρού αέρα). Σ' αυτή την περίπτωση ο χρήστης φορά μία προσωπίδα, που συνδέεται με μία αντλία διά μέσου μιας μακριάς μάνικας. Αέρας προωθείται προς το χρήστη, του οποίου η κινητικότητα περιορίζεται από το μήκος και το βάρος της μάνικας. Πάντως η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
3. Αντισφυξιογόνες μάσκες. Αυτές οι συσκευές φιλτράρουν τους ρυπαντές από τον αέρα που πρόκειται να εισπνευσθεί. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε ατμόσφαιρες που περιέχουν αρκετό οξυγόνο για τη διατήρηση της ζωής.

Αναπνευστικές συσκευές οξυγόνου δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε χώρο που περιέχει, περιείχε ή υπάρχει η υποψία ότι περιέχει εύφλεκτα υγρά ή αέρια. Επομένως, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε στεγανά, που έχουν ρυπανθεί με καύσιμο πετρέλαιο. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν σε μηχανοστάσια δεξαμενοπλοίων, όπου η απαιτουμένη μάσκα-μάνικα μπορεί να μη φθάνει σε όλα τα μέρη του μηχανοστασίου. Σ' αυτήν την περίπτωση, η φιάλη της συσκευής πρέπει να φέρει την ένδειξη «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ», και αυτός που τη φορά πρέπει επίσης να χρησιμοποιεί ένα σχοινί ασφαλείας.

Η χρήση αναπνευστικής συσκευής καθαρού αέρα περιορίζεται κυρίως από το μήκος της μάνικας. Όταν η μάνικα είναι πιο μακριά από 40,2 m (132 ft), η αντλία μπορεί να μην είναι ικανή να δώσει αρκετή παροχή αέρα στο άτομο που τη χρησιμοποιεί. Αναπνευστικές συσκευές με φιάλη οξυγόνου αποτελούνται από μία προσωπίδα, ένα αναγεννητή, μία αναπνευστική φούσκα, ένα σωλήνα εισπνοής, ένα σωλήνα εκπνοής, μία ασφαλιστική βαλβίδα, μία φιάλη οξυγόνου υψηλής πιέσεως, ένα μειωτήρα (βαλβίδα) και ένα μανόμετρο, μία βαλβίδα ελέγχου στη φιάλη και μία βαλβίδα παρακάμψεως. Ένας προφυλακτικός δίσκος και μία βαλβίδα εισόδου με ελατήριο είναι τοποθετημένα στην αναπνευστική φούσκα (σχ. 15.6).

Ο μειωτήρας μειώνει την πίεση του οξυγόνου που βγαίνει από τον κύλινδρο και εισέρχεται στην αναπνευστική φούσκα. Η πίεση μειώνεται από 125-135 ατμόσφαιρες περίπου σε 20,7 kilopascals (3 psi) περίπου. Μία σφυρίκτρα κινδύνου της συσκευής προειδοποιεί το άτομο που την φορά, αν χαλάσει ο μειωτήρας όταν η πίεση αυξάνει σε 48,3 kilopascals (7 psi) περίπου. Θόλωμα των φακών προειδοποιεί το άτομο που την φορά ότι το οξυγό-



Σχ. 15.6.
Συσκευή ΑΣΟ με φιάλη οξυγόνου.

νο που μπαίνει στη φούσκα είναι λιγότερο από 20,7 kilopascals (3 psi) ή ότι το καρδιοξείδιο έχει τελειώσει. Σε οποιαδήποτε περίπτωση πρέπει να κλείσει τη βαλβίδα της φιάλης, να ανοίξει τη βαλβίδα παρακάμψεως και να καταφύγει αμέσως σε ασφαλές μέρος.

Η φιάλη οξυγόνου προστατεύεται με ένα ασφαλιστικό δίσκο που λέγεται «ασφαλιστικό καπάκι». Ο δίσκος σπάζει, όταν το οξυγόνο στον κύλινδρο φθάσει στη θερμοκρασία 94° C (201° F). Αυτό ελευθερώνει την επί πλέον πίεση μέσα στη φιάλη.

Το μανόμετρο του οξυγόνου μετρά σε ατμόσφαιρες από 0 έως 150. Μια κόκκινη ζώνη στην κλίμακα δείχνει πιέσεις κάτω των 15 ατμοσφαιρών. Όταν η βελόνα μπαίνει στην κόκκινη ζώνη, το άτομο που φορά τη συσκευή πρέπει να καταφύγει σε ασφαλές μέρος. Αυτό είναι το μόνο σήμα ότι η παροχή οξυγόνου έχει σχεδόν τελειώσει – η συσκευή δεν έχει χρονόμετρο. Το καρδιοξείδιο στον αναγεννητή θα έχει σχεδόν τελειώσει, όταν το μανόμετρο δείχνει στην κόκκινη ζώνη.

Ο κύκλος λειτουργίας.

Ο κύκλος λειτουργίας αρχίζει, όταν το άτομο που τη χρησιμοποιεί εκπνέει μερικές φορές αέρα του περιβάλλοντος μέσα στη βαλβίδα εκπνοής. Ο ζεστός, υγρός αέρας εκπνοής περνά μέσα από το σωλήνα εκπνοής και πηγαίνει μέσα στον αναγεννητή. Εκεί ο αέρας εκπνοής αντιδρά με το καρδιοξείδιο. Το CO_2 απορροφάται και αναδύεται θερμότητα. Η ζεστή αναπνοή (τώρα χωρίς CO_2) μπαίνει σε ένα πτερυγωτό ψυγείο, όπου μέρος της θερμότητάς της μεταφέρεται έξω στον αέρα. Κατόπιν μπαίνει στην αναπνευστική φούσκα, η οποία διογκώνεται.

Σ' αυτό το σημείο, το άτομο που φορά τη μάσκα αναπνέει αέρα από τη φούσκα μέσω του σωλήνα εισπνοής. Η φούσκα συστέλλεται, προκαλώντας τη μετακίνηση του προφυλακτικού δίσκου της βαλβίδας εισαγωγής από τη θέση του. Αυτό εισάγει μία ορισμένη ποσότητα οξυγόνου από τη φιάλη οξυγόνου για συμπλήρωση (μέσω του μειωτήρα). Το οξυγόνο, σε πίεση περίπου 20,7 kilopascals (3 psi), εισπνέεται μαζί με την αναγεννημένη αναπνοή.

Τοποθέτηση και χρήση.

Ο ιμάντας του σώματος αποτελείται από δύο υφασμάτινα λουριά που σταυρώνουν στην πλάτη, έτσι ώστε να τοποθετείται η συσκευή στο στήθος του ατόμου. Ένα λεπτό υφασμάτινο λουρί τοποθετείται γύρω από τη μέση, για να βοηθήσει στη σταθεροποίηση της συσκευής. Υπάρχει ένα μεταλλικό δακτυλίδι, για να ενωθεί ο σωλήνας παροχής στον ιμάντα.

Η διαδικασία τοποθετήσεως είναι η ακόλουθη:

1. Βάλτε το κεφάλι σας μέσα στο πάνω άνοιγμα των δύο μεγάλων υφασμάτινων λουριών, έτσι ώστε η μονάδα να είναι πάνω στο στήθος σας. Τα λουριά πρέπει να ακουμπούν πάνω στους ώμους σας.
2. Περάστε κάθε πιαστράκι γύρω και από κάτω από τις μασχάλες σας και δέστε το στον πάνω δακτύλιο από την πλευρά που αρχίζει το λουρί. (Μερικοί προτιμούν να πιάνουν τα πιαστράκια στο δακτύλιο σχήματος D κάτω, εκεί όπου συνδέεται η λεπτή ζώνη).
3. Κανονίστε τα λουριά έτσι, ώστε η μονάδα να είναι ζυγισμένη και να κάθεται άνετα πάνω στο στήθος σας.
4. Ελέγξτε τη συσκευή ανοίγοντας τη βαλβίδα του μανομέτρου και τη βαλβίδα της φιάλης, μέχρις ότου το μανόμετρο δείχνει όλη την πίεση της φιάλης. Κατόπιν κλείστε τη βαλβίδα της φιάλης και παρατηρήστε το μανόμετρο. Αν η μέτρηση παραμένει σταθερή, η συσκευή δεν έχει διαρροή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
5. Τοποθετήστε την προσωπίδα και ελέγξτε την αν εφαρμόζει καλά με τον τρόπο που περιγράφηκε πιο πάνω.
6. Βάλτε ένα δάκτυλο του δεξιού χεριού σας κάτω από τη μάσκα κοντά στο δεξιό σας μάγουλο. Πιάστε το σωλήνα εισπνοής με το αριστερό σας χέρι, κλείνοντας το σωλήνα, και πάρτε μία βαθειά αναπνοή. Βγάλτε το δάκτυλό σας από τη μάσκα και εκπνεύστε τον αέρα μέσα στη μάσκα.
7. Επαναλάβετε τη διαδικασία 6 αρκετές φορές, μέχρις ότου η αναπνευστική φούσκα είναι

πλήρως διογκωμένη. Έτσι θα αρχίσει η απορρόφηση του CO_2 της εκπνοής από το καρδιοξείδιο.

8. Όταν είσασθε βέβαιος ότι η συσκευή δουλεύει σωστά, ανοίξτε τη βαλβίδα της φιάλης του οξυγόνου.
9. Βεβαιωθήτε ότι το άτομο που χειρίζεται την παροχή συνδέει στο δακτύλιο του λουριού της πλάτης ένα σχοινί ασφαλείας. Επίσης βεβαιωθήτε ότι εσείς και το παραπάνω άτομο καταλαβαίνετε πλήρως και συμφωνείτε σχετικά με μία σειρά σημάτων που γίνονται με το σχοινί. (Ένα κατάλληλο σετ σημάτων δίνεται στον πίνακα 15.1).

Ο χρήστης της συσκευής μπορεί τώρα να μπει στο μολυσμένο χώρο. Καθώς μπαίνει, πρέπει να κοιτάξει την πίεση του οξυγόνου. Κατόπιν πηγαίνει στο πιο μακρινό σημείο του μολυσμένου χώρου και κοιτάζει πάλι τη μέτρηση. Η διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων είναι η πίεση του οξυγόνου που θα τον εξαναγκάσει να φύγει από το μολυσμένο χώρο. Πρέπει να φύγει από το χώρο, όταν το μανόμετρο δείχνει πίεση ίση με αυτή τη διαφορά, ή όταν η βελόνα φθάσει στην κόκκινη ζώνη. Επίσης πρέπει να φύγει από το μολυσμένο χώρο, όταν ακουσθεί η σφυρίκτρα, αν οι φακοί θολώσουν ή αν δεν νιώθει άνετα ή έχει δυσκολίες αναπνοής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15.1
Σήματα σωλήνα ανάμεσα στο χρήστη του ΑΣΟ και τον προμηθευτή.

Άτομο που χειρίζεται την παροχή προς χρήστη	
Τράβηγμα στο σωλήνα	Σημασία
1	Είσαι καλά;
2	Προχώρα
3	Οπισθοχώρησε
4	Έλα έξω αμέσως
Χρήστης προς άτομο που χειρίζεται την παροχή	
Τράβηγμα στο σωλήνα	Σημασία
1	Είμαι καλά
2	Προχωρώ
3	Τράβα το σχοινί
4	Στείλε βοήθεια

Ξαναγέμισμα.

Για να ξαναγεμισθεί η συσκευή, τοποθετείται μία γεμάτη φιάλη οξυγόνου στη μεταλλική της θήκη. Κατόπιν συνδέεται με το σωλήνα που καταλήγει στο μειωτήρα. Ύστερα πρέπει να γίνει η σύνδεση με τη γραμμή παρακάμψεως (προς την αναπνευστική φούσκα). Ένα ειδικό κλειδί υπάρχει γι' αυτό το σκοπό. Στη συνέχεια αφαιρείται η βίδα με την εξάγωνη κεφαλή του αναγεννητή με το ίδιο κλειδί. Η συσκευή κατόπιν γυρίζεται ανάποδα και το παλιό καρδιοξείδιο απελευθερώνεται από τη φιάλη, αν δεν είναι ήδη άδεια. Τέλος ο αναγεννητής γεμίζεται με φρέσκο καρδιοξείδιο και η βίδα ξαναμπαίνει στη θέση της.

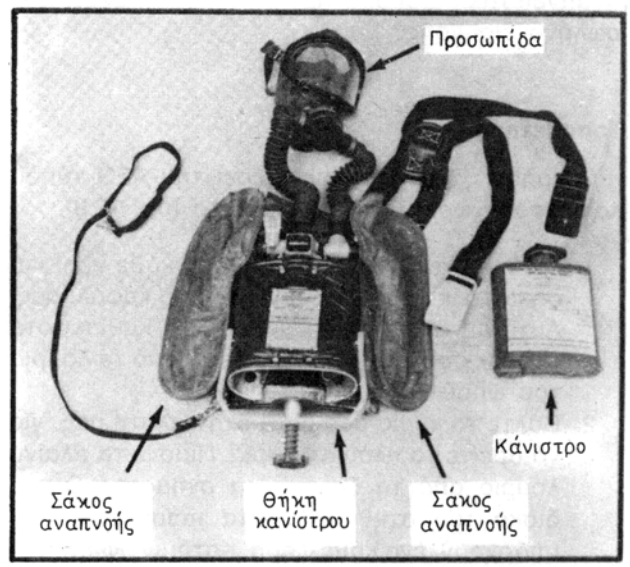
Η φιάλη οξυγόνου πρέπει να αλλάζεται, όταν αλλάζεται το καρδιοξείδιο και αντίθετα. Είναι υπολογισμένα να λειτουργούν για το ίδιο χρονικό διάστημα. Το γέμισμα των 0,45 kg (1 lb) καρδιοξειδίου και η φιάλη οξυγόνου θα δώσουν προστασία για περίπου 30 λεπτά· γέμισμα με 0,91 kg (2 lb) και η φιάλη του θα δώσουν προστασία για περίπου μία ώρα.

ΑΥΤΟ-ΠΑΡΑΓΩΓΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΟ (ΤΥΠΟΥ ΚΑΝΙΣΤΡΟΥ)

Οι αυτο-παραγωγές, ή τύπου κανίστρου, συσκευές ΑΣΟ είναι επίσης ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές. Σ' αυτή τη συσκευή η εκπνοή του χρήστη αντιδρά με χημικά σε ένα κάνιστρο, για να παράγει οξυγόνο. Αυτό το οξυγόνο κατόπιν αναπνέεται από το χρήστη.

Κατασκευή. Η συσκευή τύπου κανίστρου αποτελείται βασικά από πέντε μέρη: Μία προσωπίδα, ένα σωλήνα εισπνοής, ένα σωλήνα εκπνοής και μία ασφαλιστική βαλβίδα· μια αναπνευστική φούσκα· ένα κάνιστρο και τη θήκη του· ένα χρονόμετρο χειρός με ένα πλαστικό δίσκο συνδεμένο με τον ιμάντα για το σώμα. Φυλάγεται σε θήκη τύπου βαλίτσας με χώρο για τρία κάνιστρα. Πλήρεις οδηγίες χρήσεως φαίνονται στο μέσα μέρος του καπακιού της βαλίτσας.

Το κάνιστρο (σχ. 15.7) περιέχει χημικά, τα οποία αντιδρούν με την υγρασία της εκπνοής του χρήστη



Σχ. 15.7.
Αυτο-παραγωγή ΑΣΟ τύπου-κανίστρου.

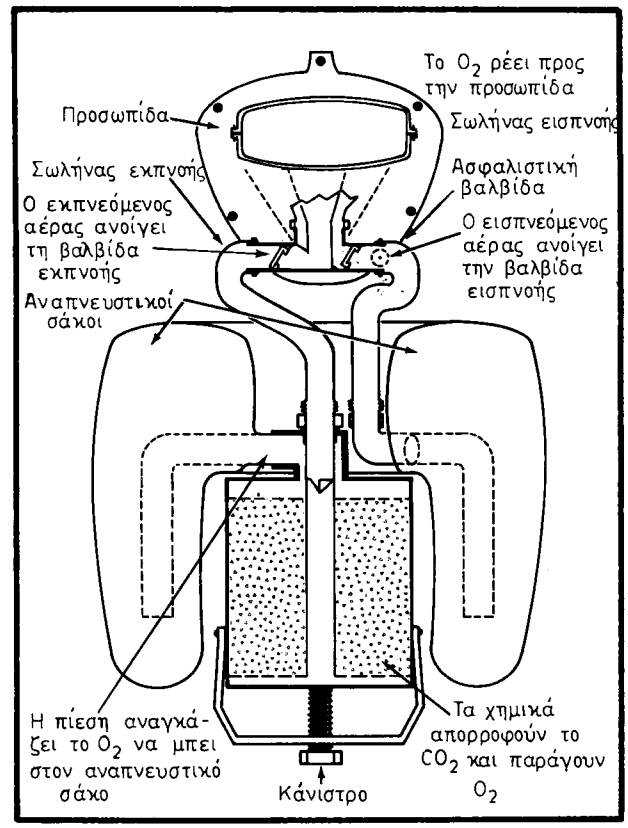
για να παράγουν οξυγόνο. Αυτά τα χημικά απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα της εκπνοής. Αν η συσκευή χρησιμοποιηθεί για μικρό χρονικό διάστημα και κατόπιν αφαιρεθεί, ένα καινούργιο κάνιστρο πρέπει να μπει πριν χρησιμοποιηθεί πάλι. Τα χημικά μέσα στο κάνιστρο συνεχίζουν να αντιδρούν ακόμη και όταν η προσωπίδα έχει αφαιρεθεί και δεν υπάρχει ακριβής τρόπος μετρήσεως του χρόνου διαρκείας των χημικών. Η αναπνευστική φούσκα κρατάει και ψύχει το οξυγόνο που παρέχεται από το κάνιστρο. Είναι κατασκευασμένη από ενισχυμένο νεοπρένιο.

Το χρονόμετρο χειρός τίθεται σε λειτουργία, όταν η συσκευή τίθεται επίσης σε λειτουργία. Δίνει έναν ηχητικό συναγερμό, για να προειδοποιήσει το χειριστή ότι το κάνιστρο έχει σχεδόν εξαντληθεί. Το χρονόμετρο δεν είναι τίποτα άλλο από ένα ρολόι· δεν δείχνει την κατάσταση του κανίστρου. Πρέπει πάντα να τίθεται σε λειτουργία, για να δώσει χρόνο στο χρήστη αρκετό να φύγει από το μολυσμένο χώρο, αφού σημάνει ο συναγερμός.

Ο ιμάντας του σώματος είναι μία σειρά από υφασμάτινα λουριά που τοποθετούν και σταθεροποιούν τη συσκευή. Ο δίσκος του στήθους κρατάει το κάνιστρο και προστατεύει το χρήστη από τη θερμότητα που παράγει η συσκευή.

Κύκλος λειτουργίας.

Ο κύκλος λειτουργίας της συσκευής τύπου κανίστρου φαίνεται στο σχήμα 15.8. Η εκπνοή του χρήστη περνά από τη μάσκα στο σωλήνα εκπνοής και κατόπιν στο κάνιστρο. Η υγρασία και το διοξείδιο του άνθρακα απορροφούνται από τα χημικά του κανίστρου. Παράγουν οξυγόνο, το οποίο περνά από το κάνιστρο στην αναπνευστική φούσκα. Όταν ο χρήστης εισπνέει, το οξυγόνο κινείται από την αναπνευστική φούσκα προς τη μάσκα μέσω του σωλήνα εισπνοής.



Σχ. 15.8.
Οι αριθμοί δείχνουν τις διεργασίες κατά τη διάρκεια του κύκλου λειτουργίας του ΑΣΟ τύπου-κανίστρου. Τα βέλη δείχνουν τη ροή της εκπνοής και του εισπνεομένου οξυγόνου.

Τοποθέτηση.

Ο χρήστης μπορεί να φορέσει την ΑΣΟ τύπου κανίστρου χωρίς βοήθεια ως εξής (σχ. 15.9).

1. Πιάστε ένα λουρί του ώμου με κάθε χέρι και σηκώστε τον ιμάντα πάνω από το κεφάλι σας. Αυτό επιτρέπει στη συσκευή να καθίσει στο στήθος σας, ενώ υποστηρίζεται από τα λουριά του ώμου.
2. Βάλτε τα χέρια σας πίσω στην πλάτη σας, για να βρείτε τα πλαϊνά λουριά. Πιάστε τα πλαϊνά λουριά από τα δακτυλίδια σχήματος D στο δίσκο του στήθους με τα πιαστράκια που υπάρχουν, ένα κάθε φορά. Κατόπιν σφίξτε τον ιμάντα έτσι, ώστε να εφαρμόζει με ασφάλεια και άνεση.
3. Βάλτε το λουρί της μέσης γύρω από το λαιμό σας, πιάστε τα πιαστράκια με τα δακτυλίδια σχήματος D και σφίξτε το λουρί.
4. Βγάλτε ένα κάνιστρο από τη βαλίτσα (υπάρχουν δύο τύποι κανίστρων: αυτά που μπαίνουν σε λειτουργία μόνα τους και αυτά που μπαίνουν σε λειτουργία με το χέρι. Πρέπει να ξέρετε τί τύπο κάνιστρα χρησιμοποιείτε για τις ενέργειες 9 και 10. Τα κάνιστρα που μπαίνουν σε λειτουργία μόνα τους έχουν ένα μικρό μεταλλικό κουτί στον πάτο).
5. Για να τοποθετηθεί ένας από τους δύο τύπους κανίστρου, αφαιρέστε πρώτα το προστατευτικό καπάκι από πάνω, για να εμφανισθεί ένα μικρό χάλκινο σφράγισμα.
6. Κουνήστε το κάνιστρο κρατώντας την ασφάλειά του μπροστά και κρατήστε το με το ένα χέρι. Τώρα βάλτε το κάνιστρο στη θήκη, με την ένδειξη να βλέπει προς τα έξω μακριά από το σώμα σας.
7. Γυρίστε την ασφάλεια προς τα κάτω, και κάτω από το κάνιστρο, και σφίξτε τη βίδα (μία βαριά βίδα με επένδυση και χειρολαβή) γυρίζοντάς την προς την κατεύθυνση της κινήσεως του ρολογιού. Αυτό ασφαλίζει το κάνιστρο στη θήκη και εφαρμόζει ερμητικά με την κεντρική

συσκευή. Η προεξοχή που υπάρχει στη συσκευή σπάζει το χάλκινο σφράγισμα.

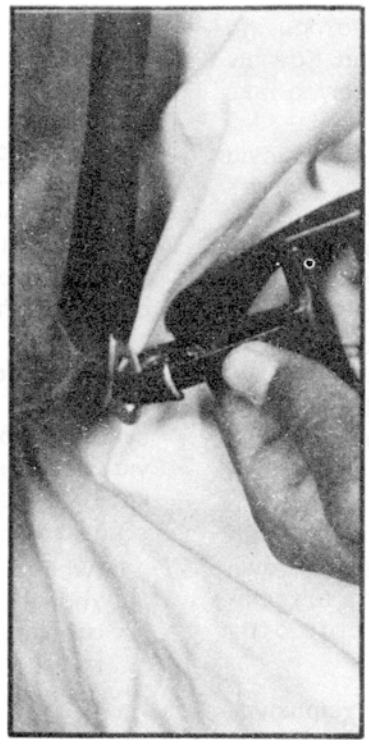
8. Αν δεν ξέρετε ποιον τύπο κανίστρου να βάλετε, ελέγξτε τον τύπο του κανίστρου, για να βρείτε τη σωστή αρχική ενέργεια. Κατόπιν φορέστε την προσωπίδα όπως περιγράφηκε πιο πριν.
9. Με ένα κάνιστρο που μπαίνει σε λειτουργία μόνο του μπορείτε να κάνετε τα εξής: Βρέστε τη μικρή τριγωνική μεταλλική άκρη στο μεταλλικό κουτί στο κάτω μέρος του κανίστρου. Πιάστε την άκρη με τον αντίχειρα και το δείκτη του δεξιού σας χεριού και τραβήξτε την προς τα κάτω. Το μικρό μεταλλικό κουτί θα φύγει από το κάνιστρο, εκθέτοντας ένα σχοινί. Πιάστε το σχοινί με το δείκτη και τον αντίχειρά σας και τραβήξτε προς τα έξω μακριά από το σώμα σας. «Μην τραβάτε το σχοινί προς τα κάτω». Η ορθή κίνηση θα ενεργοποιήσει τα χημικά στο κάνιστρο, γεμίζοντας την αναπνευστική φούσκα με οξυγόνο. Αν το σχοινί σπάσει, χρησιμοποιήστε το χειροκίνητο τρόπο που περιγράφεται στην ενέργεια 10.
10. Θέστε σε λειτουργία ένα κάνιστρο χειροκίνητης ενάρξεως σε έναν ασφαλή αμόλυντο χώρο, βάζοντας ένα ή δύο δάκτυλα κάτω από τη μάσκα και τεντώντάς την μακριά από το πρόσωπο. Με το άλλο χέρι πιάστε το σωλήνα εισπνοής και το σωλήνα εκπνοής και πιέστε τους σφικτά. Κατόπιν εισπνεύστε. Τώρα αφήστε τους σωλήνες, βγάλτε τα δάκτυλά σας από κάτω από τη μάσκα και εκπνεύστε. Επαναλάβατε τη διαδικασία αυτή αρκετές φορές, για να φουσκώσει η αναπνευστική φούσκα. Αυτό θα αρχίσει τη χημική αντίδραση μέσα στο κάνιστρο. *«Μη παραφουσκώνετε την αναπνευστική φούσκα».* Πρέπει να είναι σκληρή αλλά όχι σαν πέτρα.
11. Δοκιμάστε, αν έχει διαρροή η μάσκα πιέζοντας τους σωλήνες εισπνοής και εκπνοής, όταν εισπνέετε. Αν η μάσκα έχει τοποθετηθεί σωστά, θα κολλήσει στο πρόσωπό σας.
12. Βάλτε το χρονόμετρο, γυρίζοντας το κουμπί προς την κατεύθυνση της κινήσεως του ρολογιού. Σε παλιότερες συσκευές το χρονόμετρο είναι κανονισμένο για 30 λεπτά. Αυτό δίνει στο χρήστη 15 λεπτά για να απομακρυνθεί από το μολυσμένο χώρο από τη στιγμή που θα κτυπήσει ο συναγερμός. Στις καινούργιες συσκευές το χρονόμετρο μπορεί να κανονισθεί για 45 λεπτά ή λιγότερο. Το κουμπί ρυθμίσεως πρέπει να γυρισθεί στην ακραία θέση προς την κατεύθυνση της κινήσεως του ρολογιού και κατόπιν στο επιθυμητό χρονικό διάστημα. Αυτό διασφαλίζει ότι ο συναγερμός θα κτυπήσει για 8-10 ολόκληρα δευτερόλεπτα.

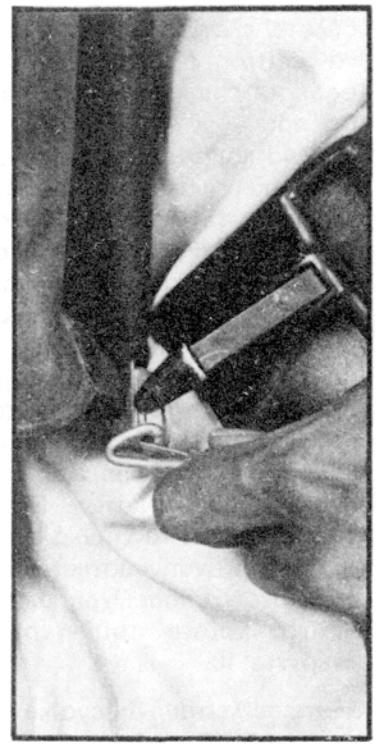
Αν οι φακοί θολώνουν ή κάποιο μέρος της συσκευής δεν λειτουργεί σωστά ή ο χρήστης δεν αισθάνεται άνετα ή έχει αναπνευστικές δυσκολίες, πρέπει να καταφύγει αμέσως σε ασφαλές μέρος. Μία από τις αιτίες που δημιουργεί δυσκολία στην αναπνοή είναι μία παραφουσκωμένη αναπνευστική φούσκα. Αν η φούσκα είναι παραφουσκωμένη, θα είναι πολύ σκληρή. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να διορθωθεί «σε έναν ασφαλή χώρο», πιέζοντας για λίγο το κουμπί στο κέντρο της ασφαλιστικής βαλβίδας. Η φούσκα δεν πρέπει να ξεφουσκώσει τελείως, όταν γίνει αυτό. Αν η φούσκα ξεφουσκώσει, ο χρήστης πρέπει να επαναλάβει την ενέργεια 10.

Αφαίρεση του κανίστρου. Η αφαίρεση και το πέταγμα του κανίστρου είναι πρλύ επικίνδυνες ενέργειες, οι οποίες πρέπει να γίνουν προσεκτικά για να αποφευχθεί κάποιος τραυματισμός. Η διαδικασία (και οι απαραίτητες προφυλάξεις) είναι οι εξής (σχ. 15.10):

1. Ανοίξτε τα πόδια και σκύψτε μπροστά. (Η χημική αντίδραση που γίνεται μέσα στο κάνιστρο παράγει αρκετή θερμότητα και μπορεί να κάψει γυμνό δέρμα. Γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να ακουμπήσετε το κάνιστρο που έχει καταναλωθεί).
2. Ξεβιδώστε την ασφαλιστική βίδα γυρίζοντας τη χειρολαβή αντίθετα προς την κατεύθυνση της κινήσεως του ρολογιού.
3. Σηκώστε την ασφάλεια προς τα μπρος και αφίστε το κάνιστρο να πέσει στο πάτωμα. Δεν πρέπει να πεταχθεί (ή να πέσει) μέσα στα ύφαλα, ή σε μέρος όπου μπορεί πετρέλαιο, νερό, χιόνι, πάγος, γράσσο ή άλλοι μολυντές να μπουν στην τρύπα μέσω του χάλκινου σφραγίσματος. Οργανικές ουσίες μπορεί να προκαλέσουν έντονη αντίδραση. Νερό και ουσίες που περιέχουν νερό θα προκαλέσουν γρήγορη χημική αντίδραση μέσα στο κάνιστρο, δημιουργώντας πίεση μεγαλύτερη από αυτήν που μπορεί να ανακουφισθεί από τη μικρή τρύπα του λαιμού. Αυτή η πίεση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη, με αποτέλεσμα ιπτάμενα θραύσματα και πιθανούς τραυματισμούς ατόμων στο γύρω χώρο.
4. Τρυπήστε το άδειο κάνιστρο αρκετές φορές, από πίσω και από μπροστά, με το μυτερό άκρο ενός πυροσβεστικού τσεκουριού.
5. Γεμίστε ένα κουβά με καθαρό νερό αρκετά βαθύ, ώστε να βυθιστεί τελείως το κάνιστρο. Απαλά βυθίστε το κάνιστρο μέσα στο νερό. Θα δημιουργηθεί μία έντονη αντίδραση. Πάντως η πίεση δεν μπορεί να αυξηθεί, αν το κάνιστρο έχει θραυσθεί κατάλληλα. Έτσι δεν υπάρχει κίνδυνος για έκρηξη.
6. Αφού το βράσιμο σταματήσει, αδειάστε το νερό (το οποίο τώρα είναι καυστικό) μέσα σε ένα νιπτήρα ή πετάξτε το στη θάλασσα. Πλύντε τον κουβά καλά και πετάξτε το κάνιστρο.

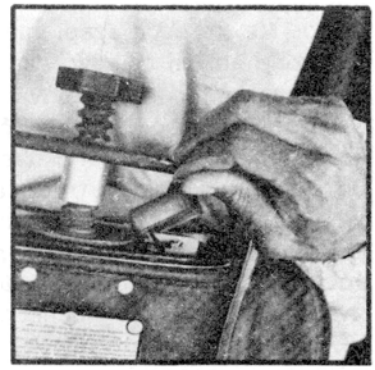


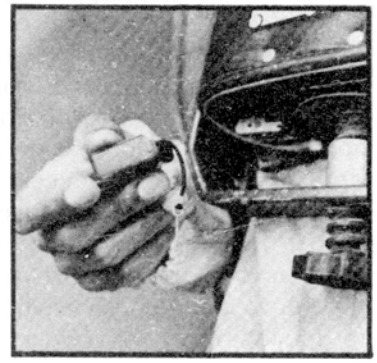




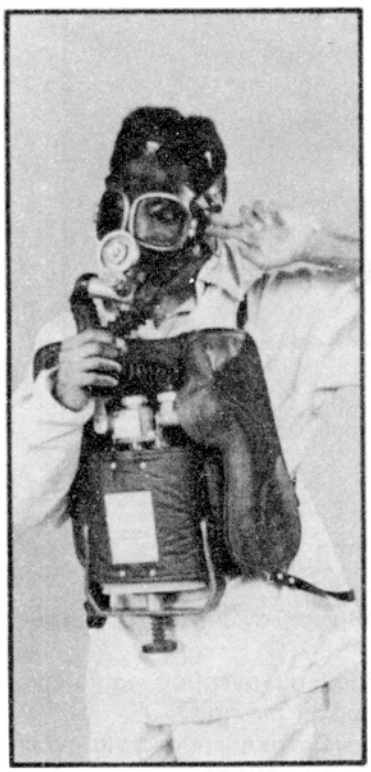


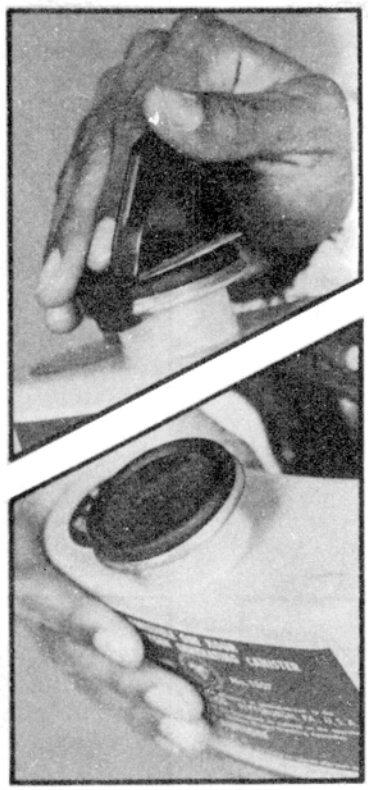














1. Πιάστε το λουρί του ώμου σε κάθε χέρι και σηκώστε τον ιμάντα πάνω από το κεφάλι.
2. Πιάστε τα πλαϊνά λουριά από τα δακτυλίδια σχήματος - D στο δίσκο του στήθους.
3. Πιάστε τα πιαστράκια του ιμάντα της μέσης στα δακτυλίδια σχήματος - D.
4. Βγάλτε ένα κάνιστρο, που αρχίζει να λειτουργεί μόνο του, ή ένα χειροκίνητο από τη βαλίτσα.
5. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι, για να εμφανισθεί ένα μικρό χάλκινο σφράγισμα.
6. Βάλτε το κάνιστρο στη θήκη.
7. Γυρίστε την ασφάλεια κάτω από το κάνιστρο και σφίξτε την.
8. Ελέγξτε το κάνιστρο και βρείτε τη σωστή λειτουργία ενάρξεως: χειροκίνητο ή αρχίζει μόνο του;
9. Για να ενεργοποιήσετε τα χημικά στο κάνιστρο που ενεργοποιείται μόνο του, αφαιρέστε το μεταλλικό κουτί και τραβήξτε το σχοινί προς τα έξω και μακριά από το σώμα σας.
10. Για ένα χειροκίνητο κάνιστρο τραβήξτε τη μάσκα μακριά από το πρόσωπο και πιέστε τους σωλήνες κατά την εισπνοή. Στην εκπνοή αφήστε τη μάσκα και τους σωλήνες.
11. Ελέγξτε τη μάσκα για διαρροή.
12. Βάλτε το χρονόμετρο.

Σχ. 15.9.
Η διαδικασία τοποθετήσεως συσκευών ΑΣΟ τύπου-κανίστρου.

1. Σκύψτε με τα πόδια αρκετά ανοικτά.

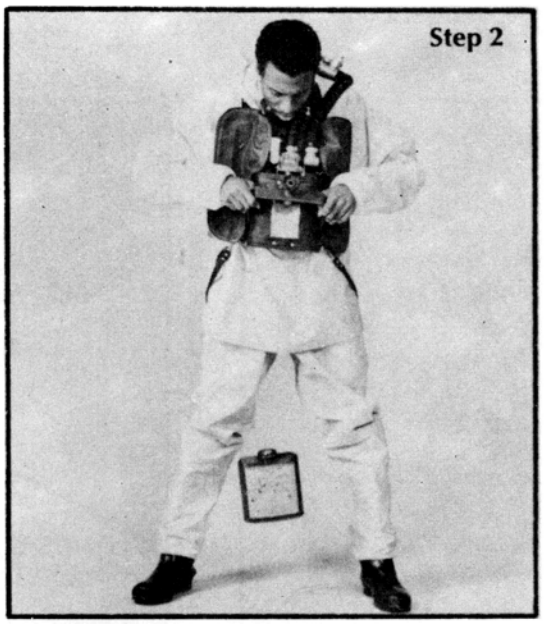
2. Ξεβιδώστε τη βίδα ασφαλείας.

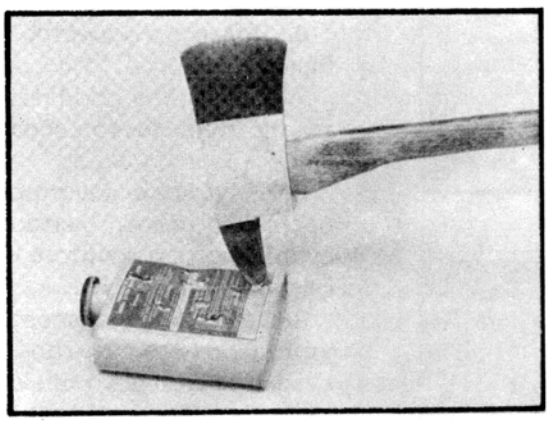
3. Γυρίστε το βραχίονα συγκρατήσεως μπροστά και αφήστε και το κάνιστρο να πέσει στο πάτωμα.

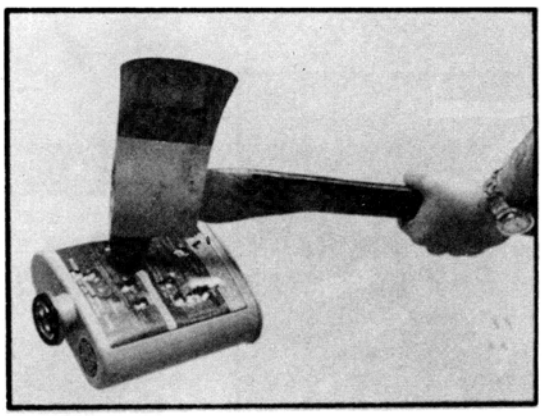
4. Τρυπήστε το κάνιστρο αρκετές φορές με μία μυτερή αξίνα.

5. Βυθίστε το κάνιστρο σε κουβά με νερό. Θα δημιουργηθεί ένας απότομος βρασμός.

6. Αφού ο βρασμός σταματήσει, αδειάστε το νερό στην αποχέτευση ή στη θάλασσα. Το κάνιστρο μπορεί τώρα να πεταχθεί.







Σχ. 15.10.
Αφαίρεση και πέταμα ενός χρησιμοποιημένου κάνιστρου.

Συντήρηση.

Η συσκευή παραγωγής οξυγόνου πρέπει να συντηρείται προσεκτικά. Φθαρμένα ή κατεστραμμένα μέρη πρέπει να αντικατασταθούν από τον κατασκευαστή ή τον αντιπρόσωπό του. Περιοδικός έλεγχος και συντήρηση μετά τη χρήση πρέπει να εκτελούνται με ακρίβεια από αυτούς που χρησιμοποιούν τις συσκευές, σύμφωνα με την ακόλουθη μέθοδο:

1. Καθαρίστε την προσωπίδα όπως περιγράφεται στο σχήμα 15.4. Προσέξτε να στεγνώσετε καλά όλα τα μέρη της συσκευής.
2. Ελέγξτε τους σωλήνες εισπνοής και εκπνοής περιοδικά για διάβρωση· αντικαταστήστε τους, αν χρειασθεί.
3. Ελέγξτε το κουδούνι συναγερμού για να είναι βέβαιο ότι λειτουργεί σωστά.
4. Ελέγξτε την αναπνευστική φούσκα για ενδείξεις καταστροφής και φθοράς.
5. Ελέγξτε τη θήκη του κανίστρου και την ασφαλιστική βίδα για καταστροφή, φθορά και σωστή λειτουργία. Ελέγξτε τον κεντρικό άξονα της συσκευής που θραύει το σφράγισμα και εφαρμόζει με το κάνιστρο μέσα στο σύστημα. Αυτός ο άξονας λειτουργεί μετακινούμενος μέσα-έξω περίπου 0,64 cm ($^1/_4$ της ίντσας). Ένα ελατήριο κρατά τον άξονα έξω. Όταν το κάνιστρο μπαίνει και σφίγγεται από κάτω με τη

βίδα, ο άξονας πιέζεται μπρος από την πίεση του ελατηρίου. Αυτή η ενέργεια διασφαλίζει την καλή εφαρμογή. Αν ο άξονας δεν δουλεύει σωστά, πρέπει να επισκευασθεί ή να αντικατασταθεί· *«δεν πρέπει ποτέ να λιπανθεί»*.

Μέτρα ασφαλείας.

Πρέπει να παρθούν ορισμένες προφυλάξεις, όταν χρησιμοποιείται η συσκευή παραγωγής οξυγόνου. Ο χρήστης πρέπει να προσέχει να μην καταστρέψει την αναπνευστική φούσκα με νύχια, σπασμένα γυαλιά ή άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Όταν χρειάζεται να θέσει σε λειτουργία την ασφαλιστική βαλβίδα, πρέπει να το κάνει προσεκτικά έτσι, ώστε να μην ξεφουσκώσει πολύ η φούσκα.

Οι οδηγίες πάνω στο κάνιστρο πρέπει να τηρηθούν κατά γράμμα. Ξένα υλικά, ειδικά πετροχημικά προϊόντα, δεν πρέπει να μπουν σε ανοικτό κάνιστρο. Το χημικό μέσα στο κάνιστρο είναι καυστικό· δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με το δέρμα.

Η συσκευή δεν πρέπει να φυλάγεται με τοποθετημένο το κάνιστρο. Μετά από μία χρήση, άσχετα με το είδος της, το κάνιστρο πρέπει να πεταχθεί όπως περιγράφεται. Για παλαιότερες συσκευές χωρίς κάνιστρα που μπαίνουν σε λειτουργία μόνα τους, τρία καινούργια κάνιστρα πρέπει να υπάρχουν πάντα σε ετοιμότητα *με τα καλύμματά τους άθικτα* στη θήκη τους. Για πιο σύγχρονες συσκευές με κάνιστρα που μπαίνουν σε λειτουργία μόνα τους, δύο κάνιστρα χρειάζονται να υπάρχουν στη θήκη.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της συσκευής παραγωγής οξυγόνου είναι ο χρόνος παραμονής. Το κάνιστρο παράγει αρκετό οξυγόνο για άνετη αναπνοή μέχρι 45 λεπτά. Επιπλέον, αυτή η συσκευή είναι πολύ ελαφρότερη από άλλες ανεξάρτητες συσκευές. Επομένως, πλεονεκτεί για χρήση σε μεγάλους χώρους, όπου ο εξαερισμός μπορεί να είναι δύσκολος, εκεί όπου είναι δύσκολο να εντοπισθεί η φωτιά ή η πηγή της μολύνσεως και εκεί όπου απαιτείται συνεχής χρόνος λειτουργίας μέχρι 45 λεπτά.

Ανάμεσα στα μειονεκτήματα της συσκευής τύπου-κανίστρου είναι και αυτά:

- Χρειάζονται περίπου 2 λεπτά για να αρχίσει ένα κάνιστρο που μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα και να τεθεί η συσκευή σε λειτουργία.
- Αν δεν γίνει κατάλληλος χειρισμός της ασφαλιστικής βαλβίδας, υπάρχει περίπτωση η αναπνευστική φούσκα να χάσει το οξυγόνο της. Ο χρήστης πρέπει να επιστρέψει τότε σε ένα αμόλυντο χώρο, για να ξαναθέσει τη συσκευή σε λειτουργία.
- Ο όγκος της συσκευής και η θέση της στο στήθος του χρήστη μπορεί να περιορίσει την ικανότητα ελιγμών και τη δυνατότητα να εργασθεί ελεύθερα.
- Η θερμότητα που παράγεται από το κάνιστρο, η πιθανότητα εκρήξεως, αν το κάνιστρο δεν πεταχθεί σωστά, και η εκρηκτική αντίδραση, αν πετροχημικά προϊόντα έλθουν σε επαφή με το περιεχόμενο του κανίστρου, κάνουν τη συσκευή επικίνδυνη, αν δεν χρησιμοποιηθεί σωστά.
- Η συσκευή δεν χρησιμοποιείται εύκολα, για να αναπνεύσει σύντροφος σε περίπτωση διασώσεως.
- Η συσκευή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ατμόσφαιρα που περιέχει ή υπάρχει υποψία ότι περιέχει εύφλεκτα υγρά ή αέρια.
- Όταν σημαίνει ο συναγερμός, κουδουνίζει μία φορά και σταματά. Λόγω θορύβου ή λόγω διαταράξεως, ο χρήστης μπορεί να μην ακούσει το συναγερμό.

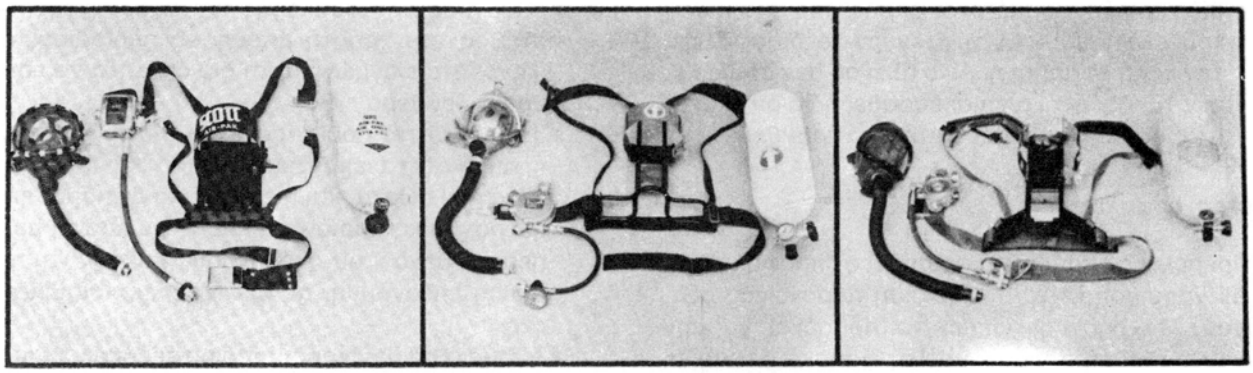
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ (DEMAND TYPE)

Η χρήση αναπνευστικών συσκευών αρνητικής πιέσεως αυξάνει στα εμπορικά πλοία. Η σπουδαιότητά τους οφείλεται στην ευκολία χρήσεώς τους, στο γεγονός ότι παρέχουν στο χρήστη κρύο καθαρό αέρα, στην ταχύτητα με την οποία μπορεί να τεθούν σε λειτουργία και στην εύκολη προσαρμογή τους. Το σχήμα 15.11 δείχνει τρεις ανεξάρτητες συσκευές αρνητικής πιέσεως, που παράγονται από τρεις διαφορετικούς κατασκευαστές. Οι μονάδες είναι αρκετά ανόμοιες, ώστε τα ανταλλακτικά τους να μην είναι ανταλλάξιμα – εκτός από τις φιάλες αέρα.

Η συσκευή αρνητικής πιέσεως παίρνει το όνομά της από τη λειτουργία του ρυθμιστή, που ελέγχει τη ροή του αέρα προς τη μάσκα. Ο ρυθμιστής παρέχει αέρα «σε ζήτηση», με άλλα λόγια, παρέχει στο χρήστη αέρα, όταν χρειάζεται και στο ποσό που απαιτείται από το αναπνευστικό του σύστημα. Επομένως παρέχει σε διάφορους χρήστες αέρα σε διαφορετικές ποσότητες, που εξαρτώνται από τη «ζήτησή» τους. *Σημείωση:* Τα πιο καινούργια μοντέλα αναπνευστικών συσκευών αυτού του τύπου παρέχονται με θετική ροή προς τη μάσκα. Η ελαφρά πίεση στη μάσκα εμποδίζει την είσοδο μολυσμένου αέρα στη μάσκα και στο αναπνευστικό πλέγμα. Αυτή η θετική πίεση αέρα μειώνει την κρισιμότητα της εφαρμογής της μάσκας πάνω στο πρόσωπο του χρήστη.

Κατασκευή.

Οι ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές αυτού



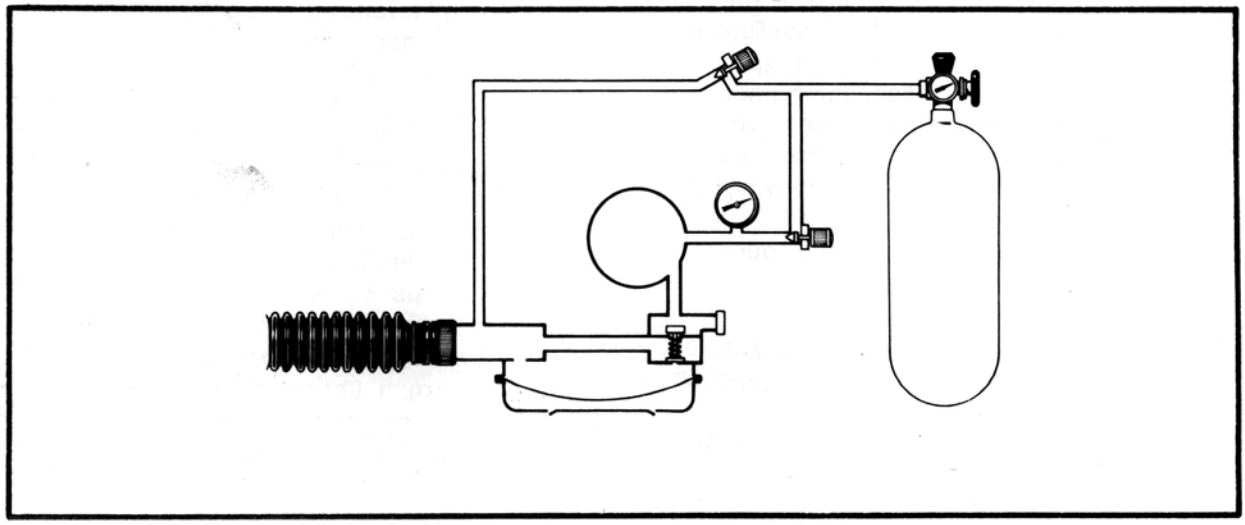
Σχ. 15.11.
Τρεις ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως (demand - type).

του τύπου αποτελούνται από τέσσερα μέρη: την προσωπίδα με το σωλήνα εισπνοής, τη βαλβίδα εκπνοής, τον ιμάντα της κεφαλής και τους φακούς μεγάλης ορατότητας· το ρυθμιστή με μανόμετρο, βαλβίδες, σωλήνα υψηλής πιέσεως και κουδούνι συναγερμού· τη φιάλη του αέρα με βαλβίδα και μανόμετρο και το μέρος της πλάτης ή σφενδόνη με ρυθμιζόμενο ιμάντα. (Μερικοί κατασκευαστές θεωρούν το σωλήνα υψηλής πιέσεως και το συναγερμό σαν ξεχωριστό μέρος).

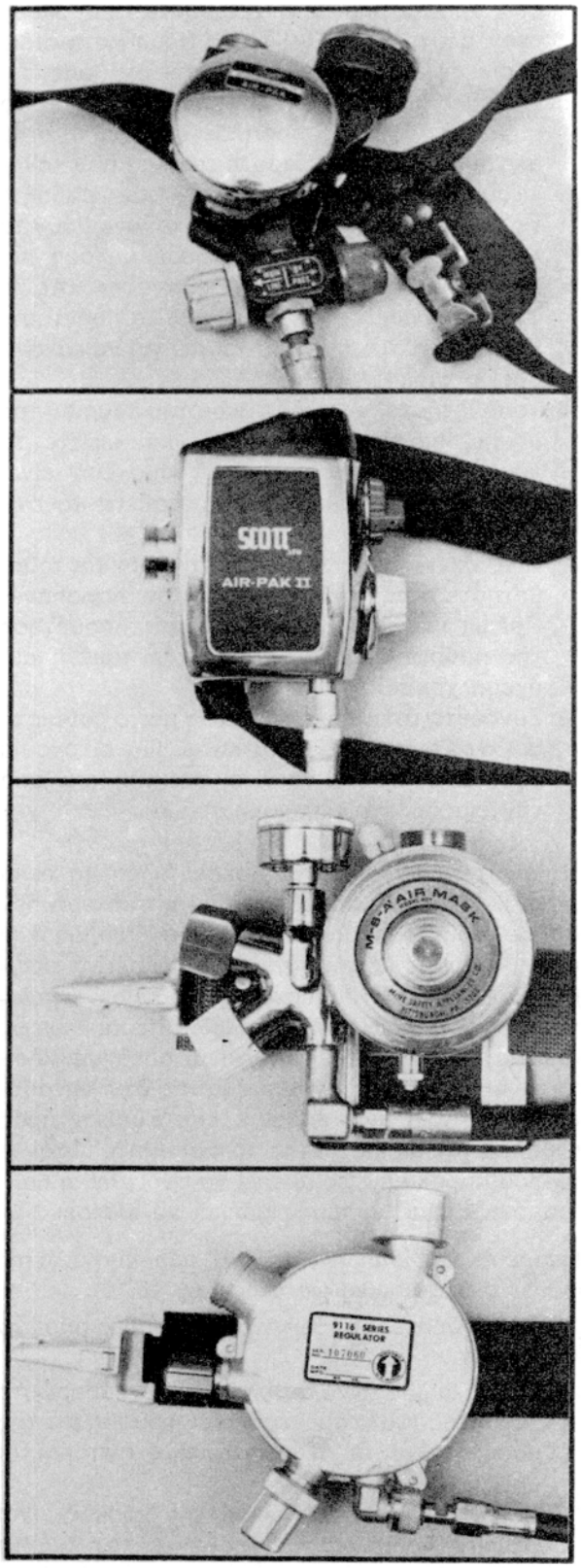
Η προσωπίδα. Η προσωπίδα που χρησιμοποιείται είναι ο συνηθισμένος τύπος που καλύπτει ολόκληρο το πρόσωπο, όπως αναφέρεται πιο πριν σ' αυτό το κεφάλαιο.

Ο ρυθμιστής. Το σχήμα 15.12 είναι ένα σχηματικό διάγραμμα μιας αναπνευστικής συσκευής αρνητικής πιέσεως. Αέρας από τη φιάλη παροχής περνά από το σωλήνα υψηλής πιέσεως και μέσω ενός προρρυθμισμένου μειωτήρα στο ρυθμιστή. Η βαλβίδα εισόδου είναι συνήθως κλειστή. Πάντως, όταν ο χρήστης αναπνέει, δημιουργείται ένα μικρό κενό από τη μία πλευρά της βαλβίδας εισόδου. Αυτό ανοίγει τη βαλβίδα, επιτρέποντας στον αέρα να μπει μέσα στη μάσκα. Το ποσό του αέρα που παρέχεται εξαρτάται από το μέγεθος του κενού που δημιουργείται, το οποίο με τη σειρά του εξαρτάται από τις ανάγκες αέρα του χρήστη.

Το σχήμα 15.13 δείχνει τέσσερις ρυθμιστές, που υπάρχουν στο εμπόριο. Ο ρυθμιστής στο σχήμα 15.13Α δεν φαίνεται να έχει κουδούνι συναγερμού. Σ' αυτό το μοντέλο το κουδούνι συναγερμού βρίσκεται στο σωλήνα υψηλής πιέσεως κοντά στη σύνδεσή του με τη φιάλη. (Μερικά παλαιότερα μοντέλα δεν έχουν καθόλου κουδούνι). Στο ρυθμιστή του σχήματος 15.13Β το κουδούνι συναγερμού υπάρχει στη θήκη του ρυθμιστή. Το κουδούνι συναγερμού χαμηλής πιέσεως για το ρυθμιστή του σχήματος 15.13Γ βρίσκεται κοντά στη σύνδεσή του με τη μάνικα υψηλής πιέσεως. Ο ρυθμιστής του



Σχ. 15.12.
Σχηματικό διάγραμμα ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής αρνητικής πιέσεως (demand - type).



Σχ. 15.13.
Τέσσερις ρυθμιστές, ο καθένας κάπως διαφορετικής διατάξεως.

σχήματος 15.13Δ διαθέτει ένα κουδούνι συναγερμού χαμηλής πιέσεως στη μάνικα υψηλής πιέσεως. Παλαιότερα μοντέλα αυτού του ρυθμιστή ήταν εξοπλισμένα με μία εφεδρική βαλβίδα. Ο μοχλός της εφεδρικής βαλβίδας τοποθετείται στη θέση «Αρχή», όταν η συσκευή φοριέται. Όταν η πίεση της φιάλης πέφτει στην τιμή των 3400 kilopascals (500 psi), η αναπνοή γίνεται δύσκολη. Αυτή τη στιγμή ο χρήστης πρέπει να μετακινήσει το μοχλό της εφεδρικής βαλβίδας στην θέση «Εφεδρεία». Αυτό δίνει στο χρήστη 4-5 λεπτά αέρα, με τον οποίο μπορεί να φύγει από το μολυσμένο χώρο. Μία συσκευή συναγερμού μπορεί να τοποθετηθεί σ' αυτό το παλαιότερο μοντέλο ρυθμιστή.

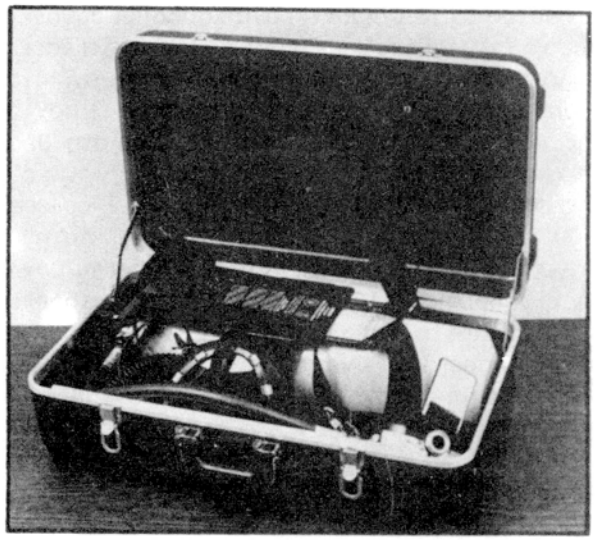
Φιάλη αέρα. Η φιάλη αέρα περιλαμβάνει ένα μανόμετρο και μία βαλβίδα ελέγχου. Στις περισσότερες φιάλες η σύνδεση με το σωλήνα είναι κανονικού μεγέθους. Οι φιάλες κατατάσσονται ανάλογα με τη διάρκεια αναπνευστικής ικανότητας, πράγμα που εξαρτάται από το μέγεθος και την πίεση της φιάλης. Υπάρχουν τέσσερα συνηθισμένα μεγέθη. Οι κανονισμοί της Ακτοφυλακής απαιτούν παροχή αέρα τουλάχιστον για 10 λεπτά κανονικής αναπνοής. Ο κώδικας της IMCO απαιτεί χωρητικότητα φιάλης 1200 psi (42 ft^3) αέρα. Αυτό το ποσό πρέπει να είναι αρκετό για παροχή αναπνευστικής προστασίας περίπου για 30 λεπτά.

Το μέρος της πλάτης ή σφενδόνη. Το μέρος της πλάτης ή σφενδόνη και ο ιμάντας είναι σχεδιασμένα να κρατούν τη συσκευή με ασφάλεια και με άνεση πάνω στο χρήστη. Διαφέρουν λίγο ανάλογα με τον κατασκευαστή, αλλά όλοι οι τύποι τοποθετούνται κατά τον ίδιο τρόπο. Πάντως οι συσκευές πλάτης τοποθετούνται και φυλάγονται διαφορετικά από τις συσκευές σφενδόνης.

Η συσκευή πλάτης.

Η συσκευή πλάτης είναι η αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως που χρησιμοποιείται πιο συχνά. Η παροχή αέρα έχει μεγαλύτερη διάρκεια από αυτήν της συσκευής σφενδόνης.

Τοποθέτηση. Όταν η συσκευή φυλάγεται σωστά στη θήκη, μπορεί να φορεθεί από το χρήστη χωρίς βοήθεια. Η συσκευή πρέπει να φυλάγεται με τη φιάλη προς τα κάτω, το μέρος της πλάτης προς τα πάνω και τα λουριά πλήρως χαλαρωμένα (σχ. 15.14). Ο σωλήνας αέρα υψηλής πιέσεως πρέπει να είναι στο μπροστινό μέρος της θήκης, με το ρυθμιστή στη μπροστινή δεξιά γωνία. Τα λουριά από τα οποία σηκώνεται πρέπει να είναι ενωμένα με τα λουριά του στήθους. Το ένα πρέπει να είναι προς τα αριστερά του ρυθμιστή, και το άλλο πρέπει να είναι ενωμένο με τη μεταλλική αγκράφα στο



Σχ. 15.14.
Μία καλά φυλαγμένη συσκευή πλάτης.

δεξιό λουρί του στήθους. Τα λουριά της μέσης πρέπει να είναι τυλιγμένα ή διπλωμένα με τάξη ανάμεσα στο μέρος της πλάτης και τη βαλβίδα της φιάλης. Η προσωπίδα πρέπει να είναι τοποθετημένη ανάμεσα στη φιάλη και το σωλήνα αέρα υψηλής πιέσεως.

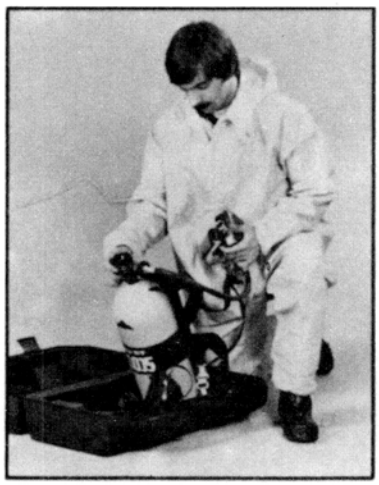
Όταν η συσκευή έχει φυλαχθεί, όπως περιγράφηκε, μπορεί να φορεθεί κατά τον ακόλουθο τρόπο (σχ. 15.15):

1. Σκύψτε πάνω από το δεξιό άκρο της ανοικτής θήκης. Με το ένα χέρι πιάστε το χερούλι της βαλβίδας της φιάλης και σηκώστε τη φιάλη και το μέρος της πλάτης. Βεβαιωθήτε ότι η βαλβίδα της κύριας γραμμής (συνήθως ένα κίτρινο χερούλι) είναι ανοικτό και κλειδωμένο στην ανοικτή θέση. Ελέγξτε αν η βαλβίδα παρακάμψεως (ένα κόκκινο χερούλι) είναι κλειστή.
2. Ελέγξτε το μανόμετρο της φιάλης, για να είσθε βέβαιος ότι είναι γεμάτη. Κατόπιν ανοίξτε τη βαλβίδα της φιάλης τρεις στροφές. Τώρα ελέγξτε το μανόμετρο «ρυθμίσεως»· πρέπει να δείχνει το ίδιο με το μανόμετρο της φιάλης, με απόκλιση 1380 kilopascals (200 psi). Αν η διαφορά είναι μεγαλύτερη από 1380 kilopascals (200 psi), υποθέστε ότι η μικρότερη τιμή είναι σωστή. Με την πρώτη ευκαιρία ελέγξτε την ακρίβεια των μανομέτρων και κάντε τις απαραίτητες επισκευές.
3. Πιάστε το μέρος της πλάτης με το ένα χέρι από κάθε πλευρά, διασφαλίζοντας ότι τα λουριά ακουμπούν στο πίσω μέρος των χεριών σας ή τους βραχίονες. Τώρα, από τη θέση που είσθε, σηκώστε τη συσκευή πάνω από το κεφάλι σας. Αφίστε τον ιμάντα να πέσει στη θέση του πάνω από τα χέρια σας.
4. Αφού ο ιμάντας πέρασε πάνω από τα χέρια σας, σκύψτε μπροστά. Κατεβάστε τη συσκευή στην πλάτη σας. Ενώ είσθε ακόμη στην ίδια θέση, σφίξτε την αγκράφα του στήθους.
5. Σταθείτε όρθιος με ελαφρή κλίση προς τα μπροστά, για να ισορροπήσετε τη φιάλη στην πλάτη σας. Ύστερα πιάστε τα άκρα που κανονίζουν τα λουριά κάτω από τα χέρια. Τραβήξτε τις άκρες προς τα κάτω για να κανονισθούν τα λουριά. Για να βάλετε τη συσκευή όσο πιο ψηλά γίνεται στην πλάτη σας, ανασηκώστε τη φιάλη κουνώντας την πλάτη και τα πόδια· την ίδια στιγμή, τραβήξτε τα λουριά για να κανονισθεί η φιάλη.
6. Τοποθετήστε και τα δύο άκρα του λουριού της μέσης, πιάστε το πιαστράκι και σφίξτε το λουρί. Μόλις αυτό γίνει, η συσκευή είναι ασφαλισμένη και μπορείτε να σταθείτε κανονικά.
7. Βγάλτε την προσωπίδα από τη θήκη και τοποθετήστε την όπως περιγράφεται παραπάνω. Πρέπει να γίνει εξάσκηση στην τοποθέτηση της προσωπίδας και να διδαχθεί πριν η συσκευή χρησιμοποιηθεί.
8. Συνδέστε το σωλήνα εισπνοής με το ρυθμιστή και σφίξτε τον προς τα κάτω. Για οικονομία αέρα αυτό πρέπει να γίνει ακριβώς πριν από την είσοδο στο μολυσμένο χώρο.

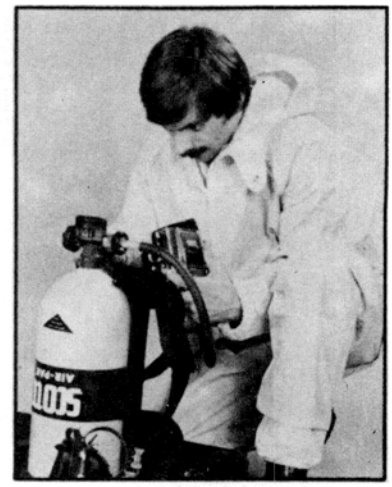
Η αναπνοή του χρήστη πρέπει τώρα να είναι ομαλή και να διατηρηθεί έτσι. Αν η συσκευή δεν παρέχει αρκετό αέρα αυτόματα, η βαλβίδα της κύριας γραμμής (κίτρινο χερούλι) πρέπει να ελεγχθεί πάλι, για να διαπιστωθεί αν είναι πλήρως ανοικτή και κλειδωμένη. Η βαλβίδα παρακάμψεως (κόκκινο χερούλι) πρέπει να είναι συνέχεια κλειστή· ανοίγεται μόνο, αν ο ρυθμιστής δεν λειτουργεί σωστά. Κατόπιν ο αέρας ρέει απευθείας προς τη μάσκα παρακάμπτοντας το ρυθμιστή. Όταν η βαλβίδα παρακάμψεως πρέπει να ανοιχθεί, η βαλβίδα της κύριας γραμμής πρέπει να κλείσει.

Αφαίρεση και επαναφύλαξη. Η συσκευή πλάτης πρέπει να αφαιρεθεί ως εξής (σχ. 15.16):

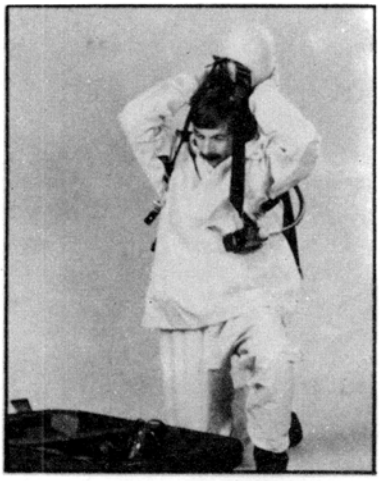
1. Αποσυνδέστε το σωλήνα εισπνοής από το ρυθμιστή.
2. Με τις άκρες των δακτύλων σας ελευθερώστε τις αυτοασφαλιζόμενες άκρες του ιμάντα της μάσκας. Βγάλτε τη μάσκα, όπως αναφέρεται παραπάνω.
3. Βεβαιωθήτε ότι τα λουριά της μάσκας είναι πλήρως χαλαρωμένα. Τραβήξτε τον ιμάντα πάνω και μπροστά στη μάσκα και τοποθετήστε τη μάσκα στη θήκη.
4. Ξεκουμπώστε το λουρί της μέσης και χαλαρώστε την πλήρως.
5. Με τον αντίχειρα και το δείκτη σας ελευθερώστε και κρατήστε την άκρη της λουρίδας κάτω από το χέρι και χαλαρώστε την πλήρως.



1. Παίρνοντας θέση στο δεξιό άκρο της ανοικτής βαλίτσας, πιάστε το χερούλι της βαλβίδας της φιάλης με το ένα χέρι και σηκώστε τη φιάλη και το μέρος της πλάτης.

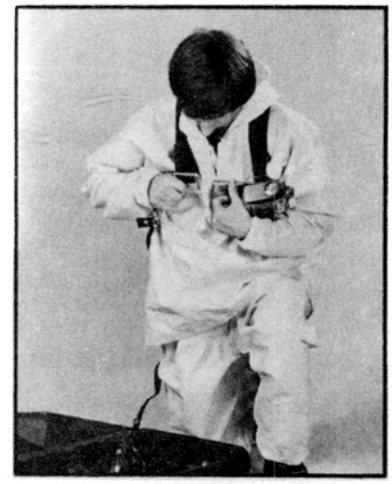


2. Ελέγξτε την πίεση της φιάλης, ανοίξτε τη βαλβίδα και συγκρίνετε την πίεση του ρυθμιστή με την πίεση της φιάλης (απόκλιση μέχρι 200 psi).



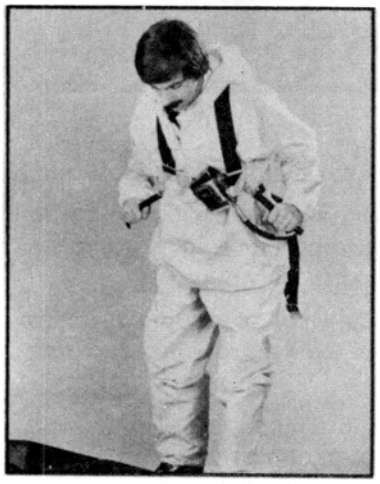
3. Σηκώστε τη συσκευή αφήνοντας τον ιμάντα να πέσει πάνω στους ώμους σας.

4. Κατεβάστε τη συσκευή στην πλάτη σας και σφίξτε την αγκράφα στο στήθος.



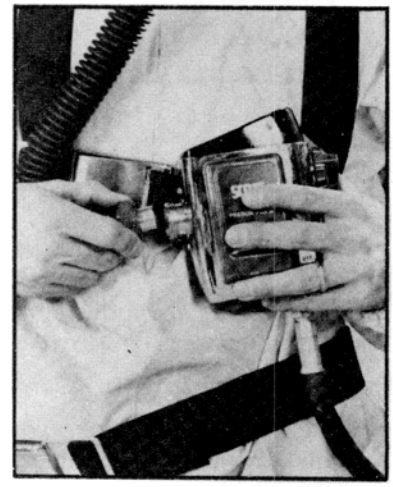
5. Κουνήστε τον κύλινδρο να έρθει στη θέση του στην πλάτη σας και τραβήξτε τα άκρα των λουριών κάτω από τα χέρια, για να τις ασφαλίσετε στη θέση τους.

6. Πιάστε το άκρο του ιμάντα της μέσης και σφίξτε το λουρί.



7. Φορέστε τη μάσκα (βλ. σχ. 15.3).

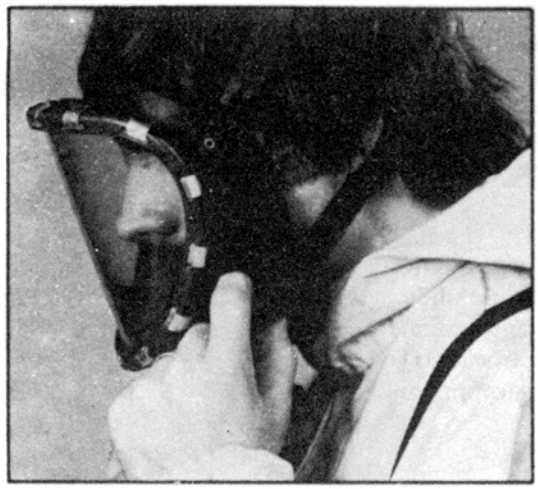
8. Σφίξτε τη σύνδεση του σωλήνα εισπνοής με το ρυθμιστή.

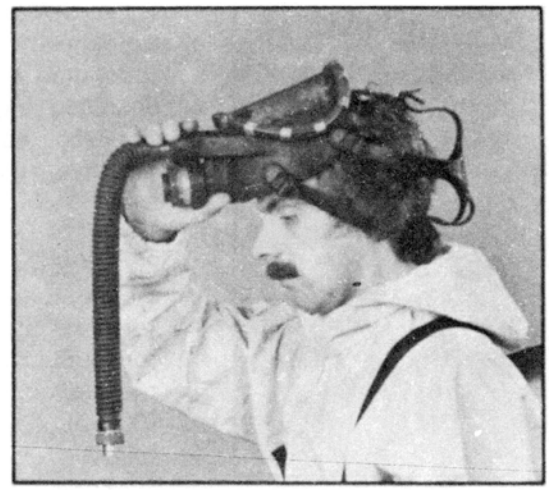


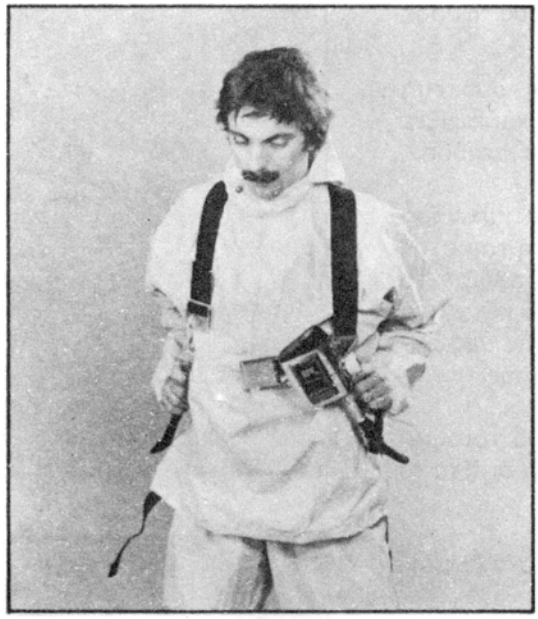
15.15.

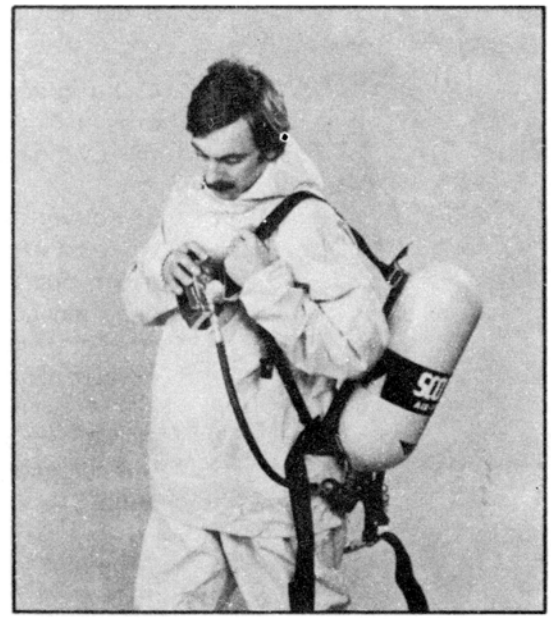
15.15

Σχ. 15.15.
Η σωστή φύλαξη της συσκευής πλάτης (φιάλη από κάτω, το μέρος της πλάτης πάνω, τα λουριά τελείως χαλαρωμένα) κάνουν δυνατή την τοποθέτηση χωρίς βοήθεια:









1. Αποσυνδέστε το σωλήνα εισπνοής από το ρυθμιστή.

2. Ελευθερώστε τα άκρα του ιμάντα της μάσκας. Βγάλτε την μάσκα.

3. Τραβήξτε τον ιμάντα μπροστά στη μάσκα και τοποθετήστε την στη βαλίτσα.

4. Ξεκουμπώστε τη ζώνη της μέσης.

5. Ελευθερώστε τα άκρα από τα λουριά που είναι κάτω από τα χέρια.

6. Ξεκουμπώστε την αγκράφα του στήθους.

7. Κρατήστε τον ιμάντα του σώματος και το ρυθμιστή στο αριστερό σας χέρι και βγάλτε το δεξί σας χέρι από το λουρί.

8. Πιάστε το λουρί και το ρυθμιστή με το δεξί σας χέρι και βγάλτε το αριστερό σας χέρι.

9. Κλείστε τη βαλβίδα της φιάλης και τοποθετήστε τη συσκευή στη βαλίτσα, όπως ακριβώς αναφέρεται στο κείμενο.

Σχ. 15.16.
Αφαίρεση της συσκευής πλάτης.

6. Αποσυνδέστε το πιαστράκι στο στήθος.
7. Πιάστε καλά τον ιμάντα του σώματος και το ρυθμιστή με το αριστερό σας χέρι, στο σημείο που ενώνονται. Βγάλτε το δεξιό σας χέρι έξω από το λουρί, όπως ακριβώς θα βγάζατε ένα σακκάκι.
8. Πιάστε τον ιμάντα με το δεξί σας χέρι πάνω και όσο πιο κοντά γίνεται στο ρυθμιστή. Κατόπιν βγάλτε τη συσκευή από τον αριστερό ώμο και χέρι. Βγάζοντας τη συσκευή κατ' αυτόν τον τρόπο, θα προφυλάξετε το ρυθμιστή από κτυπήματα πάνω σε αντικείμενα που είναι γύρω και που μπορούν να τον καταστρέψουν.
9. Κλείστε τη βαλβίδα της φιάλης. Εκτονώστε το ρυθμιστή ανοίγοντας τη βαλβίδα παρακάμψεως για λίγο.

Η συσκευή πρέπει να καθαρισθεί αμέσως καλά και η φιάλη αέρα να αντικατασταθεί αμέσως με μία γεμάτη. Αυτές οι διαδικασίες θα περιγραφούν σύντομα. Πάντως, ίσως χρειασθεί να φυλαχθεί η συσκευή, πριν καθαρισθεί και αντικατασταθεί η φιάλη της. Πρέπει να φυλαχθεί τότε στη φιάλη της, όπως αναφέρθηκε πιο πριν. Η θήκη πρέπει να σημαδευθεί ή να φέρει την ένδειξη *«Άδεια φιάλη»*.

Η συσκευή σφενδόνης.

Η συσκευή σφενδόνης φυλάγεται συνήθως σε μία θήκη. Πάντως τοποθετείται ως εξής, ανεξάρτητα από το πώς έχει φυλαχθεί (σχ. 15.17).

1. Βάλτε την προσωπίδα κάτω, σε ένα καθαρό, στεγνό μέρος.
2. Πιάστε το λουρί του ώμου με το δεξί σας χέρι. Η φιάλη πρέπει να είναι στα αριστερά και ο ρυθμιστής στα δεξιά σας.
3. Με μία κίνηση γυρίστε τη συσκευή πάνω στην πλάτη σας, ενώ περνάτε το αριστερό σας χέρι μέσα από τον ιμάντα. Περάστε το λουρί του ώμου πάνω από το κεφάλι σας και τοποθετήστε την πάνω στο δεξιό σας ώμο.
4. Τραβήξτε το λουρί για να σηκωθεί το υπόλοιπο.
5. Πιάστε τα λουριά της μέσης μαζί· σφίξτε τα τραβώντας το άκρο του λουριού προς τα δεξιά σας.
6. Φορέστε την προσωπίδα όπως αναφέρεται προηγουμένως.

Η συσκευή σφενδόνης αφαιρείται αντιστρέφοντας τις πιο πάνω ενέργειες. Πριν η συσκευή φυλαχθεί, πρέπει να καθαρισθεί και η φιάλη της να αντικατασταθεί.

Η μικροσυσκευή.

Η μικροσυσκευή είναι μικρή αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως, με παροχή από φιάλες. Χρησιμοποιείται συχνά με στολές πυροσβέσεως και εισόδου από αλουμίνιο και ασβέστη. Φοριέται κάτω από τη στολή με ένα ιμάντα τύπου σφενδόνης ή μεταφέρεται μέσα σε μια τσέπη στη στολή, φτιαγμένη ειδικά γι' αυτό το σκοπό. Χρησιμοποιείται με μια μισή μάσκα (αναπνευστικού τύπου), που καλύπτει τη μύτη και το στόμα μόνο και εφαρμόζει στο πρόσωπο με έναν ελαφρό ελαστικό ιμάντα.

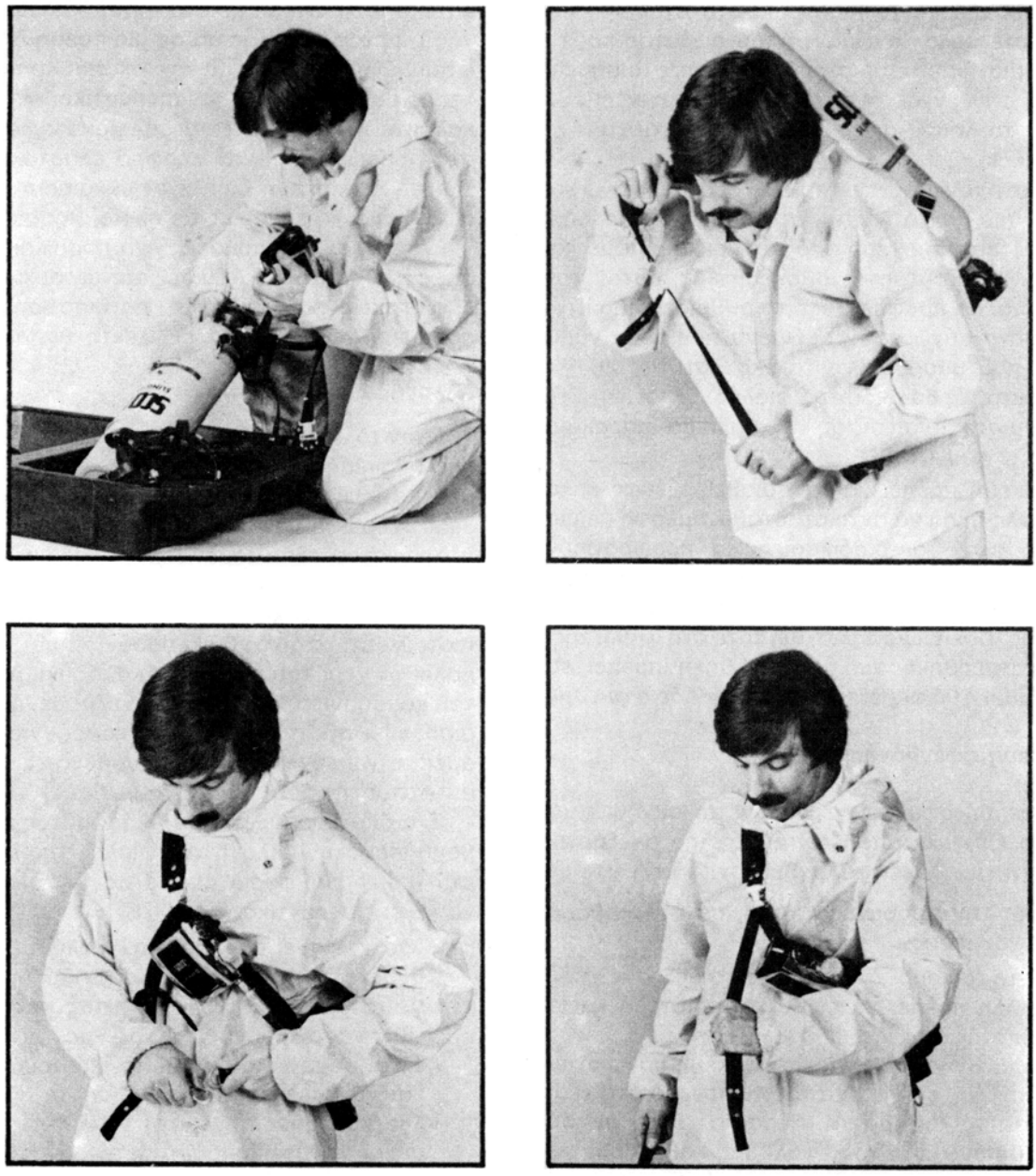
Αυτή η συσκευή δεν είναι σχεδιασμένη για τις συνηθισμένες εργασίες σε πλοίο. Χρησιμοποιείται για γρήγορες επιχειρήσεις, «κτύπημα και τρέξιμο», όπως κλείσιμο βαλβίδων δεξαμενών σε φωτιές από εύφλεκτα υγρά ή πιθανώς για διάσωση θυμάτων παγιδευμένων από ένα εύφλεκτο υγρό.

Αλλαγή φιαλών αέρα.

Όταν το κουδούνι συναγερμού μιας αναπνευστικής συσκευής αρνητικής πιέσεως κτυπήσει, απομένει στη φιάλη παροχή αέρα 4-5 λεπτών [περίπου 3450 kilopascals (500 psi)]. Αν διάφορα μέλη του πληρώματος εξοπλισμένα με αναπνευστικές συσκευές δουλεύουν μαζί, είναι δύσκολο να πει κανείς τίνος το κουδούνι κτυπά. Ένα μέλος που πιστεύει ότι το δικό του κουδούνι κτυπά, πρέπει να βάλει το χέρι του πάνω στο κουδούνι. Αν το δικό του κουδούνι κτυπά, ο ήχος θα εξασθενήσει και θα αισθανθεί την ταλάντωση του κουδουνιού. Πρέπει αμέσως να φύγει από το μολυσμένο χώρο, για να αντικαταστήσει τη φιάλη του.

Ένα δεύτερο μέλος του πληρώματος πρέπει να βοηθήσει στην αλλαγή της φιάλης της συσκευής, ενώ η συσκευή φοριέται. Η αλλαγή φιαλών πρέπει να γίνει προσεκτικά.

1. Όταν είσθε έξω από το μολυσμένο χώρο, βγάλτε την προσωπίδα σας και βρέστε μια γεμάτη φιάλη. Ανταλλακτικές φιάλες φυλάγονται συνήθως μαζί με τη συσκευή. Είναι σημαντικό να βρείτε μια γεμάτη φιάλη. Για να αποφεύγεται σύγχυση με άδειες φιάλες, κρατήστε τη γεμάτη φιάλη στα χέρια σας, μέχρι να την τοποθετήσετε.
2. Πρέπει να υπάρχει κάποιος, για να σας βοηθήσει στην αλλαγή της φιάλης. Εκμεταλλευτήτε το χρόνο της αλλαγής, για να ξεκουρασθήτε. Γονατίστε στο ένα γόνατο, με την πλάτη σας προς το άτομο που σας βοηθά, ενώ αυτό κάνει την αλλαγή. Ακουμπήστε τη γεμάτη φιάλη στο έδαφος μπροστά σας.
3. Το άτομο που σας βοηθά κλείνει τη βαλβίδα του κυλίνδρου και αποσυνδέει το σωλήνα υψηλής πιέσεως από τη χρησιμοποιημένη φιάλη. Αν χρειάζεται κλειδί, πρέπει να υπάρχει στο χώρο αποθηκεύσεως φιαλών, κρεμασμένο με μια αλυσίδα.
4. Το άτομο που σας βοηθά πρέπει να κρατήσει την άδεια φιάλη με το αριστερό του χέρι, ενώ ελευθερώνει τη φιάλη.
5. Βγάζει την άδεια φιάλη από τη συσκευή σας και την τοποθετεί στο πάτωμα δίπλα στα πόδια του.



Σχ. 15.17.
Τοποθέτηση της συσκευής τύπου σφενδόνης.

6. Τώρα τοποθετήστε τη γεμάτη φιάλη στον ώμο σας. Το άτομο που σας βοηθά τότε – και μόνο τότε – παίρνει τη γεμάτη φιάλη και την τοποθετεί πάνω στη συσκευή σας.
7. Όταν η φιάλη έχει τοποθετηθεί σωστά, την κλειδώνει στη θέση της με την ασφαλιστική συσκευή.

8. Ελέγχει αυτός που σας βοηθά το άνοιγμα της βαλβίδας, για να βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχουν ξένα αντικείμενα. Αν είναι βρώμικη, ελευθερώνει λίγο αέρα, για να την καθαρίσει. Όταν είναι βέβαιος ότι το άνοιγμα της βαλβίδας είναι καθαρό, εφαρμόζει το σωλήνα υψηλής πιέσεως στην έξοδο της φιάλης. Ξανά ένα κλειδί μπορεί να χρειασθεί.
9. Εσείς ή το άτομο που σας βοηθά μπορεί να ανοίξει τη βαλβίδα. Κατόπιν ελέγξτε την πίεση του ρυθμιστή σας, ενώ το άτομο που σας βοηθά να ελέγχει την πίεση στη φιάλη. Ανάλογα με την ηλικία της συσκευής ή την κατασκευή της, τα δυο μανόμετρα μπορεί να μην δείχνουν ακριβώς την ίδια μέτρηση. Μια διαφορά έως 1380 kilopascals (200 psi) είναι αποδεκτή.

Συντήρηση.

Οι ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως, πρέπει να συντηρούνται προσεκτικά. Κάθε μέρος της συσκευής που δεν λειτουργεί, πρέπει να αντικατασταθεί ή να επισκευασθεί από τον κατασκευαστή ή τον εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπό του. Η συσκευή πρέπει να ελέγχεται περιοδικά κατά τις συστάσεις του κατασκευαστή. Μετά από κάθε χρήση ο χρήστης πρέπει να καθαρίζει τη συσκευή και να αντικαθιστά τη χρησιμοποιημένη φιάλη αέρα με μια γεμάτη. Αν η συσκευή πρέπει να φυλαχθεί έχοντας μια άδεια ή χρησιμοποιημένη φιάλη, η θήκη πρέπει να φέρει κάποια ένδειξη ή να έχει κάποιο σημάδι.

Καθαρισμός της συσκευής.

1. Καθαρίστε την προσωπίδα, όπως αναφέρεται παραπάνω.
2. Σκουπίστε όλη τη συσκευή, και τα λουριά, με ένα σφουγγάρι βρεγμένο με ασθενές αποστειρωτικό διάλυμα ή με ένα διάλυμα νερού - σαπουνιού. Αυτό θα απομακρύνει όλη τη βρωμιά και τις οσμές της συσκευής.
3. Γυρίστε τη θήκη ανάποδα, για να φύγει όλη η σκόνη. Καθαρίστε ολόκληρη τη θήκη, μέσα και έξω, με ένα σφουγγάρι και διάλυμα αποστειρωτικού.
4. Πρέπει να γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι στα μέρη του ρυθμιστή.
   α) Ελέγξτε τα πλαστικά εξαρτήματα για τυχόν κατεστραμμένες ίνες και εμπόδια.
   β) Ελέγξτε το μανόμετρο για ορατές ζημιές, όπως χαρακιές ή σπασμένο γιαλί.
   γ) Ελέγξτε τη βαλβίδα της κύριας γραμμής (κίτρινο χερούλι), για να βεβαιωθήτε ότι είναι πλήρως ανοικτή και κλεισμένη (αν υπάρχει κλειδαριά).
   δ) Επιθεωρήστε τη βαλβίδα παρακάμψεως (κόκκινο χερούλι), για να βεβαιωθήτε ότι είναι καλά κλεισμένη.
   ε) Ελέγξτε το κουδούνι του συναγερμού, ανοίγοντας πρώτα τη βαλβίδα της φιάλης, για να πρεσσάρετε το ρυθμιστή. Κατόπιν κλείστε τη βαλβίδα της φιάλης και αφήστε τον αέρα να φύγει από το ρυθμιστή σιγά-σιγά. Ο συναγερμός πρέπει να κτυπήσει, όταν η πίεση στο ρυθμιστή έχει ελαττωθεί περίπου στα 3450 kilopascals (500 psi).
5. Ελέγξτε τον ιμάντα για ενδείξεις φθοράς ή καταστροφής. Ένα φθαρμένο ή κατεστραμμένο λουρί ή το άκρο αυτού μπορεί να σπάσει την επόμενη φορά που θα χρησιμοποιηθεί η συσκευή, βάζοντας σε κίνδυνο το χρήστη.
6. Καθαρίστε τη θήκη και στεγνώστε την με ένα πανί χωρίς χνούδι. Επαναφυλάξτε τη συσκευή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω σ' αυτό το κεφάλαιο.

Ξαναγέμισμα φιαλών. Κάθε πλοίο που χρειάζεται να μεταφέρει αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως πρέπει επίσης να μεταφέρει και μία ανταλλακτική φιάλη. Μερικά πλοία έχουν σύστημα πληρώσεως φιαλών, όπως φαίνεται στο σχήμα 15.18, που λέγεται «πολλαπλάσιο» σύστημα ή σύστημα «σειράς». Κάθε φιάλη πρέπει να είναι αριθμημένη. Ένα διάγραμμα πρέπει να κρεμασθεί κοντά στις φιάλες, καταγράφοντας την πίεση κάθε φιάλης, κάθε ημερομηνία κατά την οποία το σύστημα σειράς χρησιμοποιήθηκε και τον αριθμό των φιαλών που γεμίσθηκαν. (Ένα παράδειγμα διαγράμματος φαίνεται στον πίνακα 15.2). Αυτό είναι πολύ σημαντικό για τη σωστή χρήση του συστήματος σειράς.

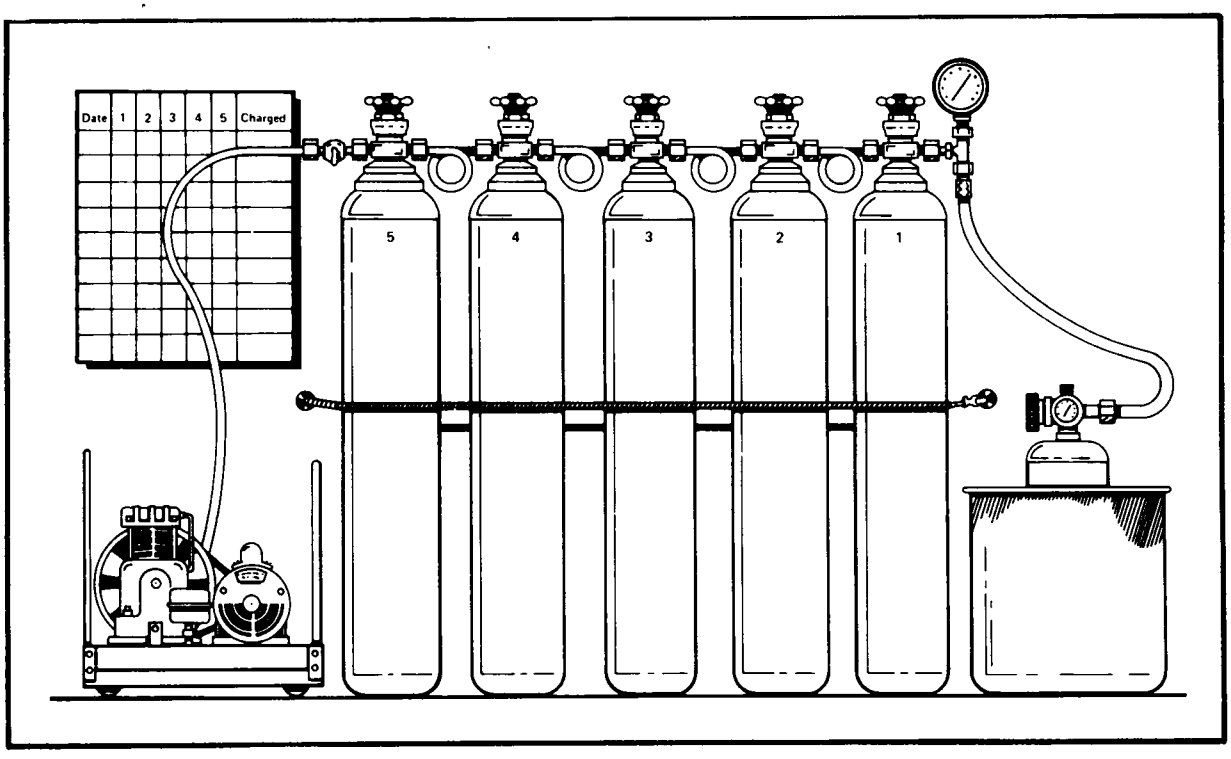
ΠΙΝΑΚΑΣ 15.2

Διάγραμμα πιέσεως και χρήσεως του συστήματος σειράς.

	ΣΕΙΡΑ ΦΙΑΛΩΝ					ΦΙΑΛΕΣ ΠΟΥ ΓΕΜΙΣΘΗΚΑΝ
Ημερομηνία	1	2	3	4	5	
4/20	2400	2400	2400	2400	2400	–
4/22	1700	2250	2400	2400	2400	5
4/29	1500	1925	2400	2400	2400	6
5/1	1200	1675	2100	2400	2400	6
5/8	800	1250	1600	1950	2400	8
5/20	300	825	1000	1450	1975	6
Γεμίσθηκαν	X	X	X	–	–	–
5/21	2400	2400	2400	1450	1975	–
5/23	2400	2400	2400	1025	1825	3
5/30	1700	2275	2400	700	1450	7
6/4	1150	1775	2275	275	900	6
Γεμίσθηκαν	X	–	–	X	X	–
6/5	2400	1775	2275	2400	2400	–

Οι φιάλες που χρησιμοποιούνται για τις αναπνευστικές συσκευές γεμίζονται από τις μεγάλες φιάλες με τον εξής τρόπο:

1. Ελέγξτε το διάγραμμα του συστήματος σειράς, για να βρείτε την πίεση του αέρα σε κάθε φιάλη.
2. Συνδέστε το γεμιστικό σωλήνα με τη φιάλη που πρόκειται να γεμισθεί.
3. Ελέγξτε την πίεση της φιάλης, που πρόκειται να γεμισθεί. Ανοίξτε τη βαλβίδα αυτής της φιάλης. Κατόπιν ανοίξτε τη βαλβίδα της μεγάλης φιάλης με τη μικρότερη πίεση, η οποία είναι μεγαλύτερη από την πίεση της φιάλης που πρόκειται να γεμισθεί.
4. Ανοίξτε τον αέρα αργά προς τη φιάλη, ώστε να αποφευχθεί η υπερθέρμανση. Τοποθετήστε τη φιάλη σε ένα δοχείο με κρύο νερό για να την διατηρήσει κρύα. Όταν οι πιέσεις στις δυο φιάλες εξισορροπούν, κλείστε τη βαλβίδα της μεγάλης φιάλης. Ανοίξτε τη βαλβίδα της φιάλης με την επόμενη μεγαλύτερη πίεση. Συνεχίστε αυτή τη διαδικασία, μέχρις ότου η μικρή



Σχ. 15.18.
Φιάλες αέρα στη σειρά για το γέμισμα φιαλών αναπνευστικών συσκευών.

φιάλη γεμίσει στην επιθυμητή πίεση.

5. Επαναλάβετε τις ενέργειες 2 - 4 για οποιαδήποτε άλλη φιάλη που πρόκειται να γεμισθεί.
6. Αφού όλες οι φιάλες γεμισθούν, καταγράψτε τις πιέσεις στις φιάλες της σειράς στο διάγραμμα. Αν το σύστημα σειράς είναι εξοπλισμένο με ένα συμπιεστή, ξαναγεμίστε όλες τις φιάλες της σειράς στη μεγίστη πίεση. Σημειώστε στο διάγραμμα «Πλήρης» ή «Ξαναγεμισμένη».

Μέτρα ασφαλείας.

Όπως με όλες τις συσκευές ανάγκης, η πιο αποτελεσματική μέθοδος ασφαλείας για τις αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως είναι η εκπαίδευση με συνεχή πρακτική. Πάντως το πλήρωμα πρέπει να παίρνει ορισμένες προφυλάξεις, όταν χρησιμοποιεί αυτή την αναπνευστική συσκευή. Όταν χρησιμοποιείται κατάλληλα, η συσκευή αυτή, θα προστατεύσει το χρήστη σε οποιαδήποτε περίπτωση απαιτείται αναπνευστική προστασία εκτός σε έρευνα μέσα στο νερό.

Η συσκευή αρνητικής πιέσεως δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μετά από τρέξιμο ή κουραστική δουλειά. Ο αέρας θα τελειώσει γρήγορα και ο χρήστης μπορεί να αισθανθεί ότι η συσκευή δεν του δίνει όλον τον αέρα που χρειάζεται.

Πριν τοποθετηθεί η συσκευή, ο χρήστης πρέπει να ελέγξει τις πιέσεις στη φιάλη και στο ρυθμιστή. Όπως τονίσθηκε πιο πάνω, πρέπει να δείχνουν περίπου την ίδια πίεση με απόκλιση 1380 kilopascals (200 psi). Ο ιμάντας πλάτης ή σφενδόνης πρέπει να είναι σφικτός· λόγω του βάρους της συσκευής, χαλαρός ιμάντας μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό.

Πριν από την είσοδο στο μολυσμένο χώρο, ο χρήστης πρέπει να ελέγξει τη μάσκα για σωστή εφαρμογή. Επίσης πρέπει να ελέγξει, αν η συσκευή του έχει κουδούνι του συναγερμού. Αν δεν έχει, πρέπει να ελέγχει την πίεση του ρυθμιστή συχνά ενώ βρίσκεται μέσα στο μολυσμένο χώρο. Όταν η πίεση δείχνει 3450 kilopascals (500 psi), πρέπει να φύγει αμέσως.

Όποτε είναι δυνατόν, τα μέλη του πληρώματος που φορούν αναπνευστικές συσκευές πρέπει να δουλεύουν ανά δύο. Σε όλες τις περιπτώσεις ένα σχοινί πρέπει να είναι δεμένο στον πυροσβέστη, που χρησιμοποιεί μια αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως, ειδικά σε ένα διαμέρισμα με μεγάλους ανοικτούς χώρους. Όταν ένα σχοινί χρησιμοποιείται, κάποιος πρέπει να το παρακολουθεί, χρησιμοποιώντας συμφωνημένα σήματα (πίνακας 15.1). Το βάρος της συσκευής μετατοπίζει το κέντρο βάρους του χρήστη, κάνοντας εύκολο το χάσιμο της ισορροπίας και την πτώση (ειδικά προς τα πίσω). Οι χρήστες πρέπει να το θυμούνται αυτό, όταν ανεβαίνουν σκάλες, δουλεύουν στην άκρη ενός καταστρώματος ή σε άλλες επικίνδυνες θέσεις.

Αν χρειασθεί να λειτουργήσει τη βαλβίδα παρακάμψεως (κόκκινο χερούλι), αυτή πρέπει να ανοι-

χθεί αργά και μόνο τόσο, όσο χρειάζεται για να αναπνεύσει ο χρήστης άνετα. Αν ανοιχθεί πολύ γρήγορα και πάρα πολύ, η δύναμη του αέρα μπορεί να σηκώσει τη μάσκα και να προκαλέσει διαρροή πολύτιμου αέρα. Η βαλβίδα της κύριας γραμμής (κίτρινο χερούλι) πρέπει να είναι κλειστή, όταν ανοίγει η βαλβίδα παρακάμψεως.

Αν η συσκευή μείνει από αέρα μέσα σε ένα διαμέρισμα γεμάτο καπνό, ο χρήστης πρέπει να αποσυνδέσει τον αναπνευστικό σωλήνα από το ρυθμιστή, να βάλει το άκρο του μέσα στο πουκάμισό του ή το πανωφόρι του και να συνεχίζει να αναπνέει από τη μάσκα. Τα υφάσματα μπορεί κάπως να φιλτράρει τον αέρα και η μάσκα θα προστατεύσει το πρόσωπό του από υπερβολική θερμότητα. Πρέπει, φυσικά, να καταφύγει σε ασφαλές μέρος αμέσως.

Ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές αρνητικής πιέσεως δεν πρέπει να φυλάγονται με το ρυθμιστή υπό πίεση. Για να ανακουφισθεί απ' αυτήν την πίεση, το άτομο που τοποθετεί τη συσκευή για φύλαξη πρέπει να πιάσει την πλαστική σύνδεση του ρυθμιστή με τα δάκτυλά του. Κατόπιν πρέπει να βάλει το στόμα του πάνω από τα δάκτυλά του και να αναπνεύσει από το ρυθμιστή.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής αρνητικής πιέσεως είναι η ταχύτητα, με την οποία μπορεί να μπει σε λειτουργία. Όταν η συσκευή φυλάγεται σωστά στη θήκη της, ένας καλά εκπαιδευμένος ναυτικός μπορεί να είναι έτοιμος για δουλειά σε 45 δευτερόλεπτα. Η συσκευή μπορεί να τοποθετηθεί και να αρχίσει να λειτουργεί σε καπνό και η μάσκα μπορεί να καθαρισθεί μεταγενέστερα. Πάντως είναι πολύ πιο ασφαλές να τοποθετηθεί η συσκευή σε καθαρή ατμόσφαιρα και να ελεγχθεί σύμφωνα με τις συστάσεις, πριν υποτεθεί ότι θα λειτουργήσει σωστά σε μολυσμένη ατμόσφαιρα.

Επειδή ο όγκος της συσκευής είναι στην πλάτη του χρήστη, δεν περιορίζει τις κινήσεις των χεριών του. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει όλα τα εργαλεία χειρός, να πιάσει μάνικα και να χειρισθεί ακροσωλήνια χωρίς ενόχληση από τη συσκευή του. Μερικοί ρυθμιστές έχουν μία θέση, όπου μια δεύτερη μάσκα μπορεί να συνδεθεί για χρήση σε περίπτωση διασώσεως.

Υπάρχουν δύο κύρια μειονεκτήματα των ανεξαρτήτων αναπνευστικών συσκευών αρνητικής πιέσεως: ο περιορισμός χρόνου λειτουργίας και τα προβλήματα λόγω όγκου και βάρους.

Οι χρόνοι λειτουργίας για τις φιάλες βασίζονται στην ομαλή αναπνοή ενός κανονικού ατόμου. Πάντως κατά τη διάρκεια καταπολεμήσεως φωτιάς και επιχειρήσεων διασώσεως, ο αέρας καταναλώνεται πιο γρήγορα από το συνηθισμένο, λόγω υπερτάσεως, της ψυχολογικής επιδράσεως του ατόμου που φέρει τη στολή και της μεγάλης θερμότητας. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο αυστηρές προδιαγραφές:

- Συσκευές πλάτης, που υπολογίζονται από τον κατασκευαστή για 30 ή 45 λεπτά, δεν πρέπει να αναμένεται να διαρκέσουν περισσότερο από 1 λεπτό για κάθε 690 kilopascals (100 psi) πιέσεως που σημειώνεται στο μανόμετρο της φιάλης.
- Συσκευές σφενδόνης, που υπολογίζονται από τον κατασκευαστή να διαρκέσουν 15 λεπτά, δεν πρέπει να αναμένεται ότι θα διαρκέσουν περισσότερο από 1 λεπτό για κάθε 1380 kilopascals (200 psi) πιέσεως που σημειώνεται στο μανόμετρο της φιάλης.
- Οι μικροσυσκευές, που υπολογίζονται από τον κατασκευαστή για διάρκεια 6-8 λεπτά, δεν πρέπει να αναμένεται να διαρκέσουν περισσότερο από 1 λεπτό για κάθε 2760 kilopascals (400 psi) πιέσεως που σημειώνεται στη βαλβίδα του κυλίνδρου.

Αυτά τα στοιχεία είναι φυσικά μέσοι όροι. Μερικοί χρήστες μπορεί να υπερβούν αυτούς τους χρόνους κατά μερικά λεπτά. Πάντως, για διατήρηση ενός χρονικού διαστήματος ασφαλείας, οι ναυτικοί δεν πρέπει να περιμένουν μεγαλύτερη διάρκεια από το μέσο όρο.

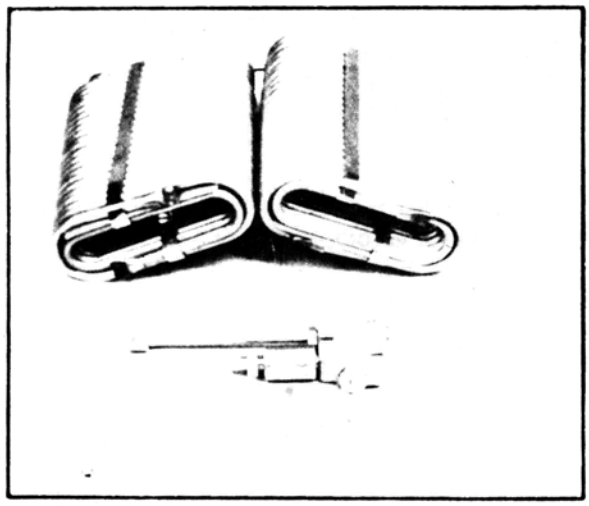
Το δεύτερο μειονέκτημα είναι αποτέλεσμα του όγκου και του βάρους της συσκευής. Η συσκευή πλάτης, που είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος, είναι αρκετά ογκώδης και ζυγίζει 13,6 kg (30 lb). Ο όγκος της κάνει δύσκολη την εργασία σε περιορισμένους χώρους και το βάρος επιτείνει τη φυσική κούραση του χρήστη.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ (DEMAND TYPE) ΜΕ ΠΑΡΟΧΗ ΑΠΟ ΔΟΧΕΙΑ ΑΕΡΑ

Τελευταία, ένας κατασκευαστής αναπνευστικών συσκευών αρνητικής πιέσεως έχει εισαγάγει ένα μοντέλο, το οποίο παίρνει παροχή από δοχεία αέρα. Η συσκευή αποτελείται από τη μονάδα παροχής αέρα, την προσωπίδα, τη θήκη και τον ιμάντα.

Μονάδα παροχής αέρα.

Η μονάδα παροχής αέρα αποτελείται από ένα δοχείο αέρα, το οποίο είναι κατασκευασμένο από σηλήνα ανοξείδωτου χάλυβα μικρής διαμέτρου υπό πίεση 37,920 kilopascals (5500 psi) και μία μονάδα ρυθμίσεως της ροής. Η τελευταία περιλαμβάνει μία ελεγχόμενη βαλβίδα, ένα ασφαλιστικό δίσκο, μία βαλβίδα πληρώσεως, ένα μανόμετρο και ένα ρυθμιζόμενο μειωτήρα (σχ. 15.19). Ο ρυθμιζόμενος μειωτήρας συνδέεται με μία βαλβίδα λει-



Σχ. 15.19.
Αεροδοχεία και συσκευές ελέγχου ροής για αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως (demand - type) με αεροδοχείο.

τουργίας. Μειώνει την πίεση του αέρα από 37,920 σε 483 kilopascals (5500 σε 70 psi).

Η μονάδα ρυθμίσεως της ροής (ο ρυθμιστής της κύριας γραμμής) βρίσκεται μέσα στη σερπατίνα του δοχείου. Μία βαλβίδα παρακάμψεως, με ένα δεύτερο ρυθμιζόμενο μειωτήτα, βρίσκεται μέσα στο δοχείο.

Η προσωπίδα.

Δύο τύποι προσωπίδας μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μία συσκευή αεροδοχείου. Ο πρώτος τύπος είναι ο συνηθισμένος τύπος που αναφέρθηκε νωρίτερα και είναι κατασκευασμένη από κίτρινη σιλικόνη.

Ο δεύτερος τύπος είναι ένα κέλυφος από μαλακή πολυουρεθάνη, που εφαρμόζει γύρω από το λαιμό του χρήστη (σχ. 15.20). Το κέλυφος έχει ένα δίσκο δράσεως από σκληρό πολυκαρβονικό. Έχει θερμοκρασιακό διάστημα λειτουργίας από −40°C ως 121°C (−40°F έως 250°F) χωρίς απώλεια των φυσικών ιδιοτήτων. Στους 177°C (350°F) υπάρχει μείωση των φυσικών ιδιοτήτων κατά 50%, η τήξη αρχίζει στους 218°C (425°F). Το κέλυφος έχει ένα αναπνευστήρα - απορροφητή, που μειώνει το διοξείδιο του άνθρακα στην προσωπίδα, κατευθύνει τον εισερχόμενο αέρα πάνω στη μύτη και το στόμα κατά τη διάρκεια της εισπνοής και παρέχει μία ελεγχόμενη ροή αέρα προς την προσωπίδα. Η εκπνοή βγαίνει από την προσωπίδα μέσω του αναπνευστήρα και περνά από τον απορροφητή διοξειδίου του άνθρακα. Κατόπιν γυρίζει πάλι στην προσωπίδα. Συμπιεσμένος αέρας από το αεροδοχείο αντικαθιστά το οξυγόνο που έχει χρησιμοποιηθεί για την αναπνοή, δίνει ισχύ στον αναπνευστήρα και κρυώνει τον αέρα, που βγαίνει από τον απορροφητή.

Οι προσωπίδες με τη ζεύξη γρήγορης συνδέσεως έχουν στο άκρο ένα σωληνάκι παροχής αέρα (σχ. 15.21). Η συσκευή περιέχει μία βάνα στροφής ενός τετάρτου και ένα ηχητικό συναγερμό. Ο ηχητικός συναγερμός έχει δύο τρόπους λειτουργίας. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της κύριας γραμμής, όταν η πίεση στο αεροδοχείο πέφτει κάτω του 25% από την κανονική πίεση λειτουργίας, η σφυρίκτρα σημαίνει, όταν ο χρήστης εκπνέει· παραμένει σιωπηλή κατά τη διάρκεια των εισπνοών. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να ξεχωρίσει το δικό του συναγερμό από άλλους στο γύρω χώρο αναπνέοντας γρήγορα ή κρατώντας την αναπνοή του. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος παρακάμψεως, η σφυρίκτρα σημαίνει συνεχώς. Συνιστάται στο χρήστη να φύγει από την επικίνδυνη περιοχή, αμέσως μόλις ενεργοποιηθεί το σύστημα παρακάμψεως.

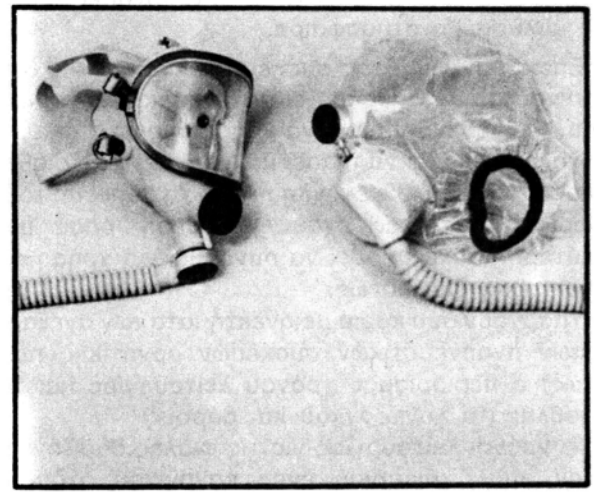
Ο ιμάντας και η θήκη μεταφοράς.

Ο ιμάντας είναι ένα ρυθμιζόμενο τύπου - σφενδόνης συναρμολόγημα με ένα ρυθμιζόμενο λουρί μέσης (σχ. 15.22). Η μονάδα παροχής αέρα μεταφέρεται με μια ελαφριά, υψηλής αντοχής θήκη. Ο δακτύλιος ενάρξως της λειτουργίας, ο δακτύλιος παρακάμψεως, το μανόμετρο και η έξοδος της ζεύξεως γρήγορης συνδέσεως βρίσκονται στο πάνω καπάκι της θήκης. Ο ρυθμιζόμενος ιμάντας επιτρέπει τη μονάδα παροχής αέρα να βρίσκεται μπροστά στο χρήστη, στα πλάγια ή πίσω του.

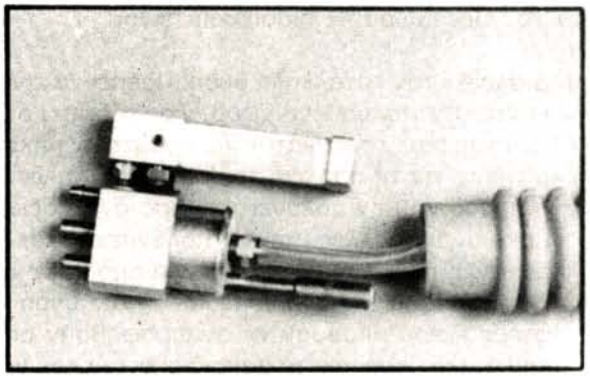
Τοποθέτηση.

Η συσκευή αεροδοχείου πρέπει να τοποθετηθεί ως εξής (σχ. 15.23):

1. Σηκώστε το λουρί του ώμου πάνω από το κεφάλι σας και τοποθετήστε το πάνω στον αριστερό σας ώμο. Το αεροδοχείο πρέπει να είναι ακουμπισμένο στη δεξιά σας πλευρά.
2. Σφίξτε το λουρί του ώμου τραβώντας προς τα



Σχ. 15.20.
Συνηθισμένη μάσκα (αριστερά) και μάσκα με επένδυση πολυουρεθάνης (δεξιά).



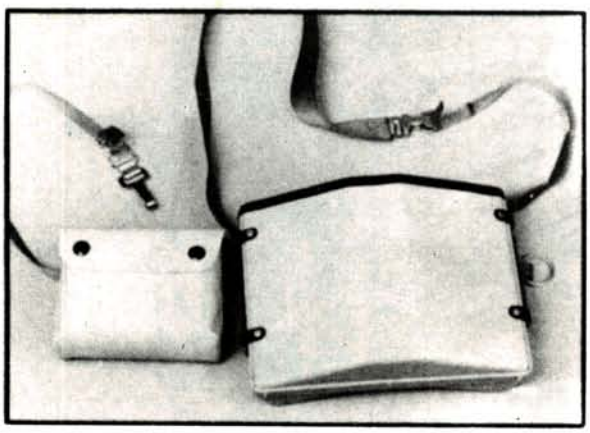
Σχ. 15.21.
Συναρμολόγημα ζεύξεως γρήγορης συνδέσεως για συσκευή με αεροδοχείο.

κάτω το λουρί ρυθμίσεως.

3. Πιάστε το πιαστράκι του λουριού της μέσης με το δακτυλίδι της θήκης μεταφοράς και τραβήξτε το άκρο του, για να το διευθετήστε.
4. Τοποθετήστε την προσωπίδα. Ο τύπος κελύφους πρέπει να πιασθεί από το ελαστικό κολλάρο και να τραβηχθεί πάνω από το κεφάλι. Ο συνηθισμένος τύπος πρέπει να μπει όπως αναφέρεται πιο πάνω.
5. Τοποθετήστε τη ζεύξη γρήγορης συνδέσεως, ανοίξτε τη βαλβίδα στροφής ενός τετάρτου και τραβήξτε το δακτύλιο ενάρξως της λειτουργίας της κύριας γραμμής. Ο κόκκινος δακτύλιος θέτει σε λειτουργία το ρυθμιστή παρακάμψεως, ο οποίος πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο σε περίπτωση ανάγκης.

Ξαναγέμισμα.

Τα αεροδοχεία μπορούν να ξαναγεμισθούν από ένα βοηθητικό σταθμό πληρώσεως (διαθέσιμο από τον κατασκευαστή). Ο βοηθητικός σταθμός πρέπει να συνδέεται με ένα σύστημα σειράς ή ένα συμπιεστή. Το σύστημα σειράς ή ο συμπιεστής παρέχει πιέσεις μεταξύ 4140 και 13 790 kilopascals (600 έως 2000 psi). Ο βοηθητικός σταθμός, που είναι απλός



Σχ. 15.22.
Λουρί και θήκη μεταφοράς για συσκευή με αεροδοχείο.



Σχ. 15.23.
Η συσκευή τύπου αρνητικής πιέσεως με αεροδοχείο.

στη λειτουργία του, ανεβάζει αυτή την πίεση σε 37920 kilopascals (5500 psi).

ΜΑΝΙΚΑ - ΜΑΣΚΑ ΚΑΘΑΡΟΥ ΑΕΡΑ

Οι αναπνευστικές συσκευές προστασίας τύπου μάνικας - μάσκας απαιτούνται σε όλα τα δεξαμενόπλοια. Σ' αυτόν τον τύπο της συσκευής μια μάνικα συνδέει τη μάσκα με μια ηλεκτροκίνητη αντλία ή ένα χειροκίνητο φυσητήρα. Η αντλία ή ο φυσητήρας παρέχει καθαρό αέρα στη μάσκα.

Κατασκευή.

Η συσκευή μάνικας - μάσκας καθαρού αέρα στο σχήμα 15.25 αποτελείται από τη μάσκα με αναπνευστικούς σωλήνες και από μια βαλβίδα εκπνοής· από ένα σωλήνα αέρα με ένα ιμάντα για το σώμα· και από ένα χειροκίνητο φυσητήρα με λαβή περιστροφής. Η συσκευή φυλάγεται σε μια βαλίτσα, πλήρως συνδεδεμένη εκτός από τη λαβή περιστροφής. Η λαβή πρέπει να συνδεθεί με την αντλία μέσω μιας τρύπας στα πλάγια της βαλίτσας.

Η μάσκα είναι ο συνηθισμένος τύπος που καλύπτει όλο το πρόσωπο, παρόλο ότι μερικά μοντέλα έχουν δυο σωλήνες εισπνοής.

Ο σωλήνας αέρα που είναι ενισχυμένος με σύρμα

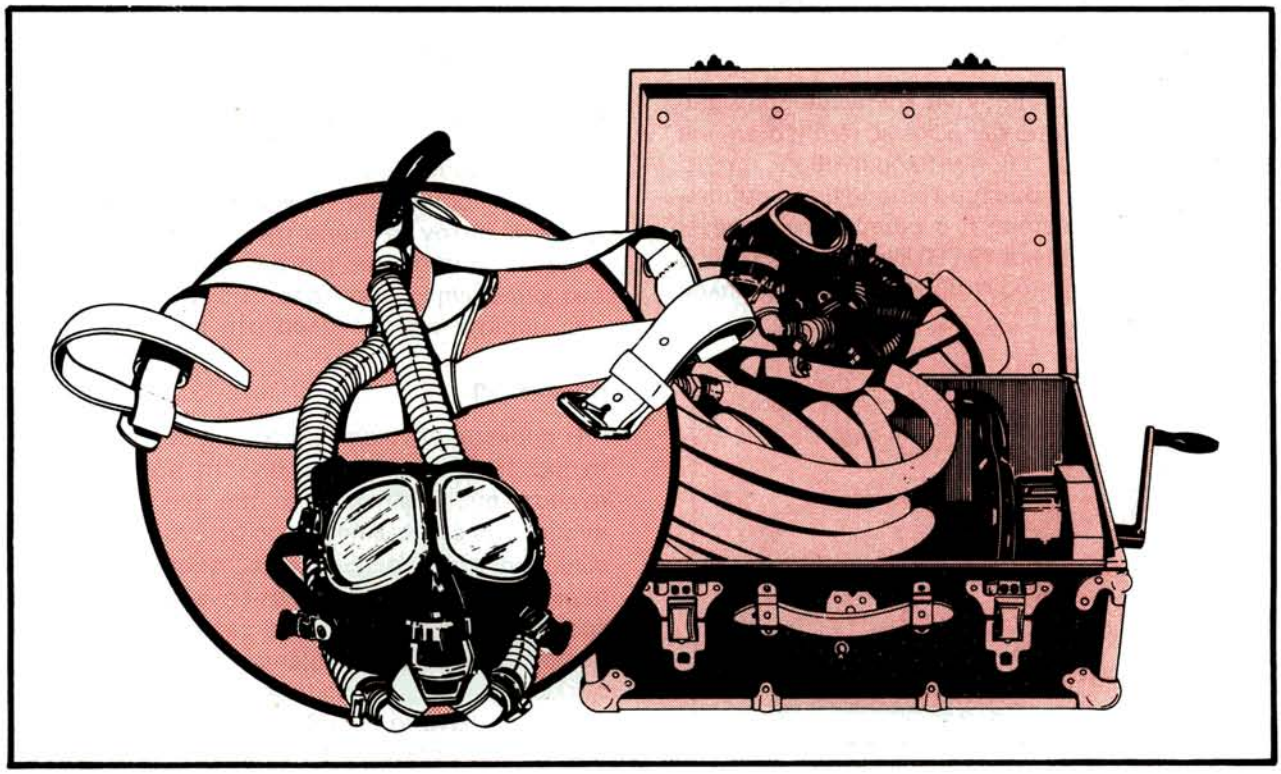
έχει μήκος 7,62 m (25 ft), με βιδωτές συνδέσεις και στα δυο άκρα. Το ένα άκρο συνδέεται με το φυσητήρα και το άλλο με τον ιμάντα. Η μάνικα συνδέεται με τον ιμάντα και όχι με τη μάσκα, για να προστατεύσει το χρήστη σε περίπτωση που θα μπερδευόταν. Αν η μάνικα ήταν συνδεμένη απευθείας με τη μάσκα, όταν αυτή μπερδευόταν θα μπορούσε να τραβήξει τη μάσκα από το πρόσωπο του χρήστη.

Ο φυσητήρας είναι μικρή φυγοκεντρική ή θετικής εκτοπίσεως αντλία με μια είσοδο και συνδέσεις παροχής για μια ή δυο μάσκες. Η αντλία λειτουργεί με μια λαβή περιστροφής, όπως φαίνεται στο σχήμα 15.24. Ηλεκτροκίνητες αντλίες υπάρχουν σε μερικές συσκευές. Τουλάχιστον δυο άντρες χρειάζονται, για να φροντίσουν μια μάσκα καθαρού αέρα. Ένας επιπλέον χρειάζεται, για να χειρισθεί το φυσητήρα ή να επιβλέπει την ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής αέρα σε ένα ή δυο άτομα που φορούν τη συσκευή.

Λειτουργία.

Ίσως το πιο σπουδαίο βήμα για να μπει η συσκευή μάσκας - μάνικας σε λειτουργία είναι η εύρεση μιας καλής θέσεως για το φυσητήρα ή την αντλία. Η θέση πρέπει να είναι αρκετά κοντά στο μολυσμένο χώρο, για να επιτρέψει να μπει με τη μάνικα. Παράλληλα ο αέρας γύρω από το φυσητήρα ή την αντλία πρέπει να μην έχει μολυνθεί, επειδή ο χρήστης θα αναπνέει αέρα που αντλείται από το γύρω χώρο. Η διαδικασία είναι:

1. Διαλέξτε την κατάλληλη θέση. Πρέπει να είναι κοντά στο μολυσμένο χώρο, για να δώσει στο χρήστη όσο το δυνατόν περισσότερο μήκος μάνικας για τη δουλειά του· προσήνεμα, ώστε ο αέρας να μην μολύνει το χώρο αντλήσεως· μακριά από άλλες πηγές μολύνσεως, όπως μηχανές που δουλεύουν· μακριά από χώρους, όπου υπάρχει σκόνη ή άλλα υλικά, υγρά ή στερεά, που μπορούν να αναρροφηθούν από την αντλία· και αρκετά μακριά από την καμινάδα.
2. Ανοίξτε τη βαλίτσα και βγάλτε τη μάσκα, τον ιμάντα και τη μάνικα. Η μάνικα πρέπει να διπλωθεί σε κουλούρα, για να αποφευχθεί μπέρδεμα.
3. Δέστε ένα σχοινί, όσο μακριά είναι η μάνικα, στο δακτύλιο σχήματος D στο λουρί.
4. Βάλτε τη λαβή περιστροφής στην αντλία.
5. Ο χρήστης φορά τώρα τον ιμάντα, όπως ένα πανοφώρι ή ένα σακκάκι. Τα πιαστράκια πρέπει να είναι μπροστά του και η σύνδεση της μάνικας και το δακτυλίδι σχήματος D πίσω. Κατόπιν η μάσκα περνά πάνω από το κεφάλι, από πίσω προς τα μπρος. Αν η μάσκα έχει δύο σωλήνες εισπνοής, ο κάθε σωλήνας ακουμπά σε ένα ώμο, καθώς η μάσκα έρχεται μπροστά.
6. Ο χρήστης φορά τη μάσκα, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα σ' αυτό το κεφάλαιο. Η αντλία πρέπει να μπει σε λειτουργία, όταν η μάσκα σφίξει και



Σχ. 15.24.
Μάνικα - μάσκα καθαρού αέρα με χειροκίνητη αντλία.

πρέπει να λειτουργεί μέχρι να βγει η μάσκα.
7. Κανονίστε την ταχύτητα περιστροφής του φυσητήρα, ώστε να ικανοποιεί το χρήστη πριν μπει στο μολυσμένο χώρο.
8. Βεβαιωθήτε ότι τα σήματα με το σχοινί (πίνακας 15.1) είναι πλήρως κατανοητά από το χρήστη και αυτούς που του προμηθεύουν αέρα πριν ο χρήστης μπει στο μολυσμένο χώρο.

Συντήρηση.

Άσχετα από το αν χρησιμοποιείται συχνά ή όχι, η μάσκα-μάνικα καθαρού αέρα, πρέπει να ελέγχεται περιοδικά για σωστή λειτουργία και ενδείξεις φθοράς. Ακόμη πιο σημαντικό είναι ότι μετά από κάθε χρήση και πριν από τη φύλαξη πρέπει να γίνεται η ακόλουθη διαδικασία συντηρήσεως. Το διάλυμα αποστειρωτικού, που χρησιμοποιείται για να καθαρίσει η μάσκα, χρησιμοποιείται επίσης και για τη θήκη.

1. Καθαρίστε και στεγνώστε τη μάσκα, τον ιμάντα της κεφαλής, τους σωλήνες εισπνοής και τη βαλβίδα εκπνοής. Ελέγξτε αυτά τα εξαρτήματα για ενδεχόμενη καταστροφή και φθορά, όπως αναφέρεται στο τμήμα για τις μάσκες.
2. Επιθεωρήστε προσεκτικά τη μάνικα. Πλύντε την και στεγνώστε την πριν τοποθετηθεί για φύλαξη.
3. Επιθεωρήστε όλες τις βιδωτές συνδέσεις για ενδεχόμενη καταστροφή του σπειρώματος και για ροδέλες ή παρεμβύσματα που λείπουν.
4. Καθαρίστε και γρασσάρετε την αντλία σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
5. Καθαρίστε τη θήκη μέσα-έξω. Αυτό βοηθά στη διατήρηση της συσκευής καθαρής, αφού έχει τοποθετηθεί στη θήκη.
6. Ελέγξτε τη λαβή περιστροφής για βλάβη και φθορά. Τοποθετήστε την στην κατάλληλη θέση. Μια κακά τοποθετημένη λαβή κάνει τη συσκευή άχρηστη.

Προληπτικά μέτρα.

Αν είναι δυνατόν, τουλάχιστον δύο άτομα πρέπει να μπουν στο μολυσμένο χώρο, φορώντας παρόμοια αναπνευστική συσκευή. Αυτό θα επιτρέψει στο ένα να βοηθήσει το άλλο, αν δημιουργηθεί πρόβλημα. Ένα σχοινί ασφαλείας, που έχει το ίδιο μήκος όπως η μάνικα αέρα, πρέπει να είναι δεμένο σε κάθε χρήστη που φορά μάσκα. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό, όταν ένα μέλος του πληρώματος πρέπει να δουλέψει μόνο του σε μολυσμένο χώρο.

Ο χρήστης δεν πρέπει ποτέ να βγάλει τη μάσκα του σε μολυσμένο χώρο. Πρέπει να θυμάται να φύγει από την ίδια οδό που μπήκε, για να αποφευχθεί μπέρδεμα της μάνικας και του σχοινιού.

Η αντλία ή ο φυσητήρας πρέπει να λειτουργούν σε ένα χώρο, που βρίσκεται αρκετά μακριά από μολυσμένο αέρα.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της μάσκας-μάνικας καθαρού αέρα είναι το μικρό βάρος και η απεριόριστη παροχή αέρα. Ο χρήστης μπορεί να δουλέψει όσο χρονικό διάστημα χρειάζεται, για να εκπληρώσει τα καθήκοντά του.

Ανάμεσα στα μειονεκτήματα είναι η ανάγκη υπάρξεως προσωπικού για τη λειτουργία του φυσητήρα και οι περιορισμοί του μήκους της μάνικας. Η μάνικα περιορίζει τις κινήσεις του χρήστη και μπορεί να κάνει την αναπνοή δύσκολη. Σε ορισμένα διαμερίσματα μπορεί να πιασθεί ή να μπερδευθεί σε πόρτες, φορτίο ή μηχανήματα. Επί πλέον ο χρήστης πρέπει να φύγει από το διαμέρισμα από την οδό που μπήκε. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα, αν ο χρήστης πρέπει να φύγει γρήγορα από ένα χώρο όπου υπήρχε φωτιά. Τέλος ο φυσητήρας ή η αντλία πρέπει να είναι όσο πιο κοντά γίνεται προς τη μολυσμένη ατμόσφαιρα, ενώ ο χώρος που βρίσκεται πρέπει να είναι καθαρός από μόλυνση.

ΑΝΤΙΑΣΦΥΞΙΟΓΟΝΕΣ ΜΑΣΚΕΣ

Αντιασφυξιογόνες μάσκες χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια για προστασία εναντίον ορισμένων αερίων ή ατμών. Αυτές οι μάσκες, που συχνά αναφέρονται ως μάσκες «φίλτρο», «κάνιστρο» ή «όλων των αναγκών», είναι συσκευές καθαρισμού του αέρα. Είναι κατασκευασμένες μόνο για να αφαιρούν ορισμένους μολυντές από τον αέρα, που περιέχει αρκετό οξυγόνο για αναπνοή. Οι αντιασφυξιογόνες μάσκες δεν εγκρίνονται για καταπολέμηση φωτιάς, αλλά εγκρίνονται για χρήση σε εμπορικά πλοία προς προστασία από τοξικούς ατμούς ψυκτικών. Μια εγκεκριμένη ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή μπορεί να αντικατασταθεί από μια αντιασφυξιογόνο μάσκα.

Κατασκευή.

Η μάσκα-φίλτρο (σχ. 15.25) αποτελείται βασικά από τέσσερα μέρη: μία μάσκα με ένα σωλήνα εισπνοής, μία βαλβίδα εκπνοής, και ένα διάφραγμα ομιλίας· μία εξωτερική ελεγκτική βαλβίδα· ένα κάνιστρο· και ένα ιμάντα (όπου κρατιέται το κάνιστρο) με ρυθμιζόμενα λουριά λαιμού και σώματος. Ένα γραμμικό χρονόμετρο υπάρχει για μάσκες μονοξειδίου του άνθρακα και «όλων των χρήσεων».

Κύκλος λειτουργίας.

Ο εισπνεόμενος αέρας τραβιέται διά μέσου του χρονομέτρου (όταν υπάρχει), όπου η ροή θέτει σε λειτουργία ένα παλμικό δίσκο, που κινεί τη βελόνα του χρονομέτρου. Κατόπιν περνά από το κάνιστρο,



Σχ. 15.25.
Τυπική εγκεκριμένη αντιασφυξιογόνος μάσκα.

που περιέχει χημικά τα οποία αφαιρούν ή εξουδετερώνουν τους μολυντές. Ο αέρας ύστερα περνά από το σωλήνα εισπνοής και μέσα στη μάσκα, όπου περνά πάνω από τους φακούς, πριν εισχωρήσει προς τους πνεύμονες. Ο εκπνεόμενος αέρας φεύγει από τη μάσκα διά μέσου μιας βαλβίδας εκπνοής. Η εξωτερική ελεγκτική βαλβίδα εμποδίζει τον αέρα εκπνοής από το να περάσει μέσα από το κάνιστρο.

Τοποθέτηση.

Για να τοποθετηθεί η μάσκα, κάντε τα εξής:

1. Βγάλτε τη συσκευή από τη θήκη. Βγάλτε το κάτω καπάκι (αν υπάρχει), και ρυθμίστε το λουρί του λαιμού.
2. Πιάστε το λουρί του λαιμού με το ένα χέρι και τη μάσκα με το άλλο. Τοποθετήστε το λουρί του λαιμού πάνω από το κεφάλι σας, γύρω από το πίσω μέρος του λαιμού σας.
3. Φορέστε τη μάσκα, όπως αναφέρεται πιο πάνω.
4. Δοκιμάστε, αν η μάσκα έχει διαρροή ως εξής: Πρώτον, τοποθετήστε την παλάμη του χεριού σας πάνω από το άνοιγμα του κάτω μέρους του κανίστρου· εισπνεύστε και κρατήστε την αναπνοή σας για 10 δευτερόλεπτα. Αν δεν υπάρχουν διαρροές, η μάσκα θα κολλήσει στο πρόσωπο. Κατόπιν εκπνεύστε και παρατηρήστε, αν ο αέρας βγαίνει από τα πλάγια της μάσκας. Αν δεν βγαίνει, η εξωτερική ελεγκτική βαλβίδα δουλεύει κανονικά. Μην χρησιμοποιείτε τη μάσκα, αν δεν περάσει με επιτυχία αυτές τις δοκιμές.

Περιορισμοί.

Οι μάσκες-φίλτρα είναι απλές και συμπαγείς. Πάντως είναι άχρηστες σε ατμόσφαιρες, που δεν περιέχουν αρκετό οξυγόνο για να ζήσει κανείς. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ατμόσφαιρες που περιέχουν περισσότερο από 3% καπνό, σκόνη, υγρασία ή αμμωνία, ή περισσότερο από 2% μονοξείδιο του άνθρακα, ατμούς οξέων ή οργανικούς ατμούς.

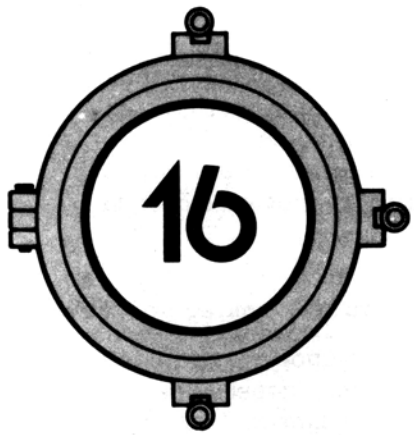
Το κάνιστρο είναι αξιόπιστο για λειτουργία μέχρι 5 χρόνια από την ημερομηνία κατασκευής, αν δεν έχει σπάσει το καπάκι, αλλά μόνο 1 χρόνο αφότου έσπασε το καπάκι. Ένα κάνιστρο μπορεί να δώσει 2 ώρες προστασίας σε ατμόσφαιρες, που περιέχουν τη μέγιστη συγκέντρωση των τοξικών αερίων που δίνονται πιο πάνω. Μια λάμπα ασφαλείας πρέπει πάντα να χρησιμοποιείται με μια αντιασφυξιογόνο μάσκα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Maryland Fire and Rescue Institute, *Basic Fireman's Training Course,* pp. 306–315. University of Maryland, College Park, Md, 1969.

Ohio Trade and Education Service, *Fire Training Manual,* pp. 317–341. State Department of Education, Columbus, Ohio, 1977.

Διάφορες συσκευές πυρασφάλειας



Οι συσκευές που αναφέρονται σ' αυτό το τελευταίο κεφάλαιο δεν χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση ή καταπολέμηση της φωτιάς, αλλά για να προστατεύσουν το προσωπικό σε περίπτωση φωτιάς. Για παράδειγμα, *κατασκευαστικά μέρη,* όπως οι φρακτές, τοποθετούνται σε πλοία για αντοχή, ώστε να μπορεί ο σκελετός να αντέξει τις δυνάμεις της θάλασσας. Συγχρόνως είναι σχεδιασμένα να επιβραδύνουν την εξάπλωση της θερμότητας, και επομένως της φωτιάς, στο πλοίο. Μία άλλη κατηγορία συσκευών πυρασφαλείας μπορεί να ονομασθεί *«φορητές συσκευές».* Τέτοιες συσκευές (π.χ. μετρητής οξυγόνου) χρησιμοποιούνται, για να προσδιορισθεί, αν η ατμόσφαιρα σε ένα χώρο είναι ασφαλής. Μία τρίτη κατηγορία, οι *«προσωπικές συσκευές»,* περιλαμβάνει συσκευές που φοριούνται κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων.

ΦΡΑΚΤΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΑ

Οι φρακτές και τα καταστρώματα διαιρούν ένα πλοίο σε ένα αριθμό ξεχωριστών μονάδων. Η θερμότητα ή οι φλόγες πρέπει να διαπεράσουν αυτές τις υποδιαιρέσεις φρακτών, για να διαδοθεί η φωτιά από το χώρο που άρχισε σε άλλους χώρους. Υπάρχουν τρεις τρόποι με τους οποίους μία φωτιά μπορεί να διαπεράσει μία φρακτή ή ένα κατάστρωμα:

- Μέσω αναφλέξεως της φρακτής. Τότε από τη φρακτή ή το κατάστρωμα θα εξαπλωθούν οι φλόγες σε εύφλεκτα υλικά στον παρακείμενο χώρο.
- Διά μέσου ανοιγμάτων στις φρακτές, τα οποία θα επέτρεπαν θερμότητα, φλόγες και θερμά προϊόντα καύσεως να μεταδοθούν σε άλλους χώρους.
- Με αγωγή της θερμότητας διά μέσου της φρακτής σε πλησίον ευρισκόμενα εύφλεκτα υλικά.

Η Ακτοφυλακή ψάχνει συνεχώς να βρει τρόπους, με τους οποίους μπορεί να αποφευχθεί η επέκταση της φωτιάς κατ' αυτήν την έννοια.

Κατασκευαστική προστασία φωτιάς.

Οι φρακτές και τα καταστρώματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από εγκεκριμένα μη εύφλεκτα υλικά. Ένα μη εύφλεκτο υλικό είναι αυτό το οποίο δεν καίγεται ή δεν υποστηρίζει την καύση. Ένας αριθμός μη ευφλέκτων υλικών είναι γνωστός, αλλά έχουν εγκριθεί μόνο μερικά με τις κατάλληλες ιδιότητες για χρήση στην κατασκευή πλοίων. Και ακόμη αυτά τα υλικά δεν μπορούν να αντισταθούν σε έντονη φωτιά για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Για παράδειγμα, η αντοχή του χάλυβα τον κάνει ιδανικό υλικό για κατασκευή πλοίων και είναι ένα εγκεκριμένο μη εύφλεκτο υλικό. Αλλά παρόλο που ο χάλυβας είναι μη εύφλεκτος, επηρεάζεται από τη θερμότητα. Η θερμότητα μιας έντονης φωτιάς θα μπορούσε να προκαλέσει παραμόρφωση, κύρτωμα ή ακόμη και σπάσιμο σε εκτεθειμένες χαλύβδινες φρακτές και εκτεθειμένα καταστρώματα.

Το μέγεθος της επιδράσεως της θερμότητας σε μία μη εύφλεκτη φρακτή μονάδας εξαρτάται από τη θερμοκρασία και το χρόνο εκθέσεως, καθώς επίσης και από τις διαστάσεις της υποδιαιρέσεως μονάδας. Οι φρακτές και τα καταστρώματα κατατάσσονται ως προς την ικανότητά τους να αντισταθούν στη θερμότητα σε μία δοκιμή κανονικής φωτιάς. Οι κανονισμοί προδιαγράφουν πού μπορούν να τοποθετηθούν φρακτές μέσα σε ένα πλοίο με ορισμένες κατατάξεις.

Μία φρακτή κατηγορίας Α είναι αυτή που θα αντισταθεί στη δίοδο της φωτιάς και του καπνού για μία ώρα σε θερμοκρασίες έως 927°C (1700°F). Επειδή η μονάδα είναι μη εύφλεκτη, δεν θα αναφλεγεί. Επίσης θα αντισταθεί στο κύρτωμα και την παραμόρφωση για να περιορίσει τη φωτιά και τα προϊόντα καύσεως τουλάχιστον για μία ώρα στο χώρο της φωτιάς.

Χωρίσματα κατηγορίας Α πρέπει να είναι από χάλυβα και είναι η μόνη κατηγορία που μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για τα κυρίως χωρίσματα και πατώματα.

Μία φρακτή κατηγορίας Β είναι αυτή που θα αντισταθεί στη δίοδο φωτιάς και καπνού για 30 λεπτά σε θερμοκρασίες μέχρι 843°C (1550°F). Μία φρακτή κατηγορίας Γ βασικά δεν κατατάσσεται· δεν αναμένεται να αντισταθεί σε φλόγες ή καπνό για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ανοίγματα σε φρακτές μονάδων.

Η φωτιά μπορεί να μεταδοθεί από οποιοδήποτε άνοιγμα που μπορεί να περάσει θερμότητα, θερμά προϊόντα καύσεως ή φλόγες. Ανεξάρτητα από το πόσο καλά μία φρακτή ή ένα κατάστρωμα μπορεί να αντισταθεί στη φωτιά, ένα άνοιγμα σε μία φρακτή είναι πρόκληση για μετάδοση της φωτιάς.

Πόρτες, κουβούσια, αγωγοί και θήκες για καλώδια και σωλήνες είναι όλα ανοίγματα σε μη εύφλεκτες φρακτές. Έχουν όλα ένα σκοπό, αλλά επίσης μπορούν να επιτρέψουν στη φωτιά να επεκταθεί από ένα χώρο σε άλλο. Γι' αυτό το λόγο αυτά τα ανοίγματα πρέπει να κατασκευασθούν έτσι, ώστε να μην καταστρέφουν τη θερμική αντίσταση της φρακτής στην οποία βρίσκονται. Για παράδειγμα, ας υποθέσομε ότι ένας αγωγός εξαερισμού περνά από μία φρακτή κατηγορίας Β. Τότε ο αγωγός και το άνοιγμά του πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της κατηγορίας Β. Θα πρέπει να είναι σε θέση να αντισταθούν στη διέλευση της φωτιάς και του καπνού για τουλάχιστον 30 λεπτά σε θερμοκρασίες μέχρι 843°C (1550°F).

Οι στεγανές πόρτες (αναφέρονται στο επόμενο τμήμα) κατασκευάζονται κατ' αυτόν τον τρόπο. Παρόλο ότι δεν προσθέτουν στην αντοχή της φρακτής, δεν ελαττώνουν τη δύναμή της ή τη στεγανότητά της. Πάντως μία πόρτα θα αντισταθεί στη διάδοση της φωτιάς, όταν κλείσει ερμητικά. Η στεγανή πόρτα μπορεί να ανοιχθεί ενώ ταξιδεύει το πλοίο, αν χρειασθεί να γίνουν συνηθισμένες εργασίες στο πλοίο.

Αγωγή της θερμότητας μέσα από φρακτές μονάδων.

Ο χάλυβας είναι πολύ καλός αγωγός της θερμότητας. Το αλουμίνιο είναι ακόμη καλύτερο. Και τα δύο μέταλλα, όταν χρησιμοποιούνται, μπορούν να μεταφέρουν δι' αγωγής αρκετή θερμότητα σε παρακείμενο χώρο, ώστε να αναφλεγούν πλησίον ευρισκόμενα εύφλεκτα υλικά. Στα πρώτα στάδια μιας φωτιάς η αγωγή μπορεί να είναι μία πολύ πιο επικίνδυνη πηγή επεκτάσεως της φωτιάς από τη διάρρηξη μιας φρακτής. (Γι' αυτό το λόγο, τονίσθηκε η προστασία των εκτεθειμένων στα κεφάλαια του Δευτέρου Μέρους). Εύφλεκτα υλικά πρέπει να μετακινηθούν μακριά από τις φρακτές που χωρίζουν χώρους φωτιάς με άλλους χώρους. Θερμές φρακτές και καταστρώματα πρέπει να ψυχθούν με ομίχλη νερού.

Τα υλικά που είναι πιο εύκολο να αναφλεγούν δι' αγωγής είναι εύφλεκτες επιστρώσεις και μονωτικές επενδύσεις που είναι σε απ' ευθείας επαφή με τις φρακτές. (Βλ. πλοίο Hanseatic στο κεφ. 3). Οι ισχύοντες κανονισμοί απαιτούν, με μερικές εξαιρέσεις, όλα τα πλοία 4064 μετρικών τόννων (4000 μεικτούς τόννους) ή περισσότερο που μπήκαν σε κυκλοφορία μετά την 1η Ιανουαρίου 1962, να έχουν μη εύφλεκτες προστατευτικές επενδύσεις, επιστρώσεις και χειρολαβές. Επιπλέον, τα επιβατηγά πλοία χρειάζεται να είναι χωρισμένα σε κύριες κατακόρυφες ζώνες για το σκοπό του ελέγχου της φωτιάς. Αυτές οι ζώνες συνήθως δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 131 πόδια. Οι φρακτές που σχηματίζουν αυτές τις ζώνες πρέπει να αντιστέκονται στη φωτιά. Οι κατηγορίες Α και Β θα έχουν μόνωση, για να αποφευχθεί η άνοδος της θερμοκρασίας πάνω από 121°C (250°F) από την πλευρά που δεν είναι εκτεθειμένη στη φωτιά για μία ώρα που εξαρτάται από τη θέση της στο πλοίο. Οι λεπτομέρειες δίνονται στο 46 CFR 72,05-10.

Με καμμία από αυτές τις απαιτήσεις δεν αποφεύγονται οι φωτιές, αλλά οι απαιτήσεις αυτές περιορίζουν την επέκτασή τους – ειδικά σε κρυμμένες ή απομονωμένες τοποθεσίες – δίνοντας στο πλήρωμα επιπρόσθετο χρόνο, για να φθάσουν και να καταπολεμήσουν τη φωτιά στην εστία της. Πάντως ακόμη και σε επιβατηγά πλοία, οι φρακτές ελέγχου της φωτιάς δεν χρειάζεται να είναι γύρω από τα αμπάρια, εκτός από εκεί όπου συνορεύουν με ορισμένους χώρους. Αντίθετα τα αμπάρια συνήθως προστατεύονται με κεντρικά συστήματα ανιχνεύσεως και καταπολεμήσεως της φωτιάς.

ΟΙ ΠΟΡΤΕΣ

Οι πόρτες είναι, φυσικά, τοποθετημένες, για να επιτρέπουν τη δίοδο σε διαμερίσματα και διαδρόμους. Παρόλο ότι δεν είναι ειδικά σχεδιασμένες, για να χρησιμοποιηθούν στην καταπολέμηση φωτιάς σε πλοία, οι κλειστές πόρτες θα βοηθήσουν στον περιορισμό της επεκτάσεως της φωτιάς από χώρο σε χώρο. Υπάρχουν μερικές πόρτες με αυτόματο μηχανισμό. Αν ο καπνός και η θερμότητα μιας φωτιάς εμποδίζουν τα μέλη του πληρώματος στο να πλησιάσουν την πόρτα, η πόρτα μπορεί να κλεισθεί από μακριά.

Στεγανές πόρτες.

Μία στεγανή πόρτα, όπως προκύπτει από το όνομά της, είναι σχεδιασμένη να εμποδίσει τη διέλευση του νερού διά μέσου της. Συνήθως οι ικανότητες επιβραδύνσεως της φωτιάς μιας στεγανής πόρτας ταιριάζουν με αυτές της φρακτής στην οποία είναι εγκατεστημένη.

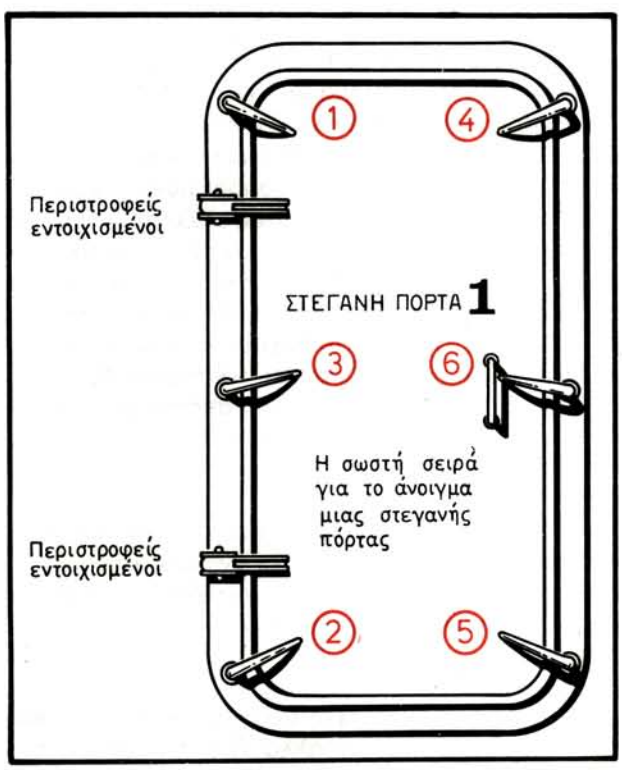
Κατηγορίες. Όσον αφορά τη λειτουργία, υπάρχουν τρεις κατηγορίες στεγανές πόρτες:

- Κατηγορία 1: χειροκίνητες περιστρεφόμενες πόρτες.
- Κατηγορία 2: χειροκίνητες (με υδραυλική βοήθεια) συρόμενες πόρτες.
- Κατηγορία 3: χειροκίνητες και αυτόματες συρόμενες πόρτες.

Και οι τρεις κατηγορίες πρέπει να μπορούν να κλεισθούν, όταν το πλοίο έχει κλίση 15° αριστερά ή δεξιά.

Πόρτες κατηγορίας 1. Οι στεγανές πόρτες κατηγορίας 1 κατασκευάζονται από χάλυβα. Είναι περιστρεφόμενες και πρέπει να ανοιχθούν και να κλεισθούν χειροκίνητα. Όταν μία πόρτα κατηγορίας 1 κλείνει, μία μυτερή άκρη της πόρτας εφαρμόζει με ένα παρέμβυσμα από καουτσούκ πάνω στο χώρισμα. Η πόρτα ασφαλίζεται στην κλειστή θέση από περιστρεφόμενους μοχλούς που ονομάζονται «μοχλοί». Υπάρχουν συνήθως έξι μοχλοί· όταν σφίγγονται με το χέρι, αναγκάζουν την άκρη της πόρτας και το παρέμβυσμα να εφαρμόσουν ερμητικά.

Μία πόρτα κατηγορίας 1 πρέπει να ανοιχθεί όπως φαίνεται στο σχήμα 16.1. Πρώτα πρέπει να ελευθερωθεί ο μοχλός (dog) που είναι πιο κοντά στον πάνω περιστροφέα, κατόπιν αυτός που είναι πιο κοντά στον κάτω περιστροφέα· και ύστερα ο κεντρικός από την πλευρά που περιστρέφεται η πόρτα. (Οι περιστροφείς είναι τοποθετημένοι μέσα σε τρύπες ή εκτεταμένα ανοίγματα). Στη συνέχεια οι μοχλοί από την άλλη πλευρά της πόρτας πρέπει να ελευθερωθούν με την ίδια σειρά· ο πάνω, ο κάτω, και ο κεντρικός μοχλός τελευταίος.



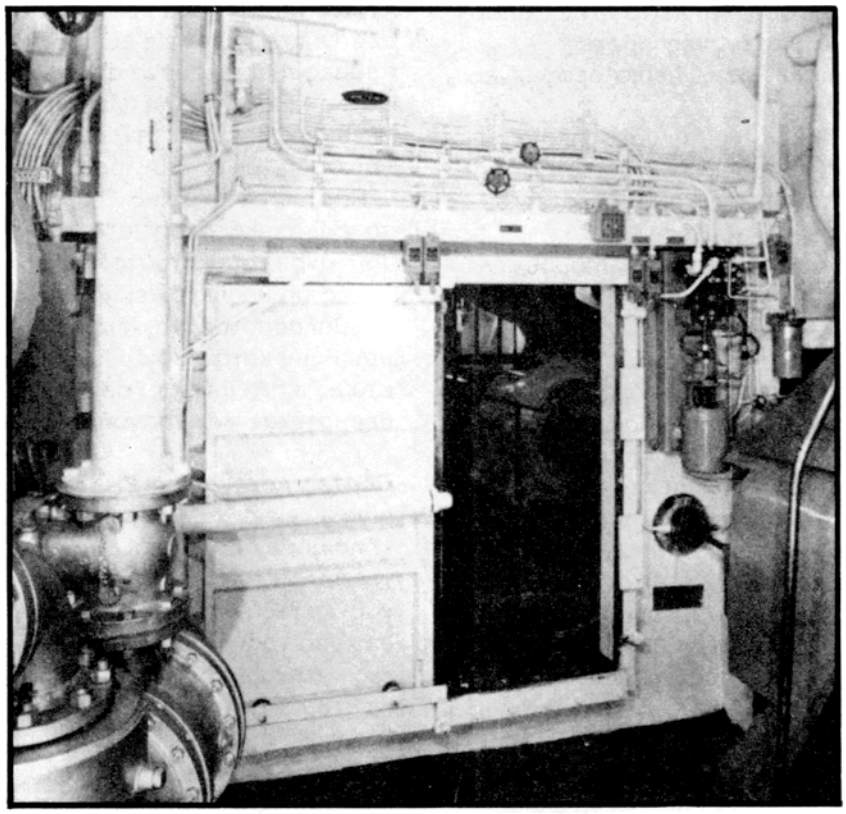
Σχ. 16.1.
Οι αριθμοί δείχνουν την κατάλληλη σειρά για την απελευθέρωση των μοχλών (dogs) μιας υδατοστεγούς πόρτας κατηγορίας 1.

Πόρτες κατηγορίας 1 χρησιμοποιούνται για όλα τα εξωτερικά ανοίγματα της γέφυρας στο ύψος του ανοικτού καταστρώματος. Η χρήση τους σ' αυτές τις θέσεις δίνει προστασία σε άσχημο καιρό και θαλασσοταραχή. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια και μετά από πυροσβεστικές επιχειρήσεις σαν ανοίγματα για εκδίωξη θερμότητας και καπνού προς τα έξω.

Πόρτες κατηγορίας 2. Στεγανές πόρτες κατηγορίας 2 είναι χαλύβδινες συρόμενες πόρτες που χρησιμοποιούνται και κάτω από τη γραμμή του νερού. Μερικές πόρτες λειτουργούν χειροκίνητα, γυρνώντας ένα τροχό που κινεί την πόρτα με ένα σετ από γρανάζια. Πάντως στις περισσότερες πόρτες κατηγορίας 2 γίνεται χειρισμός από ένα χειροκίνητο σύστημα με υδραυλική βοήθεια. Μία περιστροφική αντλία χειρός δημιουργεί υδραυλική πίεση που ανοίγει ή κλείνει την πόρτα. Μία πόρτα κατηγορίας 2 πρέπει να είναι δυνατόν να λειτουργήσει και από τις δύο πλευρές της φρακτής και πρέπει να είναι δυνατόν να κλείσει σε 90 δευτερόλεπτα ή λιγότερο, όταν το πλοίο δεν έχει κλίση. Πρέπει να υπάρχει ένας δεύτερος τρόπος, για να κλείσει (όχι να ανοίξει) η πόρτα, προσιτός από μία θέση από το πάνω κατάστρωμα. Αυτός συνήθως είναι ένας μηχανικός τρόπος· ένας τροχός γυρίζει, για να λειτουργήσουν τα γρανάζια που σπρώχνουν την πόρτα να κλείσει. Ένας ενδείκτης της θέσεως της πόρτας πρέπει να τοποθετηθεί στη μακρινή θέση από όπου κλείνεται η πόρτα, ώστε να είναι εύκολο εκείνος που θέλει να κλείσει την πόρτα να δει τη θέση της.

Πόρτες κατηγορίας 3. Η στεγανή πόρτα κατηγορίας 3 (σχ. 16.2) είναι χαλύβδινη συρόμενη πόρτα που μπορεί να λειτουργήσει ή με ηλεκτροκίνητα υδραυλικό σύστημα ή με χειροκίνητο υδραυλικό σύστημα. Στο πρώτο σύστημα, ένας διακόπτης ενεργοποιεί έναν ηλεκτρικό κινητήρα που κινεί τον υδραυλικό μηχανισμό ανοίγματος και κλεισίματος. Το χειροκίνητο υδραυλικό σύστημα είναι παρόμοιο με αυτό που τοποθετείται σε πόρτες κατηγορίας 2. Και τα δύο συστήματα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν και από τις δύο πλευρές της φρακτής και να κλείσουν την πόρτα σε 90 δευτερόλεπτα ή και λιγότερο, όταν το πλοίο δεν έχει κλίση.

Ένα χειροκίνητο υδραυλικό σύστημα επίσης υπάρχει σε απομακρυσμένη θέση, συνήθως ένα κατάστρωμα πάνω από την πόρτα. Όπως και με τις πόρτες κατηγορίας 2, ο αυτόματος μηχανισμός χρησιμοποιείται μόνο για να κλείσει η πόρτα. Μία



Σχ. 16.2.
Μία οριζόντια υδατοστεγής πόρτα κατηγορίας Α (και κατηγορίας 3), που χωρίζει το μηχανοστάσιο από το τμήμα των αξόνων. (Ευγενική προσφορά Walz and Krenzer Inc).

ένδειξη της θέσεως της πόρτας πρέπει να υπάρχει στην απομακρυσμένη θέση.

Σε επιβατηγά πλοία οι πόρτες κατηγορίας 3 πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να κλείσουν από μία κεντρική θέση στη γέφυρα. Οι πόρτες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να κλείσουν αυτόματα, αν ανοιχθούν στη φρακτή, αφού έχουν κλεισθεί από τη γέφυρα. Όταν η πόρτα ενεργοποιείται από τη γέφυρα, πρέπει να σημάνει ένα σήμα προειδοποιήσεως στην πόρτα. Το λιγότερο 20 δευτερόλεπτα περνούν από τη στιγμή που θα σημάνει ο συναγερμός μέχρι να κλείσει η πόρτα. Επίσης πρέπει να υπάρχει προειδοποίηση τουλάχιστον 1 δευτερόλεπτο, πριν η πόρτα αρχίσει να κινείται για να ανοίξει.

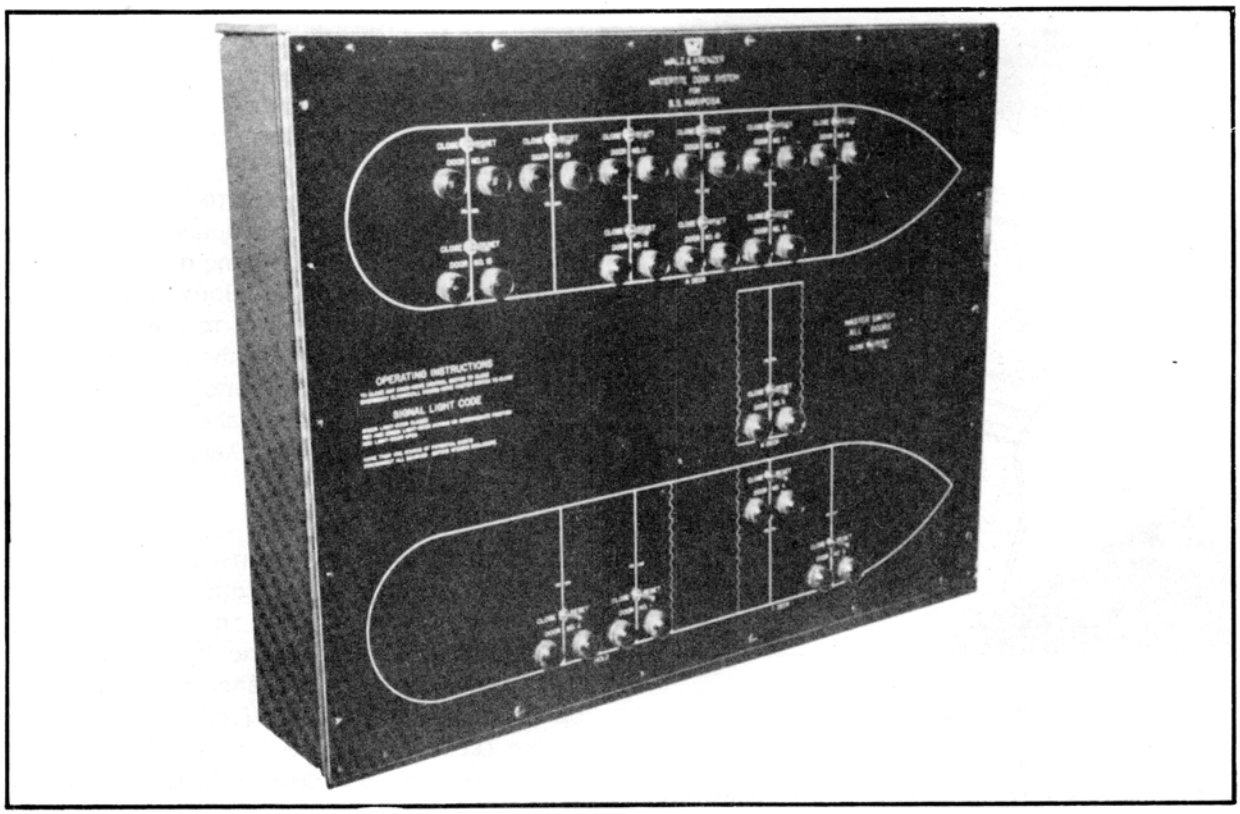
Πλοία που έχουν παραπάνω από μία πόρτα κατηγορίας 3 πρέπει να είναι εξοπλισμένα με κεντρικό σταθμό ελέγχου (σχ. 16.3). Οι πόρτες μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα ή ξεχωριστά από το σταθμό ελέγχου. Οι θέσεις τους παρακολουθούνται μέσω ηλεκτρικών κυκλωμάτων, σε ένα φωτεινό πίνακα. Οι φωτεινοί πίνακες συνήθως βρίσκονται στη γέφυρα. Επιτρέπουν τη γρήγορη εντόπιση των θέσεων που βρίσκονται οι στεγανές πόρτες του πλοίου κατά τη διάρκεια μιας φωτιάς, για να προσδιορισθεί, αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα συστήματα κατακλυσμού με CO_2.

Δοκιμή. Πόρτες που λειτουργούν χειροκίνητα πρέπει να δοκιμασθούν, για να είναι βέβαιο ότι μπορούν να ανοιχθούν εύκολα, ότι κλείνουν σωστά και ότι όλοι οι μοχλοί δουλεύουν ελεύθερα. Η στεγανότητα μπορεί να ελεγχθεί τοποθετώντας κιμωλία, κλείνοντας την πόρτα και ασφαλίζοντάς την. Τα σημάδια της κιμωλίας θα δείξουν πάνω στο πλαστικό παρέμβυσμα, αν η πόρτα κλείνει κανονικά και αν το παρέμβυσμα είναι σε καλή κατάσταση. Αν σημάδια κιμωλίας δεν υπάρχουν σε κάποιο μέρος του παρεμβύσματος, πρέπει να διορθωθεί ή να αντικατασταθεί. Η Ακτοφυλακή απαιτεί να δοκιμάζονται όλες οι στεγανές πόρτες με μάνικες σε κλειστή θέση κατά τη διάρκεια της εγκαταστάσεως.

Η δοκιμή στις υδραυλικές πόρτες είναι περίπλοκη και απαιτεί ικανότητες και γνώσεις μηχανικού. Αυτές οι πόρτες πρέπει να δοκιμάζονται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Πόρτες ατμών.

Οι ατμοστεγείς πόρτες (αεριοστεγείς) είναι κατασκευασμένες από μέταλλο. Περιστρέφονται πάνω σε περιστροφείς και ασφαλίζονται χειροκίνητα, για να επιτευχθεί αεριοστεγής στεγανότητα. Είναι σχεδόν ίδιες με τις υδατοστεγείς πόρτες κατηγορίας 1, αλλά είναι ελαφρότερης κατασκευής.



Σχ. 16.3.
Κεντρικός πίνακας ελέγχου για αεροστεγείς πόρτες. (Ευγενική προσφορά Walz and Krenzer Inc.).

Οι ατμοστεγείς πόρτες και τα εξαρτηματά τους πρέπει να περάσουν περισσότερες δοκιμές εφαρμογής από τις υδατοστεγείς πόρτες. Τοποθετούνται σε φρακτές που περιβάλλουν χώρους που μπορεί να περιέχουν δηλητηριώδεις ή τοξικούς ατμούς, όπως σε δωμάτια για μπαταρίες, χώρους κατεψυγμένου φορτίου και αποθήκες χρωμάτων. Τα ανοίγματα σε χώρους για σωλήνες ή καλώδια πρέπει επίσης να είναι ατμοστεγή. Σύστημα αγωγών χρησιμοποιείται, για να κατευθύνει τους ατμούς κάθετα προς τα πάνω σε ένα πιο ασφαλές σημείο εξαγωγής.

Πόρτες και πυρόσβεση.

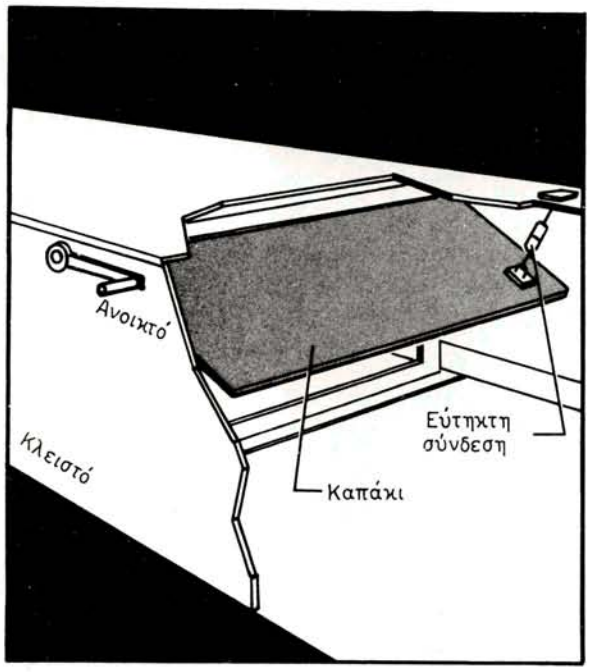
Εν συντομία, μία έτοιμη μάνικα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη οποτεδήποτε μία κλειστή πόρτα ανοίγεται. Κάποιος πρέπει να ακουμπήσει την πόρτα με γυμνό χέρι, πριν ανοιχθεί. Αν είναι κρύα, μπορεί να ανοιχθεί με προσοχή. Αν η πόρτα είναι ζεστή, πρέπει να ψυχθεί καλά με ομίχλη νερού, πριν ανοιχθεί – και πάλι όμως πρέπει να ανοιχθεί με προσοχή. Η πόρτα πρέπει να κλείσει γρήγορα, αν η φωτιά που βρέθηκε δεν μπορεί να ελεγχθεί με τον διαθέσιμο πυροσβεστικό εξοπλισμό (βλ. κεφ. 10 για αναφορά στις τεχνικές με τις οποίες ανοίγονται οι πόρτες και χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια πυροσβεστικών επιχειρήσεων).

ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΩΤΙΑΣ

Κάλυμμα φωτιάς είναι ένα λεπτό χαλύβδινο έλασμα τουλάχιστον 3,2 mm (1/8 in) σε πάχος και σχετικά σκληρό. Τοποθετείται σε δίκτυο εξαερισμού και κρατιέται ανοικτό από μία εύτηκτη σύνδεση (σχ. 16.4). Με το κάλυμμα στην ανοικτή θέση ο αέρας ρέει μέσα από το δίκτυο. Όταν ο αέρας στο δίκτυο φθάσει μία θερμοκρασία περίπου 74° C (165° F), ή 100° C (212° F) σε ζεστούς χώρους όπως μαγειρεία, η εύτηκτη σύνδεση λειώνει και αφίνει το κάλυμμα να κλείσει. Ένας δείκτης από το έξω μέρος του αγωγού δείχνει, αν το κάλυμμα είναι κλειστό ή ανοικτό.

Τα καλύμματα μπορούν επίσης να κλεισθούν χειροκίνητα. Πρέπει να έχουν τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας και από τις δύο πλευρές της φρακτής μέσω της οποίας περνά ο αγωγός.

Τα καλύμματα φωτιάς δεν θα εμποδίσουν την εκδήλωση φωτιάς, βοηθούν όμως στο σταμάτημα της εξαπλώσεώς της. Μπορούν να το κάνουν αυτό κατά δύο τρόπους: Πρώτα, μειώνουν ή σταματούν την παροχή αέρα στη φωτιά. Αυτό μειώνει το ρυθμό εντάσεως της φωτιάς και επομένως μειώνει την αναπτυξή της. Δεύτερον, σταματούν θερμότητα, καπνό και φλόγες έτσι, ώστε αυτά τα προϊόντα καύσεως δεν επεκτείνουν τη φωτιά μέσω των αγωγών σε άλλους χώρους.



Σχ. 16.4.
Τυπικό καπάκι φωτιάς.

Σε επιβατηγά πλοία όλα τα συστήματα εξαερισμού πρέπει να έχουν καλύμματα φωτιάς, αλλά δεν πρέπει να είναι όλα αυτόματα. Πάντως, αυτόματα καλύμματα απαιτούνται σε αγωγούς εξαερισμού που περνούν από κύριες φρακτές. Σε μερικά πλοία μπορούν να σταματήσουν οι κινητήρες του συστήματος εξαερισμού από τη γέφυρα ή το δωμάτιο του CO_2. Με τους ανεμιστήρες κλειστούς και τα καλύμματα κλειστά η μετάδοση της φωτιάς από τους αγωγούς επιβραδύνεται σημαντικά.

ΛΑΜΠΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο αέρας συνήθως περιέχει περίπου 21% οξυγόνο. Μια συγκέντρωση της τάξεως του 16% θεωρείται αρκετή, για να διατηρήσει κάποιον σε ζωή. Σε συγκεντρώσεις του 15% ή λιγότερο ο μυϊκός συντονισμός υφίσταται επίδραση. Χαμηλότερες συγκεντρώσεις οξυγόνου στον αναπνεόμενο αέρα θα επιδράσουν στην κρίση και τη λειτουργία του σώματος και μπορεί να φέρουν αναισθησία. Η αναπνοή αέρα με λιγότερο από 6% οξυγόνο, ακόμη και για λίγα λεπτά, μπορεί να προκαλέσει θάνατο. Επομένως, οι άνδρες του πληρώματος δεν πρέπει να μπουν σε χώρο φωτιάς χωρίς αναπνευστικές συσκευές, μέχρις ότου έχει ελεγχθεί και έχει βρεθεί ότι περιέχει αρκετό οξυγόνο.

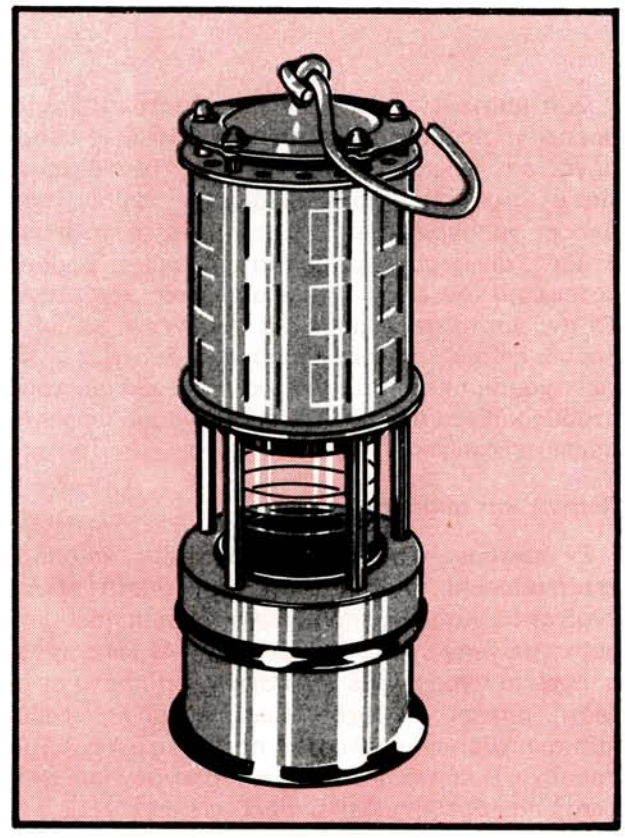
Η λάμπα ασφαλείας είναι φορητή συσκευή, που χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει ελλείψεις οξυγόνου σε κλειστούς χώρους. Η λάμπα του σχήματος 16.5 είναι εγκεκριμένη από την Ακτοφυλακή για χρήση σε φορτηγά και επιβατηγά πλοία. Η λάμπα χρησιμοποιεί νάφθα σαν καύσιμο για τη φλόγα της. Οι αλλαγές στο μέγεθος και τη λαμπρότητα δείχνουν τη σχετική ποσότητα του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα που ελέγχεται.

Η συντήρηση μιας λάμπας ασφαλείας και η προετοιμασία της για χρήση διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο και τον κατασκευαστή. Οι οδηγίες του κατασκευαστή πρέπει να ακολουθηθούν προσεκτικά. Ειδικά, οι οδηγίες σχετικά με το πώς να τοποθετηθούν ροδέλες από αμίαντο και το καθάρισμα και την αντικατάσταση της συρμάτινης περιελίξεως, πρέπει να ακολουθηθούν κατά γράμμα. Οι συρμάτινες περιελίξεις είναι το μόνο όπλο ασφαλείας της λάμπας· εμποδίζουν τη φλόγα να αναφλέξει εύφλεκτα αέρια, τα οποία μπορεί να υπάρχουν στην ατμόσφαιρα που ελέγχεται. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να είναι σε τέλεια κατάσταση.

Χρήση της λάμπας.

Το φυτίλι της λάμπας πρέπει να αναφθεί (σε ένα καθαρό περιβάλλον, μακριά από το διαμέρισμα που θα ελεχθεί) και το μέγεθος της φλόγας πρέπει να κανονισθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η λάμπα πρέπει έπειτα να αφεθεί για μια ορισμένη χρονική περίοδο (τουλάχιστον 5 λεπτά), για να ζεσταθεί.

Ο χώρος που πρόκειται να ελεγχθεί πρέπει να εξαερισθεί πριν από τον έλεγχο. Η λάμπα πρέπει να



Σχ. 16.5.
Λάμπα ασφαλείας μόνο για ανίχνευση ελλείψεως οξυγόνου. (Ευγενική προσφορά Koehler Manufacturing Co).

είναι σε κατακόρυφη θέση, ασχέτως αν μεταφέρεται ή είναι ακουμπισμένη στο πάτωμα. Πρέπει να μπει στο χώρο σιγά-σιγά. Αν η λάμπα μεταφέρεται στο χώρο, τότε το άτομο που την μεταφέρει πρέπει να την κρατά σε απόσταση από αυτό. Το άτομο του πληρώματος που μπαίνει μέσα στο χώρο πρέπει να φορά μια ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή ή μια μάσκα-φίλτρο. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό, αν υπάρχει πιθανότητα η ατμόσφαιρα μέσα στο χώρο να περιέχει τοξικό αέριο.

Ενδείξεις. Αν η λάμπα συνεχίζει να καίει, υπάρχει αρκετό οξυγόνο, για να ζήσει κανείς.

Αν η φλόγα μικραίνει σε μέγεθος ή τρεμοσβήνει ή σβήνει, η ατμόσφαιρα δεν έχει επάρκεια οξυγόνου. Η φλόγα σβήνει με συγκέντρωση οξυγόνου κάτω από 16%. Αυτό το οξυγόνο δεν είναι αρκετό, για να ζήσει κανείς.

Αν η φλόγα «πετιέται», η ατμόσφαιρα είναι εκρηκτική. Η λάμπα πρέπει κατόπιν να βγει από το χώρο σιγά-σιγά. (Σε περίπτωση αναφλέξεως εκ νέου, μια απότομη κίνηση θα μπορούσε να αναγκάσει τη φλόγα να βγει έξω από την περιέλιξη και να προκαλέσει έκρηξη). Η λάμπα πρέπει να καθαρισθεί καλά σε μια ασφαλή ατμόσφαιρα.

Αν η φλόγα γίνει λαμπρότερη, ή φαίνεται ένα χλωμό μπλε φωτοστέφανο πάνω από την πορτοκαλί φλόγα, υπάρχει εύφλεκτο αέριο στην ατμόσφαιρα. Αν η φλόγα συνεχίζει να καίει, η συγκέντρωση του εύφλεκτου αερίου είναι κάτω από το κατώτατο όριο εκρήξεως. Αν η φλόγα σβήσει, αφού έγινε λαμπρή, η συγκέντρωση είναι πάνω από το ανώτατο όριο εκρήξεως.

Απαιτούμενες ενέργειες. Αν η λάμπα δείχνει ότι ο χώρος περιέχει ικανή συγκέντρωση οξυγόνου για αναπνοή, τότε η είσοδος στο χώρο μπορεί να γίνει χωρίς αναπνευστική συσκευή. Πάντως, αν η λάμπα κατέβει μέσα στο χώρο, πρέπει να κατέβει μέχρι το πάτωμα, για να γίνει ο έλεγχος σε όλα τα επίπεδα της ατμόσφαιρας. Αν υπάρχει ένδειξη εύφλεκτου αερίου στο κατώτερο επίπεδο, η λάμπα πρέπει να αποσυρθεί αργά.

Αν υπάρχει ένδειξη εύφλεκτης ατμόσφαιρας, ο χώρος πρέπει να εξαερισθεί, αφού η λάμπα έχει βγει σιγά-σιγά. Η ατμόσφαιρα τότε πρέπει να ελεγχθεί – πρώτα με ένα μετρητή ευφλέκτων αερίων και κατόπιν με μια λάμπα ασφαλείας. Αν η λάμπα δείχνει έλλειψη οξυγόνου, ο χώρος πρέπει να εξαερισθεί και να ελεγχθεί πάλι.

Προφυλάξεις.

Παρόλο ότι η λάμπα θα δείξει την παρουσία εύφλεκτου αερίου, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κανένα χώρο, στον οποίο περιέχεται ή υπάρχει υποψία ότι περιέχεται εύφλεκτο υγρό ή αέριο. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μέσα σε δεξαμενές με καύσιμο πετρέλαιο ή σε ατμόσφαιρες, που μπορεί να περιέχουν υδρογόνο ή ακετυλένιο. Αν είναι δυνατόν, ο χώρος πρέπει πρώτα να ελεγχθεί με ένα μετρητή ευφλέκτων αερίων.

Η λάμπα πριν χρησιμοποιηθεί πρέπει να ελέγχεται για βλάβες, όπως σπασμένη σφαίρα, σπασμένες μονώσεις ή παρεμβύσματα και κατεστραμμένες περιελίξεις. Ελαττωματική λάμπα δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Καμία προσπάθεια δεν πρέπει να γίνει να ξαναναφθεί η λάμπα μέσα στο χώρο, που γίνεται ο έλεγχος.

Η λάμπα δεν θα δείξει την παρουσία μονοξειδίου του άνθρακα. Μπορεί να μη δείχνει σωστά ύστερα από έκρηξη ή φωτιά, αν υπάρχουν υπερβολικές ποσότητες προϊόντων καύσεως. Γι' αυτόν το λόγο ο χώρος πρέπει να εξαερισθεί καλά, πριν ελεγχθεί με την λάμπα.

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Ο μετρητής οξυγόνου είναι όργανο που μετρά το ποσόν του οξυγόνου σε ατμόσφαιρα ενός περιορισμένου χώρου. Η συσκευή αποτελείται από μια θήκη με ένα μετρητή, μία αναπνευστική φούσκα και ένα μακρύ πλαστικό σωλήνα. Το άκρο του σωλήνα τοποθετείται στην ατμόσφαιρα που πρόκειται να ελεγχθεί· δείγματα της ατμόσφαιρας παίρνονται με πίεση της φούσκας. Η επί τοις εκατό ποσότητα του οξυγόνου στο δείγμα φαίνεται από τη βελόνα του μετρητή.

Η χρήση του μετρητή οξυγόνου.

Το όργανο πρέπει να συντηρείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, που συνήθως συνοδεύουν τη συσκευή. Το όργανο πρέπει να φυλάγεται σε όρθια θέση, όταν δεν χρησιμοποιείται. Οι μπαταρίες (για όργανα που τις χρησιμοποιούν) πρέπει να φυλάγονται ξεχωριστά. Αν η βελόνα του μετρητή δεν μπορεί να δείξει μηδέν, οι μπαταρίες έχουν εξασθενήσει. Όλες οι μπαταρίες πρέπει να αντικατασταθούν συγχρόνως.

Ο πλαστικός σωλήνας πρέπει να μπει σιγά-σιγά στο χώρο που πρόκειται να ελεγχθεί. Το βαμβακερό φίλτρο πρέπει να είναι στη θέση του στο άκρο του σωλήνα. Η θήκη του οργάνου πρέπει να είναι επίπεδη ή σχεδόν επίπεδη για ακριβείς μετρήσεις. Υγρά δεν πρέπει να μπουν μέσα στο όργανο, γιατί θα καταστρέψουν την ακρίβειά του. Το όργανο πρέπει να καθαρίζεται πριν από κάθε χρήση.

Όταν δείγμα αέρα μπαίνει μέσα στο όργανο, η βελόνα του μετρητή θα κινηθεί πάνω και κάτω και τελικά θα σταθεροποιηθεί σε μια τιμή. Επομένως ο μετρητής δεν πρέπει να διαβασθεί αμέσως· περίπου 10 δευτερόλεπτα πρέπει να περάσουν, για να σταθεροποιηθεί. Όλα τα επίπεδα και όλα τα μέρη του χώρου πρέπει να μετρηθούν. Μετά από κάθε μέτρηση το όργανο πρέπει να αδειάσει, πιέζοντας την αναπνευστική φούσκα πέντε ή έξι φορές, με το

σωλήνα σε καθαρό αέρα.

Συγκέντρωση της τάξεως του 16-21% οξυγόνου σε όλο τον χώρο θα διατηρήσει άνθρωπο σε ζωή. Συγκέντρωση 15% οξυγόνου ή λιγότερο θεωρείται αδρανής (δεν θα υποστηρίξει καύση).

Περιορισμοί.

Η έκθεση σε ορισμένα αέρια θα επιδράσει στην ακρίβεια του μετρητή οξυγόνου. Για παράδειγμα, έκθεση 10 λεπτών ή περισσότερο σε CO_2 θα κάνει το μετρητή να δείξει μια λανθασμένα μεγάλη συγκέντρωση οξυγόνου. Η έκθεση σε CO_2 ή αέριο καύσεως πρέπει να είναι σύντομη· το όργανο πρέπει να καθαρισθεί με καθαρό αέρα μετά από τέτοια έκθεση. Υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου, φθορίου, χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου και οξειδίων του αζώτου θα επηρεάσουν τη λειτουργία της συσκευής. Ισχυρώς όξινα αέρια μπορεί να προκαλέσουν τέτοια ζημιά στο όργανο, ώστε να χρειάζεται μια γενική επισκευή πριν χρησιμοποιηθεί ξανά.

ΦΟΡΗΤΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΥΦΛΕΚΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Οι μετρητές ευφλέκτων αερίων ανιχνεύουν και καταγράφουν συγκεντρώσεις επικινδύνων αερίων του αέρα μέσα σε περιορισμένους χώρους. Οι περισσότερες εκρήξεις σε πλοία συμβαίνουν, όταν εύφλεκτα αέρια αναφλέγονται σε κλειστούς ή ημίκλειστους χώρους. Επομένως είναι εξαιρετικά σημαντικό να ελεγχθεί η ατμόσφαιρα τέτοιων χώρων, όπως δεξαμενές μετά από καθάρισμα ή αμπάρια μετά από φωτιά.

Ο φορητός μετρητής ευφλέκτων αερίων ή εξπλοσίμετρο είναι παρόμοιος σε εμφάνιση με το μετρητή οξυγόνου. Αποτελείται από μία θήκη με ένα μετρητή, μια αναπνευστική φούσκα και ένα μακρύ πλαστικό σωλήνα. Το ανοικτό άκρο του σωλήνα τοποθετείται στην ατμόσφαιρα που πρόκειται να γίνει έλεγχος. Ένα δείγμα από αυτήν την ατμόσφαιρα αναρροφάται στη θήκη πιέζοντας την αναπνευστική φούσκα. Η βελόνα του μετρητή δείχνει την παρουσία εύφλεκτου αερίου σαν επί τοις εκατό ένδειξη του κατώτερου ορίου εκρήξεως.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι μετρητών ευφλέκτων αερίων, συμπεριλαμβανομένης μιας μικρής συσκευής ίσης περίπου με ένα φανό. Αυτό το μοντέλο δίνει ορατές και ηχητικές ενδείξεις συγκεντρώσεων αερίων. Οι κατασκευαστές δίνουν οδηγίες για τη ρύθμιση, χρήση και συντήρηση των οργάνων του· οι οδηγίες τους πρέπει να ακολουθηθούν προσεκτικά. Όλοι οι δείκτες ευφλέκτων αερίων λειτουργούν με μπαταρίες. Οι μπαταρίες δεν πρέπει να φυλάγονται μαζί με το όργανο. Αντίθετα, ένα σετ από καινούριες μπαταρίες πρέπει να τοποθετηθεί στη συσκευή, όταν αυτή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Η χρήση του μετρητή ευφλέκτων αερίων.

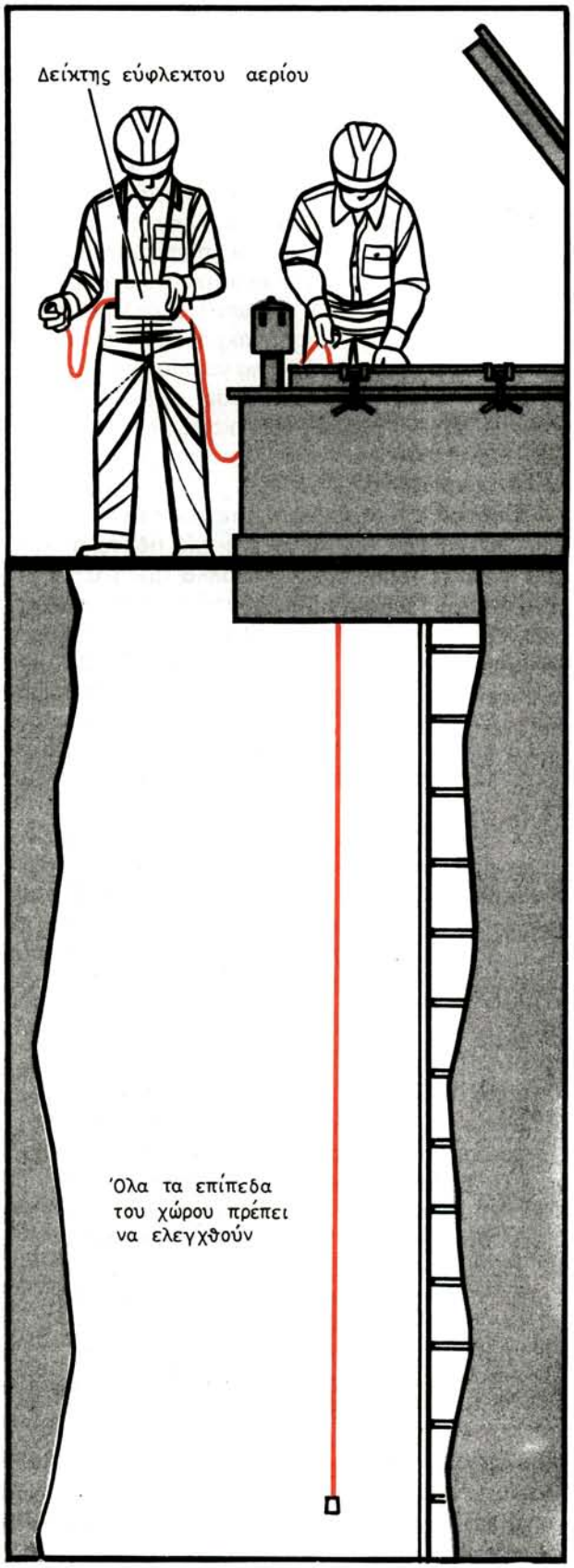
Πριν το όργανο χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ενός χώρου για εύφλεκτο αέριο, πρέπει να καθαρισθεί. Αυτό γίνεται πιέζοντας την αναπνευστική φούσκα πέντε ή έξι φορές και μια επί πλέον φορά για κάθε 1,52 m (5 ft) σωλήνα. Το ανοικτό άκρο του σωλήνα πρέπει να είναι σε καθαρό (ή τουλάχιστον αμόλυντο) αέρα κατά τη διάρκεια του καθαρίσματος.

Καθώς τα δείγματα αναρροφούνται μέσα στη συσκευή, καίγονται. Επομένως η ατμόσφαιρα που πρόκειται να ελεγχθεί πρέπει να περιέχει αρκετό οξυγόνο για την καύση. Ύστερα από αυτό η ατμόσφαιρα πρέπει να ελεγχθεί με ένα μετρητή οξυγόνου, πριν ελεγχθεί με το μετρητή ευφλέκτων αερίων. Η θήκη πρέπει να βρίσκεται έξω από τον χώρο που ελέγχεται.

Μόλις το όργανο ρυθμισθεί και καθαρισθεί, το ανοικτό άκρο του σωλήνα τοποθετείται στο χώρο υπό έλεγχο (σχ. 16.6). Η φούσκα πιέζεται, για να τραβήξει ένα δείγμα από την ατμόσφαιρα μέσα στη θήκη. Η θερμότητα που παράγεται κατά τη διάρκεια της καύσεως του δείγματος μεταφράζεται σε ένδειξη του μετρητή από μία γέφυρα του Wheatstone (μια συσκευή για μέτρηση της ηλεκτρικής αντιστάσεως). Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ο μετρητής δείχνει τη συγκέντρωση των ευφλέκτων αερίων ως επί τοις εκατό του κατώτατου ορίου εκρήξεως (ΚΟΕ). Λόγω του μήκους του δειγματοληπτικού σωλήνα και του τρόπου που λειτουργεί η συσκευή, μερικά δευτερόλεπτα πρέπει να περάσουν, πριν ο μετρητής δείξει μια μέτρηση. Η κλίμακα του μετρητή είναι κόκκινη σε και πάνω από 60% του ΚΟΕ. Αυτές οι υψηλές συγκεντρώσεις είναι επικίνδυνες – πολύ κοντά στο σημείο εκρήξεως για να είναι ασφαλές για το πλοίο.

Αν η βελόνα του μετρητή κινηθεί προς την άκρα δεξιά πλευρά της κλίμακας και μείνει εκεί, η ατμόσφαιρα είναι εκρηκτική. Αν ο μετρητής κινηθεί γρήγορα προς τα πάνω και κατόπιν πέσει κοντά ή πιο κάτω από το μηδέν, η συγκέντρωση του εύφλεκτου αερίου μπορεί να είναι πάνω από το ανώτατο όριο εκρήξεως (ΑΟΕ). Σ' αυτή την περίπτωση το όργανο πρέπει να καθαρισθεί με καθαρό αέρα και η ατμόσφαιρα να ελεγχθεί πάλι. Συγκεκριμένα, κάθε μέτρηση πρέπει να επαναλαμβάνεται τουλάχιστον μια φορά, για να είναι βέβαιο ότι είναι ακριβής. Αν είναι δυνατόν, το όργανο πρέπει να καθαρίζεται με καθαρό αέρα μεταξύ των μετρήσεων.

Όλα τα επίπεδα του χώρου πρέπει να ελεγχθούν. Πολλά εύφλεκτα αέρια είναι βαρύτερα από τον αέρα και θα μολύνουν μόνο τα κατώτερα μέρη ενός διαμερίσματος. Ο σωλήνας δειγματοληψίας δεν πρέπει, πάντως, να έλθει σε επαφή με κανένα υγρό, καθώς κατεβαίνει μέσα στο χώρο. Το υγρό θα προκαλέσει λανθασμένη μέτρηση. Αν χρεια-



Σχ. 16.6.
Ο σωλήνας δειγματοληψίας πρέπει να μπει μέσα στο χώρο που πρόκειται να ελεγχθεί για εύφλεκτο αέριο. Το όργανο μένει έξω από το χώρο.

σθεί, μια βέργα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να προσδιορισθεί πόσος ελεύθερος χώρος υπάρχει πάνω από την επιφάνεια του υγρού· κατόπιν ο σωλήνας μπορεί να εισχωρήσει τόσο, όσο χρειάζεται για να πάρει δείγμα της ατμόσφαιρας πάνω από το υγρό.

Ο μετρητής ευφλέκτων αερίων πρέπει να καθαρίζεται με καθαρό αέρα μετά από κάθε χρήση.

Περιορισμοί.

Συνεχής δειγματοληψία ευφλέκτων αερίων με συγκεντρώσεις πάνω από το ΑΟΕ μπορεί να κάψει το μηχανισμό μετρήσεως. Αυτό φαίνεται όταν η βελόνα του μετρητή κινείται προς την άκρα δεξιά πλευρά και δεν μπορεί να ρυθμισθεί στο μηδέν.

Θερμοί ατμοί μπορεί να επηρεάσουν την ένδειξη του μετρητή, αν συμπυκνωθούν μέσα στο όργανο. Ένα προστατευτικό φίλτρο χρειάζεται για τον έλεγχο ατμοσφαιρών, που μπορεί να περιέχουν ατμούς βενζίνης με μόλυβδο.

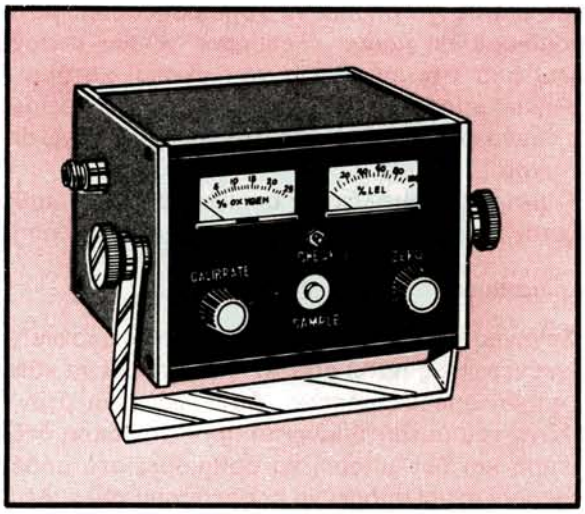
Πολλοί μετρητές θα δίνουν λανθασμένες μετρήσεις, αν η δειγματοληπτούμενη ατμόσφαιρα περιέχει λιγότερο από 10% ή περισσότερο από 25% οξυγόνο. Ορισμένοι μετρητές είναι κατασκευασμένοι για ειδικούς μολυντές. Για παράδειγμα, διαφορετικά όργανα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για έλεγχο υπεροξειδίου του υδρογόνου και οξυακετυλενίου.

Η παρουσία αερίου υδροθείου, ή πυριτικών αλάτων, ή σιλανών, ή άλλων ενώσεων που περιέχουν σιλικόνη, στην ατμόσφαιρα που κάνομε δειγματοληψία, μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα. Μερικά από αυτά τα υλικά «δηλητηριάζουν» γρήγορα το όργανο ανιχνεύσεως έτσι, ώστε να μη λειτουργεί σωστά. Όταν υπάρχει υποψία ότι τέτοια υλικά μπορεί να υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, το όργανο πρέπει να ελέγχεται συχνά (τουλάχιστον μετά από κάθε πέντε μετρήσεις). Μερικοί κατασκευαστές παράγουν συσκευές ρυθμίσεως γι' αυτόν το σκοπό.

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗ ΕΥΦΛΕΚΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Το όργανο του σχήματος 16.7 μετρά συγκεντρώσεις και ευφλέκτων αερίων και οξυγόνου. Το καθένα φαίνεται σε μία ξεχωριστή ένδειξη. Ένα δείγμα από την ατμόσφαιρα αναρροφάται από μία αντλία που λειτουργεί με μπαταρία. Το δείγμα περνά από δύο διαφορετικά μέρη, ένα για εύφλεκτα αέρια και ένα άλλο για οξυγόνο. Ο κάθε τομέας λειτουργεί περίπου κατά τον ίδιο τρόπο, όπως και ο απλός μετρητής.

Όπως συνηθίζεται με αυτού του είδους τις συσκευές, ο μετρητής πρέπει να καθαρισθεί και να ρυθμισθεί πριν από κάθε χρήση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ο τομέας του εύφλεκτου αερίου δεν θα μετρήσει την ποσοστιαία περιεκτικότητα εύφλεκτου αερίου σε ατμό λόγω

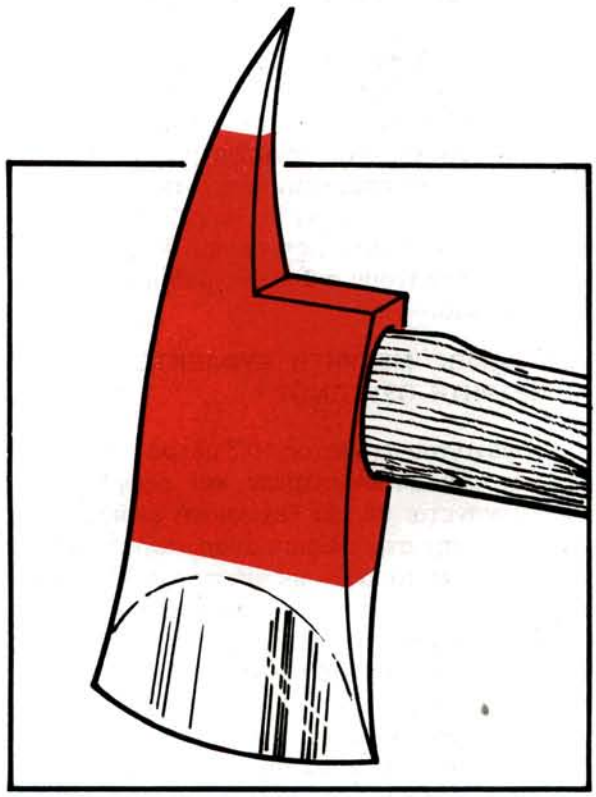


Σχ. 16.7.
Συνδυασμός φορητού μετρητή ευφλέκτων αερίων και οξυγόνου. (Ευγενική προσφορά Mine Safety Appliances Company.)

της ελλείψεως επαρκούς οξυγόνου. Δεν θα δείξει την παρουσία εκρηκτικών ή ατμών ή εκρηκτικής ομίχλης, ή σταγονιδίων από λιπαντικά λάδια, ή εκρηκτική σκόνη που δημιουργείται από κόκκους ή κάρβουνο.

ΤΣΕΚΟΥΡΙ ΦΩΤΙΑΣ

Το μυτερό τσεκούρι (σχ. 16.8) είναι ένα πολύμορφο, φορητό πυροσβεστικό εργαλείο. Κάθε πλοίο απαιτείται να έχει τουλάχιστον δύο από αυτά τα τσεκούρια σε διεθνή ταξίδια.



Σχ. 16.8.
Μυτερό τσεκούρι φωτιάς.

Το μυτερό τσεκούρι μπορεί εύκολα να περάσει μέσα από λεπτά μέταλλα, στα οποία συμπεριλαμβάνονται μεταλλικές πόρτες φωτιάς και μερικές φρακτές κατηγορίας Γ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί να ανοίξει κάτι γρήγορα, για έλεγχο καπνού ή επεκτάσεως της φωτιάς. Είναι επίσης χρήσιμο, για να σκίζει στρώματα και έπιπλα με ταπετσαρία και για το σπάσιμο χοντρών γιαλιών (και σκληρό γιαλί), όταν χρειασθεί. Το φαρδύ άκρο του τσεκουριού μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να ανοίξει περιστρεφόμενες πόρτες, να αφαιρέσει επενδύσεις και επιστρώσεις να ξεσκεπάσει κοιλώματα και κενά (οδούς μεταδόσεως της φωτιάς), ή να σπάσει πόρτες.

Το πλήρωμα πρέπει να προσέχει, όταν χρησιμοποιεί τσεκούρια, για να σπάσει μία πόρτα ή γιαλί. Πρέπει να φορεί γάντια και άλλα προστατευτικά ρούχα, αν υπάρχουν. Μία πόρτα πρέπει να παραβιασθεί, μόνο όταν χρειασθεί. Πρώτον, η πόρτα πρέπει να ελεγχθεί, αν δεν είναι κλειδωμένη. Αν είναι, μπορεί να υπάρχει χρόνος να βρεθεί το κλειδί, ειδικά αν η φωτιά είναι μικρή και δεν κινδυνεύουν ζωές. Από την άλλη πλευρά, όταν η πόρτα πρέπει να παραβιασθεί, αυτό πρέπει να γίνει χωρίς δισταγμό.

Τα τσεκούρια πρέπει να ελέγχονται περιοδικά, να ακονίζονται, να καθαρίζονται ή να επιδιορθώνονται ανάλογα. Το φαρδύ και το μυτερό άκρο πρέπει να είναι αιχμηρά και χωρίς λακούβες. Το χερούλι πρέπει να είναι σφικτό στο κεφάλι του τσεκουριού και χωρίς σπασίματα και ακίδες.

ΚΛΕΙΔΙΑ

Συσκευές πρώτης ανάγκης που φυλάγονται σε ντουλάπια ή αποθήκες πρέπει να είναι προσιτές πάντα. Αν ο χώρος αποθηκεύσεως είναι κλειδωμένος, το κλειδί πρέπει να τοποθετείται σε μία ασφαλισμένη θήκη σε μια κοντινή φρακτή. Η θήκη είναι συνήθως μικρό κουτί με γιαλί μπροστά. Ένα σφυρί υπάρχει για σπάσιμο του γιαλιού σε περίπτωση ανάγκης. Η θήκη είναι συνήθως βαμμένη κόκκινη, με πληροφορίες σχετικά με το κλειδί που είναι κρεμασμένο. Ένα κλειδί για το δωμάτιο του CO_2 πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο ή αυτό το δωμάτιο δεν πρέπει να κλειδωθεί.

ΣΤΟΛΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗ

Τρεις τύποι προστατευτικών ρούχων θα συζητηθούν στο υπόλοιπο του κεφαλαίου. Ο πρώτος, η στολή πυροσβέσεως, φαίνεται στο σχήμα 16.9. Αποτελείται από:

- Μπότες.
- Γάντια.

- Ένα κράνος.
- Ένα σετ εξωτερικής προστατευτικής στολής.
- Μία ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή.
- Ένα σχοινί ασφαλείας.
- Ένα εγκεκριμένο φανό.
- Μία λάμπα ασφαλείας.
- Ένα τσεκούρι φωτιάς.

Οι μπότες και τα γάντια πρέπει να είναι από καουτσούκ ή παρόμοιο υλικό που είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Το κράνος πρέπει να δίνει αποτελεσματική προστασία από συγκρούσεις. Η εξωτερική προστατευτική στολή πρέπει να προστατεύει το σώμα από τη θερμότητα φωτιάς και ατμού.

Τουλάχιστον δύο στολές πυροσβέστη πρέπει να υπάρχουν σε πλοία που κάνουν διεθνή ταξίδια. Πάντως στην περίπτωση μεγάλης φωτιάς οι δύο στολές δεν θα είναι αρκετές, για να προστατεύσουν αυτούς που θα αναμειχθούν στην καταπολέμηση και στις επιχειρήσεις διασώσεως. Αναγνωρίζοντας αυτό το γεγονός, πολλοί πλοιοκτήτες παρέχουν επί πλέον στολές ή επί πλέον σετ αναπνευστικών συσκευών και προστατευτικών ρούχων.

ΣΤΟΛΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΣ

Μία στολή προσεγγίσεως αποτελείται από:

- Φόρμα που καλύπτει τα πόδια και το πάνω μέρος του σώματος, όπως και τα χέρια.
- Ένα κάλυμμα (με διαφανή πλάκα δράσεως που αντανακλά τη θερμότητα) που καλύπτει όλο το κεφάλι, τους ώμους και το πάνω μέρος του σώματος.
- Χοντρά γάντια.
- Ειδικά καλύμματα για τα πόδια.

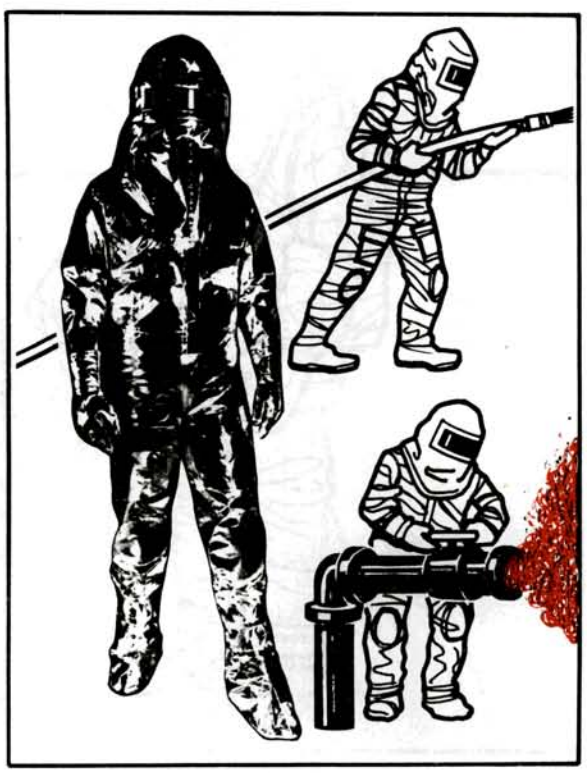
Η έξω επιφάνεια της στολής καλύπτεται με ένα υλικό πολύ αντανακλαστικό. (Η απλή αντανακλά περισσότερο από 90% της θερμότητας ακτινοβολίας).

Όταν φοριέται κατάλληλα, η στολή προσεγγίσεως περικλείει το άτομο που την φορά σε ένα αντιθερμικό φάκελο (σχ. 16.10). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προσέγγιση στη φωτιά, αλλά *«δεν είναι κατασκευασμένη, για να προστατεύσει το άτομο που την φορά από άμεση επαφή με τις φλόγες»*. Μία ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή πρέπει να φορεθεί κάτω από τη στολή προσεγγίσεως. Αλλιώς, η έντονη θερμότητα της φωτιάς μπορεί να καταστρέψει το αναπνευστικό πλέγμα.

Στολές προσεγγίσεως χρησιμοποιούνται, για να καταπολεμήσουν φωτιές από εύφλεκτα υγρά και LPG, που παράγουν τρομερά ποσά θερμότητας.



Σχ. 16.9.
Προστατευτική στολή πυροσβέστη. Σχοινί ασφαλείας, φακός, λάμπα ασφαλείας και τσεκούρι φωτιάς πρέπει επίσης να συνοδεύουν τη στολή. (Ευγενική προσφορά C.J. Henry Co).



Σχ. 16.10.
Η στολή προσεγγίσεως προστατεύει το χρήστη από έντονη θερμότητα αλλά όχι από άμεση επαφή με φλόγες. (Ευγενική προσφορά Clobe Firefighting Suits).

Επιτρέπουν στους πυροσβέστες να πλησιάσουν αρκετά κοντά, για να καταπολεμήσουν τη φωτιά αποτελεσματικά. Αν ένα προστατευτικό τείχος νερού χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της προσεγγίσεως, το άτομο είναι σχετικά ασφαλές. Η μοντέρνα στολή προσεγγίσεως δεν χρειάζεται βρέξιμο πριν από την προσέγγιση στη φωτιά, όπως οι παλαιότερες από αμίαντο.

ΣΤΟΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

Η στολή εισόδου (σχ. 16.11) αποτελείται από μπότες, παντελόνια, πανοφώρι και κάλυμμα. Καθένα από αυτά είναι κατασκευασμένα από εννέα στρώματα συνθετικού γιαλιού σαν μονωτικού, που χωρίζονται από αργιλωμένο συνθετικό γιαλί για αντανάκλαση της θερμότητας. Το εξωτερικό επίστρωμα είναι αργιλωμένο συνθετικό γιαλί. Το κάλυμμα οράσεως είναι από ειδικό υλικό, που αντανακλά τη θερμότητα και είναι ερμητικά εφαρμοσμένο.

Φερμουάρ και καλύμματα παρέχουν στεγανότητα στο άτομο που φορά τη στολή. Το κάλυμμα της κεφαλής δένει πάνω στο πανοφώρι με ταινίες, όταν φοριέται η στολή έτσι, ώστε να μην μπορεί να φύγει από λάθος. Ένα δοχείο αέρα (αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως) φοριέται κάτω από τη στολή. Η στολή, αλλά όχι το δοχείο του αέρα, φυλάγεται σε μία βαλίτσα.

Η στολή εισόδου είναι ρυθμιζόμενη. Άτομα που πρόκειται να τη φορέσουν πρέπει να γνωρίζουν τη σχετική διαδικασία και πρέπει να έχουν ασκηθεί για να μπορούν να φορούν τη στολή και το δοχείο αέρα γρήγορα. Μετά από κάθε χρήση, η στολή πρέπει να καθαρισθεί (ειδικά από πετρέλαιο). Οι φθορές πρέπει να επισκευασθούν με το κουτί επισκευών που υπάρχει, ή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, πριν η στολή τοποθετηθεί για φύλαξη. Μία γεμάτη φιάλη αέρα πρέπει να τοποθετηθεί στο δοχείο αέρα. Η στολή εισόδου θα προστατεύσει το άτομο που την φορά από άμεση επαφή με τη φωτιά μέχρι θερμοκρασία 815,5° C (1500° F) για μικρό χρονικό διάστημα. Το άτομο αυτό μπορεί να χρειασθεί να εισχωρήσει σε φλόγες για διάσωση, να κλείσει μία βάνα καυσίμου και παρόμοιες εργασίες πρώτης ανάγκης. Πάντως το άτομο που την φορά *«δεν μπορεί να μείνει μέσα στις φλόγες»*· πρέπει να μπει, να κάνει ό,τι πρέπει να κάνει και να φύγει γρήγορα. Ένα άτομο που φορά στολή εισόδου μπορεί να ψηθεί σαν πατάτα σε φύλλο αλουμινίου, αν υποθέσει ότι η στολή του θα του δώσει απεριόριστη προστασία στις φλόγες.



Σχ. 16.11.
Η στολή εισόδου επιτρέπει στο άτομο που τη φορά να μπει μέσα στις φλόγες για μικρό χρονικό διάστημα – όσο συντομότερο τόσο καλύτερα. (Ευγενική προσφορά Fyrepel).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα πλοία των ναυτιλιακών γραμμών ποικίλλουν από παλιά μικρά φορτηγά μέχρι υπερδεξαμενόπλοια και πλοία μοναδικής κατασκευής. Τα πλοία μεταφέρουν τα φορτία τους από και προς όλα τα μέρη της γης, συνήθως με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα. Αυτά τα πλοία όταν πλοηγούνται σωστά και συντηρούνται κατάλληλα, χρησιμοποιούνται για πολλά χρόνια και προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στοϋς πλοιοκτήτες και τα πληρώματα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι όμως και ευπρόσβλητα στην αδιαφορία και την απροσεξία.

Σ' όλο το βιβλίο τονίσθηκε η ανάγκη για πρόληψη της φωτιάς. Ελπίζομε ότι οι πληροφορίες που δόθηκαν θα βοηθήσουν στο να αποφευχθούν καταστρεπτικές φωτιές. Πάντως, αν η φωτιά εκδηλωθεί κατά τη διάρκεια ταξιδιού, πρέπει να σβησθεί ή να ελεγχθεί· δεν υπάρχει άλλη εκλογή. Οι μέθοδοι ανιχνεύσεως της φωτιάς περιγράφηκαν με λεπτομέρειες, μαζί με τις πυροσβεστικές δυνατότητες του πλοίου, οι οποίες όμως εξαρτώνται και από την εκπαίδευση και την ικανότητα του πληρώματος.

Αν είσθε ναυτικός και αντιμετωπίζετε φωτιά στη θάλασσα, οι συγγραφείς και όλοι όσοι έχουν συμβάλλει στην παρουσίαση αυτού του βιβλίου εύχονται να είναι χρήσιμες οι πληροφορίες του για τη σωτηρία σας και τη σωτηρία του πλοίου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Marine Officers Handbook, Edward A. Turpin and William A. MacEwen, Cornell Maritime Press, Inc., Cambridge, Maryland 1965.

Damage Controlman, U.S. Navy Training Manual, U.S. Navy Training Publication Center, Washington, D.C. 1964

Fire Fighting-Ship, Bureau of Ships Manual, U.S. Navy, Washington, D.C.

IFSTA Air Crash Rescue
Oklahoma State University
Stillwater, Okla.

Ορολογία

Αγωγή: η μεταφορά θερμότητας μέσω ενός στερεού.

αεραφρός: βλ. μηχανικός αφρός.

αέρια φωτιάς: τα θερμά αέρια που παράγονται από καιγόμενα υλικά.

αέριο: υλικό που δεν έχει δικό του σχήμα αλλά το οποίο μπορεί να πάρει το σχήμα, και να γεμίσει τον όγκο του δοχείου του.

ακροσωλήνιο: συσκευή με ελεγχόμενη βαλβίδα τοποθετημένη στο άκρο της μάνικας, για να δώσει σχήμα και να κατευθύνει τη ροή.

ακροφύσιο αεραφρού: (ακροφύσιο μηχανικού αφρού) ειδικός σωλήνας ή ειδικό ακροφύσιο συλλογής, που συνδυάζεται με ένα παραγωγό αφρού, για να αναρροφήσει αέρα μέσα στο διάλυμα και να παράγει αφρό.

ακροφύσιο πολλαπλής χρήσεως (συνδυασμός): μηχανικό εξάρτημα που τοποθετείται στο άκρο μιας μάνικας το οποίο ελέγχει την πίεση του νερού μέσα στη μάνικα κατά τρεις τρόπους με το χειρισμό μιας απλής βάνας. Οι τρεις θέσεις της βάνας είναι: 1. FWD-κλειστή, 2. κατακόρυφος - υψηλής ταχύτητας/χαμηλής ταχύτητας ομίχλη και 3. πίσω-συνεχής ροή.

ακροφύσιο συνδυασμού: βλ. ακροφύσιο πολλαπλής χρήσεως.

ακτινοβολία: η μετάδοση της θερμότητας στο χώρο.

αλογονομένα κατασβεστικά μέσα: Χάλον· αποτελείται από άνθρακα και ένα ή περισσότερα αλογόνα στοιχεία: φθόριο, χλώριο, βρώμιο και ιώδιο.

αλυσιδωτή αντίδραση: σειρά γεγονότων, καθένα από τα οποία προκαλεί ή επηρεάζει το επόμενο γεγονός. Για παράδειγμα, ο ατμός που καίγεται από τη φωτιά παράγει θερμότητα, η οποία απελευθερώνει και αναφλέγει περισσότερο ατμό. Ο επί πλέον ατμός καίγεται, παράγει περισσότερη θερμότητα που απελευθερώνει και αναφλέγει περισσότερο ατμό κ.τ.λ.

αναπνευστική συσκευή: συσκευή που δίνει στο άτομο που την χρησιμοποιεί αναπνευστική προστασία· αποτελείται από μία μάσκα, ένα ιμάντα σώματος και μια συσκευή που περιέχει αέρα ή οξυγόνο.

αναπνευστική συσκευή αρνητικής πιέσεως: τύπος ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής που παρέχει αέρα ή οξυγόνο από παροχή που μεταφέρεται από το χρήστη.

αναπνευστική συσκευή καθαρού αέρα: μάσκα-μάνικα: μάσκα που συνδέεται με αντλία από μία μακριά μάνικα, μέσω της οποίας αέρας στέλνεται στο χρήστη. Η κινητικότητα περιορίζεται από το μήκος και το βάρος της μάνικας.

αναπνευστική συσκευή οξυγόνου (ΑΣΟ): τύπος ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής που παρέχει οξυγόνο με χημικό τρόπο.

ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή (SCBA): συσκευή που παρέχει αέρα ή οξυγόνο στο χρήστη που φορά όλη τη συσκευή, για να μπορεί να κινηθεί άνετα. Πάντως η συσκευή μπορεί να δώσει αέρα ή οξυγόνο μόνο για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα.

αντεπίστροφη βαλβίδα: βαλβίδα που επιτρέπει ροή σε μία κατεύθυνση μόνο και θα κλείσει, για να εμποδίσει ροή προς την αντίθετη κατεύθυνση.

αντιασφυξιογόνος μάσκα: συσκευή που φιλτράρει μολυντές από αέρα, ο οποίος πρόκειται να αναπνευσθεί· μπορεί μόνο να χρησιμοποιηθεί σε ατμόσφαιρα που περιέχει αρκετό οξυγόνο για ζωή ατόμου.

απαερωμένη περιοχή: περιοχή, δεξαμενή ή σύστημα που χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως για μεταφορά ευφλέκτων ή δηλητηριωδών υγρών που έχει τελείως καθαρισθεί από τέτοια υγρά και πιστοποιήθηκε από ένα Χημικό σαν ακίνδυνη.

αποσβήνω: σβήνω· κατάσβεση με πλημμύρα του καυσίμου από νερό ή με ψύξη του καυσίμου κάτω από τη θερμοκρασία αναφλέξεως.

αρσενική ζεύξη: άκρη μάνικας με εξωτερικό σπείρωμα που ταιριάζει με το σπείρωμα ενός στροφέα του ίδιου μεγέθους και διαμέτρου. Ζεύξη όπου συνδέονται ακροσωλήνια και άλλες συσκευές.

ατμοί: καπνός, ατμός ή αέριο που αναδύεται από φωτιά που μπορεί να είναι ερεθιστικό, επιθετικό ή επικίνδυνο για τον πυροσβέστη.

αυτοκλεινόμενη πόρτα φωτιάς: πόρτα που αντέχει

στη φωτιά (συνήθως μένει κλειστή), η οποία, όταν ανοίγει, ξανακλείνει με ένα μηχανισμό.

αυτόματο σύστημα ψεκασμού: συσκευή που ανταποκρίνεται και στις απαιτήσεις ενός πυρανιχνευτικού και ενός πυροσβεστικού συστήματος. Το νερό συγκρατείται συνήθως από ένα καπάκι στην κεφαλή, το οποίο λειώνει ή σπά σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία.

αυτόματος συναγερμός: συναγερμός που ενεργοποιείται από θερμοστάτες, βάνες ψεκασμού ή άλλες αυτόματες συσκευές, που ενεργοποιούν με τη σειρά τους ηλεκτρικά κυκλώματα στο σταθμό κεντρικού ελέγχου στη γέφυρα.

αφρός: στρώμα από φούσκες που σβήνει φωτιά κυρίως με κατάπνιξη. Το στρώμα εμποδίζει εύφλεκτους ατμούς από το να φύγουν από την επιφάνεια και το οξυγόνο να φθάσει στο καύσιμο. Το νερό στον αφρό έχει επίσης ψυκτική επίδραση.

αφρός που σχηματίζει λεπτό υδάτινο στρώμα (AFFF): φθοροκαρβονική ουσία που ενεργεί σαν αποτελεσματικό μέσο περιορισμού ατμών λόγω της επιδράσεώς του στην τάση επιφανείας του νερού. Οι φυσικές τους ιδιότητες την κάνουν ικανή να επιπλέει και να επεκτείνεται πάνω σε επιφάνειες καυσίμων υδρογονανθράκων με μεγαλύτερη πυκνότητα από τον πρωτεϊνικό αφρό.

αφρός υψηλής διογκώσεως: αφρός που διογκώνεται σε σχέσεις πάνω από 100:1, όταν αναμειγνύεται με νερό· είναι σχεδιασμένος για φωτιές σε περιορισμένους χώρους.

Βαλβίδα εκπνοής: απλή αντεπίστροφη βαλβίδα για μάσκα με ένα σωλήνα που αποτελείται από ένα λεπτό δίσκο καουτσούκ, νεοπρένιο ή συνθετική ρητίνη, ασφαλισμένο στο κέντρο της μάσκας και κατασκευασμένη για απελευθέρωση της εκπνοής· λέγεται επίσης δισκοειδής βαλβίδα.

βελησεκές: η απόσταση που διανύει το νερό πριν κτυπήσει στην επιφάνεια.

bleve: έκρηξη βράζοντος υγρού-διογκουμένου ατμού· ρήγμα σε δοχείο υγροποιημένου εύφλεκτου αερίου που προκλήθηκε από έκθεση σε φωτιά.

βοηθός: το άτομο που βρίσκεται πίσω ακριβώς από το χειριστή της μάνικας· κρατά το βάρος της μάνικας και απορροφά μέρος της αντιδράσεως του στομίου έτσι, ώστε να μπορεί να γίνει ο χειρισμός χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια.

Γέφυρα του Wheatstone: συσκευή για τη μέτρηση της ηλεκτρικής αντιστάσεως.

γραμμικά αυτόματα συστήματα: το σύστημα χρησιμοποιείται για την ανίχνευση φωτιάς σε ανοικτούς χώρους και ενεργοποίηση συναγερμών και/ή πυροσβεστικών συσκευών αυτόματα, για παράδειγμα, ένας πνευματικός σωληνωτός ανιχνευτής.

γρήγορο νερό: γλιστερό νερό· νερό στο οποίο έχουν προστεθεί μικρές ποσότητες οξειδίου του πολυαιθυλενίου, για να ελαττωθεί το ιξώδες του και η τριβή με τις μάνικες, για να αυξάνεται το βελινεκές.

δείκτης ευφλέκτων αερίων: όργανο που χρησιμοποιείται για να προσδιορισθεί, αν μία ατμόσφαιρα ενός ορισμένου χώρου είναι εύφλεκτη· λέγεται επίσης εξπλοσόμετρο.

διαλύματα αφρού: το αποτέλεσμα της αναμείξεως συμπυκνωμένου αφρού με νερό.

διάλυση αφρού: το αποτέλεσμα της αναμίξεως συμπυκνωμένου αφρού με νερό.

διάλυση οξυγόνου: μέθοδος κατασβέσεων που μειώνει το ποσό του διαθεσίμου οξυγόνου κάτω από αυτό που απαιτείται για να διατηρηθεί η καύση· μία καταπολέμηση στην πλευρά του οξυγόνου του τετραέδρου της φωτιάς (βλ. επίσης τετράεδρο φωτιάς).

διαπήδηση: η ανάφλεξη ευφλέκτων σε ένα χώρο που θερμαίνεται από ρεύματα, ακτινοβολία ή συνδυασμό των δύο. Η ενέργεια μπορεί να είναι μία ξαφνική ανάφλεξη σε μία ορισμένη θέση που ακολουθείται από μία πολύ γρήγορη διάδοση σε όλο το χώρο.

διασπαση αλυσιδωτής αντιδράσεως: μέθοδος για πυρόσβεση που διακόπτει τη χημική διαδικασία που διατηρεί τη φωτιά· μία καταπολέμηση στην πλευρά της αλυσιδωτής αντιδράσεως του τετραέδρου της φωτιάς.

διάφραγμα ομιλίας: το μέρος της μάσκας που βρίσκεται ακριβώς μπροστά από το στόμα, το οποίο μεταδίδει τη φωνή με μικρή ή καθόλου παραμόρφωση.

δίοδος: εξάρτημα σχήματος «Υ» που χρησιμοποιείται για τη μείωση του μεγέθους της μάνικας

και το διαχωρισμό σε δύο.

διοξείδιο του άνθρακα (CO_2): βαρύ, άχρωμο, άοσμο, ασφυξιογόνο αέριο που συνήθως δεν καίγεται. Είναι μία και μισή φορά βαρύτερο από τον αέρα και όταν κατευθύνεται στην εστία της φωτιάς ενεργεί για να διαλύσει τους ατμούς του καυσίμου και να σβήσει τη φωτιά. Συνήθως μεταφέρεται σε φορητούς πυροσβεστήρες των 15 lb και σε συστήματα των 50 ή 100 κυλίνδρων.

δισκοειδής βαλβίδα: βλ. βαλβίδα εκπνοής.

δίσκος στήθους: το μέρος της προστατευτικής αναπνευστικής συσκευής που κρατά το κάνιστρο και προστατεύει το άτομο που φορά τη συσκευή από τη θερμότητα, που παράγει η συσκευή.

εκκαθάριση: η διαδικασία που ακολουθεί μία φωτιά, όπου ο χώρος εξετάζεται για κρυφή φωτιά και επέκταση φωτιάς και ο χώρος της φωτιάς καθαρίζεται.

εκρηκτικό μείγμα: μείγμα αέρα και ατμού που μπορεί να αναφλεγεί από πηγή αναφλέξεως, αλλά συνήθως δεν είναι αρκετό να διατηρήσει μία φωτιά.

εκτεθειμένα: εύφλεκτα υλικά που μπορούν να αναφλεγούν από φλόγες ή θερμότητα ακτινοβολίας από τη φωτιά.

εκτοξευτήρας: ειδικός σωλήνας ή ειδικό ακροφύσιο που τοποθετείται στην έξοδο μεγάλης ταχύτητας του ακροφυσίου πολλαπλής χρήσεως. Οι εκτοξευτήρες που χρησιμοποιούνται σε πλοία είναι μήκους 4΄ 10΄ και 12΄ και εξοπλισμένοι κατάλληλα να αλλάζουν από ομίχλη μεγάλης ταχύτητας σε ομίχλη μικρής ταχύτητας. Οι εκτοξευτήρες των 4΄ και 10΄ ταιριάζουν με ακροφύσια 1 1/2΄΄ και ο 4΄ έχει μία καμπύλη 60° και ο 10΄ μια καμπύλη 90° στο άκρο εξόδου. Ο εκτοξευτήρας 12΄ ταιριάζει με στόμιο 2 1/2΄΄ και έχει καμπύλη 90° στο άκρο εξόδου.

εκτοξευτήρας (φρουρός): μεγάλο στόμιο, συνήθως τοποθετημένο σε δεξαμενόπλοια, σε διάφορες θέσεις στο κύριο κατάστρωμα. Οι εκτοξευτήρες λειτουργούν με γραναζωτούς τροχούς ή αυτόματα και μπορούν να περιστραφούν κατά 360°. Μπορούν να ρίξουν νερό ή αφρό σε φωτιές στο κατάστρωμα.

ελαστικοί σωλήνες: το τμήμα της μάσκας που έχει σχεδιασθεί για τη μεταφορά αέρα ή οξυγόνου από το κάνιστρο της μάσκας και, στη μάσκα με διπλό σωλήνα, την επιστροφή εκπνοής από τη μάσκα στο κάνιστρο.

έλλειψη οξυγόνου: λιγότερο από 16% περιεκτικότητα οξυγόνου στην ατμόσφαιρα. Η έλλειψη οξυγόνου μπορεί να προκληθεί από καπνό, θερμότητα ή αέρια φωτιάς.

εξπλοσόμετρο: βλ. δείκτης ευφλέκτων αερίων.

επιστροφή ακτινοβολίας: η θερμότητα από μία φωτιά που ακτινοβολείται πίσω στο καύσιμο προκαλώντας αυξημένη παραγωγή ατμών.

επιστρώσεις μάνικας: η εσωτερική επίστρωση πάνω από το εσωτερικό της μάνικας. Είναι μία υφασμάτινη επίστρωση από βαμβάκι ή συνθετικές ίνες.

εστία φωτιάς: ο χώρος όπου βρίσκεται το κύριο σώμα της φωτιάς. Προσδιορίζεται από την κίνηση προς τα έξω θερμότητας και αερίων και εκεί όπου η φωτιά καίει πιο βαθιά.

ευθεία ροή: συνεχής ροή· μέθοδος εκτοξεύσεως ροής νερού που δημιουργείται από ένα ακροφύσιο, το οποίο προσαρμόζεται στη μάνικα. Το ακροφύσιο έχει μέγεθος λιγότερο από το μισό της διαμέτρου της άκρης της μάνικας. Το μικρότερο άνοιγμα αυξάνει την ταχύτητα του νερού και του δίνει μεγαλύτερη ισχύ εκτοξεύσεως.

GPM: τα αρχικά του: «γαλλόνια ανά λεπτό». Είναι μέτρο για ροή νερού σε κεντρικό σύστημα φωτιάς.

Ημιφορητός πυροσβεστήρας: από τον οποίο μία μάνικα μπορεί να ξετυλιχθεί προς τη φωτιά. Τα άλλα μέρη είναι σταθερά.

Θερμική διαφορά: η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρα και της θερμοκρασίας που είναι απαραίτητη για την ενεργοποίηση του ανιχνευτή φωτιάς.

θερμοκρασία αναφλέξεως: η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία το καύσιμο θα καεί χωρίς περαιτέρω παροχή από την πηγή αναφλέξεως.

θερμότητα: θερμοκρασία πάνω από τις κανονικές ατμοσφαιρικές, που παράγονται από την καύση ή οξείδωση· μία από τις βασικές πλευρές του τριγώνου φωτιάς· συχνά αναφέρεται ως «θερμοκρασία αναφλέξεως» στις οδηγίες κα-

ταπολεμήσεως.

θερμότητα ακτινοβολίας: καθαρή ενέργεια· η θερμότητα που αποδίδεται από τη διαδικασία της καύσεως. Όπως η θερμότητα από τον ήλιο, ακτινοβολείται, ή ταξιδεύει προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ιμάντας κεφαλής: το μέρος της μάσκας,το κατασκευασμένο να την κρατά στην κατάλληλη θέση, με αρκετή πίεση για να αποφευχθεί διαρροή από τα άκρα της.

ιμάντας σώματος: σειρά από υφασμάτινα λουριά στην προστατευτική αναπνευστική συσκευή που τοποθετεί και σταθεροποιεί τη συσκευή.

Καπάκι μύτης: έξτρα-αφαιρούμενο μέρος της μάσκας που εφαρμόζει στη βαλβίδα εκπνοής και είναι κατασκευασμένο, για να μειώσει το θόλωμα των φακών.

καπνός: ορατό προϊόν της φωτιάς που αποτελείται από άνθρακα και άλλα άκαυστα υλικά σε μορφή αιωρουμένων σωματιδίων. Επίσης περιέχει ατμούς νερού, οξέα και άλλα χημικά, τα οποία μπορεί να είναι δηλητηριώδη ή ερεθιστικά, όταν αναπνευσθούν.

καρούλι μάνικας: μόνιμη εγκατάσταση για μάνικα φωτιάς που έχει τη μάνικα σε θέση ετοιμότητας. Τα καρούλια αυτά συνήθως βρίσκονται σε μηχανοστάσια.

κατάπνιξη: μέθοδος κατασβέσεως που διαχωρίζει το καύσιμο από το οξυγόνο· καταπολέμηση στην άκρη του τετραέδρου της φωτιάς, όπου οι πλευρές του καυσίμου και του οξυγόνου συναντιούνται (βλ. επίσης τετράεδρο φωτιάς).

κατάπνιξη με ατμό: εγκατεστημένο σε παλαιότερα πλοία σύστημα, που χρησιμοποιείται για την προστασία χώρων όπου υπάρχει πιθανότητα φωτιάς, όπως τα μηχανοστάσια, τα αμπάρια, αποθήκες χρωμάτων, κλπ.

κατασβεστήρας: συνήθως φορητή συσκευή εγκεκριμένη για χρήση σε φωτιές ορισμένων τύπων και κατηγοριών.

κατασβεστικό μέσο: υλικό που θα σβήσει μία φωτιά και είναι διαθέσιμο σαν στερεό, υγρό ή αέριο.

καταστατικό: συγκεντρωτικός κατάλογος που περιγράφει τα ειδικά καθήκοντα και τη θέση κάθε μέλους του πληρώματος κατά τη διάρκεια καταστάσεων ανάγκης, καθώς επίσης και τα σήματα γι' αυτές τις περιπτώσεις.

κατώτερο όριο ευφλεκτικότητας: η μικρότερη εύφλεκτη συγκέντρωση ενός ορισμένου αερίου στον αέρα.

καύση: βλ. φωτιά.

καύσιμο: οποιοδήποτε καύσιμο υλικό που αυξάνει την ένταση της φωτιάς· μία από τις βασικές πλευρές του τριγώνου της φωτιάς.

κεντρικό σύστημα φωτιάς: σύστημα που παρέχει νερό σε όλους τους χώρους του πλοίου· αποτελείται από αντλίες φωτιάς, σωλήνες (κύριες και παρακλάδια), ελεγχόμενες βαλβίδες, μάνικες και στόμια.

κίνδυνος: κατάσταση επικείμενης φωτιάς, η οποία ορίζεται από τη διάταξη, το μέγεθος, τον τύπο καυσίμου και άλλων παραγόντων που δημιουργούν μία ειδική απειλή αναφλέξεως ή δυσκολίας κατασβέσεως. Ένας «κίνδυνος φωτιάς» αναφέρεται ειδικά στη σοβαρότητα επικείμενης φωτιάς και ένας «κίνδυνος ζωής» για απώλεια ζωών από φωτιά.

κλειδί μάνικας: β. στροφέας.

κρυογενικό αέριο: αέριο που είναι υγροποιημένο στη φιάλη του σε θερμοκρασία πολύ κάτω της κανονικής, και χαμηλές ή μέτριες πίεσεις.

κύκλος ρευμάτων: ο τρόπος με τον οποίο θερμότητα κινείται με ρεύματα. Όταν ο ζεστός αέρας και τα αέρια φεύγουν από τη φωτιά, αρχίζουν να κρυώνουν· καθώς κρυώνουν, κατεβαίνουν προς τη φωτιά για να ξαναζεσταθούν και να σηκωθούν πάλι.

Λαιμός χήνας: η κατεύθυνση μιας ροής νερού έξω από το πλοίο, κάθετα προς την επιφάνεια της θάλασσας.

λάμπα ασφαλείας: όργανο που χρησιμοποιείται, για να μετρήσει τυχόν έλλειψη οξυγόνου· αν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην περιβάλλουσα ατμόσφαιρα για να διατηρηθεί η καύση της φλόγας, υπάρχει αρκετό οξυγόνο για τη ζωή ατόμου.

LNG (υγρό γαιαέριο): φυσικό αέριο, φυσικός καύσιμος υδρογονάνθρακας που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο· αποθηκεύεται σαν υγρό και εξατμίζεται και καίγεται σαν αέριο.

LPG (υγροποιημένο αέριο πετρελαίου): οποιοδή-

ποτε από τα διάφορα πετροχημικά προϊόντα, όπως «βουτάνιο» ή «προπάνιο», που αποθηκεύεται υπό πίεση σαν υγρό και εξατμίζεται και καίγεται σαν αέριο.

Μάνικα: εύκαμπτος σωλήνας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ρευστού από μία πηγή σε μία έξοδο. Συνηθισμένοι τύποι που υπάρχουν σε πλοία είναι 1 1/2″ ή 2 1/2″ σε διάμετρο. Είναι περίπου 50 πόδια μήκος, με μία θηλυκή ζεύξη στο ένα άκρο και μία αρσενική στο άλλο.

μάσκα γραμμής αέρα: μάσκα προσώπου όπου ο αέρας διοχετεύεται από μία μάνικα συνδεδεμένη με ένα φυσητήρα έξω από το μολυσμένο χώρο.

μάσκα-μάνικα: βλ. αναπνευστική συσκευή καθαρού αέρα.

μέθοδος Reid για την πίεση ατμού: η μέθοδος που χρησιμοποιείται από την Αμερικανική Ένωση Ελέγχου Υλικών για τον έλεγχο της πιέσεως ατμού. Είναι ένα μέτρο της πτητικότητας ή της τάσεως για εξάτμιση ενός υγρού.

μεταφορά θερμότητας: η κίνηση και διάδοση της θερμότητας από το χώρο φωτιάς στην εξωτερική ατμόσφαιρα. Ένα παράδειγμα μεταφοράς θερμότητας είναι το νερό κατασβέσεως που μετατρέπεται σε ατμό και διογκώνεται. (Βλ. επίσης ρεύματα, αγωγή, και ακτινοβολία).

μετρητής οξυγόνου: συσκευή που χρησιμοποιείται για προσδιορισμό υπάρξεως αρκετού οξυγόνου, για να ζήσει κανείς (15% ή περισσότερο) στην ατμόσφαιρα.

μη εύφλεκτο: δεν υπόκειται σε καύση υπό κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και κανονικό περιεχόμενο οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.

μη εύφλεκτο υλικό: υλικό που δεν θα καεί και θα υποστηρίξει καύση.

μηχανικός αφρός (αεραφρός): αφρός που παράγεται από την ανάμειξη συμπυκνωμένου αφρού με νερό, για να παραχθεί διάλυμα αφρού.

μονάδα συλλογής: ο μικρός σωλήνας με μεταλλικό άκρο που χρησιμοποιείται για την παροχή συμπυκνωμένου αφρού από το χώρο αποθηκεύσεως (δοχείο) στο ακροφύσιο αεραφρού.

μυτερό τσεκούρι: πολύμορφο, φορητό πυροσβεστικό εργαλείο με λεπίδα και μυτερό άκρο.

Ξεχείλισμα: γεγονός που συμβαίνει, όταν νερό μπαίνει σε μία δεξαμενή με πολύ θερμό υγρό, προκαλώντας το υγρό να δημιουργήσει αφρό και να ξεχειλίσει.

ξηρά σκόνη: μείγμα χημικών σε μορφή σκόνης που έχει κατασβεστικές ιδιότητες.

ξηρά σκόνη Δ: κατασβεστικό μέσο που δημιουργήθηκε, για να ελέγξει και να κατασβήσει φωτιές ευφλέκτων μετάλλων (φωτιές κατηγορίας Δ).

ξηρό σύστημα: αυτόματο σύστημα ψεκασμού. Έχει αέρα υπό πίεση σε όλο το δίκτυο που είναι εγκατεστημένο σε περιοχές που μπορεί να εκτεθούν σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Η λειτουργία μιας ή περισσοτέρων κεφαλών απελευθερώνει τον αέρα και ενεργοποιεί τη βαλβίδα ελέγχου, επιτρέποντας το νερό να μπει στο σύστημα.

Ολοκληρωτική καταπολέμηση: οι πυροσβέστες κτυπούν τη φωτιά με όποιο μέσο υπάρχει διαθέσιμο.

ομίχλη υψηλής πιέσεως (ομίχλη υψηλής ταχύτητας): παράγεται, όταν χρησιμοποιείται το ακροφύσιο πολλαπλής χρήσεως με το χερούλι στη μεσαία θέση. Είναι εκτόξευση μεγάλης δυνατότητας που παράγεται από ψεκαστικό άκρο τύπου κελιού.

ομίχλη χαμηλής ταχύτητας (ομίχλη χαμηλής πιέσεως): παράγεται βάζοντας ένα εκτοξευτήρα μέσα σε ένα στόμιο πολλαπλής χρήσεως. Είναι σταγονίδια μεγάλης απορροφητικότητας, χαμηλής πιέσεως με γωνία εξόδου 60° έως 90°· χρησιμοποιείται, για να ψύξει ένα χώρο ή να προστατεύσει μία πυροσβεστική ομάδα από φλόγες ή καπνό.

οξείδωση: χημική αντίδραση κατά την οποία μία ένωση αντιδρά με οξυγόνο, αποδίδοντας ενέργεια συνήθως σε μορφή θερμότητας. Η σκουριά του σιδήρου είναι παράδειγμα αργής οξειδώσεως· η φωτιά είναι παράδειγμα ταχύτατης οξειδώσεως.

οξειδωτικό μέσο: υλικό που απελευθερώνει οξυγόνο, όταν θερμαίνεται ή, σε μερικές περιπτώσεις, όταν έρχεται σε επαφή με νερό. Υλικά αυτής της κατηγορίας είναι: υποχλωριώδη, χλωρικά, υπερχλωρικά, νιτρικά, χρωμικά, οξείδια και υπεροξείδια. Η καύση των οξειδωτικών μπορεί να κατασβεσθεί με αφαίρεση οξυγόνου· η κατάσβεση πρέπει να επιτευχθεί με μεγάλες ποσότητες νερού.

οξυγόνο: αέριο που υπάρχει στην ατμόσφαιρα σε συγκέντρωση περίπου 21%, το οποίο παρόλο που δεν καίγεται, αποτελεί βασικό στοιχείο για την καύση. Είναι επίσης το βασικό αέριο στην αναπνοή, επειδή η οξειδωτική διεργασία είναι βασική για τη ζωή.

Παραγωγοί αφρού: συσκευές για την ανάμειξη σκόνης χημικού αφρού με ροή νερού για την παραγωγή αφρού. Πιεστικοί, τύπου παραγωγών αφρού, είναι κλειστές συσκευές που περιέχουν τα κατάλληλα χημικά με πρόβλεψη για την είσοδο νερού, όταν χρειάζεται αφρός.

παρέμβυσμα: δακτύλιος μονώσεως απαραίτητος για να δημιουργήσει υδατοστεγή σύνδεση ανάμεσα σε θηλυκές και αρσενικές ενώσεις μάνικας.

παχύ νερό: νερό στο οποίο έχει προστεθεί χημικό, για να ελαττωθεί η ικανότητά του να ρέει. Σχηματίζει ένα παχύ τοίχο που πιάνεται με το καιγόμενο υλικό και παραμένει σε επαφή με το υλικό περισσότερο από το συνηθισμένο νερό.

περιοχή εκρηκτικότητας: περιοχή ευφλεκτικότητας: η περιοχή του μείγματος του αέρα και των ευφλέκτων ατμών, υγρών, που πρέπει να περιέχονται σε αναλογίες για ανάφλεξη του μείγματος. Η περιοχή έχει ανώτερο και κατώτερο όριο: οποιοδήποτε μείγμα πάνω από ανώτερο εκρηκτικό όριο (UEL) ή κατώτερο εκρηκτικό όριο (LEL) δεν θα αναφλεγεί.

περιοχή ευφλεκτικότητας: βλ. περιοχή εκρηκτικότητας.

πετροχημικά προϊόντα: προϊόντα αποστάξεως (θέρμανση) αργού πετρελαίου που παράγει προϊόντα, όπως βενζίνη, κηροζίνη, πετρέλαιο, λιπαντικά λάδια και άσφαλτο.

πληρωμή: όταν η μάνικα τροφοδοτείται στην ομάδα κρούσεως, για να αποφευχθεί υπερβολική κούραση των πυροσβεστών. Συνήθως η μάνικα τροφοδοτείται από τους βοηθούς.

πνευματικός σωληνωτός πυρανιχνευτής: βλ. γραμμικά αυτόματα συστήματα.

προστατευτικά ρούχα: γενικός όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της συναρμολογήσεως των εξαρτημάτων που φορά ένας πυροσβέστης. Περιλαμβάνει μπότες, πλήρη εξοπλισμό καιρικών συνθηκών, γάντια, κράνος ή ειδικές αντιθερμικές στολές.

προσωπίδα: συναρμολόγημα που τοποθετείται στο πρόσωπο του ατόμου που χρησιμοποιεί την αναπνευστική συσκευή, εφαρμόζοντας ερμητικά στο πρόσωπο, και του μεταδίδει αέρα ή οξυγόνο.

πυρανιχνευτής: συσκευή που προειδοποιεί, όταν εκδηλώνεται φωτιά σε χώρο που προστατεύεται από τη συσκευή· ανιχνεύει και στέλνει σήμα σαν αντίδραση στη θερμότητα, καπνό, φλόγα ή άλλη ένδειξη φωτιάς.

πυρόλυση: η μετατροπή στερεού καυσίμου σε εύφλεκτους ατμούς με την επίδραση θερμότητας.

πυρόμετρο: όργανο για τη μέτρηση θερμοκρασιών που είναι πολύ μεγάλες για το κοινό θερμόμετρο· χρησιμοποιείται για τη μέτρηση θερμοκρασίας φωτιάς.

πυροσβεστήρας: ανεξάρτητη μονάδα, φορητή ή ημιφορητή, αποτελούμενη από παροχή κατασβεστικού μέσου, ένα προωθητικό αέριο (αν η συσκευή δεν είναι υπό πίεση) και μία μάνικα με στόμιο.

πυροσβεστική φωλιά: αποτελείται βασικά από ένα κρουνό (έξοδος νερού) με βαλβίδα και μάνικα και στόμια.

πυροσβεστικό σύστημα: τρόπος κατασβέσεως της φωτιάς που αποτελείται από παροχή ενός κατασβεστικού μέσου, μία συσκευή ενεργοποιήσεως (χειροκίνητη ή αυτόματη), και σωλήνωση, βάνες και ακροφύσια απαραίτητα για την εκτόξευση του μέσου.

Ρεύματα: η μεταφορά θερμότητας με την κίνηση μιας θερμής μάζας, δηλαδή με την κίνηση του καπνού, θερμού αέρα, θερμών αερίων που παράγονται από τη φωτιά και αιωρούμενα αντικείμενα.

ροές ομίχλης (ψεκασμού): μέθοδος εκτοξεύσεως ροής νερού, κατά την οποία ειδικά κατασκευασμένο στόμιο προκαλεί την έξοδο του νερού από αυτό σε μικρά σταγονίδια, επομένως αυξάνει τη θερμική απορροφητικότητα του νερού.

ρυθμιστής αναλογίας αφρού: συσκευή που ρυθμίζει την ποσότητα του συμπυκνωμένου αφρού και νερού για να σχηματισθεί ένα διάλυμα αφρού.

Σημείο αναφλέξεως: η θερμοκρασία στην οποία ένα υγρό καύσιμο καίγεται.

σημείο εκρήξεως: η θερμοκρασία στην οποία ένα υγρό καύσιμο αναδύει αρκετούς ατμούς, για να δημιουργηθεί ένα εκρηκτικό μείγμα στην επιφάνειά του.

σίτες: συρμάτινα ή μεταλλικά πλέγματα που τοποθετούνται στο κεντρικό σύστημα φωτιάς, ώστε τα σκουπίδια να μην μπλοκάρουν τους αγωγούς. Μερικές σίτες τοποθετούνται στις πυροσβεστικές φωλιές για λόγους περιοδικού καθαρισμού.

σπείρωμα εθνικών προδιαγραφών: όλα τα εξαρτήματα και οι ζεύξεις για μάνικες φωτιάς έχουν σπειρώματα εθνικών προδιαγραφών. Το συνηθισμένο μέγεθος 2 1/2″ έχει 7 1/2 σπειρώματα στην ίντσα και η εξωτερική διάμετρος της αρσενικής ζεύξεως είναι 3 1/16″.

στατικός ηλεκτρισμός: φορτία ηλεκτρισμού συσσωρευμένα σε αντίθετες και συνήθως κινούμενες επιφάνειες που έχουν αρνητικά και θετικά φορτία, αντίστοιχα. Κίνδυνος υπάρχει, όταν η στατική τάση είναι αρκετή για να δημιουργήσει σπινθήρα με την παρουσία ευφλέκτων ατμών ή εύφλεκτης σκόνης.

στιγμιαία ανάφλεξη: φωτιά που προκαλείται χωρίς φλόγα, σπινθήρα, θερμή επιφάνεια ή άλλη εξωτερική πηγή αναφλέξεως.

στολή εισόδου: προστατευτικά ρούχα, κατασκευασμένα για να προστατεύσουν το άτομο που τα φορά από απευθείας επαφή με φλόγες για μικρό χρονικό διάστημα.

στολή προσεγγίσεως: προστατευτικά ρούχα που περιβάλλουν το άτομο που τα φορά, τα οποία αντέχουν στη θερμότητα. Φοριούνται όταν χρειάζεται να πλησιάσει κανείς κοντά στη φωτιά· δεν προστατεύει από άμεση επαφή με τη φωτιά.

στροφέας: ειδικό εργαλείο κατασκευασμένο ειδικά για σφίξιμο ή ξεσφίξιμο ενώσεων σε μάνικες.

συμπιεσμένο αέριο: αέριο που σε κανονικές θερμοκρασίες είναι πλήρως σε αέρια κατάσταση υπό πίεση στη φιάλη του.

συμπυκνωμένος αφρός: υγρά συγκεντρώσεων 3% ή 6% που αναμειγνύονται με νερό, για την παραγωγή μηχανικού αφρού.

συνδυασμός μετρητή οξυγόνου και ευφλέκτων αερίων: όργανο που μετρά τις συγκεντρώσεις και ευφλέκτων αερίων και οξυγόνου· η κάθε μία φαίνεται σε διαφορετικό μετρητή.

συνεχής ροή: βλ. ευθεία ροή.

σύστημα ανιχνεύσεως ηλεκτρικών πυρκαϊών: συσκευή ικανή να ανάψει ένα φως στον πίνακα κεντρικού ελέγχου, που ανιχνεύει φωτιά σε ένα ορισμένο χώρο του πλοίου.

σύστημα ανιχνεύσεως καπνού: συσκευή που παίρνει δείγματα από τον αέρα, για να ανιχνεύσει την παρουσία σωματιδίων καπνού στον ελεγχόμενο χώρο και κατόπιν στέλνει συναγερμό.

συστολή: εξάρτημα συνδέσεως για μάνικες της ίδιας διαμέτρου, αλλά με διαφορετικό μέγεθος σπειρώματος.

συστολή: ζεύξη που χρησιμοποιείται για την ένωση μιας μάνικας με μικρότερη διάμετρο με μία μάνικα μεγαλύτερης διαμέτρου ή το αντίθετο.

Τετράεδρο φωτιάς: στερεό σχήμα με τέσσερις τριγωνικές πλευρές που δείχνει πώς συνδέεται η αλυσιδωτή αντίδραση με τη θερμότητα, καύσιμο και οξυγόνο για την υποστήριξη και διατήρηση μιας φωτιάς.

τόξο: καθαρό ηλεκτρικό πήδημα μέσα σε κενό κυκλώματος. Η έντονη θερμότητα του τόξου μπορεί να αναφλέξει όποιαδήποτε εύφλεκτα υλικά, που βρίσκονται κοντά, ή μπορεί να λειώσει το μέταλλο του αγωγού.

τρίγωνο φωτιάς: τριγωνικό σχήμα που δείχνει τους τρεις βασικούς παράγοντες της φωτιάς: καύσιμο (για να εξατμισθεί και να καεί), οξυγόνο (για να συνδυασθεί με τον ατμό του καυσίμου), και θερμότητα (για να ανεβεί η θερμοκρασία του ατμού του καυσίμου στο σημείο αναφλέξεως).

τρίοδος: συσκευή που χρησιμοποιείται για μείωση της διαμέτρου της μάνικας και την παροχή τριών εξόδων.

Υγρό νερό: νερό στο οποίο έχει προστεθεί χημικό για τη μείωση της τάσεως επιφανείας. Μπορεί να διαπεράσει πορώδη υλικά πιο εύκολα.

υγροποιημένο αέριο: αέριο που, σε συνήθεις θερμοκρασίες, είναι μερικώς σε υγρή και μερικώς σε αέρια κατάσταση υπό πίεση στο δοχείο του.

υπερθερμία: επικίνδυνα υψηλός πυρετός, που μπορεί να καταστρέψει νευρικά κέντρα. Αυτή η κατάσταση μπορεί να προκληθεί από έκθεση σε υπερβολική θερμότητα για μεγάλο

χρονικό διάστημα.

υπερφόρτωση: υπερφόρτωση ηλεκτρικού κυκλώματος από την προσπάθεια λειτουργίας πολλών συσκευών.

υπερχείλιση λόγω βρασμού: συμβαίνει, όταν η θερμότητα από φωτιά σε μία δεξαμενή μεταδίδεται στον πάτο της δεξαμενής προκαλώντας το νερό που υπάρχει εκεί να βράσει και απωθεί μέρος του περιεχομένου του νερού.

Φακοί: το μέρος της μάσκας που επιτρέπει στο άτομο που την φορά να έχει μεγάλο οπτικό πεδίο.

φορητή αντλία: μικρή βενζινοκίνητη αντλία που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις ανάγκης για την παροχή νερού σε φωτιά, ανεξάρτητη από το κεντρικό σύστημα φωτιάς του πλοίου.

φορητός πυροσβεστήρας: συσκευή που μπορεί να μεταφερθεί στο χώρο της φωτιάς για μία γρήγορη καταπολέμηση· περιέχει περιορισμένη ποσότητα κατασβεστικού μέσου.

φωτιά: χημική αντίδραση, γνωστή σαν ταχύτατη οξείδωση, που παράγει θερμότητα και φως σε μορφή αερίων και καπνού.

φωτιά κατηγορίας Α: φωτιά κοινών ευφλέκτων υλικών που μπορεί να σβησθεί με τη χρήση νερού ή διαλυμάτων νερού. Υλικά σ' αυτήν την κατηγορία είναι ξύλο και υλικά με βάση το ξύλο, ρούχα, χαρτί, καουτσούκ και μερικά πλαστικά.

φωτιά κατηγορίας Β: φωτιά με εύφλεκτα υγρά, αέρια, λιπαντικά και παρόμοια προϊόντα. Η κατάσβεση επιτυγχάνεται με τη διακοπή της παροχής οξυγόνου προς τη φωτιά ή εμποδίζοντας εύφλεκτους ατμούς να αναδύονται.

φωτιά κατηγορίας Γ: φωτιά από ενεργά ηλεκτρικά εξαρτήματα, αγωγούς ή συσκευές. Κατασβεστικά μέσα που δεν είναι αγωγοί πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την προστασία των πυροσβεστών.

φωτιά κατηγορίας Δ: φωτιά από εύφλεκτα μέταλλα, για παράδειγμα, νάτριο, κάλιο, μαγνήσιο, τιτάνιο και αλουμίνιο. Η κατάσβεση επιτυγχάνεται με τη χρήση κατασβεστικών μέσων που απορροφούν θερμότητα, όπως ορισμένες ξηρές σκόνες Δ που δεν αντιδρούν με τα καιγόμενα μέταλλα.

φωτιά κηλίδας: όταν καιγόμενα εύφλεκτα υγρά χύνονται στο κατάστρωμα. Συχνά συνοδεύονται από έντονες φλόγες και θερμότητα λόγω της σχετικά μεγάλης επιφάνειας για την εξάτμιση των υγρών.

Χάλον: βλ. αλογονομένα κατασβεστικά μέσα.

χειριστής μάνικας: το μέλος-κλειδί και ο αρχηγός της ομάδας κρούσεως, που ελέγχει το στόμιο και κατευθύνει τη ροή στη φωτιά.

χημικός αφρός: αφρός που σχηματίζεται από την ανάμειξη βάσεως με οξύ σε νερό.

Ψύξη: μέθοδος κατασβέσεως φωτιάς που μειώνει τη θερμοκρασία του καυσίμου κάτω από τη θερμοκρασία αναφλέξεως· μία άμεση καταπολέμηση στην πλευρά της θερμότητας του τετραέδρου της φωτιάς (βλ. επίσης τετράεδρο φωτιάς).

Ευρετήριο

(Οι αριθμοί με κυρτά δείχνουν παραδείγματα)

Άγημα πυρκαϊάς, βλ. συνεργείο ανάγκης
Αγωγή, 88
Αεραγωγού συντήρηση, 309, 311, 348
  εγκαυμάτων ασθενείς, 332
  στομοφαρυγγικά σωληνάκια, 311, 315, 316
  φραγμοί, 328
    αναγνώριση και μεταχείριση, 313–315
Αέριο, 105
Άζωτο
  πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης, 286
Αίθουσα γεννητριών
  εκτάκτου ανάγκης, 111
  πυρκαϊές, 71–77
  πυροσβεστικό σύστημα, 210
Αίθουσα CO_2, 115, 129, 130, 155
Αιθυλένιο, 108, 109
Αιθυλενοξείδιο,
  περιοχή εκρηκτικότητας, 86
Αίματος πίεση, 303, 304
  αεροεμβολισμός, κίνδυνοι, 321
  από μύτη και αυτιά, 307
  έλεγχος, 307, 322, 348
    αιμοστατικού επιδέσμου, πίεση, 322, 323
    απ' ευθείας πίεση, 311, 321, 322
    κατάγματα, 335
    σφηνωμένα αντικείμενα, 326, 327
  εσωτερική,
    έλεγχος, 324
    ενδείξεις και συμπτώματα, 323, 324
  πιέσεως σημεία, 321, 322
  τύποι, 320, 321
  σοκ, 327
Αιμοστατικός επίδεσμος, 322, 323
Ακετυλένιο, 15, 107, 108
  φιάλες, 17
Ακρολεΐνη (ακρυλική αλδεΰδη), 102
Ακροφύσια
  ακροσωλήνια εκτοξευτήρων, 215, 282
  εξαρτήματα, 191
    εκνέφωση, 145, 146, 188
  συστήματα αφρού
    αναρρόφηση, 153, 281, 282
    αναρρόφηση μηχανικού αφρού, *177,* 178, 180
    τοποθέτηση, 203
  συστήματα CO_2
    αντικατάσταση, 212
  συστήματα μάνικας
    εκνέφωση, 143, 144, *281,* 282
    ευθύγραμμο ρεύμα, 141, 142, 143
    ομαλή οπή, 188, 190, 261, 262
    συνδυασμός, 143, 146, 147, 187, 188, 190, 191
Ακρυλικός, 98
Ακτινοβολία
  ατομική, 347, 348
  θερμότητα, 89
Ακτινοβολία ανατροφοδοτήσεων, 82, 83, 85, 157
Ακτοφυλακή
  άδεια και πιστοποιητικό, 296, 297, 301, 302
  άδειες
    συγκόλληση και θερμές εργασίες, 16, *16*
    υγροποιημένο φυσικό αέριο, 108
Γραφείο Ναυτικών Επιθεωρήσεων, 33, 36–39, 115, 116
εκδόσεις, 23, 30, 32, 40, 86, 181, 222, 285, 294, 295
κανονισμοί
  αναπνευστικές συσκευές, 361, 362, 376, 377
  ασκήσεις πυρκαϊάς και λέμβων, 39, 40
  δεξαμενόπλοια, 20
  επικίνδυνα υλικά, 32, 102, 103–105, 108, 109, 158, 159
  επισκευές και τροποποιήσεις, 17, 32, 40
  θαλάσσιες μονάδες, 270, 280
  κατάλογος εξοπλισμού, 115, 116, 135, 136, 158, 159, 161, 162
  λάμπα ασφαλείας, 33, 36
  πυροπροστασία, 77, 101, 102, 115, 125, 126, 134, 135, 181, 182–186, 188, 189, 191–193, 196, 197, 205, 206, 231, 232, 268
  συναγερμοί, 156
  χαρακτηριστικά κατασκευής, 100, 392, 393
κατάταξη πυρκαϊών, 94, 95
  πληροφοριών πηγές, 255, 256
κατάταξη πυροσβεστήρων, 163
Αλκοολικοί αφροί, 149
Αλλεργικό σοκ, 329
Αλουμίνιο, 112
  κίνδυνος πυρκαϊάς, 7, 112
Alva Cape, MV, 58, 59
Αμερικανική Ανώνυμη Εταιρία Εκμεταλλευτών Καναλιών, 257
Αμερικανική Ένωση Κατασκευών, Γεωτρήσεων πετρελαίου, 276
Αμερικανική Ένωση Μηχανολόγων Μηχανικών (ASME), 276
Αμερικανικό Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (AIEE), 276
Αμερικανικό Ινστιτούτο Πετρελαίου (API), 276
Αμερικανική Συνδιάσκεψη της Κυβερνητικής Βιομηχανικής Υγιεινής, 36
Άμμος, 113, 160
Αμμωνία
  άνυδρη, 107, 108
  μεταφορά, 266
  περιοχή εκρηκτικότητας, 86
Αμπάρια φορτίου, *100,* 182
  διάταξη, *244,*
  είσοδοι καπνού, 131, 132
  κάπνισμα σε αμπάρι, 5
    σύστημα κατακλύσεως με ατμό, 221, 222
  πρόληψη πυρκαϊας, 31–33
  πυρκαϊές, 65–68, 86–88, 151, 152, 182, 208, 223, 256
    πλοία γενικού φορτίου, 205, 244–247
    φορτίου containers, 250
  σύστημα ολικής κατακλύσεως με CO_2, 205–208, 210
  φρακτές, 392
Αναμονές, 182, 183, 188
  αριθμός και θέσεις, 186
  έκπλυση, 186
Αναμονές δίπορες και τρίπορες, 191, 261
Αναπνοή, 303, 306, 318
  δυσκολίες
    αναπνοή δηλητηρίων, 3455 βλ. επίσης δηλητηρίαση αερίων
  εγκαύματα, 91, 332
  σοκ, 327, 328
  βλ. επίσης διατήρηση αεραγωγού, τεχνητή αναπνοή

Αναπνευστικές συσκευές, 91, 112, 152, 158, 161, 234, 238, 239, 242, 361, 362, 365–368
  αέρος παροχή, συναγερμοί, 367, 370, 371, 374, 376, 382, 384
  αέρος φιάλες
    ξαναγέμισμα, 383, 384, 387
    πιέσεως έλεγχος, 361, 367, 368
  εκπαίδευση, 361
  προσωπίδα, 361–365
    αφαίρεση, 365
    κατασκευή, 362, 363
    συντήρηση, 365, *366*
    τοποθέτηση, 363, *364*
    φύλαξη, 365, *367*
  τύποι, 365–368
    αέρα-καθαρού μάνικα-μάσκα, 387–390
    αντιασφυξιογόνες μάσκες, 389, 390
    αρνητικής πιέσεως (demand type), 375–387
    οξυγόνου αναπνοή (ΑΣΟ), 365, 366, *368*, 368–377
  φύλαξη, *367*
Ανάπτυξη καπνιάς, 30, 35
  φυσητήρες καπνιάς με ατμό, 161
Ανεξάρτητες αναπνευστικές συσκευές (SCBA), 366
  αναπνοής οξυγόνου (ΑΣΟ), 366–369
    αυτοπαραγωγές, 369–375
  αρνητικής πιέσεως (demand type), 366–368, 371–387
    μικροσυσκευή, 381–382
    παροχής αερο-δοχείου, 385–386
    συσκευή πλάτης, 377, 378
    σφενδόνη, 381, *382*
Άνθρακας, 8
Άνθρωπος στη θάλασσα, 295
Ανιχνευτές αερίου, 132–135
  καταλυτικοί, 132
  υπέρυθροι, 133–134
Ανιχνευτές ιονισμού, 125
Ανιχνευτές καπνού
  δειγματολήπτες καπνού, 124
    αυτόματοι, 129–130
  έλεγχος, 132
  θαλάσσιες μονάδες, 280
  κουμπί επανατάξεως, 130
  ομοσπονδιακές προδιαγραφές, 125
  πίνακες αναγγελίας πυρκαϊάς, 261
  συναγερμοί, 125, 129, 130, 131
  συνδυασμένο σύστημα CO_2, 130, 207–210, *209*
  τύποι, 124, 125
Ανιχνευτές καπνού με γέφυρα αντιστάσεων, 125
Ανιχνευτές καυσίμου αερίου
  θαλάσσιες μονάδες, 279, 280
  καταλυτικοί, 132, *132*
  συναγερμοί, 132–134
  υπέρυθροι, 133, 134
Ανιχνευτές φλόγας, 125
Ανοικτό κατάστρωμα
  κάπνισμα στο, 5
  προβολείς, 9
  πυρκαϊές, 169, 170
Αντιασφυξιογόνες μάσκες, 365–367, 388, *388*
Αντλίες
  γραμμή καυσίμου, 186
  πυροσβεστικά δίκτυα νερού, 183–186
    αριθμός και τοποθεσίες, 185
    ασφάλεια, 185
    ροή νερού, 185
    χρήση για άλλους σκοπούς, 185, 186
  συστήματα αφρού, 200, 201, 203, 204
  συστήματα εκνεφώσεως νερού, 197
  συστήματα sprinkler, 191–193
Αντλιοστάσια, 196, 197
  συσσώρευση ατμού, 21
  φορτηγίδες καυσίμων, 268
Ανώτατο όριο εκρήξεως (UEL), 86, 398
Αξιωματικός βάρδιας
  καθήκοντα, 115, 126, 127, 130, 134
Αποθήκευση
  μη εγκεκριμένη κατασκευή, 11
  θλ. επίσης Φορτίο
Αποθηκευτικοί χώροι
  κάπνισμα, 6
  πυρκαϊές, 58, 263
Αρχεία
  έλεγχοι πυροσβεστικού εξοπλισμού, 131
  συντήρηση μηχανημάτων, 40
Αισθήσεως επίπεδο, 305, 306, 309
Αρνητκής πιέσεως, αναπνευστική συσκευή (demand type), 375–387
  αεροδοχείου παροχή, 385, 386
    αέρας, μονάδα παροχής, 385
    ξαναγέμισμα, 387
    προσωπίδα, 386
    τοποθέτηση, 386, 387
  κατασκευή, 377
  μέτρα ασφαλείας, 384, 385
  μικροσυσκευή, 381, 382
    λειτουργίας, χρόνος, 385
  πλάτης μονάδα
    αφαίρεση, 378, *380*, 381
    λειτουργίας χρόνος, 385
    τοποθέτηση, 377, 378, *379*
    φύλαξη, *378*
  πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, 385
  προσωπίδα, 376
  ρυθμιστής, 376, 377
  συντήρηση, 383
  συσκευή σφενδόνης, 381
    λειτουργίας χρόνος, 385
    τοποθέτηση, *382*, 381
  φιάλες αέρα, 377
    αλλαγή, 381
    γέμισμα, 383, 384
Ασκήσεις και συγκεντρώσεις πρακτικής εκπαιδεύσεως, 27, 28, 31, 32, 40, 49, 93, 141, 146, 198, 296
Ασκήσεις λέμβων, 49, 53
Ασφάλεια, 275–276
  επιχειρήσεις φορτηγίδων και ρυμουλκών, 257–261
  εργάτες ξηράς, 19
  κατάλογος επιθεωρήσεως, 272–274
  κατασκευαστικός σχεδιασμός, 3, 391
  πυρανίχνευση, 134–136
  συγκόλληση και κοπή, 17
  χρήση φορητού πυροσβεστήρα, 164–165
Ασφάλεια ζωής στη θάλασσα, Διεθνής Συνθήκη (SOLAS, 1948), 77, 191
Ατμοί, 14, 81
  πηγές αναφλέξεως, 22
  πυρκαϊά, 61, 62, 70, 71
  συσσώρευση
    αντλιοστάσια δεξαμενοπλοίων, 21
    ύφαλα, 14, 15, *15*
  συγκόλληση κοντά, 17
Ατμός
  κατασβεστικό μέσο, 140, 160–161

Ατυχήματα
αναφορά, 301–302
θύματα
διαλογή, 308–309
εκτίμηση, 306–308
τύποι τραυμάτων, 302–303
βλ. επίσης ιατρική περίθαλψη
Αυτανάφλεξη, 6–7, 31
φορτίο με διαρροή, 11, 52
African Star SS, 68–72
Αφρός, 148
αποθέματα, 151, 153, 154, 180, 201
αφρός υψηλής διογκώσεως, 151–153
αφρός χαμηλής διογκώσεως, 150–151
διάλυμα, 147
ρυθμός παραγωγής, 151, 203, 204
κατασβεστικά αποτελέσματα, 103, 104, 105, 147
λόγος διογκώσεως, 151, 199, 200
μηχανικός αφρός, 149, 197
περιορισμοί, 153, 154
πλεονεκτήματα, 154
σταθεροποιητής, 148, 197
συμπυκνώματα, 148, 149, 151, 198
αποθήκευση, 201
δεξαμενές, 201–203
υπερχείλιση λόγω θρασμού, 153
υπερχείλιση λόγω διογκώσεως, 152
χημικός αφρός, 148, 149, 169, 170, 197
βλ. επίσης ειδικοί τύποι αφρού
Αφρός AFFF (που δημιουργεί λεπτό στρώμα νερού), 149, 150, 153, 154, 158, 285
Αφρός με νερό μειωμένου ιξώδους, 154, 155
Αφρός πολυουρεθάνης, 100
Αφρός υψηλής διογκώσεως, 151–153
αυτόματα συστήματα, 151
φορητή αφρογεννήτρια, 152
χρήση, 151

Βαλβίδα διαστελλομένου υγρού
θερμικοί ανιχνευτές, 120, *119*
κεφαλές sprinkler, 123
Βάρκες, θέσεις σε
σήμα, 294, 295
Βενζίνη, 84
περιοχή εκρηκτικότητας, 86
ρυθμοί καύσεως, 102
φωτιές, 152, 247, 248, 249
Βενζόλιο, 86
Βισκόση, 98
Βραχυκύκλωμα, 110
Βρωμοτριφθοριομεθάνιο, βλ. Χάλον 1301
Βρωμοχλωροδιφθοριομεθάνιο, βλ. Χάλον 1211

Γεννήτριες, 110–112
προστασία με CO_2, 210
φωτιές, 263
Γεμιστικό σύστημα σειράς, 383
αέρα πίεση και χρήσεως διάγραμμα, *383*
φιάλες αέρα, 381
Γέφυρα αντιστάσεων Wheatstone, 86, 132, 398
Γραμμή καυσίμου
διαρροές, 14, 15
πρότυπα, 77
πυρκαϊές από διαρροές, 71–77, 87
Γρήγορο νερό, 147

Δεξαμενές αποθηκεύσεως πετρελαίου
πυροπροστασία, 283–284
Δεξαμενόπλοια, 3, 20, *103*
διαστολή φορτίου, 21
επιχειρήσεις διασώσεως, 62
κατάλογος επιθεωρήσεως, 43
κίνδυνοι αντλιοστασίου, 21
μεταφορά φορτίου, 23, 31
δημιουργία ηλεκτρικού δεσμού, *22*, 21
πλοίο σε πλοίο, 23
συντονισμός, 21
χρήση μάνικας, *22*, 22, 23
περιοχή φορτίου, 204
πυρκαϊές
αιτίες, 21, 22
μέθοδοι καταπολεμήσεως, 247–248, 249
πυροσβεστικά συστήματα, 103, 104, 196, 204, 205
αλκοολικοί αφροί, 150
αφροί καταστρώματος, 87, 151, 203, 204
πυροσβεστικός εξοπλισμός, 188
σύστημα αδρανούς αερίου, 219–220
σύστημα θερμάνσεως φορτίου, 23
υπεύθυνο άτομο, 20, 21, 22
φορτηγίδες, 265, 266
Δέρμα, 329, 330
θερμοκρασία, 304
χρώμα, 304
βλ. επίσης εγκαύματα
Δηλητηρίαση από αέριο, 81–91
καύση ηλεκτρικής μονώσεως, 110
πρώτες βοήθειες, 345, 346
Δημιουργία ηλεκτρικού τόξου, 110
Διαγράμματα θερμοκρασίας, 66, 67, 68, 245
Διάδρομοι
ηλεκτρικός εξοπλισμός, 111
πυροσβεστικές επιχειρήσεις
φωτιές διαμερισμάτων, 233
χρήση εξαερισμού, 153
ψύξη, 143, 144
Διακοπές τροφοδοσίας ισχύος
κατά τη διάρκεια πυρκαϊάς, 65, 73, 76
συστήματα πυρανιχνεύσεως, 116
Διακυβερνητικός Ναυτιλιακός Συμβουλευτικός Οργανισμός (IMCO), 32, 197, 215, 377
Διαλογή, 308, 309
Διαστρέμματα, 335
Διεθνής συνθήκη ναυτικών εθνών, 135
Διεύθυνση Ασφαλείας και Υγείας κατά την Εργασία, 17, 19
Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), 154
κατασβεστικές ιδιότητες, 87, 154, 155, 204, 205
κίνδυνοι, 81, 155, 205, 263
περιορισμοί, 155
χρήσεις, 155, 156, 157
Διοξείδιο του θείου, 100
Δοχεία φορτίου (containers), 100, *100*
φόρτωση, 249, 250
φωτιές, 12

Εγκατάλειψη πλοίου, 23, 294, 295
θαλάσσιες μονάδες, 279, 286
ιστορικά περιστατικών, 48, 52, 53, 57, 64, 65, 70, 71
προστασία μάνικας, 53
σύνθημα, 294
Εγκαύματα, 329, 346
ελαφρά εγκαύματα, 334
ηλεκτρικά εγκαύματα, 111, 350
πρώτες βοήθειες, 333

θερμικά εγκαύματα, 332, 333
«κανόνας των εννέα», 330
κατηγορία, 330
κρυογενικά (κρυοπάγημα και πάγωμα), 334, 345
πρόληψη, 91
προσδιορισμός σοβαρότητας, 330, 331, 332
πρώτες βοήθειες, 332–334
προμήθεια, 332
χημικά εγκαύματα, 333
Εθνική Ένωση Πυροπροστασίας, (NFPA), 32
εκδόσεις, 7, 86, 161, 222
κατάταξη πυρκαϊών, 93, 94
πρότυπα, 33–36, 159
χαρακτηρισμός πυροσβεστήρων 163
Εθνικό Κέντρο Ανταποκρίσεως, 256
Εθνικό Συμβούλιο Ασφαλείας, 159
Εκκένωση νερού έρματος, 56
Εκπαίδευση
βοηθήματα, 28
εκπαιδευτική μέθοδος τεσσάρων βαθμίδων, 297, 298
έλλειψη αποτελέσματος, 48, 49, 58
οδηγιών και συντηρήσεως εγχειρίδια, 136
παραδειγματικό μάθημα, 299, 300
πλήρωμα, 27–32, 296–298
προγραμματισμός, 292, 298, 299
συνεργείο ανάγκης, 295, 296
Εκρηκτόμετρο, βλ. όργανο ενδείξεως καυσίμου αερίου
Εκρήξεις, 346
αιθάλη, 161
ανοικτός αέρας, 107
δεξαμενόπλοια, 59
εύφλεκτη σκόνη, 84
εύφλεκτοι ατμοί, 101, 102
πυρκαϊές χρωμάτων, 104, 105
συμπιεσμένα και υγροποιημένα αέρια, 105–107
υδρογόνο, 10, 11
φωτιές κεφαλών γεωτρήσεων, 285
Έκρηξη αναβράζοντος υγρού-διαστελλομένου ατμού (BLEVE), 106, 107, 108
Ελλείπουσα ποσότητα, 22, 63
Έλξη, 311
κυρτωμένα κατάγματα, 336, 337, 340, 341
μέθοδοι σωστικής μεταφοράς, 353, 354, 355
τοποθέτηση νάρθηκα, 337, 338, 339, 340, 342
Ένωση Χημικών Βιομηχανίας, 159
Εξαερισμός
δίκτυο απαγωγών
πρότυπα, 77
πυροσβεστικά διαφράγματα, 394, 395
κατά τη διάρκεια πυρκαϊών, 43, 49, 55, 63, 152, 153, 227, 228, 237, 240, 241, 243, 247, 255, 263
κατακόρυφος, 227, *227*
μηχανικός, 228
οριζόντιοι, 228, *228*
συνδυασμός, 228, 229
μαγειρεία, 217
πυρκαϊές, 218
συσσωρεύσεις λιπών, 13
σύστημα αποπλύσεως, 219, 220
τεχνητή, βλ. Τεχνητή αναπνοή
φόρτιση συσσωρευτών, 10, 11
Εξαρθρώσεις, 335, 337
γοφός, 342
Εξάτμιση, 81
υγρά καύσιμα, 82–84
Επενδύσεις, 325
εγκαύματα, 332–335
ιατρική παροχή θώρακα, 302, 330
πιεστικές επενδύσεις, 312, 322, 325
εφαρμογή, 321, 322
σφηνωμένα αντικείμενα, 326–327
Επιβατηγά πλοία
επιτηρούμενη περιπολία, 126, 127
πυρκαϊά, 47–50, 52, 53, 57, 58
πυροσβεστικά διαφράγματα, 395
Επίδεσμοι, 325, 326
εφαρμογή, 326
επίδεση πιεστικών επενδύσεων, 321
κατάγματα, 336, 338, 340–343
ματιών τραύματα, 327
ιατρική βοήθεια θώρακα, 302
Επιθεωρήσεις,
διαδικασίες πυροσβεστικών ασκήσεων, 296
εγκαταστάσεις δεξαμενοπλοίου, 20
επικίνδυνα φορτία, 12
κατάλογοι, 42–44, 272–274
λέβητες, 38
μάνικα, 190
πρόληψη πυρκαϊάς, 32, 33, 36
πυροσβεστικές φωλιές, 186
συστήματα πυρανιχνεύσεως, 131
συστήματα πυροσβέσεως, 39, 40, 163, 164, 171, 210, 215, 217, 218
χημικός θαλάσσης, 32
Επικίνδυνα υλικά, 11, 12
αριθμοί ταξινομήσεως, 32
μεταφορά
πηγές πληροφοριών, 32
προειδοποιητικές πινακίδες, 11, 32 *34–35*
φωτιές, 256
βλ. επίσης καύσιμα υλικά. Εύφλεκτα αέρια και υγρά
Επικοινωνία
δυσκολίες γλώσσας, 55, 56
κατά τη διάρκεια πυρκαϊάς, 48, 49, 50, 53, 55, 56, 226
μεταξύ πλοίων σε πλεύση, 61–62, 68, 70, 71
μεταφορά φορτίου δεξαμενοπλοίου, 19
πυροσβεστικές υπηρεσίες ξηράς, 51, 59, 269, 270
Επισκευές και τροποποιήσεις
απαιτήσεις πριν τις, 33, 37
ειδοποίηση της Ακτοφυλακής, 38, 40
εργασίες ναυπηγείου, 19, 20
κίνδυνοι πυρκαϊάς, 50, 51
μη εγκεκριμένες, 47, 48, 49
προσωπικό ξηράς, 19
βλ. επίσης συντήρηση
Επιτροπή Ασφαλείας, 25, 26, 27, 30
Επιχειρήσεις ανεφοδιασμού με καύσιμο, 14, 15
διαρροές, 14
ιστορικό περιστατικού, 62, 65
υπερπλήρωση, 14
βλ. επίσης δεξαμενόπλοια. Μεταφορά φορτίου
Επιχειρήσεις διασώσεως, 229, 348
απελευθέρωση, 349
ερευνητές, 234
θύματα εκθέσεως σε ακτινοβολία, 347
μεταφορά
από αφρό, 151, 152
από ηλεκτρικούς κινδύνους, 349, 350
από καιόμενα πλοία, 48, 52, 53, 57, 71
ετοιμασία για, 349
τραύματα αυχένα, από βαθύ νερό, 350
μεταφορά πρώτης ανάγκης, 349–357

συσκευές ανυψώσεως και μεταφοράς, 357, 358
τραύματα σπονδυλικής στήλης, 353–357
υποστήριξη με μάνικα, 146
βλ. επίσης ιατρική περίθαλψη σε περιπτώσεις ανάγκης
Επιχειρήσεις διασώσεως, 65
δεξαμενόπλοια, 62
Επιχειρήσεις με μάνικα, 55, 56, 57, 141, 193, 194, 235, 236, 237, 265
διαδικασίες εγκαταλείψεως, πλοίου, 53
ομάδα κρούσεως, 232
προστατευτικά ρούχα, 234, *235*
προώθηση μάνικας, 232
συστήματα τροφοδοσίας αφρού, *177*, 178, 197, 198
χρήση ροής μάνικας, 232, 233
εκνεφωμένα ρεύματα, 144–146, 226, 248, 249, 254, 261, 262, 285
ευθύγραμμα ρεύματα, 141–143, *143*, 146, 262
Εργασίες ναυπηγείου, 19
επικίνδυνες πρακτικές, 19, 20
Εργαστήρια Ασφαλιστών Θαλασσίων Κινδύνων (UL), 163
Esso Brussels, 37, 38
Esso Vermont, 58, 59
Εσωτερικά τραύματα
αιμορραγία
έλεγχος, 324
ενδείξεις, 323, 324
έλεγχος για, 308
εύτηκτες μεταλλικές τάπες, 279
Εύτηκτοι μεταλλικοί σύνδεσμοι
θερμικοί ανιχνευτές, 120, 218, 219
θερμοκρασιακές περιοχές, 170, 171
κεφαλές sprinkler, 123, 124, 192, *192*
Εύφλεκτα αέρια, 85, 86, 105–109
αποθήκευση, 106
ασφαλείς συγκεντρώσεις, 33
βασικοί κίνδυνοι, 106, 107
απελευθέρωση από τον περιορισμό, 107, *109*
θέση επάνω στο πλοίο, 108, 109
καύση, 8
περιοχή εκρηκτικότητας, 85, 86
πυρκαϊές, 13, 94, 108–109, 138, 140, 158, 182
Εύφλεκτα υγρά, 21, 84, 85, 101, 102
εξάτμηση, 84, 85
θέση επάνω στο πλοίο, 102, 103
κατασβεστικά μέσα, 147–151, 154, 155, 182, 205
κατηγορίες, 20–21
κηλίδες, 104
προϊόντα καύσεως, 104
πυρκαϊές, 169, *169*, 173, 237–240, 247, 248
σημείο αναφλέξεως ατμών, 85
χαρακτηριστικά καύσεως, 85, 96, 102, 104

Ζώνες πυρκαϊάς, 195, 392
ανιχνευτές καπνού, 130
κουτιά συναγερμού, 126, 130

Ηγεσία
σημασία, 49, 72
Ηλεκτρικά κυκλώματα και εξοπλισμός
ανταλλακτικά, 8
ατμογενείς κατασκευές, 9
θραχυκυκλώματα, 110
δημιουργία τόξου, 110
διακόπτες, 110
εκτεθειμένοι λαμπτήρες, 9, *9*
ελαττωματικά, 8, 9, 110
επιθεώρηση και συντήρηση, 30
θέση επάνω στο πλοίο, 111, 112
καλωδίωση και ασφάλειες, 8
κατεύθυνση καλωδίων, 75, 77
μαγειρείου, 13
μηχανοστάσια, 9
πίνακες, 110, 111
υπερφόρτωση, 9, 110
βλ. επίσης γεννήτριες
Ηλεκτροκινητήρες, 9, 10, 110
Ηλεκτροπληξία, 110, 111
διάσωση από, 349, 350
εγκαύματα, 111, 333
πρόληψη, 173

Θαλάσσιες μονάδες γεωτρήσεων και παραγωγής, 275, 276
αποφάσεις εγκαταλείψεως μονάδας, 280, 285
αυτόματο σύστημα κινδύνου, 277
κηλίδα πετρελαίου, 276, 277
πλοία υποστηρίξεως, 286
προστασία κεφαλής γεωτρήσεως, 278, 285
πυροσβεστικά συστήματα, 280–284
αυτόματο ψεκασμού, 284
διοξείδιο του άνθρακα ή Χάλον, 282
κεντρικό, 280–281
συστήματα αφρού, 283
ψέκασμα νερού, 283, 284
πυροσβεστικές επιχειρήσεις
διάδρομος προσγειώσεως ελικοπτέρου, 282, 284, 285
φωτιές σε κεφαλές γεωτρήσεων, 285
χώροι διαμονής, 285
πυροπροστασία, 276
σύστημα συναγερμού, 279, 280
συστήματα ανιχνεύσεως
εύφλεκτο αέριο, 279
φωτιά, 277–280

Θειικό αργύλιο, 148
Θείο
υγροποιημένο, μεταφορά, 266
Θερμικοί ανιχνευτές, 117–124, 260, 261
δοκιμή θερμοστάτη, 131
θαλάσσιες μονάδες, 278, 279
θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές, 123, 124
θερμοκρασιακά όρια, 117, 118, 121
πίνακες αναγγελίας πυρκαϊάς, 261
σταθερή θερμοκρασία, 117–121
συνδυασμένος θερμοκρασιακός-θερμοδιαφορικού ανιχνευτή, 123
συστήματα CO_2, από
βλ. επίσης ειδικοί τύποι ανιχνευτών
Θερμικές κράμπες, 343
Θερμική εξάντληση, 343, 344
Θερμική υστέρηση, 117
Θερμικό πλήγμα, 344
Θερμικός ανιχνευτής διμεταλλικού δίσκου, 119
Θερμικός ανιχνευτής διμεταλλικού ελάσματος, 118, 119
Θερμικός ανιχνευτής μεταλλικού καλωδίου, 120
Θερμοασπίδες, 86, 173
Θερμοηλεκτρικοί ανιχνευτές, 120, 121
Θερμοκρασία αναφλέξεως, 84
Θερμοστάτες
έλεγχου, 131
Θερμοστατικό καλώδιο, 120
Θερμότητα
αγωγή, 88–89, 392

ακτινοβολούμενη θερμότητα, 82, 89
απαίτηση καύσεως, 86
απομάκρυνση, 88
έκθεση, σε, 91, 343, 344
κατατάξεις σύμφωνα με τη θερμοκρασία, 117
κυκλοφορία, 89, 90, *90*
προϊόντα πυρκαϊάς, 91
Θώρακα πληγές, 307, 308, 309, 328

Ιατρική περίθαλψη σε περίπτωση ανάγκης, 301
διαγνωστικά σήματα, 303–305
διαλογή, 308, 309
εκτίμηση του θύματος
δευτερεύουσα εξέταση, 307, 308, 311, 312
πρωταρχική εξέταση, 306
κατάταξη τραυμάτων, 302, 303
προμήθειες, 302, 332
βλ. επίσης ειδικά τραύματα ή καταστάσεις,
Ιεραρχία, 291, 292
Ιστίο, 228

Κάδμιο, 112
Καθηκοντολόγιο, 23, 31, 32, 93, 115, 291, 292, 294, 296
αριθμοί θέσεων, 294
θέσεις και καθήκοντα πρώτης ανάγκης 294, 295, 296
σήματα, 294–296
Κάλιο, 112
αποθήκευση, 7, 113
Κάλιο, όξινο ανθρακικό, 156
κατασβεστική ικανότητα, 172
Κάλιο χλωριούχο, 156
κατασβεστική ικανότητα, 172
Κανόνες πορείας, 71, 72
Κανόνια αφρού, 87, 203, 204, 215, 216, 247, 248
ακροφύσια, 215, 282
πυροσβεστικά σκάφη, 61
Κανονισμοί δεξαμενοπλοίων (1970), 203
Καουτσούκ, 99
προϊόντα καύσεως, 99, 100
χαρακτηριστικά καύσεως, 99
Κάπνισμα, 3, 4, 30, 276
περιοχές απαγορευμένου καπνίσματος, 5, 6, 10, 11, 22
Καπνός, 91, 96
Καπόκ, 50, 51
Καρδιακή ανακοπή
ενδείξεις, 318, 319
Καρδιογενές σοκ, 328
Κατάγματα, 325, 332, 335–343, 346
ακινητοποίηση, 307
ανάρτηση, 339, 340
νάρθηκες, 337, 338
προμήθειες, 302
έλεγχος για, 307, 308
έλξη
τοποθέτηση νάρθηκα, 337–343
ενδείξεις και συμπτώματα, 335
ευθυγράμμιση κυρτώσεων, 336, *337*, 340, 342
προτεραιότητες, 309
πρώτες βοήθειες, 336–338, 348, 349
τύποι, 334, 335
αστράγαλος και πόδι, 343
αυχένας, 307, 310, 311
γοφός, 341, 342
κλείδα, 340
κλειδώσεις, 336, 340, 341
κρανίο, 307, 309
παλάμη, 341
πλευρά, 307
πόδι, 338, 342, 343
πυελική χώρα, 308
σπονδυλική στήλη, 307, 310
χέρι, 336, 337, *338*, 338, 340, 341
βλ. επίσης τραύματα σπονδυλικής στήλης
Κατασβεστικά μέσα, 137
δράση, 137, *139*, 140, 141, 147, 148, 154–160
εκλογή, 93
πυρκαϊές κατηγορίας A, 101, 137
πυρκαϊές κατηγορίας B, 101–104, 105, 138–140
πυρκαϊές κατηγορίας Γ΄, 112
πυρκαϊές κατηγορίας Δ΄, 113, 140, 158
συνδυασμένες πυρκαϊές, 140
χρήση επάνω στο πλοίο, 161
βλ. επίσης ειδικά μέσα
Κατάστρωμα
κατάλογος επιθεωρήσεων, 42, 43, 273, 274
πυρκαϊές
αποθηκεύσεως χώρος, 263, 264
τροφοδοσίας πλοία, 286
φορτίου containers, 249
πυροσβεστικά συστήματα, 215, 216
ξηρά σκόνη, 215, 216
συστήματα αφρού, 151, 303
Κατώτατο όριο αναφλέξεως, 36
Κατώτατο όριο εκρηκτικότητας (LEL), 85, 86, 132, 399
Καύση, βλ. φωτιά
Καύση αερίου, 16
βλ. επίσης συγκόλληση και κοπή
Καύσιμα μέταλλα, 25, 112–113
θέση επάνω στο πλοίο, 113
κίνδυνοι και χαρακτηριστικά, 112, 113
πυρκαϊές, 140, 158, 160, 175
Καύσιμα υγρά, 21, 101, 102
θέση επάνω στο πλοίο, 102, 103
κατηγορίες, 20, 21
προϊόντα καύσεως, 102
πυρκαϊές 58–63
χαρακτηριστικά καύσεως, 102, 104
Καύσιμα υλικά κατηγορίας A, 94, 95
εργασίες συγκολλήσεως, 16, 17
θέση επάνω στο πλοίο, 101, 102
κατασκευή εσωτερικού, 53, 54, 58, 74, 77, 392
ξύλο και υλικά με βάση το ξύλο, 7, 95, 96
πλαστικά και καουτσούκ, 99
στιγμιαία ανάφλεξη, 7
υφάσματα και νήματα, 96, 97
φορτίο χύδην, 12
Καύσιμο λάδι (fuel oil), 14, 103
αργό 70%, 70
bunkel C, 14, 62, 85
«ειδικό για το Ναυτικό» 63, 65
No six, 14
ντήζελ, 14
όριο θερμάνσεως, 22
πυρκαϊές, 62–66, 70–72
Καυστήρες πετρελαίου
συντήρηση, 14, 39
φωτιές, 87, 103
Κεφαλές γεωτρήσεων, φωτιές σε, 278, 285
Κεφαλές sprinkler, 120, 192, *192*
Κεφαλής τραύματα
έλεγχος για, 307, 309, 310
πρώτες βοήθειες, 309, 310
Κηλίδες καυσίμου, 29, 103, 276–277
προστασία, 276–277

φωτιά, 236
στρώμα αφρού, 154
Κηροζίνη, 29
καύσιμο jet, 22
περιοχή εκρηκτικότητας, 86
ρυθμός καύσεως, 102
Κλειδιά, 400
Κοιλιακά τραύματα, 308, 309
Κουτιά συναγερμού, 126, 130
κραυγές κινδύνου, 48, 53, 58
Κρύο, έκθεση σε κρυοπαγήματα και πάγωμα, 344, 345
υποθερμία, 344
Κρυογενικά υγρά, 106
κηλίδες, 153
πυροπροστασία, 196
Κρυοπάγημα και πάγωμα, 107, 344, 345
Κυάνωση, 313
Κυβερνήτης του πλοίου
δικαιοδοσία, 291, 292
ηγεσία, 49
υπευθυνότητες, 17, 25, 33, 36, 39, 58, 115, 291, 292, 295
Κύκλος μεταφοράς θερμότητας με φυσική κυκλοφορία, 89, 90
Κυψέλη Moeller, 283
Κυτταρίνη, 99

Λαδωμένα κουρέλια
απόρριψη, 29, 277
αυτανάφλεξη, 6, 7, *6*
Lakonia SS, 52
Λάμπα ασφαλείας, 36, 240, 396, 397
προφύλαξη, 397
χρήση, 396, 397
Λέβητες, 38
Λεβητοστάσιο, 197
κάπνισμα στο λεβετοστάσιο, 6
πυρκαϊές, 64, 65
πυροσβεστικό σύστημα, 202
Λίπανση, 9, 38, 39
Λιπαντικά έλαια, 84
πυρκαϊές, 151
Λιποθυμία, *305*, 328

Μαγειρείο, 12, 13
εστίες, 13
Πυροσβεστικό σύστημα ξηράς σκόνης, 218, 219
φωτίες, 241, *242*
κατάλογος επιθεωρήσεως, 42, 272
νοικοκυριό, 13, 14
πηγές ενεργείας, 13
πυρκαϊές, 103, 104, 156, 157, 218
πυροσβεστικό σύστημα CO_2, 218, 219
πυροπροστασία, 14, 217, 218
συντήρηση, 218, 219
σύστημα αποπλύσεως απαγωγού, 219, 220
τοποθέτηση προφυλακτήρων, 13
φριτέζες, 13
Μαγνήσιο, 7, 112, 155
Μαλλί
προϊόντα καύσεως, 98, 99
χαρακτηριστικά καύσεως, 98
Μάνικα, 188, 189
ακροφύσια και εξαρτήματα, 141, 143, 146, 188, 189, 190–191, 249, 261, 262
εκνέφωση, 144, *145*, 281, *281*
ευθύγραμμο ρεύμα, 141, 142
λήψη μηχανικού αφρού, *177*, 178
ομαλή οπή, 188, 190, 262
συνδυασμός, 143, 146
ρυθμιστής αναλογίας, 178, 179
συντήρηση, 189
τοποθέτηση και τακτοποίηση, 190
τύλιγμα, 190
Μάνικα φωτιάς, βλ. μάνικα
Μάσκες–μάνικες, καθαρού αέρα, 367, 387–389
ασφάλεια, 389
κατασκευή, 387, 388
λειτουργία, 388
πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, 389
συντήρηση, 389
Μάτια
αντίδραση κόρης, 305, *309*, 309, 318
τραύμα
θεραπεία εγκαυμάτων, 334
σφηνωμένα αντικείμενα, 327
Μεθάνιο
ανίχνευση, 133
περιοχή εκρηκτικότητας, 86
υγροποιημένο, 266
Μεταλλικές σκόνες, 7, 112
αποθήκευση, 113
Μεταλλικές στροφές, 7
Μετάξι
προϊόντα καύσεως, 98, 99
χαρακτηριστικά καύσεως, 98
Μεταφορά, 349–356
ένα άτομο, 349–352
δύο άτομα, 352
σπονδυλικής στήλης τραύματα, 353–357
Μετρητής οξυγόνου, 37, 161, 240, 397
περιορισμοί, 398
χρήση, 397
Μηχανικός 1ος, 292
Μηχανοστάσιο
διόγκωση αφρού, 200
ηλεκτρικός εξοπλισμός, 10, 166, 112
κάπνισμα, 6
κατάλογος επιθεωρήσεως, 272
πυρκαϊές, 87, 236, 237, 255, 256
ύφαλα, 237–240
πυροσβεστικά συστήματα, 262
συναγερμοί, 115, 156
Μονοξείδιο του άνθρακα, 96, 227
ανίχνευση, 133
δηλητηρίαση, 91, 345
Morro Castle, 47, 48

Νάρθηκες
εφαρμογή, 388–340
φουσκωτοί, 338
τύποι, 337, 338

Νάτριο, 112
αποθήκευση, 7, 113
φωτιές, 159
Νάτριο, όξινο ανθρακικό
αφρός, 148
κατασβεστική ικανότητα, 172
ξηρά σκόνη, 156
πυροσβεστήρες σόδας–οξέος, 164, 165
Νάυλον,
χαρακτηριστικά καύσεως, 97, 98

Νάφθα, 60
ατμοί, 37
περιοχή εκρηκτικότητας, 86
πυρκαϊά, 59–61, 151
Νερό, 140
αποστραγγιστικές διαδικασίες, 230
εκνέφωση, 89
ευστάθεια πλοίου, 52, 55, 56, 141, *141*, 195
κατασβεστικό και ψυκτικό μέσο, 87, 88, 103, 104, 105–107, 140
κίνηση προς την πυρκαϊά, 140, 141
τύποι, 146, 147
Νερό μεγάλου ιξώδους, 146, 147
Νερό μειωμένου ιξώδους, 147
Νοικοκυριό
θαλάσσιες μονάδες, 27
μαγειρείο, 13
πρόληψη πυρκαϊάς, 29–30
Normandie, 50–52
Ντουλάπα ναυκλήρου, 100, *101*
φωτιά, 240
Ντουλάπες ναυκλήρων, 210, 262
Ντουλάπες χρωμάτων, 104
πυροσβεστικά συστήματα, 210, 262
φωτιές, 240, 241

Ξηρά σκόνη ΑΒΓ. θλ. φωσφορικό μονοαμμώνιο
Ξηρές σκόνες (χημικές), 140, 156
ασφάλεια, 158
κατασβεστική ικανότητα, 157, 158, 172
περιορισμοί, 157, 158
τύποι, 156, 157
χρήσεις, 88, 157
Ξηρές σκόνες Δ (powder), 140, 158
τύποι, 158, 159
Ξύλο και υλικά με βάση το ξύλο, 95, 96
αυτανάφλεξη, 6, 7
προϊόντα καύσεως, 96
χαρακτηριστικά καύσεως, 96

Ομοσπονδιακοί κανονισμοί, 3
ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης, 93
δεξαμενοπλοίων, 20
επιθεωρήσεις
μηχανών και εξοπλισμού, 38, 39
πυροσβεστήρων, 39
επικινδύνων υλικών, 7, 11, 32, 33, 37, 108
κοπής και συγκολλήσεως, 17, 33
πυροπροστασίας, 115, 116, 117, 125, 131, 160, 181
θλ. επίσης Ακτοφυλακή
Οξείδωση, 6, 7, 81
Οξειδωτικά, 32
Οξικός, 98
Οξυγόνο, 86, 107
ατμοσφαιρικό περιεχόμενο, 33, 91
έλλειψη, 396
ανίχνευση, 37, 396, 397, 399
συμπτώματα, 91
μεταφορά υγρού, 266
Οξυγόνο, αναπνευστική συσκευή (ΑΣΟ), 366, 367, *368–369*
αυτοπαραγωγός τύπος, 369, 370
αφαίρεση κανίστρου, 371, *374*
κύκλος λειτουργίας, 370
μέτρα ασφαλείας, 375
πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, 375
συντήρηση, 371
τοποθέτηση, 364, *372*, *373*
ξαναγέμισμα, 369
τοποθέτηση και χρήση, 368
Οπτικοί ανιχνευτές καπνού, 124, 129
Οργανικά υπεροξείδια, 32
Όργανο ενδείξεως καυσίμου αερίου, 32, 136, 186, 397, 398, 399
περιορισμοί, 399
χρήση, 398, 399
Όργανο ενδείξεως στάθμης, 63
δηλητηρίαση
πρώτες βοήθειες, 345, 346
Ουρία, διοξανθρακικό κάλιο, 156
κατασβεστική ικανότητα, 172
Οχηματαγωγό
φωτιά, 254, 255

Παλμός, 304, 306, 307, 318
Παρακολούθηση φωτιάς, 256, 276
επιτηρούμενες περιπολίες, 126–129
κοπή και συγκόλληση, 16, 31
σύστημα φυλάκων, 127–129
Παράλυση
ενδείξεις, 305, 311
Περιοχή εκρηκτικότητας, 85, 86
Πετρελαιοειδή προϊόντα
αφρός, 103
μεταφορά, *258*, 265
ρυθμός διαλύματος αφρού, 203, 204
Πηγές αναφλέξεως
ανοικτές φλόγες και σπινθήρες, 9, 21, 22
εξάλειψη και έλεγχος, 13, 14, 30, 31, 32
ηλεκτρικές, 7–11, 21
θερμότητα, 86
στατικός ηλεκτρισμός, 21
θλ. επίσης αυτανάφλεξη
Πιστόλια φωτοβολίδων, 48, 49
Πιστοποιητικά χημικών θάλασσας, 16, 33
πρότυπα, 33
Πλαστικά, 99 100
πλαστικό περιτύλιγμα, 98
προϊόντα καύσεως, 98, 99, 100
χαρακτηριστικά καύσεως, 99
Πληγές
επενδύσεις και επίδεσμοι, 325, 326
πρώτες βοήθειες, 326, 327
σφηνωμένα αντικείμενα, 326, 327
τύποι, 324, 325
Πλήρωμα
εκπαίδευση,
ευθύνες, 26, 27, 37, 39, 275, 276, 291, 292
καμπίνες
θαλάσσιες μονάδες, 278, 279, 285
κατάλογος επιθεωρήσεως, 42, 272
προσωπικό εποπτείας, 26–27
Πλοία Ro–Ro, 195, 205
Πλοία τροφοδοσίας, 286
Πλοίαρχος, 292, 294, 295, 297, 298
Πνευματικοί πυρανιχνευτές, 121, *122*, 210, 261
πνευματικός σωληνωτός πυρανιχνευτής, 277, *279*
Πνιγμός, 346
Πολικοί διαλύτες, 283
Πολυαιθυλενοξείδιο, 147
Πολυεστέρας
χαρακτηριστικά καύσεως, 98
Πόνου
αντίδραση σε, 306, 310

Πόρτες, 392–395
άνοιγμα κατά τη διάρκεια φωτιάς, 224, 225, 233, 234, 395
ατμών πόρτες, 394, 395
δοκιμή, 394
υδατοστεγείς, 54, 56, 393
κατηγορία, 393, 394
μοχλοί (dogs), 393
σταθμός ελέγχου, 394, 395
Πρόληψη πυρκαϊάς, 25
αναγνώριση της προσπαθείας, 40, 41
εκπαίδευση και πρακτική, 276
ανεπίσημη εκπαίδευση, 28
εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της εργασίας, 26, 27
επίσημη εκπαίδευση, 27, 28, 29
πρόγραμμα, 28–32
επιθεωρήσεις, 32, 33
κατάλογος, 42, 45
προληπτική συντήρηση, 37, 38
στοιχεία προγράμματος, 27, 255
υπευθυνότητες, 25, 26, 51, 52
πλήρωμα, 25, 26, 27, 31, 32
πλοίαρχος, 25, 26, 32, 33, 36, 39, 40
προϊστάμενοι, 26, 27
Προπάνιο, 86
Προστατευτική ενδυμασία, 62, 89, 234, 235, *235*
διαφυγή LNG, 250
έκθεση σε ακτινοβολία, 247, 348
στολή εισόδου, 402
στολή προσεγγίσεως, 401, 402
στολή πυροσβέστη, 400, 401
Προσωπικό ξηράς
επισκευές και συντήρηση, 17, 19
εργασίες ναυπηγείου, 19, 20
μετακίνηση φορτίου, 19, 20
πυροσβέστες, 51, 55, 56, 60, 61, 66–68, 73–76, 269
Πρωτεϊνικοί αφροί, 149
Πρώτες βοήθειες
πιστοποιητικά, 301
βλ. επίσης ιατρική περίθαλψη
Πυρκαϊές ηλεκτρικού ρεύματος, 94, 95, 140, 154, 159, 173, 182
κίνδυνοι, 115
τεχνικές καταπολεμήσεως, 112, 178, 241–243, 263
Πυρκαϊές κατηγορίας Α, 94, 95, 96
κατάσβεση 101, 137, 143, 146, 147, 154, 235, 239, 240
αφρός υψηλής διογκώσεως, 151
ξηρά σκόνη ΑΒΓ, 173–174
Πυρκαϊές κατηγορίας Β, 94, 101–109
κατάσβεση, 103, 104, 105, 107, 108, 138, 146, 154, 155, 182, 183, 196, 197
αφρός υψηλής διογκώσεως, 151–152
ξηρά σκόνη ΒΓ ή ΑΒΓ, 173
πυροσβεστήρες CO_2, 109, 170
Halon, *175*
Πυρκαϊές κατηγορίας Γ, 94, 95, 109–112
κατάσβεση, 112, 154, 155, 183
ξηρά σκόνη, ΒΓ ή ΑΒΓ, 173
πυροσβεστήρας CO_2, 169–172
Halon, *175*
Πυρκαϊές κατηγορίας Δ, 95, 112, 113
κατάσβεση, 113, 140, 158, 174–182
Πυρκαϊές πλοίων γενικού φορτίου, 5, 205, 244–247
Πυρόλυση, 83
Πυρόμετρα, 66–68, 134, 135, 245, 246
Πυροσβεστήρας κατηγορίας Β, 160
Πυροσβεστήρας φωσφορικού μονοαμμωνίου, 172
Πυροσβεστήρες, 161
γενικοί κανόνες ασφαλείας, 164
εκπαίδευση, 28, 163
έλεγχος και επιθεώρηση, 164, 166, 167, 172
κατάταξη, 163, 164, *164*
ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών, 263
χρήση, 235, 236, 239, 240, 241, 255, 268
βλ. επίσης κατασβεστικά μέσα και ειδικοί τύποι πυροσβεστήρων
Πυροσβεστήρες αφρού, 87, 168, 169, *169*
Πυροσβεστήρες CO_2, φορητοί, 156, 169, *170,* 172
λειτουργία, 170
συντήρηση, 171, 172
Πυροσβεστήρες νερού, 164–169
αντλιοφόροι κάδοι, 168
με φιαλίδιο, 166, 167
μονίμου πιέσεως, 167
πυροσβεστήρες αφρού, 168, 169
πυροσβεστήρες σόδας–οξέος, 164, 165, 166
Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης, 95, 104, 112, 113, 172–174
με φιαλίδιο, 172, 173
μονίμου πιέσεως, 173, 174
συντήρηση, 173
Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης Δ, 174, 175
λειτουργία, 174, 175
Πυροσβεστήρες σόδας–οξέος, 164, 165
λειτουργία, 165, *165,* 166
συντήρηση, 165, 166
Πυροσβεστήρες Halon, 175, 176
Πυροσβεστικά διαφράγματα, 49, 77, 395
Πυροσβεστικά δίκτυα νερού, 101, 141, 182, 183, 191, 192
δίπορες και τρίπορες έξοδοι, 191, 261
θαλάσσιες μονάδες, 280, 281
ακροφύσια, 282
κατάλογος επιθεωρήσεως, 43
κρουνοί, 183, 186–188
πυροσβεστικές αντλίες, 140, 184–186
πυροσβεστικές φωλιές, 186, 187
ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών, 261, 262
στροφέας, 189, 191
συνδέσεις προς ξηρά, 183, 184
σωληνώσεις, 183
απλό δίκτυο, 183
δίκτυο βρόχου, 183, *184*
τροφοδοσίες αφρού, 152, 153, 178–180, 277
βλ. επίσης μάνικες
Πυροσβεστικές επιχειρήσεις
αναφορά της θέσεως της φωτιάς, 224, 255
αρχικές διαδικασίες, 76, 223, 224, 255
διαγράμματα θερμοκρασίας, 66–68, 244
διάσπαση του τετραέδρου της φωτιάς, 87, 88, 137, *138*
εκκαθάριση, 230, 236, 240, 241, 243, 247, 249, 250, 253, 254, 255, 256, 263, 264
εκπαίδευση
πλήρωμα, 49, 53, 58, 280, 296–300
συνεργείο ανάγκης, 295, 296
εκτίμηση, 225, 226
έλεγχος κυκλοφορίας, 62
εξαερισμός, 55, 151–153, 227, 228, 237, 240, 241, 243, 247, 255, 263
επανάφλεξη, 61, 62, 155, 173
επικοινωνία, 226
επιστροφή καυσαερίων, *144,* 145
ευστάθεια πλοίου, 52, 56, 141, *141,* 195
η φωτιά έσβησε, 231
καθυστέρηση, 47, 54

καταπολέμηση, 226, 227, 235, 236, 237, 240, 241, 242, 247, 249, 253, 254, 255, 256, 263
κριτική, 231, 232
κρυμμένες φωτιές
ενδείξεις, 224
καταπολέμηση, 233, 234
μονάδες ξηράς σκόνης καταστρώματος, 216, 217
περιορισμός της πυρκαϊάς, 90, 235, 236, 237, 238, 241, 243, 245, 248, 249, 253, 254, 255, 263
περιοχή ανεφοδιασμού, 226
προστασία εκτεθειμένων 109, 228, 229, 236, 238, 240, 241, 243, 247, 249, 253, 254, 255, 256, 263–264
προσχέδιο φωτιάς, 223
πυροσβεστικές υπηρεσίες ξηράς, 51, 55, 56, 60–61, 65, 66, 73, 74, 269
σήμανση συναγερμού, 49, 52, 163, 223, 224
φωτιά υπό έλεγχο, 230, 231
θλ. επίσης επιχειρήσεις με μάνικες· προστατευτικές ενδυμασίες· επιχειρήσεις διασώσεως· ειδικοί τύποι και θέσεις πυρκαϊών.

Πυροσβεστικά σκάφη, 51, 55, 60, 61
Πυροσβεστικά συστήματα, 161, 181, 255
επιθεώρηση και συντήρηση, 39
κατάλογος ελέγχου, 43–44
ημιφορητό, 176–180, 262
θαλάσσιες μονάδες, 280–284
κύριοι τύποι, 182, 183
ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών, 263
σχεδιασμός και εγκατάσταση, 181, 182
θλ. επίσης ειδικοί τύποι συστήματος
Πυροσβεστικά συστήματα CO_2, 64–68, 74, 77, 105, 112, 155, 156, 182, 204, 212, 255
ανεξάρτητα συστήματα, 210
έλεγχοι θερμοκρασίας πυρκαϊάς, 66–68, 134, 135, 245, 247
επιθεώρηση, 211
κατάλογος ελέγχου, 43
ημιφορητό, 262
σύστημα μάνικας και εξέλικτρο, 176, 178
θαλάσσιες μονάδες, 282, 283
καθυστερημένη εκκένωση, 156, 208
κίνδυνοι, 205, 263
μειονεκτήματα, 205
συναγερμός, 156, 207, 282
συνδυασμός ανιχνευτών καπνού, 130, 207, 208, *209*
συντήρηση, 211–213
αντικατάσταση ακροφυσίων, 212
σύστημα για αμπάρι, 205
σύστημα κατασβέσεως εστιών μαγειρείου, 219
συστήματα ολικής κατακλύσεως, 205, 206, 238, 244, 247, 262, 267, 268
επάνοδος σε κατακλυσμένο χώρο, 238–240
φιάλες
διάταξη, 209
εγκατάσταση, 211, 212
ζύγιση, 172, *211*
μετακίνηση, 211
χειροκίνητη χρήση, 241, 262
Πυροσβεστικά συστήματα αφρού, 182, 197–204
θαλάσσιες μονάδες, 281, 282
κατάλογος επιθεωρήσεως, 44
συστήματα αφρού καταστρώματος, 197, 203, 204, 247, 248, 249
συστήματα αφρού υψηλής διογκώσεως
αυτόματα, 151, 152
φορητές αφρογεννήτριες, 152, 153
συστήματα μηχανικού αφρού, 197, 198–204
συστήματα χημικού αφρού, 197–200
τοποθέτηση ακροφυσίου, 201, 202
φορητά συστήματα αφρού, 178, 180
χαμηλής διογκώσεως, 200, 203
Πυροσβεστικά συστήματα νερού
θλ. πυροσβεστικά δίκτυα νερού· πυροσβεστικά συστήματα αφρού· συστήματα sprinkler
Πυροσβεστικά συστήματα ξηράς σκόνης, 182, 215–217
ημιφορητά, 286
πλοία τροφοδοσίας, 286
σύστημα μάνικας, 176, 177, *179*
LNG υγραεριοφόρα πλοία, *252*
μονάδα καταστρώματος επάνω σε θάση, 215–217
εκκένωση και επαναπλήρωση, 217
επιθεώρηση και συντήρηση, 217
σύστημα εστιών μαγειρείου, 218, 219
Πυροσβεστικά συστήματα πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου, 250, 251
ξηρά σκόνη, 251, *252*
σύστημα εκνεφώσεως νερού, 197, *197*, 250, 251
συστήματα ανιχνεύσεως αερίου, 132, 133
Πυροσβεστικά συστήματα ολικής κατακλύσεως
διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) 205–207
ενεργοποίηση, 206, 207
επάνοδος στο χώρο, 238, 239
προειδοποιητικός συναγερμός, 207
Πυροσβεστικά συστήματα Halon, 182
απαιτήσεις
εκκένωση, 214
σχεδιασμός, 212, 213
εξαερισμός, 214, 215
επιθεώρηση και συντήρηση, 214, 215
ημιφορητό, 262
σύστημα με μάνικα και εξέλιστρο, 178
θαλάσσιες μονάδες, 282
σύστημα ολικής κατακλύσεως, 212, 213, 262, 263, 282
αυτοματισμοί, 264
διάταξη φιαλών, *213*
φιάλες,
πίεση συναρτήσει της θερμοκρασίας *215*
Πυροσβεστικές ασκήσεις. θλ. ασκήσεις και συγκεντρώσεις πρακτικής εκπαιδεύσεως
Πυροσβεστικές φωλιές, 186, 189
εξοπλισμός, 141, 188, 189
θαλάσσιες μονάδες, 280
κρουνοί, 186, 187, 188
ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών, 261, 262
τοποθετήσεις, 186
φωλιές αφρού, 281
Πυροσβεστικό τσεκούρι, 189, 400

Ρινίσματα
απόρριψη, 29
κατασβεστικό μέσο, 160
Rio Jackal MV, 53–57
Ρουλεμάν, 38
Ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών
ασφάλεια, 257–260
πυροσβεστικές επιχειρήσεις, 263, 264
συνηθισμένες διαστάσεις, *260*
συσκευές πυροπροστασίας, 259–263
θλ. επίσης φορτηγίδες

San Francisco Maru MV, 65–68
San Jose, 62–65

Sea Witch SS CV, 37–38
Σήματα
άνθρωπος στη θάλασσα, 295
ηχητικά σήματα, 70, 71
θέσεις πυροσβέσεως και πρώτης ανάγκης, 294
θέσεις σε βάρκες και εγκατάλειψη πλοίου, 280, 294, 295
ορατά σήματα συναγερμού, 116, 117
συγκέντρωση συνεργείου ανάγκης, 295, 296
σχοινί ασφαλείας, 369, 389
βλ. επίσης συναγερμός
Σημείο αναφλέξεως ατμών, 85, 86, 102
Σημείο συγκεντρώσεως σε περίπτωση πυρκαϊάς, 280
Σίδηρου και χάλυβας
κίνδυνος πυρκαϊάς, 112
Στατικός ηλεκτρισμός, 21, 22
Στροφέας, 189, 191
Συγκόλληση και κοπή, 15, *276*
άδεια Ακτοφυλακής, 17, 18
ανασφαλείς πρακτικές, 16
ασφάλεια, 17, 31
πυρκαϊές που προκαλούνται από, 50, 51, 52
Συγκρούσεις,
LNG διαφυγή, 253, 254
πυρκαϊές από συγκρούσεις, 1, 23, 58–62, 68–70
Συμπιεσμένο αέριο, 105, 106
Συναγερμοί,
αναπνευστικής συσκευής, 367, 370, 371, 374, 376, 382, 384
ανιχνευτές αερίων, 132, 133, 134
δοκιμή, 131
εγκαταλείψεως
αφρού συστήματα, 154, 152
συστήματα CO_2, 156, 207, 282
Χάλον συστήματα, 214, 282, 283
σήμανση συναγερμού, 49, 52, 103, 223, 224, 225, 296
συναγερμοί πυρκαϊάς
επιτηρούμενοι, 130–131, 132
χειροκίνητοι, 126, 277, 279, 280
σύστημα αδρανούς αερίου, 220
συστήματα πυρανιχνεύσεως, 115, 116, 125
ανιχνευτές καπνού, 129, 130
θαλάσσιες μονάδες, 277–280
συστήματα sprinkler, 120, 124, 125
βλ. επίσης σήματα
Συνδυασμένες πυρκαϊές κατηγορίας Α και Β, 140, 150, 151
Συνδυασμένες πυρκαϊές κατηγορίας Α και Γ, 140
Συνδυασμένες πυρκαϊές κατηγορίας Β και Γ, 140
Συνεργείο ανάγκης, 295, 296
άγημα πυρκαϊάς, 231–233
ερευνητές, 234
ομάδα κρούσεως, 232–235
εκπαίδευση, 31, 32, 49, 296–297
σήματα συγκεντρώσεως, 295
Συνθετικός αφρός, 150
Συντήρηση, 276, 277
αμέλεια, πυρκαϊές λόγω αμελείας, 38, 63, 65, 70
αρχεία, 40
έλεγχος και επιθεωρήσεις, 39, 40
εποπτεία, 37, 38
λίπανση και φροντίδα του εξοπλισμού, 37, 38, 39
στοιχεία προγράμματος, 38–40
σχέδια, 38
βλ. επίσης επισκευές
Σοκ, 327–329
αλλεργικό, 329
ενδείξεις, 323, 324, 328, 329
πρώτες βοήθειες, 328, 329
τύποι, 327, 328
Συσκευές αναπνευστικής προστασίας, 32, 361
βλ. επίσης αναπνευστικές συσκευές
Συσσωρευτές
αυτόματα συστήματα πυρανιχνεύσεως, 116
φόρτιση, 10
Σύστημα ανιχνεύσεως αερίου με καταλυτική καύση, 132, *132*
Σύστημα ρυθμίσεως αναλογίας αφρού και αντισταθμιζόμενη πίεση, 198–203
Συστήματα αδρανούς αερίου, 203, 219, 220, 254
όργανα, 219
συναγερμοί και διατάξεις έλεγχου, 219, 220
Συστήματα ανιχνεύσεως, 48, 49, 53, 57, 115, 116–124, 125, 134, 135, 261
ανιχνευτές γραμμικού τύπου, 120, 121, 122
έλεγχος και επιθεώρηση, 131, 132
θαλάσσιες μονάδες, 277–280
μονάδες ελέγχου, 115, 116
παροχή ισχύος, 116, 130, 131
σήματα συναγερμού, 115, 116, 125, 129, 130, 131, 134
σημεία και ανιχνευτές, 119, 121, 123
συστήματα δειγματοληψίας αέρα, 124, 129–130
βλ. επίσης ειδικοί τύποι· θερμικοί ανιχνευτές· ανιχνευτές αερίου κλπ.
Συστήματα δειγματοληψίας αερίου
καπνός, 124, 125, 129, 130
καύσιμα αέρια, 132–134
Συστήματα καταπνίξεως, 221–222
κατάλογος επιθεωρήσεως, 44
σωληνώσεις, 221, 222
Συστήματα καταστολής εκρήξεως, 88, 262
Συστήματα σταγονιδίων νερού, 196, 197, 283, 284
κατάλογος επιθεωρήσεως, 44
Συστήματα τροφοδοσίας ισχύος εκτάκτου ανάγκης, 64, 73, 77, 111
αυτόματο σύστημα πυρανιχνεύσεως, 116
Συστήματα sprinkler, 49, 58, 74, 76, 77, 135, 141, 191–196, 255
αξιοπιστία, 195
αυτόματες, 123, 124, 126, 193, 194
θαλάσσιες μονάδες, 285
διαχωρισμός σε ζώνες, 195–196, *196*
έλεγχος, 131
μορφή σταγονιδίων, 193
στοιχεία, 192, 193
χειροκίνητα, 194, 195
Σχέδιο κατασκευαστικό, βλ. χαρακτηριστικά κατασκευής
Σχοινιά ασφαλείας, 152, 158, 384, 388
σήματα, 369, 388
Σωληνώσεις
μόνιμα συστήματα αφρού, 203, 204
πυροσβεστικό δίκτυο νερού, 182, 183
απλό δίκτυο, 183
οριζόντιος βρόγχος, 183
συντήρηση, 38
σύστημα καταπνίξεως με ατμό, 221, 222
συστήματα sprinkler, 192
Σωσσίβιες λέμβοι, 53
ασκήσεις, 49, 52
συντήρηση, 53
βλ. επίσης εγκατάλειψη πλοίου

Τάση ατμών κατά Reid, 21
τασιενεργά, 149, 150
Τεχνητή αναπνοή
αναπνευστήρες
μάσκα, 316, 317, 346

μηχανικοί, 317
πότε να χρησιμοποιηθεί
αναπνοή δηλητηρίων, 345, 346
πνιγμός, 346, 347
σοκ, 328, 329
σπονδυλικής στήλης τραύματα, 311
στόμα προς αεραγωγό, 316
στόμα σε μύτη, 315
στόμα σε στόμα, 314
βλ. επίσης τεχνητή αναπνοή με πίεση θώρακα
Τεχνητή αναπνοή με πίεση θώρακα (CDR), 306, 317–320
αποτελεσματικότητα, 320
πιθανές επιπλοκές, 320
τεχνική, 318, 319
ένα άτομο, 319
δύο άτομα, 319, 320
Texaco Latin America SS, 58, 59, 61
Texaco Massachusetts SS, 58, 59, 60, 61
Τιμονιέρα
σύστημα ανιχνεύσεως καπνού, 124, 129
Τιτάνιο, 7, 112
Τοξικές ουσίες
αναθυμιάσεις από πλαστικά και καουτσούκ, 99, 100
αναθυμιάσεις ζωικών ινών, 98, 99
αναθυμιάσεις ηλεκτρικής μονώσεως, 111
δηλητηρίαση, 91, 110, 345, 346
επιτρεπτά όρια, 33, 36
εύφλεκτα αέρια, 107
μεταλλικοί ατμοί, 112
πετρελαιοειδή προϊόντα, 103
Transhuron SS, 317
Τραύμα σπονδυλικής στήλης, 328
ακινητοποίηση, 311, 312
έλεγχος για, 307, 310
μεταφορά, 353–357
νευρογενές σοκ, 328
πρώτες βοήθειες, 311
τεχνητή αναπνοή, 311
Τραύματα αυχένα, 311, 320–322
αυχενικό κολλάρο, 311, 349, 355
έλεγχος για, 307, 310
μετακίνηση θύματος από βαθύ νερό, 349
πρώτες βοήθειες, 311
χρήση κοντής σανίδας, 355, 356
Τροφοδοσία ισχύος, βλ. γεννήτριες
Thomas Q SS, 37

Υγροποιημένα αέρια, 106
πυροσβεστικό σύστημα, 215
Υγροποιημένο αέριο κλασμάτων πετρελαίου (LPG), 13, 15, 108, 109, 197
Υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG), 108, 109, 250, 251
διαφυγή
λόγω συγκρούσεως, 253, 254
με διαρροή, 250, 251
με φωτιά, 251–254
σύννεφο ατμών, 254
φωτιά, 197
Υδρογόνο, 10, 15
περιοχή εκρηκτικότητας, 86
υγρό
μεταφορά, 266
Υδρόθειο, 100
Υδροκυάνιο, 48
Υδροχλώριο, 100, 111
Υπερθερμία, 91, 344
Υπέρυθρος ανιχνευτής διαρροής καυσίμου αερίου, 133, 134
συντήρηση, 134
Υπερχείλιση, 96
Υπερχείλιση λόγω βρασμού, 163
Υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης, 115, 116, 291, 292
θέσεις και καθήκοντα, 294
καταστατικό, 291–293
οργάνωση προσωπικού, 291, 292
βλ. επίσης πυροσβεστικές επιχειρήσεις· ιατρική περίθαλψη· επιχειρήσεις διασώσεως
Υπόγειο σύστημα εκτοξεύσεως αφρού, 283
Υποθερμία, 344
Ύφαλα
άντληση νερού από, 195
πυρκαϊές 14, *15*
τεχνικές καταπολεμήσεως, 176, 177, 237
συντήρηση, 22
σύστημα πυροσβέσεως, 202
Υφάσματα και νήματα, 96–98
προϊόντα καύσεως, 99, 100
χαρακτηριστικά καύσεως, 98
Yarmouth Castle SS, 57, 58

Φαινόμενο Venturi, 228
Φθόριο - πρωτεϊνικός αφρός, 149
Φλόγες, 91
Φορεία
αυτοσχέδια, 358
δακτυλίου-D, 358, 359
σπαστού σκελετού, 358
φορείο-καλάθι, 358
Φορτηγίδα–σύροντα πλοία, 257
σύστημα πυροσβέσεως CO_2, 208, 210
Φορτηγίδες, 257
ασφάλεια, 257–259, 273
κατασβεστικές επιχειρήσεις, 268–271
εκτεταμένη φωτιά, 269, 270
ιστορικό περιστατικού, 68–72
που διασχίζουν ωκεανούς, φωτιές, 270, 271
μικρές φωτιές, 268, 269
προστασία ρυμουλκού, 268, 269
πυροπροστασία, 264, 268
τύποι, 264, 265, 267
βλ. επίσης ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών
Φορτίο
διαρροές, 11, 12, *31*
που διέπεται από κανονισμούς, βλ. επικίνδυνα υλικά
στιβασία, 12
στιγμιαία ανάφλεξη, 6–7
τακτοποίηση, 11, 12
καύσιμα, 7
φόρτωση και εκφόρτωση, 11, 12, 30
εργάτες από την ξηρά, 17, 18
κίνδυνος πυρκαϊάς, 19
χύδην, 12
Φρακτές και καταστρώματα, 391, 392
κατηγορία, 391, 392
Φρακτές κατηγορίας Α, 195
αγωγή θερμότητας μέσω των φρακτών, 88, 90, 392
ανοίγματα, 392
Φυτικές ίνες
προϊόντα καύσεως, 98, 99
χαρακτηριστικά καύσεως, 98
Φωτιά
αέρια καύσιμα, 83, 85–86
αλυσιδωτή αντίδραση, 82, 86, 87, 88, 156, 157

ανίχνευση βλ. συστήματα ανιχνεύσεως
αρχή, 81
εξάπλωση, 54, 55, 75, 88, 89, 224, 225, *225*
δευτερεύουσες πυρκαϊές, 74, 75
θαλάσσιες εγκαταστάσεις, 284
επικίνδυνα προϊόντα, 85–91, 96, 98, 99, 102, 104, 227, 228
θέση, 223
κατάσβεση, 87, 88, 103, 104, 137, *138*
βλ. επίσης κατασβεστικά μέσα· πυροσβεστήρες· πυροσβεστικές επιχειρήσεις
κατάταξη, 93–95, 137
βλ. επίσης πυρκαϊές κατηγορίας Α.
καύση, 82, 86
ρυθμός καύσεως, 84
πληροφορίες ανακαλύψεως, 128
στερεά καύσιμα, 83, 84
τετράεδρο φωτιάς, 86, 87
τρίγωνο της φωτιάς, 83, *82*
υγρά καύσιμα, 83, 84–85
βλ. επίσης ειδικές κατατάξεις και περιστάσεις πυρκαϊών
Φωτιές ελικοπτέρων, 282, 284–285
Φωτιές καμπίνας και διαμερισμάτων, 235, 236, 264, 265
διάδρομος, 233
κλειστή πόρτα, 224, 225, 233, *234*
Φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές καπνού, 124, 125, 129
Φωτοηλεκτρικές κυψέλες, 124, 125
Φωσφορικό μονοαμμώνιο (ξηρά σκόνη ΑΒΓ), 156, 157, 173
κατασβεστική ικανότητα, 172, 173
Halon 1301, 212–215
αφρός υψηλής διογκώσεως, 151, 152
θαλάσσιες μονάδες, 282
κίνδυνοι, 151
ρυμουλκά θάλασσας και ποταμών, 262
χρήση, 214, 215
Halons, 88, 112, 159
Halon 1211, 159, 160, 175, 176
Halon 1301, 159, 160, 176, 178, 213, 214
ασφάλεια, 160
περιορισμοί, 160
χρήσεις, 159, 160
Hanseatic SS, 14
φωτιά, 72–77
Χαρακτηριστικά κατασκευής
καύσιμα υλικά, 53, 54, 57, 58, 74
μη συγκεκριμένα, 11
πρότυπα, 100, 101
σχεδιασμός ασφαλείας, 3, 49, 76, 77, 181, 391, 392, 393
βλ. επίσης φρακτές και καταστρώματα
Χημικοί κίνδυνοι–σύστημα πληροφοριών (CHRIS), 256
Χημικών μεταφορών–κέντρο ανάγκης (CHEMTREC), 256
Χλώριο, 7
Χλωριούχο πολυβινύλιο, 100, 111
Χρώματα και βερνίκια, 29, 104, 105

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
008000017422