



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ
ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ



1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

- 1.— *Μαθηματικὰ A', B'*
- 2.— *Φυσικὴ A', B'*
- 3.— *Χημεία*
- 4.— *Μηχανικὴ A', B', Γ'*
- 5.— *Μηχανουργικὴ Τεχνολογία A', B'*
- 6.— *'Ηλεκτρολογία A', B', Γ'*
- 7.— *Ραδιοτεχνία A', B'*
- 8.— *Εἰσαγωγὴ στὴν Τεχνικὴ τῆς Τηλεφωνίας*
- 9.— *'Ηλεκτρολογία Μηχανολόγου*
- 10.— *'Εργαστηριακαὶ Ἀσκήσεις 'Ηλεκτρολογίας*
- 11.— *'Εφηρμοσμένη 'Ηλεκτροχημεία*
- 12.— *Κινητήριαι Μηχαναὶ A', B'*
- 13.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν*
- 14.— *Δομικὰ 'Υλικὰ A', B'*
- 15.— *Γενικὴ Δομικὴ A', B', Γ'*
- 16.— *Οἰκοδομικὴ A', B', Γ', Δ'*
- 17.— *'Υδραυλικὰ "Εργα A', B'*
- 18.— *Συγκοινωνιακὰ "Εργα A', B', Γ'*
- 19.— *Τοπογραφία*
- 20.— *Οἰκοδομικαὶ Σχεδιάσεις*
- 21.— *Σχεδιάσεις Τεχνικῶν "Εργων*
- 22.— *'Οργάνωσις - Διοίκησις "Εργων*
- 23.— *Τεχνικὸν Σχέδιον*
- 24.— *Τεχνολογία Αὐτοκινήτου A', B'*
- 25.— *Μεταλλογνωσία*
- 26.— *Κλιματισμὸς*
- 27.— *'Ανυψωτικὰ Μηχανήματα*



'Ο Εύγενιος Εύγενιδης, ιδρυτής καὶ χορηγὸς τοῦ «'Ιδρύματος Εὐγενίδου» προεῖδεν ἐνωρίτατα καὶ ἐσχημάτισε τὴν βαθεῖαν πεποίθησιν, ὅτι ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόσοδον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἡθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.

Τὴν πεποίθησιν τοῦ αὐτῆν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιόφρονα πρᾶξιν εὐεργεσίας, ὅταν ἐκ ληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν Ἰδρύματος, ποὺ θὰ εἴχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.

Διὰ τοῦ Β. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ "Ιδρυμα Εὐγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτον ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς του Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἥρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποὺ ὠραματίσθη ὁ Εύγενιος Εὐγενίδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἔθνικοῦ μας βίου.

* * *

Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ "Ιδρυμα προέταξε τὴν ἔκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικοὺς ὅσον καὶ πρακτικούς. Ἐκρίθη, πράγματι, ὅτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνάγκην ὁ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ ὁποῖαι θὰ ἔθετον ὁρθὰ θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των καὶ αἱ ὁποῖαι θὰ ἀπετέλουν συγχρόνως πολύτιμον βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.

Τὸ δόλον ἔργον ἥρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ "Υπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, καὶ συνεχίζεται ἡδη μὲ τὴν ἔγκρισιν καὶ τὴν συνεργασίαν τοῦ "Υπουργείου Εθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

Αἱ ἔκδόσεις τοῦ "Ιδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολούθους βασικὰς σειράς, αἱ ὁποῖαι φέρουν τοὺς τίτλους:

"Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη", "Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ", "Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ", "Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη".

"Εξ αὐτῶν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὰ βιβλία τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν,



ἡ δευτέρα τὰ βιβλία τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν, ἡ τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθῶν Χημικῶν, ἡ τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΕΤΕ, Σχολαὶ Ὑπομηχανικῶν). Παραλλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ Ἰδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδοσιν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίας Σχολὰς Ε.Ν.

Αἱ σειραι ἀνταὶ θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία εὐρυτέρου τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἀσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος.

* * *

Οἱ συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος καταβάλλονταν κάθε προσπάθειαν, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἰναι ἐπιστημονικῶς ἄρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸ καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῇ εἰς ἀπλῆν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἑκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρὰ τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ των ὠρίσθη τόσον χαμηλή, ὥστε νὰ εἰναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.

Οὕτω προσφέρονται εἰς τὸ εὐρὺ κοινὸν τῶν καθηγητῶν καὶ τῶν μαθητῶν τῆς τεχνικῆς μας παιδείας αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος, τῶν ὅποιων ἡ συμβολὴ εἰς τὴν πραγματοποίησιν τοῦ σκοποῦ τοῦ Εὐγενίου Εὐγενίδου ἐλπίζεται νὰ εἰναι μεγάλη.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παππᾶς, Ὁμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος

Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ. - Μηχ. - Ἡλ. ΕΜΠ, Διοικητής Ο.Τ.Ε., Ἀντιπρόεδρος

Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητής ΕΜΠ, Διοικητής ΔΕΗ

Παναγιώτης Χατζημάννου, Μηχ. - Ἡλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντης Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὅπ. Παιδείας

Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροδσσος, Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ

Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανάφης, Μόν. Ἐπικ. Καθηγητής Παν/μίου Ἀθηνῶν

Γραμματεύς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Ἀγγελος Καλογερᾶς † (1957 - 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιλίτης (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1977).



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 Τ Ε Χ Ν Ι Κ Ο Υ

ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΝΔΡ. ΚΟΥΖΕΛΗ
ΜΗΧ. - ΗΛΕΚ. ΔΙΠΛ. Ε.Μ.Π.

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ

Α Θ Η Ν Α Ι

1 9 7 7





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ βιβλίον τοῦτο προορίζεται διὰ τὰς Μέσας Τεχνικὰς Σχολὰς καὶ παρέχει τὴν ἀναγκαῖαν ὅλην διὰ τὰ τμῆματα μηχανολογικῆς κατευθύνσεως.

Ταυτοχρόνως ἀποτελεῖ πολύτιμον βοήθημα διὰ τοὺς ἐπαγγελματίας στάθμης ἔργοδηγοῦ, τόσον τῆς εἰδικότητος τοῦ μηχανολόγου, εἰς τοὺς ὅποιους κυρίως ἀφορᾶ ἡ σύνθεσις τῆς ὅλης τοῦ βιβλίου, δσον καὶ τῶν λοιπῶν εἰδικοτήτων, δεδομένου δτὶ τὰ περιγραφόμενα Μηχανήματα 'Ανυψώσεως καὶ Μετακινήσεως 'Υλικῶν χρησιμοποιοῦνται εἰς δλους τοὺς κλάδους τῶν παραγωγικῶν δραστηριοτήτων. Τοῦτο δέ, διότι εἰς κάθε τεχνικὴν δραστηριότητα παρουσιάζονται προβλήματα μετακινήσεως βαρῶν.

Τὸ παρόν βιβλίον καλύπτει κενὸν εἰς τὴν σχετικὴν Τεχνικὴν 'Ελληνικὴν Βιβλιογραφίαν μέσης στάθμης. 'Η ἐπιδιωκομένη σήμερον αὔξησις τῆς παραγωγικότητος, ἡ ἀποφυγὴ καταπονήσεως τῶν ἔργαζομένων καὶ ἡ βελτίωσις τῶν δρων ἀνέσεως ἐπιβάλλει τὴν εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν τῶν μηχανῶν ἀνυψώσεως καὶ μετακινήσεως ύλικῶν εἰς τὰ ἔργοστάσια, τὰ ἔργοτάξια, τὰ πολυώροφα κτίρια, τὰ μεταλλεία, τὰς ἀποβάθρας καὶ ἐν γένει παντοῦ, δπου παρίσταται ἀνάγκη μετακινήσεως ύλικῶν ἡ προσωπικοῦ.

'Η ἀνάπτυξις τῆς ὅλης περιορίζεται εἰς τὰ δρια ἐνὸς διδακτικοῦ βιβλίου καὶ προϋποθέτει δτὶ οἱ μαθηταὶ γνωρίζουν τὰ μαθήματα τῆς 'Αντοχῆς τῶν 'Υλικῶν καὶ τῶν Στοιχείων Μηχανῶν. 'Ἐν τούτοις περιέχει Ικανὸν δριμόν πινάκων, σχεδίων καὶ φωτογραφιῶν διὰ νὰ γίνη ἀντιληπτὴ ἡ λειτουργία, ἡ χρησιμότης καὶ ἡ ἐκλογὴ τῶν καταλλήλων δι' ἑκάστην περίπτωσιν σχετικῶν μηχανημάτων.

'Εκτὸς τῶν δσων ἔγραφησαν διὰ τὴν περιγραφήν, τὴν λειτουργίαν, τὴν χρησιμότητα καὶ τὴν συντήρησιν τῶν διαφόρων μηχανημάτων, παρετέθησαν καὶ ὑπολογισμοὶ μετά παραδειγμάτων, ἀναφερόμενοι εἰς τὰ διάφορα κύρια στοιχεῖα τῶν μηχανημάτων, χρήσιμοι δὲ διὰ τοὺς τεχνικοὺς τῆς στάθμης, διὰ τὴν ὅποιαν προορίζεται τὸ βιβλίον. Πιθανὸν ώρισμένοι ὑπολογισμοὶ κυρίως τῶν γερανῶν καὶ γερανογεφυρῶν νὰ είναι ὑψηλοτέρας στάθμης. 'Ἐπαφίεται εἰς τοὺς διδάσκοντας τὸ μάθημα, νὰ προχωροῦν εἰς τοὺς ὑπολογισμούς αὐτοὺς μέχρι τοῦ σημείου, ποὺ ἐπιτρέπει τὸ ἐπίπεδον τῶν μαθητῶν.

Εύχαριστῶ τὸν Τεχνικὸν 'Άξιωματικὸν τῆς 'Αεροπορίας κ. 'Ανάργυρον Πανάραν διὰ τὴν συγγραφὴν τοῦ Τετάρτου Μέρους τοῦ βιβλίου «ΓΕΡΑΝΟΙ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΙ».

Τέλος εύχαριστῶ τοὺς ἐν τῇ 'Ἐπιτροπῇ 'Ἐκδόσεων τοῦ 'Ιδρυματος Εύγενίδου συναδέλφους διὰ τὰς παρασχεθείσας πολυτίμους ὑποδείξεις κατὰ τὴν συγγραφὴν τοῦ βιβλίου ὡς καὶ τὸ τμῆμα ἐκδόσεων τοῦ Ιδίου 'Ιδρυματος διὰ τὰς καταβληθείσας ἐπιπόνους προσπαθείας πρὸς ἀρτιωτέραν ἐμφάνισιν αὐτοῦ.

'Ο Συγγραφεὺς





ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κ Ε Φ. 1

Είσαγωγή

Μ Ε Ρ Ο Σ Π Ρ Ω Τ Ο Ν

"Οργανα ξλέξεως βαρῶν

Κ Ε Φ. 2 Καννάβινα καλώδια ή σχοινία

Παράγρ.		Σελίς
2 - 1	Κατασκευή	3
2 - 2	Χρησιμοποίησις	3
2 - 3	'Υπολογισμός τῶν κανναβίνων καλωδίων	4
2 - 4	Τροχαλίαι κανναβίνων καλωδίων	5
2 - 5	Στοιχεῖα ἐκ συνθετικῶν ύλῶν	6

Κ Ε Φ. 3 Συρματόσχοινα

3 - 1	Στοιχεῖα πλοκῆς καὶ μεγέθους. 'Ιδιότητες	8
3 - 2	Εἶδη συρματοσχοίνων	9
3 - 3	'Υπολογισμός τῶν συρματοσχοίνων	9
3 - 4	Συντήρησις καὶ προφύλαξις τῶν συρματοσχοίνων κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς χρήσεώς των	17
3 - 5	Συνδεσμολογία τῶν συρματοσχοίνων καὶ τροχαλίαι αὐτῶν	19

Κ Ε Φ. 4 Αλύσεις

4 - 1	Γενικά	24
4 - 2	'Αλύσεις μὲ κρίκους	24
4 - 3	'Υπολογισμός τῶν κοινῶν δλύσεων	25
4 - 4	'Αλύσεις ἀρθρωταὶ ή σύνθετοι	26
4 - 5	Τροχαλίαι δλύσεων	28

Κ Ε Φ. 5 Αγκιστρά

5 - 1	Γενικά	29
5 - 2	'Υπολογισμός	30

Κ Ε Φ. 6 Τύμπανα

6 - 1	Γενικά	35
6 - 2	Καθορισμός διαστάσεων τυμπάνου	36
6 - 3	Παράδειγμα	37



Κ Ε Φ. 7

Στρόφαλα

7 - 1	Γενικά	39
7 - 2	Διαστάσεις στροφάλων	40
7 - 3	Τρόπος άναρτήσεως τῶν πρὸς δύνψωσιν φορτίων	41
7 - 4	Έρωτήσεις	43

Μ Ε Ρ Ο Σ Δ Ε Υ Τ E R O N

Διατάξεις άσφαλείας τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν

Κ Ε Φ. 8 Σκοπὸς καὶ διάκρισις τῶν δργάνων άσφαλείας

Κ Ε Φ. 9 Τροχοὶ άναστολῆς

9 - 1	Γενικά	44
9 - 2	Τροχοὶ άναστολῆς μὲν ἐξωτερικὴν δόδοντωσιν	45
9 - 3	‘Υπολογισμὸς	46
9 - 4	Παράδειγμα	47
9 - 5	Τροχὸς άναστολῆς μὲν ἐσωτερικὴν δόδοντωσιν	48
9 - 6	Τροχὸς άναστολῆς διὰ τριβῆς	49

Κ Ε Φ. 10 Πέδαι (φρένα)

10 - 1	Γενικὰ εῖδη πεδῶν	50
10 - 2	Πέδαι μὲν μίαν σιαγόνα	50
10 - 3	Πέδαι μὲν δύο σιαγόνας	52
10 - 4	Ταινιοπέδαι	53
10 - 5	‘Απλῆ ταινιοπέδη	55
10 - 6	Διαφορικὴ ταινιοπέδη	55
10 - 7	‘Αθροισματικὴ ταινιοπέδη	56
10 - 8	‘Υπολογισμὸς ταινιοπέδῶν	57
10 - 9	Παράδειγμα	59
10 - 10	Αύτόματοι πέδαι	60
10 - 11	Συντήρησις καὶ ἐπίβλεψις συστημάτων άσφαλείας	61
10 - 12	Έρωτήσεις	62

Μ Ε Ρ Ο Σ ΤΡΙΤΟΝ

‘Απλαῖ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ

Κ Ε Φ. 11 ‘Αρχαὶ λειτουργίας ἀνυψωτικῶν μηχανῶν

11 - 1	Γενικαὶ δρχαὶ	63
11 - 2	Κίνησις τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν	64

11 - 3	Κύριαι έξισώσεις λειτουργίας	71
11 - 4	'Ερωτήσεις	73

Κ Ε Φ. 12 Τροχαλία

12 - 1	Παγία τροχαλία	74
12 - 2	'Ελευθέρα τροχαλία	75
12 - 3	Συνδυασμός μιᾶς παγίας καὶ μιᾶς ἐλευθέρας τροχαλίας	75
12 - 4	Συνδυασμός μιᾶς παγίας καὶ πολλῶν ἐλευθέρων τροχαλιῶν	76

Κ Ε Φ. 13 Πολύσπαστα

13 - 1	Κοινὸν πολύσπαστον	78
13 - 2	Διαφορικόν πολύσπαστον	79
13 - 3	Πολύσπαστον μὲ διτέριονα κοχλίαν καὶ δύοντωτὸν τροχὸν	80

Κ Ε Φ. 14 Βαροῦλκα

14 - 1	'Απλοῦν βαροῦλκον	83
14 - 2	Βαροῦλκον μὲ δύοντωτοὺς τροχούς	84
14 - 3	'Ηλεκτρικόν βαροῦλκον	86

Κ Ε Φ. 15 Γρύλοι

15 - 1	Γρύλος μὲ δύοντωτὸν κανόνα καὶ δύοντωτὸν τροχὸν	90
15 - 2	Γρύλοι μὲ κοχλίαν	92
15 - 3	Γρύλοι ύδραυλικοί	95
15 - 4	'Υδραυλικοὶ γρύλοι αὐτοκινήτων	96
15 - 5	'Αναβατόρια	100
15 - 6	Συντήρησις διπλῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν	101
15 - 7	'Ερωτήσεις	102

Μ Ε Ρ Ο Σ Τ Ε Τ ΑΡΤ ΟΝ

Γερανοί - γερανογέφυραι

Κ Ε Φ. 16 Γενικά - 'Ανάλυσις δυνάμεων

16 - 1	Γενικά	103
16 - 2	'Ανάλυσις ἐνεργουσῶν δυνάμεων εἰς γερανούς	104
16 - 3	'Ανάλυσις ἐνεργουσῶν δυνάμεων εἰς γερανογέφυρας	107
16 - 4	'Αντίστασις κυλίσεως φορέου ἢ φορέως	109
16 - 5	'Υλικά κατασκευῆς	110

Κ Ε Φ. 17 Γερανοί τοίχου

17 - 1	Γερανοί τοίχου σταθεροῦ ἀνοίγματος	111
--------	--	-----



17 - 2	Υπολογισμός διατομῶν	112
17 - 3	Δύναμις περιστροφῆς γερανοῦ	113
17 - 4	Γερανοὶ τοίχου μεταβλητοῦ ἀνοίγματος	114
17 - 5	Υπολογισμός διατομῆς	115
Κ Ε Φ. 18 Περιστρεφόμενοι γερανοί		
18 - 1	Περιστρεφόμενοι γερανοὶ μὲ σταθερὸν στῦλον	116
18 - 2	Γερανοὶ περιστρεφομένης πλακός	117
Κ Ε Φ. 19 Κινητοὶ γερανοὶ		
19 - 1	Γενικά	119
19 - 2	Περιγραφὴ	120
19 - 3	Χρησιμοποιουμένη ἐνέργεια	123
19 - 4	Εύστάθεια	123
19 - 5	Γερανοὶ μὲ ἀρπάγην	126
Κ Ε Φ. 20 Γερανοὶ εἰδικῆς χρήσεως		
20 - 1	Δομικοὶ γερανοὶ μετὰ πύργου	127
20 - 2	Γερανοὶ ναυπηγείων	128
20 - 3	Πλωτοὶ γερανοὶ	130
Κ Ε Φ. 21 Ἐλικόπτερα		
21 - 1	Γενικά	131
21 - 2	Σύγχρονοι τάσεις τῆς τεχνολογίας ἀνυψώσεως βαρῶν	132
Κ Ε Φ. 22 Γερανογέφυραι		
22 - 1	Γενικά	134
22 - 2	Τροχιαῖ. Τροχοὶ κυλίσεως	137
22 - 3	Μηχανισμοὶ ἀνελκύσεως - κυλίσεως	138
22 - 4	Μηχανισμοὶ κυλίσεως	140
Κ Ε Φ. 23 Ἐκλογὴ καταλλήλου γερανοῦ		
23 - 1	Γενικά	143
Κ Ε Φ. 24 Ἐφαρμογαὶ ἐπὶ τοῦ Τετάρτου Μέρους		
24 - 1	Υπολογισμός γερανοῦ τοίχου	147
24 - 2	Μηχανισμός κυλίσεως φορτίου	151
24 - 3	Ἐκλογὴ ἡλεκτροκινητῆρος κυλίσεως φορτίου	151
24 - 4	Υπολογισμός φορέως γεφύρας	152
24 - 5	Ἀνυψωτικὴ ἱκανότης κινητοῦ γερανοῦ	154

Κ Ε Φ. 25 Πρόληψις άτυχημάτων

25 - 1	Γενικά	155
25 - 2	Προληπτικά μέτρα κατά τὸν χειρισμὸν τῶν γερανῶν	155
25 - 3	‘Υπερφόρτωσις τοῦ ἀγκίστρου	156
25 - 4	Πρόωρος φθορὰ ἔξαρτημάτων	156
25 - 5	Γενικὰ μέτρα ἀσφαλείας	156

Κ Ε Φ. 26 Συντήρησις γερανῶν

26 - 1	Πρόγραμμα συντηρήσεως	158
26 - 2	Συντήρησις καλώδιων τῶν γερανῶν	159
26 - 3	Συντήρησις ἀλύσεων γερανῶν	160
26 - 4	Συντήρησις κιβωτίων ὅδοντων τροχῶν	161
26 - 5	Ἐρωτήσεις	161

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ**Κ Ε Φ. 27 ‘Ανελκυστήρες (Ascenseurs - Lifts)**

27 - 1	Γενικά	162
27 - 2	Εἰδη ἀνελκυστήρων	162
27 - 3	Κύρια μέρη μιᾶς ἐγκαταστάσεως ἀνελκυστήρος	163
27 - 4	Λειτουργία ἀνελκυστήρος	168

Κ Ε Φ. 28 “Οργανα ἀσφαλείας - Κατασκευαι ἀνελκυστήρων

28 - 1	Ρυθμιστής ταχύτητος	174
28 - 2	Μηχανισμὸς ἀρπάγης	175
28 - 3	Μανδάλωσις θυρῶν ἀνελκυστήρων	177
28 - 4	‘Αποσβεστῆρες κρούσεων	178
28 - 5	Ἐκλογὴ καταλλήλου ἀνελκυστήρος	179
28 - 6	Συντήρησις ἀνελκυστήρων	181
28 - 7	Ἐρωτήσεις	182

ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟΝ**Κ Ε Φ. 29 ‘Εναέριοι μεταφοραὶ**

29 - 1	Γενικά	184
29 - 2	Γενικὴ διάταξις ἐναέριων μεταφορᾶς	185
29 - 3	Κύριοι τύποι ἐναέριων μεταφορέων	186
29 - 4	‘Ισχὺς ἐναέριων μεταφορέων	189
29 - 5	Κατασκευαστικὰ στοιχεῖα	189
29 - 6	Φορεῖα ἐναέριων μεταφορέων	194

29 - 7	*Ελξις τῶν βαγονιδίων ἐπὶ ἑναιερίου σιδηροτροχίᾳς	195
29 - 8	Σύνδεσις τῶν βαγονιδίων μὲ τὸν κινητήριον κλάδον	196
29 - 9	Συντήρησις ἑναιερίων μεταφορέων	197
29 - 10	*Ἐρωτήσεις	197

ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟΝ

Μηχανήματα μετακινήσεως ύλικῶν

Κ Ε Φ. 30 Σκοπδς καὶ εἰδη μεταφορῶν

30 - 1	Γενικά	198
30 - 2	Κυριώτεραι μεταφορικαὶ συσκευαὶ	198

Κ Ε Φ. 31 Μεταφορικαὶ ταινίαι

31 - 1	Μεταφορικοὶ ίμάντες	200
31 - 2	Μεταφορικαὶ ἀλύσεις	204
31 - 3	Καδοφόροι μεταφορικαὶ ταινίαι	205

Κ Ε Φ. 32 Μηχαναὶ μεταφορᾶς δι' ἀέρος

32 - 1	Γενικά	208
32 - 2	Σύστημα δι' ἀναρροφήσεως	208
32 - 3	Σύστημα διὰ πιέσεως	210
32 - 4	Σύστημα μικτὸν δι' ἀναρροφήσεως καὶ πιέσεως	210
32 - 5	*Οχετός μεταφορᾶς ύλικῶν δι' ἀέρος	212

Κ Ε Φ. 33 Βοηθητικὰ μηχανήματα μετακινήσεως ύλικῶν

33 - 1	Γενικά	213
33 - 2	Μεταφορεῖς δι' ἀδρανείας	214
33 - 3	Μεταφορικοὶ κοχλίαι	215
33 - 4	Μεταφορεῖς διὰ κυλίστρων	215
33 - 5	Ποικίλα διπλὰ μεταφορικά μέσα μετακινήσεως ύλικοῦ	216
33 - 6	Πρόληψις ἀτυχημάτων καὶ συντήρησις μεταφορικῶν μηχανημάτων	216
33 - 7	*Ἐρωτήσεις	220
	Βιβλιογραφία	222
	Εύρετήριον	223

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἄνυψωτικαὶ μηχαναὶ διοράζονται τὰ μηχανικὰ συγκροτήματα, τὰ δποῖα χρησιμεύοντα διὰ τὴν μεταφορὰν βαρῶν κατακορύφως ἢ δριζοντίως καὶ κατακορύφως συγχρόνως. Σήμερον χρησιμοποιοῦνται εὐρέως καὶ μεταφορικὰ μηχανήματα διὰ τὴν μετακίνησιν ύλικῶν ἀπὸ μίαν θέσιν εἰς ἄλλην.

Ο προορισμὸς τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου γίνεται περισσότερον σημαντικὸς εἰς ὅλους τοὺς κλάδους τῆς συγχρόνου βιομηχανίας. Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαρεῖαν βιομηχανίαν διὰ τὴν μετακίνησιν μεγάλων βαρῶν, εἰς τὰς ἀποβάθρας καὶ τοὺς σιδηροδρομικοὺς σταθμοὺς διὰ τὴν φόρτωσιν ύλικῶν, εἰς τὰ ἐργοστάσια διὰ τὰς μετακίνησεις μηχανῶν καὶ ύλικῶν, εἰς τὰ πολυώροφα κτίρια διὰ τὴν ἔξυπηρέτησιν ἀνυψωτικῶν καὶ μεταφορικῶν ἀναγκῶν προσωπικοῦ καὶ ύλικῶν εἰς ὅλους τοὺς δρόφους, εἰς τὰ μεταλλεῖα, εἰς τὰ δομικὰ ἔργα καὶ ἐν γένει παντοῦ, ὅπου παρίσταται ἀνάγκη ἀνυψώσεως ἢ μετακινήσεως ύλικῶν.

Μὲ τὴν χρησιμοποίησίν των ἔξοικονομοῦνται ἔργατικαὶ χεῖρες, δὲν ἔχομεν ἀπώλειαν χρόνου καὶ δὲν καταπονεῖται τὸ προσωπικὸν μὲ βαρείας ἔργασίας.

Αἱ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ τελειοποιοῦνται συνεχῶς, διότι καθημερινῶς τὰ φορτία ποὺ πρέπει νὰ ἀνυψώνωνται γίνονται μεγαλύτερα, ἐνῶ παραλλήλως ἡ ταχύτης ἀνυψώσεως πρέπει νὰ βελτιοῦται, ἡ παραγωγὴ νὰ γίνεται οἰκονομικωτέρα καὶ συγχρόνως νὰ πληροῦνται καὶ οἱ ὄροι ἀνέσεως καὶ αἰσθητικῆς. Προκειμένου νὰ μελετηθοῦν αἱ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ, θὰ ἔξετασθοῦν πρῶτον τὰ μηχανικὰ στοιχεῖα, ἀπὸ τὰ δποῖα ἀποτελοῦνται, καὶ κατόπιν ὡς σύνολα μηχανισμῶν.

Τὰ γενικὰ στοιχεῖα τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν π.χ. κοχλίαι, δδοντωτοὶ τροχοί, ἔδρανα, ἄξονες κ.λπ. ἔξεταζονται εἰς τὰ Στοιχεῖα Μηχανῶν καὶ συνεπῶς ἐδῶ θὰ ἔξετασθοῦν τὰ ειδικὰ στοιχεῖα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται μόνον εἰς τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανάς.

Τὰ εἰδικὰ αὐτὰ στοιχεῖα τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν κατατάσσονται εἰς δύο κατηγορίας:

α) Ὁργανα ἔλξεως τῶν βαρῶν, δηλαδὴ καλώδια, ἀλύσεις, ἄγκιστρα, τύμπανα, τροχαλίαι καὶ στρόφαλα.

β) Διατάξεις ἀσφαλείας τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν, ἢτοι τροχοὶ ἀναστολῆς καὶ πέδαι.

Αἱ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ κατατάσσονται εἰς 6 κατηγορίας:

α) Ἀπλαῖ μηχαναῖ: διὰ τὴν ἀνύψωσιν μικρῶν βαρῶν συνήθως κατακορύφως, δηλαδή: τροχαλίαι, πολύσπαστα, βαροῦλκα καὶ γρύλοι διάφοροι.

β) Γερανοῖ: διὰ τὴν ἀνύψωσιν βαρῶν κατακορύφως καὶ ὁρίζοντίως συγχρόνως εἰς ὡρισμένην ὅμως τροχιάν.

γ) Γερανογέφυραι: διὰ τὴν ἔξυπηρέτησιν ἀνυψωτικῶν ἀναγκῶν καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν αιθουσῶν ἐργοστασίων, χυτηρίων, ἀποθηκῶν καὶ χώρων ἐγκαταστάσεων.

δ) Ἀνελκυστῆρες (Ascenseurs): διὰ τὴν ἔξυπηρέτησιν ἀναγκῶν ἀνόδου καὶ καθόδου προσώπων ἢ φορτίων εἰς κτίρια, σιδηροδρομικούς σταθμούς, δρυχεῖα κ.λπ.

ε) Μηχανισμοὶ ἐναερίων μεταφορῶν.

στ) Μηχανήματα μετακινήσεως ὑλικῶν.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ
ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΕΩΣ ΤΩΝ ΒΑΡΩΝ
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2
KANNABINA ΚΑΛΩΔΙΑ ή ΣΧΟΙΝΙΑ

2 · 1 Κατασκευή.

‘Ως πρώτη όλη διά τὴν κατασκευὴν τῶν φυτικῶν σχοινίων χρησιμοποιοῦνται διάφοροι ύφανσιμοι όλαι, ὅπως ἡ κάνναβις, ὁ βάμβαξ, ἡ ιούτη, τὸ σιζάλ κ.λπ.

Συνήθως διὰ τὰ φυτικὰ σχοινία τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν χρησιμοποιεῖται ἡ εὐρωπαϊκὴ κάνναβις. Αἱ Ἰνες τῆς καννάβεως διὰ τῶν κλωστηρίων μετατρέπονται εἰς νήματα. Πολλὰ νήματα συστρεφόμενα ἀποτελοῦν δέσμας, πολλαὶ δὲ δέσμαι, συνήθως ὅμως τρεῖς, διὰ νέας συστρέψεως ἀποτελοῦν τὸ καννάβιον καλώδιον, τοῦ δποίου ἡ διατομὴ εἶναι περίπου κυκλική.

‘Η ποιότης τῶν κανναβίων καλωδίων ἔχαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποιότητα τῶν Ἰνῶν καὶ ἀπὸ τὸ μέγεθος αὐτῶν. Τὰ ἐκ βραχέων Ἰνῶν σχοινία εἶναι μικροτέρας ἀντοχῆς ἀπὸ τὰ ἀποτελούμενα ἐκ μακρῶν Ἰνῶν.

Διὰ νὰ ἐπιτύχωμεν ἐλάττωσιν τῶν φθορῶν τῶν σχοινίων ἀπὸ τὰς καιρικὰς συνθήκας, τὰ ἐμβαπτίζομεν πρῶτον εἰς διάλυσιν σάπωνος διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν λιπῶν καὶ κατόπιν, ὀφοῦ ἔτρανθοῦν, εἰς θερμὴν πίσσαν. ‘Η κατεργασία αὐτὴ παρατείνει μὲν τὴν ζωὴν τῶν σχοινίων, ἐλαττώνει ὅμως τὴν ἀντοχὴν των κατὰ 10 % περίπου.

2 · 2 Χρησιμοποίησις.

Τὰ καννάβινα καλώδια χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορὰν μικρῶν βαρῶν καὶ δι’ ἀποστάσεις μέχρι 25 μ. ‘Η χρησιμοποίησίς των περιορίζεται εἰς τὴν ἀνύψωσιν φορτίων μὲ ἀπλᾶς καὶ ἐλαφρᾶς ἀνυψωτικᾶς μηχανᾶς καὶ εἰς τὴν πρόσδεσιν τῶν φορτίων ἐπὶ τῶν

άγκιστρων. Συνιστάται ό περιοδικός έλεγχος της άντοχής των και ή έγκαιρος άντικατάστασις τῶν έφθαρμένων καλωδίων.

Ό έλεγχος της άντοχής των γίνεται διά της έξαρτήσεως έξ αύτῶν φορτίου μεγαλυτέρου τοῦ ωφελίμου κατά 50 % έπειτα μίαν έως δύο ώρας.

2 · 3 Υπολογισμὸς τῶν κανναβίνων καλωδίων.

Τὰ καννάβινα καλώδια καταπονοῦνται εἰς έφελκυσμόν. Ός ωφέλιμος διατομή λαμβάνονται τὰ $\frac{2}{3}$ τῆς πραγματικῆς διατομῆς αὐτῶν.

Η τάσις θραύσεως λαμβάνεται $\sigma_{\theta\rho} = 1200$ έως 1350 kg/cm^2 διὰ καινουργῆς καλώδια καὶ $\sigma_{\theta\rho} = 500 \text{ kg/cm}^2$ διὰ παλαιά. Ο συντελεστής ἀσφαλείας λαμβάνεται $v = 8$.

Συνεπῶς διὰ τὴν ἀνύψωσιν φορτίου Q μὲ καινουργὲς καννάβινον καλώδιον διαμέτρου d θὰ ξέχωμεν :

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4} \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}.$$

$$\text{Έπειδὴ δέ : } \sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v} = \frac{1280}{8} = 160 \text{ kg/cm}^2, Q = \frac{d^2}{2} \cdot 160$$

$$\text{καὶ } d = \sqrt{\frac{Q}{80}}.$$

Εἰς τὸν Πίνακα 2 · 3 · 1 ἀναγράφονται αἱ συνήθεις τυποποιημέναι διάμετροι καλωδίων εἰς mm καὶ τὰ ἐπιτρεπόμενα φορτία αὐτῶν εἰς kg.

Αἱ διάμετροι τῶν τυμπάνων ή τροχαλιῶν, πέριξ τῶν δποίων τυλίσσονται τὰ καννάβινα καλώδια, λαμβάνονται $D \geqslant 10 d$.

Παράδειγμα.

Ζητεῖται ή διάμετρος κανναβίνου καλωδίου καθὼς καὶ ή διάμετρος τοῦ τυμπάνου, εἰς τὸ δποίον τυλίσσεται, διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους 315 kg.

Λύσις :

Διάμετρος καλωδίου $d = \sqrt{\frac{315}{80}} = 1,98 \text{ cm}$. Λαμβάνομεν τυποποιημένην διάμετρον $d = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$.

Διάμετρος τυμπάνου ή τροχαλίας αὐτοῦ $D = 10 d = 200 \text{ mm}$.

Π Ι Ν Α Ε 2 · 3 · 1

Τυποποιημένα καννάβινα καλώδια

Διάμετρος καλωδίου	Μέγιστον ἐπιτρεπόμενο φορτίον λειτουργίας	Βάρος ἀνὰ τρέχον μέτρον εἰς kg
13	130	0,14
16	200	0,21
18	250	0,25
20	315	0,31
23	420	0,39
26	530	0,51
29	660	0,57
33	850	0,80
36	1000	0,96
39	1200	—
46	1660	—
52	2100	—
55	2200	—
60	2500	—

*Ασκησις.

Διά ποιον φορτίον ἐπιτρέπεται νὰ χρησιμοποιῆται καννάβινον καλώδιον διαμέτρου 33 mm : α) "Οταν είναι καινουργὲς καὶ β) ὅταν είναι παλαιόν;

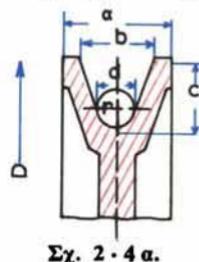
('Απ.: α) 870 kg. β) 350 kg)

2 · 4 Τροχαλίαι κανναβίνων καλωδίων.

Εις τὸ σχῆμα 2 · 4 α φαίνεται ἡ μορφὴ σχοινοτροχαλίας διὰ καννάβινον καλώδιον.

Λαμβάνονται συνήθως $c = 2d$, $b = 2d$ καὶ :

$$\frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{d}{3} + 3 \text{ mm.}$$



Διὰ τὰς τυποποιημένας σχοινοτροχαλίας τὰ μεγέθη αὐτὰ ἀναγράφονται εἰς τὸν Πίνακα 2 · 4 · 1.

Π Ι Ν Α Ζ 2 · 4 · 1

Τροχαλία κανναβίνων καλωδίων κατά DIN 15061 (σχ. 2 · 4)

r	c	b	α	
			Χυτοσιδηρά	Χαλυβδίνη
4	15	17,8	28	—
5	17,5	21,2	32	—
6,3	20	25	38	36
7	22,5	28	41	39
8	25	31,4	45	43
9	30	36,9	55	50
10	32,5	40,3	60	55
11	35	43,7	65	60
12,5	37,5	47,8	70	65

2 · 5 Σχοινία ἐκ συνθετικῶν ύλῶν.

Σήμερον διὰ μεγάλα κυρίως βάρη χρησιμοποιοῦνται εἰς εύρειαν κλίμακα σχοινία ἐκ συνθετικῶν ύλῶν πολυπροπυλενίων, πολυαμιδῶν (Perlon - Nylon), πολυεστέρων (Diolen - Trevira) κ.ἄ.

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν συνθετικῶν ύλῶν διὰ τὴν κατασκευὴν σχοινίων, ὅπως συμβαίνει καὶ διὰ ποικίλας ἄλλας τεχνικὰς ἐφαρμογάς, εύρυνεται συνεχῶς. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὰ πλεονεκτήματα τῶν ύλῶν αὐτῶν, ἔναντι τῶν φυτικῶν, ὅπως ἡ μεγαλυτέρα ἀντοχὴ των, ἡ μικροτέρα ἐπιδρασις τῶν καιρικῶν συνθηκῶν ἐπ' αὐτῶν, ἡ μεγαλυτέρα διάρκεια ζωῆς των καὶ ἡ εὐχέρεια ἐπιτεύξεως τῆς ἐπιθυμητῆς καλαισθησίας.

Π Ι Ν Α Ζ 2 · 5 · 1

Σχοινία συνθετικά προπυλενίου 8κλωνα

Διάμετρος εἰς mm	Περιφέρεια εἰς in	Βάρος περίπου kg ἀνά 100 m	"Οριον θραύσεως εἰς τόννους
48	6"	116	29,8
52	6 1/2"	137	34,0
56	7"	159	39,5
60	7 1/2"	184	45,5
64	8"	210	51,4
68	8 1/2"	231	58,2
72	9"	266	64,6
76	9 1/2"	299	71,0
80	10"	332	78,0

Εἰς τοὺς Πίνακας 2.5.1, 2.5.2 καὶ 2.5.3 δίδονται τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ τριῶν σχοινίων ἐκ συνθετικῶν ύλικῶν.

Ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν πινάκων τούτων μὲ τὸν Πίνακα 2.3.1, εἰς τὸν δόποιον δίδονται τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ τῶν καναβίνων σχοινίων, προκύπτει ἡ ὑπεροχὴ τῶν συνθετικῶν σχοινίων τούτων εἰς ἀντοχὴν ἔναντι τῶν φυτικῶν.

Π Ι Ν Α Ζ 2.5.2

Σχοινία συνθετικὰ πολυαμιδῶν (perlon - nylon) 8κλωνα

Διάμετρος εἰς mm	Περιφέρεια εἰς in	Βάρος περίπου kg ἀνὰ 100 m	"Οριον θραύσεως εἰς τόννους
48	6"	138	36,8
52	6 1/2"	160	43,2
56	7"	184	49,6
60	7 1/2"	209	56,3
64	8"	236	63,8
68	8 1/2"	263	70,0
72	9"	297	79,9
76	9 1/2"	325	87,0
80	10"	360	97,3

Π Ι Ν Α Ζ 2.5.3

Σχοινία συνθετικὰ πολυεστέρων (diolen - trevira) 8κλωνα

Διάμετρος εἰς mm	Περιφέρεια εἰς in	Βάρος περίπου kg ἀνὰ 100 m	"Οριον θραύσεως εἰς τόννους
48	6"	181	29,0
52	6 1/2"	225	33,5
56	7"	256	38,0
60	7 1/2"	287	44,0
64	8"	327	50,0
68	8 1/2"	355	57,0
72	9"	415	62,0
76	9 1/2"	465	69,0
80	10"	510	76,0

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 3

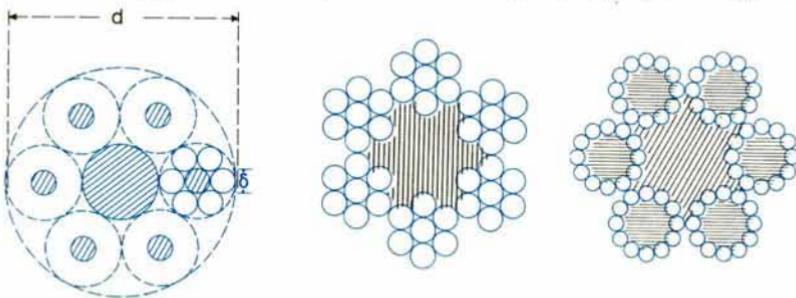
ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ

3·1 Στοιχεῖα πλοκῆς καὶ μεγέθους. Ἰδιότητες.

Τὰ συρματόσχοινα ἡ χαλύβδινα καλώδια κατασκευάζονται ἀπὸ χαλύβδινα συρματίδια ὑψηλῆς ἀντοχῆς (130 ἔως 180 kg/mm²).

Πολλὰ συρματίδια τυλισσόμενα ἐλικοειδῶς περὶ μίαν ψυχὴν ἐκ καννάβεως σχηματίζουν δέσμας. Πολλαὶ δέσμαι, συνήθως 6 ἔως 8, ἐλισσόμεναι πάλιν περὶ μίαν κανναβίνην ψυχὴν σχηματίζουν τὸ πολύκλωνον καλώδιον (συρματόσχοινον). Ἀναλόγως τῆς φορᾶς τῶν δεσμῶν διακρίνομεν δεξιόστροφα καὶ ἀριστερόστροφα συρματόσχοινα. Τὸ πάχος τῶν συρματίδιων κυμαίνεται ἀπὸ 0,4 ἔως 2,4 mm διὰ λόγους εὐκαμψίας τοῦ καλωδίου.

Τὸ σχῆμα 3·1 α παριστᾶται καθέτους τομᾶς συρματοσχοίνων.



Σχ. 3·1 α.

Παράστασις συρματοσχοίνων ἐν διατομῇ.

Τὰ συρματόσχοινα πλεονεκτοῦν τῶν ἀλύσεων, διότι παρουσιάζουν ἀτόρυθμον λειτουργίαν, παρέχουν μεγαλυτέραν ἀσφάλειαν ἔναντι ἀποτόμων θραύσεων, συντελοῦν εἰς μεγαλυτέρας ταχύτητας ἐργασίας καὶ ἔχουν μικρότερον ἴδιον βάρος.

Μία πολύτιμος ἰδιότης, ποὺ ἔχουν τὰ συρματόσχοινα, εἶναι ἡ εὐκαμψία, διὰ νὰ εἶναι εὐκολος ἡ περιέλιξις αὐτῶν εἰς τὰς τροχαλίας καὶ τὰ τύμπανα.

Ἡ εὐκαμψία τῶν συρματοσχοίνων ἔξαρτᾶται κυρίως ἐκ τοῦ

πάχους τῶν συρματιδίων καὶ εἰναι τόσον μεγαλυτέρα, ὅσον τὰ συρματίδια εἰναι λεπτότερα. Δὲν εἰναι ὅμως δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις πολὺ λεπτῶν συρμάτων, διότι αὐτὰ φθείρονται ταχύτερον ἀπὸ τὰς τριβὰς καὶ τὴν ὁξείδωσιν, ἐνῷ παραπλήλως αὔξανουν τὸ κόστος τῆς κατασκευῆς. Ἐκτὸς τούτου ἡ εὐκαμψία τῶν συρματοσχοίνων ἔχειται καὶ ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δεσμῶν καὶ τοῦ τρόπου πλοκῆς των, διευκολύνεται δὲ ἀπὸ τὴν ὑπαρξίν τῆς φυτικῆς ψυχῆς αὐτῶν.

Ἡ μικρὰ ἡ μεγάλῃ εὐκαμψίᾳ ἐνὸς συρματοσχοίνου καθίσταται ἔκδηλος κατὰ τὴν περιέλιξίν του εἰς τύμπανον ἡ τροχαλίαν. Ὅσον ἡ διάμετρος τοῦ τυμπάνου ἡ τῆς τροχαλίας D εἶναι μεγαλυτέρα ὡς πρὸς τὴν διάμετρον τοῦ συρματοσχοίνου d, δηλαδὴ ὅσον ὁ συντελεστὴς περιελίξεως $\omega = \frac{D}{d}$ εἶναι μεγαλύτερος, τόσον ἡ χρῆσις τοῦ συρματοσχοίνου εἶναι εὐχερεστέρα καὶ ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς του εἶναι μεγαλυτέρα. Ἡ κατασκευὴ ὅμως τροχαλίῶν καὶ τυμπάνων μεγάλης διαμέτρου αὔξανουν τὸ βάρος καὶ τὸ κόστος τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν.

3.2 Εἰδὴ συρματοσχοίνων.

Διακρίνομεν πολλοὺς τύπους συρματοσχοίνων ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δεσμῶν, τοῦ ἀριθμοῦ τῶν συρματιδίων ἀνὰ δέσμην καὶ τοῦ τρόπου πλοκῆς αὐτῶν. Εἰς τοὺς Πίνακας 3.2.1 καὶ 3.2.2 ἀναγράφονται τὰ στοιχεῖα τῶν κυριωτέρων καταλλήλων δι' ἀνυψωτικὰς μηχανὰς συρματοσχοίνων τυποποιηθέντων κατὰ DIN 655 καὶ DIN 656. Τὰ συρματόσχοινα κατὰ DIN 655 ἀποτελοῦνται ἀπὸ συρματίδια ἵσης διαμέτρου, ἐνῷ τὰ κατὰ DIN 656 ἀποτελοῦνται ἀπὸ συρματίδια διαφορετικοῦ πάχους. Εἰς τὸν Πίνακα 3.2.3 ἀναγράφονται τὰ στοιχεῖα συρματοσχοίνων δι' ἀνελκυστῆρας τυποποιημένα κατὰ DIN 657.

3.3 'Υπολογισμὸς τῶν συρματοσχοίνων.

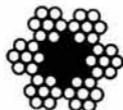
Τὰ συρματόσχοινα καταπονοῦνται: α) Εἰς ἐφελκυσμὸν ἀπὸ τὴν ἔλξιν τοῦ βάρους. β) Εἰς κάμψιν κατὰ τὴν περιέλιξίν των εἰς τὰς τροχαλίας ἡ τύμπανα. γ) Εἰς θλιπτικὰς πιέσεις τόσον μεταξὺ τῶν συρματιδίων, ὅσον καὶ τῶν ἔξωτερικῶν συρμάτων μὲ τὰ τοι-

Π Ι Ν Α Ε 3.2.1

Συρματόσχινα κανονικής κατασκευής (ξει σύσταμετρικῶν συρμάτων)
κατά DIN 655

α) $6 \times 7 \times 1H$, $6 \times 9 \times 1H$, $6 \times 37 \times 1H$

Τύπος	Αριθμός ειδικότητας	Ολοκληρωμένη επιφάνεια τριών επιφάνειας	Διαμέτρος mm απότομος	Διαμέτρος mm απότομος γου μμ	Μετριακή mm ² απότομης	Θεωρητικόν φορτίον θραύσεως εἰς kg δι' αντοχὴν σύρματος εἰς kg/mm ²			
						130	160	180	
D	6	7	42	2,5	0,28	2,587	0,0246	335	415
				3	0,31	3,170	0,0301	415	510
A	6	19	114	12,5	0,8	14,3	0,135	575	750
				14	0,9	72,5	0,68	9450	11600
				16	1,0	89,5	0,85	11650	14300
$6 \times 19 + 1H$									





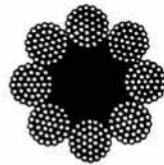
88

6×37+1 H

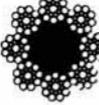
β) $8 \times 37 \times 1H$ (συνέχεια του Πίνακος 3.2.1)

Τύπος	Αριθμός	Ειδικότητα	Κύρια τοιχών	Ολιγοτάτων	Διπλετός	Ουπιάτοχοι-	Βούμ	Διπλετός μμ	Ουπιάτος μμ	Αιδήτης	Μεταλλική	Bgross kg/m	Bis kg/m	Θεωρητικόν φορτίον θραύσεως εἰς kg δι' διπλοχήν σύρματος εἰς			kg/mm²
														130	160	180	
C					16	0,6	83,7	0,84	10 900	13 400	15 050						
					19	0,7	113,9	1,14	14 800	18 200	20 500						
					20	0,75	130,8	1,31	17 000	20 950	23 550						
					21	0,8	148,8	1,49	19 350	23 800	26 800						
					23	0,85	168,0	1,68	21 850	26 900	30 250						
					25	0,95	209,8	2,10	27 250	33 550	37 750						
					27	1,0	232,5	2,32	30 250	37 200	41 850						
					30	1,1	281,3	2,81	36 550	45 000	50 650						
					32	1,2	334,8	3,35	43 500	53 550	60 250						
					35	1,3	392,9	3,93	51 050	62 850	70 700						
					37	1,4	455,7	4,56	59 200	72 900	82 000						
	8	37	296		40	1,5	523,1	5,24	68 000	83 700	94 150						
					43	1,6	595,1	5,95	77 350	95 200	107 100						
					45	1,7	671,9	6,72	87 350	107 500	120 950						
					48	1,8	752,2	7,52	97 800	120 350	135 400						
					51	1,9	839,2	8,39	109 100	134 300	151 050						
					54.	2,0	929,2	9,30	120 900	148 800	167 400						
					58	2,2	1125,1	11,25	146 250	180 000	202 500						

*Ανοχαι διαμέτρων $\pm 3\%$, βάρους $\pm 10\%$.



Συρματόσχοινα παραλλήλου πλοκής (δι' ειδικούς σκοπούς) κατά DIN 656

Τύπος διατομής	'Αριθμός			Διάμετρος σύρματος mm κεντρικού μέσου έξωτερικού	Μεταλλική διατομή ππ*	Βάρος εις kg/m	Θεωρητικόν φορτίον θραύσεως εις kg δι' άντοχήν συρμάτων εις kg/mm ²					
	Έμβολων	Συρμάτων διπλής έμβολού	Όλων τών συρμάτων				130	160	180			
A 	6 × 19 + 1H	1 9 9 19	114	8	0,80	0,37	0,65	26,7	0,26	3 450	4 250	4 800
				10	0,95	0,45	0,80	39,9	0,38	5 150	6 350	7 150
				12	1,2	0,55	0,95	57,8	0,55	7 500	9 250	10 400
				14	1,4	0,65	1,1	78,4	0,75	10 150	12 550	14 100
				16	1,6	0,7	1,3	104,5	1,00	13 550	16 700	18 800
				18	1,7	0,8	1,4	123,8	1,18	16 100	19 800	22 250
				20	1,9	0,9	1,6	159,9	1,53	20 750	25 550	28 750
				22	2,2	1,0	1,7	187,7	1,79	24 400	30 000	33 800
				24	2,4	1,1	1,9	231,5	2,20	30 100	37 000	41 650
				26	2,6	1,2	2,0	262,5	2,50	34 100	42 000	47 250
				29	2,8	1,3	2,2	313,8	2,98	40 800	50 200	56 500
				31	3,0	1,4	2,4	369,8	3,51	48 050	59 150	66 550
B 	8 × 19 + 1H	1 9 9 19	152	14	1,1	0,5	0,9	67,5	0,67	8 750	10 800	12 150
				16	1,3	0,6	1,0	87,5	0,87	11 350	14 000	15 750
				17,5	1,4	0,65	1,1	104,6	1,05	13 600	16 700	18 800
				20	1,6	0,7	1,3	139,3	1,39	18 100	22 250	25 050
				22	1,7	0,8	1,4	165,1	1,65	21 450	26 400	29 700
				24	1,9	0,9	1,6	213,2	2,13	27 700	34 100	38 350
				27	2,2	1,0	1,7	250,3	2,50	32 550	40 050	45 050
				30	2,4	1,1	1,9	308,7	3,09	40 100	49 400	55 550
				32	2,6	1,2	2,0	350,0	3,50	45 500	56 000	63 000
				25	1,3	0,95	1,3	239,0	2,27	31 050	38 200	43 000
C 	6 × 37 + 1H	7 15 15 37	222	27	1,4	1,0	1,4	273,8	2,60	35 600	43 800	49 250
				29	1,5	1,1	1,5	318,7	3,02	41 400	51 000	57 350
				31	1,6	1,2	1,6	367,1	3,48	47 700	58 750	66 050
				33	1,7	1,2	1,7	401,4	3,81	52 150	64 200	72 250
				35	1,8	1,3	1,8	455,3	4,32	59 150	72 850	81 950
				37	1,9	1,4	1,9	512,8	4,87	66 650	82 000	92 300
				39	2,0	1,5	2,0	573,7	5,45	74 550	91 750	103 250

'Ανοχαι διαμέτρων ± 5 %, βάρους ± 5 %.

Συρματόσχοινα δι' ἀνελκυστήρας μετά κινητηρίων τροχαλιών κατά DIN 657

Τύπος Seate	'Αριθμός			Διάμετρος σύρματος mm			Μεταλλική διάτομη mm ²	Βάρος εις kg/m	Θεωρητικόν φορτίον θραύσεως συρμάτων		
	'Εμβόλων Συρμάτων δύο έμβολου	*Όλων τῶν συρμάτων	Διάμ. συρματού σχοίνου mm	έσωτερικού	μέσου	ξέωτερικού			έσωτερικ. 180 kg/mm ²	ξέωτερικ. 130 kg/mm ²	συρματο- σχοίνου kg
A		6 19 114	6,5	0,65	0,31	0,50	16,6	0,16	1 050	1 350	2 400
			8	0,80	0,37	0,65	26,7	0,26	1 550	2 300	3 850
			10	0,95	0,45	0,80	39,9	0,38	2 300	3 500	5 800
			11	1,1	0,50	0,85	46,9	0,45	2 900	3 950	6 850
			12	1,2	0,55	0,95	57,8	0,55	3 500	4 950	8 450
			13	1,3	0,60	1,0	65,6	0,63	4 150	5 500	9 650
			14	1,4	0,65	1,1	78,4	0,75	4 850	6 650	11 500
			16	1,6	0,70	1,3	104,5	1,00	5 900	9 300	15 200
			18	1,7	0,80	1,4	123,8	1,18	7 300	10 800	18 100
			19	1,8	0,85	1,5	141,3	1,35	8 250	12 400	20 650
			20	1,9	0,90	1,6	159,9	1,53	9 200	14 100	23 300
			22	2,2	1,0	1,7	187,7	1,79	11 700	15 900	27 600
			24	2,4	1,1	1,9	231,5	2,20	14 100	19 900	34 000
			26	2,6	1,2	2,0	262,5	2,50	16 700	22 050	38 750
B		8 19 152	13	1,1	0,50	0,85	62,5	0,63	3 900	5 300	9 200
			14	1,1	0,50	0,90	67,5	0,67	3 900	5 950	9 850
			15	1,2	0,55	0,95	77,1	0,77	4 700	6 600	11 300
			16	1,3	0,60	1,0	87,5	0,87	5 550	7 350	12 900
			17,5	1,4	0,65	1,1	104,6	1,05	6 500	8 850	15 350
			19	1,5	0,70	1,2	123,2	1,23	7 500	10 550	18 050
			20	1,6	0,70	1,3	139,3	1,39	7 850	12 400	20 250
			22	1,7	0,80	1,4	165,1	1,65	9 750	14 400	24 150
			24	1,9	0,90	1,6	213,2	2,13	12 300	18 800	31 100
			27	2,2	1,0	1,7	250,3	2,50	15 600	21 200	36 800

*Ανοχαι διαμέτρων — 2 % έως + 5 %.

*Ανοχαι βάρους — 2 % έως - 5 %.

χώματα τῆς τροχαλίας ή τοῦ τυμπάνου καὶ δ) εἰς φθορὰν λόγω τριβῶν μεταξὺ τῶν συρματοσχοίνων καὶ λόγω δλισθήσεως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ τυμπάνου ή τῆς τροχαλίας.

Κατὰ συνέπειαν εἶναι δύσκολον νὰ ἑκτιμηθῇ ἡ συνολικὴ καταπόνησις ἐνὸς συρματοσχοίνου καὶ ἀπεδείχθη ὅτι δ ὑπολογισμὸς μὲ ἔνα συντελεστὴν ἀσφαλείας ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ἐφελκυσμοῦ λόγω τοῦ ἀνψωμένου βάρους δὲν εἶναι σήμερον ἱκανοποιητικός.

Σήμερον μὲ βάσιν τὴν κτηθεῖσαν πεῖραν γίνεται ὑπολογισμὸς κατὰ DIN 15 020, δ ὅποιος ἀποβλέπει εἰς τὴν ἔξασφάλισιν ὅχι ἀπλῶς στατικῆς ἀντοχῆς ἀλλὰ καὶ ἱκανοποιητικῆς διαρκείας ζωῆς.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν αἱ σχοινοκινήσεις, αἱ ὅποιαι κατατάσσονται εἰς πέντε δμάδας ἀναλόγως πρὸς τὴν συχνότητα διαδοχῆς τῶν φορτίσεων, τὴν ταχύτητα λειτουργίας καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κρούσεων.

'Η κατάταξις τῶν δμάδων σχοινοκινήσεως δίδεται ἀπὸ τὸν Πίνακα 3.3.1.

Π Ι Ν Α Ξ 3.3.1

Κατάταξις τῶν δμάδων σχοινοκινήσεως

Όμάδας	'Αριθμὸς ἐργασιακῶν κύκλων καθ' ὅραν
0	ἕως 6
1	ἄνω τῶν 6 ἕως 18
2	ἄνω τῶν 18 ἕως 30
3	ἄνω τῶν 30 ἕως 60
4	ἄνω τῶν 60

Χειροκίνητοι γερανοί, βαροῦλκα καὶ διατάξεις συναρμολογήσεως κατατάσσονται εἰς τὴν δμάδα 0 ἀνεξαρτήτως ἀριθμοῦ ἐργασιακῶν κύκλων. Μηχανοκίνητοι διατάξεις συναρμολογήσεως κατατάσσονται εἰς τὴν δμάδα 1. 'Η διάμετρος τοῦ συρματοσχοίνου εἰς mm δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$d = K \sqrt{S}$$

Ἐνθα K ὁ συντελεστὴς, ὁ ὅποιος δίδεται ἀπὸ τὸν Πίνακα 3.3.2, καὶ S ἡ τάσις τοῦ καλωδίου.

Π Ι Ν Α Ζ 3.3.2

Τιμαι τοῦ συντελεστοῦ Κ

Όμάς σχοινοκινήσεως	K εἰς mm	Τιμαι τοῦ συντελεστοῦ ν διὰ $\sigma_B = 160 \text{ kg/mm}^2$
0	0,28	4,5 ἕως 5,5
1	0,30	5,5 ἕως 6
2	0,32	5,5 ἕως 6
3	0,35	6 ἕως 7
4	0,38	7 ἕως 8,3

Η διάμετρος τοῦ τυμπάνου ή τροχαλίας, εἰς τὴν ὁποίαν περιελίξεται τὸ συρματόσχοινον, καθορίζεται ἀπὸ τὸν συντελεστὴν περιελίξεως $\frac{D}{d}$, τοῦ ὁποίου αἱ ἐλάχισται τιμαι δίδονται ἀπὸ τὸν Πίνακος 3.3.3

Π Ι Ν Α Ζ 3.3.3

Ἐλάχισται τιμαι τοῦ συντελεστοῦ περιελίξεως

Όμάς σχοινοκινήσεως	'Ελάχισται τιμαι τοῦ λόγου D/d		
	Τυμπάνου	Τροχαλίας	Τροχαλίας ἔξισώσεως
0	15	16	14
1	18	20	14
2	20	22	15
3	22	24	16
4	24	26	16

Παράδειγμα.

Νὰ ἐπιλεγῇ τὸ ἀπαιτούμενον χαλύβδινον καλώδιον διὰ γερανὸν ἐργοστασίου, δ ὁποῖος θὰ ἀνυψώνῃ βάρος 10 t. Ἀνάρτησις διὰ δύο ἐλευθέρων τροχαλιῶν. Όμάς σχοινοκινήσεως 1.

Λύσις :

'Εκ τοῦ Πίνακος 3.3.2 λαμβάνομεν $K = 0,30$, ὅπότε $d = 0,30 \sqrt{S} \cdot \text{ἔδῶ } S = \frac{Q}{4} = 2\,500 \text{ kg}$. Ἐπομένως $d = 0,30 \sqrt{2\,500}$

$= 15 \text{ mm}$. έκλεγομεν χαλύβδινον καλώδιον $B 16 \times 160 \text{ DIN } 655$ (Πίναξ 3·2·1). Η μεταλλική διατομή αύτοῦ είναι $98,1 \text{ mm}^2$ και ή τάσης έφελκυσμοῦ $\sigma_e = \frac{2500}{98,1} \simeq 25 \text{ kg/mm}^2$. Υπάρχουσα άσφαλεια $n = \frac{160}{25} = 6,4$ μεγαλυτέρα της έπιτρεπομένης διά την διάμαστα αύτήν (Πίναξ 3·3·2).

Έκ τοῦ Πίνακος 3·3·3 λαμβάνομεν $\frac{D}{d} = 18$, δρα $D = 18 \times 16 = 288 \text{ mm}$ (έλαχίστη). Λαμβάνομεν $D_r = 300 \text{ mm}$. Διάμετρος έλευθέρας τροχαλίας $D_R = 16 \times 20 = 320 \text{ mm}$. Διάμετρος τροχαλίας έξισώσεως $D_A = 16 \times 14 = 224 \text{ mm}$.

3·4 Συντήρησις και προφύλαξης των συρματοσχοίνων κατά τὴν διάρκειαν τῆς χρήσεώς των.

Τὰ συρματόσχοινα πρέπει νὰ λιπαίνωνται πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τὴν σκωρίασιν τόσον τῆς ἐπιφανείας, ὅσον καὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ αὐτῶν. Πρὸ τῆς λιπάνσεως ἀπαραίτητως ἐπιβάλλεται ἐπιμελής καθαρισμὸς τοῦ συρματοσχοίνου. Μὲ τὸν καθαρισμὸν ἐπιδιώκεται ἡ ἀπομάκρυνσις κόνεως καὶ ἄλλων ἀκαθαρσιῶν, αἱ δόποιαὶ ἐμποδίζουν τὴν εἰσδυσιν τοῦ λιπαντικοῦ εἰς τὰ ἐσωτερικὰ στρώματα τοῦ καλωδίου. Ἀπαραίτητον εἶναι ἐπίσης νὰ ἔξαφανισθοῦν τὰ ἵχνη τῆς παλαιᾶς λιπάνσεως, ὥστε τὸ νέον λιπαντικὸν νὰ προσκολληθῇ ἐπὶ τῶν συρμάτων καὶ νὰ μὴ ἐπικαθίστῃ ἐπὶ ἄλλου ἀκαθάρτου λιπαροῦ στρώματος. Ἀνευ ἐπιμελοῦς καθαρισμοῦ ἡ περιοδικὴ λίπανσις δὲν ἔχει καμμίαν ἀξίαν.

Ἡ περιοδικότης τῆς λιπάνσεως ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὰς συνθῆκας, ὑπὸ τὰς δόποιας χρησιμοποιεῖται τὸ συρματόσχοινον. Ὁπου τὰ φορτία εἶναι μεγάλα καὶ τὸ περιβάλλον ὑγρὸν ἡ περιέχει δξειδωτικὰ ἀέρια, ἀπαιτεῖται συχνοτέρα λίπανσις.

Τὰ συρματόσχοινα τῶν ἑκσκαφέων πρέπει νὰ λιπαίνωνται κάθε ἑβδομάδα, τῶν γερανῶν ἀνὰ 4 ἡμέρας, τῶν μηχανημάτων, ποὺ λειτουργοῦν ὑπογείως, πολυσπάστων καὶ φορτίων ἐναερίων μεταφορῶν σχεδὸν καθημερινῶς.

Ἡ λίπανσις τοῦ συρματοσχοίνου γίνεται συνήθως ἡ διά τῆς χειρός, δπότε χρησιμοποιοῦμεν ράκη ἐμποτισμένα διὰ λιπαντικοῦ,

μὲ τὰ ὅποια τὰ ἐπαλείφομεν, ἢ διὰ διελεύσεως τοῦ συρματοσχοίνου ἀπὸ δοχεῖον πλῆρες μὲ λιπαντικὸν ἢ τέλος διὰ κονιορτοποιήσεως τοῦ λιπαντικοῦ μὲ πεπιεσμένον ἀέρα. Τὸ κατάλληλον λιπαντικὸν ἀναγράφεται ἀπὸ τοὺς κατασκευαστὰς εἰς τὰς ὁδηγίας χρήσεως καὶ συντηρήσεως τῶν συρματοσχοίνων.

Γενικῶς συνιστῶνται τὰ ἔξης :

— Νὰ ἀποφεύγεται ἢ τύλιξις αὐτῶν εἰς πολλὰς στρώσεις, διότι προκαλεῖται μεγάλη φθορά.

— Κατὰ τὴν τοποθέτησιν καινουργοῦς συρματοσχοίνου πρέπει πρῶτον νὰ τὸ ἑκτείνωμεν ἐπὶ τοῦ ἑδάφους καὶ κατόπιν νὰ τὸ τυλίξωμεν. Ἡ ἑκτύλιξις πρέπει νὰ γίνεται μὲ ίδιαιτέραν προσοχὴν, διότι εύκόλως δημιουργοῦνται συστροφαί, αἱ ὅποιαι προκαλοῦν πρόωρον ἀχρήστευσιν τῶν συρματοσχοίνων.

— Νὰ ἐπιθεωρῆται τακτικῶς πρὸς ἐντοπισμὸν τυχὸν θραυσθέντων συρματιδίων, τὰ ὅποια πρέπει νὰ ἀπομακρύνωνται. Ὅταν ὅμως δὲ ἀριθμὸς αὐτῶν εἴναι μεγάλος ἢ ὑπάρχῃ ἴσχυρὰ σκωρίασις, τὸ συρματόσχοινον πρέπει νὰ ἀντικαθίσταται.

— Νὰ ἐλέγχεται ἢ φθορὰ καὶ χαλάρωσις τῶν ἔξωτερικῶν συρμάτων. Ἡ φθορὰ τῶν ἔξωτερικῶν συρμάτων είναι ἀκίνδυνος, ἐφ' ὅσον δὲν ὑφίστανται θραύσεις καὶ χαλάρωσις αὐτῶν. Ὅταν ὅμως ἡ χαλάρωσις προχωρήσῃ τόσον, ὥστε νὰ δυναμεθα νὰ ἀπομακρύνωμεν μεταξύ των τὰ ἔξωτερικὰ σύρματα μὲ βιδολόγον χωρὶς μεγάλην προσπάθειαν, τὸ συρματόσχοινον πρέπει νὰ ἀντικαθίσταται.

'Ενιότε ἢ πίεσις τοῦ συρματοσχοίνου ἐπὶ τῶν τροχαλιῶν ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα χαλάρωσιν καὶ συνάθροισιν συρμάτων εἰς ἐν μόνον σημεῖον, εἰς τὸ ὅποιον τὸ συρματόσχοινον καταστρέφεται ταχύτατα. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ είναι συνεχῆς καὶ ἐπιμελῆς ἢ ἐπαγρύπνησις εἰς τὸ σημεῖον αὐτό.

Ἡ κόπωσις τοῦ ὄλικοῦ κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ συρματοσχοίνου, λόγω Ἐλξεως καὶ κάμψεως αὐτοῦ, γίνεται αἰτία θραύσεως συρμάτων. Περισσότεραι θραύσεις παρατηροῦνται εἰς τὸ ἔξωτερικὸν τοῦ συρματοσχοίνου. Δημιουργοῦνται ὅμως θραύσεις καὶ εἰς τὸ ἔσωτερικὸν καθὼς καὶ εἰς τὰς θέσεις συναρμογῆς μετὰ τῶν ἀγκίστρων. Κατὰ τοὺς γερμανικοὺς κανονισμοὺς τὸ συρματόσχοινον δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιῆται πλέον, ὅταν εἰς

ἐν σημεῖον αύτοῦ πιστοποιηθῆ ὅτι ὑπάρχει ἀριθμὸς δρατῶν θραύσεων, ὡς ὁ Πίναξ 3·4·1 καθορίζει.

Π Ι Ν Α Ζ 3·4·1

Όριμότης πρὸς ἀπομάκρυνσιν συρματοσχοίνων κατὰ DIN 15020

Συρματόσχοινα κατὰ			'Αριθ. δρατῶν θραύσεων συρμάτων δι' ὥριμότητα πρὸς ἀπομάκρυνσιν			
DIN 655	DIN 6895		έτερόστρ.	δμοιόστρ.		
'Αριθμὸς συρμάτων			έπι μήκους	έπι μήκους		
εἰς τὸ συρματόσχοινον	εἰς τὸ συρματόσχοινον	εἰς τὰ ἔξωτερικὰ ἔμβολα	6 d	30 d	6 d	30 d
6 × 19 = 114	10 × 10 = 100 18 × 7 = 126 10 × 12 + 36 = 156 36 × 7 = 252	6 × 10 = 60 12 × 7 = 84 6 × 12 = 72 18 × 7 = 126	5	10	2	4
8 × 19 = 152	4 × 7 + 5 × 20 + 7 × 24 = 296	18 × 24 = 168	8	16	3	6
6 × 37 = 222	6 × 37 = 222		15	30	5	10
8 × 37 = 296			18	36	6	12
			25	50	8	16
			30	60	10	20
			40	80	12	24

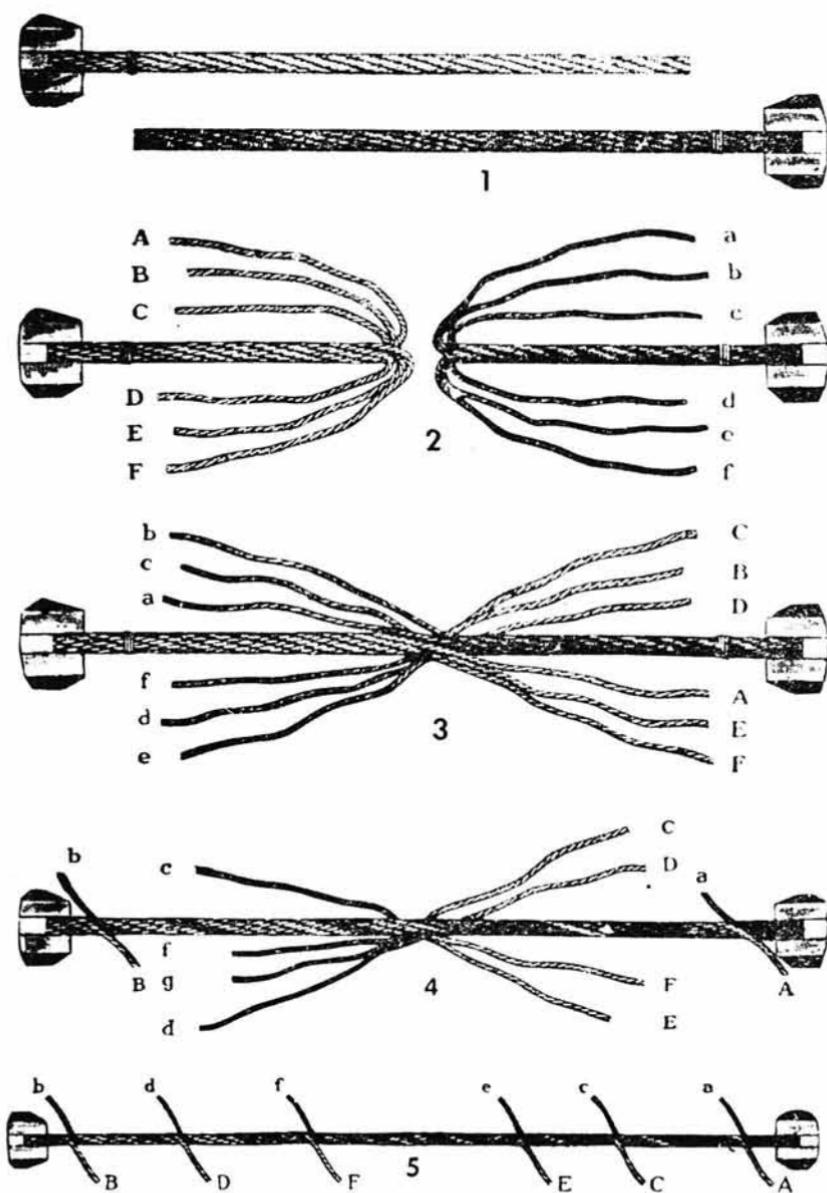
3·5 Συνδεσμολογία τῶν συρματοσχοίνων καὶ τροχαλίαι αὐτῶν.

'Η ἐνωσις δύο τεμαχίων συρματοσχοίνων, ἡ δποία λέγεται ἀμμάτισις (κοινῶς ματισιά), ἀπαιτεῖ προσοχὴν καὶ ἐμπειρίαν, διότι λάθη κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς συνδέσεως αὔτης, ἔστω καὶ φαινομενικῶς μικρά, δύνανται νὰ γίνουν βραδύτερον πρόξενοι βαρέων ἀτυχημάτων.

Αἱ κυριώτεραι μορφαὶ συνδέσεων εἰναι αἱ ἔξης:

α) *'Η μακρὰ ἀμμάτισις.* Γίνεται ἐπὶ μήκους 1000πλασίου περίπου τῆς διαμέτρου καὶ τῆς δποίας ἡ κατασκευὴ φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 3·5 α.

β) *Βραχεῖα ἀμμάτισις.* Εφαρμόζεται μόνον εἰς συρματόσχοινα



Σχ. 3-5 α.

τοποθετημένα εἰς μόνιμον θέσιν, διότι, λόγω τῆς διογκώσεως, ἢ δποία δημιουργεῖται εἰς τὴν περιοχὴν τῆς ἐνώσεως, δὲν συνιστᾶται εἰς συρματόσχοινα διατρέχοντα τύμπανα ἢ τροχαλίας.

Εἰς ἀπόστασιν 50 d ἔως 70 d ἀπὸ ἕκαστον ἄκρου κατασκευάζεται ἀνὰ εἰς σπειροειδῆς ἐπίδεσμος μὲ λεπτὸν σύρμα καὶ γίνεται ἡ ἐνωσις κατὰ παρόμοιον τρόπον.

Διὰ τὴν σύνδεσιν τοῦ ἄκρου τοῦ καλωδίου μὲ ἄλλα ὅργανα, κατασκευάζονται συνδετῆρες (σχ. 3·5β).



Σχ. 3·5β.

Αἱ τροχαλίαι τῶν χαλυβδίνων καλωδίων κατασκευάζονται κατὰ κανόνα ἐκ χυτοσιδήρου (σχ. 3·5γ).

Τὸ βάθος τῆς αὔλακος λαμβάνεται $h = 2$ ἕως $2,5$ d.

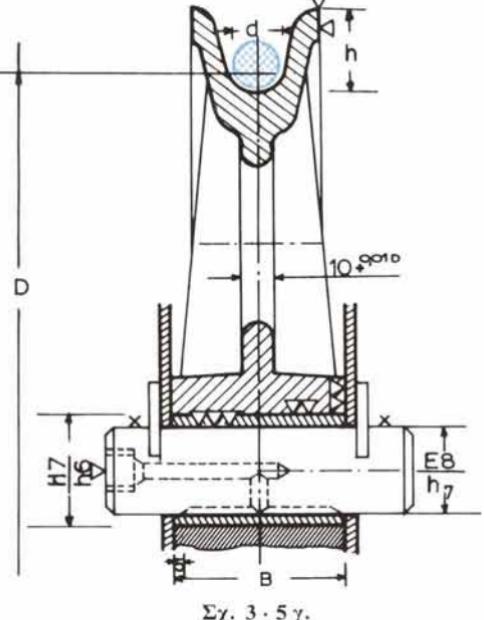
Τὸ ἐσωτερικὸν πλάτος τῆς στεφάνης λαμβάνεται $b_1 = 2,5$ ἕως 3 d καὶ τὸ ἔξωτερικὸν πλάτος $b_2 = 3,5$ ἕως 4 d.

Τὸ μῆκος τῆς πλήμνης λαμβάνεται $B = b_2 + 10$ ἕως 20 mm.

Ἡ τοποθέτησις τῶν

συρματοσχοίνων ἐπὶ τῶν
ἔλικτρων γίνεται μὲν ἴδι-
αιτέραν προσοχὴν πρὸς
ἀποφυγὴν προώρου κα-
ταστροφῆς τῶν.

Οσον τὸ δυνατὸν
πρέπει νὰ ἀποφεύγεται
ἡ τριβὴ τούτων ἐπὶ τοῦ
ἔδαφους, διότι ἡ κόνις καὶ
ἄλλαι ρυπαραὶ οὐσίαι δη-
μιουργοῦν δυσμενεῖς συν-
θήκας λειτουργίας. Νὰ
ἀποφεύγεται ἐπίσης ὁ
σχηματισμὸς συστροφῶν,
αἱ δὲ σπεῖραι πρέπει νὰ
εἰναι πλησίον ἀλλήλων
καὶ καλῶς τεταμέναι πρὸς
ἀποφυγὴν χαλαρώσεως
τῆς πλοκῆς.



Σχ. 3.5 γ.

Τὸ δεξιόστροφον συρματόσχοινον πρέπει νὰ τοποθετῆται
εἰς ἀριστερόστροφον περιέλιξιν τοῦ τυμπάνου καὶ ἀντιστρόφως.

Αἱ βασικαὶ διατάξεις ἑνὸς πηνίου (σχ. 3.5 δ) εἰναι ἡ διάμε-
τρος τῆς φλάντζας a, τὸ ἐλεύθερον πλάτος b, τὸ βάθος αὐτοῦ c.

Τὸ δλικὸν βάρος W τοῦ σύρματος, τὸ ὅποιον δύναται νὰ
περιελιχθῇ κανονικῶς εἰς ἐν πηνίον, δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$W = (a - c) \cdot b \cdot e \cdot \frac{3,14 \times 6,16}{1000 \times 1000},$$

ὅπου $6,16$ kg εἰναι τὸ βάρος σύρματος μήκους 1000 m καὶ διαμέ-
τρου 1 mm.

Τὸ μῆκος τοῦ σύρματος, ποὺ δύναται νὰ περιελιχθῇ ἐπὶ

δεδομένου πηνίου, δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν $L = 1000 \frac{W}{W_1}$ m, ὅπου

W_1 τὸ βάρος 1000 m ἐκ τοῦ ὑπ' ὄψιν σύρματος.

'Αναλόγως καθορίζεται τὸ βάρος καὶ τὸ μῆκος τοῦ συρματοσχοίνου, ποὺ δύναται νὰ περιελιχθῇ ἐπὶ δεδομένου τυμπάνου.

Τὸ μῆκος τοῦ συρματοσχοίνου εἰς μέτρα δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$L = \frac{(a - c) b \cdot e \cdot 3,14}{1000 d^2},$$

ὅπου a, b, c αἱ διαστάσεις τοῦ τυμπάνου (σχ. 3·5δ) εἰς mm καὶ d ἡ διάμετρος τοῦ συρματοσχοίνου εἰς mm.

Παράδειγμα.

Δίδεται τύμπανον μὲ διαστάσεις $a = 1000$ mm, $b = 500$ mm, $c = 350$ mm. Πόσα μέτρα συρματοσχοίνου διαμέτρου 20 mm δυνάμεθα νὰ περιελίξωμεν, ἃν ἀφήσωμεν περιθώριον βάθους 50 mm;

Λύσις :

"Αν ἀφαιρεθῇ τὸ περιθώριον προκύπτει :

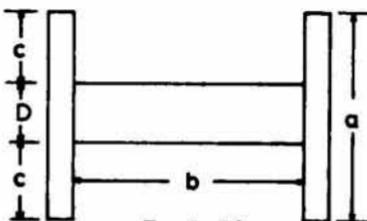
$$c = 350 - 50 = 300 \text{ mm}, \quad a = 1000 - 100 = 900 \text{ mm}.$$

$$L = \frac{(900 - 300) 500 \times 300 \times 3,14}{1000 \times 400} = 707 \text{ m.}$$

"Ασκησις.

Πόσα μέτρα σύρματος διαμέτρου 0,8 mm δυνάμεθα νὰ περιελίξωμεν εἰς πηνίον μὲ $a = 260$ mm, $b = 120$ mm καὶ $c = 80$ mm;

(**Απ. : L = 8500 m*)



Σχ. 3·5δ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 4

ΑΛΥΣΕΙΣ

4 · 1 Γενικά.

Αἱ ἀλύσεις χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα εἰς τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανάς, διότι:

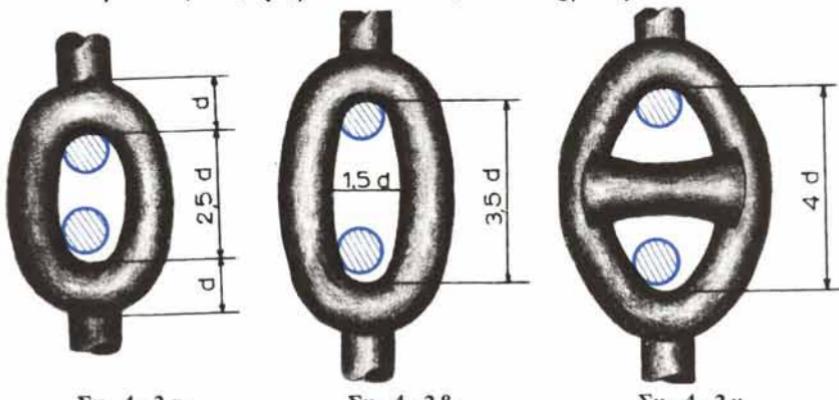
α) Λόγω τῆς εὔκαμψίας των ἐπιτρέπουν τὴν χρησιμοποίησιν τροχαλιῶν ἢ τυμπανῶν μικρᾶς διαμέτρου.

β) Εἶναι μεγαλυτέρας διαρκείας ἀπὸ τὰ συρματόσχοινα.

Διακρίνομεν δύο εἴδη ἀλύσεων: α) Ἀλύσεις μὲ κρίκους, β) ὄφθρωτὰς ἀλύσεις.

4 · 2 Ἀλύσεις μὲ κρίκους.

Κατασκευάζονται ἀπὸ μαλακὸν χάλυβα κυκλικῆς διατομῆς διὰ συγκολλήσεως ($\sigma_{\theta p} = 3500$ ἕως 3700 kg/cm^2).



Σχ. 4 · 2 α.

Σχ. 4 · 2 β.

Σχ. 4 · 2 γ.

Διακρίνομεν τρία εἴδη τῶν ἀλύσεων αὐτῶν:

α) Μὲ βραχέα στοιχεῖα (σχ. 4 · 2 α).

β) Μὲ ἐπιμήκη στοιχεῖα (σχ. 4 · 2 β).

γ) Μὲ στοιχεῖα ἐνισχυμένα εἰς τὸ μέσον (σχ. 4 · 2 γ).

Εἰς τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανὰς προτιμῶνται αἱ ἀλύσεις μὲ βραχέα στοιχεῖα, διότι ἔχουν μεγαλυτέραν εὔκαμψίαν.

Αἱ ἀλύσεις μὲν ἔνισχυμένα στοιχεῖα χρησιμοποιοῦνται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς εἰς τὰς ἀγκύρας τῶν πλοίων.

Οἱ ἔλεγχοι τῶν ἀλύσεων δέον νὰ γίνεται τουλάχιστον ἀνὰ διετίαν. Εἰς περίπτωσιν δὲ ἐντατικῆς λειτουργίας, ἀπαξ τοῦ ἔτους.

Κατὰ τὸν ἔλεγχον ἐπιθεωροῦνται ίδιαιτέρως τὰ σημεῖα συγκολλήσεως τῶν κρίκων καὶ τὰ σημεῖα ἐπαφῆς τῶν κρίκων, πρὸς διαπίστωσιν τῆς φθορᾶς αὐτῶν.

Ἐκτὸς τῶν κοινῶν ἀλύσεων μὲν κρίκους κατασκευάζονται καὶ τυποποιημέναι μὲν κρίκους. Αὐταὶ κατασκευάζονται εἰς τύπους (φόρμας) καὶ λειαίνονται ἐπιμελῶς, ὥστε νὰ ἔργαζωνται εύχερῶς εἰς τὰς δύοντωτὰς ἀλυσοτροχαλίας. Κατὰ συνέπειαν αἱ τυποποιημέναι ἀλύσεις εἶναι ἀκριβώτεραι τῶν κοινῶν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς ταχυκινήτους ἀνυψωτικὰς μηχανὰς (σχ. 4·2δ).

4.3 Ύπολογισμὸς τῶν κοινῶν ἀλύσεων.

Αἱ ἀλύσεις μὲν κρίκους καταπονοῦνται κυρίως εἰς ἐφελκυσμόν. Διὰ νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὅψιν καὶ αἱ δευτερεύουσαι τάσεις κάμψεως καὶ διατμήσεως, λαμβάνεται μεγαλύτερος συντελεστὴς ἀσφαλείας καὶ δύνπολογισμὸς γίνεται μόνον εἰς ἐφελκυσμόν.

Ἄν κληθῇ: Q τὸ ἀνυψωτέον βάρος, d ἡ διάμετρος τοῦ κρίκου καὶ $\sigma_{\text{επ}}$ ἡ ἐπιτρεπτομένη τάσις ἐφελκυσμοῦ, πρέπει:

$$Q = 2\pi \frac{d^2}{4} \sigma_{\text{επ}}.$$

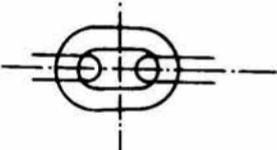
Λαμβάνεται δέ: $\sigma_{\text{επ}} = 300 \text{ kg/cm}^2$ δι' ἀνυψωτικὰς μηχανὰς ταχυκινήτους καὶ $\sigma_{\text{επ}} = 600 \text{ kg/cm}^2$ διὰ χειροκινήτους.

Ἡ διάμετρος τῆς τροχαλίας ἡ τοῦ τυμπάνου λαμβάνεται $D = (20 \text{ ἄως } 30) d$.

Ο Πίναξ 4·3·1 δίδει τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ ἀλύσεων μὲν κρίκους διὰ χειροκίνητον λειτουργίαν.

Παράδειγμα.

Ζητεῖται ἡ διάμετρος τῶν κρίκων ἀλύσεως διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους 1250 kg (χειροκίνητος λειτουργία).



Σχ. 4·2δ.

Αλύσις :

$$\text{Πρέπει } 1250 = 2\pi \frac{d^2}{4} \times 600 \quad \text{ή } d^2 = \frac{4 \times 1250}{2\pi \times 600} \simeq 1,5$$

$$\text{δθεν } d = 1,2 \text{ cm} = 12 \text{ mm.}$$

Έαν χρησιμοποιηθῇ δ Πίναξ 4·3·1, θὰ ληφθῇ $d = 13$. Ή διάμετρος τῆς τροχαλίας θὰ είναι $D = 20 \times 13 = 260$ mm.

Π Ι Ν Α Ζ 4·3·1

	εις mm d	εις mm b	εις mm l	Βάρος δνά τρέχον μέ- τρον εις kg	Μέγιστον ἐπιτρέπομε- νον φορτίον εις kg
	7	8	22	1,0	350
	8	9,5	24	1,3	500
	9,5	11	27	1,9	750
	11	13	31	2,7	1 000
	13	16	36	3,75	1 500
	16	19	45	5,8	2 500
	19	23	53	8,0	3 500
	23	28	64	12,0	5 000

4·4 Αλύσεις ἀρθρωταὶ ή σύνθετοι.

Αἱ ἀρθρωταὶ η σύνθετοι ἀλύσεις ἀποτελοῦνται ἀπὸ τεμάχια ἐλάσματος, τὰ δποῖα, συνδεόμενα μεταξύ των δι' ἀξονίσκων (πείρων), ἀποτελοῦν ἀρθρωτὰ σύνολα (σχ. 4·4α, 4·4β καὶ 4·4γ).

Οἱ ἀριθμὸι τῶν ἐλασμάτων, τὰ δποῖα συνδέονται εἰς τὰ ἄκρα ἑκάστου πείρου, είναι συνήθως 2, 4, 6 η 8 ἐλάσματα.

Η κατασκευὴ τῶν ἀρθρωτῶν ἀλύσεων ἀπαιτεῖ μεγάλην ἀκρίβειαν εἰς τὰ μήκη τῶν στοιχείων, διὰ νὰ ἐπιτυγχάνεται ἡρεμος λειτουργία κατὰ τὴν ἐμπλοκήν των εἰς τοὺς δόδοντας τῶν σχετικῶν ἀλυσοτροχαλιῶν.

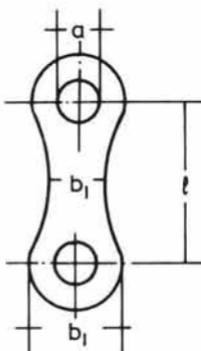
Διὰ τὸν ᾔδιον λόγον πρέπει τακτικῶς νὰ γίνεται ἔλεγχος πρὸς ἀνακάλυψιν ἐφθαρμένων στοιχείων καὶ διὰ τὴν ἐπισκευὴν τῶν ἀξονίσκων, οἱ δποῖοι τυχὸν παρουσιάζουν ἵκανὰ διάκενα (τζόγο).

Υπολογισμός :

α) Στοιχεῖα : Καταπονοῦνται εἰς ἔφελκυσμόν, ἐπομένως :

$$Q = (b - d) \cdot e \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

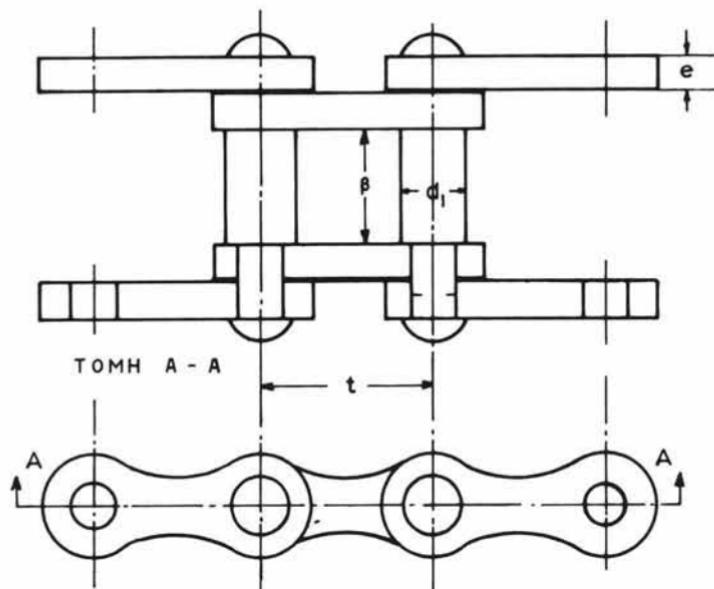
Ενθα i δ αριθμός στοιχείων (σχ. 4·4γ).



Σχ. 4·4 α.



Σχ. 4·4 β.



Σχ. 4·4 γ.

β) Αξονίσκοι: Καταπονοῦνται εις κάμψιν καὶ ως γνωστόν:

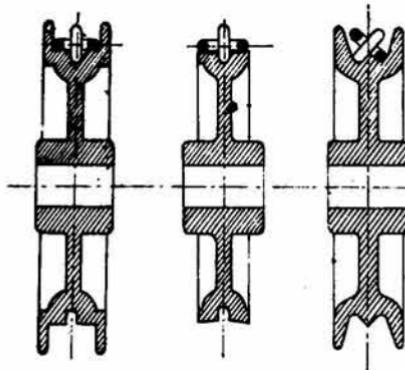
$$\sigma_k \leq \frac{M}{W}$$

ενθα $M = Q \frac{\beta}{4}$ και $W = 0,1 d^3$. Τὸ βῆμα τ εἰναι ἵσον μὲ τὸ βῆμα τῆς δδοντώσεως τῆς ἀντιστοίχου ἀλυσοτροχαλίας.

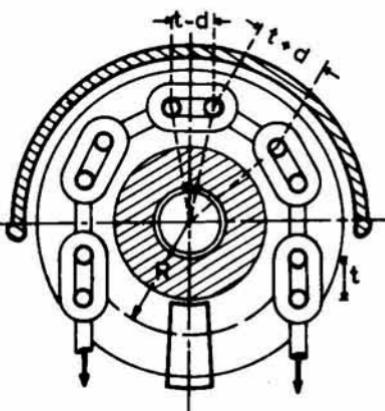
Τὸ πλάτος $b_1 \geq b - d$. Πρὸς ἀποφυγὴν ὑπολογισμοῦ, ἀπαντα τὰ ἀριθμητικὰ μεγέθη τῶν ἀρθρωτῶν ἀλύσεων δίδονται ὑπὸ πινάκων.

4 · 5 Τροχαλίαι ἀλύσεων.

Ἡ μορφὴ μιᾶς ἀλυσοτροχαλίας δίδεται εἰς τὸ σχῆμα 4 · 5 α. Αἱ ἀλύσεις ἔργαζονται ἐπὶ τροχαλιῶν μὲ δδόντωσιν τοῦ αὐτοῦ βήματος (σχ. 4 · 5 β).



Σχ. 4 · 5 α.



Σχ. 4 · 5 β.

Διὰ περισσοτέρας λεπτομερείας ἐπὶ τῶν ἀλύσεων καὶ τῶν τροχαλιῶν αὐτῶν βλέπε Στοιχεῖα Μηχανῶν, ἐκδόσεως Ἰδρύματος Εὐγενίδου (παράγρ. 10 · 7, 10 · 8 καὶ 10 · 9).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 5

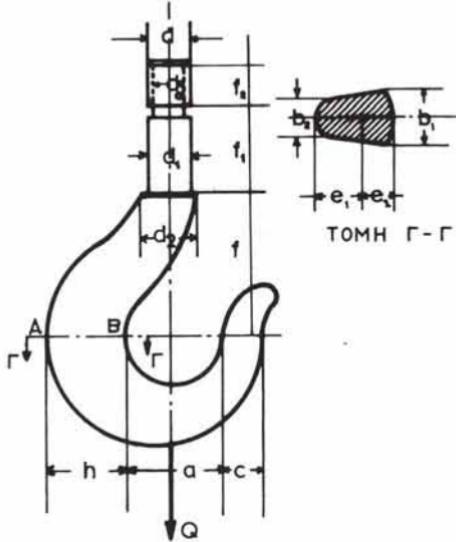
ΑΓΚΙΣΤΡΑ

5.1 Γενικά.

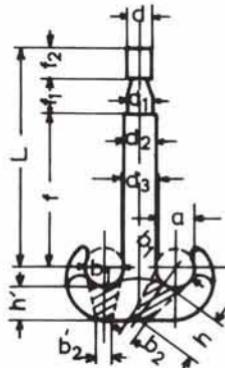
Τὰ βάρη δὲν προσδένονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὰ καλώδια ή τὰς ἀλύσεις, ἀλλὰ ἔξαρτωνται ἀπὸ ἄγκιστρα διὰ λόγους εὔκολίας.

Διὰ νὰ ἐκπληροῖ τὸ ἄγκιστρον τὸν προορισμόν του, πρέπει νὰ ἔχῃ τὰς ἔξης ἴδιότητας:

α) Νὰ μὴ είναι οὕτε πολὺ βαρύ, διὰ νὰ τὸ χειρίζεται εὔκολως ὁ ἔργατης, ἀλλὰ οὕτε πολὺ ἐλαφρόν, διὰ νὰ μὴ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴν κατακόρυφον. Ἐάν τὸ βάρος δὲν είναι ἱκανὸν νὰ κρατῇ τεντωμένον τὸ καλώδιον κατὰ τὴν κάθοδον χωρὶς φορτίον, προστίθεται τὸ ἀνάλογον βάρος.



Σχ. 5·1 α.



Σχ. 5·1 β.

β) Νὰ δύναται νὰ στρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του, διὰ τὴν εὔκολον τοποθέτησιν τοῦ βρόχου, διὰ τοῦ δποίου προσδένεται τὸ βάρος.

γ) Νὰ ᔁη κατάλληλον ἀνοιγμα διὰ τὴν τοποθέτησιν τοῦ βρόχου.

Τὸ ἄγκιστρον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κύρια μέρη : Τὸ στέλεχος καὶ τὸ ἄγκιστροειδὲς μέρος ἢ ἀνοιγμα αὐτοῦ ἐν εἰδει στόματος.

Ἐν ἄγκιστρον δυνατὸν νὰ είναι ἀπλοῦν (σχ. 5·1α) ἢ διπλοῦν (σχ. 5·1β), καθ' ὅσον δύναται νὰ ᔁη ἐν ἢ δύο ἀνοιγματα.

Τὸ ύλικὸν τῶν ἄγκιστρων είναι σκληρὸς σφυρήλατος χάλυψ ἀρίστης ποιότητος.

Τὰ ἄγκιστρα χρησιμοποιοῦνται διὰ φορτία μέχρι 100 ton.

Τὸ ἀκρον τοῦ ἀνοιγματος διὰ λόγους πρακτικοὺς λαμβάνει κερατοειδῆ μορφήν. Ἐνίστε ἀνωθεν τοῦ ἀνοιγματος ύπαρχει κερατοειδῆς προεξοχὴ ἐμποδίζουσα τὴν ἀπαγκίστρωσιν τοῦ καλωδίου ἢ τῆς ἀλύσεως (σχ. 5·1γ). Τὰ ἄγκιστρα αὐτὰ λέγονται ἄγκιστρα ἀσφαλείας. Ἐὰν τὸ ἄγκιστρον είναι διπλοῦν, πρέπει τὸ βάρος νὰ ἀναρτᾶται καὶ ἀπὸ τὰ δύο σκέλη αὐτοῦ.

5·2 Υπολογισμός.

Τὸ στέλεχος τοῦ ἄγκιστρου καταπονεῖται εἰς ἐφελκυσμόν, ἐνῶ τὸ ἀνοιγμα αὐτοῦ εἰς κάμψιν.

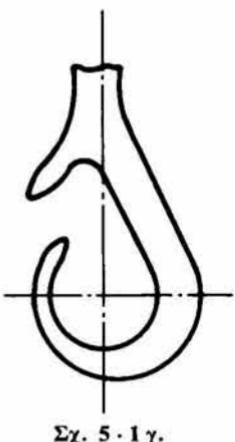
'Επικίνδυνος διατομὴ διὰ τὸ ἄγκιστροειδὲς μέρος είναι ἡ A-B (σχ. 5·1α). 'Η διατομὴ αὐτὴ δύναται νὰ ᔁη σχῆμα τραπεζίου ἢ ἐλλείψεως.

'Ο ύπολογισμὸς τοῦ ἄγκιστρου γίνεται ὡς ἔξῆς :

Καλοῦμεν h τὸ ὑψος τῆς ἐπικινδύνου διατομῆς, b_1 καὶ b_2 τὰς δύο βάσεις αὐτῆς, e_1 καὶ e_2 τὰς ἀποστάσεις τοῦ κέντρου βάρους τῆς διατομῆς ἀπὸ τὰς δύο βάσεις, α τὴν διάμετρον τοῦ στομίου, c τὸ ὑψος τῆς ἀκραίας διατομῆς, d_0 , d , d_1 καὶ d_2 διαφόρους διατομὰς τοῦ στελέχους (σχ. 5·1α).

$$\text{Λαμβάνομεν } h = \frac{Q}{100} + 40 \text{ mm διὰ } Q < 7500 \text{ kg καὶ}$$

$$h = \frac{Q}{200} + 70 \text{ mm διὰ } Q > 7500 \text{ kg.}$$



Τότε $a = h$, $c = \frac{h}{2}$, $b_1 = 0,8 h$, $b_2 = 0,3 h$, $e_1 = 0,4 h$, $e_2 = 0,6 h$.

Κατόπιν γίνεται ἔλεγχος τῶν ἀνωτέρω εύρεθέντων διὰ τοῦ τύπου:

$$\sigma_{\mu e y} = \frac{\sigma \cdot Q}{b_1 - b_2} \cdot \frac{1}{h}$$

*Αν $\sigma_{\mu e y} < 800 \text{ kg/cm}^2$, τάχα ἀνωτέρω εἶναι παραδεκτά, ἄλλως αὐξάνεται ἀναλόγως τὸ h καὶ ὑπολογίζονται βάσει αὐτοῦ τάχα ὑπόλοιπα στοιχεῖα.

*Η διάμετρος d_0 τοῦ στελέχους ὑπολογίζεται ἀπὸ τὸν τύπον $Q = \pi \frac{d^2}{4} \sigma_{e p}$, τό δὲ $\sigma_{e p}$ λαμβάνεται 500 ἕως 600 kg/cm^2 .

*Η διάμετρος $d = \frac{d_0}{0,85}$, $d_1 = d + 4 \text{ mm}$ καὶ $d_2 = d_1 + 4 \text{ mm}$.

Τότε ὑψος τοῦ ἀγκίστρου ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ ἀνοίγματος μέχρι τοῦ κατωτέρου σημείου τοῦ κρίκου ἢ τοῦ κέντρου τοῦ ἀξονίσκου ἔξαρτήσεως λαμβάνεται ἴσον πρὸς 2 h .

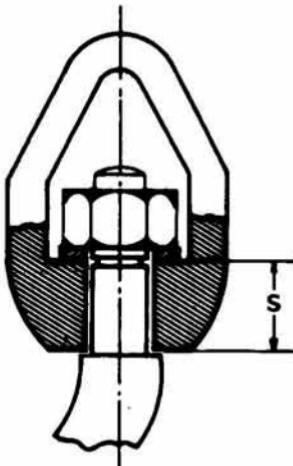
Τὸ στέλεχος συνδέεται μετὰ τοῦ τελευταίου κρίκου τῆς ἀλύσεως διὰ κοχλίου μετὰ περικοχλίου (σχ. 5·2), προκειμένου περὶ ἀλύσεως μὲν κρίκους, ἢ δι᾽ ἀξονίσκου προκειμένου περὶ ἀρθρωτῆς ἀλύσεως.

*Ο τελευταῖος κρίκος τῆς ἀλύσεως ὑπολογίζεται ώς εἰς κοινὸς κρίκος. Τὸ κάτω μέρος τοῦ κρίκου ὑπολογίζεται εἰς κάμψιν:

$$\sigma_k = \frac{M}{W}, \quad M = \frac{Ql}{8}, \quad W = \frac{2\mu s^2}{6}.$$

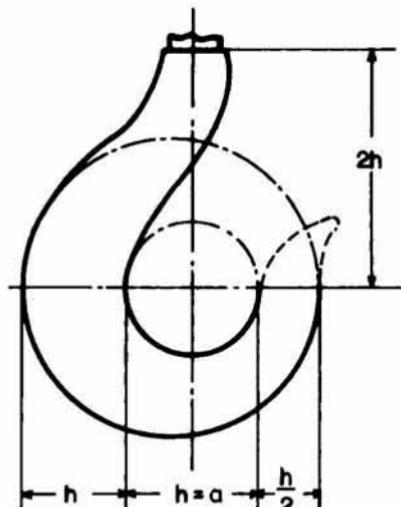
Τότε l λαμβάνεται $l = (2,5 \text{ ἕως } 3) d_2$, τό δὲ $\mu \geqslant 0,5 d_2$ ($\mu = \text{πάχος τοιχώματος τῆς δοπῆς}$). *Η ἐπιτρεπομένη τάσις κάμψεως λαμβάνεται 600 ἕως 800 kg/cm^2 .

*Ο τελευταῖος ἀξονίσκος τῆς ἀρθρωτῆς ἀλύσεως, ἐκ τοῦ ὅποιου ἔξαρτᾶται τὸ ἀγκίστρον, ὑπολογίζεται δόμοίως εἰς κάμψιν



Σχ. 5·2.

διὰ τοῦ τύπου $Q = \frac{l}{8} 0,1d^3 \sigma_k$. Τὰ l καὶ σ_k λαμβάνονται ώς ἀνωτέρω.



Σχ. 5.3.

5.3 Κατασκευὴ τοῦ ἀγκίστρου.

Κατασκευάζεται κύκλος διαμέτρου $h + h + \frac{h}{2}$ καὶ ἐν συνεχείᾳ κύκλος διαμέτρου $a = h$ (σχ. 5.3).

Ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ $d = a$ ἄγονται οἱ ἄξονες. Εἰς ἀπόστασιν $2h$ ἀρχίζει τὸ στέλεχος. Ἐνοῦνται τὰ ἄκρα τοῦ κάτω μέρους τοῦ στελέχους μὲ τοὺς κύκλους ὡς εἰς τὸ σχῆμα. Τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα λαμβάνονται, ώς θὰ εὑρεθῶσιν εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ ἀγκίστρου.

Εἰς περίπτωσιν κατασκευῆς σχεδίου ἀγκίστρου βάσει δεδομένων τῶν πινάκων γίνεται ἀνάλογος ἔργασία.

‘Ο Πίναξ 5.3.1 δίδει τὰ κύρια τυποποιημένα στοιχεῖα ἀγκίστρων (DIN 687). ‘Η χρῆσις τοῦ πίνακος εἶναι εὔκολος τῇ βοηθείᾳ τοῦ παραπλεύρως αὐτοῦ σχήματος. Διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους εὑρισκομένου μεταξὺ δύο βαρῶν Q τοῦ πίνακος, θὰ ὑπολογίζεται τὸ ἀμέσως ἀνώτερον βάρος.

Παράδειγμα.

Νὰ ὑπολογισθῇ ἀγκίστρον διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους 5 ton.

Λύσις :

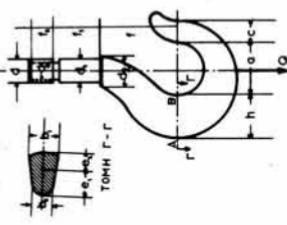
$$\text{Λαμβάνομεν } h = \frac{5000}{100} + 40 = 90 \text{ mm}, \quad a = h = 90 \text{ mm},$$

$$c = \frac{h}{2} = 45 \text{ mm}, \quad b_1 = 0,8 \times 90 = 72 \text{ mm}, \quad b_2 = 0,3 \times 90 = 27 \text{ mm},$$

$$l_1 = 0,4 \times 90 = 36 \text{ mm}, \quad l_2 = 0,6 h = 54 \text{ mm}.$$

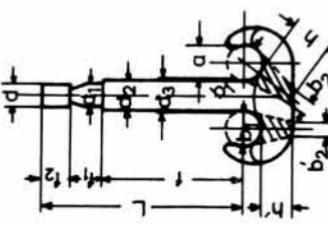
ΠΙΝΑΞ 5.3.1

εις τόν.		Q	h	a	b ₁	b ₂	d	d ₀	d ₁	d ₂	f	f ₁	f ₂
1	50	50	40	15	28	24	32	36	151	94	35		
2,5	70	70	56	21	38	32	40	45	170	104	50		
5	90	90	78	30	45	38	48	53	200	85	55		
7,5	110	100	95	40	58	48	60	65	245	105	70		
10	130	120	110	45	64	54	67	72	260	115	75		
15	160	140	135	50	70	60	73	78	315	130	80		
20	170	160	145	55	83	68	86	95	370	150	95		
25	190	180	160	65	96	81	98	105	410	155	110		
30	205	200	170	70	103	88	106	116	430	170	115		



ΠΙΝΑΞ 5.3.2

Φορτίον εις τον		Διάμετρος κορμοῦ	"Ανυογήμα	Διατομαῖ				
	d ₂	a	h	b ₁	b ₂	h'	b ₁ '	b ₂ '
5	53	80	89	60	25	70	55	25
7,5	65	95	103	70	30	80	65	30
10	72	110	116	90	35	90	80	35
15	78	130	143	100	40	115	95	40
20	105	150	158	110	45	120	105	45
25	115	160	180	130	50	140	115	50
30	125	180	194	140	55	150	125	55
40	140	200	218	150	60	170	135	60
50	155	220	244	170	65	190	150	65



Ο Πίναξ 5·3·2 δίδει τάς τυποποιημένας διαστάσεις τῶν διπλῶν ἀγκίστρων.

*Ελεγχος:

$$\sigma_{μεγ} = \frac{6 \times 5000}{(7,2 - 2,7)9} = \frac{30\,000}{4,5 \times 9} = \frac{30\,000}{40,5} = 740 \text{ kg/cm}^2 \text{ και } \text{ἐπει-} \\ \text{δὴ } \sigma_{μεγ} < 800 \text{ kg/cm}^2, \text{ δεκτόν.}$$

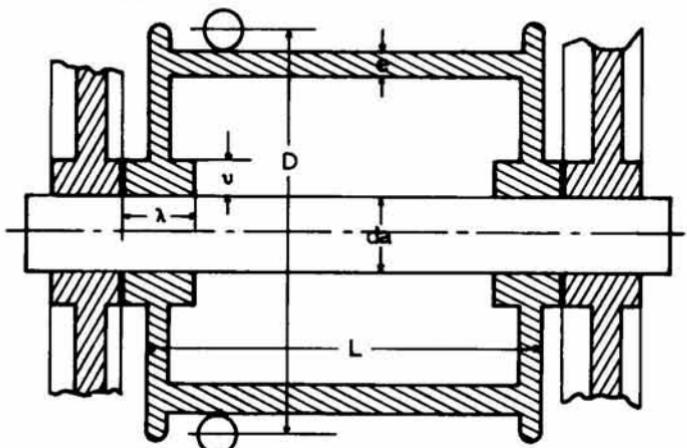
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 6

ΤΥΜΠΑΝΑ

6 · 1 Γενικά.

Τὰ τύμπανα δονομάζονται εἰδικῶς σχοινοτύμπανα, καλωδιοφόρα τύμπανα ή ἀλυσοτύμπανα, καθ' ὅσον χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν περιέλιξιν σχοινίων, καλωδίων ή ἀλύσεων.

‘Ως ὑλικὸν κατασκευῆς χρησιμοποιεῖται συνήθως χυτοσίδηρος. Σημαντικῶς οἰκονομικώτερα είναι τὰ συγκολλητὰ τύμπανα ἐκ χάλυβος. Συνήθως τὰ τύμπανα ἔδραζονται ἐλευθέρως ἐπὶ σταθεροῦ ἀξονος. Αἱ διάμετροι αὐτῶν καθορίζονται ἀπὸ τὰς διαμέτρους τῶν σχοινίων, καλωδίων καὶ ἀλύσεων, ώς εἰς τὰ οἰκεῖα κεφάλαια ἀναφέρεται.



Σχ. 6 · 1 α.

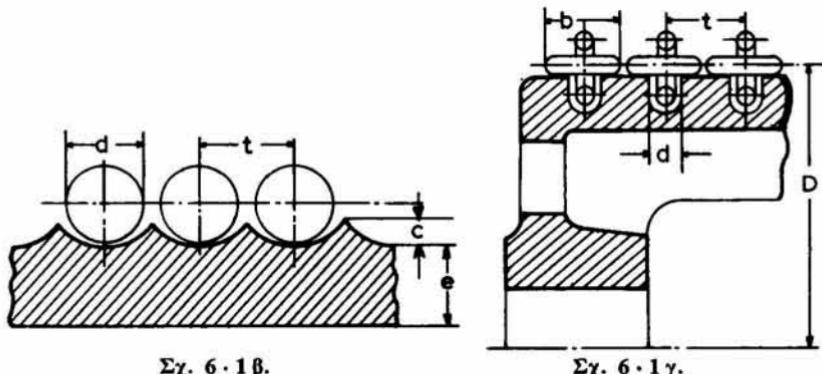
‘Η ἐπιφάνεια τοῦ τυμπάνου είναι λεία δι' ἐλαφρὰς ἐργασίας ή φέρει αὐλακας καταλλήλους διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν καλωδίων ή ἀλύσεων διὰ βαρείας ἐργασίας (σχ. 6 · 1 α, 6 · 1 β καὶ 6 · 1 γ).

Τὸ βῆμα t λαμβάνεται $t = d + 2$ ἕως 3 mm διὰ τὰ σχοινοτύμπανα καὶ καλωδιοφόρα τύμπανα καὶ $t = b + 2$ ἕως 3 mm διὰ

τὰ ἀλυσοτύμπανα. Τὸ βάθος τῆς αὐλακοῦ $c = \frac{d}{3}$ διὰ τὰ καλω-

διοφόρα τύμπανα καὶ $c = d + 2$ mm διὰ τὰ ἀλυσοτύμπανα.

Τὸ πάχος τῶν τοιχωμάτων λαμβάνεται $e = 0,02 \cdot D + 10$ mm.



6 · 2 Καθορισμὸς διαστάσεων τυμπάνων.

Ἄν κληθῇ h τὸ ὑψος ἀνυψώσεως τοῦ φορτίου καὶ n ὁ ἀριθμὸς τῶν σπειρῶν, τὸ μῆκος τοῦ τυμπάνου θὰ εἰναι:

$$L = n \cdot t.$$

Ο ἀριθμὸς τῶν περιελίξεων δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$n = \frac{h}{\pi D} + 2 \text{ (ἔως 3),}$$

ὅπου h εἶναι τὸ μῆκος τοῦ καλωδίου καὶ D ἡ διάμετρος τοῦ τυμπάνου. Λαμβάνονται καὶ 2 ἔως 3 περιελίξεις ἐπὶ πλέον διὰ τὴν πρόσδεσιν τοῦ ἄκρου τοῦ καλωδίου.

Τὸ βῆμα τῶν αὐλακώσεων ἐκλέγεται, ὡς καθορίζεται ἀνωτέρω. Ἡ καταπόνησις τοῦ τυμπάνου προέρχεται ἐκ τῆς στρέψεως λόγω τῆς ροπῆς, τὴν ὅποιαν μεταφέρει, ἐκ τῆς κάμψεως δφειλομένης εἰς τὴν τάσιν τοῦ καλωδίου λόγω τοῦ ἀνυψουμένου βάρους καὶ ἐκ τῆς περισφίξεως τοῦ τυμπάνου λόγω τῶν περιελίξεων τῶν καλωδίων.

Ἐκ τῶν τριῶν τούτων καταπονήσεων ἡ κυριωτέρα εἶναι ἡ τελευταία, καθ' ὃσον ἡ μὲν στρέψις εἶναι ἀμελητέα, ἡ δὲ κάμψις εἶναι ὑπολογίσιμος μόνον εἰς μεγάλα μήκη τυμπάνου, τὰ δποῖα κατ' ἀρχὴν τὰ ἀποφεύγομεν.

Τὰ πάχη τυμπάνου διὰ καλώδια καὶ διὰ κανονικήν λειτουργίαν δίδονται ἀπὸ τὸν Πίνακα 6·2·1.

Π Ι Ν Α Ζ 6·2·1

Πάχη τοιχωμάτων ο εἰς mm διὰ συγκεκολλημένα τύμπανα ἐκ χάλυβος
καὶ τύμπανα ἐκ χυτοσιδήρου (Τιμαὶ ἐν παρενθέσει)

Τάξις κα- λωδίου εἰς kg	Διάμετρος καλωδίου εἰς mm	Βήμα t εἰς mm	Διάμετρος τυμπάνου εἰς mm							
			250	300	400	500	600	700	800	
500	8	9,5	4(6)	4(6)						
1000	10	12	6(9)	6(9)						
1500	13	15		8(12)	7(11)					
2000	16	18		9(14)	8(13)					
2500	16	18			10(15)	10(12)				
3000	19	22			11(16)	11(16)				
4000	22	25				12(18)				
5000	24	27				14(20)	14(20)			

‘Ο ᾁξων τοῦ τυμπάνου καταπονεῖται εἰς κάμψιν καὶ εἰς στρέψιν. Δυσμενεστέρα καταπόνησις εἶναι ἡ κάμψις. Διὰ λόγους δύναμης εύκολίας δὲ ύπολογισμὸς γίνεται εἰς στρέψιν καὶ τὸ εύρισκόμενον ἀποτέλεσμα αὐξάνεται κατὰ 20 %. ὡς γνωστὸν $M_t = 0,2 d^3 \sigma_{ep}$,

$M_t = Q \frac{D}{2}$, τὸ σ_{ep} λαμβάνεται 600 kg/cm² δι᾽ ᾁξονας ἐκ χάλυβος.

‘Εξ αὐτοῦ ύπολογίζεται τὸ d καὶ λαμβάνεται τελικῶς ὡς διάμετρος τοῦ ᾁξονος $d_a = d + 20 \%$.

‘Ο βαθμὸς ἀποδόσεως τῶν τυμπάνων εἶναι περίπου 0,95.

6.3 Παράδειγμα.

Ζητοῦνται αἱ διαστάσεις τυμπάνου συρματοσχοίνου διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους 2 ton εἰς ὄψος 25 m. ‘Ομάς συχνότητος φορτίσεως 1. ‘Ανάρτησις βάρους ὡς εἰς τὸ σχῆμα 7·3β.

Λύσις:

‘Ἐκ τοῦ Πίνακος 3·3·2 λαμβάνομεν $K = 0,30$, δπότε $d = K \sqrt{S} = 0,30 \sqrt{2000} = 13,41$ mm. ‘Εκλέγομεν χαλύβδινον καλώ-

διον $B\ 6 \times 37$, DIN 655, μὲ διάμετρον $d = 14\ mm$ καὶ πάχος συρματιδίων $\delta = 0,65\ mm$.

'Εκ τοῦ Πίνακος $3 \cdot 3 \cdot 3$ ἔχομεν $\frac{D}{d} = 18$, δθεν $D = 18 \cdot d =$

$18 \times 14 = 252\ mm$ ἐλαχίστη διάμετρος τυμπάνου.

'Απὸ ἀπόψεως πάχους συρματιδίου πρέπει $D \geq 450$ ἕως $500\ δ$ $d = (450\ ἕως\ 500) \times 0,65\ \eta\ D \geq 292\ ἕως\ 325\ mm$.

Δεχόμεθα τελικῶς $D = 300\ mm$.

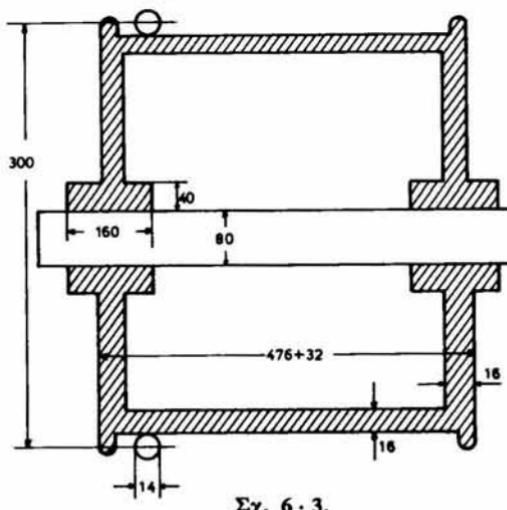
Τὸ μῆκος τυμπάνου θὰ εἰναι $L = n \cdot t$. 'Εδῶ τὸ $t = d + 3 = 14 + 3 = 17\ mm$ καὶ $n = \frac{h}{\pi D} + 3 = \frac{25}{\pi \cdot 0,3} + 3 = 28$, ἅρα $L = 28 \times 17 = 476\ mm$.

Τὸ πάχος τῶν τοιχωμάτων θὰ εἰναι $e = 0,02 D + 10 = 0,02 \times 300 + 10 = 16\ mm$.

'Η διάμετρος τοῦ ἄξονος θὰ εἰναι:

$$d = \sqrt[3]{\frac{15 \times 2000}{0,2 \times 600}} + 20\% \\ = 6,3\ cm + 1,26 = 7,56\ cm. \\ \text{Λαμβάνομεν τυποποιημένην διάμετρον ἄξονος } d = 80\ mm. \text{ Τὸ μῆκος τῆς πλήμνης θὰ εἰναι } \lambda = 2 d = 160\ mm \text{ καὶ τὸ ύψος αὐτῆς } \frac{d}{2} \\ = 40\ mm.$$

Τὸ σχέδιον τοῦ τυμπάνου φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 6 · 3.



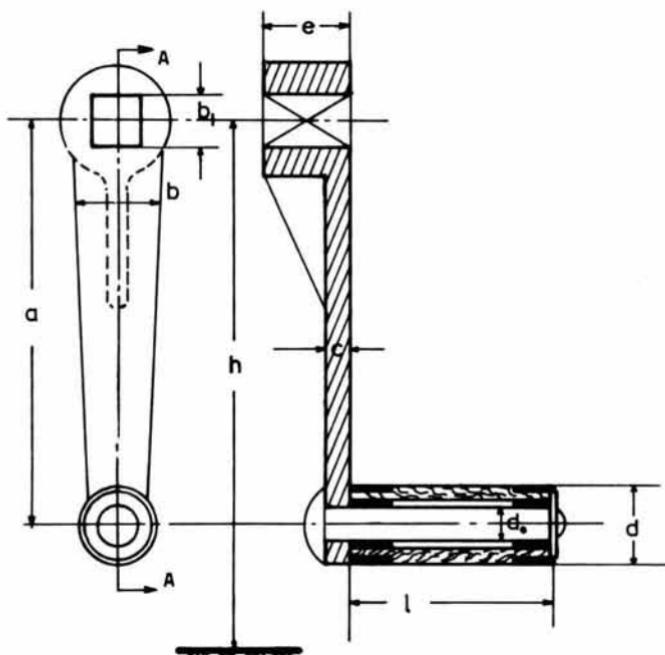
Σχ. 6 · 3.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 7

ΣΤΡΟΦΑΛΑ

7.1 Γενικά.

Τὰ στρόφαλα εἰναι δργανα, διὰ τῶν ὅποιων μεταβιβάζεται εἰς τὸ τύμπανον ἡ δύναμις, ποὺ θὰ χοησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ βάρους καὶ συνήθως εἰναι χειροκίνητα. Ἐν σύνηθεις στρόφαλον εἰκονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 7.1. Τὰ χειροκίνητα στρόφαλα ἔφοδιά-



Σχ. 7.1.

ζονται μὲ χειρολαβήν, ἡ ὅποια στρέφεται περὶ τὸν πυρῆνα καὶ οὔτως ἀποφεύγεται ἡ περιστροφὴ τῆς χειρὸς τοῦ ἐργάτου καὶ συνεπῶς καὶ ἡ ἐνόχλησις αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τριβήν, ποὺ θὰ παρου-

σιάζετο μεταξὺ τῆς χειρός του καὶ τῆς λαβῆς, ἀν αύτὴ ἥτο στερεῶς προσημοσμένη ἐπὶ τοῦ πυρῆνος.

Διὰ στρόφαλα χρησιμοποιούμενα εἰς τὸ ὑπαιθρον, ἡ χειρολαβὴ εἶναι ξυλίνη διὰ νὰ μὴ ἐνοχλῇ τὸν ἐργάτην κατὰ τὰς χαμηλὰς καὶ ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Πρὸς ἀποφυγὴν ρωγμῶν αἱ ξύλιναι λαβαὶ ἔφοδιάζονται εἰς τὰ ἄκρα ἐσωτερικῶς καὶ ἔξωτερικῶς διὰ δακτυλίων ἔξι ἐλάσματος.

‘Ο πυρὴν τῆς λαβῆς, ἀν δὲν ἀποτελῇ ἐν τεμάχιον μετὰ τοῦ βραχίονος, προστηλοῦται εἰς αὐτὸν ἡ συνδέεται διὰ κοχλίου μετὰ περικοχλίου.

‘Ο βραχίων τοῦ στροφάλου ἔχει συνήθως διατομὴν ὅρθιογώνιον, σπανίως δὲ ὀκτάγωνον ἢ ἔξαγωνον.

7 · 2 Διαστάσεις στροφάλων.

Αἱ διαστάσεις καθορίζονται συνήθως ἀναλόγως τῆς δυνάμεως, ποὺ ἐνεργεῖ ἐπ’ αὐτῶν, ἔξαρτῶνται δὲ ἐπίστης καὶ ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χειριστῶν. ‘Η ἔξασκουμένη ἀπὸ ἕνα ἐργάτην δύναμις λαμβάνεται 10 ἔως 12 kg διὰ συνεχῆ ἐργασίαν, 15 ἔως 16 kg διὰ βραχεῖαν ἐργασίαν, 20 ἔως 30 kg διὰ διακεκομένην ἐργασίαν καὶ εἰς ἔξαιρετικάς περιπτώσεις 30 ἔως 40 kg.

‘Εὰν τὸ φορτίον δὲν κατέρχεται μέσω πέδης, δύναται τὸ στρόφαλον νὰ λάβῃ πολλὰς στροφὰς μὲ ἀποτέλεσμα νὰ κινδυνεύσουν οἱ πλησίον εύρισκόμενοι. Διὰ νὰ ἀποφευχθῇ αὐτὸ, τὸ στρόφαλον μετατοπίζεται ἀξονικῶς καὶ τίθεται ἐκτὸς λειτουργίας. ‘Υπάρχουν καὶ στρόφαλα ἀσφαλείας, τὰ ὅποια ἔχουν πλήμνην συνδεομένην μὲ αὐτόματον τροχὸν ἀναστολῆς διὰ νὰ ἀκινητῆ τὸ βάρος, ὅταν δὲν ἐνεργοῦμεν ἐπὶ τοῦ στροφάλου.

Τὸ μῆκος τοῦ βραχίονος λαμβάνεται: $\alpha = 350$ ἔως 400 mm.

Τὸ μῆκος τῆς χειρολαβῆς: $l = 250$ ἔως 350 mm δι’ ἓνα ἐργάτην.

Τὸ μῆκος τῆς χειρολαβῆς: $l = 400$ ἔως 500 mm διὰ δύο ἐργάτας.

‘Η διάμετρος τοῦ πυρῆνος: $d_0 = 20$ mm δι’ ἓνα ἐργάτην.

‘Η διάμετρος τοῦ πυρῆνος: $d_0 = 26$ mm διὰ δύο ἐργάτας.

‘Η διάμετρος χειρολαβῆς: $d = 40$ ἔως 45 mm.

‘Η διατομὴ τοῦ βραχίονος: $b \cdot c = 35 \times 10$ δι’ ἓνα ἐργάτην.

Ἡ διατομὴ τοῦ βραχίονος: $b \cdot c = 60 \times 20$ διὰ δύο ἔργατας.
Τὸ μῆκος ε λαμβάνεται: $e = 40$ ἔως 60 mm.

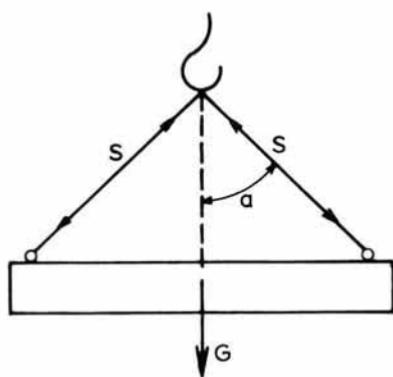
Ἡ πλευρὰ τοῦ τετραγώνου b_1 λαμβάνεται $b_1 = 23$ ἔως 30 mm.

Τὸ ὕψος h τοῦ ἄξονος ἀπὸ τοῦ ἐδάφους λαμβάνεται $h = 1$ ἔως 1,20 m διὰ τὴν ἀνετον στάσιν τοῦ χειριστοῦ.

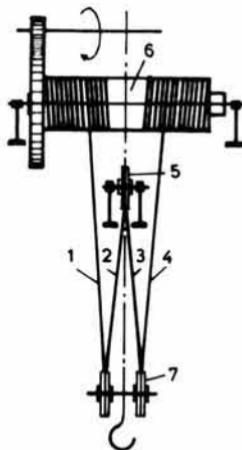
7.3 Τρόπος άναρτήσεως τῶν πρὸς ἀνύψωσιν φορτίων.

Τὰ φορτία άναρτῶνται ἢ ἀπ' εὐθείας δι' ἐνὸς ἀγκίστρου εἰς τὸ ἔλευθερον ἄκρον τοῦ καλώδιου ἢ τῆς ἀλύσεως, ἢ μέσω ἔλευθέρων τροχαλιῶν. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ ἀνάρτησις τοῦ πρὸς ἀνύψωσιν φορτίου δύναται νὰ γίνῃ διὰ περισσοτέρων τοῦ ἐνὸς συρματοσχοίνων ἢ ἀλύσεων ὡς εἰς τὸ σχῆμα 7·3 α. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ τάσις, ποὺ καταπονεῖ ἑκαστον κλάδον, εἶναι:

$$S = \frac{G}{2 \sin \alpha}.$$



Σχ. 7·3 α.

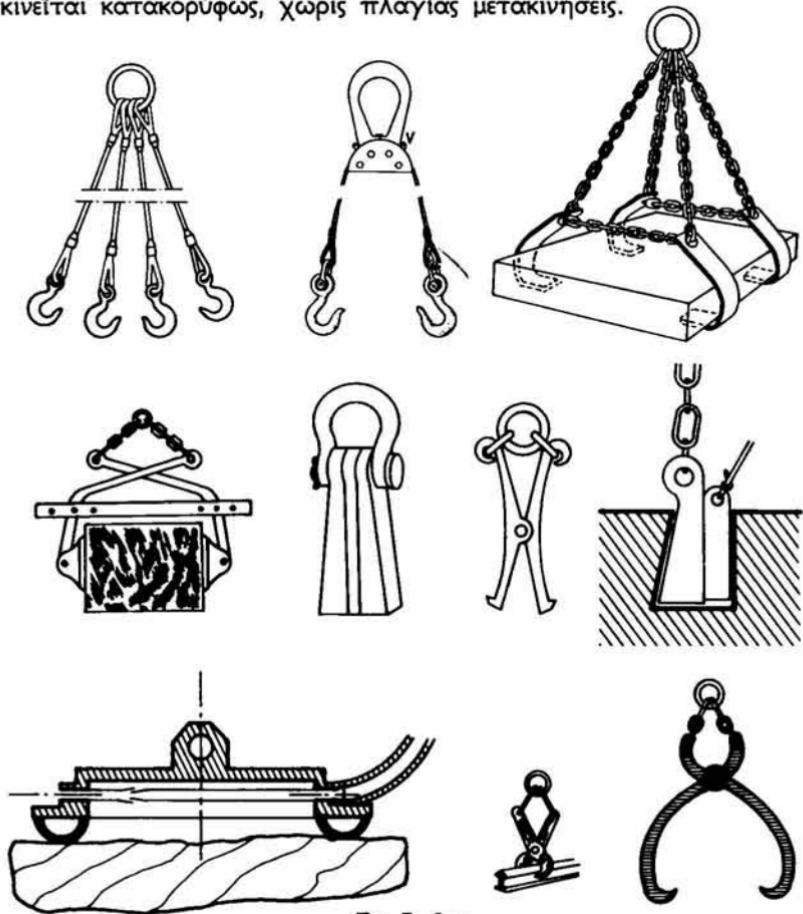


Σχ. 7·3 β.

Ἡ ἀνάρτησις διὰ τροχαλιῶν ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ καλώδιον μικροτέρας διαμέτρου καὶ συνεπῶς καὶ τύμπανον ἢ τροχαλία μικροτέρας διαμέτρου. Ἔχει δὲ μειονέκτημα ὅτι πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῇ μεγαλυτέρου μήκους καλώδιον καὶ μεγαλυτέρου μήκους τύμπανον.

Μία ίκανοποιητικὴ διάταξις ἀνάρτήσεως εἶναι ἡ ἐμφαινομένη εἰς τὸ σχῆμα 7·3 β. Ἡ ἀνάρτησις γίνεται μὲ διπλῆν κινητὴν τρο-

χαλίαν (7), άπλην σταθεράν τροχαλίαν ἔξισώσεως (5) και μὲ τύμπανον (6) διπλῆς περιελίξεως. Ἡ διάταξις αὐτὴ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς γερανογεφύρας καὶ ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι τὸ φορτίον κινεῖται κατακορύφως, χωρὶς πλαγίας μετακινήσεις.



Σχ. 7·3 γ.

Ἡ πρόσδεσις τῶν φορτίων εἰς τὰ ἄκρα τῶν καλωδίων ἡ ἀλύσεων γίνεται μὲ ἔξαρτήματα ὡς τὰ εἰκονιζόμενα εἰς τὸ σχῆμα 7·3γ διὰ λόγους ἀσφαλείας καὶ τοχύτητος ἀνυψώσεως. Ἀναλόγως πρὸς τὸ σχῆμα καὶ τὰς διαστάσεις τοῦ πρὸς ἀνύψωσιν φορτίου ἐκλέγεται καὶ ὁ τρόπος προσδέσεως.

7.4 Έρωτήσεις.

- 1) Άπο τί έξαρτάται ή ποιότης τῶν κανναβίνων καλωδίων καὶ πᾶς γίνεται δὲ Ελεγχος τῆς ἀντοχῆς των;
- 2) Ποία μέτρα λαμβάνονται διὰ νὰ αύξηθῇ ή διάρκεια ζωῆς ἐνὸς κανναβίνου καλωδίου;
- 3) Ποία πλεονεκτήματα ἔχουν τὰ συρματόσχοινα ἔναντι τῶν ἀλύσεων;
- 4) Ποιαν σημασίαν ἔχει δὲ λόγος τῆς διαμέτρου μιᾶς τροχαλίας πρὸς τὴν διάμετρον τοῦ συρματοσχοίνου αὐτῆς καὶ πᾶς ὀνομάζεται;
- 5) Ποιοι οἱ κυριώτεροι τύποι συρματοσχοίνων καὶ βάσει ποίων στοιχείων γίνεται ή διάκρισις αὐτῶν;
- 6) Εἰς ποίας καταπονήσεις ὑπόκεινται τὰ συρματόσχοινα;
- 7) Άπο ποίους παράγοντας καθορίζεται ή ἐπιλογὴ τοῦ καταλλήλου συρματοσχοίνου καὶ ἀπὸ ποίους ή διάμετρος τῆς τροχαλίας αὐτοῦ;
- 8) Πότε καὶ πᾶς γίνεται ή λίπανσις ἐνὸς συρματοσχοίνου, τί πρέπει νὰ προηγήται αὐτῆς καὶ διατί;
- 9) Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν λίπανσιν εἰς τί ἀλλο συνίσταται ή καλὴ συντήρησις καὶ χρήσις ἐνὸς συρματοσχοίνου;
- 10) Τὸ συρματόσχοινον 6 X 37, διαμέτρου 20 mm ἐνὸς ἀνελκυστῆρος παρουσιάζει ἐπὶ μήκους 12 cm, 30 συρματίδια τεθραυσμένα καὶ ἐπὶ μήκους 60 cm, 60 συρματίδια τεθραυσμένα· τί θὰ συστήσετε, ὅν εἰσθε ὑπεύθυνος συντηρητῆς τοῦ ἀνελκυστῆρος;
- 11) Πῶς γίνεται ή «ματισά» εἰς ἐν συρματόσχοινον ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος;
- 12) Ποία μέτρα λαμβάνονται διὰ τὴν δρθήν περιέλιξιν ἐνὸς συρματοσχοίνου εἰς τὸ ἔλικτρον αὐτοῦ;
- 13) Πόσα εἰδῆ ἀλύσεων μὲ κρίκους διακρίνομεν καὶ ποῖον εἶδος προτιμάται εἰς τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανὰς καὶ διατί;
- 14) Εἰς ποία σημεῖα πρέπει νὰ ἐπιθεωρῶνται προσεκτικῶς αἱ ἀλύσεις μὲ κρίκους καὶ εἰς ποία αἱ σύνθετοι ἀλύσεις;
- 15) Ποίας ιδιότητας πρέπει νὰ ἔχῃ ἐν δγκιστρον διὰ νὰ χρησιμοποιῆται εὐχερῶς διὰ τὴν ἔξαρτησιν τῶν βαρῶν εἰς τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανὰς;
- 16) Άπο ποία μέρη ἀποτελεῖται ἐν δγκιστρον καὶ εἰς τί καταπονεῖται;
- 17) Ποία δγκιστρα λέγονται δγκιστρα ἀσφαλείας;
- 18) Άπο τί ὄλικον κατασκευάζεται ἐν τύμπανον;
- 19) Πῶς καθορίζονται αἱ διάμετροι τῶν τυμπάνων καὶ τῶν τροχαλιῶν τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν;
- 20) Πῶς καθορίζεται τὸ μῆκος ἐνὸς τυμπάνου ἀνυψωτικοῦ βαρούλκου;
- 21) Εἰς ποίας καταπονήσεις ὑπόκειται ἐν τύμπανον;
- 22) Διατί ή λαβὴ ἐνὸς στροφαλοφόρου περιστρέφεται περὶ τὸν πυρῆνα τῆς;
- 23) Ποία στοιχεῖα πρέπει νὰ γνωρίζωμεν διὰ τὸν καθορισμὸν τῶν διαστάσεων ἐνὸς στροφάλου;

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 8

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΡΙΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αἱ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ ἔχουν ἀνάγκην ἵδιαιτέρων διατάξεων, διὰ τῶν ὅποιών ἐπιτυγχάνεται κατὰ πρῶτον λόγον ἢ πρόληψις καταπτώσεως τοῦ βάρους καὶ ἡ ἀκινητοποίησις τούτου εἰς οἰανδή-ποτε θέσιν, κατὰ δεύτερον δὲ λόγον ἡ δμαλὴ ταχύτης καθόδου αὐτοῦ.

Αἱ ἀναγκαιούσαι διὰ τοὺς ἀνωτέρω σκοποὺς διατάξεις είναι οἱ τροχοὶ ἀναστολῆς καὶ αἱ πέδαι.

Ἡ σπουδαιότης τούτων διὰ τὰς ἀνυψωτικὰς μηχανὰς είναι μεγίστη, διότι ἔξασφαλίζεται ὅχι μόνον ἡ ἀσφάλεια τῆς λειτουργίας αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ ἡ καλυτέρα χρησιμοποίησίς των.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 9

ΤΡΟΧΟΙ ΑΝΑΣΤΟΛΗΣ

9 · 1. Γενικά.

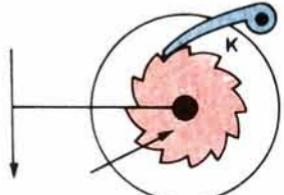
Οἱ τροχοὶ ἀναστολῆς είναι μηχανισμοί, οἱ ὅποιοι ἐπιτρέπουν τὴν περιστροφὴν τοῦ ἄξονός των μόνον κατὰ μίαν φοράν, τὴν φορὰν ἀνόδου τοῦ βάρους (σχ. 9 · 1).

Οἱ τροχοὶ ἀναστολῆς διαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας:

- α) Εἰς τροχοὺς ἀναστολῆς δι' ὁδόντων.
- β) Εἰς τροχούς ἀναστολῆς διὰ τριβῆς.

Θὰ ἔξετασθούν μόνον οἱ τροχοὶ ἀναστολῆς δι' ὁδόντων, διότι είναι περισσότερον ἐν χρήσει.

Οἱ τροχοὶ ἀναστολῆς δι' ὁδόντων, είναι δύο εἰδῶν: τροχοὶ ἀνα-

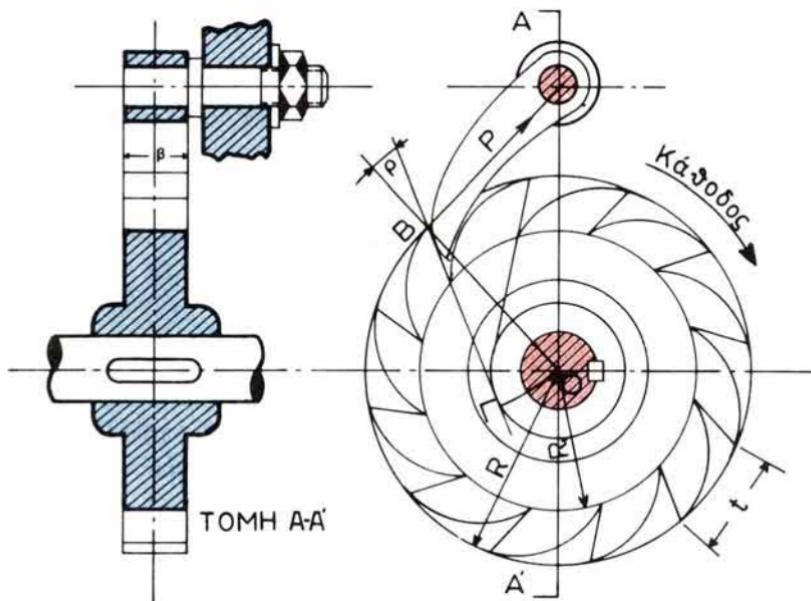


Σχ. 9 · 1.

στολής με έξωτερη δόδοντωσιν και τροχοί άναστολής με έσωτερη δόδοντωσιν.

9·2 Τροχοί άναστολής με έξωτερη δόδοντωσιν.

Αποτελούνται κατ' άρχην από ένα δίσκον έκ χυτοσιδήρου ή χυτοχάλυβος, δ οποίος φέρει έξωτερη δόδοντας. Κατά τὴν φοράν τῆς περιστροφῆς ἀνυψώσεως τοῦ βάρους εἰς ὅνυξ δλισθαίνει ἐπὶ τῶν δόδοντων τοῦ τροχοῦ καὶ ἡ κατὰ τὴν φοράν αὐτῆν περιστροφὴ εἶναι ἔλευθέρα. Κατὰ τὴν ἀντίθετον φοράν δ ὅνυξ ἐμπλέκεται μετά τίνος δόδοντος καὶ τὸ σύστημα ἀκινητεῖ. Ἡ περιστροφὴ κατὰ τὴν φοράν αυτῆν πρὸς κάθοδον τοῦ βάρους εἶναι δυνατή, μόνον ἂν ἀνυψωθῇ δ ὅνυξ (σχ. 9·2).



Σχ. 9·2.

Τὸ σημεῖον ἐπαφῆς ὅνυχος καὶ δόδοντος B εύρισκεται, ἂν ἐκ τοῦ A δχθῇ ἐφαπτομένη εἰς τὴν έξωτερην περιφέρειαν τοῦ τροχοῦ. Καὶ τοῦτο, διὰ νὰ εἶναι ἡ πίεσις P ὅσον τὸ δυνατὸν μικροτέρα καὶ δ μοχλοβραχίων τῆς ὡς πρὸς 0 , ὅσον τὸ δυνατὸν μεγαλύτερος. Αἱ

έπιπεδοι έπιφάνειαι τῶν ὀδόντων πρέπει νὰ σχηματίζουν μὲ τὴν ἀκτῖνα, ἡ δποία διέρχεται ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ ὀδόντου, γωνίαν ρ μεγαλυτέραν τῆς γωνίας τριβῆς καὶ τοῦτο, διὰ νὰ μὲνη δ ὄνυξ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὀδόντου, ἀλλὰ νὰ δλισθάνη πρὸς τὴν βάσιν.

Διὰ τροχὸν ἀπὸ χυτοσίδηρον καὶ ὄνυχα ἀπὸ σφυρήλαστον χάλυβα: $\mu = 0,18$, ἔρα εφρ > 0,18 καὶ $\rho > 10^\circ 15'$.

Ἐὰν μὲ κέντρον τὸ Ο καὶ ἀκτῖνα $r = \frac{R}{3}$ γράψωμεν περιφέρειαν κύκλου καὶ φέρωμεν τὴν ἐφαπτομένην ΒΓ, τότε:

$$\frac{r}{R} = \eta \rho \quad \text{ἢ} \quad \frac{\frac{R}{3}}{R} = \eta \rho, \quad \eta \rho = 0,33$$

καὶ, ἐπειδὴ ρ πολὺ μικρά, $\eta \rho = \text{εφρ} = 0,33 \rho = 19^\circ$, ἥτοι μεγαλυτέρα τῆς γωνίας τριβῆς, ἡ δποία εἶναι περίπου 12° . Ἀν λοιπὸν αἱ ἐπίπεδοι έπιφάνειαι τῶν ὀδόντων εἶναι ἐφαπτόμεναι εἰς τὸν κύκλον $r = \frac{R}{3}$, πληροῦται ἡ ἀνωτέρω συνθήκη.

Αἱ κυρταὶ έπιφάνειαι τῶν ὀδόντων εἶναι τόξα κύκλου, τοῦ δποίου τὸ κέντρον εύρισκεται ἐπὶ τῆς ἀκτῖνος τῆς διερχομένης διὰ τῆς κορυφῆς τοῦ ὀδόντου.

9.3 Ύπολογισμός.

Οἱ ὀδόντες τοῦ τροχοῦ άναστολῆς καταπονοῦνται εἰς κάμψιν. Θεωροῦνται ὡς πεπακτωμένοι δοκοὶ καταπονούμενοι ὑπὸ τῆς περιφερειακῆς δυνάμεως P , ἡ δποία δρᾶ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὀδόντου.

Τὸ βῆμα τῆς ὀδοντώσεως ὑπολογίζεται ἀπὸ τὸν τύπον:

$$t = 3,75 \sqrt{\frac{M_\sigma}{z \cdot \sigma_{ep}}} \cdot \frac{t}{\beta},$$

ἔνθα M_σ εἶναι ἡ μεγίστη ροπὴ στρέψεως τοῦ ἄξονος, ἐπὶ τοῦ δποίου σφηνοῦται δ τροχὸς άναστολῆς, z δ ἀριθμὸς τῶν ὀδόντων, δ δποίος ποικίλλει ἀπὸ 8 ἕως 20, $\frac{t}{\beta}$ δ λόγος τοῦ βήματος πρὸς τὸ πλάτος τοῦ τροχοῦ (λαμβάνεται δὲ $\frac{t}{\beta} = 1$ ἕως 2), σ_{ep} ἡ ἐπιτρεπτομένη τάσις εἰς κάμψιν (λαμβάνεται δὲ $\sigma_{ep} = 200$ ἕως 300 kg/cm^2

διά χυτοσίδηρούν τροχόν καὶ $\sigma_{\text{επ}} = 600$ ἔως 800 kg/cm^2 διά τροχόν εἰκ χυτοχάλυβος).

Ἡ ἀκτίς τῆς ἑξωτερικῆς περιφερείας: $R = \frac{z \cdot t}{2\pi}$ (τὸ t λαμβάνεται πολλαπλάσιον τοῦ π).

Τὸ ὑψος τοῦ δδόντος κατὰ τὴν ἀκτίνα: $h = R - R_1 = (0,25$ ἔως $0,3) \cdot t$.

Ἡ διάμετρος τοῦ ἀξονίσκου τοῦ ὄνυχος ὑπολογίζεται εἰς κάμψιν.

Τὸ μῆκος αὐτοῦ $l = \beta$, τὸ $P = \frac{M_\sigma}{R}$ καὶ $P \cdot \frac{\beta}{2} = 0,1d^3 \cdot \sigma_{\text{επ}}$ τὸ $\sigma_{\text{επ}} = 800$ ἔως 1000 kg/cm^2 διά χαλυβδίνους ἀξονας.

Ο βραχίων τοῦ ὄνυχος καταπονεῖται εἰς σύνθλιψιν ὑπὸ τῆς δυνάμεως P . Πρέπει συνεπῶς νὰ ἔχῃ διατομήν: $F = \frac{P}{\sigma_{\text{επ}}}$.

9.4 Παράδειγμα.

Νὰ ὑπολογισθῇ τροχὸς ἀναστολῆς μὲ ἑξωτερικήν δδόντωσιν, ἀν M_σ τοῦ ἀξονός του είναι $3600 \text{ kg} \cdot \text{cm}$.

Λύσις:

Λαμβάνομεν $z = 12$, $\frac{t}{\beta} = 1$, $\sigma_{\text{επ}} = 300 \text{ kg/cm}^2$ (χυτοσίδηρος).

$$t = 3,75 \sqrt[3]{\frac{3600}{12 \times 300}} 1 = 3,75 \text{ cm} = 37,5 \text{ mm} = 12 \pi.$$

Ἄκτις ἑξωτερικῆς περιφερείας: $R = \frac{12 \times 12\pi}{2\pi} = 72 \text{ mm}$.

Πλάτος δδόντος: $\beta = t = 38 \text{ mm}$.

Ὑψος δδόντος: $h = 0,3 \cdot t = 11,4 \text{ mm}$.

Διάμετρος ἀξονίσκου: $P = \frac{3600}{7,2} = 500 \text{ kg}$, $500 \times \frac{3,8}{2} = 0,1 d^3 \cdot 800$, δθεν $d = 24 \text{ mm}$.

Διαστάσεις ὄνυχος: $F = \frac{500}{600} \simeq 1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2 \simeq 3,8 \times 3$.

Οθεν: $F = 38(d + 3) = 38 \times 27 \text{ mm}^2$.

Σχεδίασις τοῦ τροχοῦ. Φέρομεν περιφέρειαν κύκλου μὲ ἀκτίνα $R = 72 \text{ mm}$, ἐτέραν μὲ ἀκτίνα $R_1 = R - h = 72 - 11,4 = 60,6 \text{ mm}$,

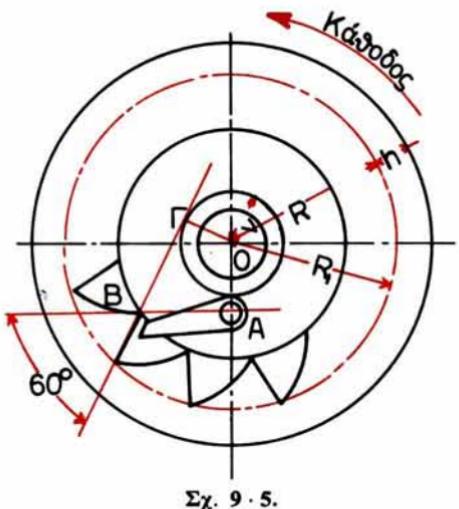
καὶ τρίτην μὲ δάκτινα $r = \frac{72}{3} = 24$ mm μὲ τὸ αὐτὸ κέντρον. Διαιροῦμεν τὴν ἔξωτερικὴν περιφέρειαν εἰς 12 ίσα μέρη, ἀρχῆς γενομένης ἀπὸ τοῦ σημείου B (σημεῖον ἐπαφῆς ἔξωτερικῆς περιφερείας καὶ ἐφαπτομένης ἐκ τοῦ A).

Ἄπὸ τὰ εύρεθέντα σημεῖα φέρομεν ἐφαπτομένας εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν 24 mm. "Εχομεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὰ εὐθύγραμμα τμήματα τῶν ὀδόντων. Ἐνοῦμεν τὴν κορυφὴν ἑκάστου ὀδόντου μὲ τὴν βάσιν τοῦ ἐπομένου διὰ τόξου κύκλου μὲ κέντρον ἐπὶ τῶν ἀκτίνων τῆς R. Κατασκευάζοντες κατόπιν τὸν ὄνυχα καὶ τὸν ἀξονίσκον αὐτοῦ, ἔχομεν τὸ πλῆρες σχέδιον ὡς εἰς τὸ σχῆμα 9 · 2.

"Ασκησις :

Να ὑπολογισθῇ καὶ σχεδιασθῇ τροχὸς άναστολῆς μὲ ἔξωτερικὴν ὀδόντωσιν, δῆν ἡ ροπὴ στρέψεως τοῦ ἀξονός του είναι $M_a = 800 \text{ kg} \cdot \text{cm}$.

Δίδονται: ἀριθμὸς ὀδόντων 12, ὑλικὸν τροχοῦ χυτοσίδηρος, ἀξονίσκου χάλυψ τῶν 50 kg/mm², ὄνυχος χάλυψ τῶν 37 kg/mm², $v = 6$.



9 · 5 Τροχὸς άναστολῆς μὲ ἔσωτερικὴν ὀδόντωσιν.

Τὸ κέντρον τοῦ ἀξονίσκου τοῦ ὄνυχος A ἐκλέγεται δῆν τὸ δυνατὸν μακρύτερον τοῦ O (σχ. 9 · 5). Ἐκ τοῦ σημείου A φέρομεν κάθετον ἐπὶ τὸ OA. Αὕτη συναντᾶ τὸν ἔσωτερικὸν κύκλον R εἰς τὸ σημεῖον B. Ἐκ τοῦ σημείου B φέρομεν εὐθεῖαν BG σχηματίζουσαν γωνίαν 60° μὲ

τὴν AB. Μὲ κέντρον τὸ O γράφομεν περιφέρειαν ἐφαπτομένην τῆς BG. Ὄλαι αἱ ἐπίπεδοι ἐπιφάνειαι τῶν ὀδόντων πρέπει νὰ ἐφάπτωνται τῆς περιφερείας αὐτῆς.

‘Ο ύπολογισμός τοῦ βήματος τοῦ τροχοῦ άναστολῆς μὲ έσωτερικήν δύδοντωσιν γίνεται διὰ τοῦ τύπου:

$$t = 2,36 \sqrt{\frac{M_\sigma}{z \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}}} \cdot \frac{t}{\beta}.$$

Κατὰ τὰ λοιπά ίσχύει ὅ,τι ἐλέχθη διὰ τοὺς τροχοὺς άναστολῆς μὲ έξωτερικήν δύδοντωσιν.

9.6 Τροχοί άναστολῆς διὰ τριβῆς.

Οἱ τροχοὶ άναστολῆς διὰ τριβῆς ἀποτελοῦνται ἀπὸ λειον τροχόν, ἐπὶ τοῦ δποίου κατὰ τὴν ἀνύψωσιν δλισθαίνει εἰς ὅνυξ, ἐνῶ κατὰ τὴν κάθοδον ὁ ὅνυξ αὐτὸς πιέζεται ἐπὶ τοῦ τροχοῦ διὰ τοῦ ἴδιου βάρους του καὶ παρασύρεται πρὸς τὰ ἀριστερά. Τότε αὔξανει ἡ συμπίεσις καί, ἀπὸ τὴν τριβὴν ποὺ άναπτύσσεται, τὸ σύστημα μεταδόσεως ἀκινητεῖ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 10

ΠΕΔΑΙ (ΦΡΕΝΑ)

10 · 1 Γενικά είδη πεδῶν.

Αἱ πέδαι εἰναι συσκεναὶ, αἱ δποῖαι, διὰ τῆς παρεμβολῆς ἀντιστάσεως τριβῆς, ἀπορροφοῦν τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς ἐνεργείας ἐκ τῆς καθόδου τοῦ βάρους, τὸ δποῖον θὰ προεκάλει ἐπιτάχνυσιν αὐτοῦ.

Ἐχομεν οὕτω, κατὰ τὸ δυνατόν, σταθερὰν ταχύτητα. Ἐν ἀνάγκῃ αἱ πέδαι ἀπορροφοῦν δλην τὴν ἐνέργειαν, δπότε ἐπιτυγχάνεται ἡ τελεία ἀκινησία τοῦ βάρους. Ἡ ἀπορρόφησις ἡ δ περιορισμὸς τῆς κινητικῆς ἐνέργειας τοῦ κατερχομένου βάρους γίνεται μὲ δημιουργίαν τριβῆς διὰ πιέσεως μιᾶς ἐπιφανείας μὲ σημαντικὸν συντελεστὴν τριβῆς, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἐνὸς περιστρεφομένου τυμπάνου.

Ἡ ἀπορροφουμένη ύπο τῆς πέδης ἐνέργεια μετατρέπεται εἰς θερμότητα καὶ πρέπει συνεπῶς νὰ προβλέψωμεν τὴν ἔξουδετέρωσιν τῆς θερμότητος αὐτῆς, ἡ δποία ἀναπτύσσεται ἀπὸ τὴν τριβὴν κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς πέδης.

Ἡ λειτουργία τῶν πεδῶν εἰναι δυνατὸν νὰ γίνεται ἡ αὐτομάτως διὰ μηχανικῆς δυνάμεως ἡ τῇ παρεμβάσει τοῦ χειριστοῦ διὰ τῶν χειρῶν ἡ τῶν ποδῶν (μὲ πεντάλ).

Αἱ πέδαι διακρίνονται εἰς τέσσαρας κατηγορίας:

- α) Πέδαι μὲ σιαγόνας.
- β) Πέδαι μὲ ταινίαν ἡ ταινιοπέδας.
- γ) Πέδαι δισκοειδεῖς καὶ κωνικαί.
- δ) Πέδαι ειδικῶν κατασκευῶν.

10 · 2 Πέδαι μὲ μίαν σιαγόνα.

Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τροχαλίαν ἀκτίνος R καὶ σιαγόνα, ἡ δποία πιέζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς τροχαλίας μὲ δύναμιν F (σχ. 10 · 2 α).

Ἀπὸ τὴν πίεσιν αὐτὴν προκαλεῖται μία ἐφαπτομενικὴ δύναμις:

$$T = \frac{M_1}{R},$$

ἀλλὰ T = P · f, ὅπου P εἰναι ἡ κάθετος δύναμις ἡ ἀσκουμένη ύπο

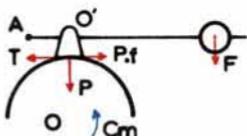
τῆς σιαγόνος ἐπὶ τῆς ζάντας τῆς τροχαλίας καὶ f δ συντελεστὴς τριβῆς.

Διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς δυνάμεως F , ποὺ πρέπει νὰ ἀσκηθῇ διὰ τὴν πέδησιν, λαμβάνομεν τὰς ροπὰς πρὸς A (σχ. 10·2β) καὶ ἔχομεν :

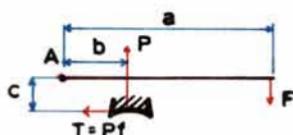
$$F \cdot a + P \cdot f \cdot c - Pb = 0,$$

$$\text{δθεν } F \geq \frac{P \cdot (b - fc)}{\alpha}.$$

Ἐὰν : $= f \cdot c$, ἔχομεν αὐτοπέδησιν. Αὔτῳ δῆμως δημιουργεῖ ἀνωμαλίαν εἰς τὴν λειτουργίαν τῆς πέδης καὶ ἔλλειψιν ἀσφαλείας διὰ τὴν περίπτωσιν μεταβολῆς τοῦ συντελεστοῦ τριβῆς ἀπὸ διάφορα αἵτια (φθορά, λίπανσις κ.λπ.).



Σχ. 10·2α.



Σχ. 10·2β.

Ἐὰν ἀλλάξῃ ἡ φορὰ περιστροφῆς, ἡ T ἀλλάσσει σημεῖον καὶ ἡ δύναμις πεδήσεως γίνεται :

$$F = \frac{P(b + cf)}{\alpha}, \text{ ἥτοι μεγαλυτέρα.}$$

Ἐὰν $c = 0$, θὰ εἶναι $F = P \cdot \frac{b}{\alpha}$, δόποτε ἡ φορὰ περιστροφῆς δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει.

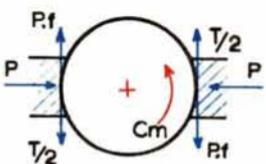
Ἡ πέδη τοῦ εἴδους αὐτοῦ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς τὴν κίνησιν γερανογεφύρας, τοῦ φορτίου αὐτῆς καὶ ἐνὸς κινητοῦ γερανοῦ. Ἡ δύναμις πεδήσεως πρέπει νὰ εἶναι 15 περίπου kg καὶ ἔξ αὐτοῦ προσδιορίζεται τὸ ἀπαραίτητον μῆκος τοῦ μοχλοῦ.

Αἱ πέδαι μὲ μίαν σιαγόνα χρησιμοποιοῦνται εἰς μικρὰς ἀνυψωτικὰς μηχανὰς μὲ διάμετρον τροχαλίας μικροτέρων τῶν 40 mm. Διὰ τὴν περίπτωσιν ποὺ ἡ F εἶναι ἀντίθαρον, ἡ χαλάρωσις τῆς πέδης διὰ τὴν κάθοδον τοῦ βάρους γίνεται ἡ μὲ τὴν δύναμιν τῶν χειρῶν ἡ μὲ ἡλεκτρομαγνήτην, ἡ λειτουργία τοῦ ὅποιου γίνεται μὲ διακόπτην - χειρολαβήν.

Αἱ πέδαι αὐτοῦ τοῦ εἰδους μειονεκτοῦν εἰς τὸ ὅτι καταπονοῦν εἰς κάμψιν τοῦ ἀξονα τῆς τροχαλίας, ἐπειδὴ τὸν πιέζουν μονοπλεύρως.

10 · 3 Πέδαι μὲ δύο σιαγόνας.

Αἱ πέδαι αὐταὶ δὲν καταπονοῦν τὸν ἀξονα εἰς κάμψιν, διότι τὸν πιέζουν ἀπὸ δύο ἀντιθέτους κατευθύνσεις (σχ. 10 · 3 α). Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν : $T = 2 Pf$.



Σχ. 10 · 3 α.

Τ) Τύμπανον, ἐπὶ τοῦ δποίου ἐνεργοῦν αἱ σιαγόνες. 1), 2), 3) Μοχλοὶ διὰ τὴν πίεσιν τῶν σιαγόνων ὑπὸ τοῦ ἔλαστηρίου. 4), 5), 6) Μοχλοὶ διὰ τὴν συμπίεσιν τοῦ ἔλαστηρίου Ε πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν σιαγόνων.

φορὰς περιστροφῆς. Ἡ φόρτισις γίνεται μὲ ἀντίβαρον καὶ ἡ χαλάρωσις μὲ ἡλεκτρομαγνήτην.

Ἡ λειτουργία τῶν πεδῶν μὲ σιαγόνας γίνεται ὡς ἔξης:

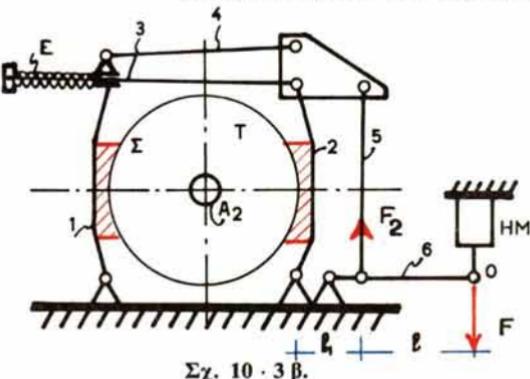
Ο ἡλεκτρομαγνήτης HM (σχ. 10 · 3 β) τροφοδοτεῖται μὲ ρεύμα συγχρόνως μὲ τὸν κι-

νητῆρα ἀνυψώσεως, δπότε ἡ πέδη ἀπελευθεροῦται καὶ ἡ ἀτρακτος A_2 περιστρέφεται. Ἐὰν διακοπῇ ἡ παροχὴ ρεύματος εἰς τὸν κινητῆρα, διακόπτεται αὐτομάτως καὶ ἡ τροφοδοσία τοῦ ἡλεκτρομαγνήτου, δπότε τὸ ἔλαστηριον Ε κλείει τὰς σιαγόνας Σ καὶ ἐπέρχεται πέδησις τῆς ἀτράκτου A_2 . Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καθίσταται σαφὲς ὅτι ἡ πέδη αὐτὴ ἐνεργεῖ καὶ ὡς σύστημα ἀσφαλείας διὰ τὴν περίπτω-

‘Ο ὑπολογισμὸς τῆς δυνάμεως F_2 (σχ. 10 · 3 β) γίνεται γραφικῶς, δπότε ἡ δύναμις πεδήσεως θὰ είναι :

$$F = \frac{F_2 \cdot l_1}{l}.$$

Αἱ πέδαι αὐταὶ χρησιμοποιοῦνται καὶ διὰ τὰς δύο



Σχ. 10 · 3 β.

σιν ἀπροόπτου διακοπῆς τοῦ ρεύματος κατὰ τὴν διάρκειαν ἀνυψώσεως τοῦ φορτίου.

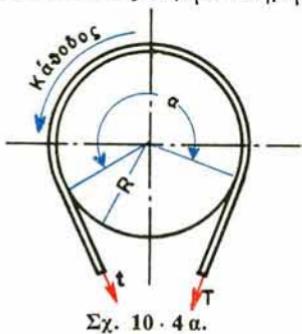
Αἱ πέδαι τοῦ τύπου τούτου τοποθετοῦνται κατὰ κανόνα ἐπὶ τῆς ἀτράκτου τοῦ κινητῆρος, διότι ἐπὶ τῆς ἀτράκτου αὐτῆς ἡ ροπὴ στρέψεως εἶναι μικροτέρα καὶ συνεπῶς εἶναι μικροτέρα καὶ ἡ ἀπαιτούμενη ροπὴ πεδήσεως.

Ἐνίστε ἀντὶ ἐλαστηρίου χρησιμοποιεῖται πρὸς πέδησιν βάρος προστηρομοσμένον εἰς τὸ σημεῖον Ο.

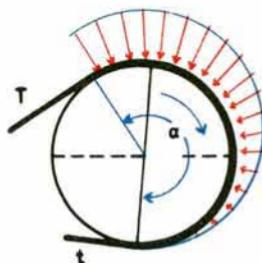
Ο τύπος τῆς πέδης αὐτῆς χρησιμοποιεῖται εἰς ἡλεκτροκινήτους ἀνυψωτικὰς μηχανὰς (γερανούς, ἀνελκυστῆρας κ.λπ.).

10·4 Ταινιοπέδαι.

Αἱ ταινιοπέδαι ἀποτελοῦνται ἐκ χυτοσιδηροῦ δίσκου, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὅποιου συσφίγγεται διὰ καταλλήλου μοχλοῦ ταινία ἐκ χάλυβος, ὁ ὅποιος παρουσιάζει ἐλαστικότητα. Ἐκ τῆς ἀναπτυσσομένης τριβῆς προκαλεῖται ἐλάττωσις τῆς ταχύτητος καθόδου τοῦ βάρους μέχρι τῆς τιμῆς 0 (σχ. 10·4 α). Αἱ ταινιοπέδαι πλεονεκτοῦν τῶν πεδῶν μὲ σιαγόνας, διότι ἡ πέδησίς των εἶναι ἡρεμωτέρα καὶ μεγαλυτέρας ἴσχυος. Μειονεκτοῦν δὲ, διότι καταπονοῦν τὴν ἀτρακτούν αὐτῶν εἰς κάμψιν. Σήμερον προτιμῶνται αἱ πέδαι μὲ σιαγόνας.



Σχ. 10·4 α.



Σχ. 10·4 β.

Αἱ κάθετοι πιέσεις τῆς ταινίας ἐπὶ τοῦ δίσκου αὔξανονται ἀπὸ τοῦ ἀποβαίνοντος βραχίονος πρὸς τὸν ἐπιβαίνοντα (σχ. 10·4 β).

Αἱ τάσεις τῶν δύο βραχιόνων, κατὰ τὴν Μηχανικήν, δίδονται ἀπὸ τοὺς τύπους:

$$\frac{T}{t} = K = e \mu a, \quad T - t = P,$$

έπομένως ή τάσις τοῦ ἀποβαίνοντος $t = \frac{P}{e^{\mu a} - 1}$ καὶ ή τάσις τοῦ ἐπιβαίνοντος $T = t e^{\mu a}$.

*Ενθα: $P = \frac{M_\sigma}{R}$, M_σ εἶναι ή ροπή στρέψεως τοῦ ἄξονος τῆς πέδης, δηλαδὴ ή ροπή στρέψεως, ή δποία πρόκειται νὰ ἔχουν δετερωθῇ διὰ τῆς πεδήσεως καὶ R ή ἀκτίς τοῦ δίσκου τῆς πέδης.

*Η διάμετρος τοῦ δίσκου τῆς πέδης δίδεται ἀπὸ τὸν Πίνακα $10 \cdot 4 \cdot 1$, συναρτήσει τῆς πεδουμένης ροπῆς στρέψεως. Ο αὐτὸς πίναξ δίδει καὶ τὸ μῆκος τοῦ μοχλοῦ χειρισμοῦ πέδης.

Π Ι Ν Α Ζ $10 \cdot 4 \cdot 1$

Πεδουμένη ροπή εἰς kg · cm	2000	2500	3200	4500	6500	8500	12000	16000
Διάμετρος δίσκου εἰς cm	25	30	35	40	45	50	55	60
Μῆκος μοχλοῦ εἰς cm	45	50	50	50	60	60	65	65

Π Ι Ν Α Ζ $10 \cdot 4 \cdot 2$

$\frac{\alpha}{2\pi} =$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Διὰ $\mu = 0,18$ εμα =	1,40	1,57	1,76	1,97	2,21	2,47	2,77
Διὰ $\mu = 0,25$ εμα =	1,60	1,87	2,19	2,57	3,0	3,51	4,11

Εἰς τὸν τύπον $e^{\mu a}$, ε εἶναι ή βάσις τῶν φυσικῶν λογαρίθμων ($e = 2,71\dots$) καὶ μ εἶναι δ συντελεστὴς τριβῆς μεταξὺ δίσκου καὶ ταινίας. *Η τιμὴ τοῦ μ εἶναι $\mu = 0,18$ προκειμένου περὶ δπ' εύθειας ἐπαφῆς μεταξὺ χαλυβδίνης ταινίας καὶ δίσκου καὶ $\mu = 0,25$ ἕως 0,40, ὅν ή ταινία ἐπικαλυφθῇ διὰ στρώματος ἐκ ξύλου ή Ferodo πρὸς αὔξησιν τῆς τριβῆς. *Η ἐπίστρωσις μὲ ύλικὸν αὔξησεως τῆς τριβῆς πάχους 6 ἕως 10 πμ στερεοῦται ἐπὶ τῆς ταινίας μὲ ήμιβυθισμένους ἥλους ἐκ χαλκοῦ ή ἀλουμινίου. Τὸ α ἐκφράζει τὸ τόξον ἐπαφῆς ταινίας καὶ δίσκου μετρούμενον εἰς ἀκτίνια. Συνήθως τὸ α λαμβάνεται ίσον πρὸς 0,7 τῆς περιφερείας.

Τιμαὶ τοῦ $e^{\mu a}$ δίδονται ἀπὸ τὸν Πίνακα $10 \cdot 4 \cdot 2$ συναρτήσει τῶν μ καὶ α.

Αι τάσεις τ και T παράγονται μὲ τὴν βοήθειαν μοχλοῦ κινουμένου διὰ τῆς χειρός, τοῦ ποδὸς ή βάρους.

Άναλόγως τῶν σημείων ἐνώσεως τῆς ταινίας μετὰ τοῦ μοχλοῦ διακρίνομεν τρία εἶδη ταινιοπεδῶν: α) Ἀπλῆ. β) Διαφορική. γ) Ἀθροισματική.

10·5 Ἀπλῆ ταινιοπέδη.

Ο εἰς βραχίων τῆς ταινίας διέρχεται διὰ τοῦ ὑπομοχλίου, ὑπὸ τοῦ ὅποιου ἐπομένως καὶ ἀναλαμβάνεται ἡ τάσις αὐτοῦ.

Ο ἔτερος βραχίων διέρχεται δι' ἐνὸς σημείου τοῦ μοχλοῦ. Φροντίζομεν, ὡστε διὰ τοῦ βραχίου αὐτὸς νὰ εἴναι διάποβαίνων, διὰ νὰ ἔχωμεν δύον τὸ δυνατόν μικρότεραν τὴν δύναμιν F , ποὺ ἀναλαμβάνει διὰ μοχλός (σχ. 10·5). Η δύναμις αὐτὴ δύνομάζεται δύναμις πεδήσεως καὶ ὑπολογίζεται ὡς ἔξης:

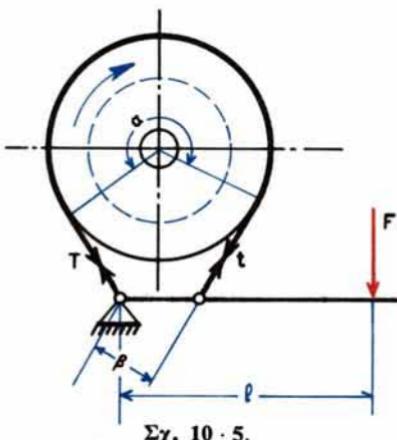
Αἱ ροπαὶ δλων τῶν δυνάμεων ὡς πρὸς τὸ ὑπομοχλίον πρέπει νὰ ἔχουν ἀθροισμα μη-

$$\text{δέν, δηλαδή: } F - tb = 0, \text{ δθεν } F = t \cdot \frac{b}{l}.$$

Αν εἴχομεν διάτιθετον διάταξιν, ἡ δύναμις πεδήσεως θὰ ἦτο $F = T \cdot \frac{b}{l}$. Εάν τὴν πέδην πρόκειται νὰ χειρίζεται εἰς ἐργάστης, πρέπει $F \leq 15 \text{ kg}$.

10·6 Διαφορική ταινιοπέδη.

Οι δύο βραχίονες τῆς ταινίας συνδέονται ἑκατέρωθεν τοῦ ὑπομοχλίου (σχ. 10·6). Η τάσις τ τοῦ ἀποβαίνοντος βραχίονος δρᾶ ἀντίθαρον, ἐνῷ ἡ τάσις T τοῦ ἐπιβαίνοντος ὑποβοηθεῖ τὴν δύναμιν F συμπαρασύρουσα τὸν μοχλόν.



Σχ. 10·5.

Η δύναμις πεδήσεως F ύπολογίζεται διὰ τῶν ροπῶν ὡς πρὸς τὸ υπομόχλιον, πρέπει δὲ νὰ ἴσχυῃ ἢ σχέσις:

$$-Fl - Tc + t\beta = 0,$$

ὅθεν $F = \frac{t\beta - Tc}{l}$. Ἐπειδὴ εἰς τὸν τύπον εἰσάγεται ἢ διαφορὰ τῶν τάσεων, ἢ πέδη δύνομάζεται διαφορική.

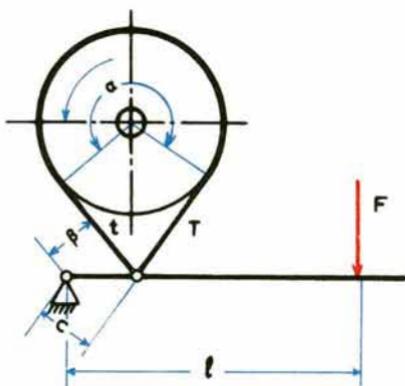
Ως φαίνεται ἐκ τοῦ τύπου, ἀν ἐκλέξωμεν καταλλήλως τὰ β καὶ c , δυνάμεθα νὰ ἔλαττώσω-

μεν τὴν δύναμιν F μέχρι τοῦ 0, ἢ ἀκόμη καὶ νὰ τὴν κάμωμεν ἀρνητικήν, ὅπότε τὸ σύστημα γίνεται αὐτοπεδούμενον.

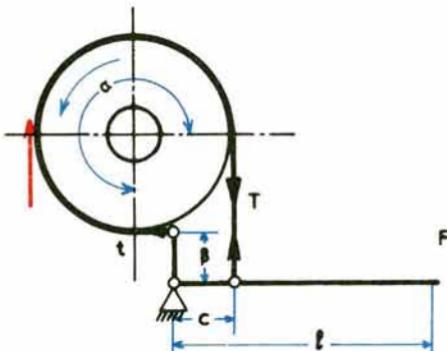
Συνήθως τὸ β λαμβάνεται $\beta = (2,5 \text{ ἥως } 3) \cdot c$ καὶ τὸ $c = 30$ ἥως 50 mm.

10 · 7 Ἀθροισματικὴ τανιοπέδη.

Η διάταξις αὐτὴ φαίνεται εἰς τὰ σχήματα 10 · 7 α καὶ 10 · 7 β.



Σχ. 10 · 7 α.



Σχ. 10 · 7 β.

Η δύναμις πεδήσεως ύπολογίζεται καὶ πάλιν διὰ τῶν ροπῶν:

$$Fl - Tc - tb = 0, \text{ δθεν } F = \frac{tb + Tc}{l}.$$

Έπειδή είς τὸν τύπον αὐτὸν ἐπεμβαίνει τὸ ἄθροισμα τῶν τάσεων, ἡ πέδη δύναμάζεται ἀθροισματική.

Ἡ δύναμις πεδήσεως ἔδω είναι μεγάλη. Ἐφαρμόζεται ἐκεῖ, ὅπου ἡ φορὰ περιστροφῆς διὰ τὴν κάθοδον τοῦ βάρους ἀλλάσσει. Τότε ὅμως ἀλλάσσουν βραχίονας καὶ αἱ τάσεις t καὶ T . Ἐὰν ληφθῇ $\beta = c$, ἡ δύναμις F παραμένει σταθερὰ μὲ τὴν ἀλλαγὴν περιστροφῆς, πρᾶγμα ποὺ δὲν συμβαίνει εἰς τὰ δύο προηγούμενα εἴδη ταινιοπεδῶν.

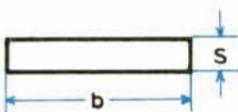
10·8 Υπολογισμὸς ταινιοπεδῶν.

Ἡ διάμετρος τοῦ δίσκου ως καὶ τὸ μῆκος τοῦ μοχλοῦ ἐκλέγεται ἐκ τοῦ Πίνακος 10·4·1, συναρτήσει τῆς πεδουμένης ροπῆς.

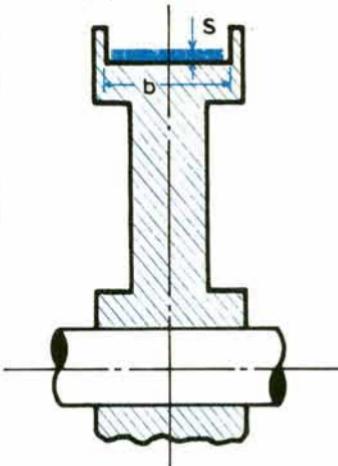
Ἐκ τῆς διατάξεως τῆς πέδης προκύπτει ἡ γωνία α καὶ ἐκ τοῦ διατιθέμενου ύλικοῦ ὁ συντελεστής μ .

Ἐν συνεχείᾳ τῇ βοηθείᾳ καὶ τοῦ Πίνακος 10·4·2 προσδιορίζονται αἱ τάσεις t καὶ T .

Ἐκλέγονται οἱ βραχίονες b καὶ c . Συνήθως τὸ $c = 30$ ἕως 50 mm καὶ τὸ $\beta = (2,5$ ἕως $3)$ c . Ἀφοῦ ἐκλεγοῦν οἱ βραχίονες, προσδιορίζεται ἡ δύναμις πεδήσεως F , ἡ ὁποία πρέπει νὰ είναι μικροτέρα τῶν 20 kg διὰ τὴν περίπτω-



Σχ. 10·8 α.



Σχ. 10·8 β.

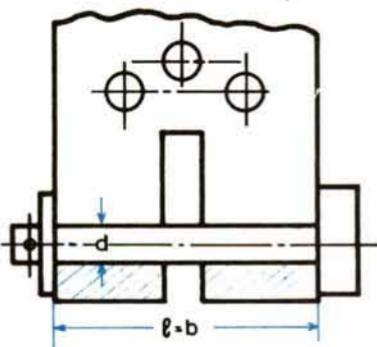
σιν χειροκινήτου λειτουργίας. Ἀν $F > 20$ kg, ρυθμίζεται ἀναλόγως ἡ σχέσις τῶν μοχλοβραχίονων.

Διαστάσεις ταινίας. Ἡ ταινία καταπονεῖται εἰς ἑφελκυσμόν, καὶ πρέπει $b \cdot S = \frac{T}{\sigma_{\text{επ}}}$. Τὸ πάχος S λαμβάνεται 2 ἕως 4 mm (σχ. 10·8 α καὶ 10·8 β), διὰ λόγους εύκαμψίας. Τὸ $\sigma_{\text{επ}} = 400$ ἕως 600

kg/cm^2 . Τὸ πλάτος b δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνῃ τὰ 80 mm. Ἐὰν εὐρεθῇ $b > 80$ mm, χρησιμοποιοῦνται δύο ταινίαι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ δίσκου (σχ. 10·8 γ). Τὸ πλάτος τῆς ταινίας, ποὺ εὐρίσκεται ἀπὸ τὴν ἀνωτέρω σχέσιν, αὐξάνεται κατὰ 2 διαμέτρους τῶν ἥλων, ποὺ θὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ἄκρων τῆς ταινίας μετὰ τοῦ μοχλοῦ χειρισμοῦ.



Σχ. 10·8 γ.



Σχ. 10·8 δ.

Οἱ ἀξονίσκοι συνδέσεως τῆς ταινίας μετὰ τῶν μοχλῶν (σχ. 10·8 δ) καταπονοῦνται εἰς κάμψιν καὶ ὑπολογίζονται διὰ τῶν τύπων:

$$t \cdot \frac{l}{8} = 0,1 d_2^3 \cdot \sigma_{\text{επ}} \quad \text{καὶ} \quad T \cdot \frac{l}{8} = 0,1 d_1^3 \cdot \sigma_{\text{επ}}.$$

Λαμβάνεται $\sigma_{\text{επ}} = 800$ ἕως 1000 kg/cm^2 δι' ἀξονας ἐκ χάλυβος. Ο ἀξονίσκος περιστροφῆς τοῦ χειριστηρίου μοχλοῦ ὑπολογίζεται διὰ τοῦ τύπου:

$$P \cdot \frac{l}{2} = 0,1 d^3 \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

ἔνθα P ἡ συνισταμένη τῶν ἐπὶ τοῦ μοχλοῦ ἐνεργουσῶν δυνάμεων.

Κατὰ προσέγγισιν λαμβάνομεν: $P = \sqrt{T^2 + t^2}$.

Τὸ l λαμβάνεται δλίγον μεγαλύτερον τοῦ πλάτους τῆς ταινίας, τὸ δὲ $\sigma_{\text{επ}}$ ὡς ἀνωτέρω.

'Ο μοχλὸς ὑπολογίζεται ὡς πεπακτωμένη δοκός, ὅπου εἰς ἀπόστασιν $l =$ μῆκος μοχλοῦ, ἐνεργεῖ ἡ δύναμις πεδήσεως F .

'Ἐὰν τὸ ἴδιον βάρος τοῦ μοχλοῦ δρᾶ ἐντατικῶς ἐπὶ τῆς πέδης, ἔξουδετεροῦται ἡ δρᾶσις του δι' ἀντιβάρου, διὰ νὰ μὴ φθείρεται ματαίως ἡ ταινία ἐκ τῆς τριβῆς (σχ. 10·8 ε). Τὸ ἄκρον τοῦ μοχλοῦ καταλήγει εἰς λαβήν. Τὰ ἄκρα τῆς ταινίας δέον νὰ συναντοῦν τὸν μοχλόν, κατὰ τὸ δυνατόν, ὑπὸ δρθῆν γωνίαν, διὰ νὰ ἀρχίζῃ ἀμέσως ἡ ἔλξις κατὰ τὴν στροφὴν τοῦ μοχλοῦ. 'Η σύνδεσις

τῶν ἄκρων τῆς ταινίας μετὰ τῶν μοχλῶν γίνεται δι' ἥλων. Ἡ διάμετρος τῶν χρησιμοποιουμένων ἥλων εἶναι 6 ἔως 8 mm. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἥλων ὑπολογίζεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἐκ τῶν Στοιχείων Μηχανῶν.

10·9 Παράδειγμα.

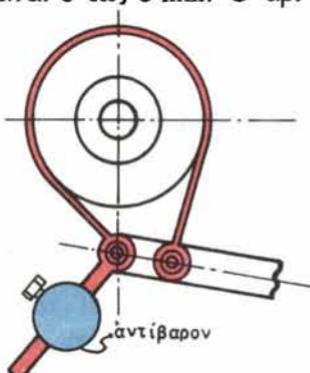
Νὰ ὑπολογισθῇ διαφορικὴ ταινιοπέδη διὰ τὴν πέδησιν ροπῆς $M_o = 4500 \text{ kg} \cdot \text{cm}$.

Λύσις:

1) Διάμετρος δίσκου: Ἐκ τοῦ Πίνακος $10 \cdot 4 \cdot 1$ ἐκλέγομεν $D = 400 \text{ mm}$, μῆκος μοχλοῦ $l = 500 \text{ mm}$. Τότε:

$$P = \frac{4500}{20} = 225 \text{ kg.}$$

Σχ. 10·8 ε.



2) Τάσεις βραχιόνων: Δεχόμεθα $\mu = 0,18$ καὶ $\alpha = 0,7 \cdot 2\pi$, τότε ἐκ τοῦ Πίνακος $10 \cdot 4 \cdot 2$ ἔχομεν $e^{\mu\alpha} = 2,21$. Συνεπῶς:

$$t = \frac{222}{2,21 - 1} \simeq 200 \text{ kg} \text{ καὶ } T = 200 \times 2,21 \simeq 450 \text{ kg.}$$

3) Δύναμις πεδήσεως: Λαμβάνομεν $c = 50 \text{ mm}$, $\beta = 3 \times 50 = 150 \text{ mm}$, τότε $F = \frac{200 \times 150 - 450 \times 50}{500} = 15 \text{ kg.}$

$$4) Διαστάσεις ταινίας: bs = \frac{450}{600} = 0,8 \text{ cm}^2 = 80 \text{ mm}^2.$$

Λαμβάνομεν $s = 2$ καὶ διὰ τοὺς ἥλους $b = 40 \text{ mm} + 12 \text{ mm.} = 52 \text{ mm.}$

5) Ἀξονίσκοι συνδέσεως ταινίας μετὰ τοῦ μοχλοῦ:

α) Ἐπιβαίνοντες βραχίονος: $450 \times \frac{5,2}{8} = 0,1 d_1^3 \cdot 800$, δθεν $d_1 = 154 \text{ mm.}$

β) Ἀποβαίνοντος βραχίονος: $200 \times \frac{5,2}{8} = 0,1 d_2^3 \cdot 800$, δθεν $d_2 = 11,7 \text{ mm}$, λαμβάνομεν $d_2 = 12 \text{ mm.}$

6) Ἀξονίσκος περιστροφῆς μοχλοῦ: $P = \sqrt{200^2 + 450^2} = 500 \text{ kg}$, $500 \times \frac{5}{2} = 0,1 d^3 \cdot 800$, δθεν $d = 25 \text{ mm.}$

7) Σύνδεσις ταινίας μετά μοχλοῦ: Έκλεγομενή λογούς διαμέτρου 6 mm· τότε διὰ τὸν ἐπιβαίνοντα βραχίονα ἀπαιτοῦνται:

$$z = \frac{T}{\frac{\pi d^2}{4} \sigma_{\text{επ}}} = \frac{450}{\frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} \times 600} = 3 \text{ λοι},$$

καὶ διὰ τὸν ἀποβαίνοντα:

$$z = \frac{200}{\pi \frac{d^2}{4} \sigma_{\text{επ}}} = \frac{200}{K \cdot \frac{0,6^2}{4} \times 600} \approx 2 \text{ λοι}.$$

*Ασκησις.

Ζητοῦνται αἱ τάσεις τῶν βραχιόνων, ἡ δύναμις πεδήσεως καὶ αἱ διαστάσεις τῆς ταινίας ταινιοπέδης διὰ τὴν πέδησιν ροπῆς 25 kg · m. Δίδονται $\mu = 0,18$, $\alpha = 250^\circ$, $c = 50$ mm, $b = 125$ mm.

(Απ.: $D = 300$ mm, $t \approx 140$ kg, $T \approx 300$ kg, $F = 5$ kg καὶ $b \cdot s = 37 \times 2$ mm. Διὰ διαφορικὴν ταινιοπέδην)

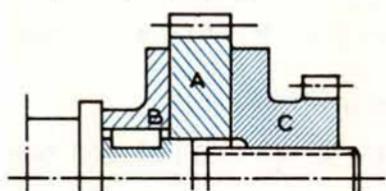
10 · 10 Αὐτόματοι πέδαι.

Αἱ ἀνωτέρῳ ἀναφερθεῖσαι πέδαι χρησιμοποιοῦνται ὡς πέδαι καθόδου τοῦ βάρους, διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ δὲ ἡ πέδησις ἀπαιτεῖται ἐπέμ-
*ισις τοῦ χειριστοῦ. Εἰναι ὅμως προτιμότερον νὰ γίνεται ἡ πέδη-
σις αἱ φορμάτως διὰ λόγους ταχύτητος, ἀκριβείας καὶ ἀσφαλείας.

Μία ἀπὸ τὰς αὐτομάτους πέδες εἶναι ἡ κωνικὴ πέδη, ἡ ὅποια λειτουργεῖ μὲ τὴν πίεσιν τοῦ φορτίου τῆς ἀνυψωτικῆς μηχανῆς. Ἡ πέδη αὕτη περιγράφεται κατωτέρω εἰς τὸ πολύσπαστον μὲ ἀτέρμονα

κοχλίαν καὶ δύοντωτὸν τροχόν.

*Ἀλλο εἶδος αὐτομάτου πέδης εἶναι ἡ φυγόκεντρική. Ἡ τροχαλία τῆς φυγόκεντρικῆς πέδης φέρει τρεῖς σιαγόνας, αἱ ὅποιαι συνδέονται μὲ ἐπανατακτικὸν ἔλαστήριον. Ὁταν ἡ ταχύτης ὑπερβῇ ὡρισμένον ἀριθμὸν στροφῶν, ἡ ἀναπτυσσομένη



Σχ. 10.10.

φυγόκεντρος δύναμις ὑπερνικᾶ τὴν τάσιν τῶν ἔλαστηρίων καὶ αἱ σια-
γόνες ἐνεργοῦν πέδησιν.

Εἰς τὸ σχῆμα 10 · 10 παρίσταται μία πέδη αὐτόματος, συ-
στήματος κοχλίου - περικοχλίου.

‘Ο τροχός άναστολῆς Α εύρισκεται εἰς έπαφήν μὲ δύο δίσκους τριβῆς. ‘Ο εἰς εἶναι ἐσφηνωμένος εἰς τὴν κινητηρίαν ἀτρακτὸν Β, δ ὅλος ἐνεργεῖ ὡς περικόχλιον εἰς τὸ σπείρωμα τοῦ ιδίου ἀξονος c. ‘Η λειτουργία του εἶναι περίπου ή ίδια μὲ τὴν τῆς κωνικῆς πέδης.

10 · 11 Συντήρησις και έπιβλεψις συστημάτων ασφαλείας.

Αἱ δρθρώσεις τῶν μοχλῶν τῶν πεδῶν, οἱ δόδοντες τῶν τροχῶν άναστολῆς, τὰ πάσης φύσεως ἔδρανα καὶ δ ὄνυξ τοῦ τροχοῦ άναστολῆς, πρέπει νὰ λιπαίνωνται τακτικῶς πρὸς ἀποφυγὴν σκωριάσεων καὶ ἔξασφάλισιν ἀνέτου καὶ δμαλῆς λειτουργίας των. ‘Η συχνότης τῆς λιπάνσεως ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν συχνότητα τῆς λειτουργίας των καὶ ἀπὸ τὸ περιβάλλον, εἰς τὸ δποῖον λειτουργεῖ ἕκαστον μηχάνημα.

Διὰ τὸ εἶδος τοῦ λιπαντικοῦ καὶ τὴν συχνότητα λιπάνσεως εἶναι ὠφέλιμον νὰ συμβουλεύεται τὰς δδηγίας τοῦ κατασκευαστοῦ. ‘Οπωσδήποτε ὅμως ή λίπανσις πρέπει νὰ παρακολουθῆται μὲ μητρῶν τοῦ μηχανήματος καὶ μὲ πινακίδα λιπάνσεως.

‘Η χαλυβδίνη ταινία καὶ αἱ σιαγόνες τῶν πεδῶν πρέπει νὰ τηρῶνται καθαραὶ καὶ κυρίως νὰ ἀποφεύγεται ή ρύπανσις αὐτῶν διὰ λιπῶν, διότι τότε μειώνεται δ συντελεστής τριβῆς καὶ δὲν εἶναι εὔκολος ή πέδησις μὲ τὴν ὑπολογισθεῖσαν δύναμιν πεδήσεως. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ ἐνεργήσῃ ή πέδη, μὲ ἀποτέλεσμα πιθανὴν βλάβην τοῦ ἀνυψωμένου ύλικοῦ καὶ κίνδυνον ἀτυχήματος. Μετὰ τὸ πέρας τῆς ἔργασίας νὰ γίνεται καθαρισμός, ἐπιθεώρησις καὶ Ἐλεγχος τῆς λειτουργίας των.

Πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἔργασίας πρέπει ἐπίστης νὰ ἐλέγχεται, ἀν αἱ πέδαι λειτουργοῦν. ‘Επίστης κατὰ χρονικά διαστήματα ή μετὰ ἀπὸ συμπλήρωσιν ὡρισμένων ὥρῶν ἔργασίας, δρια, τὰ δποῖα διδουν συνήθως οἱ κατασκευασταὶ ή δρίζονται ὑπὸ τοῦ ἔχοντος τὴν εὐθύνην συντηρήσεως τῶν μηχανημάτων, γίνεται συστηματικὴ ἐπιθεώρησις καὶ συντήρησις τῶν συστημάτων ασφαλείας.

‘Η συντήρησις αὐτὴ εἰς τακτικά χρονικά διαστήματα ἔγκειται εἰς τὰ ἔξῆς :

- “Ἐλεγχον τῆς καλῆς λειτουργίας.
- Σύσφιγξιν ή ρύθμισιν χαλαρῶν συνδέσεων καὶ δρθρώσεων.
- “Ἐλεγχον φθορῶν, δδόντων, τροχῶν, δινύχων, ταινιῶν, ἐπενδύσεων, πείρων, σφηνῶν τῶν πλημνῶν καὶ κουσινέττων. ‘Επισκευὴν ή ἀντικατάστασιν τῶν μὴ παρεχόντων ἀσφάλειαν λειτουργίας.

— Λίπανσιν τῶν τριβομένων μηχανισμῶν ὡς ἀνωτέρω καθωρίσθη.
— Ἐλεγχον τῆς καθαριότητος τῶν σιαγόνων καὶ ταινιῶν καὶ καθαρισμὸν αὐτῶν.

— Τελικὸν ἔλεγχον τῆς καλῆς λειτουργίας. Τονίζεται ίδιαιτέρως διτὶ ἡ συντήρησις καὶ δ ἔλεγχος τῆς καλῆς λειτουργίας τῶν συστημάτων ἀσφαλείας πρέπει νὰ γίνεται μὲ ἀπόλυτον ἐπιμέλειαν. Ἡ παραμικρὰ δλιγωρία ἡ ἀμέλεια δδηγεῖ μετὰ βεβαιότητος εἰς τὸ ἀτύχημα. Ίδιαιτέρα ἐπιμέλεια ἀπαιτεῖται εἰς τάς περιπτώσεις ἀσφαλείας πρωταπτικοῦ.

10 · 12 Ἐρωτήσεις.

- 1) Εἰς τί χρησιμέουν τὰ συστήματα ἀσφαλείας καὶ ποῖα εἶναι αὐτά;
- 2) Ποία ἡ χρησιμότης τῶν τροχῶν ἀναστολῆς καὶ εἰς ποίας κατηγορίας διακρίνομεν αὐτούς;
- 3) Εἰς ποίον σημεῖον εἶναι ἡ θέσις ἐμπλοκῆς δνυχοῦ καὶ δδόντος τροχοῦ ἀναστολῆς μὲ ἔξωτερην δδόντωσιν καὶ διατί;
- 4) Τί κατεύθυνσιν ἔχουν αἱ ἐπίπεδοι ἐπιφάνειαι τῶν δδόντων καὶ διατί;
- 5) Ποία ἡ ἀρχὴ λειτουργίας ἐνὸς τροχοῦ ἀναστολῆς διὰ τριβῆς;
- 6) Πόσα εἰδῆ πεδῶν διακρίνομεν;
- 7) Ποίον τὸ μειονέκτημα τῶν πεδῶν μὲ μίαν σιαγόνα καὶ ποῦ χρησιμοποιοῦνται αὐτά;
- 8) Πότε δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει ἀπὸ ἀπόψεως δυνάμεως πεδήσεως ἡ φορὰ περιστροφῆς, δταν χρησιμοποιῶμεν πέδην μὲ μίαν σιαγόνα;
- 9) Πῶς ὁ χειριστής πέδης μὲ δύο σιαγόνας ἐπιτυγχάνει τὴν ἐνέργειαν ἡ χαλάρωσιν τῆς πεδήσεως;
- 10) Ἀπὸ τί ύλικὸν κατασκευάζεται τὸ Ἐλασμα μιᾶς ταινιοπέδης καὶ τί πάχος πρέπει νὰ ἔχῃ τοῦτο;
- 11) Ποία μειονεκτήματα καὶ ποῖα πλεονεκτήματα ἔχουν αἱ ταινιοπέδαι εναντὶ τῶν δλων πεδῶν;
- 12) Πόσα εἰδῆ ταινιοπεδῶν διακρίνομεν καὶ ποίας ίδιότητας ἔχει ἑκαστον είδος;
- 13) Πῶς εύρισκομεν τὰς τάσεις τῶν βραχιόνων εἰς τὰς ταινιοπέδας;
- 14) Πῶς συνδέεται ἡ ταινία μιᾶς ταινιοπέδης μὲ τὸν μοχλὸν χειρισμοῦ αὐτῆς;
- 15) Πῶς δυνάμεθα νὰ αὐξήσωμεν τὸν συντελεστὴν τριβῆς εἰς μίαν ταινιοπέδην;
- 16) Πῶς ἐπιτυγχάνεται αὐτοματισμὸς εἰς μίαν αὐτόματον πέδην;
- 17) Πῶς ἔξασφαλίζεται ἡ καλὴ συντήρησις τῶν συστημάτων ἀσφαλείας;
- 18) Ποία μέρη τῶν συστημάτων ἀσφαλείας λιπαίνονται; Ποία δὲν πρέπει νὰ λιπαίνωνται καὶ διατί;
- 19) Εἰς τί συνίσταται δ περιοδικὸς συστηματικὸς Ἐλεγχος τῶν συστημάτων ἀσφαλείας;

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΑΠΛΑΙ ΑΝΥΨΩΤΙΚΑΙ ΜΗΧΑΝΑΙ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 11

ΑΡΧΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

11·1 Γενικαὶ ἀρχαὶ.

Ἡ λειτουργία τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀρχῆς διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας. Ὅπως εἰναι γνωστόν, ἔργον εἶναι τὸ γινόμενον τῆς δυνάμεως ἐπὶ τὴν διανυθεῖσαν ἀπόστασιν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς δυνάμεως.

Διὰ νὰ ὑπάρχῃ ἐπομένως ἴσορροπία κατὰ τὴν λειτουργίαν ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος, πρέπει τὸ γινόμενον τοῦ ἀνυψωμένου βάρους ἐπὶ τὴν ἀπόστασιν του νὰ ἰσοῦται πρὸς τὸ γινόμενον τῆς ἐνεργούστης δυνάμεως ἐπὶ τὴν διανυθεῖσαν ὑπ’ αὐτῆς ἀπόστασιν κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, παραλειπομένων τῶν τριβῶν. Ἐπομένως διὰ τοῦτο κερδίζομεν εἰς δύναμιν, τὸ χάνομεν εἰς χρόνον καὶ ἀπόστασιν.

Ἡ διαφορὰ τῶν δύο ἀπόστασεων δυνάμεως καὶ βάρους ἐπιτυγχάνεται διὰ καταλλήλου ἐκλογῆς τῶν μοχλοβραχιόνων αὐτῶν. Ἀν, διὸ, δὲν ἐπαρκῇ ἡ σχέσις τῶν μοχλοβραχιόνων, χρησιμοποιοῦμεν καὶ ἐνδιαμέσους κινήσεις διὰ τροχαλιῶν, δύοντωτῶν τροχῶν, ἀτερμόνων κοχλιῶν καὶ ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου. Ἡ μετάδοσις τῆς κινήσεως γίνεται κατὰ δύο τρόπους: α) Διὰ περιστροφικῆς κινήσεως τῆς δυνάμεως. Κατ’ αὐτὴν ἡ ἔξωτερικὴ δύναμις τῇ βοηθείᾳ ἐνὸς στροφάλου προκαλεῖ ροπὴν στρέψεως εἰς τὸν ἄξονα, ἐπὶ τοῦ δποίου ἀμέσως ἡ ἐμμέσως ἀντιδρᾶ τὸ βάρος. β) Δι’ εύθυγράμμου κινήσεως τῆς δυνάμεως. Κατ’ αὐτὴν ἡ δύναμις δρᾶ εἰς τὸ ἄκρον σχοινίου ἡ ἀλύσεως, χωρὶς νὰ ὑπεισέρχεται οὐδεμία ροπὴ στρέψεως, ἐκτὸς τῆς ἀναγκαίας διὰ τὴν ὑπερνίκησιν τῶν τριβῶν.

Αἱ ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ δὲν λειτουργοῦν συνεχῶς, ἀλλὰ εἰς κύκλους λειτουργίας, ποὺ ἀκολουθοῦνται ἀπὸ στάσεις. Ὅταν ἐκκινῆται ἡ μία ἀνυψωτικὴ μηχανή, ἔχομεν ἐπιτάχυνσιν ἀπὸ τῆς ἡρεμίας μέχρι τῆς κανονικῆς ταχύτητος αὐτῆς.

Κατὰ τὴν διακοπὴν τῆς κινήσεως διὰ μιᾶς πέδης ἔχομεν ἐπιβράδυνσιν μέχρι ταχύτητος μηδέν.

Καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις λόγω τῶν κινουμένων μαζῶν ἐπέρχεται σημαντικὴ αὔξησις τῶν ἐπιφορτίσεων, ἔναντι τῆς κανονικῆς λειτουργίας μὲ δμοιόμορφον ταχύτητα. Κατὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν ἐνεργοῦν μόνον αἱ στατικαὶ δυνάμεις ηὔξημέναι κατὰ τὰς τριβάς.

Κατὰ τὰς ἐκκινήσεις ὅμως καὶ διακοπὰς μᾶς χρειάζεται μία ἐπιτάχυνσις ἢ ἐπιβράδυνσις, διὰ τὴν δόποιαν θὰ ἀπαιτηθῇ ἐπιπρόσθετος δύναμις: $P = mb$, ὅπου $m = \frac{G}{g}$, δηλαδὴ ἡ μὲ ἐπιτάχυνσιν κινουμένη μᾶζα. Θεωροῦμεν τὰς ἐπιταχύνσεις ἢ ἐπιβραδύνσεις αὐτὰς δμαλάς, δόποτε ἡ ἐπιτάχυνσις εἶναι $b = \frac{v}{t}$ καὶ ἡ γωνιακὴ ἐπιτάχυνσις

$$\epsilon = \frac{\omega}{t} = \frac{\pi n}{30 t}.$$

Εἶναι προφανὲς ὅτι αἱ κινούμεναι μᾶζαι εἶναι πολὺ μεγαλύτεραι εἰς τοὺς μηχανισμοὺς κυλίσεως (π.χ. εἰς τὴν κύλισιν μιᾶς γερανογεφύρας) παρὰ εἰς τοὺς μηχανισμοὺς ἀνυψώσεως. Κατὰ συνέπειαν εἶς τοὺς μηχανισμοὺς ἀνυψώσεως, ἐπειδὴ καὶ δ χρόνος ἐπιταχύνσεως εἶναι μικρότερος καὶ οἱ κινητῆρες δὲν προλαμβάνουν νὰ ὑπερθερμανθοῦν ἀπὸ τὴν ὑπερφόρτωσιν κατὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν, ἀρκεῖ δὲ ὑπολογισμός των μόνον μὲ τὴν ταχύτητα κανονικῆς λειτουργίας. Εἰς μηχανισμοὺς ὅμως κυλίσεως κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν πρέπει νὰ λαμβάνωνται ὑπὸ ὄψιν καὶ αἱ ἐπιταχύνσεις ἢ ἐπιβραδύνσεις λόγω κινουμένων μαζῶν.

11 · 2 Κίνησις τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν.

Διὰ νὰ καθορισθῇ δὲ τρόπος κινήσεως μιᾶς ἀνυψωτικῆς μηχανῆς καὶ νὰ προβλεφθοῦν τὰ μειονεκτήματα ἢ πλεονεκτήματα ἑκάστου συστήματος κινήσεως, πρέπει νὰ εἶναι γνωστὰ τὰ χαρακτηριστικὰ ἑκάστης ἀνυψωτικῆς μηχανῆς ἀπὸ ἀπόψεως λειτουργίας της, τὰ δόποια εἶναι τὰ ἔξῆς :

α) *Διακεκομμένη λειτουργία.* Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δεχόμεθα ὑπερφόρτισιν διὰ τοὺς μικροὺς χρόνους ἐκκινήσεως καὶ ἡ κινητηρία ἰσχὺς καθορίζεται διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν.

β) *Ταχεῖα καὶ διαρκῆς μεταβολὴ τῆς φορᾶς περιστροφῆς* ἢ τῆς κατευθύνσεως πορείας.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲ τρόπος κινήσεως τῆς ἀνυψωτικῆς μηχανῆς πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν ταχεῖαν καὶ ἀπλῆν ἄλλα-γὴν τῆς πορείας.

γ) Ἐπιζητούμενη ἀκρίβεια θέσεως, π.χ. προσαρμογὴ τῶν κι-βωτίων - χυτηρίων εἰς κατάλληλον θέσιν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲ τρόπος κινήσεως πρέπει νὰ ἐπι-τρέπῃ λεπτομερῆ ρύθμισιν αὐτῆς.

δ) *Κινήσεις γερανῶν* ἡ γερανογεφυρῶν γινόμεναι μὲ ἀνηρτημέ-νον ἢ ὅχι φορτίον.

ε) *Ταχεῖα καὶ διαρκῆς μεταβολὴ τῆς φορτίσεως*. Αὐτὸς συμβαί-νει ὅταν μεταφέρωνται τεμάχια διαφόρου ἔκαστοτε βάρους, καθὼς καὶ εἰς πολλὰς ἀνυψωτικὰς μηχανάς, πού χρησιμοποιοῦνται μόνον κατὰ τὴν μίαν ἔννοιαν, π.χ. ἀνύψωσις ἐνὸς ύλικοῦ καὶ κάθισμας τοῦ κενοῦ ἀγκίστρου.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ κίνησις πρέπει νὰ γίνεται κατὰ τρόπον ἐπιτρέποντα τὴν μεταβολὴν στροφῶν, κατὰ προτίμησιν αὐτομάτως, εἰς ἀντίστροφον λόγον πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ φορτίου.

Ἡ κίνησις τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν γίνεται κατὰ τοὺς ἔξις τρόπους :

1) *Κίνησις μὲ τὴν μυϊκὴν δύναμιν τοῦ ἀνθρώπου*.

Αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ἐπὶ τροχαλιῶν, πολυσπάστων, βαρούλ-κων, ἀτερμόνων κοχλιῶν, ύδραυλικῶν πιεστηρίων, ἀνελκυστήρων καὶ γερανῶν.

Ἡ δύναμις τοῦ ἀνθρώπου ἐνεργεῖ :

— ‘Ως δύναμις ἔλξεως εἰς τὸ ἄκρον καλωδίου ἢ ἀλύσεως. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἀσκεῖται δύναμις 12 ἔως 15 kg μὲ μέσην ταχύτητα 0,3 ἔως 0,4 m/sec καὶ εἰς ἔξαιρετικὰς περιπτώσεις διὰ βραχεῖαν λει-τουργίαν 30 ἔως 40 kg.

— ‘Ως δύναμις στρέψεως εἰς τὸ ἄκρον στροφάλου ἢ ἀπλοῦ μο-χλοῦ. ‘Ο ἀνθρωπός τότε ἀσκεῖ δύναμιν 10 ἔως 15 kg μὲ ταχύτητα 20 ἔως 30 στροφ./min διὰ συνεχῆ λειτουργίαν ἢ δύναμιν 20 kg διὰ βραχεῖαν λειτουργίαν.

Πλεονεκτήματα : Οἰκονομία καὶ ἀπλότης.

Μειονεκτήματα : ‘Η ταχύτης εἶναι πολὺ μικρὰ καὶ διὰ μακρὰν καὶ συνεχῆ ἔργασίαν ἐπέρχεται καταπόνησις τοῦ ἀνθρώπου, ἐνῶ δὲ χειρισμὸς ἀπὸ περισσοτέρους ἔργατας συγχρόνως δὲν εἶναι εὐχερής.

Διὰ τοῦτο ἡ δύναμις αὐτὴ χρησιμοποιεῖται διὰ μικρὰ βάρη καὶ μετρίας ταχύτητας. Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ π.χ. Ἰσχὺς 1 PS ἀπαιτοῦνται 4 ἔως 5 ἄτομα.

Ἡ ἄνευ κρούσεων ἄνοδος καὶ κάθοδος τοῦ βάρους εἶναι δυνατή μόνον ἀπὸ καλῶς ἡσκημένον καὶ προσεκτικὸν προσωπικόν. Ὁπωσδήποτε ὅμως ἡ λειτουργία εἶναι ἀθόρυβος.

2) Κίνησις μηχανικὴ ἀμεσος (μὲν ἀτμόν).

Ως μέσον κινήσεως χρησιμεύει κυρίως ἡ ἀτμομηχανή, εἴτε θέτουσα εἰς περιστροφὴν ἀξονα, εἴτε κινοῦσα ἔμβολον ἐντὸς ἐπιμήκους κυλίνδρου.

Πλεονεκτήματα : 'Υψηλὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, διότι ἐνεργεῖ ἀμέσως καὶ λειτουργεῖ μόνον κατὰ τὸν χρόνον ἀνυψώσεως τοῦ βάρους. Δύναται νὰ ἔκκινησῃ ὑπὸ πλήρες φορτίον. Διὰ μεταβολῆς τοῦ βαθμοῦ εἰσροῆς ἡ ἀτμομηχανὴ ἀνταποκρίνεται πρὸς τὸ ἐκάστοτε ἀνυψούμενον βάρος.

Μειονεκτήματα : 'Απαιτεῖται ἐπιτήδειος χειρισμὸς ὑπὸ ἡσκημένου προσωπικοῦ.

Δὲν ὑπάρχει πλήρης ὀσφάλεια, διότι δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ ἀμεσος πέδησις.

3) Μηχανικὴ κίνησις ἔμμεσος μὲ M.E.K.

Ἐπιτυγχάνεται μὲ διάταξιν τροχαλιῶν καὶ ἴμάντων ἡ καλωδίων, τὰ ὅποια παραλαμβάνουν τὴν κίνησιν ἀπὸ μίαν M.E.K.

Πλεονεκτήματα : Χάρις εἰς τὴν ὀλίσθησιν τῶν ἴμάντων ἐπιτυγχάνεται ἄνευ κρούσεων λειτουργία. Ἀνεξαρτησία ἀπὸ κεντρικὸν σταθμὸν παραγωγῆς ἐνεργείας. Εἶναι δυνατὰι αἱ μικραὶ μετακινήσεις καὶ ἡ ἀλλαγὴ ταχύτητος δι' ἐγκαταστάσεως.

Μειονεκτήματα : Μικρὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, διότι ὥρισμένοι ἀξονες, τροχαλίαι καὶ ἴμάντες διαρκῶς λειτουργοῦν ἀσκόπτως. Χρησιμοποιεῖται μόνον, ὅπου ἡ κίνησις ἐνὸς κυρίου ἀξονος εἶναι ἀναγκαῖα δι' ἄλλους κυρίους σκοπούς.

4) Λειτουργία διὰ πεπιεσμένου ἀέρος.

Ο πεπιεσμένος ἀέρη συγκεντροῦται εἰς ἀεροθαλάμους ὑπὸ πίεσιν 5 ἔως 6 at καὶ ἔκειθεν διὰ σωλήνων φέρεται εἰς τοὺς κινητῆρας, οἱ διποῖοι προκαλοῦν περιστροφὴν ἀξονος ἡ κίνησιν ἔμβολου.

Πλεονεκτήματα : Εύκολα μεταφορᾶς καὶ διανομῆς τῆς ἐνεργείας.



Απώλειαι μηδαμινάι. Δὲν ύφισταται φόβος ψύξεως ὅπως εἰς τὰς μηχανάς, ποὺ λειτουργοῦν διὰ πεπιεσμένου ὕδατος.

Μειονεκτήματα: Ανάγκη μεγάλων ἀεροφυλακίων. Μικρὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, ἔνεκα τῆς μεγάλης καταναλώσεως συχνῶν διακοπῶν. Ἐνεκα τῆς χαμηλῆς πιέσεως τοῦ ἀέρος ἢ χρῆσις των εἶναι περιωρισμένη διὰ μικρὰ καὶ μέσα βάρη.

5) Λειτουργία διὰ πεπιεσμένου ὕδατος.

Τὸ ὑπὸ πίεσιν ὕδωρ ἢ προέρχεται ἐκ τοῦ δικτύου τῆς πόλεως ἢ παρέχεται ὑπὸ κεντρικῶν ἐγκαταστάσεων κινητήρων καὶ ἀντλιῶν καὶ συγκεντροῦται εἰς ὑψηλῶς κείμενα δοχεῖα. Ἐκεῖθεν διοχετεύεται εἰς τὸ ἔμβολον ἀνυψωτικῆς μηχανῆς, τὸ δποῖον κατ' εὐθεῖαν ἢ μέσω πολυσπάστων ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ βάρους.

Πλεονεκτήματα: Απλότης τοῦ κινητῆρος διαδρομῆς. Ὅποιοι ἀπλῆιν ἐπίβλεψιν ἀκριβής, ἡρεμος καὶ ἀσφαλής λειτουργία.

Δὲν ὑπάρχουν ἀπώλειαι οὔτε εἰς τοὺς ἀγωγούς, οὔτε λόγω ἀσκόπου λειτουργίας. Η κινητήρια μηχανὴ ὑπολογίζεται διὰ τὴν μέσην ἀπόδοσιν καὶ ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς ἐκάστοτε παρουσιαζομένας μεγίστας ἀνάγκας.

Μειονεκτήματα: Η κατανάλωσις τοῦ ἔργου ἀνὰ διαδρομὴν εἶναι ἡ μεγίστη ἀνεξαρτήτως τοῦ ἀνυψωμένου βάρους. Η διάταξις τῶν ἐγκαταστάσεων εἶναι δαπανηρὰ καὶ περίπλοκος. Απαιτεῖται προφύλαξις κατὰ τῆς πήξεως τοῦ ὕδατος. Η χρῆσις τοῦ συστήματος εἰς τὰς γερανογεφύρας ἀδύνατος.

Εἰς μεμονωμένας ἐγκαταστάσεις ὑπερίσχυσεν ὁ ἡλεκτρισμός. Εἰς διαδικάσις, ὅμως, ἡ λειτουργία διὰ πεπιεσμένου ὕδατος παρέχει ἴκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα καὶ ἔξακολουθεῖ νὰ χρησιμοποιῆται εἰς περιωρισμένην μόνον κλίμακα.

Σήμερον χρησιμοποιοῦνται ἀπλοὶ ὑδραυλικοὶ ἀνυψωτικοὶ μηχανισμοί, διποτος δ ὑδραυλικὸς γρύλος. Αντὶ ὕδατος εἰς τοὺς μικροὺς μηχανισμοὺς χρησιμοποιεῖται ἥλαιον καὶ ὅλλα ἀντιοξειδωτικὰ ύλικά.

6) Λειτουργία δι' ἡλεκτρισμοῦ.

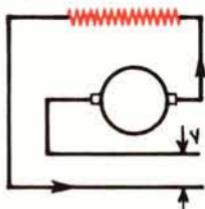
Τὸ σύστημα τῆς κινήσεως δι' ἡλεκτρισμοῦ εἶναι τὸ νεώτερον, ὅλλα καὶ τὸ περισσότερον διαδεδομένον.

Πλεονεκτήματα: Υψηλὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, διότι δὲν ὑφίσταται ἀπώλεια ἐξ ἀσκόπου λειτουργίας, ἡ δὲ ὑπὸ τοῦ κινητῆρος κατανάλωσις ρεύματος εἶναι σχεδὸν ἀνάλογος πρὸς τὸ παραγόμενον

ἔργον. Δι' ἐνὸς ἀπλοῦ καλωδίου συνδέεται μὲ τὸ ὑφιστάμενον δίκτυον μὲ τὴν μικροτέραν δυνατήν δαπάνην. Ἐλαχίστη ἐπίβλεψις, δλίγαι ἐπισκευαί, μικρὸν βάρος κινητῆρος, δλίγος χῶρος. Οἱ κινητῆρες ἐργάζονται ἀπλούστατα καὶ κατ' ἀντίθετον φοράν καὶ ἐπιτρέπουν εὐκόλως μεταβολὴν ταχύτητος.

Μειονεκτήματα : Δύσκολος ἡ ἐπίτευξις λειτουργίας ἄνευ κρούσεων. Κατανάλωσις ἐνεργείας εἰς τὰς ρυθμιστικὰς ἀντιστάσεις ἐκκινήσεως καὶ ρυθμίσεως ταχύτητος. Διὰ τὴν στάσιν εἶναι ἀπαραίτητος ἡ χρῆσις τροχοπέδης, ἢ ὅποια περικλείει πάντοτε κινδύνους.

Ἡ χρῆσις τῶν ἡλεκτροκινητήρων εύρισκει γενικὴν ἐφαρμογὴν εἰς τοὺς ἀνελκυστῆρας καὶ τὰς γερανογεφύρας.



Σχ. 11.2.

Διὰ τὴν κίνησιν τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν χρησιμοποιεῖται τόσον τὸ συνεχὲς (Σ.Ρ.) δσον καὶ τὸ ἐναλλασσόμενον ρεῦμα (Ε.Ρ.). Προκειμένου περὶ συνεχοῦς ρεύματος προτιμῶνται οἱ κινητῆρες σειρᾶς, διότι αὐτοὶ (σχ. 11.2) κατὰ τὴν ἔναρξιν ἀνυψώσεως παρουσιάζουν μεγάλην ροπὴν στρέψεως,

ἀναγκαίαν διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἔργου καὶ τὴν ἐπιτάχυνσιν τῶν κινουμένων μαζῶν. Ἡ φορὰ περιστροφῆς ἀλλάσσει μὲ ἀλλαγὴν τῆς φορᾶς τοῦ ρεύματος. Ἐκ τῶν κινητήρων Ε.Ρ. χρησιμοποιοῦνται οἱ ἀσύγχρονοι κινητῆρες, τῶν ὅποιων ὁ ἀριθμὸς στροφῶν δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$n = \frac{60 \cdot f}{P}.$$

Οἱ κινητῆρες αὐτοὶ εἶναι εὐθηνοὶ καὶ ἀπλοῖ. Προτιμᾶται δὲ ἀσύγχρονος κινητήρος μὲ βραχυκυκλωμένον δρομέα. Ἐπιτυχῆς θεωρεῖται ἐπίστης καὶ ἡ χρησιμοποίησις κινητῆρος σειρᾶς μὲ συλλέκτην, διότι ἔχει μεγάλην ροπὴν στρέψεως καὶ φόρτισιν ἔξαρτωμένην ἐκ τῶν στροφῶν. Ἡ τιμὴ του ὄμως εἶναι μεγαλυτέρα καὶ παρουσιάζει πολλὰς βλάβας.

Ἡ ἐκλογὴ τοῦ τρόπου λειτουργίας μιᾶς ἀνυψωτικῆς μηχανῆς θὰ πρέπει νὰ εἶναι ἀποτέλεσμα μελέτης τῶν συνθηκῶν ἀναλόγως τῶν περιπτώσεων.

Πρέπει δπωσδήποτε νὰ μελετηθοῦν καὶ νὰ ληφθοῦν ὑπὸ δψιν τὰ ἔξῆς στοιχεῖα :

— 'Η ἐλάσττωσις τῆς ὀλικῆς δαπάνης λειτουργίας, δηλαδὴ ἡ ἐπιτυχία ὑψηλοῦ βαθμοῦ ἀποδόσεως.

— 'Η ταχύτης τῆς ἐκτελέσεως τῶν ἔργασιῶν.

— 'Ο κινητήρ, ποὺ θὰ ἐπιλεγῇ, πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν μεγίστην ἰσχὺν καὶ νὰ ἔχῃ ἱκανοποιητικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως καὶ εἰς μικρότερα φορτία.

— 'Η ἥρεμος καὶ ἀνευ κρούσεων λειτουργία.

— 'Η εὐκολία εἰς τοὺς χειρισμούς.

— Τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς ἀνυψωτικῆς μηχανῆς ὡς πρὸς τὴν λειτουργίαν της. Περὶ αὐτῶν ὡμιλήσαμεν ἡδη ἀνωτέρω.

— 'Η ἀσφάλεια λειτουργίας ίδιως προκειμένου περὶ μεταφορᾶς ἀνθρώπων.

Ἐγιναν πολλαὶ ἀπόπειραι νὰ χρησιμοποιηθῇ τὸ ἔργον τῆς καθόδου τῶν βαρῶν, ἀλλὰ τὰ ἀποτελέσματα δὲν ἡσαν ἱκανοποιητικὰ μέχρι σήμερον λόγω ἀδυναμίας οἰκονομικῆς ἐκμεταλλεύσεως.

Προκειμένου περὶ ἐκλογῆς τοῦ κινητῆρος πρέπει νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὅψιν :

α) 'Η διάρκεια συζεύξεως αὐτοῦ. Ἐκατοστιαία διάρκεια συζεύξεως εἶναι τὸ ἀθροισμα τῶν χρόνων συζεύξεως ὡς πρὸς τὴν συνολικὴν διάρκειαν τοῦ κύκλου ἔργασίας, δηλαδὴ :

$$\Delta.S. = \frac{\Sigma t_a}{T} \cdot 100$$

ὅπου t_a εἶναι ὁ χρόνος συζεύξεως καὶ T ὁ χρόνος τοῦ κύκλου λειτουργίας. Οὔτως, ἐὰν εἰς μίαν ὥραν ἔχωμεν 20 κύκλους λειτουργίας μὲ διάρκειαν συζεύξεως ἐντὸς ἐκάστου κύκλου 72 sec, ἡ ἐκατοστιαία διάρκεια συζεύξεως θὰ εἴναι :

$$\Delta.S. = \frac{20 \times 72}{3600} \times 100 = 40 \%$$

β) Τὸ εἶδος φορτίσεως, δηλ. τὸ μέγεθος καὶ αἱ μεταβολαὶ του.

γ) 'Ο ἀπαιτούμενος ἀριθμὸς στροφῶν.

δ) Τὸ εἶδος τῆς κατασκευῆς, τὸ δόποιον θὰ καθορισθῇ ἀπὸ τὸν χῶρον, εἰς τὸν δόποιον λειτουργεῖ ὁ κινητήρ : Ὁπαιθρος, χῶροι πλήρεις κονιορτοῦ, ὑγρασίας, ὁξέων ἢ χῶροι ξηροὶ καὶ καθαροί. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν προτιμᾶται ὁ κινητήρ κλειστοῦ τύπου, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν εἶναι προτιμότερος ὁ κινητήρ ἀνοικτοῦ τύπου, διότι εἶναι εὐθηνότερος καὶ ἡ ἐπίβλεψις ἀπλῆ.

Π Ι Ν Α Ε 11 · 2 · 1

Κινητήρες Α.Ε.Γ. δι' άνυψωτικάς μηχανάς

Μέγιστος κατασκευής	Τύπος	'Ισχύς		$\Delta\Sigma\%$	η U/min	Ρεύμα στάτου διά A 380 V	Mn	Ma	Δρομεύς		GD ² kgm ²	Βάρος καθαρόν kg
		kW	PS						V	A		
'Ονομαστικά στροφαί 1500												
3	AMK 2,5/4	3,2	4,4	20	1365	8,2	2,0	105	22	17	0,08	51,5
		2,5	3,5	40	1400	6,5	2,8	105	17			
		2,0	2,7	60	1420	5,5	3,5	105	13,5			
4	AMK 3,5/4	4,8	6,5	20	1365	11,5	2,3	115	32	24	0,16	71,5
		3,8	5,2	40	1400	9,5	3,0	115	18,5			
		3,0	4,1	60	1420	8	3,8	115	13,5			
'Ονομαστικά στροφαί 1000												
3	AMK 2,5/6	2,0	2,7	20	830	6	2	80	19,5	15	0,08	51,5
		1,6	2,2	40	910	5,2	2,5	80	15			
		1,25	1,7	60	930	4,6	3,2	80	11,5			
4	AMK 3,5/6	3,2	4,4	20	910	9	2	100	23	17	0,20	71,5
		2,5	3,4	40	930	7,3	2,6	100	17			
		2,0	2,7	60	945	6,6	3,3	100	13,5			
5	AMK 5/6	4,8	6,5	20	915	12,5	2	130	25	19	0,25	81
		3,8	5,2	40	935	10,5	2,7	130	19			
		3,0	4,1	60	950	9,2	3,5	130	15			
6	AMK 7/6	7,0	9,5	20	920	18	2	145	34	34	0,50	116
		5,6	7,6	40	940	15	2,5	145	26,5			
		4,5	6,1	60	955	13	3,1	145	20,5			
7	AMK 10/6	10	13,6	20	925	24,5	2	190	38,5	28	0,65	136
		8,0	11	40	945	20,5	2,5	190	28			
		6,3	8,6	60	960	18	3,2	190	21,5			
8	AMK 14/6	14	19	20	940	32	2,2	190	49	38	1,24	188
		11	15	40	955	26	2,8	190	38			
		9	12,5	60	965	23	3,4	190	31			
9	AMK 20/6	20	27	20	950	42	2,2	265	50	49	1,70	225
		16	22	40	960	35	2,7	265	39,5			
		12,5	17	60	970	29	3,5	265	30,5			
10	AMK 28/6	28	38	20	955	61	2	220	84	64	2,7	370
		22	30	40	965	49	2,5	220	64			
		16	22	60	970	41	3,1	220	52			
11	AMK 38/6	40	54	20	960	86	2	300	92	72	3,5	426
		32	44	40	965	70	2,6	300	72			
		25	34	60	970	57	3,3	300	55			

Μὲ βάσιν τὰ ἀνωτέρω γίνεται ἡ ἐκλογὴ ἀπὸ τὰς προδιαγραφὰς τῶν κατασκευαστῶν. Εἰς τὸν Πίνακα 11·2·1 παραθέτομεν τμῆμα σχετικοῦ καταλόγου τῆς AEG.

11·3 Κύριαι έξισώσεις λειτουργίας.

Καλοῦμεν: Q τὸ ἀνυψούμενον βάρος, h τὸ ὑψος ἀνυψώσεως αὐτοῦ P_0 τὴν λειτουργοῦσαν δύναμιν ἀνευ τριβῶν, S τὸν δρόμον αὐτῆς.

Συμφώνως πρὸς τὴν γενικὴν ἀρχὴν τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν πρέπει: $Qh = P_0S$, ἐξ αὐτῆς ἔχομεν :

$$\frac{h}{s} = \frac{P_0}{Q}. \quad (1)$$

Ἡ σχέσις $\frac{h}{s} = \lambda$ καλεῖται σχέσις μεταδόσεως καὶ ἡ γνῶσις τῆς μᾶς εἶναι πάντοτε ἀπαραίτητος, διὰ νὰ ἐκφράσωμεν καὶ τὴν σχέσιν μεταξὺ ἐνεργούστης δυνάμεως καὶ ἀνυψωμένου βάρους. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως ἡ κινοῦσα δύναμις ἔχει νὰ ὑπερνικήσῃ καὶ τὰς ἀντιστάσεις τοῦ κινηματικοῦ μηχανισμοῦ, τὰς προκαλουμένας ἐκ τριβῶν, δυσκαμψίας κ.λπ. Ἀν κληθῇ P ἡ πραγματικὴ δύναμις καὶ φ δυντελεστής ἀπωλειῶν :

$$P = P_0(1 + \varphi).$$

Τὸ $\frac{1}{1 + \varphi}$ = η καλεῖται βαθμὸς ἀποδόσεως. Ἐπομένως :

$$P = P_0 \cdot \frac{1}{\eta} \text{ καὶ } \eta \text{ σχέσις (1) γίνεται } \frac{h}{s} = \frac{P}{Q} \cdot \eta, \text{ ὅθεν}$$

$$P = \frac{Q}{\eta} \cdot \frac{h}{s}.$$

Ἐὰν εἰς τὸν κινηματικὸν μηχανισμὸν ὑπεισέρχωνται οἱ βαθμοὶ ἀποδόσεως $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots, \eta_v$ ἀπλουστέρων μηχανισμῶν, ἐκ τῶν δποίων συνίσταται οὕτος, τότε δ βαθμὸς ἀποδόσεως δλοκλήρου τοῦ μηχανισμοῦ θὰ εἴναι : $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_v$.

Ἐὰν ἐπίστης τὸ ἀνυψωτικὸν μηχάνημα περιλαμβάνη περισσότερα στοιχεῖα μὲ σχέσεις μεταδόσεως $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_v$, ἡ δλικὴ σχέσις μεταδόσεως τοῦ συστήματος θὰ εἴναι : $\lambda = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \dots \lambda_v$.

Ἀν κληθῇ υ ἡ ταχύτης ἀνυψώσεως τοῦ βάρους, τὴν ταχύτης τῆς δυνάμεως καὶ τὸ χρόνος λειτουργίας, τότε ἐπειδή :

$Qh = P_0 \cdot S$, θὰ εἰναι καὶ $\frac{Qh}{t} = \frac{P_0 S}{t}$ ἢ $Q \cdot v = P_0 \cdot \tau$, δθεν:

$$\frac{h}{S} = \frac{v}{\tau} = \lambda,$$

δηλαδὴ ἡ σχέσις μεταδόσεως παριστᾶ καὶ τὸν λόγον τῶν ταχυτήτων κινήσεως βάρους καὶ δυνάμεως.

Ἡ ίσχὺς τῆς κινούστης δυνάμεως δι' ἀνύψωσιν βάρους Q εἰς kg, μὲ ταχύτητα v εἰς m ἀνὰ sec θὰ εἴναι:

$$N = \frac{Q \cdot v}{\eta \cdot 75} \text{ PS.}$$

Ἄν αἱ παθητικαὶ ἀντιστάσεις εἴναι τόσον μεγάλαι, ὥστε τὸ βάρος νὰ μένῃ αἰωρούμενον, χωρὶς νὰ ἐπενεργῇ ἡ δύναμις (μηχανῆμα αὐτοπεδούμενον):

$\phi \cdot P_0 \cdot S \geq Q \cdot h$ ἢ $\phi \geq 1$ ἢ $1 + \phi \geq 2$, καὶ ἐπειδὴ $\eta = \frac{1}{1 + \phi}$ ἔπειται ὅτι ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς μηχανῆς $\eta \leq 0,5$.

Παράδειγμα 1.

Μηχανισμὸς ἀνυψώσεως διὰ φορτίον 10 ton ἔχει ταχύτητα ἀνυψώσεως 0,3 m/sec καὶ βαθμὸν ἀποδόσεως 0,8. Ποία ἡ ίσχὺς τῆς κανονικῆς λειτουργίας του;

Λύσις:

$$N = \frac{10000 \cdot v}{75 \cdot \eta} = \frac{10000 \times 0,3}{75 \times 0,8} = 50 \text{ PS.}$$

Παράδειγμα 2.

Μηχανισμὸς κυλίσεως ἐνὸς γερανοῦ διὰ συνολικὸν βάρος 100 ton, παρουσιάζει ἀντίστασιν κυλίσεως 20 kg/ton. Ποία ἡ ίσχὺς κανονικῆς λειτουργίας αὐτοῦ, ἀν ἡ ταχύτης εἴναι 1,5 m/sec καὶ ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως $\eta = 0,8$;

Λύσις:

$$N = \frac{100000 \times 20}{1000} \times \frac{1,5}{75 \times 0,8} = 50 \text{ PS.}$$

*Ασκησις:

Μηχανισμὸς κυλίσεως γερανοῦ συνολικοῦ βάρους 100 ton ἔχει

άντίστασιν κυλίσεως 20 kg/ton, ταχύτητα 0,6 m/sec και βαθμὸν ἀποδόσεως 0,8. Ζητεῖται ἡ ισχὺς κανονικῆς λειτουργίας τοῦ μηχανισμοῦ.

('Απ. : N = 20 PS)

11·4 Έρωτήσεις.

- 1) Ποια χαρακτηριστικά στοιχεία λειτουργίας τῶν άνυψωτικῶν μηχανῶν λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν διὰ νὰ καθορισθῇ ὁ τρόπος κινήσεώς των;
- 2) Πῶς ἐνεργεῖ ἡ μυῆκὴ δύναμις τοῦ ἀνθρώπου διὰ τὴν κίνησιν μιᾶς άνυψωτικῆς μηχανῆς καὶ μὲ ποιαν ἔντασιν;
- 3) Ἄναφέρατε τοὺς τρόπους κινήσεως τῶν άνυψωτικῶν μηχανῶν.
- 4) Ποια στοιχεία λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν διὰ τὴν ἐκλογὴν τοῦ καταλλήλου ἡλεκτρικοῦ κινητῆρος κινήσεως μιᾶς άνυψωτικῆς μηχανῆς;
- 5) Τί λέγεται ἐκαποστιαῖς διάρκεια συζεύξεως εἰς άνυψωτικήν μηχανήν;
- 6) Μὲ ποιὸν τύπον καθορίζεται ἡ ἀπαίτουμένη ισχὺς διὰ τὴν λειτουργίαν μιᾶς άνυψωτικῆς μηχανῆς;
- 7) Τί εἶναι βαθμὸς ἀποδόσεως εἰς μίαν άνυψωτικήν μηχανήν;
- 8) Ποῦ διέλλονται αἱ ἀπώλειαι ἐνεργείας κατὰ τὴν λειτουργίαν άνυψωτικῆς μηχανῆς;
- 9) Ποια πλεονεκτήματα καὶ ποια μειονεκτήματα ἔχει ἡ χρησιμοποίησις κινητῆρος σειρᾶς Σ.Ρ. καὶ ποια ἡ χρησιμοποίησις κινητῆρος σειρᾶς Ε.Ρ. διὰ τὴν κίνησιν άνυψωτικῆς μηχανῆς;
- 10) Ποιαὶ γενικαὶ συνθῆκαι λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν διὰ τὴν ἐκλογὴν τοῦ τρόπου λειτουργίας άνυψωτικῆς μηχανῆς;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 12

ΤΡΟΧΑΛΙΑ

12 · 1 Παγία τροχαλία.

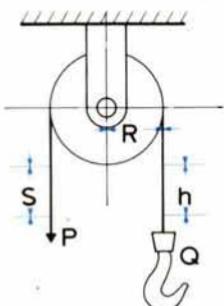
Παγία δνομάζεται ή τροχαλία, ή όποια δὲν μετακινεῖται μετά τοῦ βάρους, ἀλλὰ μόνον περιστρέφεται. Ἐπειδὴ συντελεῖ μόνον εἰς τὴν ἀλλαγὴν κατευθύνσεως τῆς δυνάμεως, δνομάζεται καὶ ὀδηγὸς τροχαλία.

Ως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 12 · 1 α ὁ δρόμος τῆς δυνάμεως εἶναι πάντοτε ἴσος πρὸς τὸν δρόμον τοῦ βάρους, $h = S$ καὶ $\frac{h}{S} = 1$, δηλαδὴ ἡ σχέσις μεταδόσεως εἶναι $\lambda = 1$. Ἐπομένως :

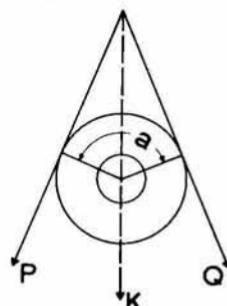
$$\frac{P_0}{Q} = 1 \text{ καὶ } P_0 = Q.$$

Εἰς τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα καταλήγομεν καὶ διὰ τῶν ροπῶν :

$$P_0 \cdot R = Q \cdot R \text{ η } P_0 = Q.$$



Σχ. 12 · 1 α.



Σχ. 12 · 1 β.

Ἄν τη εἶναι ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς παγίας τροχαλίας, ὁ ὅποιος συνήθως εἶναι : $\eta = 0,95$, τότε $P = \frac{Q}{\eta}$.

Ἡ πίεσις ἐπὶ τοῦ ἀξονίσκου (σχ. 12 · 1 β) εἶναι :

$$K = 2Q \eta \mu \frac{a}{2}.$$

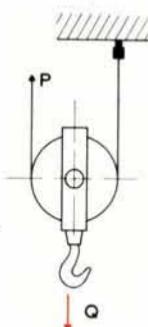
Ἄν οἱ δύο κλάδοι εἶναι παράληλοι, τότε $\alpha = 180^\circ$ καὶ $K = 20$

12·2 Ἐλευθέρα τροχαλία.

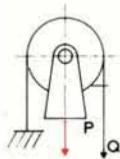
Ἐλευθέρα καλεῖται ἡ τροχαλία, ἡ ὁποίᾳ ὅχι μόνον περιστρέφεται, ἀλλὰ καὶ μετακινεῖται μετὰ τοῦ βάρους.

Τὸ ἐν ἄκρῳ τοῦ καλωδίου εἶναι στᾶς ἑρόν, ἐνῷ εἰς τὸ ἄλλο ἐνεργεῖ ἡ δύναμις (*σχ. 12·2 α.*). Τὸ βάρος κρεμαται ἐκ τοῦ ἄξονος τῆς τροχαλίας.

Σχ. 12·2 α.



Σχ. 12·2 β.



Ἐάν ἡ δύναμις διαινύσῃ δρόμον S , ἐπειδὴ ὁ δρόμος αὐτὸς θὰ μοιρασθῇ καὶ εἰς τοὺς δύο κλάδους, ὁ δρόμος θὰ εἶναι :

$$h = \frac{S}{2}, \text{ ἔτοι } \frac{h}{S} = \frac{1}{2} = \lambda, \text{ διότε } \frac{P_0}{Q} = \frac{1}{2} \text{ καὶ}$$

$$P = \frac{Q}{2} \cdot \frac{1}{\eta}.$$

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς ἐλευθέρας τροχαλίας εἶναι $\eta = 0,97$.

Τὴν σχέσιν μεταδόσεως εύρισκομεν καὶ διὰ τῶν ροπῶν :

$$Q \cdot R = P_0 \cdot 2R, \quad P_0 = \frac{Q}{2}, \quad \frac{P_0}{Q} = \frac{h}{S} = \frac{1}{2}.$$

Ἡ ἐλευθέρα τροχαλία δύναται νὰ δράσῃ καὶ κατὰ τὴν διάταξιν τοῦ σχήματος 12·2β. Τότε προφανῶς $\frac{h}{S} = 2$. Ἡ διάταξις αὐτὴ ἐφαρμόζεται, ὅταν ἡ δύναμις δρᾶ εἰς τὸ ἄκρον ἐμβόλου.

12·3 Συνδυασμὸς μιᾶς παγίας καὶ μιᾶς ἐλευθέρας τροχαλίας.

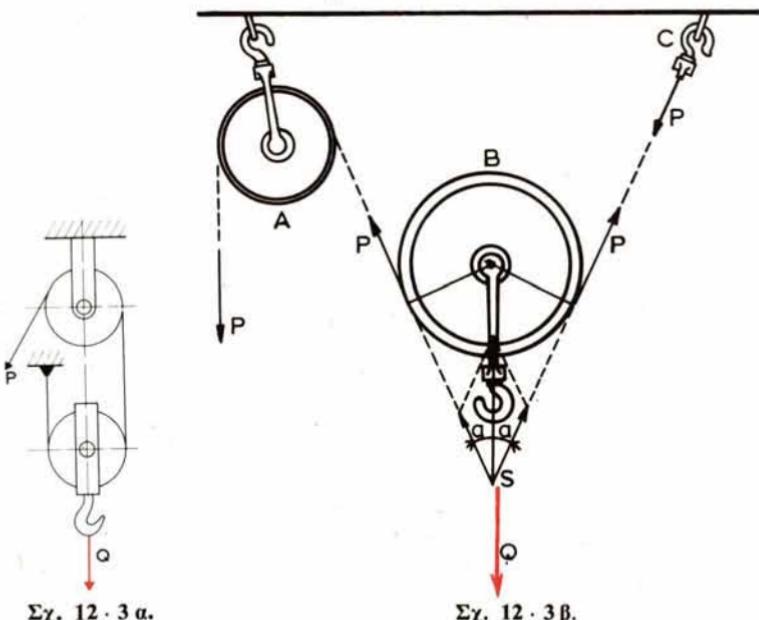
Ἡ διάταξις αὐτὴ ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 12·3α.

Ἡ σχέσις μεταδόσεως λ θὰ εἶναι $\lambda = \lambda_1 \cdot \lambda_2$, ἐνθα λ_1 τῆς πα-

γίας καὶ λ_2 τῆς ἐλευθέρας. Ἀλλὰ εύρεθη ὅτι: $\lambda_1 = 1$ καὶ $\lambda_2 = \frac{1}{2}$.

Ἐπομένως: $\frac{h}{S} = \lambda = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, τότε $\frac{P_0}{Q} = \frac{1}{2}$, $P_0 = \frac{Q}{2}$ καὶ ἀν η_π καὶ η_ε είναι οἱ βαθμοὶ ἀποδόσεως τῶν δύο τροχαλιῶν $\eta = \eta_{\pi} \cdot \eta_{\epsilon}$. Συνεπῶς $P = \frac{Q}{2} \cdot \frac{1}{\eta_{\pi}} \cdot \frac{1}{\eta_{\epsilon}}$. Ἐὰν οἱ δύο κλάδοι σχηματίζουν γωνίαν 2α , ὡς εἰς τὸ σχῆμα $12 \cdot 3\beta$:

$$P_0 = \frac{Q}{2\eta\mu\alpha}.$$



12 · 4 Συνδυασμὸς μιᾶς παγίας καὶ πολλῶν ἐλευθέρων τροχαλιῶν.

Εἰς τὸ σχῆμα 12 · 4 παρίσταται διάταξις μὲ μίαν παγίαν καὶ 3 ἐλευθέρας τροχαλίας.

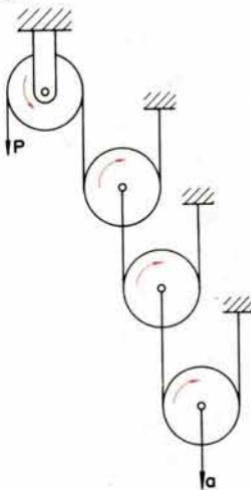
Ἐὰν δὲ ἀριθμὸς τῶν ἐλευθέρων τροχαλιῶν εἴναι n , ἡ σχέσις μεταδόσεως θὰ εἴναι:

$$\frac{h}{S} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \dots \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2^n} \quad \text{καὶ}$$

$$\frac{P_0}{Q} = \frac{1}{2^v}, \quad P_0 = \frac{Q}{2^v} \quad \text{και} \quad P = \frac{Q}{2^v} \cdot \frac{1}{\eta_{\pi}} \cdot \frac{Q}{\eta_e^v}.$$

Παράδειγμα.

Πόσον βάρος δύναται νὰ ἀνυψώσῃ ἐργάτης δυνάμεως 40 kg διὰ συνδυασμοῦ μιᾶς παγίας και 3 ἑλευθέρων τροχαλιῶν, ὅταν $\eta_{\pi} = 0,95$ και $\eta_e = 0,95$.



Σχ. 12 · 4.

Λύσις:

‘Ως γνωστόν:

$$\frac{h}{S} = \frac{1}{2^v} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}, \quad \frac{P}{Q} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{\eta_{\pi}} \cdot \frac{1}{\eta_e^3}, \quad Q = 256 \text{ kg}.$$

Π Ο Λ Υ Σ Π Α Σ Τ Α

13·1 Κοινὸν πολύσπαστον.

'Αποτελεῖται ἀπό δύο δμάδας τροχαλιῶν, μίαν δμάδα παγίων καὶ μίαν δμάδα ἐλευθέρων. Αἱ τροχαλίαι ἐκάστης δμάδος στρέφονται περὶ κοινὸν ἄξονα.

'Η διάτοξις τοῦ σχήματος 13·1 είναι ἡ μᾶλλον ἐν χρήσει.

Τὸ ἐν ἄκρον τοῦ καλωδίου προσδένεται εἰς τὴν τροχαλιοθήκην τῶν παγίων τροχαλιῶν. Τὸ καλώδιον περιβάλλει ἐναλλάξ μίαν παγίαν καὶ μίαν ἐλευθέραν τροχαλίαν καὶ εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον του ἐνεργεῖ ἡ δύναμις. Τὸ βάρος ἔχαρταται ἐκ τοῦ πλαισίου τῶν ἐλευθέρων τροχαλιῶν.

'Εὰν δὲ ἀριθμὸς τῶν τροχαλιῶν εἴναι n καὶ ἡ δύναμις ἐλξη καλώδιον μήκους S , τοῦτο θὰ μοιρασθῇ εἰς τὰς n τροχαλίας καὶ τὸ βάρος θὰ ἀνυψωθῇ κατὰ δρόμον :

$$h = \frac{S}{n}, \text{ ἢτοι :}$$

$$\frac{h}{S} = \frac{1}{n}.$$

$$\text{'Επομένως : } \frac{P_0}{Q} = \frac{1}{n} \text{ καὶ } P_0 = \frac{Q}{n}.$$

Εἰς τὴν διάταξιν τοῦ σχήματος 13·1 :

$P_0 = \frac{Q}{6}$. Καὶ ἂν κληθῇ η δὲ βαθμὸς ἀποδόσεως δλοκλήρου τοῦ πολυσπάστου, θὰ εἴναι :

$$P = \frac{Q}{n} \cdot \frac{1}{\eta}.$$

'Ο βαθμὸς ἀποδόσεως ἐνὸς πολυσπάστου μὲ 3 ζεύγη τροχαλιῶν λαμβάνεται $\eta = 0,85$.



*Ασκησις :

Πόσον βάρος δύναται νὰ ἀνυψώσῃ ἐργάτης δυνάμεως 50 kg διὰ κοινοῦ πολυσπάστου μὲ 3 ζεύγη τροχαλιῶν καὶ πόσα ζεύγη τροχαλιῶν θὰ ἔχρειάζετο διὰ νὰ ἀνυψώσῃ βάρος 500 kg;

(*Απ.: 255 kg, 6 ζεύγη*)

13·2 Διαφορικὸν πολύσπαστον.

Δύο τροχαλίαι R καὶ r ἀποτελοῦν ἐν σῶμα καὶ φέρουν ἐπὶ τῆς περιφερείας των δδόντας διὰ τὴν κίνησιν τῆς ἀλύσεως (*σχ. 13·2*).

Τρίτη τροχαλία ἀκτίνος $R_1 = \frac{R+r}{2}$ ἐργάζεται

ώς ἐλευθέρα. Ἡ ἀλυσις περιβάλλει τὰς τροχαλίας ώς ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα.

Εἰς μίαν πλήρη περιστροφὴν τῆς παγίας διπλῆς τροχαλίας κατὰ τὸ σημεῖον A θὰ τυλιχθῇ τμῆμα ἀλύσεως ἵσον πρὸς $2\pi R$. Συγχρόνως ὅμως κατὰ τὸ σημεῖον B θὰ ἐκτυλιχθῇ μῆκος ἀλύσεως $2\pi r$ ἀπὸ τὴν μικρὰν τροχαλίαν. Ἡ διαφορὰ τῶν δύο

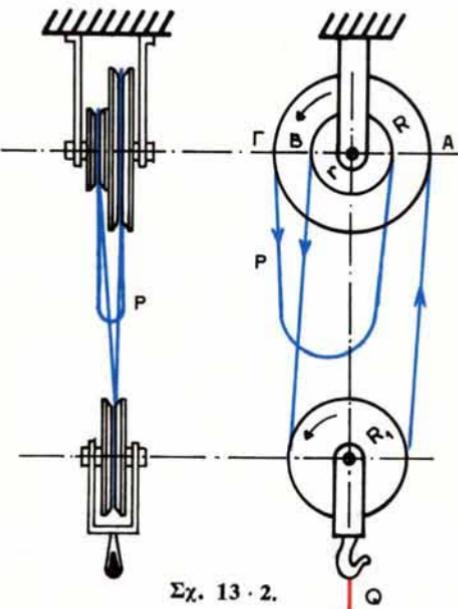
μηκῶν, $2\pi R - 2\pi r$, διανέμεται εἰς τοὺς δύο κλάδους τῆς ἀλύσεως τῆς ἐλευθέρας τροχαλίας, ἡ δποία φέρει τὸ βάρος.

Ο δρόμος τοῦ βάρους κατὰ συνέπειαν θὰ εἴναι :

$$h = \frac{2\pi R - 2\pi r}{2} = \pi(R - r).$$

Κατὰ τὴν ίδιαν πλήρη περιστροφὴν κατὰ τὸ σημεῖον Γ θὰ ἐκτυλιχθῇ ὑπὸ τῆς δυνάμεως μῆκος $2\pi R$. Τοῦτο παριστᾶ τὸν δρόμον τῆς δυνάμεως $S = 2\pi R$. Οθεν ἡ σχέσις μεταδόσεως θὰ εἴναι :

$$\frac{h}{S} = \frac{\pi(R - r)}{2\pi R} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{r}{R}\right).$$



Σχ. 13·2.

Η δύναμις $P_0 = \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{r}{R} \right)$ και αν η δ βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ πολυπλάστου:

$$P = \frac{Q}{2\eta} \left(1 - \frac{r}{R} \right).$$

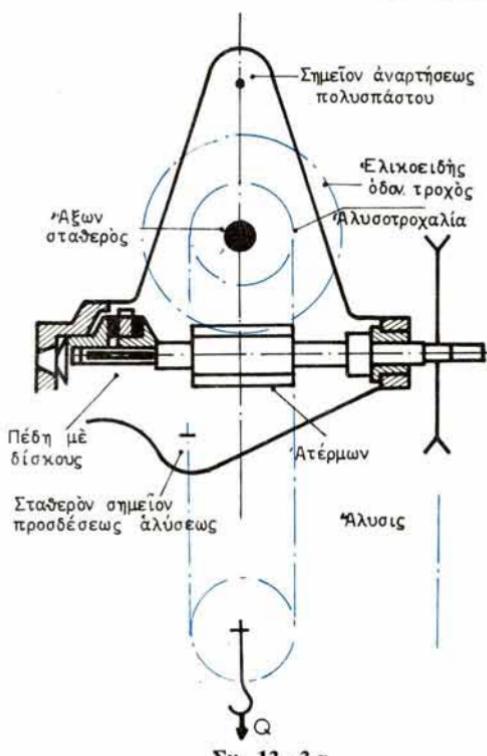
*Ασκησις:

Ποῖος δ λόγος τῶν διαμέτρων τῶν δύο παγίων τροχαλιῶν διαφορικοῦ πολυσπάστου, διὰ νὰ δύναται ἐργάτης δυνάμεως 25 kg νὰ ἀνυψώνῃ βάρος 900 kg (βαθμὸς ἀποδ. πολυσπάστου $\eta = 0,9$)

$$(A.P. : \frac{r}{R} = 19 : 20)$$

13 · 3 Πολύσπαστον μὲ ἀτέρμωνα κοχλίαν καὶ ὀδοντωτὸν τροχόν.

Τὸ πολύσπαστον τοῦτο, καλούμενον κοινῶς παλάγγο, ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀτέρμωνα κοχλίαν ἀπλοῦ ἢ διπλοῦ βήματος, συνήθως διπλοῦ μὲ γωνίαν κλίσεως 15° ἕως 20° , καὶ ἀπὸ ἀντίστοιχον ὀδοντωτὸν τροχόν, ἐπὶ τοῦ ἄξονος τοῦ ὁποίου σφηνοῦται ἀλυσοτροχαλία διὰ τὴν ἔλξιν τοῦ βάρους (σχ. 13 · 3 α καὶ β). Η κίνησις τοῦ ἄξονος τοῦ κοχλίου γίνεται μέσω ἀλυσοτροχαλίας ἀκτῖνος R .



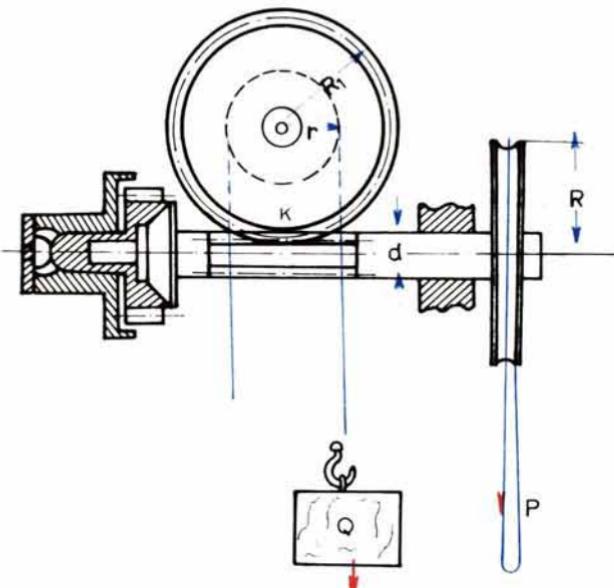
Σχ. 13 · 3 α.

Σχέσις μεταδόσεως: Διὰ μίαν περιστροφὴν τοῦ ἄξονος κοχλίου ὑπὸ τῆς ἀλυσοτροχαλίας ἡ δύναμις ἐκτελεῖ δρόμον: $S = 2\pi R$.

Ἐὰν δὲ κοχλίας εἰναι ἀπλοῦ βήματος, θὰ περιστραφῇ καὶ ὁ τροχὸς κατὰ 1 ὀδόντα, καὶ κατὰ δύο, ἢν εἰναι διπλοῦ βήματος. Ἀν δὲ δ τροχὸς R_1 ἔχῃ τὸ ὀδόντα,

θὰ περιστραφῆ κατὰ γωνίαν $\frac{2\pi}{z}$ (ἀπλοῦ βήματος). Τὸ βάρος θὰ ἀνέλθῃ τότε: $h = \frac{2\pi}{z} \cdot r$ καὶ ἡ σχέσις μεταδόσεως θὰ εἴναι:

$$\frac{h}{s} = \frac{\frac{2\pi r}{z}}{2\pi R} = \frac{1}{z} \cdot \frac{r}{R}.$$



Σχ. 13.3 β.

Ἐάν τὸ βάρος κρέμαται ἐξ ἑλευθέρας τροχαλίας, θὰ ἔχωμεν :

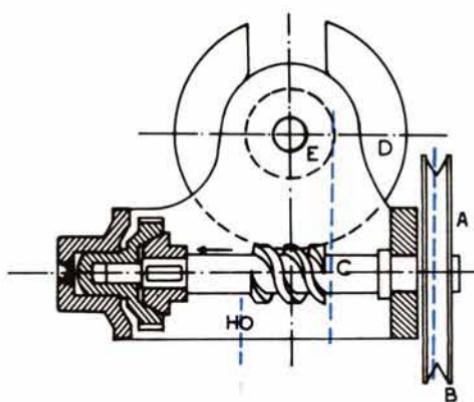
$$\frac{h}{s} = \frac{1}{2z} \cdot \frac{r}{R}.$$

Ἐάν συγχρόνως, ὅπως συμβαίνει συνήθως, δὲ κοχλίας εἴναι διπλοῦ βήματος θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{h}{s} = \frac{2}{2z} \cdot \frac{r}{R} = \frac{1}{z} \cdot \frac{r}{R},$$

τότε $P_0 = \frac{Q}{z} \cdot \frac{r}{R}$ καὶ $P = \frac{Q}{z} \cdot \frac{r}{R} \cdot \frac{1}{\eta}$. Ο βαθμὸς ἀποδόσεως διὰ περίπτωσιν κοχλίου διπλοῦ βήματος λαμβάνεται $\eta = 0,6$ ἕως $0,7$.

Τὰ πολύσπαστα αὐτὰ φέρουν καὶ ἀξονικὴν πέδην. Ὁ κοχλίας καταλήγει εἰς πλήρη κῶνον. Ὁ κοῖλος κῶνος ἀποτελεῖ τὸ τύμπανον τροχοῦ ἀναστολῆς, τοποθετουμένου ἐντὸς παγίας ὑποδοχῆς σχήματος κώδωνος (σχ. 13·3γ).



Σχ. 13·3γ.

Κατὰ τὴν ἄνοδον τοῦ βάρους ὁ κοῖλος κῶνος παρασύρεται ἀπὸ τὸν πλήρη, ὁ ὄνυξ δλισθαίνει ἐπὶ τῶν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ ἀναστολῆς καὶ τὸ βάρος ἀνέρχεται. "Οταν παύσῃ νὰ δρᾶ ἡ δύναμις, ὁ πλήρης κῶνος συμπαρασύρει τὸν κοῖλον εἰς ἀντίθετον περιστροφήν, ὁ ὄνυξ δλισθαίνει ἐντὸς τοῦ πρώτου ὀδόντος καὶ τὸ σύστημα ἀκινητεῖ.

Κατὰ τὴν κάθοδον τοῦ βάρους, ὁ πλήρης κῶνος συγκρατεῖται ὑπὸ τοῦ ὄνυχος, ἡ δύναμις Κ δρᾶ ἀντιθέτως, ὑπερνικὰ τὴν τριβὴν μεταξὺ τῶν δύο κώνων καὶ καταβιβάζει τὸ βάρος.

Είναι προφανὲς ὅτι ἡ ροπὴ τῆς τριβῆς μεταξὺ τῶν δύο κώνων πρέπει νὰ είναι μεγαλυτέρα τῆς ροπῆς, ἡ ὁποία προκαλεῖται ὑπὸ τοῦ βάρους εἰς τὸν ἀξονα τῆς πέδης.

Συνήθως λαμβάνονται : ἡ γωνία κλίσεως τῶν ὀδόντων $\alpha = 15^\circ$ ἔως 20° , ὁ συντελεστής τριβῆς δύο κώνων $\mu = 0,1$ καὶ τὸ ἥμισυ τῆς γωνίας τῶν δύο κώνων $\gamma = 20^\circ$ ἔως 28° .

'Απλῆν ἀξονικὴν πέδην παρουσιάζει τὸ σχῆμα 13·3γ.

Τὰ πολύσπαστα αὐτὰ ἔχουν πολὺ μικρὸν βαθμὸν ἀποδόσεως.

Παράδειγμα.

Πολύσπαστον μὲ ἀτέρμονα κοχλίαιν καὶ ὀδοντωτὸν τροχὸν ἀνυψώνει βάρος 1800 kg διὰ δυνάμεως 30 kg. Διὰ νὰ δινέλθῃ τὸ φορτίον κατὰ 1 m, ἡ ἀλυσις σύρεται ὑπὸ τοῦ χειριστοῦ κατὰ 100 m. Ποῖος δ βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ πολυσπάστου;

Λύσις :

$$\eta = \frac{1800 \times 1}{30 \times 100} = 0,6.$$

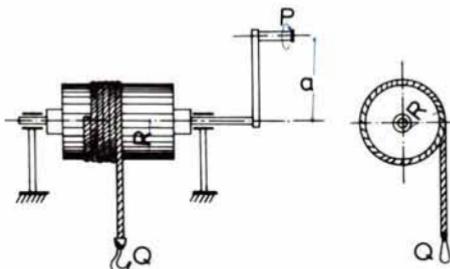
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 14

ΒΑΡΟΥΛΚΑ

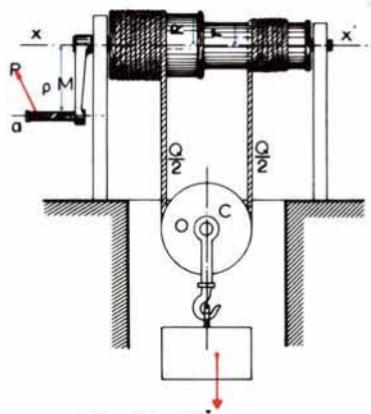
14·1 Απλοῦν βαροῦλκον.

Τὰ βαροῦλκα, γενικῶς, χρησιμεύουν δι' ἀνύψωσιν βαρῶν κατακορύφωσι. Δύνανται νὰ είναι πάγια ἢ φορητὰ ἐπὶ γερανῶν ἢ γερανογεφυρῶν.

Τὸ ἀπλοῦν βαροῦλκον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀξονα στηριζόμενον εἰς δύο ἔδρανα. Ἐπὶ τοῦ ἀξονος σφηνοῦται τὸ τύμπανον - ἐπὶ τοῦ ὅποιου περιτυλίσσεται τὸ καλώδιον. Ἐπὶ τοῦ ἀξονος προσαρμόζεται στρόφαλος, ἐπὶ τοῦ ὅποιου ἐνεργεῖ ἡ δύναμις τοῦ ἐργάτου (σχ. 14·1 α).



Σχ. 14·1 α.



Σχ. 14·1 β.

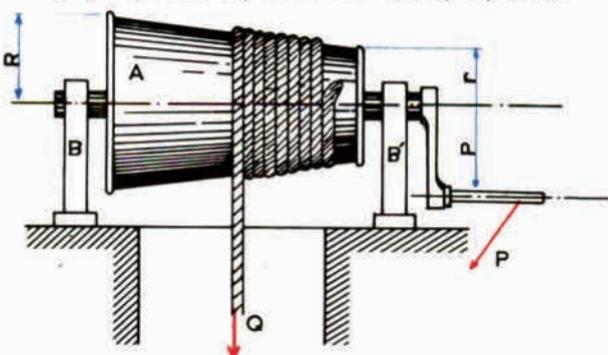
Ἄν κληθῇ R ἡ ἀκτὶς τοῦ τυμπάνου καὶ α ἡ ἀκτὶς στροφάλου, διὰ μίαν στροφὴν τοῦ ἀξονος θὰ ἐκτελέσῃ δρόμον $S = 2\pi a$, ἐνῷ τὸ βάρος θὰ ἀνέλθῃ κατὰ $h = 2\pi R$, ὅθεν ἡ σχέσις μεταδόσεως:

$$\frac{h}{S} = \frac{R}{\alpha}, \quad P_0 = Q \frac{R}{\alpha} \quad \text{καὶ:}$$

$$P = Q \frac{R}{\alpha} \cdot \frac{1}{\eta}.$$

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως εἰς τὰ ἀπλᾶ βαροῦλκα είναι συνήθως $\eta = 0,93$ ἕως $0,94$.

Ός κοινὸν βαροῦλκον δύναται νὰ θεωρηθῇ καὶ τὸ διαφορικὸν βαροῦλον (σχ. 14·1 β), μὲ τὸ ὅποιον δυνάμεθα νὰ ἀνυψώνωμεν βάρος $Q = \frac{2\rho P}{R-r} \cdot \frac{1}{\eta}$ καθὼς καὶ τὸ κωνικὸν βαροῦλκον (σχ. 14·1 γ) δι' ἀνύψωσιν βαρῶν, ποὺ εύρισκονται εἰς μέγα βάθος.



Σχ. 14·1 γ.

14·2 Βαροῦλκον μὲ δδοντωτοὺς τροχούς.

Ἡ σχέσις μεταδόσεως, τὴν ὅποιαν ἐπιτυγχάνομεν μὲ τὸ κοινὸν βαροῦλκον, εἶναι περιωρισμένη, διότι ὁ μοχλοβραχίων α ἔχει μῆκος 35 ἄως 40 cm, ὃσον δηλαδὴ καὶ ὁ βραχίων τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ διάμετρος τοῦ τυμπάνου δμοίως δὲν δύναται νὰ εἶναι πολὺ μικρά, λόγῳ τῆς δυσκαμψίας τῶν μέσων ἔλξεως τῶν βαρῶν. Εἰς τὰ οἰκεῖα κεφάλαια ἐλέχθη ποιὸν εἶναι τὸ κατώτερον ὅριον τῶν διαμέτρων τῶν τυμπάνων ἀναλόγως τοῦ μέσου ἔλξεως τῶν βαρῶν.

Ἐὰν θελήσωμεν νὰ αὐξήσωμεν τὴν σχέσιν μεταδόσεως τῶν βαροῦλκων, ἀντὶ τῆς κατ' εύθειαν δράσεως τοῦ στροφάλου ἐπὶ τοῦ τυμπάνου δημιουργοῦμεν ἐνδιάμεσον σχέσιν μεταδόσεως διὰ ζεύγους δδοντωτῶν τροχῶν, ως ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 14·2 α.

Σχέσις μεταδόσεως: $P \cdot \alpha = R_2 \cdot K$ καὶ $R_1 \cdot K = R \cdot Q$. Πόλλα πλασιάζοντες κατὰ μέλη ἔχομεν: $P \cdot \alpha \cdot R_1 \cdot K = R_2 \cdot K \cdot R \cdot Q$ ή

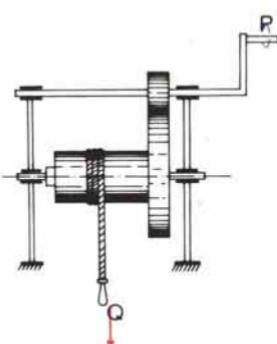
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{\alpha} \cdot \frac{R_2}{R_1}.$$

Οπως βλέπομεν, ἡ σχέσις μεταδόσεως τοῦ βαροῦλκου μὲ δδοντωτούς τροχούς ισοῦται πρὸς τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ ἀ-

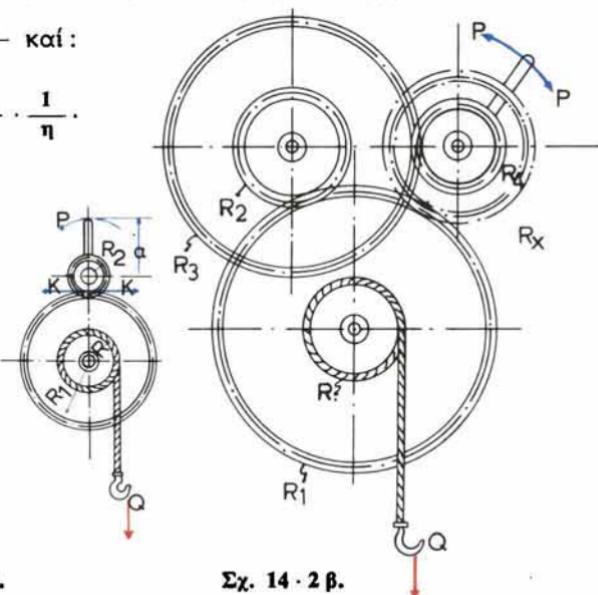
πλοῦ βαρούλκου πολλαπλασιαζομένην ἐπὶ τὴν σχέσιν τῶν διαμέτρων τῶν δδοντωτῶν τροχῶν, πρᾶγμα προφανές. Ἐχομεν λοιπόν :

$$P_0 = Q \cdot \frac{R}{\alpha} \cdot \frac{R_2}{R_1} \quad \text{καὶ :}$$

$$P = Q \cdot \frac{R}{\alpha} \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{\eta}.$$



Σχ. 14·2 α.



Σχ. 14·2 β.

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως εἶναι μικρότερος τοῦ προτιγουμένου, διότι προστίθενται καὶ αἱ τριβαὶ τοῦ ἐνδιαμέσου ἀξονος καὶ τῶν δδοντωτῶν τροχῶν. Εἰς τὸ βαροῦλκον τοῦτο $\eta = 0,91$ περίπου.

Ἐὰν καὶ πάλιν δὲν μᾶς ἐπαρκῇ ἡ προκύπτουσα ὡς ἄνω σχέσις μεταδόσεως, μεταχειρίζόμεθα καὶ δεύτερον ζεύγος δδοντωτῶν τροχῶν, δπτότε ἔχομεν καὶ τρίτον ἀξονα. Μία τοιαύτη διάταξις εἰκονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 14·2 β.

Ἐργαζόμενοι ὡς προτιγουμένως, εύρισκομεν ὅτι ἡ σχέσις μεταδόσεως εἰς τὴν διάταξιν τοῦ σχήματος 14·2 β μὲ δύο ζεύγη δδοντωτῶν τροχῶν θὰ εἴναι :

$$\frac{h}{S} = \frac{R}{\alpha} \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3}.$$

Ο τροχὸς R_x χρησιμοποιεῖται διὰ νὰ ἔχωμεν καὶ μετάδοσιν δι' ἐνὸς μόνον ζεύγους τροχῶν, ἀν ἐμπλακῇ ὁ R_x εἰς τὸν R_1 καὶ ἀπομακρυνθῇ ὁ R_2 .

Ο βαθμός άποδόσεως είς τὴν διάταξιν τοῦ σχήματος εἶναι 0,82 περίπου.

Διὰ βάρη 400 ἔως 1000 kg ἀπαιτεῖται μία μετάδοσις.

Διὰ βάρη 1000 ἔως 3000 kg χρειάζονται δύο μεταδόσεις.

Διὰ βάρη ἄνω τῶν 3 τόννων γίνεται χρῆσις τριῶν μεταδόσεων ἢ παρεμβάλλεται ἐνδιαμέσως πολύσπαστον.

Διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ βαρούλκου διὰ στροφάλων ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐργατῶν εἶναι 1, 2 ἢ 4.

Η ἔξασκουμένη ὑπὸ ἑκάστου ἐργάτου δύναμις εἶναι 10 ἔως 12 kg διὰ συνεχῆ ἐργασίαν, 15 ἔως 16 kg διὰ βραχεῖαν, 20 ἔως 30 kg διὰ διακεκομμένην καὶ εἰς ἔξαιρετικὰς περιπτώσεις 40 kg.

Η σχέσις μεταδόσεως μεταξὺ δύο δδοντωτῶν τροχῶν φθάνει μέχρι 1 : 8. Ἀν εἶναι μεγαλυτέρα, θὰ καταφύγωμεν εἰς διπλῆν, κ.ο.κ.

Γενικῶς ἢ ὀλικὴ σχέσις μεταδόσεως δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν $\lambda = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \dots$, ὅπου $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots$ εἶναι αἱ μερικαὶ σχέσεις μεταδόσεως, ἑκάστη τῶν δόποιν δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνῃ τὸ 1 : 8 καὶ αἱ δόποιαὶ εἰ δυνατὸν νὰ εἶναι ἵσαι.

14.3 Ἡλεκτρικὸν βαροῦλκον.

Σήμερον χρησιμοποιοῦνται πολὺ τὰ ἡλεκτρικὰ βαροῦλκα. Τὰ βαροῦλκα αὐτὰ δυνατὸν νὰ εἶναι σταθερᾶς ἀναρτήσεως (σχ. 14.3α) ἢ μετὰ φορείου κυλίσεως ἐπὶ δριζοντίας δοκοῦ διπλοῦ T (σχ. 14.3β). Η ταχύτης των συνήθως εἶναι μεταβλητή. Ἐχουν μειωμένην ταχύτητα κατὰ τὴν ἄνοδον τοῦ φορτίου καὶ ηύξημένην κατὰ τὴν κάθοδον.

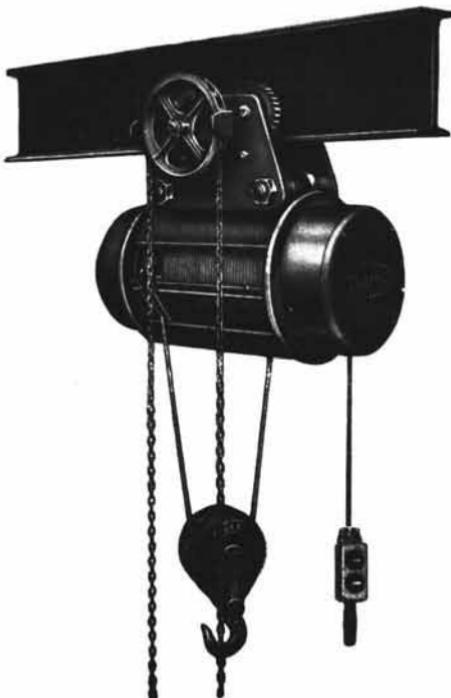
Τὰ κύρια μέρη ἑκάστου ἡλεκτρικοῦ βαρούλκου εἶναι : α) Τὸ τύμπανον, τὸ δόποιον φέρει αὔλακας διὰ τὴν περιέλιξιν τοῦ καλωδίου ἢ τῆς ἀλύσεως. β) Ο ἡλεκτρικὸς κινητήρ διὰ τὴν κίνησιν τόσον τοῦ φορτίου, δσον καὶ τοῦ φορείου, διὰ τὴν δριζοντίαν δηλαδὴ μεταπόπισιν τοῦ βαρούλκου αὐτοῦ, ἐφ' ὃσον δὲν εἶναι σταθερᾶς ἀναρτήσεως. γ) Τὸ ἐντὸς κιβωτίου σύστημα δδοντωτῶν τροχῶν διὰ τὴν μετάδοσιν τῆς κινήσεως εἰς τὸν ἄξονα τοῦ τυμπάνου μὲ σταθερὰν ἢ μεταβλητὴν σχέσιν μεταδόσεως. δ) Η αὐτόματος πέδη, συνήθως μὲ κῶν τριβῆς, διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ φορτίου εἰς οἰανδήποτε θέσιν, δταν διακοπῆ τὸ ρεῦμα.

Εἰς τὰ σχήματα 14.3 γ καὶ 14.3 δ εἰκονίζονται τὰ μέρη ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ βαρούλκου συγχρόνου, εἰς δὲ τὸ σχῆμα 14.3 ε εἰκονίζε-

ται ἔνα βαροῦλκον «έργατης» δι’ δριζοντίας μετακινήσεως. Π.χ. διά τὴν Ἐλξιν εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἐνὸς πλωτοῦ μέσου ἢ ἐνὸς δχήματος ἐπὶ σιδηροδρομικῆς γραμμῆς.



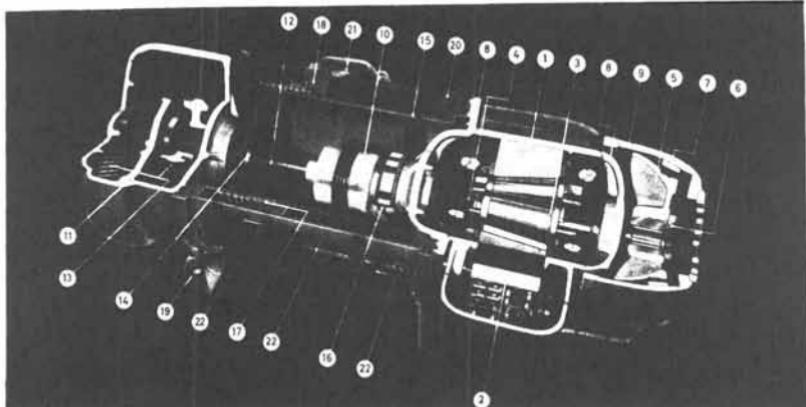
Σχ. 14·3 α.



Σχ. 14·3 β.

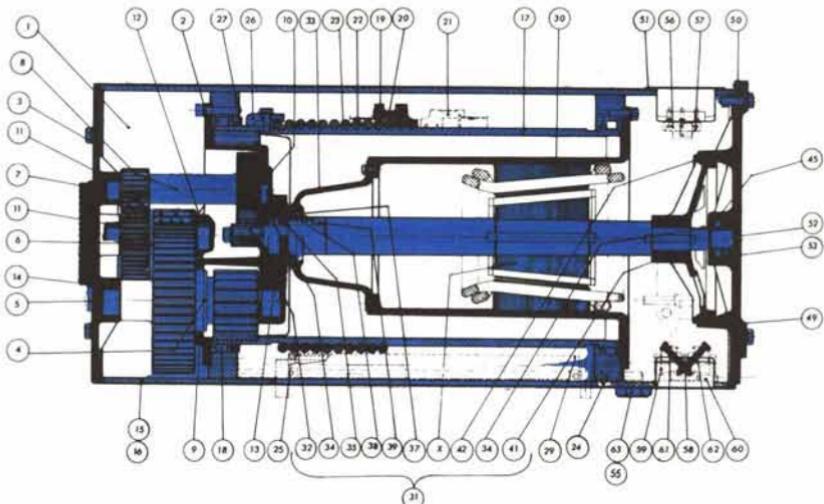
Παράδειγμα.

Ήλεκτρικὸν βαροῦλκον 1 ton ἔχει ταχύτητα ἀνυψώσεως τοῦ φορτίου $v = 5 \text{ m/min}$ καὶ βαθμὸν ἀπόδοσεως 0,75. Ζητοῦνται: Ἡ ἴσχὺς τοῦ κινητῆρος του καὶ αἱ σχέσεις μεταδόσεως, ὅν ἡ διάμετρος τοῦ τυμπάνου εἶναι $D = 200 \text{ mm}$.



Σχ. 14 · 3 γ.

1) Προφυλακτήρ ήλεκτ. κινητήρος. 2) Περιοριστικός διακόπτης. 3) Έπαγωγικόν τύμπανον. 4) Έλαστηρίον έπαναφορᾶς φρένου. 5) Τροχαλία τοῦ φρένου. 6) Ρυθμιστής φρένου. 7) Δακτύλιος φρένου. 8) Έδρανον κινητήρος. 9) Περίβλημα προστασίας. 10) Έλαστικός σύνδεσμος. 11) Κιβώτιον ταχυτήτων. 12) Όδηγός άτρακτος. 13) Όδοντωτοι τροχοί καὶ πηνίον. 14) Κοίλη άτρακτος. 15) Τύμπανον καλωδίου. 16) Χαλαρωτής τοῦ τυμπάνου. 17) Μεταλλικόν καλώδιον. 18) Όδηγός τοῦ καλωδίου. 19) Χαλαρωτής στερεώσεως. 20) Περίβλημα. 21) Θήκη διὰ συγκράτησιν καλωδίου. 22) Ρυθμιστής τέρματος διαδρομῆς.



Σχ. 14 · 3 δ.

1 — 14) Κιβώτιον ταχυτήτων. 15 — 16) Περίβλημα. 17 — 19) Τύμπανον. 30 — 45) Κινητήρ - πέδη. 49 — 63) Ακρον πέδης. Λεπτομερῆ έξηγησιν έκαστου άριθμοῦ βλέπε εἰς τὰς δόδηγίας τῶν κατασκευαστῶν.

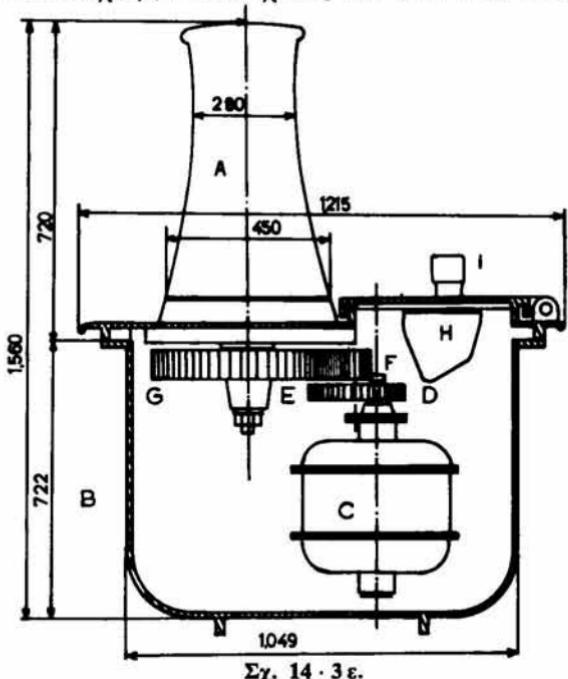
Λύσις:

$$\text{Ίσχυς κινητήρος: } N = \frac{Q \cdot u}{75 \cdot \eta} = \frac{1000 \times 5}{60 \times 75 \times 0,75} = 1,5 \text{ PS.}$$

'Εκλέγομεν κινητήρα μὲ 1400 στρ/min, δπότε:

$$\text{'Αριθμὸς στροφῶν τυμπάνου } n_t = \frac{2 \times 5}{\pi \cdot D} = \frac{2 \times 5}{3,14 \times 0,20}$$

= 16 στρ/min. 'Αριθμὸς στροφῶν τοῦ κινητῆρος κατὰ τὴν ἀνύψωσιν 1400 στρ/min. Σχέσις μεταδόσεως: $\lambda = \frac{16}{1400} = \frac{1}{87,5}$. Αὐτὸ δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ μὲ δύο σχέσεις διὰ τῶν δύοντωτῶν τροχῶν.



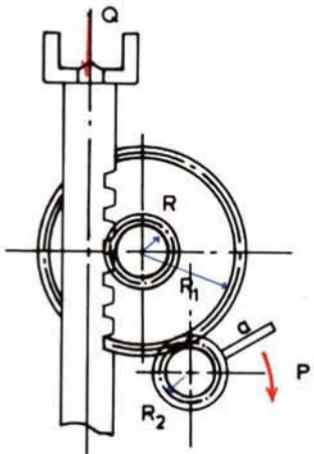
Π.χ. μὲ 11 δόδοντας τοῦ πηνίου τῆς κινητηρίας ἀτράκτου καὶ 121 τοῦ δύοντωτοῦ τροχοῦ αὐτῆς: $\lambda_1 = \frac{11}{121} = \frac{1}{11}$ καὶ μὲ 11 δόδοντας τοῦ πηνίου καὶ 88 τῆς κορώνας τοῦ τυμπάνου: $\lambda_2 = \frac{11}{88} = \frac{1}{8}$, δπότε $\lambda = \lambda_1 \cdot \lambda_2 = \frac{1}{11} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{88}$.

ΓΡΥΛΟΙ

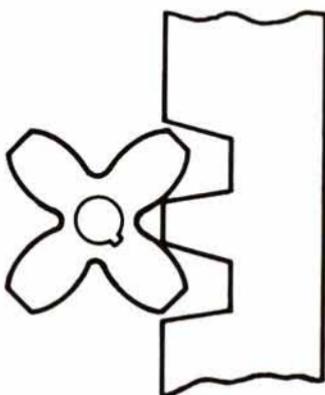
15·1 Γρύλος μέ δόδοντων κανόνα και δόδοντων τροχόν.

Οι γρύλοι αύτοι χρησιμοποιούνται κυρίως δι' άνυψωσιν όχημάτων και βαγονίων εις μικρά ύψη 30 έως 40 cm και διὰ βάρη ἀπὸ 2 έως 25 τόννους.

Η γενική σχηματική παράστασις τῶν γρύλων αὔτῶν φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 15·1 α. Η δύναμις ἐνεργεῖ εἰς τὸ ἄκρον στροφάλου και δι' ἐνὸς ἡ περισσοτέρων ζευγῶν δόδοντων τροχῶν μεταδίδεται εἰς τὸν δόδοντων κανόνα, ἐπὶ τοῦ δποίου ἐδράζεται τὸ βάρος. Ο τροχός, δ ὅποιος ἐμπλέκεται μὲ τὸν δόδοντων κανόνα, δονομάζεται κινητήριος τροχός.



Σχ. 15·1 α.



Σχ. 15·1 β.

Ο ἀριθμὸς τῶν δόδοντων τοῦ κινητηρίου τροχοῦ εἶναι συνήθως $z = 4$ (σχ. 15·1β).

Ἐὰν τὸ βῆμα τοῦ τροχοῦ αὐτοῦ εἶναι t , τότε ἡ ἀκτὶς τοῦ κινητηρίου τροχοῦ θὰ εἶναι: $R = \frac{z \cdot t}{2\pi}$.

Ἡ σχέσις μεταδόσεως θὰ εἰναι :

$$\frac{h}{S} = \lambda = \frac{R}{a} \cdot \frac{R_2}{R_1}.$$

Τὸ R ὑπολογίζεται ὡς ἀνωτέρω. Τὸ a λαμβάνεται 300 ἔως 350 mm.

Τὸ $\frac{R_2}{R_1} = i$ εἰναι τὸ ἐκάστοτε ζητούμενον διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ

ἡ ἐπιθυμητὴ σχέσις μεταδόσεως. Ἐπειδὴ δὲ $\frac{P}{Q} = \frac{h}{S} \cdot \frac{1}{\eta}$ καὶ

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{a} \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{\eta}$, ἔπειται ὅτι :

$$i = \frac{R_2}{R_1} = \frac{P \cdot a \cdot \eta}{Q \cdot R}.$$

Τὸ P λαμβάνεται 20 kg (δύναμις ἐνὸς ἐργάτου διὰ βραχεῖαν ἐργασίαν). Τὸ η λαμβάνεται 0,75 περίπου. Ἀν μὲν εὑρεθῇ $i < \frac{1}{8}$ ἀρκεῖ ἐν ζεῦγος δόδοντων τροχῶν, δηλαδὴ ἀπλῆ μετάδοσις, ἄλλως διπλῆ κ.λπ.

Τὸ βῆμα τοῦ δόδοντωτοῦ κανόνος εἰναι τὸ αὐτὸ μὲ τὸ βῆμα τοῦ κινητηρίου τροχοῦ. Ο τροχὸς R_2 θὰ ἔχῃ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν δόδοντων μὲ τὸν τροχὸν R καὶ ὁ τροχὸς R_1 θὰ ἔχῃ : $z_1 = z_2 \cdot \frac{1}{i}$.

Παράδειγμα.

Νὰ ὑπολογισθοῦν τὰ κύρια στοιχεῖα γρύλου μὲ δόδοντωτὸν κανόνα καὶ δόδοντωτὸν τροχόν, διὰ νὰ δύνανται δύο ἐργάται νὰ ἀνυψώνουν ὅχημα 1500 kg διὰ δυνάμεως 40 kg.

Δίδεται μοντούλ κινητηρίου τροχοῦ 15 mm καὶ ἀριθμὸς δόδοντων αὐτοῦ $z = 4$.

Λύσις :

α) Βῆμα κινητηρίου τροχοῦ : $t = m\pi = 15\pi = 47,12$ mm.

β) Διάμετρος κινητηρίου τροχοῦ :

$$d = \frac{zt}{\pi} \quad \text{ἢ} \quad R = \frac{4 \times 15\pi}{2\pi} = 30 \text{ mm}, \quad d = 60 \text{ mm}.$$

γ) Σχέσις μεταδόσεως ύπολοιπων τροχῶν:

$$i = \frac{P \cdot a \cdot \eta}{Q \cdot R} = \frac{40 \times 300 \times 0,75}{1500 \times 30} = \frac{1}{5}. \text{ Έλήφθη } a = 300 \text{ mm}$$

καὶ $\eta = 0,75$.

Η σχέσις αύτή ήδυνατο νὰ εύρεθῇ καὶ διὰ τοῦ ἔξῆς συλλογισμοῦ: Διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν ὅχημα βάρους 1500 kg μὲ δύναμιν 40 kg, χρειαζόμεθα σχέσιν μεταδόσεως $\lambda_0 = \frac{40}{1500} = \frac{1}{37,5}$. Ἐπειδὴ ὅμως ἔχομεν καὶ βαθμὸν ἀποδόσεως 0,75, χρειαζόμεθα σχέσιν ἀκόμη μεγαλυτέραν, δηλαδὴ $\lambda = \lambda_0 \cdot 0,75 = \frac{1}{50}$, ή δύναμις μᾶς ἐπομένως πρέπει νὰ γίνῃ 50 φορὰς μεγαλυτέρα. Μὲ τὴν σχέσιν στροφάλου καὶ ἀκτίνος κινητηρίου τροχοῦ μεγαλώνει ἡ δύναμις κατὰ $\frac{300}{30} = 10$ φοράς, ἐπομένως μᾶς χρειάζεται ἀκόμη πολλαπλασιασμὸς τῆς δυνάμεως κατὰ 5 φοράς. Μὲ τὸ σύστημα ὁδοντωτῶν τροχῶν θὰ ἐπιτύχωμεν τὸ ἐπιθυμητὸν 50πλάσιον.

δ) Ἀριθμὸς ὁδόντων τροχῶν τοῦ κινητηρίου ἐλήφθη $z=4$, τοῦ ζεύγους θὰ ληφθῇ: τοῦ ἑνὸς $z_2 = 4$ καὶ τοῦ ἄλλου $z_1 = 4 \times 5 = 20$.

ε) Διάμετρος αὐτῶν: $d = d_2 = 60 \text{ mm}$ καὶ $d_1 = 300 \text{ mm}$.

15 · 2 Γρύλοι μὲ κοχλίαν.

Οἱ γρύλοι αὐτοὶ ἐπιτρέπουν τὴν κατακόρυφον μετακίνησιν φορτίων εἰς μικρὸν ὑψος 25 ἕως 35 cm.³ Εν τούτοις οἱ ἀπλοὶ, εὔχρηστοι καὶ ἐλαφροὶ αὐτοὶ μηχανισμοὶ ἔχουν ἱκανότητα ἀνυψώσεως φορτίων βάρους μέχρι 25 τόννων. Χρησιμοποιοῦνται εἰδικῶς διὰ μικρομετακινήσεις βαρέων ἀντικειμένων εἰς ἐργοστάσια καὶ εἰς τὰς ἐπισκευὰς αὐτοκινήτων. Εάν, ὅπως συνήθως, οἱ γρύλοι δύνανται νὰ ὀλισθάνουν, ἐπιτρέπουν καὶ δριζούνται μετακίνησιν τῶν φορτίων καὶ τοιουτοτρόπως διευκολύνουν εἰς τὴν τακτοποίησιν βαρέων ἀντικειμένων.

Λειτουργία: Τὸ πρὸς ἀνύψωσιν φορτίον στηρίζεται ἐπὶ τοῦ περικοχλίου. Μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς μοχλοῦ περιστρέφεται ὁ κοχλίας καὶ τὸ περικοχλίον καὶ μαζὶ μὲ αὐτὸ τὸ φορτίον ἀνέρχεται. Εἰναι συνεπῶς εἰς κοχλίας ἀπλοῦ βήματος τετραγωνικοῦ ἢ τραπεζοειδοῦς σπειρώματος, ποὺ μετατρέπει τὴν περιστροφικὴν κίνησιν εἰς εὐθύγραμμον (σχ. 15 · 2 α).

Ἐὰν δὲν ληφθοῦν ὑπὸ δψιν αἱ τριβαί, τὸ ἔργον, ποὺ χρειάζεται διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ βάρους Q εἰς ὕψος $h =$ βῆμα κοχλίου, θὰ εἴναι :

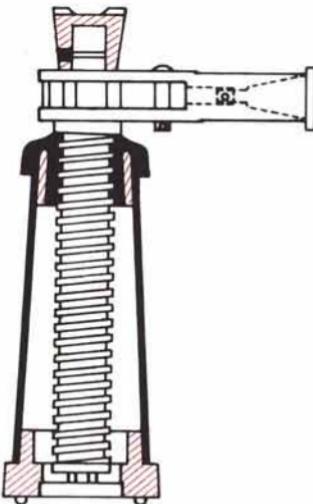
$$A_0 = Qh = Q \pi d_m \text{ εφα},$$

ὅπου α είναι ἡ γωνία κλίσεως τῆς μέστης ἔλικος τοῦ σπερώματος καὶ d_m ἡ μέση διάμετρος τοῦ σπειρώματος. Ἐὰν δὲ συντελεστής τριβῆς μεταξὺ κοχλίου περικοχλίου εἴναι $\mu =$ εφρ, τότε $A = Q \pi d_m \text{ εφ} (\alpha + \rho)$.

Τὸ ἔργον αὐτὸ θὰ ὑπερικηθῇ ἀπὸ τὸ ἔργον τῆς δυνάμεως p , ποὺ ἐνεργεῖ εἰς τὸ ἄκρον μοχλοῦ μήκους l , ἢτοι ἀπὸ τὸ $A = P \cdot l \cdot 2\pi$. Ἐξισοῦντες τὰ δύο ἔργα καὶ λύοντες πρὸς P ἔχομεν :

$$P = \frac{Q d_m}{2l} \cdot \text{εφ} (\alpha + \rho), \text{ δηπότε } \text{ἡ σχέ-}$$

σις μεταδόσεως θὰ εἴναι :



Σχ. 15·2 α.

$$\frac{h}{S} = \frac{P}{Q} = \frac{d_m}{2l} \text{ εφ} (\alpha + \rho).$$

Ἐκτὸς τῆς τριβῆς μεταξὺ κοχλίου καὶ περικοχλίου ὑπάρχει καὶ τριβὴ μεταξὺ πεδίλου, ποὺ φέρει τὸ βάρος, καὶ κοχλίου. Ὁ συντελεστής τριβῆς πεδίλου-κοχλίου εἴναι συνήθως 0,1 περίπου καὶ προκαλεῖ ἀπώλειαν 10° ἥως 20 %. Κατὰ τὴν κάθιδον τοῦ φορτίου ἡ ἀνωτέρω σχέσις μεταδόσεως θὰ εἴναι :

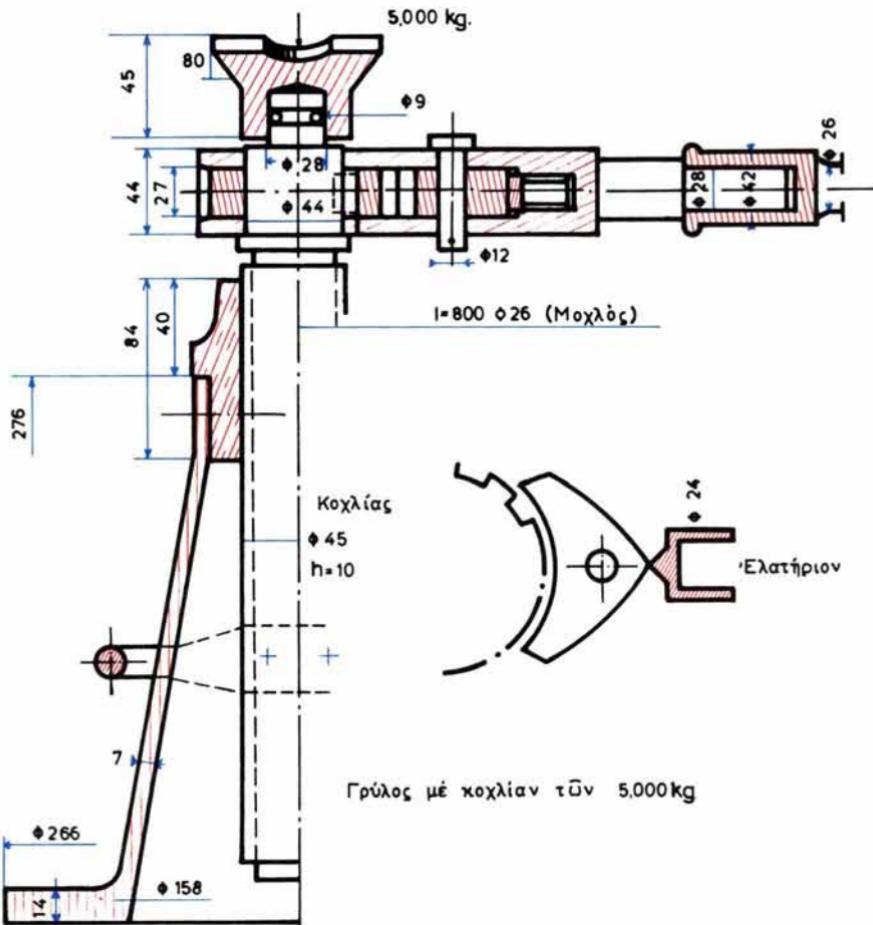
$$\frac{P}{Q} = \frac{d_m}{2l} \cdot \text{εφ} (\alpha - \rho).$$

Παράδειγμα.

Ο γρύλος τοῦ σχήματος 15·2 β χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνύψωσιν βάρους 5 ton μὲ κοχλίαν $\varnothing 45$ (μέση διάμετρος σπειρώματος 40 mm, βῆματος 10 mm). Ζητεῖται ἡ δύναμις, ποὺ ἀπαιτεῖται νὰ ἐφαρμοσθῇ εἰς τὸ ἄκρον μοχλοῦ 800 mm, διὰ τὴν ἀνοδον καὶ κάθοδον τοῦ βάρους.

Αύστις:

α) Κατά τήν ἀνοδον τοῦ βάρους: $P = Q \cdot \frac{d_m}{2l} \cdot \epsilon \varphi (\alpha + \rho)$.



Σχ. 15 · 2 β.

$$\text{Εστω } \mu = \epsilon \varphi \rho = 0,105, \quad \epsilon \varphi \alpha = \frac{\hbar}{\pi d} = \frac{10}{3,14 \times 40} = 0,0795,$$

$$\alpha = 4^\circ 30'. \text{ Aφοῦ } \epsilon\varphi\rho = 0,105, \rho = 6^\circ, \epsilon\varphi (\alpha + \rho) = \epsilon\varphi 10^\circ 30' = 0,185, \text{ αρα } P = 5000 \times \frac{40}{2 \times 800} \times 0,185 = 23 \text{ kg.}$$

Διὰ νὰ ληφθῆ ὑπ' ὅψιν καὶ ἡ τριβὴ μεταξὺ πεδίλου - κοχλίου θεωροῦμεν $P = \frac{23}{0,87} = 27 \text{ kg}$. Αἱ ἀπώλειαι ἐκ τῆς τριβῆς αὐτῆς εἰναι 4 kg.

β) Κατὰ τὴν κάθοδον τοῦ βάρους:

$$\epsilon\varphi (\alpha - \rho) = \epsilon\varphi (-1^\circ 30') = -0,0262$$

$$\text{καὶ } P = \frac{5000 \times 40}{2 \times 800} \times (-0,0262) = -3 \text{ kg περίπου}.$$

Εἰς αὐτὸν πρέπει νὰ προστεθοῦν καὶ 4 kg λόγω τῆς τριβῆς πεδίλου - κοχλίου, ὡς ἀνωτέρω εὑρέθη. Τὸ φορτίον ἐπομένως δὲν δύναται νὰ κατέληθη μόνον του, ἀλλὰ πρέπει νὰ τὸ ὑποβοηθήσωμεν μὲν δύναμιν 7 kg. Ὁ κοχλίας αὐτὸς εἰναι ἀφ' ἑαυτοῦ σταθερός, διότι τὸ $\alpha < \rho$.

Εἰς τὸ σχῆμα 15·2 β φαίνονται ἀπασαι αἱ διαστάσεις τοῦ γρύλου, δὲ πολογισμὸς τῶν δποίων γίνεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἐκ τοῦ μαθήματος τῶν Στοιχείων Μηχανῶν.

15·3 Γρύλοι ουδραυλικοί.

Οἱ γρύλοι αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ φορτία μέχρι 300 ton καὶ διὰ διαδρομὴν 100 ἔως 300 mm.

Χρησιμοποιοῦνται διὰ τὰς μικρομετακινήσεις βαρέων φορτίων, ὅπως π.χ. τῶν κυρίων δοκῶν γερανογεφυρῶν καὶ μεγάλων μηχανῶν. "Οπως καὶ οἱ γρύλοι μὲν κοχλίαν, οὔτω καὶ οἱ ουδραυλικοὶ δύνανται νὰ τοποθετῶνται ἐπὶ δλισθητήρων καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν νὰ διευκολύνουν καὶ τὴν δριζοντίαν μετατόπισιν τῶν φορτίων.

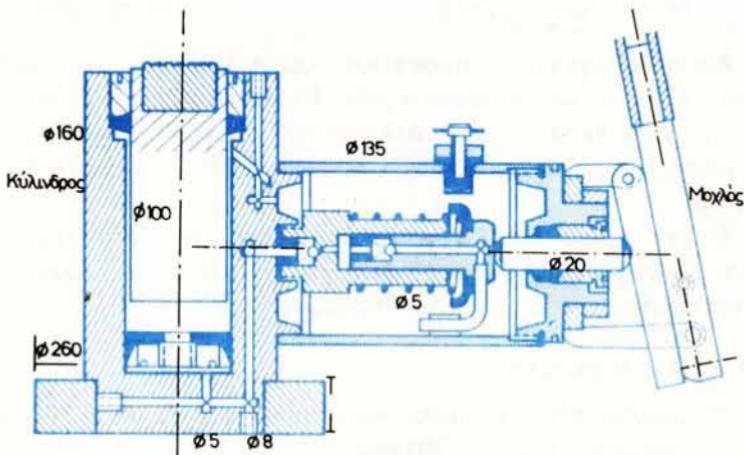
Εἰς τοὺς γρύλους τούτους μία χειροκίνητος ἀντλία στερεωμένη ἐπὶ τοῦ γρύλου ἡ ἀνεξάρτητος συμπιέζει δι' ὕδατος ἡ ἔλαιον τὸ ἔμβολον, ἐπὶ τοῦ δποίου τοποθετεῖται τὸ φορτίον. Προτιμᾶται τὸ ἔλαιον, καθ' ὅσον δὲν προκαλεῖ δξειδώσεις.

"Ἐν ἔμβολίοιν κινεῖται παλινδρομικῶς τῇ βοηθείᾳ ἐνὸς μχλοῦ. Κατὰ τὴν κίνησίν του αὐτὴν ἀναρροφεῖ διὰ μέσου βαλβίδος ἔλαιον καὶ τὸ καταθλίβει ὑπὸ πίεσιν εἰς ἓνα κύλινδρον. Εἰς τὸν τελευταῖον ἔφαρμόζει στεγανῶς ἓν ἔμβολον (ἡ δύο ἔμβολα τὸ ἓν ἐντὸς τοῦ ἄλλου), τὸ δποίον ἀνυψοῦται καὶ ἀνυψώνει καὶ τὸ βάρος, ποὺ στηρίζεται ἐπ' αὐτοῦ. Διὰ τὴν καταβίβασιν τοῦ βάρους

άνοιγεται μία βαλβίς, δηπότε ό κύλινδρος έπικοινωνεί μὲ τὸ δοχεῖον, εἰς τὸ ὅπτοιον εύρισκεται τὸ ἔλαιον. Τὸ ἔλαιον ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ βάρους ἐπιστρέφει εἰς τὸ δοχεῖον αὐτό.

Ἡ διάταξις μὲ δύο ἔμβολα μᾶς ἔξασφαλίζει μεγάλην διαδρομὴν ἀνυψώσεως μὲ μικρὸν ἀρχικὸν ὑψος.

Τὸ σχῆμα 15 · 3 παριστά τομὴν ἐνὸς ὑδραυλικοῦ γρύλου τῶν 75 ton μὲ διαδρομὴν 160 mm καὶ ἀντλίαν ἔλαιου.



Σχ. 15 · 3.

Εἰς περίπτωσιν διαφυγῆς τοῦ ὑγροῦ ἢ βλάβης τῆς ἀντλίας τὸ φορτίον κρατεῖται εἰς τὴν θέσιν του μὲ ἐν περικόχλιον ἀσφαλείας. Ἡ σχέσις μεταδόσεως θὰ είναι:

$$\lambda = \frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{a}{l},$$

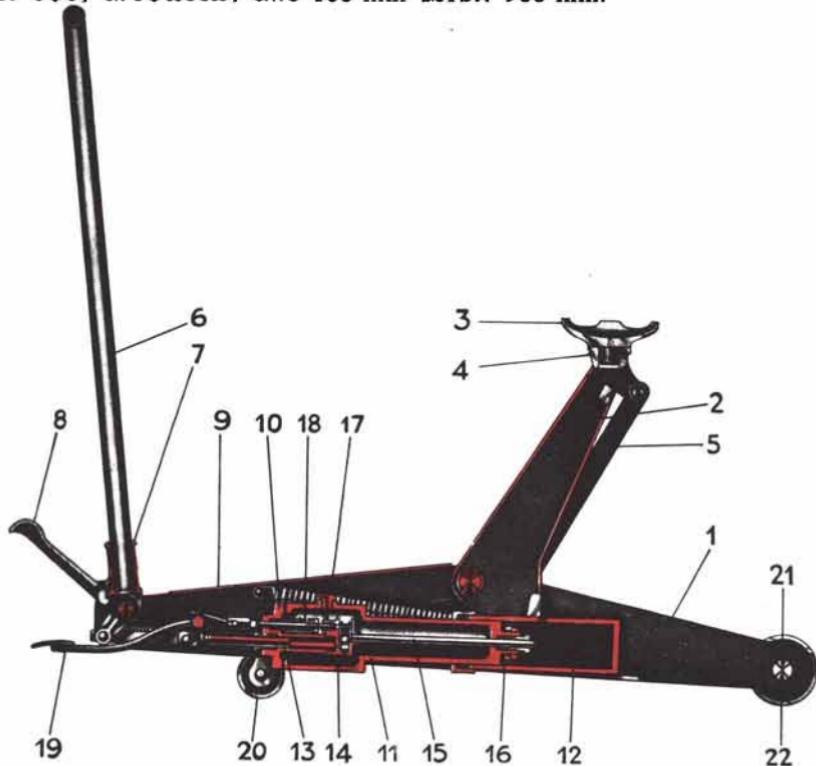
ὅπου S_1 είναι ἡ διατομὴ τοῦ ἔμβολιδίου, S_2 ἡ διατομὴ τοῦ ἔμβολου τοῦ κυλίνδρου, a δομολογθαραχίων ἀντιστάσεως καὶ l δομολογθαραχίων δυνάμεως. Ἐκ τῆς σχέσεως εύρισκομεν τὴν δύναμιν, ποὺ πρέπει νὰ δισκήσωμεν ἐπὶ τοῦ μοχλοῦ, διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ βάρους, ἥτοι:

$$P = Q \cdot \lambda = Q \cdot \frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{a}{l}.$$

15 · 4 Ὅδραυλικοι γρύλοι αὐτοκινήτων.

Εἰς τὸ σχῆμα 15 · 4 α παρίσταται εἰς ὑδραυλικὸς γρύλος αύ-

τοκινήτου δυνάμενος νὰ μετακινῆται εἰς μικροὺς υποστάσεις ἐντὸς τοῦ συνεργείου. Χρησιμοποιεῖται διὰ βάρη δχημάτων μέχρις 9 ton καὶ δι᾽ ὑψος ἀνυψώσεως ἀπὸ 100 mm μέχρις 900 mm.



Σχ. 15·4 a.

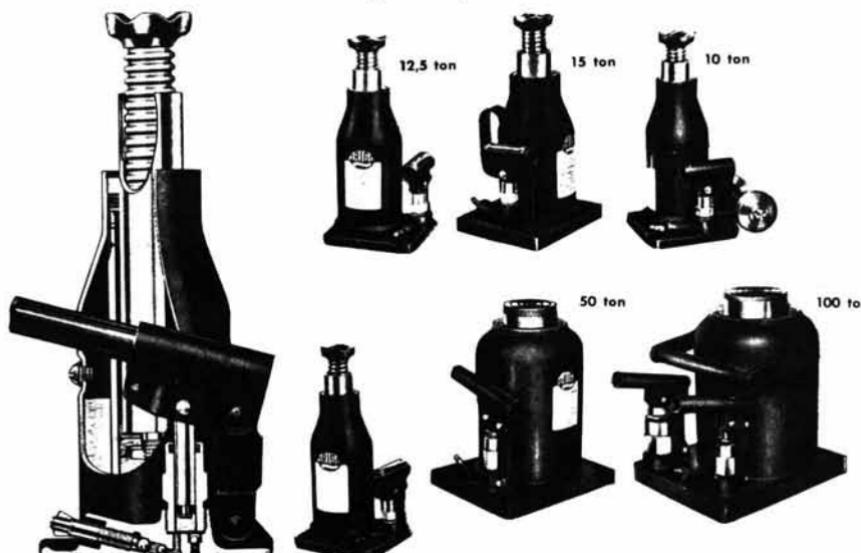
- 1) Περίβλημα. 2) Βραχίων ἀνυψώσεως. 3) Πέλιδον στηρίξεως δχήματος. 4) Σύν-
-δεσμός σταυρός. 5) Διωστήρ. 6) Χειριστήριον. 7) Κορμός χειριστήριον. 8) Πεν-
-τάλ ταχείας ἀνυψώσεως. 9) Κάλυμμα ύδραυλικοῦ συστήματος. 10) Κύριον ύπο-
-στήριγμα ύδραυλικοῦ συστήματος. 11) Εμβολον. 12) Κύλινδρος. 13) Εμβολίδιον
ἀντλίας. 14) Σάμια βαλβίδος. 15) Σωλήν παροχῆς ἔλ. χίου. 16) Καθαριστήρ, κα-
-λύματος έμβολου. 17) Έλαστήριον ἐπαναφοράς. 18) Απελευθερωτικόν έλαστήριον.
19) Πεντάλ ἀπελευθερώσεως μηχανισμοῦ. 20) Οδηγός τροχός. 21) Αξων τροχοῦ.
22) Σταθερός τροχός.

Η λειτουργία του κατανοεῖται εύκόλως, ἂν ἀναγνωσθῇ τὸ κάτωθεν τοῦ σχήματος 15·4 α ὑπόμνημα. Τὰ συνεργεῖα αὐτοκι-

νήτων χρησιμοποιούν σήμερον κατά κανόνα τοὺς γρύλους αύτούς, διότι είναι κυλιόμενοι, έπιτρέπουν ταχεῖαν καὶ ἀσφαλῆ ἀνύψωσιν καὶ καταβίθασιν τοῦ ὁχήματος καὶ ἀπαιτοῦν καταβολὴν μικρᾶς δυνάμεως διὰ τὸν χειρισμὸν τῶν.



Σχ. 15 · 4 β.

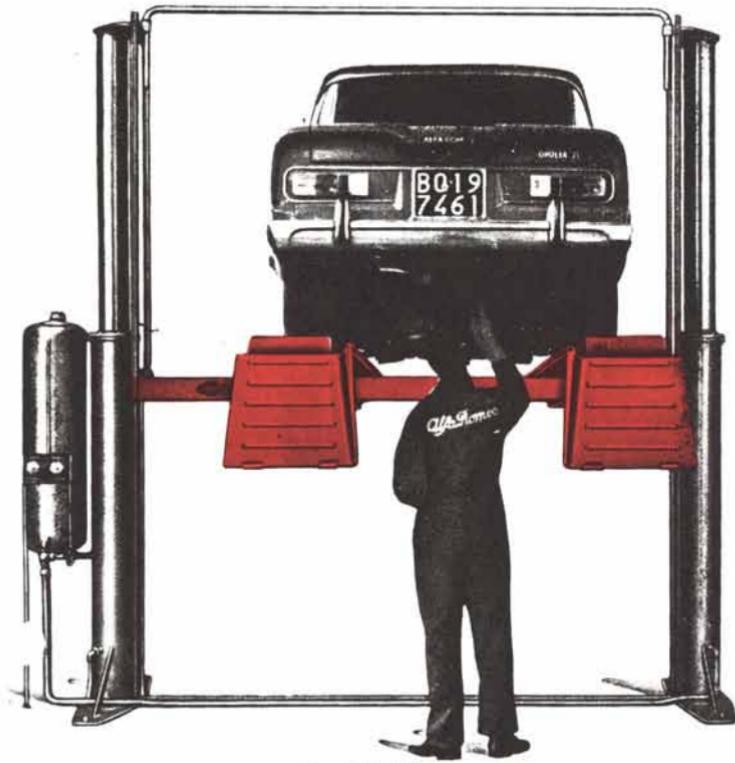


Σχ. 15 · 4 γ.

Διὰ τὴν ἀλλαγὴν τῶν ἐλαστικῶν ἢ μικρᾶς ἐπισκευὰς τῶν αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦνται φορητοὶ γρύλοι εἰς διάφορα σχέδια καὶ μὲ κίνησιν μηχανικήν συνήθως διὰ τὰ ἐλαφρὰ ὁχήματα ἢ μὲ ὑδραυλικήν διὰ τὰ βαρέα ὁχήματα (σχ. 15 · 4 β).

Διὰ τὴν κίνησιν πολὺ βαρέων δχημάτων ἢ μηχανημάτων χρησιμοποιοῦνται γρύλοι ὡς εἰς τὸ σχῆμα 15·4γ.

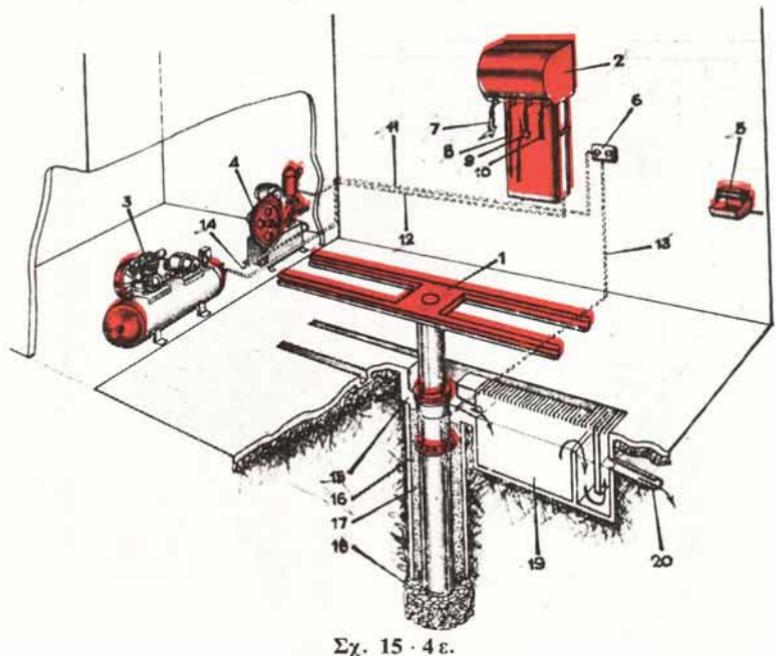
Τέλος εἰς τὰ πλυντήρια αὐτοκινήτων, ὡς καὶ δι' ἐπισκευᾶς ἢ ρυθμίσεις αὐτοκινήτων, χρησιμοποιοῦνται τόσον εἰς τὰ συνεργεῖα ὅσον καὶ εἰς τοὺς σταθμούς συντηρήσεως αὐτοκινήτων (Service) ὑδραυλικοί ἀνυψωτῆρες (σχ. 15·4δ).



Σχ. 15·4δ.

Ἐκαστος σταθμὸς συντηρήσεως μὲν ἀνυψωτῆρα τοῦ εἶδους τούτου (σχ. 15·4ε) δποτελεῖται ἀπὸ ἡλεκτροκίνητον ἀεροσυμπιεστήν (1), μίαν ἡλεκτροκίνητον ἀντλίαν (2), ἕνα ἀνυψωτῆρα τοῦ αὐτοκινήτου (3), ἕνα χειριστήριον τοῦ ἀνυψωτῆρος (4) καὶ ἀπὸ βοηθητικούς μηχανισμούς τόσον διὰ τὸν ἀνυψωτῆρα ὅσον καὶ δι' ἄλλας ἔξυπηρετήσεις.

Μὲ τὴν αὔξουσαν στήμερον πρόσδον τῶν αὐτοκινήτων ποιοτικῶς καὶ ποσοτικῶς δημιουργοῦνται ποικίλοι τύποι ἀνυψωτήρων διὰ τὴν ἄνετον καὶ ταχεῖαν ἐπισκευὴν αὐτῶν.



15 · 5 Αναβατόρια.

Χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς οίκοδομικάς ἔργασίας δι᾽ ἀνύψωσιν ὑλικῶν κατασκευῆς εἰς ὑψος μέχρι 40 m μὲ ταχύτητα 0,5 ἕως 0,7 m/sec καὶ μὲ ἀνυψωτικήν ίκανότητα μέχρις 800 kg.

Ἄποτελοῦνται ἀπὸ κατακόρυφον δοκὸν στερεωμένην ἐπὶ τῆς οίκοδομῆς, κατὰ μῆκος τῆς δροίας ὀλισθαίνει φορεῖον μὲ τροχίσκους. Εἰς τὸ φορεῖον στερεοῦται πλατφόρμα, ἐπὶ τῆς δροίας τοποθετοῦνται τὰ πρὸς ἀνύψωσιν ύλικά.

Εἰς τὴν βάσιν τοῦ ἀναβατορίου ὑπάρχει ἡλεκτροκίνητον βαροῦλκον διὰ τὴν ἀνύψωσιν τῆς πλατφόρμας. Ἡ κάθοδος ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ ἴδιου βάρους τῆς πλατφόρμας (σχ. 15 · 5).

Διὰ τὴν ἀνύψωσιν μπετὸν ἡ ἄλλου κονιάματος, ἀντὶ πλατφόρμας χρησιμοποιεῖται κάδος περιεκτικότητος 150 περίπου λίτρων.

Αντὶ ἐνὸς ἴστοῦ δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν δύο παράληλοι, κυρίως ὅταν τὸ ἀναβατόριον εἶναι κεκλιμένον. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ πλατφόρμα ἡ κάδος στηρίζονται διὰ τροχίσκων ἐπὶ δύο δοκῶν, αἱ δόποιαι χρησιμεύουν ὡς σιδηροτροχιαῖ.

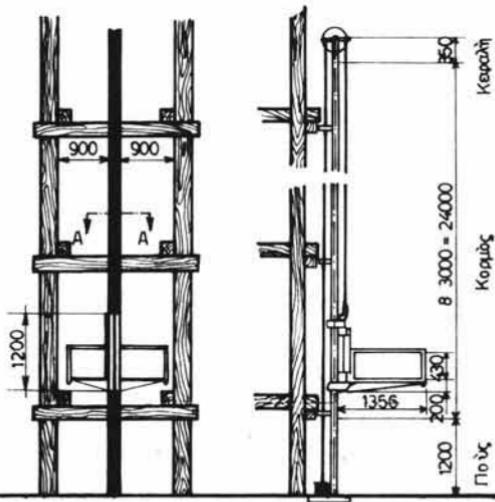
Εἰς ὡρισμένους τύπους αἱ δοκοὶ στερεοῦνται ἐπὶ ἴστοῦ ἐκ δικτυωτῆς κατασκευῆς, ὅστις στηρίζεται ἐπὶ τροχοφόρου βάσεως. Κατ’ αὐτὸν τὸν τρόπον τὸ ἀναβατόριον εἶναι ἀνεξάρτητος μονὰς δυναμένη νὰ τοποθετηθῇ εἰς οἰονδήποτε σημεῖον τοῦ ἔργοταξίου. Σήμερον διὰ μεγάλα οἰκοδομικά συγκροτήματα ἀντὶ ἀναβατορίων χρησιμοποιοῦνται δομικοὶ γερανοὶ (Κεφάλ. 20).

15·6 Συντήρησις άπλων άνυψωτικῶν μηχανῶν.

Τονίζεται καὶ ἐδῶ ὅτι μὲ τὴν καλὴν συντήρησιν οἱ ἀνυψωτικοὶ μηχανισμοὶ θὰ εἰναι πάντοτε εἰς ἑτοιμότητα λειτουργίας, θὰ ἐπιμηκυνθῇ ὁ οἰκονομικός χρόνος ζωῆς των καὶ θὰ ἐργάζωνται μὲ μεγαλυτέραν ἀπόδοσιν. Ὁ χειριστής ἐνὸς πολυσπάστου, βαρούλκου ἢ γρύλου πρέπει:

α) Νὰ παρακολουθῇ τὸ μηχάνημά του κατὰ τὴν διάρκειαν λειτουργίας καὶ νὰ ἐπιθεωρῇ τοῦτο τόσον πρὸ τῆς θέσεως εἰς λειτουργίαν ὅσον καὶ μετὰ τὸ πέρας τῆς ἐργασίας. Ἡ ἐπιθεώρησις καὶ ἐπίβλεψις ἀποβλέπει εἰς τὴν διαπίστωσιν ἀρχομένων βλαβῶν ἢ φθορῶν, τυχόν ἀπορρυθμίσεων καὶ γενικῶς ἀποκλίσεων ἀπὸ τὴν κατάστασιν δμαλῆς λειτουργίας.

β) Νὰ ἐκτελῇ τὴν λίπανσιν τῆς μηχανῆς του συμφώνως πρὸς τὰς ὀδηγίας τοῦ κατασκευασθοῦ ἀπὸ ἀπόψεως λιπανομένων σημείων, χρόνου λιπάνσεως καὶ εἴδος χρησιμοποιουμένου λιπαντικοῦ.



Σχ. 15·5.

γ) Νὰ ἔκτελῃ τὰς στοιχειώδεις ρυθμίσεις τῶν μηχανισμῶν.
 δ) Νὰ προβαίνῃ εἰς τὰς στοιχειώδεις ἀντικαταστάσεις ἐφθαρ-
 μένων τεμαχίων π.χ. ἀντικατάστασις ἴμάντων ἢ καλωδίων, σφη-
 νῶν, ἀλύσεων κ.λπ.

ε) Νὰ δίδῃ ἰδιαιτέραν προσοχὴν εἰς τὴν καλὴν κατάστασιν
 τῶν ἔξαρτημάτων, τὰ δποῖα συνδέονται μὲ τὴν ἀσφάλειαν λειτουρ-
 γίας, πρὸς ἀποφυγὴν ἀτυχημάτων.

Αἱ μεγαλύτεραι φθοραὶ, βλάβαι ἢ ἀπορρυθμίσεις ἐπισκευά-
 ζονται ὑπὸ εἰδικῶν τεχνιτῶν. Ὁ κύριος ὅμως παράγων συντηρή-
 σεως εἶναι ὁ χειριστὴς τοῦ μηχανήματος.

15 · 7 Ἐρωτήσεις.

1) Ποίαν σχέσιν μεταδόσεως ἐπιτυγχάνομεν :

- α) Μὲ συνδυασμὸν μᾶς παγίας καὶ 4 ἐλευθέρων τροχαλιῶν,
- β) μὲ διαφορικὸν πολύσπαστον,
- γ) μὲ πολύσπαστον μὲ ἀτέρμονα κοχλίαν καὶ ὀδοντωτὸν τροχόν,
- δ) μὲ βαροῦλκον χωρὶς ὀδοντωτὸν τροχούς,
- ε) μὲ βαροῦλκον μὲ δύο ζεύγη ὀδοντωτῶν τροχῶν,
- στ) μὲ γρύλον μὲ ὀδοντωτὸν κανόνα καὶ ὀδοντωτὸν τροχόν, ποὺ δια-
 θέτει ἐν ζεύγος ἐπὶ πλέον ὀδοντωτῶν τροχῶν,
- ζ) μὲ ὑδραυλικὸν γρύλον,
- η) μὲ μηχανικὸν γρύλον μὲ κοχλίαν ;

2) Πῶς γίνεται ἡ αὐτόματος πέδησις εἰς σύγχρονον βαροῦλκον;

3) Τί εἴδους ὑγρὰ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ὑδραυλι-
 κῶν γρύλων καὶ ποῖα πρέπει νὰ προτιμῶνται;

4) Ποῖα μηχανικὰ συγκροτήματα θὰ χρειασθοῦν διὰ νὰ κατασκευασθῇ ἀ-
 νυψωτὴρ διὰ τὴν πλύσιν καὶ λίπασιν αὐτοκινήτου;

5) Πῶς ἀπὸ μίαν σχετικὴν προδιαγραφὴν θὰ γίνη ἐκλογὴ ἐνὸς γρύλου
 διὰ νὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς συνεργείον αὐτοκινήτων;

6) Ἀπὸ ποῖα μέρη ἀποτελεῖται ἐν δομικὸν ἀναβατόριον;

7) Εἰς τί συνίσταται ἡ συντήρησις, ποὺ γίνεται ἀπὸ τὸν χειριστὴν ἐνὸς
 ὑδραυλικοῦ γρύλου ἢ ἐνὸς πολυσπάστου μὲ ἀτέρμονα κοχλίαν καὶ ὀδοντωτὸν
 τροχόν;

8) Ὑπάρχει περίπτωσις ἀτυχήματος κατὰ τὸν χειρισμὸν ἡλεκτρικοῦ βα-
 ροῦλκου ; Πῶς δύναται νὰ ἀποφευχθῇ ;

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΓΕΡΑΝΟΙ-ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΙ

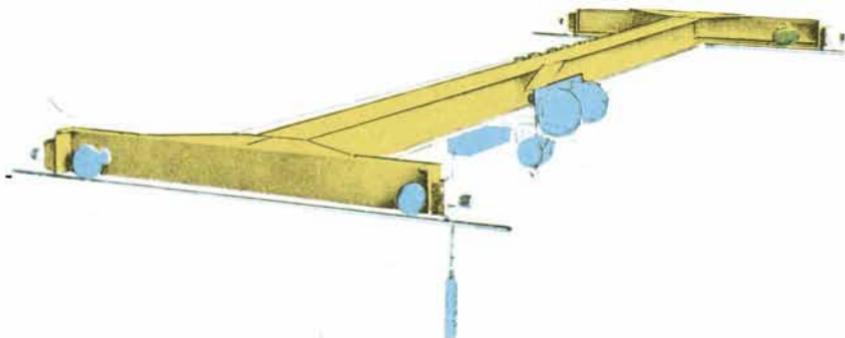
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 16

ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

16 · 1 Γενικά.

Οι γερανοί καὶ αἱ γερανογέφυραι εἰναι ἀνυψωτικαὶ μηχαναὶ κατάλληλοι διὰ τὴν κατακόρυφον καὶ δριζοντίαν μετακίνησιν φορτίων.

Ἡ μορφὴ καὶ τὸ βάρος τῶν πρὸς ἀνύψωσιν ἀντικειμένων, διατιθέμενος χῶρος, ἡ ἀπόστασις μετακινήσεως καὶ ἀνυψώσεως, τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας, ἡ διατιθεμένη πηγὴ ἐνεργείας, ἡ μονιμότης ἢ μὴ τῆς ἐγκαταστάσεως εἰναι παράγοντες, οἱ δποῖοι λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν κατὰ τὴν σχεδίασιν τῶν ἀνυψωτικῶν αὐτῶν μηχανῶν. Τοιουτοτρόπως σήμερον κατασκευάζονται ποικίλοι τύποι, ἔκαστος τῶν δποίων ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς εἰδικὰς ἀπαιτήσεις τῶν κλάδων τῆς τεχνολογίας καὶ τοῦ ἐμπορίου.



Σχ. 16 · 1 α.

Αἱ γερανογέφυραι γενικῶς ἀποτελοῦνται ἐκ δύο σιδηροτροχιῶν, στηριζομένων ἐπὶ τοῦ τοίχου ἢ ἐπὶ ἰδιαιτέρων στύλων, ἐπ' αὐτῶν δὲ δύναται νὰ μετακινῆται ὁ κύριος φορεὺς (γέφυρα) (σχ. 16 · 1 α.).

Κοινὸν χαρακτηριστικὸν ὅλων τῶν τύπων τῶν γερανῶν εἶναι ἡ τοποθέτησις βαρουλκοῦ μηχανῆς ἐπὶ ἴκριώματος κινητοῦ ἢ σταθεροῦ (σχ. 16 · 1 β.).

Η βαρουλκὸς μηχανὴ ἐδράζεται ἐπὶ τοῦ κυρίου φορέως καὶ μετακινεῖται κατὰ μῆκος αὐτοῦ.



Σχ. 16 · 1 β.

16 · 2 Ανάλυσις ἐνεργουσῶν δυνάμεων εἰς γερανούς.

Διὰ νὰ ὑπολογίσωμεν τὸ μέγεθος τῆς διατομῆς τῶν τμημάτων ἐνὸς γερανοῦ, πρέπει νὰ γνωρίζωμεν τὸ εἶδος καὶ τὴν ἔντασιν τῆς καταπονήσεως ἐνὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

Μία ἀπλῆ μέθοδος ἀναλύσεως τῶν ἐφαρμοζομένων δυνάμεων εἰς μίαν κατασκευὴν εἶναι ἡ μέθοδος τῶν τομῶν (Ritter).

Κατ’ αὐτὴν δεχόμεθα ὅτι ἄπασαι αἱ δυνάμεις ἐνεργοῦν εἰς τοὺς κόμβους συνδέσεως τῶν ἐπὶ μέρους τμημάτων τῆς κατασκευῆς. Ἐὰν τοῦτο δὲν συμβαίνῃ δι’ ὅλας τὰς δυνάμεις, ὥπερ εἰς τὴν περίπτωσίν μας διὰ τὸ ἴδιον τὸ βάρος τῆς κατασκευῆς, τότε διὰ τῆς μεθόδου ἀναλύσεως δυνάμεως εἰς δύο παραλλήλους συνιστώσας ἀναλύομεν αὐτὰς οὕτως, ὥστε νὰ διέρχωνται ἀπὸ κόμβους.

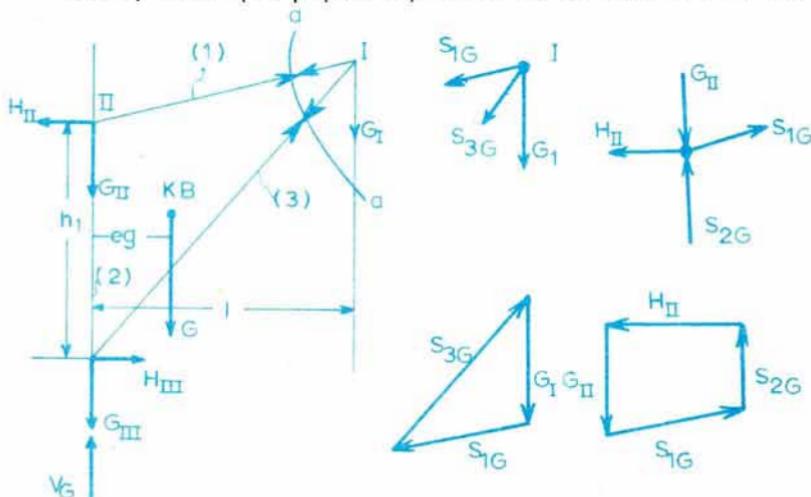
Ἐν συνεχείᾳ φανταζόμεθα ὅτι διὰ τοῦτος ἀποχωρίζεται ἕκαστος κόμβος ἐκ τῆς ὑπολοίπου κατασκευῆς. Ἐπειδὴ ἕκαστος κόμβος παραμένει ἀκίνητος, θὰ πρέπει τὸ γεωμετρικὸν ἄθροισμα τῶν ἐνεργουσῶν ἐπ’ αὐτοῦ δυνάμεων νὰ εἶναι ἵσον μὲ μηδέν. Διὰ νὰ συμβῇ τοῦτο λαμβάνομεν ὑπ’ ὅψιν καὶ τὰς ἀντιδράσεις τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων τῶν ράβδων, κατασκευάζομεν τὸ πολύγωνον ἰσορροπίας καὶ ὑπολογίζομεν τὰς δυνάμεις αὐτάς. Ἡ φορὰ τῶν βελῶν εἰς τὸ δυναμοπολύγωνον ἰσορροπίας μᾶς δίδει καὶ τὸ εἶδος τῆς καταπονήσεως τῶν ράβδων: ὅταν τὸ βέλος εἶναι πρὸς τὸ μέρος τοῦ κόμβου, ἡ ράβδος ὑφίσταται θλῖψιν (πίεσιν), ὅταν εἶναι πρὸς τὴν ἀντίθετον διεύθυνσιν, ὑφίσταται ἔφελκυσμόν.

Τὰς προαναφερθείσας δυνάμεις δύνομάζομεν τάσεις τῶν ράβδων καὶ συμβολίζομεν διὰ τοῦ γράμματος S. "Οταν αὐταὶ εὑρέθουν εἰς ἓνα κόμβον, κατὰ τὴν ἔξετασιν τοῦ ἐπομένου θεωροῦνται πλέον ὡς γνωσταὶ καὶ τοιουτοτρόπως περιερχόμενοι ἀπαντας τοὺς κόμβους ἐπιλύομεν τὸ δικτύωμα.

‘Ως παράδειγμα θὰ θεωρήσωμεν γερανὸν τοίχου (σχ. 16·2α). Κατ’ ἀρχὰς θὰ ἀναλύσωμεν τὴν ἐντατικὴν κατάστασιν, τὴν δόποιαν προκαλεῖ τὸ ἴδιον τὸ βάρος τῆς κατασκευῆς, καὶ ἐν συνεχείᾳ θὰ ἔξετασωμεν τὸ ἀνυψούμενον φορτίον. Τοῦτο διότι ἔκτὸς τῆς ἀπλοποιήσεως τῆς ἀναλύσεως, ἡ δόποια προκύπτει ἐκ τῆς κεχωρισμένης ἔξετάσεως, εἶναι ἀπαραίτητον κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν νὰ γνωρίζωμεν ιδιαιτέρως τὴν καταπόνησιν τῶν τμημάτων λόγω τοῦ ἔξωτερικοῦ φορτίου, ἐπειδὴ ἡ καταπόνησις αὐτὴ εἶναι δυναμικὴ καὶ συνεπῶς θὰ πρέπει ἡ νὰ πολλαπλασιάζωμεν τὰς δυνάμεις ἐπὶ ἓνα συντελεστὴν (1,1 ἔως 1,4) ἡ νὰ λαμβάνωμεν μικροτέραν ἐπιτρεπτομένην τάσιν (σει) ἐν σχέσει μὲ τὰς δυνάμεις, λόγω τοῦ βάρους τῆς κατασκευῆς, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖ πρόσθετον μόνιμον στατικὴν φόρτισιν.

α) Ύπολογισμός διὰ τὸ βάρος τῆς κατασκευῆς.

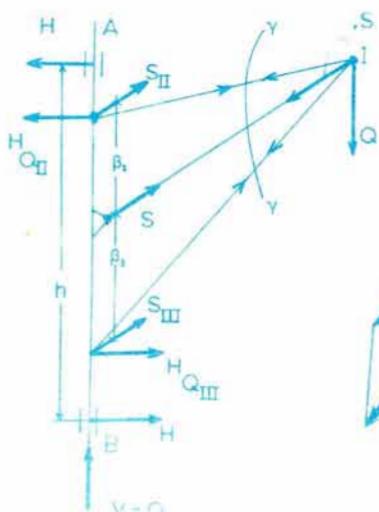
Ἐπειδὴ τὸ κέντρον βάρους εὑρίσκεται εἰς ἀπόστασιν εἶκ τοῦ



Σχ. 16 · 2 α.

Σχ. 16 · 2 β.

σημείου στηρίξεως τῆς κατασκευῆς ἐπὶ τοῦ τοίχου, δημιουργεῖται μία ροπή ἀνατροπῆς $M = G \cdot e_g$, ἡ ὅποια δεχόμεθα ὅτι ισορροπεῖται ἐκ τοῦ ζεύγους τῶν δυνάμεων



Σχ. 16 · 2 γ.

$$H_{II} = H_{III} = \frac{G \cdot e_g}{h_1}.$$

Ἐν συνεχείᾳ ἀναλύομεν τὸ βάρος εἰς δύο παραλλήλους διευθύνσεις διὰ τοῦ κόμβου I καὶ τῆς ράβδου (2).

$$\text{Εἶναι: } G_1 = \frac{G \cdot e_g}{l},$$

$$G_{II} = G_{III} = \frac{G - G_1}{2}$$

καὶ $V_G = G$.

Κατασκευάζομεν τὰ πολύγωνα ίσορροπίας τῶν κόμβων I καὶ II (σχ. 16·2 β). Παρατηροῦμεν ὅτι αἱ ράβδοι (1) καὶ (2) ἐφελκύονται, ἡ δὲ (3) θλίβεται (πιέζεται). Δὲν εἴναι ἀπαραίτητος ἡ κατασκευὴ τοῦ πολυγώνου ίσορροπίας τοῦ κόμβου III, διότι ἡδη τὸ σύστημα ἔχει ἐπιλυθῆ. Δύναται δμως νὰ κατασκευασθῇ διὰ νὰ γίνη ἔλεγχος τῆς ἀναλύσεως.

β) Ὑπολογισμὸς διὰ τὸ ἀνυψούμενον φορτίον (σχ. 16·2 γ).

Ἡ Ἐλξις τοῦ καλωδίου καὶ τὸ φορτίον G συντίθενται εἰς τὴν δύναμιν R. Ἡ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου Ἐλξις S ἀναλύεται εἰς τὰς S_{II}, S_{III}.

$$\text{Είναι : } S_{\text{II}} = Q \cdot \frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3}, \quad S_{\text{III}} = Q \cdot \frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3},$$

$$V = Q, \quad H_{\text{II}} = H_{\text{III}} = \frac{Q \cdot l}{h_1}.$$

$$H_{\text{QII}} = H_{\text{QIII}} = \frac{Q \cdot l}{h_1}.$$

Εἰς τὰ ἔδρανα στηρίζεως A καὶ B ἀναπτύσσεται ἡ δριζοντία δύναμις : $H = \frac{Q \cdot l}{h}$.

Ἐν συνεχείᾳ κατασκευάζομεν τὰ δυναμοπολύγωνα, ὡς ἔξετέθη εἰς τὴν προηγουμένην παράγραφον, καὶ εύρισκομεν διὰ μετρήσεως τὰς τάσεις S_{1Q}, S_{2Q}, S_{3Q}. Αὐταὶ προστιθέμεναι ἀλγεβρικῶς εἰς τὰς ἡδη εὑρεθείσας S_{1G}, S_{2G}, S_{3G} θὰ μᾶς δώσουν τὴν συνολικὴν τάσιν τῶν ράβδων.

16·3 Ανάλυσις ένεργουσῶν δυνάμεων εἰς γερανογέφυραν.

Ο κύριος φορεὺς γερανογεφύρας καταπονεῖται εἰς κάμψιν, ἡ δποία δφείλεται εἰς τὰς κάτωθι δυνάμεις:

α) Ἰδιον βάρος τοῦ φορέως (G_g).

β) Κινητὸν φορτίον ισον μὲ τὸ ὠφέλιμον φορτίον (Q) σὺν τὸ ἴδιον βάρος τοῦ φορέου (G₀).

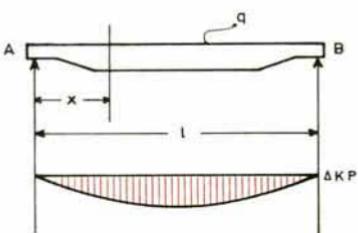
γ) Πλευρικὴ δριζοντία δύναμις ιση μὲ τὴν δύναμιν πεδήσεως τοῦ φορέως.

Ἄν δ φορεὺς εἴναι δλόσωμος, ἡ ἐργασία τῆς εύρέσεως τῆς συνισταμένης δρθῆς τάσεως εἴναι ἀπλῆ καὶ στηρίζεται εἰς τὴν θεωρίαν τῆς καμπτομένης δοκοῦ· εἰς τὴν περίπτωσιν δμως δικτυωτοῦ

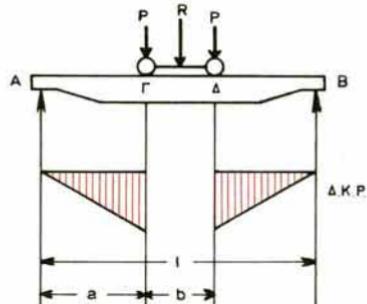
φορέως ἀπαιτεῖται ή εύρεσις τῶν δυνάμεων τῶν ράβδων καὶ ή ἔργασία εἶναι ἀρκετὰ ἐπίπονος, ἀπαιτεῖ δὲ γνῶσιν μεθόδου συστηματικῆς ἐπιλύσεως δικτυώματος (διαγράμματα Cremona).

Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ δόλοσώμου φορέως, ἂν δεχθῶμεν ὅτι τὸ βάρος τούτου ἀνά μονάδα μήκους εἶναι $q = \text{kg/cm}$, τότε αἱ ἀντιδράσεις εἰς τὰ σημεῖα στηρίξεως εἶναι: $A = B = \frac{q \cdot l}{2}$ καὶ ή μεγίστη ροπή κάμψεως, εἰς τὸ μέσον τῆς δοκοῦ εἶναι $M_{\text{μεγ}} = q \cdot \frac{l^2}{8}$. Εἰς τὸ σχῆμα 16 · 3 α δεικνύεται ή μεταβολὴ τῆς ροπῆς κάμψεως κατὰ μῆκος τοῦ φορέως.

Διὰ τὸ κινητὸν φορτίον πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν καὶ ή δύναμις ἀδρανείας, ή ὅποια ἐμφανίζεται κατὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ φορτίου.



Σχ. 16 · 3 α.



Σχ. 16 · 3 β.

Οὕτως, ἂν γ εἶναι ή ἐπιτάχυνσις ἀνυψώσεως, τότε ή συνισταμένη δύναμις εἶναι: $R = G_0 + Q + \frac{Q}{g} \gamma$, ἂν δεχθῶμεν δὲ ὅτι ἐνεργεῖ εἰς τὸ μέσον τοῦ φορείου, τότε ή δυσμενεστέρα θέσις φορτίσεως προκύπτει, ὅταν τὸ φορτίον εύρισκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ ἀνοίγματος. Ἐπειδὴ ή φόρτισις εἶναι ἔμμεσος, ἀναλύομεν τὴν R εἰς συνιστώσας κατὰ τὰ σημεῖα στηρίξεως τῶν τροχῶν τοῦ φορείου Γ , Δ . Αἱ ἀντιδράσεις εἶναι: $A = B = \frac{R}{2}$ καὶ ή μεγίστη ροπὴ κάμψεως:

$$M = \frac{R}{2} \left(\frac{l-b}{2} \right).$$

Εις τὸ σχῆμα 16·3β δεικνύεται τὸ διάγραμμα τῶν ροπῶν κάμψεως.

16·4 Αντίστασις κυλίσεως φορείου ή φορέως.

Κατὰ τὴν κύλισιν φορείου ή φορέως μὲ σταθερὰν ταχύτην ή συνολική ἀντίστασις κυλίσεως εἶναι ἵση μὲ τὸ ἀθροισμα τῆς τριβῆς τοῦ στροφέως καὶ τῆς τριβῆς κυλίσεως τοῦ τροχοῦ ἐπὶ τῆς τροχιᾶς. Ἐν P εἶναι ή δύναμις ἐπὶ τοῦ τροχοῦ (σχ. 16·4), τότε μεταξὺ τούτου καὶ τοῦ ἐπὶ τοῦ ἀξονος ὑπάρχοντος τριβέως ἀναπτύσσεται δύναμις τριβῆς ἵση μὲ $\mu \cdot P$, ἔνθα μ ὁ συντελεστὴς τριβῆς. Ἡ ροπὴ τῆς δυνάμεως αὐτῆς ὡς πρὸς τὸν ἀξονα τοῦ τροχοῦ εἶναι:

$$M_z = \mu \cdot P \cdot \frac{d}{2}$$

ὅπου d ἡ διάμετρος τοῦ στροφέως.

Ἐκ τῆς θεωρίας τῶν τριβῶν εἶναι γνωστὸν ὅτι κατὰ τὴν κύλισιν τροχοῦ ἐπὶ τροχιᾶς ἡ ἀντίδρασις τῆς τροχιᾶς δὲν διέρχεται ἐκ τοῦ κατακορύφου ἀξονος τοῦ τροχοῦ, ἀλλὰ εἶναι μεταποτισμένη πρὸς τὸ μέρος τῆς κινήσεως κατὰ ἀπόστασιν f . Συνεπῶς δημιουργεῖται ὡς πρὸς τὸν ἀξονα τοῦ τροχοῦ ἡ ροπὴ ἀντίστάσεως κυλίσεως $M_R = P \cdot f$. Ἐν μὲ W_f συμβολίσωμεν τὴν συνολικὴν ἀντίστασιν λόγω τριβῶν, τότε λαμβάνοντες ροπὰς ὡς πρὸς τὸ κέντρον τοῦ τροχοῦ εύρισκομεν:

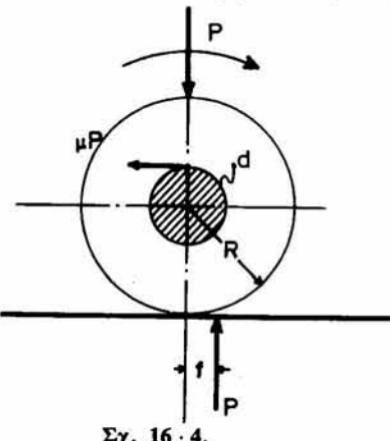
$$W_f \cdot R = M_z + M_R = \mu \cdot P \cdot \frac{d}{2} + P \cdot f \quad \text{ἢ} \quad W_f = \frac{P}{R} \left(\mu \cdot \frac{d}{f} + f \right).$$

Δι' ἔδρανα δλισθήσεως λαμβάνεται:

$$\mu \approx 0,08 \quad \text{καὶ} \quad \text{δι'} ἔδρανα κυλίσεως \mu \approx 0,0015.$$

Τὸ f ὀνομάζεται μοχλοβραχίων τριβῆς κυλίσεως καὶ λαμβάνεται ἵσον μὲ 0,05 cm.

Ἡ ἀντίστασις κυλίσεως ἐν συνεχείᾳ χρησιμοποιεῖται (παράγρ. 22·4) διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ μηχανισμοῦ κυλίσεως τοῦ φορείου ἡ γεφύρας εἴτε αὐτὸς εἶναι χειροκίνητος εἴτε ἡλεκτροκίνητος.



Σχ. 16·4.

16 · 5 Ύλικά κατασκευής.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν διαφόρων τμημάτων τῶν γερανῶν καὶ γερανογεφυρῶν χρησιμοποιεῖται συνήθως χάλυψ St 37 ἀντοχῆς θραύσεως $\sigma_{\theta} = 3700 \text{ kg/cm}^2$. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη διὰ τὴν κατασκευὴν δικτυωτοῦ φορέως γερανογεφυρῶν χρησιμοποιοῦνται καὶ κράματα ἀλουμινίου ἀντοχῆς 4000 ἕως 6000 kg/cm^2 , τὰ δόποια προσφέρουν τὸ πλεονέκτημα τοῦ μικροῦ βάρους. Οὕτως, ἀπὸ κατασκευαστικὰ στοιχεῖα προκύπτει ὅτι τὸ βάρος κατασκευῆς διὰ φορέα ἐξ ἀλουμινίου εἶναι σχεδόν τὸ ἡμισυ ἀπὸ ἀντίστοιχον ἐκ χάλυβος δι' ἀνυψωτικὴν ἴκανότητα 100 ton.

Τὸ ὑψηλὸν κόστος δόμως τοῦ ἀλουμινίου περιορίζει τὴν εὔρεταιν χρῆσιν του εἰς ἐπιγείας κατασκευάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 17

ΓΕΡΑΝΟΙ ΤΟΙΧΟΥ

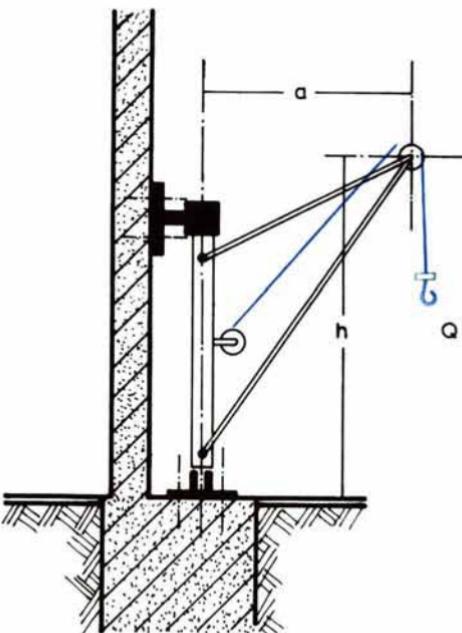
17 · 1 Γερανοί τοίχου σταθερού ἀνοίγματος.

‘Ο σκελετός των ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν τμημάτων: τὸν στῦλον, τὸν βραχίονα καὶ τὸν ἔλκυστῆρα (σχ. 17 · 1). Ταῦτα σχηματίζουν τρίγωνον στηριζόμενον διὰ δύο ἑδράνων ἐπὶ τοίχου καὶ δυνάμενον νὰ περιστρέφεται κατὰ 180° ἢ 270° (ὅταν εἰναι τοποθετημένον ἐπὶ ἔξεχούστης γωνίας).

‘Ἐπειδὴ ἡ ἀντοχὴ τῶν τοίχων τῶν κτιρίων εἰναι περιωρισμένη, τὰ ἀνυψούμενα φορτία δὲν ὑπερβαίνουν τοὺς 3 ton. Εἰς τὸ προτεταμένον ἄκρον τοῦ βραχίονος στηρίζεται τροχαλία, διὰ τῆς δποίας διέρχεται τὸ καλώδιον ἀναρτήσεως τοῦ φορτίου, τὸ δποῖον διὰ βάρος μεγαλύτερον τοῦ 1 ton ἀναρτᾶται μέσω ἐλευθέρας τροχαλίας. Τὸ ἄγκιστρον εἰναι ἀπλοῦν ἄνευ ἀσφαλείας.

‘Η ἀνύψωσις δυνατὸν νὰ εἰναι χειροκίνητος ἢ ἡλεκτροκίνητος, ἢ δὲ πέδησις ἐπιτυγχάνεται διὰ τροχοῦ ἀναστολῆς ἢ ἡλεκτρομαγνητικῆς πέδης.

Χρησιμοποιοῦνται εἰς μηχανουργεία, ἀποθήκας, σταθμοὺς καὶ λιμένας.



Σχ. 17 · 1.

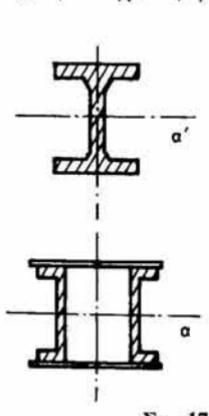
17 · 2 Υπολογισμὸς διατομῶν.

α) Διὰ τὴν ράβδον (1) (σχ. 16 · 2 α), ἵτις ἐφελκύεται ἰσχύει:

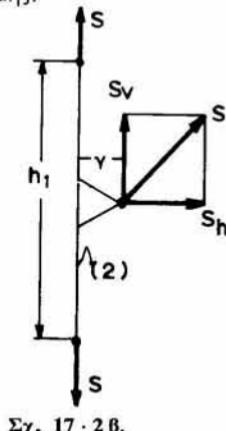
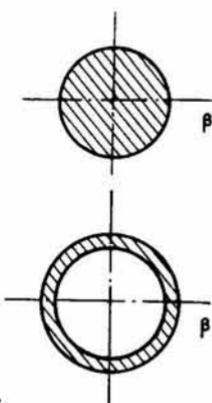
$$F_{ap} \geq 1,15 \cdot \frac{S_{IQ} + S_{IG}}{\sigma_{ep}}$$

ἔνθα F_{ap} ἡ ἀπαιτουμένη διατομή, τὸ δὲ 1,15 ἐλήφθη λόγω τῆς ἔξασθενήσεως, τὴν δόποιαν δημιουργοῦν αἱ ὄπαι τῶν ἥλων. Διὰ χάλυβα St 37 λαμβάνεται $\sigma_{ep} = 1400 \text{ kg/cm}^2$.

β) Διὰ τὴν ράβδον (3). Ἡ ράβδος θλίβεται (πιέζεται), ἀλλὰ ταυτοχρόνως ὑφίσταται καὶ λυγισμόν, διότι ἔχει μέγα μῆκος. Διὰ χάλυβα μὲν μέτρον ἐλαστικότητος: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ καὶ διὰ συντελεστὴν ἀσφαλείας $n = 3,5$ ἰσχύει: $J_{ap} \approx 1,69 S_3 \cdot l_3^2 \dots \text{cm}^4$, ὅπου S_3 ἡ τάσις τῆς ράβδου εἰς τον, l_3 τὸ μῆκος αὐτῆς εἰς το (ὑποθέτομεν ὅτι συνδέεται εἰς τὴν κατασκευὴν δι' ἀρθρώσεων, δηλαδὴ συνδέσμων, οἱ δόποιοι ἐπιτρέπουν τὴν ἐλαφρὰν περιστροφὴν τῆς) καὶ J_{ap} ἡ ἐλαχίστη ροπὴ ἀδρανείας τῆς διατομῆς.



Σχ. 17 · 2 α.



Σχ. 17 · 2 β.

Γνωρίζομεν ὅτι διατομαὶ μὴ πλήρεις πάρουσιάζουν μεγαλύτεραν ροπὴν ἀδρανείας ἀπὸ διατομὰς πλήρεις τῆς αὐτῆς ἐπιφανείας.

Διὰ τοῦτο διὰ μεγάλα φορτία ἐκλέγομεν συνθέτους διατομὰς (σχ. 17 · 2 α), τὴν (α) ἀντὶ τῆς (α') ἡ σωλῆνα (β) ἀντὶ πλήρους ράβδου (β').

γ) Διὰ τὴν ράβδον (2). Ἐδῶ ἡ καταπόνησις εἶναι σύνθετος

λόγω τῆς ἔλξεως τοῦ καλωδίου τοῦ τυμπάνου, τὸ δποῖον εἶναι ἐστηριγμένον ἐπ' αὐτῆς.

*Αν τὴν θεωρήσωμεν ως δοκὸν (σχ. 17·2β), ἡ δριζοντία συνιστῶσα τῆς S προκαλεῖ ροπήν κάμψεως: $M_h = \frac{S_h}{2} \cdot \frac{h_1}{2}$,

ἡ δὲ κατακόρυφος ροπή κάμψεως: $M_v = \frac{S_v \cdot \gamma}{h_1} \cdot \frac{h_1}{2} = \frac{S_v \cdot \gamma}{2}$.

*Ἐπὶ πλέον ὑπάρχει ἡ δύναμις ἐφελκυσμοῦ $S_2 = S_{2Q} + S_{2G}$.

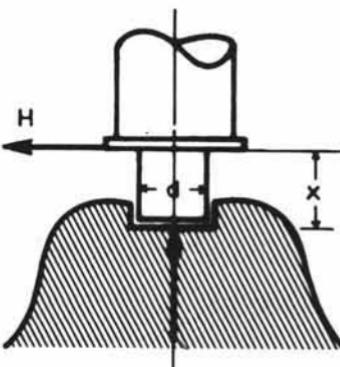
*Ἐπομένως ισχύει:

$$\sigma = \frac{S_2}{F} + \frac{M_h}{W} + \frac{M_v}{W} \leq \sigma_{\text{επ.}}$$

Καὶ πάλιν λαμβάνεται $\sigma_{\text{επ.}} = 1400 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$. W είναι ἡ ροπή ἀντιστάσεως τῆς διατομῆς.

δ) Διὰ τὸν κάτω στροφέα. *Υπολογίζεται εἰς κάμψιν καὶ θλίψιν (πίεσιν) διὰ τοῦ τύπου:

$$\sigma = \frac{H \cdot X}{0,1 \cdot d^3} + \frac{V}{\frac{\pi d^2}{4}} \leq \sigma_{\text{επ.}}$$



Σχ. 17·2γ.

ὅπου: $H = \frac{QI + G \cdot e_g}{h}$, $V = Q + G$, καὶ λαμβάνεται $\sigma_{\text{επ.}} = 800$

ἕως $1000 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$ καὶ $X = 0,66 d$. Διὰ μηχανοκίνητον λειτουργίαν αὐξάνεται ἡ διάμετρος τοῦ στροφέως κατὰ 10%. Ὁ ἄνω στροφεύς, δὲν καὶ καταπονεῖται δλιγώτερον τοῦ κάτω, συνήθως λαμβάνει τὰς δίδιας διαστάσεις μὲν αὐτὸν (σχ. 17·2γ).

17·3 Δύναμις περιστροφῆς τοῦ γερανού.

*Αν καλέσωμεν R_1 τὴν ἀκτίνα τοῦ κάτω στροφέως, R_2 τὴν ἀκτίνα τοῦ ἄνω στροφέως καὶ μὲν τὸν κοινὸν συντελεστὴν τριβῆς, εἰς τὸ ἔδρανον τοῦ ἄνω στροφέως θὰ ἔχωμεν ροπὴν ἀντιστάσεως τριβῆς: $M_2 = \mu \cdot HR_2$.

Εἰς τὸ κάτω ἔδρανον ἀπὸ μὲν τὴν δριζοντίαν ὥθησιν H θὰ ἔχωμεν ροπὴν: $M_1 = \mu \cdot HR_1$, ἀπὸ δὲ τὴν ἀξονικὴν δύναμιν $Q + G$

μίαν ροπήν : $M_3 = (Q + G) \frac{R_1}{2} \cdot \mu$. Η συνολική ροπή ἀντιστάσεως

θὰ είναι : $M = \mu H R_2 + \mu H R_1 + \mu (Q + G) \frac{R_1}{2}$.

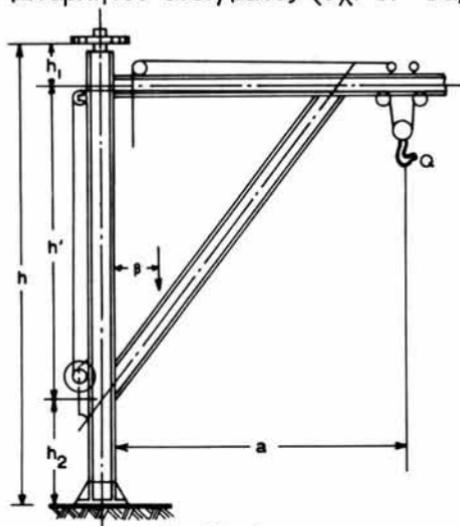
Αν καλέσωμεν P τὴν δύναμιν καὶ α τὸν μοχλοβραχίονα αὐτῆς, θὰ πρέπει:

$$P \cdot \alpha = \mu H (R_1 + R_2) + \mu (Q + G) \frac{R_1}{2}.$$

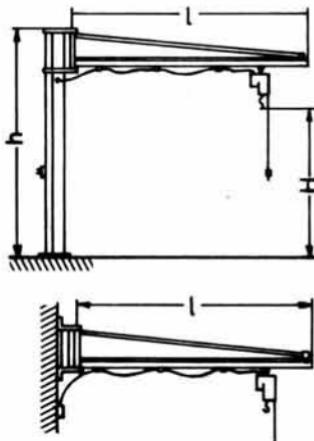
Έκ τοῦ τύπου τούτου ὑπολογίζεται ἡ ἀναγκαιοῦσα δύναμις διὰ τὴν περιστροφὴν τοῦ γερανοῦ.

17 · 4 Γερανοί τοίχου μεταβλητοῦ ἀνοίγματος.

Διὰ τὴν ἀνύψωσιν σχετικῶς μικρῶν φορτίων καὶ ὅταν ἡ φύσις τῆς ἔργασίας ἀπαιτῇ νὰ είναι ἐλεύθερος ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερος χῶρος κάτωθεν τοῦ γερανοῦ (ώς εἰς τὰ χυτήρια ἡ μηχανήματα ἐπεξεργασίας δοκιμών), χρησιμοποιοῦνται γερανοί τοίχου μεταβλητοῦ ἀνοίγματος (σχ. 17 · 4 α, 17 · 4 β).



Σχ. 17 · 4 α.



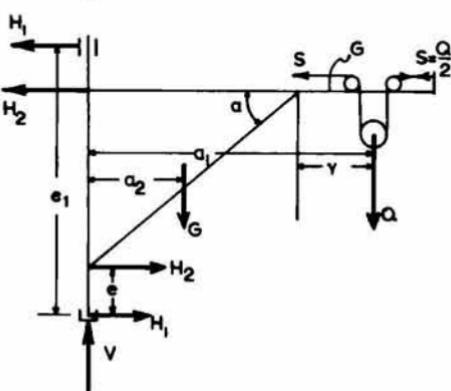
Σχ. 17 · 4 β.

Εις αὐτοὺς δὲ ἐλκυστήρει είναι δριζόντιος καὶ ἐπ' αὐτοῦ κινεῖται τὸ φορεῖον, ἐκ τοῦ δποίου ἀναρτᾶται τὸ βάρος. Διὰ νὰ ὑπάρξῃ ἡ ἀναφερθεῖσα οἰκονομία χώρου, δὲ βραχίων δὲν φθάνει ἔως τὸ

ἄκρον τοῦ ἐλκυστήρος καὶ πολλάκις τοποθετεῖται ἀνωθεν αὐτοῦ (σχ. 17·4β).

17·5 Ύπολογισμός διατομών.

Ἡ διαδικασία ύπολογισμοῦ τῶν δυνάμεων ἀνεπτύχθη εἰς παράγραφον 16·2. Ἰδιαίτέραν προσοχὴν ἀπαιτεῖ δὲ ύπολογισμὸς τοῦ ἐλκυστήρος. Τοῦτο, διότι ἡ μετακίνησις τοῦ φορείου μεταβάλλει τὰς δυνάμεις φορτίσεως. Ἡ δυσμενεστέρα θέσις είναι τὸ ἔξωτερικὸν ἄκρον τοῦ ἐλκυστήρος (σχ. 17·4γ).



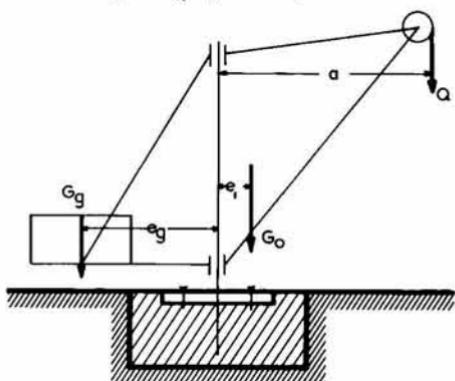
Σχ. 17·4γ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 18

ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ

18 · 1 Περιστρεφόμενοι μὲ σταθερὸν στῦλον.

Οἱ γερανοὶ αὐτοὶ (σχ. 18 · 1) ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα στῦλον, δὲ ὅποιος στηρίζεται εἰς πλάκα συνδεομένην μὲ τὴν θεμελίωσιν διὰ κοχλιῶν ἢ ἀγκυρώσεων. Τὸ περιστρεφόμενον μέρος τοῦ γερανοῦ ἔχει μορφὴν τριγώνου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἐλκυστῆρας, τὸν βραχίονα καὶ δύο κατακορύφους προφυλακτῆρας μεταξὺ τῶν δύο ἐδράνων. Στηρίζεται δὲ ἄνω διὰ μιᾶς δριζοντίας δοκοῦ ἐπὶ κατακορύφου ἐδράνου καὶ κάτω διὰ δακτυλιοειδοῦς ἐδράνου (ἀπλοῦ ἢ ἐνσφαίρου).



Σχ. 18 · 1.

Οἱ γερανοὶ οὗτοι δύνανται νὰ στρέψωνται κατὰ 360° . 'Ο στῦλος τοῦ γερανοῦ δέχεται σημαντικὰς τάσεις κάμψεως, δι' αὐτὸς ἄνω τῶν 25 τοῦ προβλέπεται ἀντίβαρον διὰ τὴν ἀνακούφισιν τοῦ στύλου. 'Ο σκελετὸς τοῦ γερανοῦ ἐπιμηκύνεται πρὸς τὰ ὄπισω, ἢ δὲ βαρουλκὸς μηχανὴ τοποθετεῖται εἰς τὴν πλευρὰν ἐκείνην. Τὸ ἀντίβαρον ἐκλέγεται, ὡστε νὰ ἔξουδετερώνη τὴν ἡμισείαν ροπῆν τοῦ φορτίου, ὡς καὶ τὴν πλήρη ροπὴν τοῦ ἴδιου βάρους. Δηλαδὴ ἐκλέγεται:

$$G_g = \frac{0,5 Q \cdot a + G_o \cdot e_o}{e_g} .$$

'Η ἀνάλυσις τῶν δυνάμεων καὶ εὕρεσις τῶν τάσεων περιεγράφη εἰς τὴν παράγραφον 16 · 2.

Ειδικῶς διὰ τὸν στῦλον ίσχύει:

$$H \cdot h = G_0 \cdot e_0 + Q \cdot \alpha - G_g \cdot e_g = \frac{1}{2} Q \cdot \alpha \text{ καὶ } V = G_0 + Q + G_g.$$

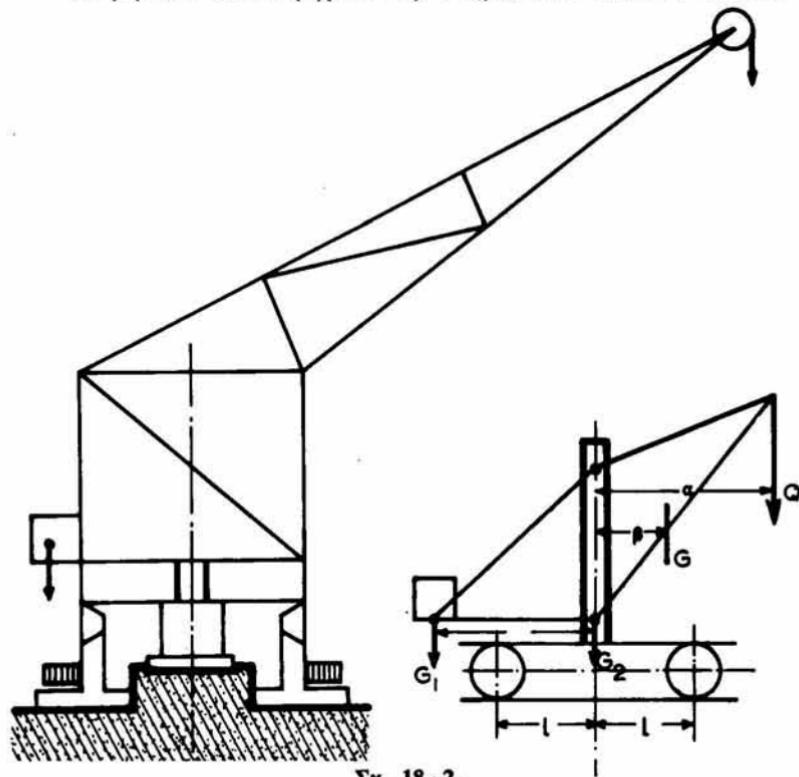
ή δὲ καταπόνησις εἰς τὸ κάτω μέρος εἶναι:

$$\sigma = \frac{H \cdot h}{0,1 \cdot d^3} + \frac{V}{\frac{\pi}{4}} \leq 800 \text{ ἕως } 1200 \text{ kg/cm}^2$$

διὰ χάλυβα St 37 · 12.

18 · 2 Γερανοί περιστρεφομένης πλακός.

Οἱ γερανοὶ αὐτοὶ (σχ. 18 · 2) στηρίζονται ἐπὶ ἑνὸς δίσκου, δ



Σχ. 18 · 2.

ποῖος χρησιμεύει καὶ ὡς δάπεδον καὶ περιστρέφεται μετὰ τοῦ γερα-

νοῦ. Εἰς τοὺς μηχανοκινήτους γερανούς χρησιμεύει ὡς δάπεδον διὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν κινητήρων, τῶν χειριστηρίων καὶ τῶν ἔξαρτημάτων λειτουργίας.

Τόσον εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν, ὅσον καὶ εἰς τοὺς χειροκινήτους γερανούς, τὸ δάπεδον χρησιμεύει ἐπὶ πλέον καὶ διὰ νὰ ἴσταται καὶ νὰ ἔργαζεται τὸ προσωπικόν, τὸ ὄποιον τοιουτοτρόπως περιστρέφεται μετὰ τοῦ γερανοῦ καὶ δὲν εἶναι ὑποχρεωμένον νὰ βαδίζῃ περὶ τὸν γερανόν. Τὸ ὅλον σύστημα στρέφεται περὶ κατακόρυφον στροφέα, ὅστις διὰ χυτοσιδηρᾶς πλακός μετ' ἀγκυρώσεως στερεοῦται εἰς τὸ κέντρον τῆς θεμελιώσεως. Ὁ στροφεύς χρησιμεύει μόνον ὡς ὁδηγὸς καὶ δὲν ἀναλαμβάνει φορτίον.

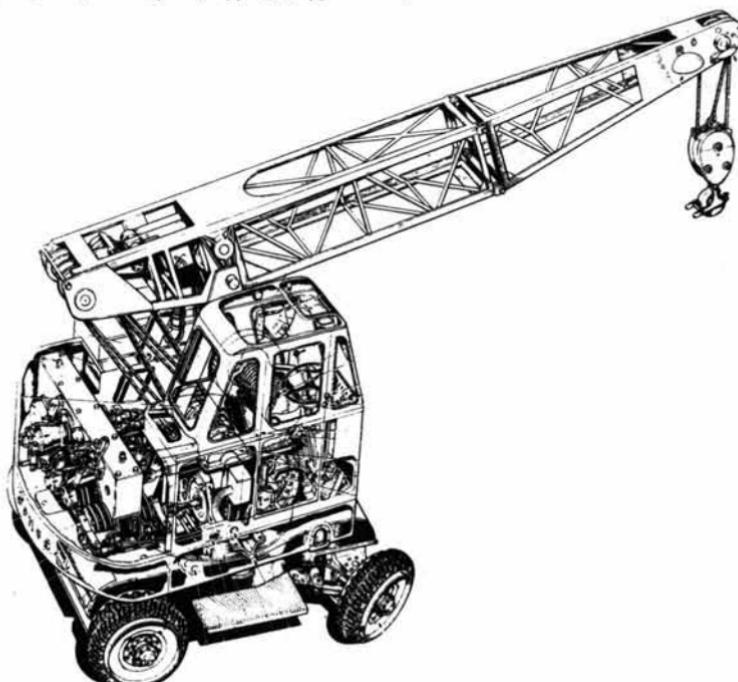
Ἡ στήριξις πραγματοποιεῖται διὰ τεσσάρων ἢ ὁκτὼ τροχῶν ἢ κυλίνδρων κυλιομένων ἐπὶ κυκλικῆς σιδηροτροχιᾶς στερεωμένης δι’ ἀγκυρώσεως ἐπὶ τῆς θεμελιώσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 19

ΚΙΝΗΤΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ

19·1 Γενικά.

Μὲ τὸν ὅρον κινητοὶ ἔννοοῦνται γερανοὶ ἔχοντες τὴν ικανότητα νὰ μετακινοῦνται ἐλευθέρως ἐπὶ τοῦ ἑδάφους καὶ οὐχὶ ἐπὶ καθωρισμένης σιδηροτροχιᾶς (σχ. 19·1).



Σχ. 19·1.

Εύρεια χρῆσις τῶν κινητῶν γερανῶν γίνεται εἰς τὴν οἰκιστικὴν καὶ δδοποιίαν, ὅπου ἐκτὸς τῆς οἰκονομίας τῶν χρημάτων, ἡ δποία προκύπτει, ἐπειδὴ πλέον δὲν χρειάζονται σκαλωσιαὶ διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐργασίας χρονικῆς διαρκείας, πολλάκις μερικῶν λεπτῶν, κερδίζεται καὶ χρόνος.

Ως παράδειγμα άναφέρεται ότι ή άνύψωσις τῶν χαλυβδίνων τμημάτων γεφύρας βάρους 20 ton άνωθεν τῆς δόδου διὰ κινητοῦ γερανοῦ πραγματοποιεῖται ἐντὸς τεσσάρων λεπτῶν, ἐνῷ ή ἐργασία κατασκευῆς ίκριώματος ὑποστηρίζεται τῆς βαρουλκοῦ ἀπαίτει χρόνον ἔξι ημερῶν.

Ἐτεροι τομεῖς χρησιμοποιήσεως εἰναι οἱ λιμένες καὶ οἱ σιδηροδρομικοὶ σταθμοὶ διὰ τὴν φόρτωσιν καὶ ἐκφόρτωσιν, τὰ δεροδρόμια διὰ τὴν ταχεῖαν ἀπομάκρυνσιν ἀεροσκάφους ἐκ τοῦ διαδρόμου προσγειώσεως εἰς περίπτωσιν ἀτυχήματος, αἱ περιοχαὶ ὑλοτομίας διὰ τὴν μετακίνησιν τῆς ἀκατεργάστου ξυλείας, ή βιομηχανία σιδήρου καὶ χάλυβος, ὅπου διὰ τῆς προσαρμογῆς ἡλεκτρομαγνήτου ἐπιτυγχάνεται ὁ διαχωρισμὸς σιδηρούχων ἀντικειμένων ἐκ σωρῶν ἀχρήστων.

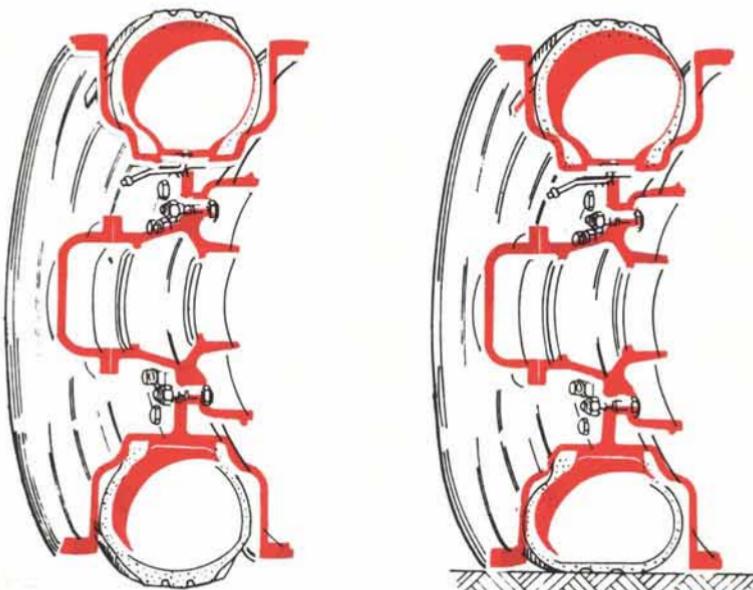
Διακρίνομεν δύο κατηγορίας κινητῶν γερανῶν : α) Τοὺς διαθέτοντας κοινὴν πηγὴν ίσχύος διὰ τὴν μετακίνησιν τοῦ πλαισίου (chassis) καὶ τὰς κινήσεις τοῦ ίκριώματος καὶ β) τοὺς διαθέτοντας ἀνεξαρτήτους κινητῆρας διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐκάστης κινήσεως (πλαισίου-ίκριώματος).

Εἰς τὴν πρώτην κατηγορίαν ἡ ταχύτης μετακινήσεως τοῦ πλαισίου εἰναι μικρά, καθ' ὃσον κριτήριον ἐκλογῆς τοῦ κινητῆρος εἰναι ἡ ὑπὸ δλίγας στροφὰς ἀνάπτυξις ίσχυρᾶς ροπῆς στρέψεως. Ἀντιθέτως εἰς τὴν δευτέραν κατηγορίαν ἡ ταχύτης μετακινήσεως δυνατὸν νὰ εἰναι ὑψηλὴ καὶ διὰ τοῦτο οἱ γερανοὶ τῆς κατηγορίας αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἔξυπηρέτησιν χώρων μεγάλης ἐκτάσεως. Ὑπάρχει ἀκόμη μία κατηγορία γερανῶν, οἱ δποῖοι στηρίζονται ἐπὶ πλαισίου τύπου ἑρπυστρίας. Πρὶν μερικὰ ἔτη τὸ πλαισίον αὐτὸ ἔχρησιμοποιεῖτο μόνον διὰ τὴν στήριξιν ἐκσκαφέων, σήμερον χρησιμοποιεῖται καὶ διὰ γερανούς.

19 · 2 Περιγραφή.

Τὰ ἐλαστικὰ ἐπίσωτρα στηρίζεως τοῦ πλαισίου τῶν γερανῶν βαρέος τύπου εἰναι εἰδικῆς κατασκευῆς καὶ ἐκ συνθετικοῦ ἐλαστικοῦ, ὥστε νὰ ἀντέχουν εἰς τὰς ίσχυρὰς πιέσεις, αἱ δποῖαι ἀναπτύσσονται κατὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ φορτίου. Διὰ μεγαλυτέρων ἀσφάλειαν πολλαὶ ἐταιρίαι κατασκευῆς ἐφοδιάζουν τὰ ἐπίσωτρα μὲ εἰδικὰς ζάντας (σχ. 19 · 2 α), ὥστε, ὅταν ἡ πίεσις ὑπερβῇ ὡρισμέ-

νοι όροιν, τὸ ἑλαστικὸν ἐπικάθηται καὶ ὁ γερανὸς στηρίζεται εἰς τὴν μεταλλικὴν ζάνταν. Ἐκτὸς τῆς ἀποφυγῆς θραύσεως τοῦ ἐπισώτρου, ὁ τύπος αὐτὸς προσφέρει καὶ μεγαλυτέραν εύστάθειαν, διότι τὸ σημεῖον στηρίξεως ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ τροχοῦ μετατοπίζεται εἰς τὸ σημεῖον ἐπαφῆς τοῦ ἔξωτεροῦ τμήματος τῆς ζάντας, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὔξησιν τῆς ἐπιφανείας στηρίξεως.



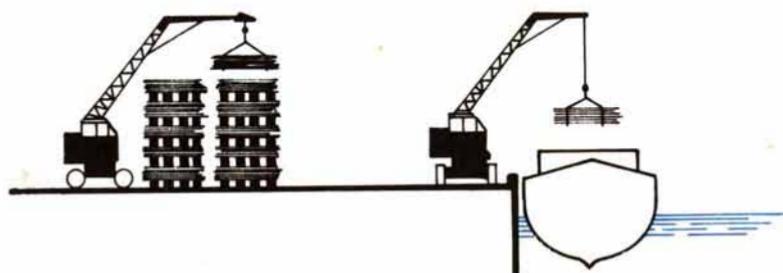
Σχ. 19 · 2 α.

· Διὰ φορτίον ἀνυψώσεως μικρότερον τῶν 10 τοι ἡ ράβδος δυνατὸν νὰ προεξέχῃ ὡς πρόβολος (σχ. 19 · 2 β). Διὰ μεγαλύτερα φορτία χρησιμοποιεῖται καὶ συρματόσχοινον ὡς ἐλικυστήρ, δπότε ἐκτὸς τοῦ τμήματος τοῦ φορτίου, τὸ ὅποιον ἀναλαμβάνει, χρησιμεύει καὶ διὰ τὴν μεταβολὴν τοῦ ἀνοίγματος τοῦ γερανοῦ (σχ. 19 · 2 γ).

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ τυλίξεως τοῦ συρματοσχοίνου πέριξ τυμπάνου, τὸ ὅποιον περιστρέφεται δι' ἡλεκτροκινητῆρος (ἀνεξάρτητος κίνησις), ἢ δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν συνδέεται μὲ τὸν ἄξονα τοῦ κινητῆρος τοῦ γερανοῦ.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν τὸ μῆκος τοῦ προβόλου δὲν ὑπερ-

βαίνει τά 12 m και συνήθως δὲν είναι δλόσωμος ἀλλὰ δικτυωτή κατασκευή.



Σχ. 19 · 2 β.



Σχ. 19 · 2 γ.

Η ράβδος εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὰ

30 π καὶ κατασκευάζεται ἐκ τμημάτων τυποποιημένων διατομῶν, τὰ δόποια συνδέονται μεταξύ των δι' ἡλώσεως ἢ κοχλιῶν, ώστε νὰ ἔξασφαλίζεται μεταβλητὸν μῆκος, ἢ ἐκ κατασκευῆς δικτυώματος συνθέτου διατομῆς.

Ἄρκετοὶ κατασκευασταὶ ἐπιμένουν εἰς τὴν χρησιμοποίησιν χάλυβος κυκλικῆς διατομῆς διὰ τὴν κατασκευὴν ράβδων μικροῦ μήκους, ἀλλὰ ἡ σύγχρονος τάσις εἶναι νὰ μὴ χρησιμοποιῆται πλήρης διατομὴ λόγω τῆς ίσχυρᾶς ἀντοχῆς, τὴν δόποιαν παρουσιάζει ἐν σχέσει μὲ τὸ βάρος.

19·3 Χρησιμοποιουμένη ἐνέργεια.

Ἡ κίνησις διὰ γερανούς ἵκανότητος ἔως καὶ 1 τοπ συνήθως γίνεται διὰ τῆς χειρός.

Διὰ μεγαλύτερα φορτία χρησιμοποιεῖται ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια, ἢ δόποια παράγεται ὑπὸ πετρελαιομηχανῶν ἢ βενζινομηχανῶν ἔδραζομένων ἐπὶ τοῦ πλαισίου, ἢ μηχανικὴ διὰ τῆς μεταδόσεως τῆς ίσχύος κινητῆρος ἐσωτερικῆς καύσεως εἰς τοὺς μηχανισμοὺς ἐκτελέσεως τῶν κινήσεων τοῦ ἱκριώματος.

Ως προανεφέρθη, πολλάκις διὰ τὴν ἔργασίαν αὐτὴν χρησιμοποιεῖται ὁ κινητήρας τοῦ δχήματος, εἰς τὸ δόποιον στηρίζεται τὸ ἱκρίωμα.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας ὁ κινητήρας περιστρέφει γεννήτριαν μεταβλητῆς τάσεως, ἢ δόποια παρέχει ὀπεριόριστον μεταβολήν τῆς ταχύτητος, δμαλήν ἐπιτάχυνσιν καὶ ἐπιβράδυνσιν καὶ ἐλεγχούμενην καταρίβασιν τοῦ φορτίου ὑπὸ ίσχύν.

Αἱ τρεῖς κινήσεις τοῦ γερανοῦ, ἥτοι: τῆς περιστροφῆς τοῦ ἱκριώματος, τῆς ἀνυψώσεως τοῦ φορτίου καὶ τῆς ἀνυψώσεως τῆς ράβδου, ἐκτελοῦνται διὰ χωριστῶν ἡλεκτροκινητήρων συνδεδεμένων ἐπὶ τῆς γεννητρίας.

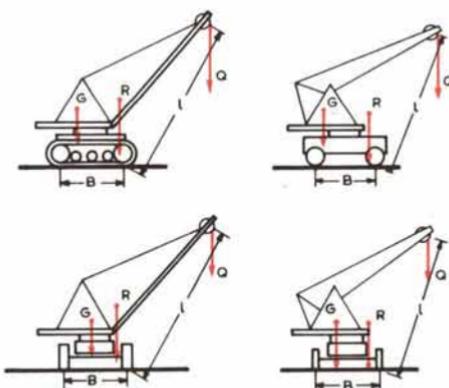
19·4 Εύσταθεια.

Ἡ ἔλλειψις θεμελίου, δυναμένου νὰ ἀπορροφῇ τὴν ροπὴν ἀνατροπῆς εἰς τοὺς κινητοὺς γερανούς, μᾶς ἀναγκάζει νὰ θέτωμεν περιορισμούς εἰς τὸ μέγεθος τοῦ φορτίου καὶ τὸ ἄνοιγμα τοῦ γερανοῦ διὰ λόγους καθαρῶς εὔσταθείας.

Βασικὴ ὀπαίτησις διὰ νὰ μὴ ἀνατραπῇ εἰς κινητὸς γερανὸς

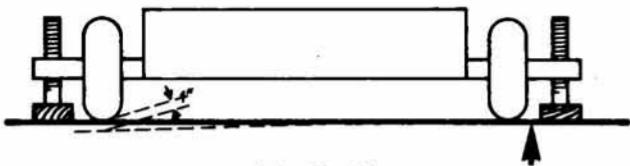
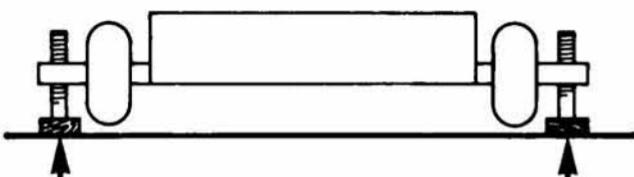
είναι ή κατακόρυφος ή διερχομένη διά τοῦ κέντρου βάρους τοῦ συστήματος νὰ εύρισκει ἢ ἐντὸς τῆς βάσεως ισορροπίας ($R = G + Q$). Ός βάσις ισορροπίας θεωρεῖται τὸ δραστικὸν ἀνοιγμα τῆς βάσεως στηρίξεως, δηλαδὴ τὸ σημειούμενον διὰ τοῦ Β εἰς τὸ σχῆμα 19 · 4 α.

Τὸ μέγεθος τῆς βάσεως ισορροπίας ἔχαρτάται, ἐν σχέσει μὲ τὴν βάσιν στηρίξεως, ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς στηρίξεως τοῦ ὁχήματος. Ἀν δὲ γερανὸς στηρίζεται ἐπὶ πλήρων χαλυβδίνων τροχῶν, ή βάσις ισορροπίας ἔκτείνεται ἕως τὸ ἔξωτερικὸν ἄκρον τῶν τροχῶν, ἐνῶ δι' ἀπλᾶ ἐλαστικὰ ἐπίσωτρα φθάνει μόνον ἕως τὸ μέσον αὐτῶν.



Σχ. 19 · 4 α.

Πολλάκις διὰ νὰ αὔξηθῃ τὸ φορτίον ἀνψώσεως χωρὶς φόβον θραύσεως τῶν ἐλαστικῶν ή ἀνατροπῆς, χρησιμοποιοῦνται εἰδικὰ ὑποστηρίγματα ἔκτεινόμενα ἐκ τοῦ ἄξονος τῶν τροχῶν (σχ. 19 · 4 β.).



Σχ. 19 · 4 β.

Τότε κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς βάσεως ισορροπίας πρέπει νὰ ἔξ-

τάζεται, ἀνδρός γερανὸς στηρίζεται καθ' ὀλοκληρίαν ἐπὶ τῶν ὑποστηριγμάτων ἡ μερικῶς. Εἰς τὸ σχῆμα δεικνύεται τὸ ἀκρότατον σημεῖον τῆς βάσεως διὰ τὰς δύο περιπτώσεις.

Ἐπίσης σύστημα ἐπαυξήσεως τῆς βάσεως ισορροπίας εἶναι τὸ ἀναγραφὲν εἰς παράγραφον 19·2 συγκρότημα ζάντας.

Ἡ εὐστάθεια τῶν κινητῶν γερανῶν ἐπηρέαζεται καὶ ἀπὸ ἄλλους παράγοντας, ὅπως εἴναι ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἀνέμου, τὰ δυναμικὰ φορτία, τὰ δποῖα ἀναπτύσσονται κατὰ τὰς ἐπιταχύνσεις καὶ .ἢ κλίσις τοῦ ἔδαφους.

Διὰ τοῦτο οἱ κανονισμοὶ τῶν διαφόρων κρατῶν δρίζουν τὸ μέγιστον ἐπιτρέπομενον φορτίον ἀνυψώσεως ὡς ποσοστὸν τοῦ φορτίου ἀνατροπῆς. Συνήθως δὲν ὑπερβαίνει τὰ 2/3 αὐτοῦ.

Διὰ νὰ μὴ ὑπάρχῃ κίνδυνος ἀνατροπῆς, ἐκτὸς τῆς μετὰ σχολαστικότητος τηρήσεως τῶν ἀναφερομένων εἰς τὴν προδιαγραφὴν τοῦ γερανοῦ, σχετικῶς μὲ τὸ ἀνοιγμα αὐτοῦ καὶ τὴν ἔντασιν τοῦ φορτίου ἀνυψώσεως, πρέπει νὰ δίδεται προσοχὴ εἰς τὰ ἑξῆς:

α) Εἰς τὴν παρακολούθησιν τῆς καταστάσεως τῶν ἐλαστικῶν, διότι, ἀν δὲν ὑπάρχουν αἱ προαναφερθεῖσαι εἰδικαὶ ζάνται, μία θραῦσις δύναται νὰ ἐπιφέρῃ ἀνατροπήν.

β) Εἰς τὴν ἀποφυγὴν στηρίξεως ἐνὸς τῶν τροχῶν ἐπὶ δπῆς, διότι κατὰ τὴν περιστροφὴν τοῦ γερανοῦ τὸ φορτίον θὰ μεταφερθῇ εἰς τὸν τροχὸν αὐτόν.

γ) Κατὰ τὴν κίνησιν γερανοῦ μὲ φορτίον ἐπὶ τοῦ ἀγκίστρου πρέπει τὸ φορτίον νὰ μὴ ταλαιπωταὶ ὑπερβολικῶς, διότι αὔξανομένου τοῦ πλάτους τῆς ταλαντώσεως αὔξανει τὸ δυναμικὸν φορτίον. "Αν παρατηρηθῇ μεγάλη ταλάντωσις, πρέπει νὰ σταματήσῃ τὸ δχημα, νὰ κατέλθῃ τὸ ἀγκίστρον διὰ νὰ ἀποσβεσθοῦν αἱ ταλαντώσεις καὶ νὰ ἀνυψωθῇ ἐκ νέου.

δ) Πρέπει νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἀπαγκίστρωσις τοῦ ἀγκίστρου δι' ἀνυψώσεως, ἀν τοῦτο ἔχῃ ἐμπλακῆ ἐπὶ σταθερᾶς κατασκευῆς, ὡς εἴναι τὸ δικτύωμα μιᾶς στέγης.

ε) Κατὰ τὴν λειτουργίαν ἐπὶ κεκλιμένου ἔδαφους πρέπει νὰ γίνεται ἔκμετάλλευσις τῆς κλίσεως πρὸς ἐπαυξήσιν τῆς εὐσταθείας. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ διατηρήσεως τοῦ ίκριώματος πρὸς τὴν δυναφέρειαν κατὰ τὴν ἀνύψωσιν.

"Αν ἡ φύσις τῆς ἐργασίας ἐπιβάλλῃ τὴν ἀνύψωσιν μὲ τὸ ἀγ-

κιστρον πρὸς τὴν κατωφέρειαν, πρέπει νὰ μειοῦται εἰς τὸ ἐλάχιστον τὸ ἀνοιγμα τοῦ γερανοῦ.

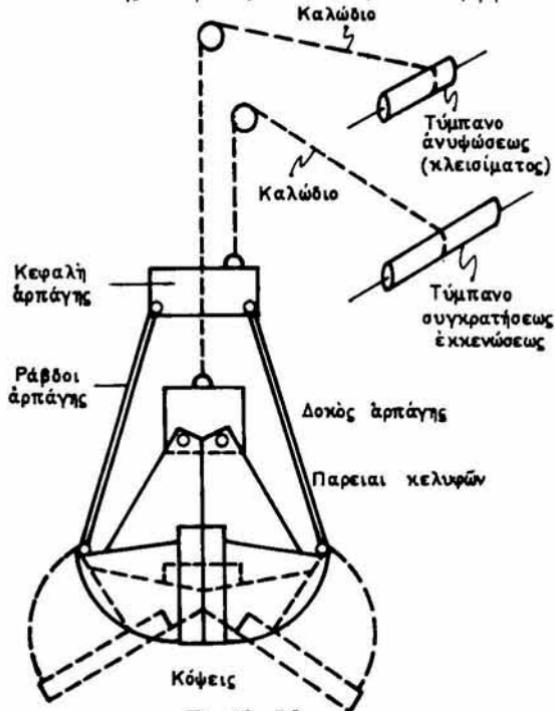
19 · 5 Γερανοὶ μὲ ἀρπάγην.

Διὰ τὴν ἀνύψωσιν ὑλικῶν σωροῦ (ἄνθραξ, ἄμμος, μεταλλεύματα, σιτηρὰ κ.λπ.) χρησιμοποιοῦνται γερανοὶ συνήθως κινητοὶ μεθ' ἀρπάγης (σχ. 19 · 5 α). Δι' ἔκτελεσιν χωματουργικῶν ἐργασιῶν οὗτοι ἔδραζονται ἐπὶ πλαισίου φέροντος ἐρπυστρίας, αἱ δόποιαι ἔχουν τὸ πλεονέκτημα τῆς ἐξ ἵσου καλῆς κινήσεως ἐπὶ ἀνωμάλου ἢ βραχῶδους ἑδάφους καὶ ἐπὶ μαλακοῦ τοιούτου.

Διὰ τὴν ἐνέργο-
ποίησιν τῆς ἀρπάγης
ἀπαιτεῖται εἰδικὸς μη-
χανισμὸς βαρουλκοῦ με-
τὰ δύο τυμπάνων (σχ.
19 · 5 β). Τὰ τύμπανα
προσαρμόζονται δι'
ἐπικυκλικοῦ συστήμα-



Σχ. 19 · 5 α.



Σχ. 19 · 5 β.

τος ὁδοντώσεων ἐπὶ κινητήρων. Τὸ κλείσιμον ἢ τὸ ἀνοιγμα τῆς ἀρπάγης ἐπιτυγχάνεται διὰ συγκρατήσεως αὐτῆς ὑπὸ τοῦ καλωδίου ἀνυψώσεως ἢ συγκρατήσεως ἀντιστοίχως.

Ἡ ἀκινητοποίησις ἐπιτυγχάνεται διὰ πέδης διπλῶν σιαγόνων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 20

ΓΕΡΑΝΟΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

20 · 1 Δομικοὶ γερανοὶ μετὰ πύργου.

Χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κτιρίων καὶ δύναται νὰ εἶναι σταθεροὶ ἢ κινητοί, ὅπότε ἐδράζονται ἐπὶ βάσεως, ἢτις φέρει ἑρπυστρίας.

Ἄποτελοῦνται ἀπὸ ἐν κατακόρυφον καὶ ἐν δριζόντιον δικτύωμα. Τὸ δριζόντιον διαιρεῖται ὑπὸ τοῦ κατακορύφου εἰς δύο μέρη. Τὸ μεγαλύτερον χρησιμεύει ὡς τροχιὰ ἐνὸς φορείου, ἐκ τοῦ δποίου ἀναρτᾶται τὸ βάρος, ἐνῶ τὸ μικρότερον φέρει τὸ ἀντίβαρον. Δι’ ἐπαύξησιν τῆς εὐσταθείας οἱ κινητοὶ γερανοὶ φέρουν τέσσαρα ἔκτεινόμενα ὑδραυλικὰ ὑποστηρίγματα.

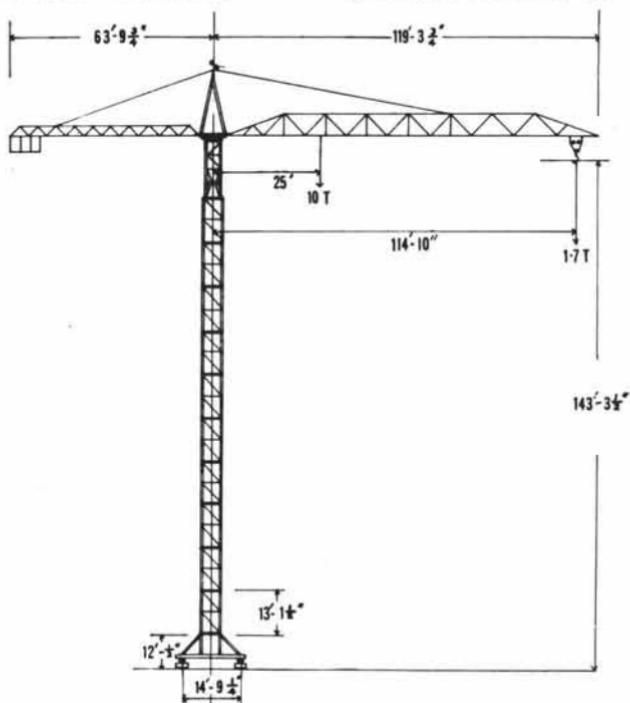
Ἡ περιστροφὴ τοῦ δριζόντιου βραχίονος καθὼς καὶ ἡ κίνησις τοῦ φορείου ἐπιτυγχάνεται δι’ ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας, ἢτις συνήθως παράγεται ὑπὸ γεννητρίας κινουμένης ὑπὸ κινητῆρος Diesel. Τὸ μέγεθος τοῦ ἀνυψουμένου φορτίου εἶναι συνάρτησις τῆς θέσεως τοῦ φορείου ἐπὶ τῆς δριζόντιας τροχιᾶς του. Πάντοτε οἱ κατασκευασταὶ παρέχουν διάγραμμα μεταβολῆς τοῦ φορτίου συνάρτησει τῆς δικτίνος τοῦ φορείου (σχ. 20 · 1).

Ἡ ταχύτης ἀνυψώσεως ἔξαρταται ἀπὸ τὸ βάρος τοῦ φορτίου καὶ κυμαίνεται μεταξὺ τῶν 15 ἔως 20 m/min.

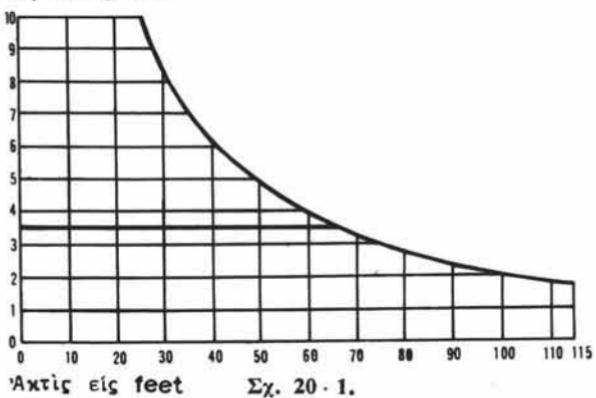
Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν δικτυωμάτων προσδιορίζομεν τὰς τάσεις τῶν ράβδων διὰ τῆς μεθόδου τῶν τομῶν Ritter, γραφικῶς ἢ ἀναλυτικῶς διὰ καταστρώσεως τῶν ἔξισώσεων ἰσορροπίας εἰς ἔκαστον κόμβον.

20 · 2 Γερανοὶ ναυπηγείων.

Εἶναι πυργωτοὶ γερανοὶ ἴσχυροις κατασκευῆς καὶ ἀνυψωτικῆς ἵκανότητος 19 ἔως 100 ton. Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ ναυπηγεῖα διὰ τὴν μεταφορὰν προκατασκευαζομένων τμημάτων πλωτῶν μέσων καὶ διὰ τοῦτο δὲν εἶναι σταθεροί, ἀλλὰ κινοῦνται ἐπὶ σιδηροτροχιῶν.



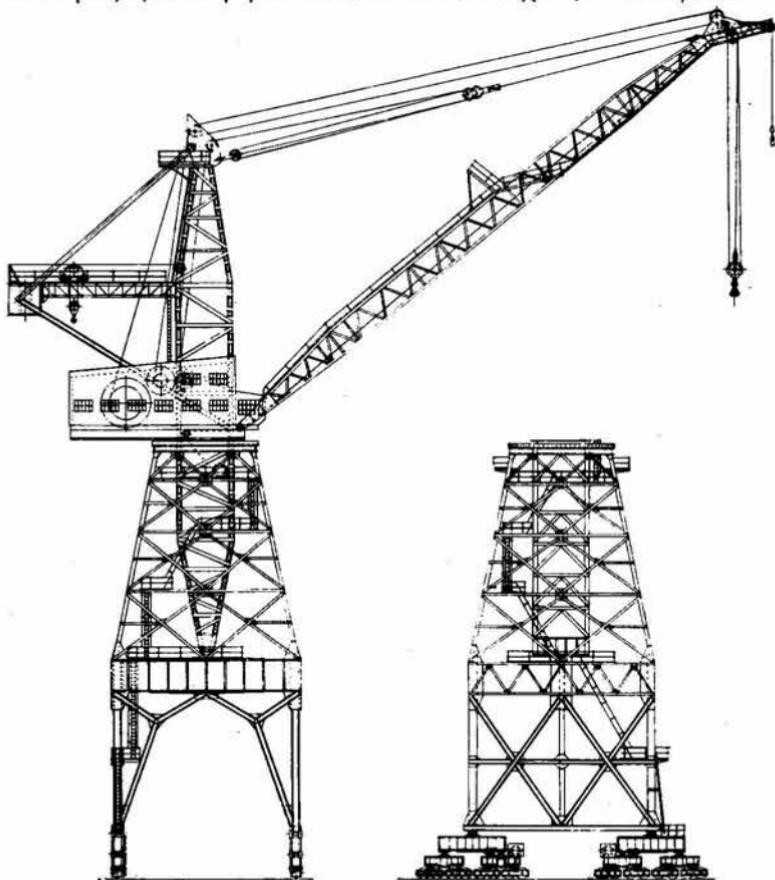
Φορτία εις ton



Τὸ περιστρεφόμενον τμῆμα ἐδράζεται ἐπὶ κωνικοῦ τριβέως
(σχ. 20 · 2).

Διὰ νὰ είναι δυνατή ἡ ταχεῖα ἀνύψωσις μικρῶν φορτίων

οι γερανοί αύτοί φέρουν δύο άγκιστρα, τὸ κύριον καὶ τὸ βοηθητικόν. Τὸ κύριον ἀνυψώνει βραδέως (3 m/min) φορτίον ἕως 100 ton, ἐνῶ τὸ βοηθητικὸν φορτίον ἕως 10 ton μὲ ταχύτητα 30 m/min .



Σχ. 20 · 2.

Αἱ κινήσεις γίνονται ὑπὸ διαφορετικῶν ἡλεκτροκινητήρων καὶ ἀμφότερα τὰ συστήματα φέρουν ἡλεκτρομαγνητικὰς πέδας ἐλέγχου.

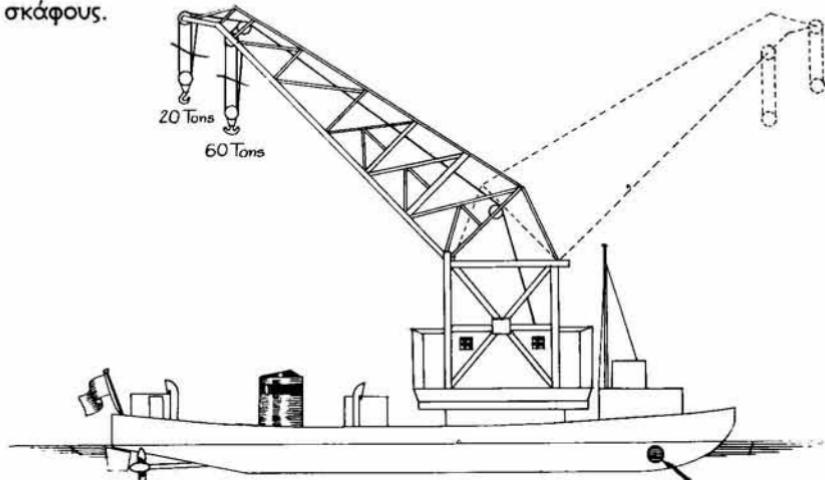
Ἡ κίνησις τοῦ γερανοῦ ἐπὶ τῶν τροχιῶν ἐπιτυγχάνεται δι’ ἀνεξαρτήτου κινητῆρος. Διὰ νὰ ἀποφεύγεται ἡ καταπόνησις τοῦ πυργωτοῦ δικτυώματος ἐκ τῆς τυχὸν ἀποτόμου ἐφαρμογῆς τῆς πέδης, αὐτὴ (ἡλεκτρομηχανικοῦ τύπου) σχεδιάζεται οὕτως, ὥστε

άνεξαρτήτως τῆς ένεργειάς του χειριστοῦ νὰ ἐνεργοποιῆται βαθμιαίως.

20 · 3 Πλωτοὶ γερανοί.

Οι πλωτοὶ γερανοί εἰναι λίαν χρήσιμος μορφὴ κινητοῦ γερανοῦ. Χρησιμοποιούνται διὰ τὴν ἀνέλκυσιν βυθισμένων πλοίων, τὴν τοποθέτησιν θεμελίων γεφυρῶν καὶ λιμενοβραχιόνων ἐντὸς τῆς θαλάσσης, φόρτωσιν πλοίων, ἀνύψωσιν πλωτήρων δι' ἐπιθεώρησιν κ.ἄ.

Ο γερανὸς εἰναι περιστρεφομένου τύπου μετὰ ἀντιβάρου καὶ ἔλεγχεται διὰ κινητῆρος ἀνεξαρτήτου τοῦ κινητῆρος πλοηγήσεως τοῦ σκάφους.



Σχ. 20 · 3.

Πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς δυσκολίας ἑκτελέσεως ἐλιγμῶν, ἡ ὅποια εἰναι ἀποτέλεσμα τῆς στηρίξεως ἐπὶ τοῦ σκάφους τῆς τεραστίας ὑπερυψωμένης κατασκευῆς τοῦ γερανοῦ, κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐφαρμόζεται μία ἐπαναστατικὴ μέθοδος στηριζομένη εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς πρωθήσεως τῶν ἀεροπλάνων. Κατ' αὐτὴν εἰς ἀμφοτέρας τὰς πλευρὰς τοῦ πλοίου ὑπάρχουν ἀγωγοί, δι' ὧν ἐκτινάσσεται πρὸς τὴν θάλασσαν ταχύρρευμα ὕδατος, τὸ ὅποιον συμπιέζεται ὑπὸ φυγοκεντρικοῦ συμπιεστοῦ καὶ δύναται νὰ δώσῃ πλαγίαν ὅθησιν 2 ton.

Ἡ δύναμις αὐτὴ διευκολύνει τὸ σκάφος νὰ εἰσέρχεται ἐντὸς λίαν περιωρισμένων χώρων καὶ ἐπίσης νὰ ἀπομακρύνεται ἐκ τοῦ τοιχώματος τῆς ἀποβάθρας ἀκόμη καὶ ὑπὸ ἰσχυρὸν πλευρικὸν ἄνεμον.

Ε Λ Ι Κ Ο Π Τ Ε Ρ Α

21 · 1 Γενικά.

Ἡ ίκανότης τῶν ἐλικοπτέρων νὰ ἀπογειοῦνται καὶ νὰ προσγειοῦνται κατακορύφως καὶ νὰ αἰωροῦνται ἀκίνητα ἀναθεν τοῦ ἐδάφους, καθιστοῦν δυνατήν τὴν χρησιμοποίησίν των ὡς ἀερογερανῶν.

Αἱ ἐκτελούμεναι ἔργασίαι εἶναι ποικίλαι καὶ πολυάριθμοι. Ἐχουν τὸ πλεονέκτημα τῆς μεγάλης οίκονομίας χρόνου, πολλάκις δὲ καὶ χρημάτων, τουλάχιστον εἰς τὰ οίκονομικῶς ἀνεπτυγμένα κράτη, ὅπου ὑπάρχουν ἔταιρεῖαι μεταφορᾶς δι' ἐλικοπτέρων μὲν μεγάλον κύκλον ἔργασιῶν.

Ἐπίστης ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐλικοπτέρου ὡς γερανοῦ προσέφερεν τὴν δυνατότητα ἐκτελέσεως ἔργασιῶν, αἱ δποῖαι ἐθεωροῦντο πρὶν ἀδύνατοι.

Ὦς παράδειγμα ἀναφέρεται ἡ κατασκευὴ ἐντὸς πόλεως κτίριων διὰ συναρμολογήσεως προκατεσκευασμένων δοκῶν ἐκ σκυροδέματος. Ἡ ἀερομεταφορὰ καθιστᾶ δυνατήν τὴν κατασκευὴν τοιούτων κτιρίων μεγάλου ἀνοίγματος, καθώς δὲν τίθεται περιορισμός εἰς τὸ μέγεθος τῶν μεταφερόμενων δοκῶν, ὡς συμβαίνει εἰς τὴν περίπτωσιν χρησιμοποιήσεως τοῦ ὁδικοῦ δικτύου καὶ ἐπιγείων γερανῶν.

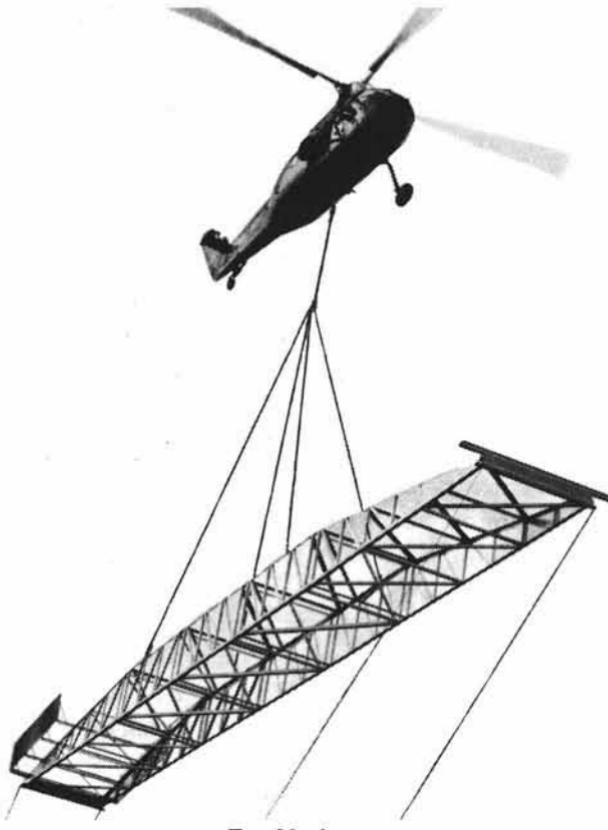
Ἡ πεῖρα, ποὺ ἀπεκτήθη τὰ τελευταῖα ἔτη, ἔχει ἐπιβάλει τὸ ἐλικόπτερον ὡς τὸ τελειότερον μέσον συναρμολογήσεως συστήματος ἀγωγῶν καυσίμου ἡ ὄντατος. Τοῦτο, διότι οἱ ἀγωγοὶ αὐτοὶ συνήθως διέρχονται διὰ περιοχῶν ἀπροσίτων εἰς ἐπίγεια μέσα συγκοινωνίας.

Διὰ τὴν ἔργασίαν τῆς συναρμολογήσεως σωλήνων ἔχουν κατασκευασθῆ εἰδικοὶ φορεῖς συγκρατήσεως τοῦ φορτίου, ἔξασφαλίζοντες τὴν διατήρησιν τοῦ κέντρου βάρους τούτου ἐντὸς τοῦ ἐπιτρεπομένου περιθωρίου κάτωθεν τοῦ ἐλικοπτέρου. Κατὰ τὴν καταβίθασιν τοῦ σωλήνος, διὰ συνεννοήσεως τοῦ χειριστοῦ τοῦ ἐλικοπτέρου μὲ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους παρατηρητήν, μέσω ἀσυρμάτου, ἐπιτυγχάνεται ἀκρίβεια μερικῶν ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου.

Καὶ εἰς τὰς κατασκευὰς βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων ἡ συμβολὴ τοῦ ἔλικοπτέρου εἶναι ἀξιόλογος. Ἀναφέρεται ἐν προκειμένῳ ἡ τοποθέτησις μηχανημάτων ἢ δεξαμενῶν ἐπὶ ύψηλῶν πύργων.

Ἐντὸς τῶν πόλεων ἀναφέρεται ἀκόμη ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ἔλικοπτέρου διὰ τὴν μεταφορὰν καὶ ἀνύψωσιν γλυπτῶν ἐπὶ τῶν βάθρων των.

Εἰς τὸ σχῆμα 21 · 1 δεικνύεται ἔλικόπτερον, τὸ ὅποιον ἀνυψώνει τμῆμα γεφύρας μήκους 30 m καὶ βάρους 1700 kg.



Σχ. 21 · 1.

21 · 2 Σύγχρονοι τάσεις τῆς τεχνολογίας ἀνυψώσεως βαρῶν.

Εἰς ὅλα τὰ τεχνολογικῶς προηγμένα κράτη διεξάγονται ἐπι-

στημονικαὶ ἔρευναι ἀποσκοποῦσαι εἰς τὴν αὔξησιν τῆς ἀνυψωτικῆς ἴκανότητος τῶν ἐλικοπτέρων.

Εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας ἥδη ἔχει κατασκευασθῆ τὸ CH - 54 τῆς ἑταιρείας Sikorsky (σχ. 21·2) φέρον ὀνεροστροβίλους διὰ τὴν περιστροφήν τῶν στροφείων. Ἡ ἀνυψωτικὴ ἴκανότητης του εἰναι 10 ton.



Σχ. 21·2.

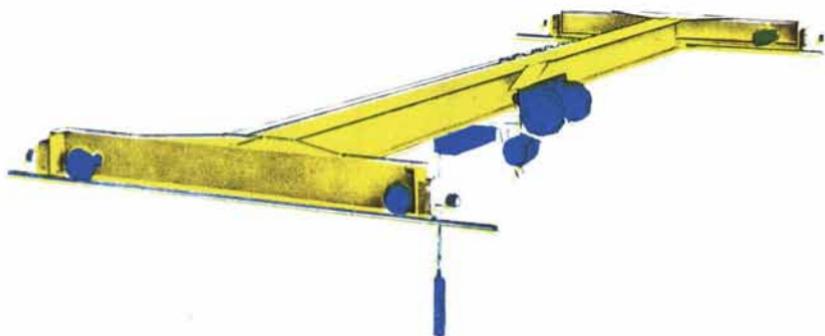
Αναφέρεται ἐνδεικτικῶς ὅτι εἰς πολεμικὰς ἐπιχειρήσεις ἀνύψωσεν ἐντὸς 30 min ἑκσκαφέα Caterpillar εἰς τὴν κορυφὴν ὅρους ὑψους 700 m. Υπελογίσθη ὅτι διὰ τὴν ἐπίγειον μεταφορὰν θὰ ἔχρειάζετο μία ἡμέρα.

Ως σκοπὸς ἔχει τεθῆ ἡ κατασκευὴ ἐλικοπτέρου ἴκανότητος ἀνυψώσεως 50 ton. Ἐν τούτοις ἡ χρησιμοποίησις τῶν σημερινῶν τεχνολογικῶν δεδομένων ἀπαιτεῖ δαπάνην λίαν ὑψηλοῦ ἐπιπέδου, διὰ τοῦτο ἡ ἔρευνα ἐστράφη πρὸς τὴν περιοχὴν εὐρέσεως νέων ἀρχῶν προωθήσεως ὁχημάτων ἐντὸς τοῦ ἀέρος.

ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΙ

22 · 1 Γενικά.

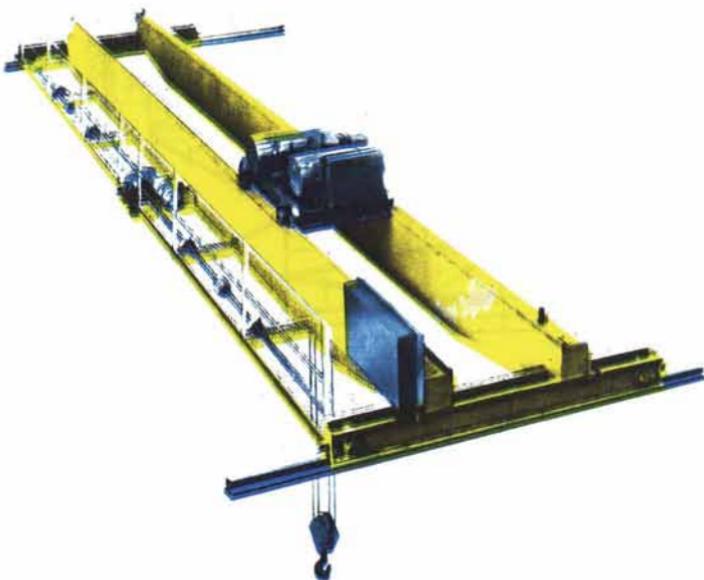
Ως ήδη άνεφέρθη εἰς τὴν παράγραφον 16, μία γερανογέφυρα ἀποτελεῖται ἐκ δύο σιδηροτροχιῶν, ἐπὶ τῶν δποίων κινεῖται ἡ γέρυρα καὶ ἐπ' αὐτῆς κινεῖται τὸ φορεῖον. Γερανογέφυραι μικροῦ φορτίου καὶ ἀνοίγματος κατασκευάζονται ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον μὲν ακόμα κύριον φορέα, τυποποιημένης διατομῆς I, εἰς τὸ κάτω πέλμα τοῦ δποίου κυλίεται ἐν φορεῖον (σχ. 16 · 1 β καὶ 22 · 1 α).



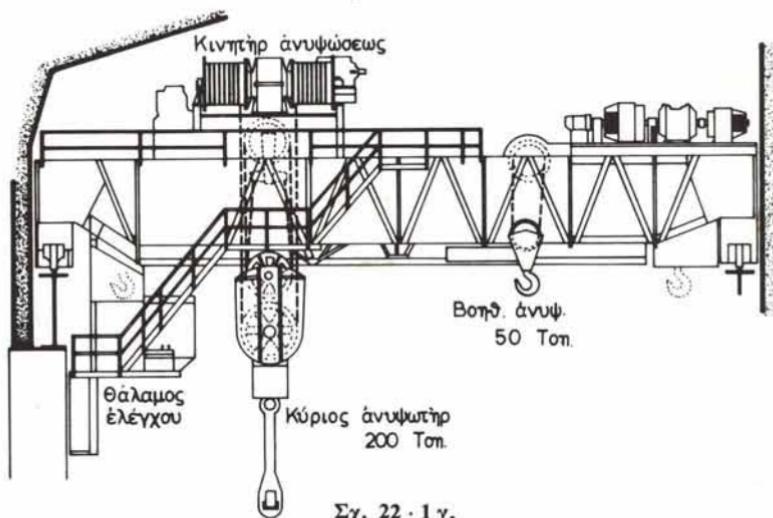
Σχ. 22 · 1 α.

Μεγαλύτεραι γερανογέφυραι ἔχουν δύο κυρίους φορεῖς (σχ. 22 · 1 β), ἐνῶ ἀπὸ 20 ton καὶ ἄνω ἡ γερανογέφυρα εἶναι σύνθετον δικτύωμα. Εἰς τὸ σχῆμα 22 · 1 γ δεικνύεται γερανογέφυρα ἀνυψωτικῆς ικανότητος 200 ton.

Παρατηρεῖται ὅτι διὰ τὴν ἀνύψωσιν φορτίων ἕως 50 ton ὑπάρχει βιοθητικὸς ἀνυψωτήρ, ἐπίστης οἱ μοχλοὶ ἐλέγχου τῆς ἀνυψώσεως εύρισκονται εἰς εἰδικὸν θάλαμον σχεδιασμένον κατὰ τρόπον ἐπιτρέποντα τὴν ὁπτικήν ἐπαφήν χειριστοῦ καὶ φορτίου δι' ἀπάσας τὰς θέσεις τοῦ τελευταίου. Δι' ἐργασίας εἰς ἀνοικτοὺς χώρους χρησιμοποιεῖται ἡ φορητὴ γέφυρα-πυλών (σχ. 22 · 1 ε), ἡ δποία ἀποτελεῖται ἐκ πλαισίου Π φέροντος τροχούς εἰς τὰ σκέλη

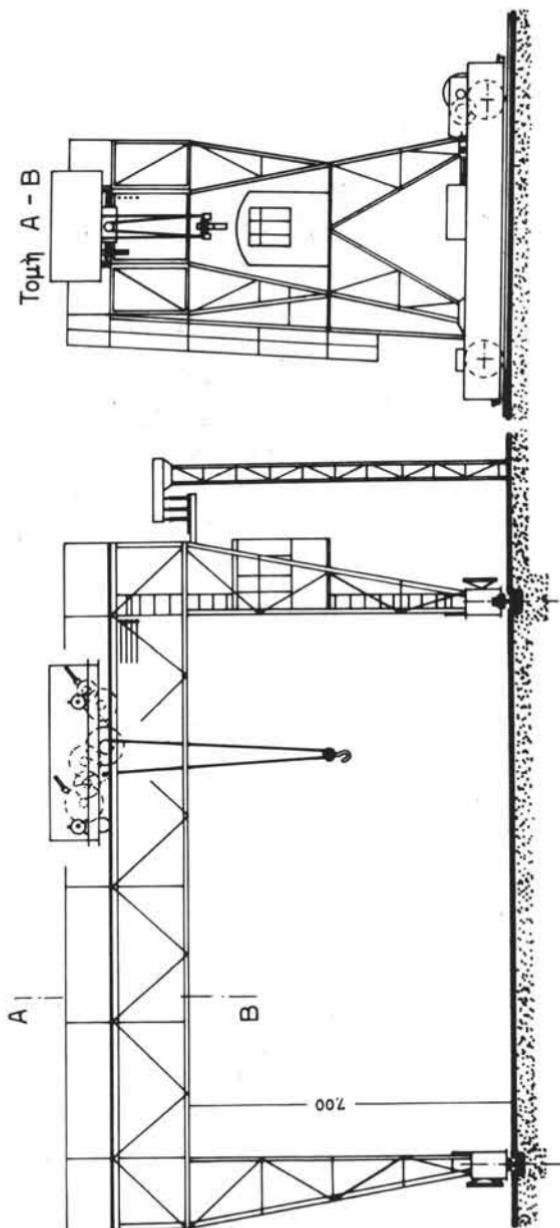


Σχ. 22·1 β.



Σχ. 22·1 γ.

διὰ τὴν μετακίνησιν. Τὸ φορεῖον κυλίεται ἐπὶ τῆς ὁριζοντίας δοκοῦ. Εἰς τὸ σχῆμα 22·1 δ δεικνύεται εἰς πυλῶν κυλιόμενος, τῶν 20 τον



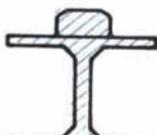
Σχ. 22 · 1δ.

άνοιγματος 12,5 m και ύψους 7 m. Οι πυλώνες αύτοι χρησιμοποιούνται εις τούς σιδηροδρομικούς σταθμούς διά τὴν φορτοεκφόρτωσιν βαγονίων.

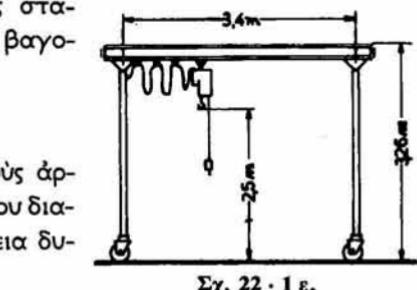
22·2 Τροχιαί. Τροχοί κυλίσεως.

Διὰ μικρὰ φορεῖα ἢ γερανούς ἀρκοῦν τροχιαὶ ἐκ χάλυβος ὀρθογωνίου διατομῆς, τῶν ὅποιων ἢ ἄνω ἐπιφάνεια δυνατὸν νὰ εἶναι στρογγυλευμένη.

Αἱ τροχιαὶ αὐταὶ συνδέονται μὲ τὴν κυρίαν δοκὸν τ;₁ τροχιᾶς δι' ἡλώσεως, κοχλιώσεως ἢ συγκολλήσεως (σχ. 22·2 α.).



Σχ. 22·2 α.



Σχ. 22·1 ε.

Διὰ μεγάλα φορτία χρησιμοποιοῦνται τυποποιημέναι τροχιαὶ KS κατὰ DIN 536 ἐκ χάλυβος ἀντοχῆς 60 kg/mm² (σχ. 22·2 β.).

Ἡ ἐπιτρεπομένη φθορὰ τῆς κεφαλῆς τῆς τροχιᾶς εἶναι:

$$\alpha \leq 0,25 h_2$$

Ὑπέρβασις τοῦ δρίου αὐτοῦ ἐπιβάλλει τὴν ἀλλαγὴν τῆς τροχιᾶς.

	KS	H	b ₁	b	r
22	55	125	45	4	
32	65	150	55	5	
43	75	175	65	6	
56	85	200	75	8	
75	95	200	100	10	
101	105	220	120	10	

Σχ. 22·2 β.

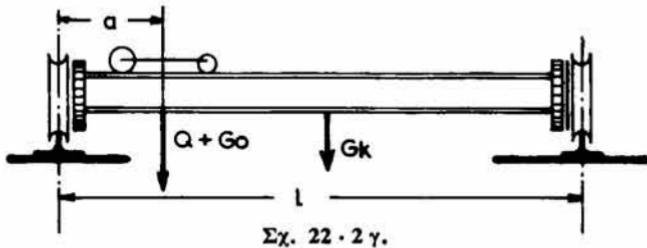
Οἱ τροχοὶ κυλίσεως διὰ χειροκίνητον λειτουργίαν κατασκευάζονται ἐκ χυτοσιδήρου, ἐνῶ διὰ μηχανοκίνητον ἐκ χυτοχάλυβος. Οἱ τροχοὶ τῆς γεφύρας φέρουν αὐλάκωσιν διαστάσεως ἀναλόγου πρὸς τὸ πλάτος b τῆς τροχιᾶς (σχ. 22·2 β.), ἐνῶ οἱ τροχοὶ τῶν

φορείων έχουν κωνικάς έπιφανείας κυλίσεως διά τήν καλυτέραν προσ-
αρμογήν έπι της κλίσεως τοῦ πέλματος (σχ. 22·2 γ).

Διά τὸν ὑπολογισμὸν τροχοῦ τροχιᾶς λαμβάνεται:

$$p = \frac{P_{\mu\gamma}}{D(b - 2r_1)} \leq p_{\epsilon\pi}$$

Ἐνθα: $P_{\mu\gamma}$ ἡ μεγίστη δύναμις ἐπὶ τοῦ τροχοῦ, b (cm) τὸ πλάτος
τῆς κεφαλῆς τῆς τροχιᾶς, D (cm) ἡ διάμετρος τοῦ τροχοῦ κυλίσεως,
 r_1 (cm) στρογγύλευσις τῆς κεφαλῆς τροχιᾶς.



Τὸ $p_{\epsilon\pi}$ ἔξαρτᾶται ἐκ τοῦ ὑλικοῦ τῶν τροχῶν καὶ τῆς ἀναμε-
νομένης φθορᾶς, ὡς ἐπίστης καὶ ἐκ τοῦ εἴδους τῆς λειτουργίας (ἐλα-
φρὰ - βαρεῖα) καὶ τῆς ταχύτητος κυλίσεως. Διὰ χυτοσιδηροῦς τρο-
χοὺς λαμβάνεται: $p_{\epsilon\pi} : 20 \dots 40 \text{ kg/cm}^2$, ἐνῶ διὰ χυτοχαλυβδίνους:
 $p_{\epsilon\pi} : 40 \dots 70 \text{ kg/cm}^2$.

Αρχικῶς ἔκλεγεται ἡ τροχιὰ ἐκ τοῦ πίνακος τυποποιήσεως
καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐκ τῆς ἔξισώσεως ὑπολογίζεται ἡ διάμετρος D τοῦ
τροχοῦ.

Διὰ τοὺς τροχοὺς τοῦ φορείου είναι:

$$P_{\mu\gamma} = \frac{Q + G_0}{4}$$

Ἐνῶ διὰ τοὺς τροχοὺς τῆς γεφύρας ἡ $P_{\mu\gamma}$ ὑπολογίζεται διὰ τὴν
δυσμενεστέραν θέσιν τοῦ φορείου, ποὺ είναι μία τῶν δύο ἀκραίων.
Είναι δέ:

$$P_{\mu\gamma} = \frac{G_K}{4} + \frac{Q + G_0}{2} \cdot \frac{(l - a)}{l}$$

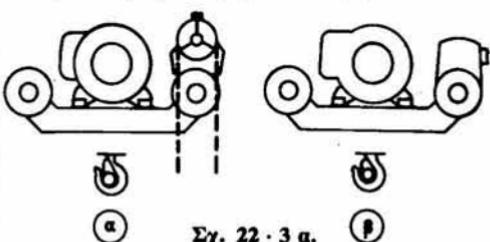
22·3 Μηχανισμοὶ ἀνυψώσεως - κυλίσεως.

Διὰ μικρὰ φορτία ἡ κύλισις τῆς γεφύρας πραγματοποιεῖται

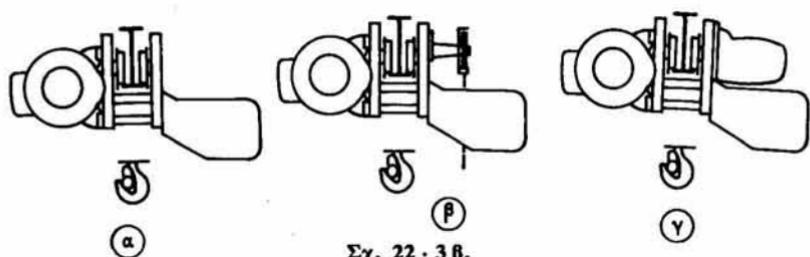
διὰ χειροκινήτου ὁ δοντωτοῦ τροχοῦ μετὰ ἀλύσεως, ἐνῶ διὰ μεγάλα φορτία ἀποκλειστικῶς δι' ἡλεκτροκινητῆρος (σχ. 22·1 β).

Ἐπειδὴ τὸ δεύτερον σύστημα είναι πλέον ἀσφαλές, καθὼς περιλαμβάνει αὐτόματον πέδην, ἵτις ἐνέργει ἀμέσως μετὰ τὴν διακοπὴν τοῦ ρεύματος, διὰ τοῦτο οἱ κάτασκευασταὶ γερανοῦ, εφύρων σήμερον προσφέρονται τὰς μικρὰς τοιαύτας ἐφωδιασμένας δι' ἡλεκτροκινητῆρος.

Σχεδὸν πάντοτε τοποθετοῦνται δύο ἡλεκτροκινητῆρες εἰς δύο ἐκ τῶν τεσσάρων τροχῶν τῆς γεφύρας.



Σχ. 22·3 α.



Σχ. 22·3 β.

Διὰ τὴν κύλισιν τῶν φορείων διακρίνομεν δύο περιπτώσεις: τὰ φορεῖα τὰ κυλιόμενα ἐπὶ ἐνὸς φορέως καὶ τὰ φορεῖα τὰ κυλιόμενα ἐπὶ δύο φορέων.

Τὰ πρῶτα, ἐπειδὴ τὸ ἀνυψούμενον φορτίον είναι μικρόν, δυνατὸν νὰ μὴ φέρουν μηχανισμὸν κυλίσεως, ἀλλὰ ἡ κύλισις νὰ ἐπιτυγχάνεται δι' ὅριζοντίας ἔλξεως τοῦ φορτίου (ἢ τοῦ ἀγκίστρου, ὅταν δὲν φέρῃ φορτίον) [σχ. 22·3 β (α)]. "Οταν φέρουν μηχανισμόν, οὗτος είναι ἡ χειροκίνητος δι' ἀλυσίδος - τροχαλίας [σχ. 22·3 β (β)] ἢ ἡλεκτροκίνητος διὰ κινητῆρος [σχ. 22·3 β (γ)].

Τὰ κυλιόμενα ἐπὶ δύο φορέων φορεῖα φέρουν δπωσδήποτε ἀλυσίδα - τροχαλίαν ἢ ἡλεκτροκινητῆρα [σχ. 22·3 α (α), (β)].

"Η ἀνύψωσις τοῦ φορτίου πραγματοποιεῖται διὰ πολυσπάστου διὰ χειρὸς ἢ δι' ἡλεκτρικοῦ πολυσπάστου. 'Ως ὅργανον ἔλξεως τοῦ πολυσπάστου διὰ χειρὸς προτιμᾶται ἡ ἀλυσίδης, διότι διὰ τῆς

τροχαλίας τῆς ἀλύσεως ἐπιτυγχάνεται σημαντικῶς μικρότερον μῆκος κατασκευῆς παρὰ διὰ τὸ τύμπανον τοῦ χαλυβδίου καλωδίου.



Σχ. 22 · 3 γ.

περιορίζεται διὰ διακόπτου τέρματος.

22 · 4 Μηχανισμοὶ κυλίσεως.

Εἰς τὴν παράγραφον 16 · 4 ἐδείχθη ὅτι ἡ ἀντίστασις κυλίσεως φορείου ἢ γεφύρας δίδεται ὑπὸ τῆς ἔξισώσεως:

$$W_f = \frac{P}{R} \left(\mu \cdot \frac{d}{2} + r \right)$$

Ἐνθα λαμβάνεται $P = Q + G_0$ διὰ τὴν περίπτωσιν φορείου καὶ $P = Q + G_0 + G_K$ διὰ τὴν περίπτωσιν γεφύρας. Ἐπίστης διὰ λόγους ἀσφαλείας πρέπει ἡ προκύπτουσα δύναμις νὰ πολλαπλασιάζεται ἐπὶ συντελεστὴν 1,11...25.

Τὰ τελευταῖα ἔτη ἔχουν μεγάλην ἐφαρμογὴν τὰ ἡλεκτρικὰ πολύσπαστα. Ταῦτα διεμορφώθησαν εἰς εἰδικὰς κατασκευὰς μὲ βάσιν τὸ μικρὸν βάρος, τὸν μικρὸν χῶρον, τὴν μεγάλην ἀσφάλειαν λειτουργίας μὲ μικρὰς ἀπαιτήσεις συντηρήσεως καὶ καλὸν βαθμὸν ἀποδόσεως (σχ. 22 · 3 γ). Ὁ κινητήρι καὶ τμήματα τοῦ μηχανισμοῦ τοποθετοῦνται ἐντὸς τοῦ τυμπάνου, οὕτω δὲ κερδίζεται χῶρος. Κατὰ κανόνα τὸ ὅργανον ἔλξεως εἶναι χαλύβδινον καλώδιον, τὸ δὲ φορτίον ἀναρτᾶται ἀπὸ ἕνα ἔως τέσσαρας κλάδους.

Ἡ ἀνωτάτῃ καὶ κατωτάτῃ θέσις τοῦ ἀγκίστρου

"Αν διατίθεται μηχανισμός κυλίσεως είναι χειροκίνητος, ή ροπής αντίστασης είναι $M_f = W_f \cdot R$, δια όνομάσωμεν δε K την άσκουμένην διά της άλυσεως δύναμιν έπειτα από διάταξη τροχαλίας και D_K την διάμετρον της τροχαλίας, τότε η κινητηρία ροπής είναι:

$$M_{\text{κιν}} = K \cdot \frac{D_K}{2} \quad \text{και } \eta \text{ συνολική σχέσης μεταδόσεως θά είναι:}$$

$$\eta = \frac{M_f}{M_{\text{κιν}} \cdot \eta}$$

όπου η συνολικής βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ μηχανισμοῦ ($0,80 \dots 0,95$).

Δι' ήλεκτροκίνητα μηχανήματα διά διαρκῆ λειτουργίαν ύπό πλήρες φορτίον η ἀπαιτουμένη ίσχυς είναι:

$$N_f = \frac{W_f \cdot U}{75 \cdot \eta} \quad (\text{PS}) \quad \text{ή} \quad \frac{W_f \cdot U}{102 \cdot \eta} \quad (\text{kW})$$

όπου U (m/sec) η ταχύτης κυλίσεως και η διατίθεται βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ μηχανισμοῦ. Ικανοποιητική προσέγγισης ἐπιτυγχάνεται, δια όρχικῶς λάβωμεν $\eta = 0,85$.

Ἐπειδὴ κατὰ τὴν ἔκκινησιν παρουσιάζεται ἀντίστασις λόγω ἀδρανείας, πρέπει κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ίσχύος τοῦ ήλεκτροκινητῆρος νὰ λαμβάνεται ὑπὸ ὅψιν καὶ η ἀπαιτουμένη διά τὴν ἐπιτάχυνσιν ίσχυς, διὰ νὰ ἀποφευχθῇ τοιουτοτρόπως η ὑπερθέρμανσις τοῦ κινητῆρος.

"Αν συμβολίσωμεν τὴν ἐπιτάχυνσιν διὰ γ (m/sec^2), τότε η ἀντίστασις ἀδρανείας είναι:

$$W_f = 1,2 \cdot \frac{Q + G}{g} \gamma$$

όπου $G = G_0$ ή $G = G_0 + G_K$, ἀναλόγως δια όποιας φορείου η περί γεφύρας.

Ο συντελεστὴς 1,2 ἐτέθη διὰ νὰ ληφθοῦν ὑπὸ ὅψιν καὶ αἱ περιστρεφόμεναι μᾶζαι τῶν τροχῶν καὶ τοῦ κινητῆρος.

Συνήθως ἐκλέγεται $\gamma = 0,20 \dots 0,35 \text{ m/sec}^2$ διὰ φορεῖα καὶ $\gamma = 0,40 \dots 0,70 \text{ m/sec}^2$ διὰ γεφύρας.

Εἰς τὸ τέλος τοῦ χρόνου ἐπιταχύνσεως η ἀπαιτουμένη ίσχυς θὰ είναι:

$$N_f = \frac{W_f \cdot U}{75 \cdot \eta} \quad (\text{PS}) \quad \text{ή} \quad U_f = \frac{W_f \cdot U}{102 \cdot \eta} \quad (\text{kW}).$$

Διὰ τὴν ἐκλογὴν κινητῆρος χρησιμοποιεῖται η όνομαζομένη

ἀπαιτουμένη ὀνομαστικὴ ἰσχὺς τοῦ κινητῆρος, ἡ ὅποία ὑπολογίζεται ἐκ τῆς ἔξισώσεως:

$$U_h = \frac{N_f + N_\gamma}{2,0} \dots \frac{N_f + N_\gamma}{1,7}.$$

Ἐκτὸς τῆς ὀνομαστικῆς ἰσχύος ὡς κριτήριον ἐπιλογῆς ἡλεκτροκινητῆρος θεωρεῖται καὶ ἡ συχνότης καὶ διάρκεια συζεύξεως. "Αν ἡ λειτουργία ἐνὸς κινητῆρος διακόπτεται εἰς συχνὰ διαστήματα, πρέπει νὰ ἐκτιμηθῇ καὶ ἡ θερμικὴ καταπόνησις τοῦ μονωτικοῦ τῶν συρμάτων, καθὼς ἡ διάρκεια ζωῆς του ἐλαστοῦται μὲ τὴν ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας.

Συνιστᾶται γενικῶς ἡ ἐκλογὴ κινητῆρος μεγαλυτέρας ἰσχύος ἀπὸ τὴν ἀπαιτουμένην, ὅστε νὰ ἀποφεύγεται ἡ λόγω ὑπερφορτώσεως θέρμανσις τοῦ πηνίου.

ΕΚΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΓΕΡΑΝΟΥ

23 · 1 Γενικά.

Έκ της περιγραφῆς τῶν διαφόρων τύπων συμπεραίνεται ὅτι πρὸς ἀντιμετώπισιν τῶν ἀναγκῶν τῆς τεχνολογίας καὶ τοῦ ἐμπορίου ἔχουν σχεδιασθῆ ποικίλοι γερανοὶ κατάλληλοι διὰ τὴν ἐκτέλεσιν μιᾶς ἔργασίας καὶ ἀκατάλληλοι δι' ἄλλην.

Συνεπῶς, ὅταν ἀποφασισθῇ ἡ ἀγορά ἐνδεῖ ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος, ἀρχικῶς πρέπει νὰ ἔξετασθῇ ποιὸς τύπος προσαρμόζεται περισσότερον εἰς τὴν φύσιν τῆς ἔργασίας, διὰ τὴν ὅποιαν προορίζεται.

Ἡ ἐν συνεχείᾳ ἀπόφασις διευκολύνεται ἐκ τῆς τυποποιήσεως, τὴν ὅποιαν ἔχουν καθιερώσει οἱ κατασκευαστικοὶ οἰκοι. Οὗτοι προσφέρουν ἕκαστον ἀνυψωτικὸν μηχάνημα εἰς διαφόρους διαστάσεις, ὥστε νὰ προσαρμόζεται εὐκόλως εἰς τὸ ἀνοιγμα καὶ ὑψος τῆς αιθούσης τοποθετήσεως.

Ως παράδειγμα παρατίθεται ὁ Πίναξ 23 · 1 · 1, ὁ ὅποιος περιέχει ἀπόσπασμα στοιχείων ἀπὸ κατάλογον κατασκευαστοῦ διὰ τὴν δεικνυομένην εἰς σχῆμα 23 · 1 α γερανογέφυραν διπλοῦ φορέως μετὰ θαλαμίσκου ἐλέγχου. Παρατηροῦμεν ὅτι διὰ φορτίου 3000 kg διατίθενται συνολικῶς δκτὼ γερανογέφυραι, ἀν ὡς κριτήριον ληφθῇ τὸ ἀνοιγμα s τοῦ φορέως καὶ δύο, ἀν ἔξετασθῇ ἡ ταχύτης ἀνυψώσεως V.

Ἄν ἔξετάσωμεν τοὺς καταλόγους τῶν διαφόρων κατασκευαστικῶν οἰκῶν, θὰ διαπιστώσωμεν ὅτι λόγω τῆς προαναφερθείστης τυποποιήσεως, δυνάμεθα νὰ ἐκλέξωμεν μὲ τὰ αὐτὰ βασικὰ χαρακτηριστικὰ ἀνυψωτικὰ μηχανήματα πλείονα τοῦ ἐνός, κατασκευαζόμενα ὑπὸ διαφορετικῶν ἔργοστασίων.

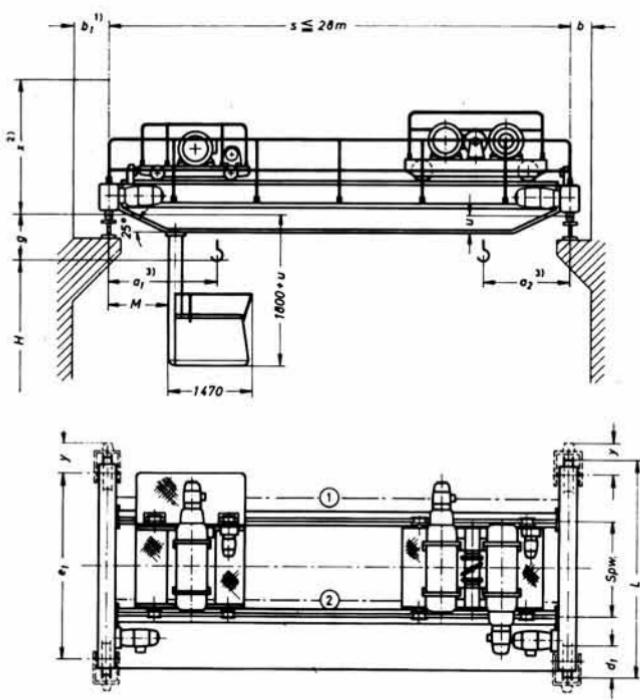
Τὸ μηχάνημα μὲ τὸ μικρότερον κόστος ὀγορᾶς δὲν εἶναι πάντοτε τὸ προτιμότερον, διότι ὑπάρχουν καὶ ἄλλα κριτήρια ἐκλογῆς.

Ἡ ἀπλότης τῆς κατασκευῆς εἶναι σοβαρὸν κριτήριον. Ἐπίστης πρέπει νὰ ἔξετάσωμεν, ἀν ἡ λειτουργία εἶναι ἀπλῆ, ἀν ὑπάρχῃ θάλαμος ἐλέγχου μὲ διαφανὲς κάλυμμα, ὥστε νὰ ἔξασφαλίζεται ἡ

Π Ι Ν Α Ζ 23 · 1 · 1

Φορτίον kg	Τύπος	'Ηλεκτρικός άνυψωτήρ	V m/min	H m	s m δπό έως	'Απόστασις φορέων mm
2000	EZBP	20	12	8	17.1 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 1400 2240
3000	EZBP	23	9	6.5	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
	EZBP	30 (30 H 16)	12	10 (16.5)	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
4000	EZBP	20	6	4	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
5000	EZBP	35 (35 H 13)	8	8 (13)	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
	EZBP	50 (50 H 20)	12	14 (20)	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
6000	EZBP	23	4.5	3.25	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240
	EZBP	30 (30 H 16)	6	5 (8.25)	17.0 17.0 20.0 20.0 24.0 24.0 28.0	1400 1400 1400 2240

δρατότης δι' ὅλας τὰς πιθανὰς θέσεις τοῦ ἀγκίστρου, ἂν ἡ ἐπιτάχυνσις εἴναι δμαλή, ὥστε νὰ δύναται ὁ χειριστής νὰ τοποθετήσῃ φορτίον μὲ ἀκρίβειαν κ.λπ.



Σχ. 23 · 1 β.

Εἰς τὴν περίπτωσιν κινητῶν γερανῶν ἀντικείμενα μελέτης διὰ τὴν ἐκλογὴν εἴναι ἡ διανομὴ τοῦ βάρους, ἡ θέσις τοῦ ἰκριώματος ἐπὶ τοῦ πλαισίου, ἀν πρόκειται νὰ χρησιμοποιῆται εἰς τοποθεσίας, αἱ ὅποιαι ἀπέχουν μεταξύ των, κ.λπ. Ἀκόμη εἴναι πολὺ σπουδαῖον νὰ ἔξετασθῇ ἂν τὸ ἰκρίωμα δύναται νὰ περιστρέφεται κατὰ 360° καὶ πρὸς ἀμφοτέρας τὰς διευθύνσεις.

Ἡ προσφερομένη ἀσφάλεια εἰς τὸ προσωπικὸν χειρισμοῦ εἶναι παράγων βασικὸς διὰ τὴν ἐπιλογὴν. Ἐτερα κριτήρια εἶναι: ἡ ἔξασφάλισις αὐτομάτου ἀκινητοποιήσεως τοῦ φορτίου εἰς περίπτωσιν βλάβης τοῦ κινητῆρος ἀνυψώσεως. Τὰ περιστρεφόμενα τμῆματα

τῶν μηχανισμῶν νὰ καλύπτωνται ὑπὸ ἐλάσματος ἢ πλέγματος, ὡστε νὰ μὴ ὑπάρχῃ κίνδυνος ἀκρωτηριασμοῦ τοῦ προσωπικοῦ. "Αν ὑπάρχουν θυρίδες ἐπιτρέπουσαι τὴν ἐπιθεώρησιν τῶν τυμπάνων τῶν καλωδίων.

'Η φήμη τοῦ κατασκευαστοῦ εἶναι κριτήριον ἀρκετὰ σπουδαῖον, διότι ἀποτελεῖ ἔνδειξιν τῆς καλῆς κατασκευῆς τοῦ μηχανήματος.

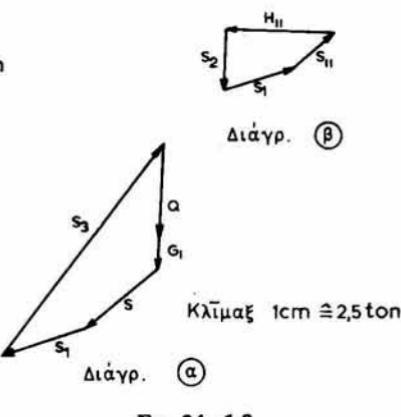
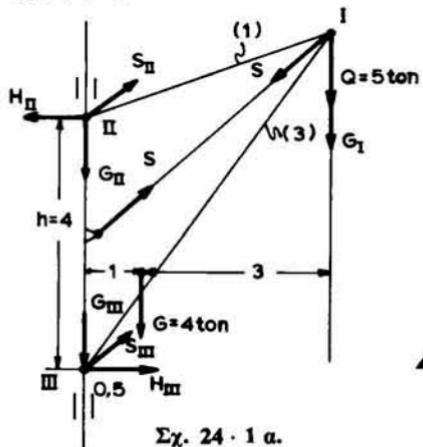
Τὸ χρονικὸν διάστημα ἐγγυήσεως καὶ ἡ προσφερομένη δωρεὰν προληπτικὴ συντήρησις, ὡς καὶ ἡ ὑπαρξίς εἰδικευμένων τεχνικῶν εἰς τὴν ἀντιπροσωπείαν διὰ παροχὴν δδηγιῶν εἶναι παράγοντες σημαντικοί.

'Ακόμη πρέπει νὰ ἔξετάζεται, ἂν ὑπάρχῃ ὠργανωμένον τμῆμα ἀνταλλακτικῶν μὲ ἀπόθεμα κρισίμου ύλικοῦ, διότι ἡ Ἑλλειψις ἀκόμη καὶ ἐνδέος κοχλίου πιθανὸν νὰ ἀκινητοποιήσῃ τὸ μηχάνημα ἐπὶ ἐβδομάδας.

ΕΦΑΡΜΟΓΑΙ ΕΠΙ ΤΟΥ ΤΕΤΑΡΤΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

24 · 1 Ύπολογισμός γερανού τοίχου.

Δίδεται ότι έν σχήματι 24 · 1 α γερανός άνυψωτικής ικανότητος $Q = 5 \text{ ton}$ και ίδιου βάρους $G = 4 \text{ ton}$. Νὰ ύπολογισθοῦν αἱ διατομαὶ τῶν μελῶν τοῦ ίκριώματος, αἱ διάμετροι τῶν στροφέων καὶ ἡ ἀπαιτουμένη δύναμις διὰ τὴν περιστροφήν του, ἢν ὁ μοχλὸς ἔχῃ μῆκος $\alpha = 2 \text{ m}$.



α) *Ανάλυσις δυνάμεων:*

Αρχικῶς άναλύομεν τὸ ίδιον βάρος του εἰς τὰς συνιστώσας:

$$G_I = \frac{G \cdot 1}{4} = 1 \text{ ton.}$$

$$G_{II} = G_{III} = 1,5 \text{ ton.}$$

Ἐν συνεχείᾳ λαμβάνοντες ὑπὸ δψιν καὶ τὴν τάσιν τοῦ κολωδίου $S = Q = 5 \text{ ton}$ κατασκευάζομεν τὸ δυναμοπολύγωνον εἰς τὸν κόμβον I (διάγραμμα σχ. 24 · 1 β) καὶ διὰ μετρήσεως εὑρίσκομεν:

$$S_1 = 4,6 \text{ ton.}$$

$$S_3 = 13,2 \text{ ton.}$$

Διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ δυναμοπολυγώνου ἐλήφθησαν ὑπὸ ὅψιν καὶ τὸ ἴδιον βάρος καὶ τὸ φορτίον Q.

Διὰ νὰ κατασκευάσωμεν τὸ δυναμοπολύγωνον εἰς τὸν κόμβον II εύρισκομεν προηγουμένως τὰς δριζοντίας ἀντιδράσεις H_{II} , H_{III} ὡς ἔξῆς:

$$H_{II_G} = H_{III_G} = \frac{G \cdot 1}{4} = 1 \text{ ton.}$$

$$H_{II_Q} = H_{III_Q} = \frac{Q \cdot 4}{4} = Q = 5 \text{ ton} \quad \text{καὶ}$$

$$H_{II} = H_{II_Q} + H_{II_G} = 5 + 1 = 6 \text{ ton.}$$

Όμοιῶς ἀναλύομεν τὴν τάσιν τοῦ καλωδίου S ἐπὶ τοῦ τυμάνου περιελίξεως, τὸ ὅποιον ἐδράζεται ἐπὶ τοῦ στύλου, εἰς δύο ἵσας δυνάμεις: $S_{II} = S_{III} = \frac{S}{2} = 2,5 \text{ ton}$, καθὼς ἡ προέκτασις τοῦ καλωδίου διέρχεται ἐκ τοῦ μέσου τῆς στήλης.

Κατόπιν αὐτῶν κατασκευάζομεν τὸ διάγραμμα (β) τοῦ σχήματος $24 \cdot 1 \beta$ καὶ διὰ μετρήσεως εύρισκομεν $S_2 = 2,9 \text{ ton}$.

β) Ὑπολογισμὸς ράβδον (1).

Πρέπει νὰ ἴσχύῃ $F_{ap} \geqslant 1,15 \frac{S_1}{\sigma_{ep}}$, ἐνθα θέτομεν διὰ χαλυβδίνην ράβδον $\sigma_{ep} = 1400 \text{ kg/cm}^2$, συνεπῶς:

$$F_{ap} \geqslant \frac{1,15 \times 4600}{1400} = 3,78 \text{ cm}^2.$$

Χρησιμοποιοῦμεν τετραγωνικὸν ἔλασμα διατομῆς $2 \times 2 \text{ cm}^2$.

γ) Ράβδος (3).

Διὰ συντελεστὴν ἀσφαλείας $n = 3,5$ καὶ χάλυβα St 37,12 ἀντοχῆς $\sigma_{ep} = 1400 \text{ kg/cm}^2$ ἴσχύει :

$$J_{ap} \simeq 1,69 \cdot S_3 \cdot l_3^2.$$

Ἐκ τοῦ σχήματος $24 \cdot 1 \alpha$ διὰ μετρήσεως εύρισκομεν $l_3 = 6,8 \text{ m}$. ἀντικαθιστῶμεν :

$$J_{ap} = 1,69 \times 13,2 \times 6,8^2 = 1005 \text{ cm}^4.$$

Ἐκ πινάκων τυποποίήσεως διατομῶν ἐκλέγομεν τὸ IP 18 μὲ $J_x = 1380 \text{ cm}^4 > 1005 \text{ cm}^4$ $J_y = 3830 \text{ cm}^4$.

δ) *Ράβδος (2).*

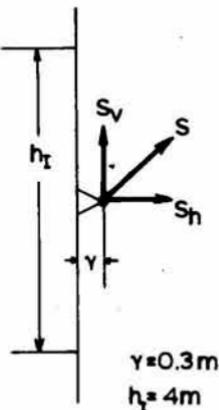
Η καταπόνησις τής ράβδου (σχ. 24·1 γ) είναι σύνθετος, όπως είδομεν εἰς τὴν παράγραφον 17·2, καὶ ἡ ἀναπτυσσομένη κατὰ τὴν φόρτισιν τάσις δίδεται ύπο τῆς ἔξισώσεως:

$\sigma = \frac{S_2}{F} + \frac{M_h}{W} = \frac{M_v}{W} \leq \sigma_{\text{επ}}$, ὅπου M_h , M_v αἱ ἀναπτυσσόμεναι ροπαὶ κάμψεως ἐκ τῶν συνιστωσῶν S_h , S_v τῆς τάσεως τοῦ καλωδίου S . Είναι τότε $S_v = 0,7 \cdot S = 0,7 \times 5 = 3,5 \text{ ton}$. $S_h = 0,75 \cdot S = 0,75 \times 5 = 3,75 \text{ ton}$, διὰ προβολῆς τῆς S ἐπὶ κατακορύφου καὶ δριζοντίου ἀξονος.

Ἐν συνεχείᾳ είναι :

$$M_h = \frac{S_h}{2} \cdot \frac{h_1}{2} = \frac{3750}{2} \times \frac{400}{2} = 3,75 \times 10^5 \text{ kg} \cdot \text{cm}.$$

$$M_v = \frac{S_v}{2} \cdot \gamma = \frac{3500 \times 30}{2} = 5,25 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{cm}.$$



Ἐπειδὴ ἡ ἔξισωσις περιέχει τὴν ροπὴν ἀντιστάσεως W καὶ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς διατομῆς F καὶ συνεπῶς είναι ἐπίπονος ἡ ἐκλογὴ διατομῆς, ἀρχικῶς δὲν λαμβάνομεν ύπ' ὅψιν τὴν ἔνεκα τῆς S_2 ἀναπτυσσομένην τάσιν· ἐκλέγομεν τὸ ἔλασμα ἐκ τῆς ἔξετάσεως τῆς ροπῆς κάμψεως, ἐπαυξάνομεν αὐτό, ὥστε νὰ παρουσιάζῃ τάσεις μικροτέρας τῶν ἐπιτρεπομένων μετὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς S_2 καὶ ἐλέγχομεν δι' ἀντοχῆν.

*Εστω λοιπόν :

$$W \geq \frac{M_v + M_h}{\sigma_{\text{επ}}} = \frac{3,75 \times 10^5 + 5,25 \times 10^4}{1,4 \times 10^3} = 304 \text{ cm}^3. \quad (1)$$

Ἄν ἐκλέξωμεν δρθιογώνιον ἔλασμα θὰ είναι :

$$W = \frac{b h^2}{6} \quad (2)$$

Ἐπειδὴ οἱ ἀγνωστοὶ είναι δύο, θέτομεν ως ἀπαίτησιν δ λόγος τῶν πλευρῶν νὰ είναι : $\frac{b}{h} = \frac{2}{3}$.

Δι' ἀντικαταστάσεως εἰς τὴν (1) προκύπτει :

$$\frac{2h}{3} \cdot \frac{h^2}{6} \geq 304 \text{ cm}^3 \quad (3)$$

$$\text{ἢ } h^3 \geq 9 \times 304 = 2736$$

$$h \geq \sqrt[3]{2736} \approx 15 \text{ cm.}$$

Λαμβάνομεν : $h = 16 \text{ cm}$, $b = 11 \text{ cm}$.

*Ελεγχος τάσεως :

$$\sigma = \frac{2900}{16 \times 11} + \frac{4,27 \times 10^5}{11 \times \frac{16^2}{6}} = 16,5 + 908 = 924 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2 < \sigma_{\text{επ.}}$$

*Άρα δρθῶς ἔκλεξαμεν.

ε) Υπολογισμὸς στροφέων.

Διὰ τὸν κάτω στροφέα ίσχύει :

$$\sigma = \frac{H \cdot \chi}{0,1 d^3} + \frac{V}{\pi d^2} \leq \sigma_{\text{επ.}}, \text{ δπου :}$$

$$H = \frac{G \cdot 1 + Q \cdot 4}{5} = \frac{4 + 20}{5} = 4,8 \text{ ton}$$

$V = Q + G = 9 \text{ ton}$ καὶ συνήθως λαμβάνεται : $\chi = 0,66 \cdot d$, συνεπῶς :

$$d^2 \geq \frac{4,8 \times 10^3 \times 0,66}{0,1 \times 1,4 \times 10^3} + \frac{4 \times 9 \times 10^3}{\pi \cdot 1,4 \times 10^3} = 30,8 \text{ cm}^2$$

$$d \geq \sqrt{30,8} \text{ cm} = 5,68 \text{ cm.}$$

*Έκλεγομεν $d = 6 \text{ cm}$, $\chi = 4 \text{ cm}$.

Τὰ αὐτὰ στοιχεῖα θέτομεν καὶ εἰς τὸν ἄνω στροφέα.

στ) Δύναμις περιστροφῆς τοῦ γερανοῦ.

*Η ἔξισωσις τῆς παραγράφου $17 \cdot 3$ διὰ $R_1 = R_2 = \frac{d}{2}$ γίνεται :

$$P \cdot \alpha = \mu H d + \mu (Q + G) \frac{d}{4} \quad \text{ἢ}$$

$$P = \frac{0,1 \times 4800}{200} \times 6 + \frac{0,1 \times 9000 \times 6}{200 \times 4} = 14,4 + 6,75$$

$$\text{ἢ } P = 21,15 \text{ kg},$$

δηλαδή δύναμις, ή όποια δύναται νά καταβληθῇ ύποπτος ένδος άτόμου.

24·2 Μηχανισμός κυλίσεως φορείου.

Νά ύπολογισθῇ ό μηχανισμός κυλίσεως ήλεκτροκινήτου φορείου άνυψωτικής ίκανότητος $Q = 15 \text{ ton}$.

Δίδεται ίδιον βάρος φορείου $G_0 = 5 \text{ ton}$.

Η δύναμις μεταξύ τῶν τροχῶν καὶ τῆς τροχιᾶς εἶναι :

$$P = \frac{Q + G_0}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ ton.}$$

Έκλεγεται τροχιὰ γερανοῦ K S 32 ἐκ τοῦ πίνακος τοῦ σχήματος $22 \cdot 2\beta$ μὲν διαστάσεις : $b = 5,5 \text{ cm}$, $r_1 = 0,5 \text{ cm}$.

Δι' ύλικὸν τροχῶν χυτοχάλυβα εἶναι $p_{επ} = 60 \text{ kg/cm}^2$, συνεπῶς ή διάμετρος τροχοῦ :

$$D = \frac{P}{(b - 2r_1) p_{επ}} = \frac{5000}{60 \times (5,5 - 1)} = 18,5 \text{ cm},$$

Έκλεγεται $D = 200 \text{ mm.}$

24·3 Έκλογή ήλεκτροκινητήρος κυλίσεως φορείου.

Εἰς τὸ φορεῖον τῆς προηγουμένης ἀσκήσεως νά ύπολογισθῇ ή ἀπαιτουμένη ίσχὺς τοῦ ήλεκτροκινητῆρος κυλίσεως, δν, ή ταχύτης του εἶναι: $v = 30 \text{ m/min}$ καὶ ή διάμετρος τοῦ στροφέως $d = 4 \text{ cm}$.

Η ἀντίστασις κυλίσεως (παράγρ. 22·4) δίδεται ἐκ τῆς ἔξισώσεως :

$$W_f = 1,25 \frac{P}{R} \left(\mu \frac{d}{2} + f \right).$$

Εἰς τὴν παράγραφον $16 \cdot 4$ εἶχε δοθῆ $\mu = 0,08$, $f = 0,05 \text{ cm}$.

Εύρισκεται :

$$W_f = 1,25 \times \frac{15000 + 5000}{10} \left(0,08 \times \frac{4}{2} + 0,05 \right)$$

ή $W_f = 525 \text{ kg.}$

Η ἀντίστασις κυλίσεως, δν ή ἐπιτάχυνσις ληφθῇ: $\gamma = 0,25 \text{ m/sec}^2$, εἶναι :

$$W_\gamma = 1,2 \cdot \frac{Q + G_0}{g} \cdot \gamma = 1,2 \times \frac{15000 + 5000}{9,81} \times 0,25 = 610 \text{ kg.}$$

‘Υπολογίζεται :

α) Ἰσχὺς διαρκοῦς λειτουργίας :

$$N_f = \frac{W_f \cdot v}{75 \cdot \eta} = \frac{525 \times 0,5}{75 \times 0,85} = 4,1 \text{ PS.}$$

β) Ἰσχὺς ἀδρανείας :

$$N_y = \frac{W_y \cdot v}{75 \cdot \eta} = \frac{610 \times 0,5}{75 \times 0,85} = 4,8 \text{ PS.}$$

‘Η ἀπαιτουμένη δύναμαστικὴ Ἰσχὺς τοῦ κινητῆρος εἶναι :

$$N_a = \frac{N_f + N_y}{1,8} = \frac{4,1 + 4,8}{1,8} \quad \text{ή} \quad N_a = 5 \text{ PS.}$$

‘Εκ τῶν γνωστῶν στοιχείων δυνάμεθα προσέτι νὰ ὑπολογίσωμεν τὸν χρόνον ἐπιταχύνσεως τοῦ φορείου ἐκ τῆς :

$$t = \frac{v}{\gamma} = \frac{0,5 \text{ m/sec}}{0,25 \text{ m/sec}^2} = 2 \text{ sec}$$

καὶ τὰς στροφὰς τῶν τροχῶν τοῦ φορείου ἐκ τῆς :

$$n = \frac{v}{2\pi R} = \frac{30}{2\pi \times 0,10} \simeq 48 \text{ στρ/min.}$$

Αἱ στροφαὶ αὐταὶ χρειάζονται διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν δόδοντωτῶν τροχῶν, οἱ δόποιοι παρεμβάλλονται μεταξὺ κινητῆρος καὶ τροχῶν, ἀφοῦ προηγουμένως ἐκ πίνακος τυποποιήσεως ἐκλέξωμεν ἡλεκτροκινητῆρα.

24 · 4 Ὑπολογισμὸς φορέως γεφύρας.

Νὰ ὑπολογισθῇ δὲ κύριος φορεὺς γερανογεφύρας ἀνυψωτικῆς ἵκανόττητος $Q = 8 \text{ ton}$ καὶ ἀνοίγματος $S = 15 \text{ m}$, ὅταν τὸ βάρος τοῦ φορείου εἴναι $G_0 = 600 \text{ kg}$ καὶ ἡ ἀπόστασις τῶν τροχῶν $b = 1 \text{ m}$.

‘Ἐπειδὴ δὲ φορεὺς καταπονεῖται καὶ ὑπὸ τοῦ ἴδιου βάρους, τὸ δόποιον ἐν προκειμένῳ εἴναι ἄγνωστον, ἐκλέγομεν ἐκ τῶν πινάκων κατατομῶν I μίαν διατομὴν καὶ ἐλέγχομεν ἂν ἀντέχῃ εἰς τὴν καταπόνησιν· ὡς ἐπιτρεπομένη τάσις λαμβάνεται $\sigma_{ep} = 1400 \text{ kg/cm}^2$.

‘Εστω τὸ I 45· ἐκ τῶν πινάκων λαμβάνεται :

$$W_x = 2040 \text{ cm}^3, q = 1,15 \text{ kg/cm.}$$

‘Η μεγίστη ροπὴ κάμψεως παρουσιάζεται εἰς τὸ σημεῖον —



(σχ. 16.3β), διότι ἐκεὶ ἡ ροπή λόγω τοῦ κινητοῦ φορτίου εἶναι ἡ μεγίστη καὶ λόγω τοῦ ίδιου βάρους ἔχει ἀρκετὰ μεγάλην τιμήν. Δὲν λαμβάνεται τὸ μέσον τῆς δοκοῦ ὡς τὸ περισσότερον καταπονύμενον, διότι ἐκεὶ ἡ μὲν λόγω τοῦ ίδιου βάρους καταπόνησις εἶναι μεγίστη $\left(M = q \frac{S^2}{8} \right)$ ἀλλὰ ἡ λόγω τοῦ κινητοῦ φορτίου μηδενική.

Εἰγαί (ΑΓ) = 7 m καὶ συνεπῶς :

$$Mq = A \cdot 7 - q \frac{7^2}{2} = q \frac{S}{2} \cdot 7 - q \frac{7^2}{2} = \\ 1,15 \times \frac{1500}{2} \times 700 - 1,15 \times \frac{1700^2}{2} = 1,21 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm}.$$

Ἡ λόγω τοῦ κινητοῦ φορτίου ροπὴ εἶναι :

$$M_{κιν} = \frac{P}{2} \left(\frac{l-b}{2} \right) = \frac{8600}{2} \left(\frac{1500-100}{2} \right) = \frac{8,6 \times 1,4 \times 10^6}{4} \\ \text{ἢ } M_{κιν} = 3 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm},$$

$$\text{καὶ ἡ συνολικὴ ροπὴ } M = M_q + M_{κιν} = 3 \times 10^6 + 0,121 \times 10^6 = 3,121 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm}.$$

Ἡ ἀναπτυσσομένη μεγίστη τάσις διὰ τὸ ἐκλεγέν ̄λασμα εἶναι :

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{3,121 \times 10^6}{2,040 \times 10^3} = 1530 \text{ kg/cm}^2 > \sigma_{επ}.$$

Συνεπῶς πρέπει νὰ ἐκλεγῇ φορεὺς μεγαλυτέρας διατομῆς, ἔστω δὲ 50 μὲ q = 1,41 kg/cm, W_x = 2750 cm³
ὅπότε ἔχομεν :

$$Mq = 1,41 \times \frac{1500}{2} \times 700 - 1,41 \times \frac{700^2}{2} = 1,48 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm} \\ \text{καὶ ἡ συνολικὴ ροπὴ } M = 3 \times 10^6 + 1,48 \times 10^6 = 3,148 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm}.$$

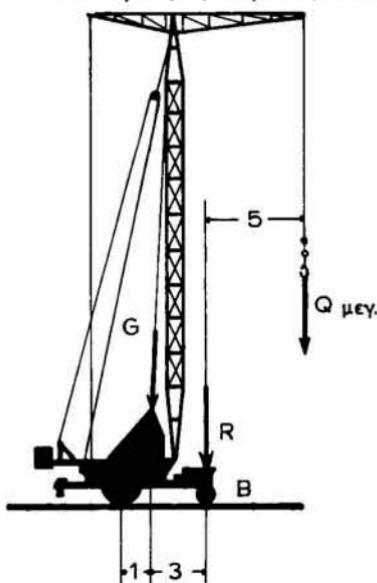
Ἐλέγχομεν ἐκ νέου :

$$\sigma = \frac{3,148 \times 10^6}{2,75 \times 10^3} = 1145 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{επ}.$$

Ἐπομένως δοκὸς $I = 50$ εἶναι κατάλληλος ὡς φορέūς τῆς γερανογεφύρας.

24·5 Ἀνυψωτικὴ ἱκανότης κινητοῦ γερανοῦ.

Νὰ εὔρεθῇ ἡ μεγίστη ἀνυψωτικὴ ἱκανότης τοῦ ἐν σχήματι



Σχ. 24·5.

24·5 πυργωτοῦ κινητοῦ γερανοῦ, ἢ $G = 2,5 \text{ ton}$. Αἱ διαστάσεις εἰς μέτρα δεικνύονται εἰς τὸ σχῆμα.

Τὸ μέγιστον ἀνυψούμενον φορτίον $Q_{\mu\gamma}$ εἶναι αὐτό, διὰ τὸ δποῖον ἡ συνισταμένη R τῶν Q , G διέρχεται ἐκ τοῦ σημείου ἐπαφῆς τοῦ τροχοῦ B , καθ' ὅσον ἢ R αὔξηθῇ τὸ οὔτως ὑπολογιζόμενον φορτίον, ἢ R κινεῖται πρὸς τὰ δεξιά, ἔξερχεται τῆς βάσεως ἰσορροπίας καὶ ὁ γερανὸς ἀνατρέπεται.

Ἐστω λοιπὸν ὅτι ἡ R διέρχεται ἐκ τοῦ B λαμβάνομεν ροπᾶς τῶν δυνάμεων ὡς πρὸς B :

$$G \cdot 3 - Q \cdot 5 = 0.$$

$$\text{ἢ } Q = \frac{3}{5} \cdot G = \frac{3}{5} \times 2,5$$

$$\text{ἢ } Q = 1,5 \text{ ton.}$$

ΠΡΟΛΗΨΙΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

25·1 Γενικά.

Ἡ διὰ τῶν γερανῶν καὶ γερανογεφυρῶν δινύψωσις βάρους εἰς ἀρκετὸν ὑψος ἀνωθεν τοῦ ἐδάφους πέραν τῆς ὁφελιμότητος, τὴν ὅποιαν προσφέρει εἰς τὸν δινθρωπὸν, ἀποτελεῖ διαρκῆ κίνδυνον δημιουργίας ἀτυχήματος λόγω κακοῦ χειρισμοῦ, βλάβης πέδης, θραύσεως τοῦ καλωδίου κ. ἄ.

Συνεπῶς είναι ἀναγκαῖον νὰ καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια διὰ τὴν ἔξασφάλισιν τῶν προϋποθέσεων ἀσφαλοῦς ἐκτελέσεως τῆς ἔργασίας.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ ἐντοπισμοῦ τῶν αἰτίων δημιουργίας τῶν ἀτυχημάτων καὶ τῆς λήψεως ἀκολούθως προληπτικῶν μέτρων.

*Ἀπὸ μελέτην στατιστικῶν στοιχείων ἀτυχημάτων, τὰ ὅποια ἔχουν συμβῇ εἰς ἀνυψωτικάς μηχανάς, προκύπτει δτὶ τὰ κύρια αἰτία αὐτῶν εἶναι:

- α) Κακός χειρισμὸς τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν.
- β) Ὑπερφόρτωσις τοῦ ἀγκίστρου ἀνυψώσεως.
- γ) Ἐλλιπής συντήρησις τῶν καλωδίων καὶ ἀλύσεων.
- δ) Πρόωρος φθορᾶς ἔξαρτημάτων.

*Οπως φαίνεται ἐξ αὐτῶν, δὲ δινθρώπινος παράγων είναι ἡ κυριωτέρα αἰτία τῶν ἀτυχημάτων καὶ συνεπῶς ὑπάρχουν μεγάλα περιθώρια βελτιώσεως.

25·2 Προληπτικὰ μέτρα κατὰ τὸν χειρισμὸν τῶν γερανῶν.

Διὰ τὴν ἀποφυγὴν τῶν ἀτυχημάτων κατὰ τὸν χειρισμὸν τῶν γερανῶν πρέπει νὰ δίδεται μεγάλη προσοχὴ εἰς τὰ ἔξι:

α) Νὰ μὴ ἀνυψῦται φορτίον, τὸ ὅποιον δὲν εύρισκεται ὀπριβῶς κάτωθεν τοῦ ἀγκίστρου ἀνυψώσεως, πρὶν εἰδικὸς ἀποφανθῆ διὰ τὰς τυχὸν συνυπείσας ἐπὶ τοῦ γερανοῦ.

β) Πρέπει ὀπωαδῆποτε νὰ ὑπάρχῃ κῶδιξ συνεννοήσεως διὰ τῶν χειρῶν μεταξὺ τοῦ χειριστοῦ τοῦ γερανοῦ καὶ τῶν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καθοδηγητῶν.

γ) Ἀπαγορεύεται ἡ κίνησις ἀτόμων κάτωθεν τοῦ ἀνυψουμένου φορτίου ἡ μετακίνησις τοῦ φορτίου ἀνωθεν ὁμάδος ἔργαζομένων ἀτόμων.

δ) Ὁσον ἀφορᾶ εἰς τοὺς κινητοὺς γερανούς, πρέπει νὰ ἔχετάζεται καὶ ἡ κλίσις καὶ στερεότης τοῦ ἐδάφους, ὥστε νὰ ἀποφεύγεται ἡ περίπτωσις τῆς ἀνατροπῆς.

ε) Κατὰ τὴν ἔργασίαν πλησίον ἀγωγῶν ρεύματος ὑψηλῆς τάσεως δὲν πρέπει τὸ ἀγκιστρον νὰ τοὺς πλησιάζῃ περισσότερον τῶν δύο μέτρων, πρὸς ἀποφυγὴν βραχυκυλώματος.

σ) Τὸ φορτίον πρέπει νὰ ἐπιταχύνεται ὁμαλῶς, ὥστε νὰ ἀποφεύγεται ἡ ὑπερβολικὴ καταπόνησις τοῦ κινητῆρος καὶ τῶν καλωδίων.

ζ) Νὰ γίνεται ρύθμισης τοῦ δριακοῦ διακόπτου, δοτις αὐτομάτως διακόπτει τὴν ἀνύψωσιν, δταν τὸ ἀγκιστρὸν φθάσῃ τὸ προκαθωρισμένον ἀνώτατον ἡ κατώτατον δριον. Πρὸς ἀποφυγὴν βλάβης τοῦ μηχανισμοῦ καὶ προκλήσεως ἀτυχήματος πρέπει κατὰ τὴν ρύθμισιν νὰ ἀφήνεται διάκενον τουλάχιστον 15 cm μεταξὺ ἀγκιστροῦ καὶ τοῦ κατωτέρου τμήματος τοῦ καλύμματος τοῦ τυμπάνου ὡς καὶ τοῦ κατωτέρου ἐμποδίου.

25·3 Ὑπερφόρτωσις τοῦ ἀγκίστρου.

Ἡ λόγῳ ὑπερφόρτωσεως θραῦσις τῶν καλωδίων ἡ ἀνατροπὴ ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος ἀποφεύγεται, δταν ἡ ἐργασία ἐκτελῆται κανονικῶς καὶ τὸ προσωπικὸν χειρισμοῦ ἔχη ἀπαλλαγὴ ἀπὸ τὴν ἐπικρατοῦσαν ἀντίληψιν δτι ἡ ἀνύψωσις φορτίων δλίγον μεγαλυτέρων τῆς ίκανότητος τοῦ γερανοῦ δὲν δημιουργεῖ ἐπικίνδυνον κατάστασιν.

Ἄπαραίτητος ἐπίστης εἶναι ἡ τοποθέτησις πινακίδος ἐπὶ τοῦ γερανοῦ, εἰς τὴν ὅποιαν θὰ ἀναγράφεται τὸ μέγιστον φορτίον ἡ φορτία ἀνυψώσεως, δταν τοῦτο εἶναι μεταβλητοῦ ἀνοίγματος.

Τέλος πρέπει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν νὰ ἐλέγχεται ἡ ἀνυψωτικὴ ίκανότης τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν.

25·4 Πρόωρος φθορὰ ἔξαρτημάτων.

Ἡ πρόωρος φθορὰ ἔξαρτημάτος τοῦ γερανοῦ δυνατὸν νὰ ὀφείλεται εἰς ἐσφαλμένον ὑπολογισμὸν κατὰ τὴν σχεδίασιν τοῦ μηχανήματος ἡ εἰς ἐλαττωματικότητα κατὰ τὴν κατεργασίαν, π.χ. ἀνομοιόμορφον πάχος χυτοῦ τυμπάνου περιείξεως.

Ἡ ἀποφυγὴ ἀτυχημάτων εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἐκτελέσεως λειτουργικοῦ ἐλέγχου τῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν ὑπὸ συνθήκας μεγίστου φορτίου καὶ ἀφοῦ ληφθοῦν κατάλληλα μέτρα ἀσφαλείας, ἢτοι τοποθέτησις παραπτηρῶν καὶ ἀπαγόρευσις προσεγγίσεως ἀτόμων εἰς ἀκτίνα ἀσφαλείας ἀνάλογον μὲ τὸ εἰδος καὶ τὰς διαστάσεις τοῦ ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος.

Ἡ δευτέρα περίπτωσις εἶναι ἡ μόνη, διὰ τὴν ὅποιαν εἶναι ἀδύνατος ἡ πρόληψις. Εἶναι γεγονός δμως δτι τὸ ποσοστὸν τῶν ἀτυχημάτων τῶν ὀφειλομένων εἰς ἀστοχίαν ύλικοῦ δὲν ὑπερβαίνουν τὸ 5 %.

25·5 Γενικὰ μέτρα ἀσφαλείας.

Διὰ τοὺς ἀνυψωτῆρας μὲ ἡλεκτροκίνητον κινητῆρα ἡλεκτρικῆς ίσχύος πρέπει:

α) Νὰ ἀναγράφεται ἡ τάσης λειτουργίας ἐπὶ πλακός στοιχείων ἡλεκτρικῶν ἔξαρτημάτων.

β) Νὰ χρησιμοποιοῦνται οἱ κατάλληλοι ἡλεκτρικοὶ ἀσφάλειαι τοῦ κυκλώματος ἐκ τοῦ πίνακος τοῦ κατασκευαστοῦ τοῦ ἀνυψωτῆρος.

γ) Αἱ ἐπιφάνειαι, ἐπὶ τῶν ὅποιων κινεῖται τὸ φορεῖον, δὲν πρέπει νὰ ἐπι-

χρίωνται διά βαφών, διότι έπιπεραζεται ή μετακίνησις τῶν φορείων καὶ ἡ γείωσις.

Διά τὰς τροχιάς πρέπει: α) Νὰ δίδεται προσοχὴ εἰς τὴν κατάλληλον κάμψιν τῶν τροχιῶν εἰς περίπτωσιν καμπύλης τροχιᾶς. β) Αἱ κλίσεις νὰ μή είναι μεγαλύτεραι τοῦ 2 %, ἐφ' ὅσον ἡ μορφολογία τοῦ χώρου ἐπιβάλλει τὴν κλίσιν. γ) Εἰς τὰ ἄκρα τῶν τροχιῶν νὰ τοποθετοῦνται συγκρατητῆρες, διά νὰ ἀποφεύγεται ὁ ἐκτροχιασμὸς τῶν φορείων.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΣ ΓΕΡΑΝΩΝ

26·1 Πρόγραμμα συντηρήσεως.

Αι ἀπαίτησεις συντηρήσεως ἔξαρτῶνται ἐκ τῆς συχνότητος χρησιμοποιήσεως τοῦ γερανοῦ καὶ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, π.χ. γερανοὶ ἐκτεθειμένοι εἰς τὰς καιρικὰς συνθήκας ἀπαιτοῦν μεγαλυτέραν συχνότητα ἐπιθεωρήσεων ἐν σχέσει μὲν ἄλλους τοποθετημένους ἐντὸς ὑποστέγων.

Διὰ νὰ εἶναι ἀποτελεσματικὴ ἡ συντήρησις ἐπιβάλλεται ἡ κατάστρωσις ἐνὸς πίνακος συντηρήσεως, ὅπου θὰ διαγράφωνται αἱ κύριαι ἐργασίαι συντηρήσεως καὶ οἱ ἐπιτρεπόμενοι χρόνοι λειτουργίας μεταξὺ δύο περιοδικῶν ἐπιθεωρήσεων.

Συνήθως οἱ χρόνοι αὐτοὶ ἐκφράζονται ὡς ὥραι λειτουργίας τῆς μηχανῆς. Συχνὸς ὅμως, καὶ ὅταν ἡ συχνότης χρησιμοποιήσεως δὲν εἶναι μεγάλη, χρησιμοποιεῖται καὶ ὁ ὡρολογιακὸς καλούμενος χρόνος ἐπιθεωρήσεως, δ ὅποιος ἐκφράζεται εἰς μῆνας ἢ ἔτη. Ἡ ἐπιθεώρησις δὲ ἐκτελεῖται, ὅταν ὁ εἰς ἐκ τῶν δύο χρόνων καλυφθῆ.

Ως παράδειγμα διαφέρομεν τὴν ἐπιθεώρησιν τῶν καλωδίων, διὰ τὰ ὅποια αἱ ἑταῖρειαι κατασκευῆς συνιστοῦν κατὰ μέσον ὅρον τὴν ἐκτέλεσιν ἐπιθεωρήσεως ἀνὰ πεντήκοντα (50) ὥρας λειτουργίας ἢ ἀπαξ τοῦ μηνός.

Ἄν δὲ γερανὸς ἐντὸς δέκα τὴν ἡμέρων συμπληρώσῃ 50 ὥρας λειτουργίας, πρέπει νὰ ὑποστῇ ἐπιθεώρησιν καλωδίων· ὃν ὅμως λόγῳ μὴ συχνῆς χρησιμοποιήσεως τὴν 29ην ἡμέρα ἀπὸ τὴν προηγουμένην ἐπιθεώρησιν ἔχῃ ἐργασθῆ μόνον 30 ὥρας, τότε πρέπει τὴν ἐπομένην ἡμέραν νὰ ἐπιθεωρηθῇ.

Κατωτέρω παρατίθενται αἱ βασικαὶ ἐργασίαι περιοδικῆς συντηρήσεως, τονίζεται ὅμως ὅτι πρέπει πάντοτε νὰ ἀκολουθήται τὸ πρόγραμμα συντηρήσεως τοῦ κατασκευαστικοῦ οἴκου τοῦ ἀνυψωτικοῦ μηχανήματος:

- Λειτουργικὸς ἔλεγχος δριακοῦ διακόπτου.
- "Ἐλεγχος ψηκτρῶν.

- γ) Ἔλεγχος ἡλεκτρικοῦ συστήματος.
- δ) Ἔλεγχος καλωδίων καὶ τυμπάνων.
- ε) Λίπανσις καλωδίων καὶ τυμπάνων.
- στ) Ἔλεγχος ἀγκίστρων δι' ὑπαρξιν ρωγμῶν.
- ζ) Ἐπιθεώρησις φορείων.
- η) Ἔλεγχος συσφίγξεως ἀπάντων τῶν κοχλιῶν.
- θ) Ἔλεγχος πάχους δίσκου πέδης.
- ι) Λίπανσις ἀπάντων τῶν τριβέων.
- κ) Ἀλλαγὴ ἔλαιου εἰς τὰ κιβώτια ὅδοντωτῶν τροχῶν.

26 · 2 Συντήρησις καλωδίων τῶν γερανῶν.

Ἡ πολύωρος δυναμικὴ καταπόνησις προκαλεῖ συσσωρευτικὴν ἔξασθένισιν τῶν καλωδίων, ἥτις δῆγεται εἰς προοδευτικὴν θραῦσιν τῶν συρμάτων καὶ τελικῶς τῶν καλωδίων.

Ἐτέρα καὶ μάλιστα κυριωτέρα αἰτία θραύσεως τῶν καλωδίων εἶναι ἡ διάβρωσις, ἡ δποία μειώνει τὴν ἐνέργειαν διατομήν των καὶ δημιουργεῖ τραχείας ἐπιφανείας προκαλῶντας οὕτω κατὰ τὴν ἐκτριβὴν τοῦ καλωδίου τὴν θραῦσιν τῶν συρμάτων.

Ίδιαιτέρως ὑφίσταται διάβρωσιν τὸ τμῆμα τοῦ καλωδίου, τὸ δποῖον ἐφάπτεται τῆς τροχαλίας, δταν δ γερανὸς παραμείνη δχρησιμοποίητος ἐπὶ μακρὸν διάστημα.

Ἐπίστης εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσχωρήσῃ ἡ ὑγρασία εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ καλωδίου ἐκ τῶν σημείων, ὃπου τοῦτο εἶναι κεκαμμένον.

Ἡ διάβρωσις ἀντιμετωπίζεται διὰ τῆς λιπάνσεως. Ἡ καλυτέρα λίπανσις ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἐπαλείψεως τοῦ λιπαντικοῦ διὰ πινέλλου. Πρὶν δπὸ τὴν λιπάνσιν πρέπει νὰ καθαρίζεται τὸ καλώδιον, ὡστε νὰ μὴ παραμένουν ἀκαθαρσίαι καὶ ὑγρασίαι κάτωθεν τοῦ λιπαντικοῦ.

Ο καθαρισμὸς δὲν πρέπει νὰ ἐπιχειρῆται διὰ διαλυτικοῦ, καθ' ὃσον τοῦτο διεισδύει καὶ διαλύει τὸ λιπαντικόν, τὸ δποῖον κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ καλωδίου ἔχει τοποθετηθῆ περιξ τοῦ πυρῆνος. Ὡς λιπαντικὸν πρέπει νὰ χρησιμοποιῆται αὐτό, τὸ δποῖον συνιστᾶ δ κατασκευαστῆς τῶν καλωδίων.

Ἡ λίπανσις ἐπιβάλλεται καὶ διὰ τοὺς ἔχης λόγους:

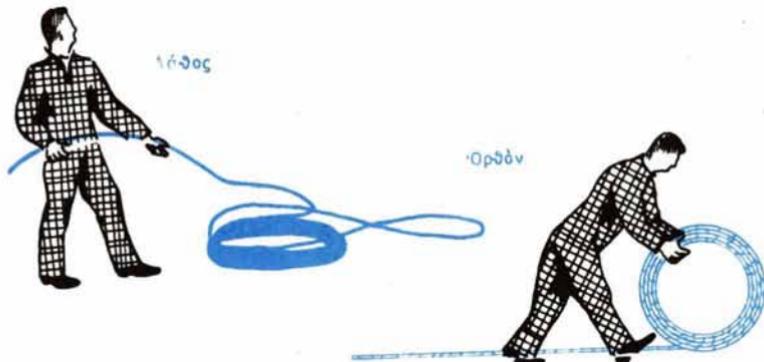
α) Διὰ τὴν μείωσιν τῆς τριβῆς μεταξὺ τῶν συρμάτων λόγω τῆς συστροφῆς, τὴν δποίαν ὑφίσταται κατὰ τὴν διέλευσιν περιξ τροχαλιῶν.

β) Διὰ τὴν μείωσιν τῆς τριβῆς μεταξύ καλωδίων καὶ τυμπάνων ἡ τροχαλιῶν.

Διὰ λόγους ἀσφαλείας τὰ καλώδια πρέπει νὰ ἀλλάσσωνται, ὅταν μία δέσμη θραυσθῇ ἢ ὁ ἀριθμὸς τῶν τεθραυσμένων συρμάτων εἰς τὴν πλέον ἐφθαρμένην περιοχὴν ὑπερβῇ τὸ δριον, τὸ δποῖον παρέχει ὁ κατασκευαστής.

Κατὰ τὴν ἐπιθεώρησιν πρέπει νὰ κόπτεται τὸ προεξέχον τοῦ καλωδίου τμῆμα τῶν μεμονωμένων τεθραυσμένων συρμάτων ἵνα ψαλίδος.

Κατὰ τὴν τοποθέτησιν νέου καλωδίου εἰς τὸ τύμπανον πρέπει τοῦτο νὰ ἀπλοῦται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους κατὰ τὸν δρθὸν τρόπον (β τοῦ σχήματος 26 · 2).



Σχ. 26 · 2.

Ἄν ἡ ἔργασία ἐκτελεσθῇ ὡς εἰς τὴν (α) περίπτωσιν τοῦ σχήματος 26 · 2, θὰ ἐλαττωθῇ ἡ διάρκεια ζωῆς τοῦ καλωδίου λόγω στρεπτικῆς καταπονήσεως τῶν κλώνων.

26 · 3 Συντήρησις ἀλύσεων γερανῶν.

Ἡ σπουδαιοτέρα αἰτία καταστροφῆς τῶν ἀλύσεων εἶναι ἡ σκωρίασις, διότι ὅχι μόνον ἔξασθενεῖ τὸ μέταλλον, ἀλλὰ προκαλεῖ καὶ ἐστίας ρωγμῶν.

Ἡ συντήρησις τῶν ἀλύσεων περιλαμβάνει καθαρισμὸν διὰ παραφίνης, ἐπόλειψιν διὰ λεπτοῦ στρώματος λιπαντικοῦ, ἔλεγχον τῶν κρίκων δι' ἐφελκυσμοῦ καὶ περιοδικὴν ἀνόπτησιν.

26·4 Συντήρησις κιβωτίων δδοντωτῶν τροχῶν.

‘Η διάρκεια ζωῆς τῶν δδοντωτῶν τροχῶν ἔξαρτᾶται κυρίως ἀπό τὴν συνεχῆ ὑπαρξίν ἐλαίου, καταλλήλου νὸς δημιουργῆ τὸ ἀπαιτούμενον λεπτὸν στρῶμα λιπάνσεως (film).

Διὰ τοῦτο ἀπαιτεῖται περιοδική ἀντικατάστασις τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως κατὰ χρονικὰ διαστήματα, τὰ δποῖα καθόριζονται ὑπὸ τῶν προδιαγραφῶν.

‘Η ἀμέλεια ἀντικαταστάσεως τοῦ ἐλαίου προκαλεῖ ταχεῖαν φθορὰν τῶν δδόντων, διότι παρατεταμένη χρῆσις μειώνει τὸ Ιξῶδες τοῦ ἐλαίου καὶ μολύνει τοῦτο διὰ ψηγμάτων προερχομένων ἐκ τῆς ἐκτριβῆς τῶν μετάλλων.

26·5 Έρωτήσεις.

- 1) Ποίον τὸ κοινὸν χαρακτηριστικὸν δλων τῶν τύπων τῶν γερανῶν;
- 2) Ποῦ ἐδράζεται ἡ βαρούλκος μηχανὴ μιᾶς γερανογεφύρας;
- 3) ‘Υπὸ ποίων δυνάμεων καταπονεῖται δ φορεὺς μιᾶς γερανογεφύρας;
- 4) Ποια τὰ ὄλικά κατασκευῆς τῶν διαφόρων τμημάτων τῶν γερανῶν καὶ γερανογεφυρῶν;
- 5) Διατὶ δὲν εἶναι ἀπειρότερος ἡ ἀνυψωτικὴ ἱκανότης τῶν γερανῶν τοίχου;
- 6) Ποῦ χρησιμοποιοῦνται οἱ γερανοὶ τοίχου;
- 7) Διατὶ προτιμῶνται μὴ πλήρεις διατομαὶ εἰς τὰς ράβδους τῶν γερανῶν;
- 8) Ποῦ κινεῖται τὸ φορεῖον εἰς γερανὸν τοίχου μεταβλητοῦ ἀνοίγματος;
- 9) Ποιας δυνάμεις ἀντισταθμίζει τὸ ἀντίβαρον εἰς τοὺς περιστρεφομένους γερανοὺς μετὰ σταθερᾶς στήλης;
- 10) Πῶς πραγματοποιεῖται ἡ στήριξις εἰς τοὺς γερανοὺς περιστρεφομένης πλακός;
- 11) Ποιοι γερανοὶ δυνομάζονται κινητοὶ;
- 12) Μὲ τί ἐφοδιάζονται οἱ τροχοὶ τῶν κινητῶν γερανῶν, ὥστε νὰ ἀποφεύγεται ἡ θραυσις τῶν ἐπισώτρων;
- 13) Εἰς τὶ ἀποσκοποῦν τὰ ἐκτεινόμενα ὑποστηρίγματα τῶν τροχῶν τῶν κινητῶν γερανῶν;
- 14) Πῶς δυνάμεθα νὰ εὑρωμεν τὸ μέγιστον φορτίον ἀνυψώσεως πυργωτοῦ γερανοῦ, δταν ἡ ἀκτίς τοῦ φορείου εἶναι α;
- 15) Πόσα ἀγκιστρά φέρουν οἱ γερανοὶ ναυπηγείων καὶ διατί;
- 16) Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐκτέλεσις ἐλιγμῶν πλωτῶν γερανῶν;
- 17) Ποια χαρακτηριστικὰ καθιστοῦν κατάλληλον τὸ ἐλικόπτερον ὡς γερανόν;
- 18) Ποια τὰ εἰδή τῶν γερανογεφυρῶν;
- 19) Πῶς ἐργάζεται ἡ πέδη τῶν ἡλεκτρικῶν βαρούλκων;
- 20) Διὰ ποίων μεθόδων κυλίεται τὸ φορεῖον γερανογεφυρῶν;
- 21) Ποια τὰ συνήθη αἴτια τῶν ἀτυχημάτων εἰς ἀνυψωτικὰς μηχανάς;

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 27

ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ (ASCENSEURS - LIFTS)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

27 · 1 Γενικά.

Οι άνελκυστήρες χρησιμεύουν διά τὴν μεταφορὰν προσωπικοῦ καὶ φορτίων εἰς τοὺς δρόφους πολυκατοικῶν, μεγάρων καὶ κτιρίων ἐν γένει, καθὼς καὶ διά τὴν ἔξυπηρέτησιν ἀνυψωτικῶν ἀναγκῶν προσωπικοῦ ἢ φορτίων εἰς δρυχεῖα, σιδηροδρομικούς σταθμοὺς κ.λπ.

Οι άνελκυστήρες τελειοποιοῦνται συνεχῶς, διότι αὔξανονται αἱ ἀπαιτήσεις εἰς ἀνύψωσιν μεγαλυτέρων βαρῶν, εἰς ταχύτητα κινήσεώς των, εἰς ἀσφάλειαν, εἰς αὐτοματισμούς, εἰς ἀνέσεις καὶ εἰς καλαισθησίαν.

27 · 2 Εἶδη άνελκυστηρών.

Διακρίνομεν δύο εἴδη άνελκυστήρων: Τοὺς κοινοὺς άνελκυστῆρας μὲ μίαν ἢ δύο ταχύτητας καὶ τοὺς αὐτομάτους άνελκυστῆρας (collective - selective) δομοίως μᾶς ἢ δύο ταχυτήτων.

Κοινοὶ άνελκυστῆρες λέγονται οἱ άνελκυστῆρες, οἱ ὅποιοι κάμνουν ἐπιλογὴν ἐνὸς μόνον δρόφου. Π.χ. ἐὰν εἰσέλθουν ἀπὸ τὸ ἰσόγειον εἰς τὸν άνελκυστῆρα δύο ἄτομα προοριζόμενα τὸ ἐν διὰ τὸν 2ον δροφὸν καὶ τὸ ἔτερον διὰ τὸν 4ον, μετὰ τὴν ἔξοδον τοῦ πρώτου εἰς τὸν 2ον δροφὸν χρειάζεται νέα ἐνέργεια ἐπὶ τοῦ κομβίου διὰ τὴν κίνησιν πρὸς τὸν 4ον δροφὸν. Όμοίως, ἐὰν ἄτομον καλέσῃ τὸν άνελκυστῆρα εἰς τὸν 3ον δροφὸν, δὲ άνελκυστήρ δὲν θὰ ὑπακούσῃ καὶ θὰ κατευθυνθῇ πρὸς τὸν 4ον δροφὸν, τὸ κομβίον τοῦ ὅποιου ἔχει πιέσει τὸ δεύτερον ἄτομον.

Εἰς τοὺς αὐτομάτους άνελκυστῆρας (collective - selective) ἐκτελοῦνται αὐτομάτως ἀπασαι αἱ ἐντολαί, ποὺ δίδονται ἀπὸ τὰ ἔκτος τοῦ θαλαμίσκου εύρισκόμενα ἄτομα.

Λέγοντες ὅτι εἰς ἀνελκυστήρος είναι μιᾶς ταχύτητος ἐννοοῦμεν διτὶ δικινητήριος μηχανισμός του ἔχει πάντοτε τὴν ίδιαν ταχύτητα.

"Οταν ἔχωμεν δύο ταχύτητας, ἡ μία είναι μικρὰ καὶ ἡ ἄλλη μεγαλυτέρα. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται μὲ χρησιμοποίησιν κινητήρος μὲ δύο τυλίγματα ἡ μὲ χρησιμοποίησιν δύο κινητήρων διαφορετικῶν ταχυτῶν. Ο θαλαμίσκος μεταξὺ τῶν δρόφων κινεῖται μὲ τὴν μεγαλυτέραν ταχύτητα καί, ὅταν πλησιάζῃ εἰς τὴν στάσιν, χρησιμοποιεῖται ἡ μικροτέρα ταχύτης διὰ τὴν εὐκολωτέραν πέδησιν κατά τὴν στάθμευσιν.

Σήμερον κατὰ κανόνα χρησιμοποιεῖται κινητήριος μηχανισμὸς μὲ δύο ταχύτητας.

Εἰς τὰς μικρὰς ἐγκαταστάσεις, ὅπως είναι τῶν πολυκατοικιῶν, χρησιμοποιεῖται εἰς κινητήριο μὲ ἀπλῆν ταχύτητα.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα τὸ πλεῖστον τῶν ἀνελκυστήρων είναι κοινοί. Αὐτόματοι ἀνελκυστῆρες ἐγκαθίστανται μόνον εἰς εἰδικὰ πολυτελῆ μέγαρα.

27·3 Κύρια μέρη μιᾶς ἐγκαταστάσεως ἀνελκυστῆρος.

α) Φρέαρ διαδρομῆς.

Είναι διχώρος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου κινεῖται δικινητήριος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου μεταφέρονται προσωπικὸν καὶ φορτία μεταξὺ μιᾶς κατωτάτης καὶ μιᾶς ἀνωτάτης στάσεως.

Οἱ κανονισμοὶ ἐγκαταστάσεων ἀνελκυστήρων καθορίζουν τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς, τὴν ὁποίαν δύναται νὰ διατρέξῃ δικινητήριος κάτωθεν τῆς κατωτάτης στάσεως καὶ ἀνωθεν τῆς ἀνωτάτης. Μὲ τὸν ισχύοντα σήμερον ἐν Ἑλλάδι κανονισμὸν τὸ ἀνώτερον μῆκος διαδρομῆς είναι 50 cm καὶ διὰ τὰς δύο περιπτώσεις.

Μεταξὺ τῆς κατωτάτης θέσεως τοῦ δικινητήρου καὶ τοῦ πυθμένος τοῦ φρέατος πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἀπόστασις 70 cm μετρουμένη ἀπό τὸ κατώτερον σημεῖον τῶν ὑπὸ τὸν δικινητήριον κατασκευῶν μέχρι τοῦ πυθμένος.

Όμοιώς μεταξὺ δροφῆς τοῦ δικινητήρου, ὅταν αὐτὸς θὰ εύρισκεται εἰς τὴν ἀνωτάτην θέσιν, καὶ τῆς δροφῆς τοῦ φρέατος πρέπει νὰ παραμένῃ ἐλευθέρα ἀπόστασις 70 cm.

β) Τοῖχοι φρέατος.

Τὸ φρέαρ, ἐντὸς τοῦ ὁποίου κινεῖται δικινητήριος καὶ τὸ ἀντίβαρον, πρέπει νὰ είναι διεμορφωμένον, ὥστε κατὰ τὴν χρησιμοποίη-

σίν του νὰ ἀποκλείωνται τὰ ἀτυχήματα, νὰ εἶναι προφυλαγμένον ἀπὸ βροχήν, νὰ φωτίζεται καὶ νὰ ἀερίζεται καλῶς. Τὰ φρέατα διαδρομῆς ἀνελκυστήρων μεταξύ διαμερισμάτων περιφράσσονται ύπο πλήρων τοιχωμάτων καθ' ὅλον τὸ ὑψος αὐτῶν.

Εἰς ἀνελκυστήρας, τῶν ὁποίων ὁ θαλαμίσκος στερεῖται θυρῶν, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ τοίχου τοῦ φρέατος εἰς τὴν πλευρὰν τῆς εἰσόδου πρέπει νὰ εἶναι ἀπολύτως λεία. Τὸ φρέαρ εἶναι δυνατόν νὰ περιφράσσεται μὲ χαλύβδινον πλέγμα, ποὺ ἔχει διάμετρον σύρματος 2 mm καὶ ἀνοίγματα μὲ πλευρὰν 1,3 cm. Τὰ ἔξεχοντα μέρη τοῦ θαλαμίσκου καὶ ἀντιβάρου πρέπει νὰ ἀπέχουν ἀπὸ τὸ συρμάτινον περίφραγμα τουλάχιστον 15 cm. Ἡ εἰς τὸ φρέαρ διαδρομὴ τῶν ἀντιβάρων ἀπὸ τὸν πυθμένα αὐτοῦ καὶ εἰς ὑψος 2 m περιφράσσεται δι' ὅμοίου χαλυβδίνου πλέγματος.

Αἱ εἰσοδοι τοῦ φρέατος (μία εἰς ἕκαστον ὄροφον) κλείονται διὰ μεταλλικῶν θυρῶν, αἱ ὁποῖαι φέρουν συσκευὴν ἀσφαλείας εἰς τὸ κύκλωμα χειρισμοῦ, ὡστε νὰ ἀποκλείεται ἡ λειτουργία τῆς κινητηρίας μηχανῆς, ἐφ' ὅσον δὲν εἶναι κλεισταὶ ὅλαι αἱ θύραι εἰσόδου τοῦ φρέατος. Αἱ θύραι αὗται κλείονται δι' εἰδικοῦ μανδάλου ἀσφαλείας ὡς κατωτέρω ἀναφέρεται.

Εἰς τὸ σχῆμα 27 · 3 αἱ ἐμφαίνεται μία κατὰ μῆκος τοῦ φρέατος τοῦ οὐρανού 300 kg, 6 στάσεων, μὲ ὑψος διαδρομῆς 16,25 m.

γ) Θαλαμίσκος (καμπίνα).

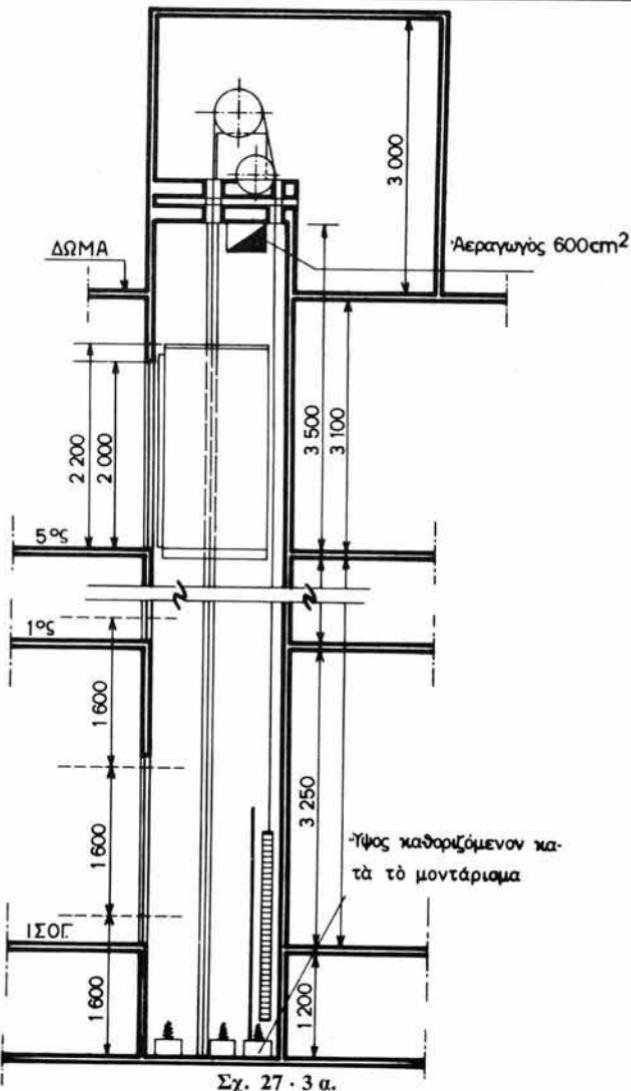
Ο θαλαμίσκος εἶναι μεταλλικὸς θόλαμος μὲ ἐσωτερικὴν ἐπένδυσιν πάχους 1,5 mm ἀπὸ ὑλικόν, ποὺ καίεται δυσκόλως καὶ δάπεδον ἀπὸ σκληρὸν ξύλον. Μεταξύ τοῦ ξυλίνου δαπέδου καὶ τῆς λαμαρίνας τοῦ θαλάμου τοποθετεῖται ἀμίαντος πάχους 4 mm.

Τὰ τοιχώματα τοῦ θαλαμίσκου πρέπει νὰ εἶναι ἀπολύτως λεία, διὰ τοῦ θαλαμίσκου νὰ ἀερίζεται καὶ νὰ φωτίζεται καλῶς, ἡ δὲ δροφή του νὰ εἶναι ἀνθεκτική, ὡστε νὰ δύναται νὰ ἐργασθῇ ἐπ' αὐτῆς διατροφή.

Κάτωθεν τοῦ κινητοῦ δαπέδου τοῦ θαλαμίσκου ὑπάρχει διακόπτης, διὰ νὰ διακόπτῃ ἀσφαλῶς τὸ ρεῦμα, ὅταν εἰσέλθῃ ἐν ἄπομον εἰς τὸν θαλαμίσκον.

Τὸ ὠφέλιμον ὑψος τοῦ θαλαμίσκου εἶναι τουλάχιστον 2 m.

Τὸ ἐμβαδὸν τῆς ἐπιφανείας τοῦ δαπέδου τοῦ θαλαμίσκου ἔχει αρτάται ἀπὸ τὸ βάρος δινυψώσεως ἢ τὸν ἀριθμὸν τῶν μεταφερομένων προσώπων. Τὸ βάρος ἐνὸς ἀτόμου ὑπολογίζεται εἰς 75 kg.

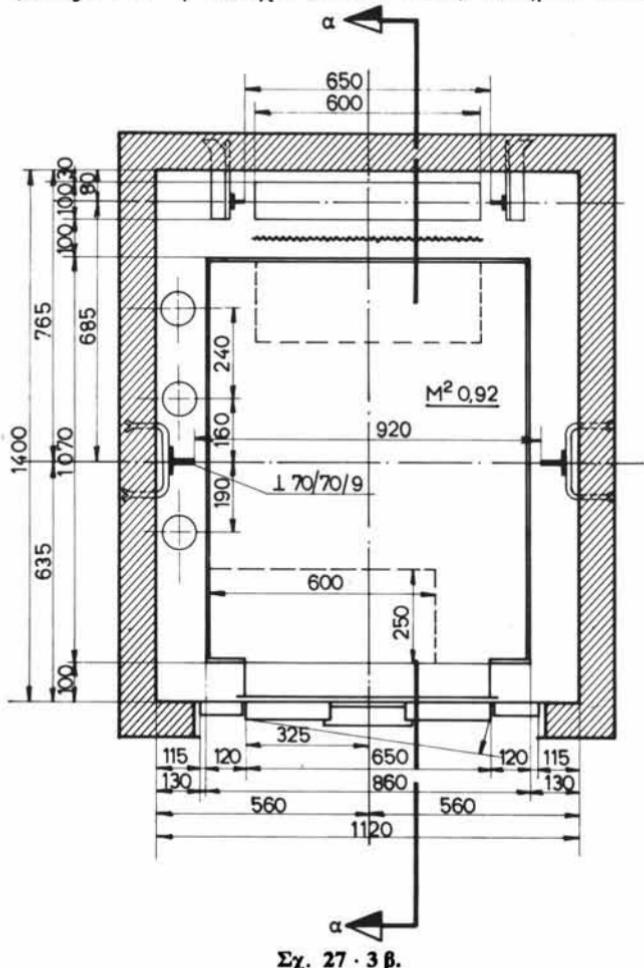


Αἱ ἑλάχισται καὶ μέγισται ἐπιφάνειαι τῶν δαπέδων τῶν θαλαμίσκων καθορίζονται ἀπὸ πίνακας τοῦ κανονισμοῦ καὶ ἡ συνήθης ἀναλογία εἶναι 0,25 m² περίπου ἀνὰ ὅτομον.

Εις τὸ σχῆμα 27 · 3 β φαίνεται ἡ κάτωφις τῆς καμπίνας καὶ φρέατος τοῦ ἀνελκυστήρος τοῦ σχήματος 27 · 3 α κατὰ τὴν τομὴν α - α.

δ) Ἀντίβαρον.

Τὸ ἀντίβαρον εἶναι συγκρότημα μεταλλικῶν βαρῶν συνδεδεμένων μεταξύ των ἡ τεμάχια μπετὸν ἐντὸς σιδηροῦ πλαισίου, τὰ

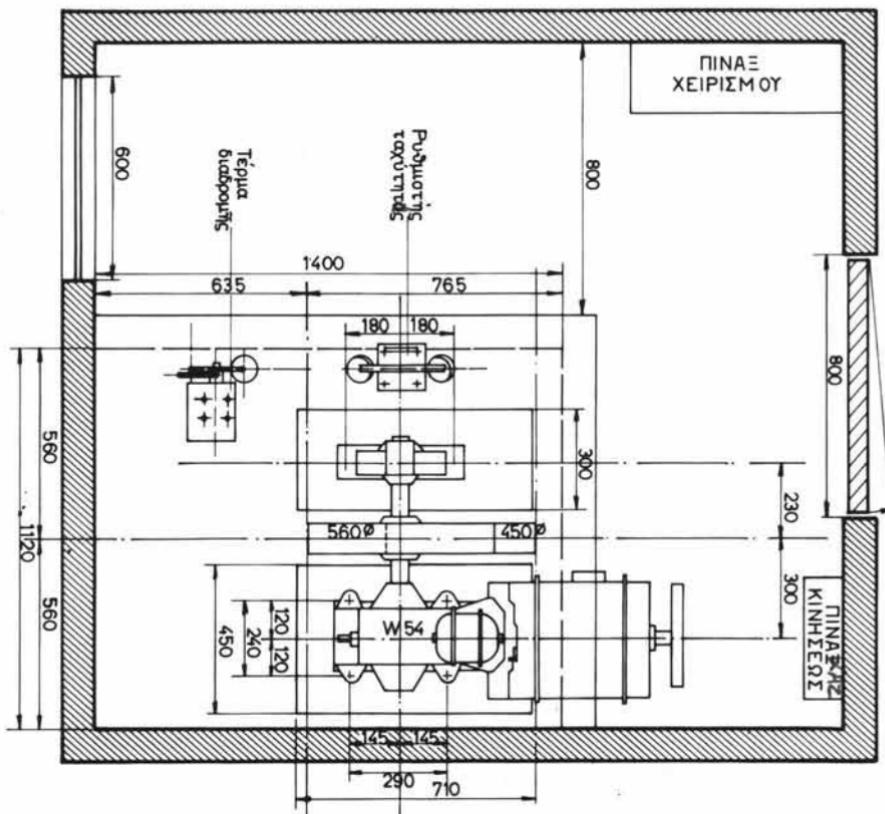


ὅποια κινοῦνται μὲν φοράν ἀντίθετον τῆς κινήσεως τοῦ θαλαμίσκου (σχ. 27 · 3 α).

Τὸ βάρος τοῦ ἀντιβάρου λαμβάνεται ἵσον πρὸς τὸ βάρος τοῦ θαλαμίσκου ηὗξημένον κατὰ τὸ ἡμισυ τοῦ ὀφελίμου φορτίου. Τὰ ἀντίθαρα καὶ δὲ θαλαμίσκος κινοῦνται ἐπὶ εὐθυντηρίων ράβδων.

ε) Μηχανοστάσιον.

Εἶναι δὲ χῶρος, ἐντὸς τοῦ δποίου τοποθετεῖται δὲ κινητήριος μηχανισμὸς τοῦ ἀνελκυστῆρος, αἱ τροχαλίαι τριβῆς ἢ τὸ τύμπανον τοῦ συρματοσχοίνου καὶ αἱ διάφοροι συσκευαὶ αὐτομάτου λειτουργίας τῆς ἐγκαταστάσεως.



Σχ. 27·3 γ.

Τὸ μηχανοστάσιον πρέπει νὰ μὴ ἔχῃ ὑγρασίαν, νὰ φωτίζεται καὶ νὰ ἀερίζεται καλῶς καὶ τὰ ἐντὸς αὐτοῦ μηχανήματα νὰ εἶναι προσπελάσιμα ἀπὸ τὸν συντηρητήν.

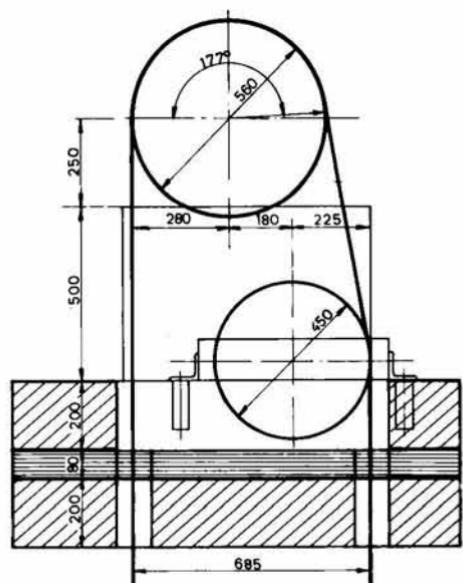
Εις τὸ σχῆμα 27·3 γ φαίνεται ἡ κάτοψις τοῦ μηχανοστασίου τοῦ ἀνελκυστήρος τοῦ σχήματος 27·3 α. Εις τὸ σχῆμα 27·3 δ φαίνεται ἡ διάταξις τῶν τροχαλιῶν τοῦ ίδιου ἀνελκυστῆρος.

στ) Ὑπόλοιπος ἔξοπλισμός.

Ἡ ἐγκατάστασις ἐνὸς συγχρόνου ἀνελκυστῆρος ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω περιλαμβάνει:

— Συσκευὴν ἀρπάγης διὰ τὴν πέδησιν μετὰ τὴν ὑπέρβασιν τῆς ταχύτητος λειτουργίας.

— Ρυθμιστὴν ταχύτητος, ὅστις ἐπενεργεῖ ἐπὶ τῆς συσκευῆς ἀρπάγης, ὅταν ἡ ταχύτης τοῦ θαλαμίσκου ὑπερβῇ τὴν μεγίστην ἐπιτρεπομένην ταχύτητα λειτουργίας (σχ. 27·3 γ).



Σχ. 27·3 δ.

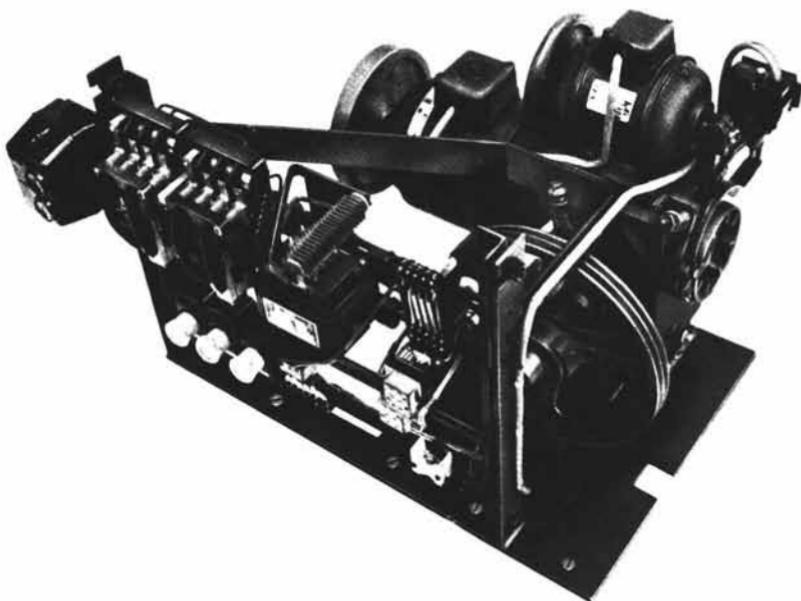
— Τὰ κρουστικὰ ἐλατήρια διὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῆς ἐνεργείας τοῦ θαλαμίσκου, ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν ὁριακήν πρὸς τὰ κάτω θέσιν τῆς διαδρομῆς του.

— Τὸν ἡλεκτρικὸν ἔξοπλισμὸν διὰ τὴν κίνησιν, πέδησιν, φωτισμὸν καὶ αὐτόματον λειτουργίαν τοῦ ἀνελκυστῆρος.

— Τὰς πινακίδας τῶν θυρῶν καὶ τοῦ μηχανοστασίου.

— Διαφόρους διακόπτας καὶ κομβία χειρισμοῦ.

Εις τὰς μικρὰς ἐγκαταστάσεις τὸ βαροῦλκον τοῦ ἀνελκυστῆρος μετὰ τοῦ κινητῆρος του καὶ ἡ διάταξις πεδήσεως, καθὼς καὶ τὸ πλαίσιον τῶν διαφόρων συσκευῶν συνδέονται εἰς μίαν βάσιν καὶ ἀποτελοῦν ἐνιαῖον συγκρότημα (σχ. 27·3 ε).



Σχ. 27·3 ε.

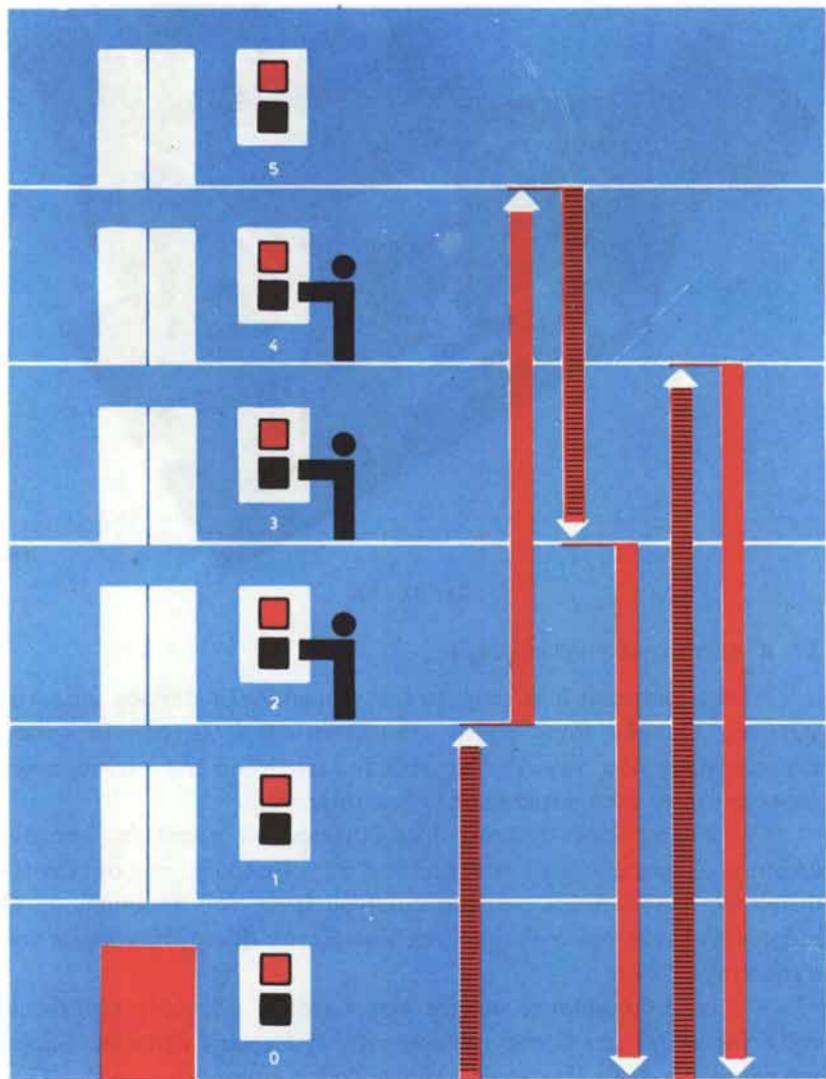
27·4 Λειτουργία άνελκυστήρος.

Θά περιγραφῆ λέιτουργία ἐνὸς κοινοῦ άνελκυστῆρος μιᾶς ταχύτητος. Εἰς τὴν ἴδιαν ἀρχὴν στηρίζεται καὶ ἡ λειτουργία κοινοῦ άνελκυστῆρος δύο ταχυτήτων, ἐνῶ ἡ λειτουργία τῶν αὐτομάτων άνελκυστήρων εἶναι περισσότερον πολύπλοκος.

Ἡ κίνησις ἐνὸς άνελκυστῆρος δυνατὸν νὰ προκληθῇ ὑπὸ ἀνθρώπων εύρισκομένων εἰς τοὺς δρόφους τῆς οἰκοδομῆς, τὴν δποίαν ἔχει πηρετεῖ, ἡ ὑπὸ ἀνθρώπου εύρισκομένου ἐντὸς τοῦ θαλαμίσκου. Ὁ τρόπος κινήσεως τοῦ άνελκυστῆρος εἰκονίζεται εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 27·4 α.

“Οταν δὲ θαλαμίσκος κινῆται εἴτε κατόπιν ἐνεργείας εύρισκομένου ἐντὸς αὐτοῦ εἴτε μόνος του κατόπιν ἔξωτερικῆς κλήσεως, διακόπτεται πᾶσα ἄλλη ἔξωτερική κλῆσις. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ως ἔχῆς:

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν διακόπτεται ἡ ἐπαφὴ Κ.Π. (διάγραμμα, σχ. 27·4 β), ἡ δποία εύρισκεται κάτωθεν τοῦ δαπέδου τοῦ θαλαμίσκου. Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν διὰ τῆς δπλίσεως τοῦ ρελαὶ χρόνου (Χρ) διακόπτεται ἡ δίοδος τοῦ ρεύματος ἐκ τοῦ 2 πρὸς τὸ



Σχ. 27 · 4 α.

3 τοῦ πίνακος κινήσεως καὶ συνεπῶς καὶ πρὸς τὸ 4χ, μετὰ τοῦ ὅποιου συνδέεται ἡ ἔξωτερικὴ κλῆσις.

Ἐάν ἐν ἄτομον καλέσῃ ἐκ τοῦ 3ου ὅρόφου δι' ἔξωτερικῆς κλήσεως τὸν θαλαμίσκον, ποὺ εύρισκεται εἰς τὸν 4ον ὅροφον, διθαλαμίσκος θὰ κινηθῇ πρὸς τὰ κάτω, δηλαδὴ ἀπὸ τὸν 4ον πρὸς τὸν 3ον ὅροφον. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὡς ἔξης:

Διὰ τῆς κλήσεως αὐτῆς εἰς τὴν ἐπαφὴν τῆς κομβιοδόχης γεφυροῦνται τὰ καλώδια, ποὺ ὀδηγοῦν ἐκ τῆς κομβιοδόχης πρὸς τὸ 4χ καὶ 34 τοῦ πίνακος κινήσεως.

Ἐκ τῶν δύο τούτων καλώδιων τὸ συνδεόμενον μὲ 4χ είναι ἡλεκτροφόρον, διότι τὸ ρεῦμα ἀκολουθεῖ τὴν ὁδόν: ἀσφάλεια ἀνορθωτοῦ — R_g — 1 — 2 — 3 — 4χ.

Τὸ καλώδιον τὸ συνδεόμενον μὲ 34 ὁδηγεῖ πρὸς τὸ + τοῦ πηνίου τοῦ ρελαὶ 4, τὸ ὅποιον ἔχεται τὸν 3ον ὅροφον. Ἀφοῦ τὸ πηνίον τοῦ ρελαὶ 4 δέχεται ρεῦμα, στιγμιαίως ὀπλίζεται. Ἡ στιγμιαία αὐτὴ ὀπλιστις τοῦ ρελαὶ 4 προκαλεῖ διὰ τῆς μεσαίας ἐπαφῆς δίοδον ρεύματος ἀπὸ τὴν ἀσφάλειαν τοῦ ἀνορθωτοῦ εἰς Μ Πίνακος (ἡλεκτρομαγνητικὴ μανδάλωσις). Οὕτω προκαλεῖται ὀπλιστις τῆς μανδαλώσεως καὶ συνεπῶς δίοδος τοῦ ρεύματος ἀπὸ 2 πρὸς 2χ. Τὸ κλείθρον τοῦ 4ου ὅρόφου, εἰς τὸν ὅποιον εύρισκετο διθαλαμίσκος μὲ διακοπὴν τῆς ἐπαφῆς μανδαλώσεως, γεφυρώνει τὴν ἐπαφὴν αὐτὴν κατόπιν τῆς διπλίσεως τῆς μανδαλώσεως.

Τὸ ρεῦμα κατευθύνεται πρὸς 44 τοῦ πίνακος καὶ ἐκ τοῦ 44 πρὸς τὸ 7 διερχόμενον διὰ τῆς γεφύρας 44 — 7 τοῦ διακόπτου (ὅρόφου) τοῦ 3ου ὅρόφου. Ἀπὸ τὸ 7 ὁδηγεῖται πρὸς τὸ + τοῦ ρελαὶ καθόδου (Κ), τὸ ὅποιον καὶ ὀπλίζει.

Μὲ τὴν στιγμιαίαν αὐτὴν ὀπλιστιν τοῦ ρελαὶ Κ τροφοδοτεῖται τὸ ρελαὶ 4 (ρελαὶ 3ου ὅρόφου) διὰ ρεύματος μέσω τῆς δύο 2 — ἐπαφὴ β τοῦ ρελαὶ καθόδου — ἐπαφὴ τοῦ ρελαὶ 4 — + τοῦ ρελαὶ 4.

Διὰ τῆς διόδου ρεύματος ἀπὸ τὴν ἀνωτέρω δύο διπλίσεως της τροφοδότησις τοῦ ρελαὶ 4, συγκράτησις τούτου εἰς τὴν θέσιν ὀπλίσεως, συνεχής γεφύρωσις τῶν ἐπαφῶν α, β, γ τοῦ ρελαὶ τούτου, συνεχής ὀπλιστις τῆς ἡλεκτρομαγνητικῆς μανδαλώσεως καὶ τοῦ ρελαὶ καθόδου καὶ συνεπῶς κάθοδος τοῦ θαλαμίσκου.

“Οταν διθαλαμίσκος φθάσῃ εἰς τὸν 3ον ὅροφον καὶ διθαλαμίσκος διακόψῃ τὴν γεφύρωσιν τοῦ διακόπτου ὅρόφου 44 — 7, θὰ διακοπῇ ἡ τροφοδότησις πρὸς τὸ + τοῦ ρελαὶ καθόδου, θὰ ἀφοπλισθῇ τὸ ρελαὶ καθόδου, θὰ παύσῃ ἡ συγκράτησις τοῦ ρελαὶ 4 (διακοπή

δόδοι 2 πρὸς + τοῦ ρελαὶ 4) καὶ συνεπῶς θὰ ἀφοπλισθῇ τὸ ρελαὶ τοῦτο καὶ θὰ σταματίσῃ δὲ θαλαμίσκος.

Τὸ ᾖδιον θὰ συνέβαινεν ἐὰν δὲ θαλαμίσκος ἐκαλεῖτο ἀπὸ τὸν 2ον ἥ 1ον ὅροφον ἥ ἴσογειον τῆς οἰκοδομῆς.

Ἐὰν δὲ εὐρισκόμενος εἰς τὸν 4ον ὅροφον θαλαμίσκος ἐκαλῆτο ἀπὸ τὸν 5ον ὅροφον, θὰ ἐλάμβανον χώραν αἱ αὐταὶ ἐνέργειαι μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι θὰ ὠπλιζεν τὸ ρελαὶ 6 καὶ τὸ ρελαὶ ἀνόδου (A), διότι δὲ διακόπτης τοῦ 5ου ὄροφου ἔχει γεφυρωθῆ πρὸς τὴν ἀνοδον (6 τοῦ πίνακος κινήσεως).

Ἡ θέσις τοῦ διακόπτου καθορίζει, ἐὰν δὲ θαλαμίσκος θὰ κινηθῇ πρὸς τὰ ἄνω ἥ πρὸς τὰ κάτω. "Οταν δὲ θαλαμίσκος εύρισκεται εἰς τὸν 4ον ὅροφον, οἱ διακόπται τῶν κάτω αὐτοῦ ὄροφων είναι γεφυρωμένοι μὲ τὸ 7, ποὺ σημαίνει κάθοδον, διότι τὸ καλώδιον τοῦτο ὁδηγεῖ πρὸς τὸ + τοῦ ρελαὶ καθόδον.

Ο διακόπτης τοῦ 5ου ὄροφου είναι γεφυρωμένος μὲ τὸ 6, ποὺ σημαίνει ἀνοδον, διότι τὸ καλώδιον τοῦτο ὁδηγεῖ πρὸς τὸ + τοῦ ρελαὶ ἀνόδον.

Εἰς ὅλους τοὺς ἀνελκυστῆρας δὲ διακόπτης τοῦ τελευταίου πρὸς τὰ κάτω ὄροφου ἔχει γεφύρωσιν μόνον μὲ κάθοδον, δὲ τοῦ τελευταίου πρὸς τὰ ἄνω μόνον μὲ ἀνοδον καὶ οἱ διακόπται τῶν ἄλλων ὄροφων ἔχουν γεφύρωσιν πρὸς κάθοδον μέν, ἐὰν δὲ θαλαμίσκος εύρισκεται ἄνωθεν αὐτῶν, πρὸς ἀνοδον δέ, ἐὰν δὲ θαλαμίσκος εύρισκεται κάτωθεν αὐτῶν.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται δι' ἀναστροφῆς τῶν διακοπτῶν ὑπὸ τοῦ ᾖδίου τοῦ θαλαμίσκου κατὰ τὴν διοδόν του ἐκ τῶν ὄροφων διὰ μιᾶς συσκευῆς προστηρομοσμένης εἰς μίαν τῶν πλευρῶν του.

Ἐὰν λόγω βλάβης δὲ θαλαμίσκος ἔξακολουθῇ νὰ κινῆται πρὸς τὰ κάτω συνεχῶς ἥ πρὸς τὰ ἄνω συνεχῶς, φθάνει εἰς τὰ τέρματα διαδρομῆς, τὰ διποῖα διακόπτουν τὴν τροφοδοσίαν τοῦ κινητῆρος, προκαλοῦντες πτῶσιν τοῦ αὐτομάτου διακόπτου καὶ δὲ θαλαμίσκος σταματᾷ.

Εἰς τοὺς συγχρόνους αὐτομάτους κυρίως ἀνελκυστῆρας ἀντὶ τῶν διακοπτῶν ὄροφων χρησιμοποιεῖται ὄροφοδιαλογεύς.

Ο δροφοδιαλογεύς είναι συσκευὴ τοποθετουμένη εἰς τὸ μηχανοστάσιον καὶ φέρει ὅλους τοὺς διακόπτας τῶν ὄροφων.

Ἡ συσκευὴ αὐτὴ ὑπὸ μορφὴν τροχαλίας κινεῖται κατὰ μίαν φορὰν κατὰ τὴν ἀνοδον, κατὰ τὴν ἀντίστροφον κατὰ τὴν κάθοδον κα-

παρακολουθεῖ οὕτω τὴν κίνησιν τοῦ θαλαμίσκου, μὲ τὸν δποῖον συνδέεται μὲ ἀρθρωτὴν ἐπὶ ὁδοντωτοῦ τροχοῦ ἀλυσιν.

Ἡ κατανόησις τοῦ ἀνωτέρω τρόπου πραγματοποιήσεως ὡρισμένων λειτουργιῶν τοῦ ἀνελκυστῆρος εἶναι ἀρκετὴ διὰ τὴν κατανόησιν τῆς πλήρους λειτουργίας αὐτοῦ μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ σχεδιαγράμματος τοῦ σχήματος 27·4 β.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 28

ΟΡΓΑΝΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

28 · 1 Ρυθμιστής ταχύτητος.

Εἰς τὰ σχήματα 28 · 1 α καὶ 28 · 1 β εἰκονίζονται δύο ρυθμισταὶ ταχύτητος, ἐκ τῶν δποίων ὁ πρῶτος φέρει ἔκκεντρον δι' ἀκαριαίαν πέδησιν καὶ ὁ δεύτερος φυγοκεντρικοῦ τύπου προοδευτικὴν πέδησιν.



Σχ. 28 · 1 α.



Σχ. 28 · 1 β.

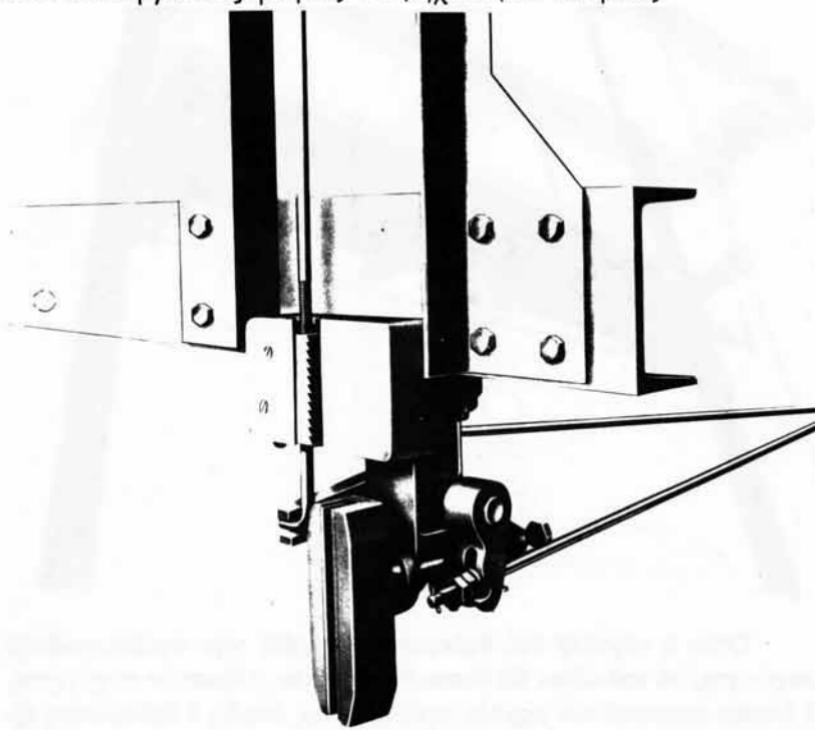
Ἐὰν δι' οίονδήποτε λόγον ὁ κινητήριος μηχανισμὸς ἀρχίσῃ νὰ ἀναπτύσσῃ ταχύτητα μεγαλυτέραν τῆς κανονικῆς ταχύτητος λειτουργίας, διὰ τὴν δποίαν ἔχει ὑπολογισθῆ ὁ ἀνελκυστήρος, τὸ συρματόσχοινον τῆς ἀρπάγης δεσμεύεται ἀπὸ τὸν μηχανισμὸν αὐτὸν καὶ ἀκινητεῖ.

Ἐπειδὴ ὅμως δὲ θαλαμίσκος καὶ μετ' αὐτοῦ δὲ μηχανισμὸς ἀρπάγης κινεῖται, ἐλκεται πρὸς τὰ ἄνω ἡ ἀρπάγη καὶ προκαλεῖ τὴν ἀκινητοποίησιν τοῦ θαλαμίσκου ἐπὶ τῶν διευθυντηρίων ράβδων.

Τὰ συρματόσχοινα τοῦ ρυθμιστοῦ ταχύτητος πρέπει νὰ ἀντέχουν 5πλάσιον ἀπὸ τὴν δύναμιν, ποὺ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν θέσιν εἰς λειτουργίαν τοῦ μηχανισμοῦ ἀρπάγης.

28·2 Μηχανισμὸς ἀρπάγης.

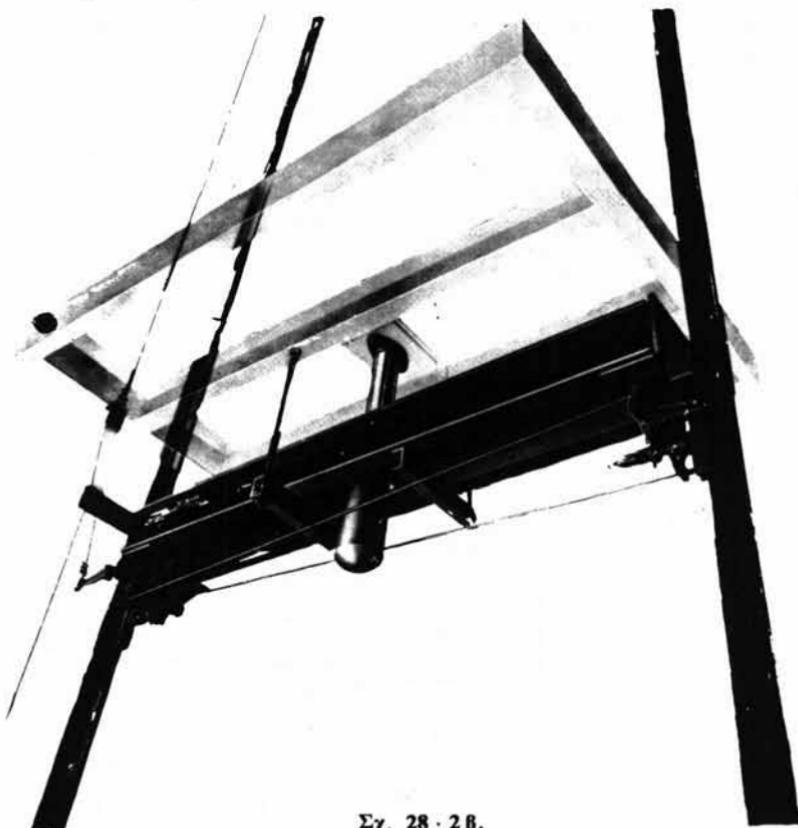
Σκοπὸς τοῦ μηχανισμοῦ αὐτοῦ εἶναι νὰ ἔμποδίζῃ τὸν κατερχόμενον θαλαμίσκον ἐνὸς ἀνελκυστῆρος νὰ ἀποκτᾶ ὑπερβολικὴν ταχύτητα καὶ λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τοῦ μηχανισμοῦ πεδήσεως.



Σχ. 28·2 α.

Εἰς τὸ σχῆμα 28·2 α εἰκονίζεται εἰς μηχανισμὸς αὐτοῦ τοῦ εἴδους μὲ σφῆνα, ἀποτελούμενος ἀπὸ δύο κιβώτια στερεωμένα εἰς τὸ πλαίσιον τοῦ δαπέδου τοῦ θαλαμίσκου. Εἰς ἔκαστον κιβώτιον ευρί-

σκεται μία άρπαγη κινουμένη κατακορύφως. Αἱ δύο άρπαγαι συνδέονται διὰ δύο ράβδων ἔλξεως μὲ μοχλόν, ὃ ὅποιος εἶναι στερεωμένος μεταξὺ τῆς τροχαλίας τοῦ οἰθμιστοῦ ταχύτητος καὶ τῆς τροχαλίας τάσεως τοῦ καλωδίου.



Σχ. 28 · 2β.

"Οταν ἡ ταχύτης τοῦ θαλαμίσκου ὑπερβῇ τὴν προβλεπομένην ταχύτητα, τὸ καλώδιον θὰ δεσμευθῇ ἀπὸ τὸν ρυθμιστὴν ταχύτητος, ὃ ὅποιος μετακινεῖ τὸν μοχλὸν πρὸς τὰ ἄνω, ἐπειδὴ ὁ θαλαμίσκος ἔξ-
ακολουθεῖ νὰ κινῆται πρὸς τὰ κάτω.

Συγχρόνως διακόπτεται μία ἐπαφὴ ἀσφαλείας, ἡ ὅποια προκαλεῖ τὸ σταμάτημα τῆς μηχανῆς. Αἱ δύο άρπαγαι ἔρχονται τότε εἰς ἐπαφὴν μὲ τὰς διευθυντηρίας ράβδους τοῦ θαλαμίσκου καὶ λόγω τῆς

μετακινήσεώς των πρὸς τὰ ἄνω ἀπὸ τὴν ἔλξιν τοῦ καλωδίου τοῦ ρυθμιστοῦ ταχύτητος, δὲ θαλαμίσκος σφηνοῦται εἰς τὰς διευθυντήριας ράβδους.

‘Η περιγραφεῖσα συσκευὴ ἀρπάγης εἶναι ἀκαριαίας πεδήσεως. ‘Υπάρχουν καὶ συσκευαὶ μὲν προσδευτικὴν πέδησιν.

Τὸ σχῆμα 28·2 β παριστᾶ μίαν συσκευὴν ἀρπάγης μὲν ἀμορτισέρ.

28·3 Μανδάλωσις θυρῶν ἀνελκυστήρων.

Οἱ μηχανισμοὶ μανδαλώσεως τῶν θυρῶν ἀνελκυστήρων δρόφων εἶναι αἱ πλέον ἐνδιαφέρουσαι συσκευαὶ ἀσφαλείας τῶν ἀνελκυστήρων.

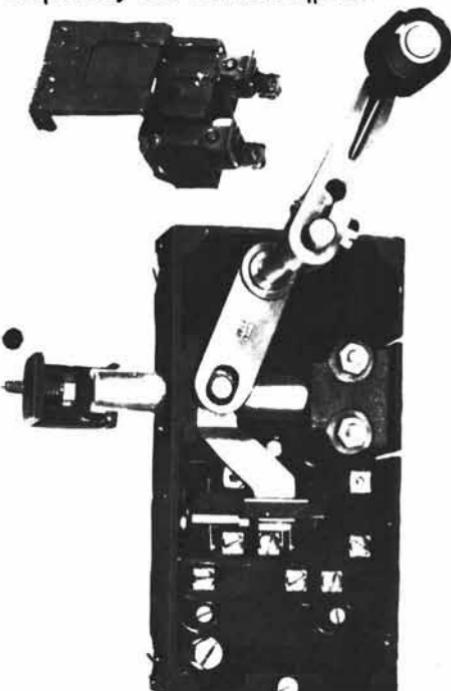
‘Ἐμποδίζουν τὴν κίνησιν τοῦ θαλαμίσκου, ἐφ’ ὅσον δὲν εἶναι κλεισταὶ καὶ μανδαλωμέναι, ἐνῶ ἀνοιγμα μιᾶς θύρας δρόφου εἶναι δυνατόν, μόνον ἐφ’ ὅσον δὲ θαλαμίσκος εὐρίσκεται ἀκίνητος ὅπισθεν αὐτῆς.

Μόλις σταματήσῃ δὲ θαλαμίσκος εἰς ἕνα δροφον, δὲ διακόπτης ὡθούμενος ἀπὸ τὸ μάνδαλον διακόπτει τὸ ρεύμα, πρὶν ἀνοίξῃ ἡ θύρα, ἐνῶ κατὰ τὴν δίοδον τοῦ θαλαμίσκου ἀπὸ τοὺς δρόφους αἱ θύραι αὐτῶν παραμένουν μανδαλωμέναι καὶ δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀνοίξουν.

Πᾶσα ἐπέμβασις ἐπὶ τῶν διακοπτῶν διὰ τῶν χειρῶν εἶναι ἀδύνατος. Μηχανισμὸς μανδαλώσεως διὰ μονόφυλλον θύραν δρόφου καὶ δὲ διακόπτης φαίνονται εἰς τὸ σχῆμα 28·3 α.

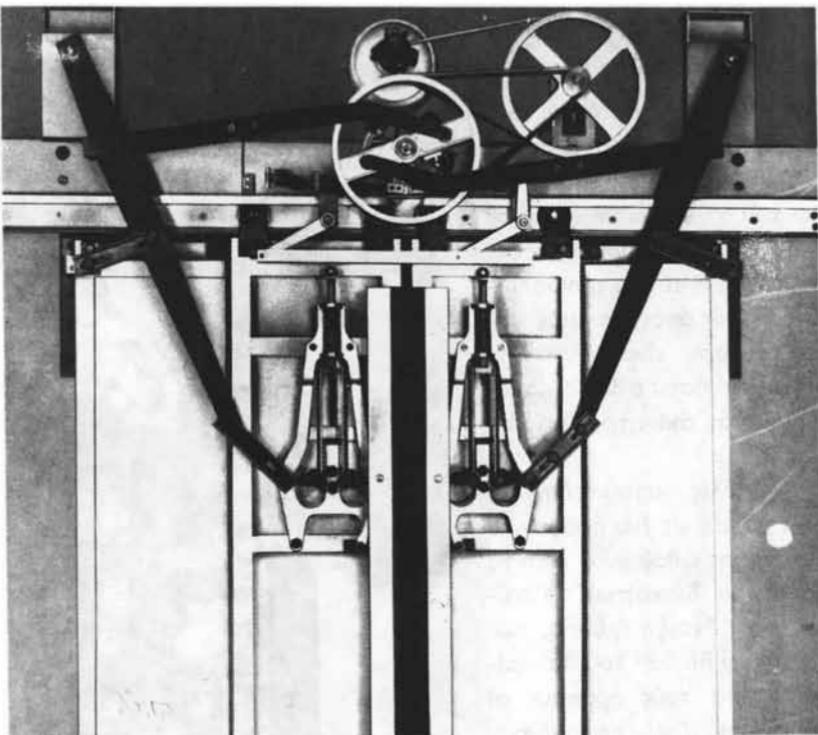
‘Ἐκτὸς τῆς ἀπλῆς αὐτῆς μανδαλώσεως εἰς τοὺς συγχρόνους αὐ-

‘Ανυφωτικὰ Μηχανήματα



Σχ. 28·3 α.

τομάτους άνελκυστήρας χρησιμοποιούνται συστήματα αύτομάτου άνοιγματος και μανδαλώσεως θυρῶν. Εἰς τὸ σχῆμα 28 · 3 β φαίνεται ἡ ἐμπλοκή μιᾶς δριζοντίως συρομένης θύρας, ποὺ ἀνοιγοκλείει καὶ ἀσφαλίζεται μὲ τὴν λειτουργίαν ἐνὸς ἡλεκτροκινητῆρος μὲ ἡλεκτρικήν πέδην καὶ μετάδοσιν τῆς κινήσεως μὲ τροχαλίας καὶ τραπεζοειδεῖς ίμάντας.



Σχ. 28 · 3 β.

28 · 4 Ἀποσβεστήρες κρούσεων.

Κατ' ἀρχὴν αἱ ἡλεκτρικαὶ διατάξεις ἀσφαλείας ἔμποδίζουν τὸν θαλαμίσκον νὰ ὑπερβῇ τὰς ἐσχάτους στάσεις.

Ἐν τούτοις, ἐπειδὴ εἶναι δυνατή παρομοία ὑπέρβασις, εἰς τὸ βάθος τοῦ φρέστος τοποθετοῦνται ἀποσβεστῆρες κρούσεων (ἀμορτιστέρ), οἱ διποῖοι ἐλαττώνουν τὴν ταχύτητα πορείας τοῦ θαλαμίσκου μὲ

σταθεράν έπιβράδυσιν καὶ κατὰ συνέπειαν ἐμποδίζουν τὴν καταπόνησιν τῶν ἐπιβατῶν καὶ φθορὰν τῶν ύλικῶν τοῦ ἀνελκυστῆρος.

Διὰ μικρὰς ταχύτητας χρησιμοποιοῦνται ἀποσβεστῆρες κρούσεων μὲν ἐλαστήρια, διὰ μεγαλυτέρας ἀποσβεστῆρες δι' ἑλαίου.

Εἰς τὸ σχῆμα 28·4 δὲ πρῶτος ἀποσβεστήρης εἶναι ἐλαστηρίων, οἱ δύο ἐπόμενοι ἑλαίου.



Σχ. 28·4.

28·5 Έκλογή καταλλήλου άνελκυστήρος.

Προκειμένου νὰ γίνῃ ἔκλογὴ τοῦ καταλλήλου δι' ἐν κτίριον ἀνελκυστῆρος, θὰ ληφθοῦν ὑπ' ὅψιν τὰ κάτωθι στοιχεῖα:

α) Ὁμέλιμον φρετίον.

Ἄπὸ τὸν ὀριθμὸν τῶν ἐνοίκων καὶ τὴν προβλεπομένην κίνησιν προσωπικοῦ, καθορίζεται δὲ ὀριθμὸς τῶν ἀτόμων, ποὺ πρέπει νὰ ἔξ-

υπηρετοῦνται συγχρόνως. Τὸ ὡφέλιμον φορτίον εἶναι: $Q = 75 \cdot n$, δῆπον n εἶναι δὲ ἀριθμὸς μεταφερομένων συγχρόνως ἀτόμων.

Παράδειγμα.

Δι' ἀνελκυστῆρα 4 ἀτόμων τὸ ὡφέλιμον φορτίον θὰ εἶναι: $Q = 4 \times 75 = 300 \text{ kg}$.

β) Ταχύτης κινήσεως.

Ἡ ταχύτης κινήσεως τοῦ θαλαμίσκου ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν προβλεπομένην κίνησιν καὶ τὸ εἶδος τῆς οἰκοδομῆς. Διὰ πολυκατοικίας συνήθης ταχύτης εἶναι $v = 0,60$ ἕως $0,70 \text{ m/sec}$. Διὰ κτίρια γραφείων καὶ ἐπιχειρήσεων συνήθης ταχύτης εἶναι $v = 1$ ἕως $1,20 \text{ m/sec}$. Ὅταν ἡ ταχύτης εἶναι ἄνω τῶν $0,75 \text{ m/sec}$, χρησιμοποιοῦνται δύο ταχύτητες.

γ) Ισχὺς κινητῆρος ἀνελκυστῆρος.

Ἡ ίσχὺς τοῦ κινητῆρος, ποὺ θὰ ἐγκατασταθῇ, δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$N = \frac{P \cdot U}{75 \times 0,3} \text{ PS.}$$

Ἡ δύναμις P εὑρίσκεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$P = Q + F - G$$

ὅπου: Q εἶναι τὸ ὡφέλιμον φορτίον, F τὸ συνολικὸν βάρος θαλαμίσκου, G τὸ βάρος τοῦ ἀντιβάρου, τὸ δποῖον λαμβάνεται:

$$G = F + \frac{1}{2} Q.$$

Παράδειγμα.

Δι' ἀνελκυστῆρα 4 ἀτόμων μιᾶς πολυκατοικίας ($v = 0,60 \text{ m/sec}$), τὸ βάρος τοῦ θαλαμίσκου εἶναι περίπου ἵσον μὲ τὸ ὡφέλιμον φορτίον,

ὅπότε: $Q = 4 \times 75 = 300 \text{ kg}$

$$F = 300 \text{ kg}$$

$$G = 300 + 150 = 450$$

$$P = 300 + 300 - 450 = 150 \text{ kg},$$

$$\text{ὅθεν: } N = \frac{150 \times 0,60}{75 \times 0,3} = 4 \text{ PS} = 4 \times 0,736 = 2,944 \text{ kW}$$

λαμβάνομεν $N = 3 \text{ kW}$.

δ) Ἡ οἰκοδομικὴ κατασκευή.

Ἡ κατασκευὴ τοῦ ὁχετοῦ, τῶν τοιχωμάτων αὐτοῦ, τοῦ θαλα-
μίσκου, τοῦ ἀντιβάρου, τῶν διευθυντηρίων ράβδων θαλάμου καὶ
ἀντιβάρου καὶ λοιπῶν κατασκευῶν τῆς ἐγκαταστάσεως γίνεται, ὡς
καθορίζεται εἰς τὸν κανονισμὸν κατασκευῆς καὶ λειτουργίας ἡλεκτρο-
κινήτων ἀνελκυστήρων.

Οἱ ἀνελκυστῆρες εἶναι σήμερον τυποποιημένοι καὶ προσφέρον-
ται μὲν ἀπαντά τὰ ἔξαρτήματα χειρισμοῦ, ἡλεκτρικοῦ ἔξοπλισμοῦ καὶ
συσκευῶν λειτουργίας καὶ ἀσφαλείας.

Διὰ τὴν προμήθειαν τοῦ ἀνωτέρω ἔξοπλισμοῦ ἐκ μιᾶς ἀντιπρο-
σωπείας ἀνελκυστήρων χρειάζονται αἱ ἔξῆς πληροφορίαι:

- Ὁρθέλιμον φορτίον.
- Ἀριθμὸς στάσεων.
- Ἀπλῆ ἢ διπλῆ ταχύτης μὲν μοναδικὸν ἢ δύο κινητῆρας.
- Ἐπιθυμητὸς αὐτοματισμός (κοινὸς ἀνελκυστήρ - αὐτόματος).
- Θέσις μηχανοστασίου (δῶμα ἢ ὑπόγειον).
- Θέσις τοποθετήσεως κινητῆρος.
- Ἀριθμὸς εἰσόδων θαλαμίσκου.
- Υψος διαδρομῆς.

28·6 Συντήρησις ἀνελκυστήρων.

Ἐκαστος ἀνελκυστήρ πρέπει νὰ ὑπόκειται εἰς συστηματικὸν
ἔλεγχον τῆς καλῆς καταστάσεως καὶ λειτουργίας αὐτοῦ διὰ τὴν ἀπο-
κατάστασιν τῶν τυχὸν ὑπαρχουσῶν φθορῶν, ἐλλείψεων ἢ ζημιῶν καὶ
διὰ τὴν κανονικήν καὶ κυρίως ἀσφαλῆ λειτουργίαν του.

Ἡ συντήρησις καὶ ἐπίβλεψις τῶν ἀνελκυστήρων περιλαμβάνει:

α) Ἐπίβλεψιν ὑπὸ τοῦ ὀδηγοῦ ἢ ἐν ἐλλείψει ὀδηγοῦ ὑπὸ τοῦ
θυρωροῦ ἢ ἐντεταλμένου φύλακος εἰς ὅ,τι ἀφορᾶ εἰς τὴν κανονικήν
λειτουργίαν τοῦ ἀνελκυστῆρος, δηλαδὴ ὅτι τὰ κομβία χειρισμοῦ λει-
τουργοῦν κανονικῶς, ὅτι δὲ θαλαμίσκος δὲν δύναται νὰ κινηθῇ, ἐάν
μία θύρα τοῦ φρέστος εἴναι ἀνοικτή, ὅτι λειτουργεῖ κανονικῶς τὸ
σύστημα πεδήσεως, τὸ σύστημα φωτισμοῦ καὶ τὸ σῆμα κινδύνου.

β) Συστηματικὸν ἔλεγχον καὶ ἄρσιν τυχὸν φθορῶν ἢ ἐλλείψε-
ων ἀνὰ δίμηνον ὑπὸ τοῦ ὑπευθύνου συντηρητοῦ καὶ ἀνὰ 15ήμερον
ὑπὸ τεχνίτου αὐτοῦ. Κατὰ τὸν ἔλεγχον αὐτὸν ἐκτελοῦνται αἱ ἔξῆς
ἐργασίαι:

— Έξετάζονται τὰ τοιχώματα, ἡ δροφή καὶ ὁ πυθμὴν τοῦ φρέατος, ὁ ἴσοζυγισμὸς τῶν εύθυντηρίων ράβδων, ἡ συσκευὴ ἀρπάγης, ἡ λειτουργία τῶν διακοπτῶν τέρματος διαδρομῆς καὶ κινητοῦ δαπέδου θαλαμίσκου, τὰ σημεῖα προσδέσεως τῶν συρματοσχοίνων ἐπὶ τοῦ θαλαμίσκου καὶ ἀντιβάρου, ἡ κατάστασις τῶν συρματοσχοίνων, ἡ καλὴ λειτουργία τοῦ κώδωνος κινδύνου, ἡ κατάστασις τῶν φερμουίτ τῆς πέδης, τὰ πέδιλα τῶν εύθυντηρίων ράβδων, αἱ ἐπαφαὶ ἡλεκτρονόμων δρόψων καὶ ἀνόδου - καθόδου, ἡ δλίσθησις ἀπάντων τῶν συρματοσχοίνων ἐπὶ τῶν τροχαλιῶν των, ἡ κατάστασις ἀσφαλειῶν καὶ ὁ φωτισμὸς τοῦ θαλαμίσκου, τοῦ μηχανοστασίου καὶ τοῦ φρέατος.

— Καθαρίζονται οἱ διακόπται ἀσφαλείας καὶ μανδαλώσεως ἐντὸς τοῦ φρέατος.

— Πληροῦνται δι' ἑλαίου τὸ κιβώτιον τοῦ ἀτέρμονος καὶ τὸ κιβώτιον αὐτομάτου διακόπτου.

— Ὁμοιμετρῶνται ἀπαντα τὰ κυκλώματα διὰ τὴν ἔξακρίβωσιν τυχὸν διαφροῦν.

— Λαμβάνονται τὰ κατάλληλα μέτρα διὰ τὴν ἄρσιν τῶν διαπιστωθεισῶν ἐλλείψεων.

γ) Ἐτησίαν ἐπιθεώρησιν ὑπὸ ἀνωτέρου εἰδικοῦ τεχνικοῦ δι' ὑπεύθυνον συστηματικὸν ἔλεγχον τῶν ἀνωτέρω συντηρήσεων.

Ἡ συντήρησις τοῦ ἀνελκυστῆρος, αἱ γενόμεναι δλλαγαί, ἐπισκευαὶ καὶ ὑποδείξεις καταχωρίζονται εἰς εἰδικὸν βιβλιάριον τοῦ ἀνελκυστῆρος.

Ο συντηρητὴς ὑποχρεοῦται νὰ ἔκμαθῃ τὸν δδηγὸν καὶ τὸν θυρωρὸν ἥ φύλακα: Νὰ ἐλευθερώνῃ ἐγκλωβισμένον εἰς τὸν ἀνελκυστῆρα πρόσωπον, νὰ διακόπτῃ μὲ τὸν γενικὸν διακόπτην τοῦ μηχανοστασίου τὸ ρεῦμα καὶ εἰς περίπτωσιν βλάβης νὰ εἰδοποιῇ τὸν συντηρητὴν ἀναρτῶν συγχρόνως πινακίδας εἰς δλας τὰς θύρας τοῦ ἀνελκυστῆρος ἀνὰ ὅροφον μὲ τὴν ἔνδειξιν :

«ΠΡΟΣΟΧΗ Ο ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡ ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΛΟΓΩ ΒΛΑΒΗΣ».

Οἱ ὑπεύθυνοι διὰ τὴν συντήρησιν τῶν ἀνελκυστήρων, τὸ ἀπαραίτητον προσωπικὸν καὶ τὰ χρονικὰ δρια ἐπιθεωρήσεων αὐτῶν καθορίζονται ὑπὸ τοῦ σχετικοῦ κανονισμοῦ τοῦ "Υπουργείου Βιομηχανίας.

28·7 Έρωτήσεις.

- 1) Εις ποίας κατηγορίας διακρίνονται οι ἀνελκυστῆρες ἀπό ἀπόψεως βαθμού αὐτοματισμού;
- 2) Τί ἐννοοῦμεν λέγοντες ἀνελκυστήρ μὲ μίαν ή δύο ταχύτητας καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται τοῦτο;
- 3) Εἰς τί χρησιμεύει ὁ ρυθμιστής ταχύτητος καὶ ποῦ εὑρίσκεται;
- 4) Πῶς λειτουργεῖ ἡ συσκευὴ ἀρπάγης καὶ ποῦ εὑρίσκεται;
- 5) Πῶς λειτουργεῖ ὁ μηχανισμὸς μανδαλώσεως μιᾶς θύρας δρόφου;
- 6) Ποιον σκοπὸν ἔκπληροῦν τὰ τέρματα διαδρομῆς;
- 7) Πῶς κατασκευάζεται καὶ πόσον βάρος ἔχει τὸ ἀντίβαρον;
- 8) Πῶς δηγείται κατακορύφως χωρὶς ταλαντώσεις ὁ θαλαμίσκος;
- 9) Τί εἶναι ὁ δροφοδιαλογεύς;
- 10) Εἰς τί ἔξυπηρετοῦν οἱ διακόπται δρόφων;
- 11) Μὲ ποίας ταχύτητας κινοῦνται οἱ ἀνελκυστῆρες, ποὺ χρησιμοποιοῦνται ἐν Ἑλλάδι;
- 12) Εἰς τί συνισταται ἡ ἐπίβλεψις τοῦ ἀνελκυστῆρος ὑπὸ τοῦ δῦνηγοῦ;
- 13) Ποια στημεῖα τῆς ἐγκαταστάσεως ἀνελκυστῆρος πρέπει νὰ ἔλεγχη μὲ ίδιαιτέρων προσοχὴν ὁ συντηρητής;
- 14) Πῶς γίνεται ἡ ἐλευθέρωσις προσώπου, ποὺ ἔχει ἐγκλωβισθῆ ἐντὸς τοῦ ἀνελκυστῆρος;
- 15) Ποια κύρια μηχανήματα εὑρίσκονται εἰς τὸ μηχανοστάσιον;
- 16) Τί μέτρα ἀσφαλείας λαμβάνονται ἐντὸς τοῦ μηχανοστασίου πρὸς ἀποφυγὴν ἀτυχήματος;
- 17) Πῶς γίνεται ἡ ἀνάρτησις τοῦ θαλαμίσκου τοῦ ἀνελκυστῆρος;
- 18) Ποια στημεῖα τῆς ἐγκαταστάσεως ἐνὸς ἀνελκυστῆρος λιπαίνονται;
- 19) Πῶς καθορίζεται ἡ ίσχὺς τοῦ κινητηρίου μηχανισμοῦ τοῦ ἀνελκυστῆρος;
- 20) Ποια στοιχεῖα ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παραγγελίαν ἐνὸς ἀνελκυστῆρος εἰς μίαν ἀντίπροσωπείαν;

ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 29

ΕΝΑΕΡΙΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΙ

29 · 1 Γενικά.

Αἱ ἑναέριοι μεταφοραὶ γίνονται συνήθως μὲ χρησιμοποίησιν καλωδίων. "Εχουν ὡς κύριον πλεονέκτημα νὰ καταλαμβάνουν μικρὸν ἔδαφικὸν χῶρον καὶ αὐτὸς εἶναι ἡ ἐπιφάνεια, τὴν δποίαν καταλαμβάνουν οἱ στῦλοι ἡ πύργοι, ποὺ συγκρατοῦν τὴν ἑναέριον τροχιάν. Πλεονεκτοῦν ἐπίστης εἰς τὸ ὅτι ὑπερπηδοῦν τὰ ἔδαφικὰ ἐμπόδια, ὅπως τῶν ποταμῶν, σιδηροδρομικῶν γραμμῶν, δόδῶν κ.λπ., χωρὶς τὴν κατασκευὴν δαπανηρῶν τεχνικῶν ἔργων. Τρίτον πλεονέκτημα εἶναι ὅτι ἡ μεταφορὰ γίνεται κατ' εὐθεῖαν γραμμήν, δηλαδὴ διὰ τῆς βραχυτέρας δόδου.



Σχ. 29 · 1.

Συμφέρει συνεπῶς ἡ χρησιμοποίησίς των εἰς τὰ ὀρεινὰ ἔδαφη, ὅπου τὰ φυσικὰ κωλύματα τοῦ ἔδαφους ἐμποδίζουν τὴν κατασκευὴν δόδῶν ἢ σιδηροδρομικῶν γραμμῶν (σχ. 29 · 1).

Χρησιμοποιούνται διά τὴν μεταφορὰν κορμῶν δένδρων, δύκωδῶν λίθων, μεταλλευμάτων ἢ στερεῶν καυσίμων κ.λπ. Διὰ βαγονίων βάρους 250 ἔως 1500 kg μὲ ταχύτητα 1,5 ἔως 2,5 m/sec.

Ἡ μεταφορὰ προσωπικοῦ ἔξασφαλίζεται εἰς τὰ ὅρη διὰ θαλάμων χωρητικότητος μέχρι 30 ἐπιβατῶν ἢ ἀπλούστερον διὰ ρυμουλκήσεως ἐλκύθρων ἢ ἔλξεως ἐπὶ σκὶ (skis).

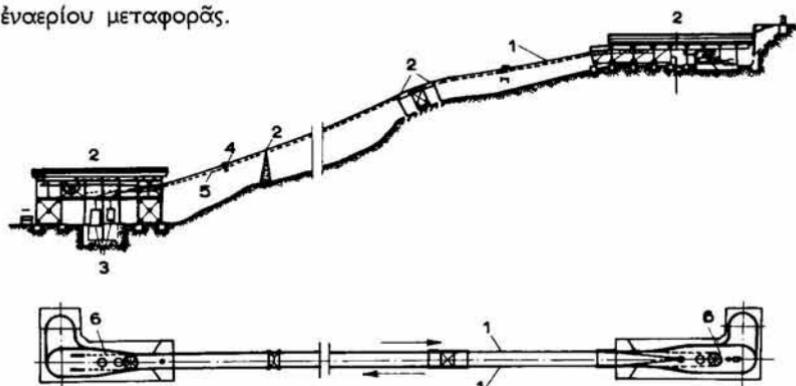
Τὸ μῆκος τῆς ἐναερίου γραμμῆς φθάνει εἰς τὰ 10 ἔως 20 km καὶ ἐνίστε εἰς τὰ 40 km.

Εἰς τὰ ὅρη ἡ διαφορὰ ὑψους μεταξὺ δύο στάσεων φθάνει τὰ 1000 m καὶ ἡ διάβασις μιᾶς κοιλάδος εἶναι δυνατή δεδομένου ὅτι ἡ ἀπόστασις μεταξὺ δύο στύλων ἢ πύργων δύναται νὰ εἶναι μεγαλύτερα τοῦ 1 km.

Αἱ ἔγκαταστάσεις βαγονίων, τὰ ὅποια μετακινοῦνται μὲ ταχύτητα 2,5 m/sec καὶ ἀκολουθοῦνται ἀπὸ ἄλλα εἰς χρόνον 1 mm, ἔξασφαλίζουν ὥρισταν ἀπόδοσιν 100 ἔως 200 ton/h.

29·2 Γενικὴ διάταξις ἐναερίου μεταφορᾶς.

Εἰς τὸ σχῆμα 29·2 α παρίσταται ἡ διάταξις ἐνὸς συστήματος ἐναερίου μεταφορᾶς.



Σχ. 29·2 α.

Διάταξις συστήματος μεταφορᾶς ὑλικῶν δι' ἐναερίου γραμμῆς.

Τὰ ἰσχυρὰ καλώδια (1), τὰ ὅποια στηρίζονται εἰς τοὺς πύργους (2), τηροῦνται τεταμένα μὲ ἀντίθαρα (3). Ἐπὶ τῶν καλωδίων αὐτῶν κινοῦνται τῇ βοηθείᾳ συστήματος κυλίσεως ὀχηματίδια (4). Τὰ ὀχηματίδια αὐτὰ (σχ. 29·2 β) φέρουν διάταξιν αὐτομάτου ἀγκι-

στρώσεως καὶ ἀπαγκιστρώσεως ἐπὶ τοῦ δευτέρου ἔλκοντος καλωδίου καὶ σύστημα ἐκκενώσεώς των. Εἰς τὰ τέρματα τῆς διαδρομῆς ὑπάρχουν σταθμοὶ ἀναστροφῆς τῆς κινήσεως (6). Εἰς τὸν ἓνα σταθμὸν ἀναστροφῆς λαμβάνει χώραν ἡ φόρτωσις καὶ εἰς τὸν ἄλλον ἡ ἐκφόρτωσις τῶν δχηματίδων. Ἡ φόρτωσις γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν χοάνης φορτώσεως.



Σχ. 29 · 2 β.

Οχηματίδιον ἐναερίου μεταφορᾶς. Είναι έκτεταμέναι καὶ μεγάλης χρονικῆς διαρκείας.

Εἰς τὰ σημεῖα, ὅπου τὸ καλώδιον διέρχεται ὑπεράνω χώρων, εἰς τοὺς διόποιους κυκλοφοροῦν ἄνθρωποι ἡ δχήματα, κάτωθεν τοῦ καλωδίου διὰ λόγους ἀσφαλείας τίθεται συρμάτινον πλέγμα κατὰ τρόπουν, ὥστε τὰ δχηματίδια νὰ διέρχωνται ὑπεράνω τοῦ πλέγματος τούτου. Αἱ διατάξεις αὗται τῶν ἐναερίων μεταφορῶν εἶναι πολὺ δαπανηραί, διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦνται μόνον, ὅπου εἶναι ἀδύνατος ἡ μεταφορὰ δι’ δχημάτων ἡ ὅταν αἱ ἔργασίαι

29 · 3 Κύριοι τύποι ἐναερίων μεταφορέων.

α) Σταθερὰ μονοκαλώδιος τροχιά.

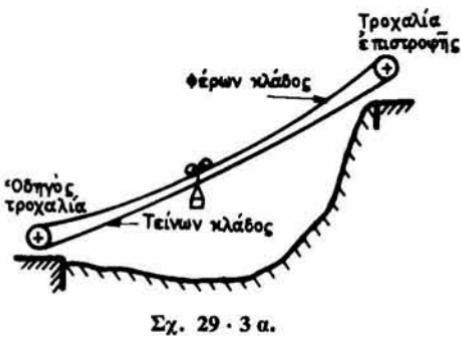
Ἐν καλώδιον σταθεροποιημένον εἰς τὸ ἓνα ἄκρον του καὶ τεντωμένον μέχρι τὸ ἄλλο ἄκρον ἀποτελεῖ μίαν ἐναερίον σταθερὰν μονοκαλώδιον τροχιάν. Τὰ φορτία κρεμῶνται εἰς ἓνα κυλιόμενον ἐπὶ τοῦ καλωδίου τροχὸν καὶ μετακινοῦνται μὲ αὐτόν. Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται διὰ μικρὰς ἔργασίας, π.χ. διὰ μεταφορὰν ἐλαφρῶν δασικῶν προϊόντων.

β) Κινητή μονοκαλώδιος τροχιά.

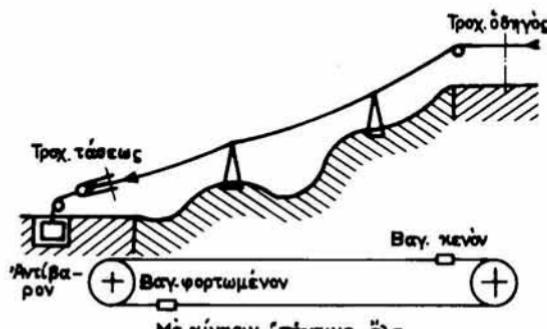
Τὸ καλώδιον εἶναι συγχρόνως φέρον καὶ ἔλκον. Περνᾶ ἀπὸ δύο τροχαλίας εύρισκομένας εἰς τὰ δύο ἄκρα μιᾶς κινητῆς καὶ μιᾶς, ποὺ ἔξασφαλίζει τὴν κανονικήν τάσιν τοῦ καλωδίου.

Αἱ δύο τροχαλίαι δυνατὸν νὰ εἶναι εἰς ἄξονα δριζόντιον (σχ. 29·3 α) ἢ εἰς ἄξονα κατακόρυφον (σχ. 29·3 β). Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν τὸ φορεῖον κυλᾶ ἐπὶ

τοῦ ἐνὸς κλάδου τοῦ καλωδίου καὶ κρεμᾶται ἀπὸ τὸν ἄλλον καὶ ἡ μόνη δυνατὴ κίνησις εἶναι ἡ τύπου σαίτας. Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἔν βαγόνιον φορτωμένον καὶ στερεωμένον εἰς τὸ καλώδιον κατέρχεται καὶ ἐν κενὸν ἀνέρχεται.

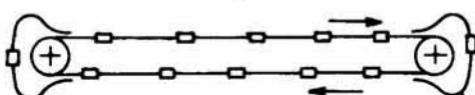


Σχ. 29·3 α.



Σχ. 29·3 β.

Ἐάν ἡ κίνησις τοῦ καλωδίου εἶναι συνεχῆς, δ ἀριθμὸς τῶν βαγονίων δύναται νὰ εἶναι οἰοσδήποτε, ὑπὸ τὸν ὅρον ὅτι εἰς τὴν μίαν ἄκραιαν στάσιν θὰ γίνεται ἡ φόρτωσις καὶ εἰς τὴν ἄλλην ἡ ἐκφόρτω-



Μὲ κίνησιν συνεχῆ

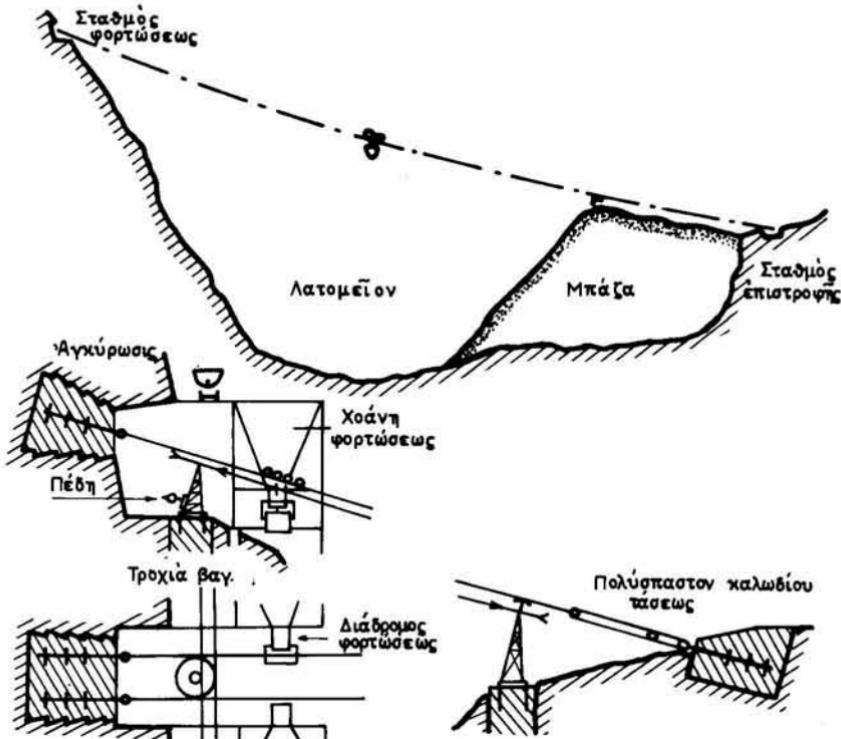
σις συνεχῶς. Προφανῶς αἱ μεγάλαι ὀποδόσεις ἔξασφαλίζονται μὲ μεταφορὰς συνεχοῦς κινήσεως.

γ) Δικαλώδιος τροχιά.

Τὸ ἐν καλώδιον εἶναι φέρον καὶ τὸ ἄλλο ἔλκον. Εἰς δικαλώδιος μεταφορεύς δυνατόν νὰ εἶναι:

— Μὲ κίνησιν τύπου σαΐτας, ὅπότε τὸ φέρον καλώδιον εἶναι σταθερὸν καὶ τὸ ἔλκον ἐπὶ δύο τροχαλιῶν μὲ ὀριζόντιον ἄξονα.

— Μὲ κίνησιν: «Πήγαινε - ἔλα» (σχ. 29 · 3 γ).



Σχ. 29 · 3 γ.

Έναέριος μεταφορεύς μὲ κίνησιν «πήγαινε - ἔλα».

— Μὲ κίνησιν συνεχῆ, ὅπότε τὰ βαγονάκια κυλίονται ἐπὶ τοῦ φέροντος καλωδίου καὶ τὸ-ἔλκον καλώδιον συνεχοῦς κινήσεως περνᾶ εἰς δύο τροχαλίας μὲ κατακόρυφον ἄξονα.

δ) *Τρικαλώδιος μεταφορέυς.*

‘Αποτελεῖται ἀπό δύο φέροντα καλώδια, ἐπὶ τῶν δποίων κυλίονται τὰ βαγονίδια καὶ ἐν ἔλκον καλώδιον.

29·4 Ισχὺς ἑναερίων μεταφορέων.

‘Εὰν ἡ μεταφορά γίνεται ἀπὸ ἐν ὑψηλότερον πρὸς ἐν χαμηλότερον σημεῖον, ἡ ἐγκατάστασις εἶναι κινητηρία καὶ πρέπει νὰ προβλεφθῇ πέδησις αὐτῆς.

‘Εὰν ἡ ἑναέριος μεταφορά γίνεται εἰς μεγάλην ἀπόστασιν, πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ’ ὄψιν τὸ μέγεθος τῶν παθητικῶν ἀντιστάσεων καὶ τῶν δυνάμεων ἀδρανείας κατὰ τὴν ἑκκίνησιν, αἱ τριβαὶ τοῦ ἔλκοντος καλωδίου ἐπὶ τῶν τροχαλιῶν, αἱ τριβαὶ τῶν τροχῶν τῶν φορείων ἐπὶ τοῦ φέροντος καλωδίου καὶ αἱ τριβαὶ τῶν τροχαλιῶν ἐπὶ τῶν ἀξόνων των.

Διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς ἀναγκαίας ισχύος διὰ τὴν κίνησιν ἐνὸς ἑναερίου μεταφορέως, ὑπολογίζονται 0,07 PS ἀνὰ τόννον μεγαφερόμενον εἰς μίαν ὥραν εἰς ἀπόστασιν ἐνὸς km μὲ κλίσιν 1%.

Διὰ νὰ ἔξασφαλισθῇ ἡ ἑκκίνησις, αὔξανεται ἡ ισχὺς κατὰ 30 ἔως 50%. Τὸ 50% ισχύει διὰ τὴν περίπτωσιν, ποὺ ἡ ισχὺς εὑρέθη κάτω τῶν 10 PS.

‘Η λίπανσις τοῦ φέροντος καλωδίου γίνεται μὲ εἰδικὸν βαγονίδιον μὲ δοχεῖον ἔλαίου, τὸ δποῖον κατὰ τὴν διόδον του ἀφίνει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ καλωδίου λεπτὸν στρῶμα εἰδικοῦ ἔλαίου.

29·5 Κατασκευαστικά στοιχεία.

α) *Ἐλκοντα καλώδια.*

Εἰναι ὅμοια μὲ τὰ καλώδια ἔλξεως βαρῶν, ἀτινα περιγράφονται εἰς τὸ Πρῶτον Μέρος, πρέπει δὲ νὰ ἔχουν ὅσον τὸ δυνατὸν μεγαλυτέραν εύκαμψίαν διὰ νὰ κινοῦνται εύχερῶς ἐπὶ τῶν τροχαλιῶν. Τὸ ἕδιον ισχύει καὶ διὰ τὰ φέροντα καλώδια, ἐὰν τὰ ἕδια χρησιμοποιοῦνται ἐνίστε καὶ ὡς ἔλκοντα.

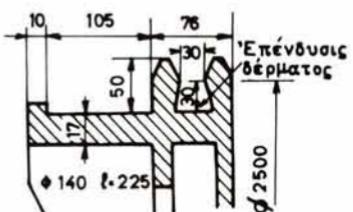
‘Η πλέξις ἡ ἔνωσις τῶν δύο ἀκρων τοῦ καλωδίου πρέπει νὰ γίνεται μὲ μεγάλην ἐπιμέλειαν, ὡστε νὰ διατηρῆται καὶ εἰς τὰ σημεῖα αὐτὰ ἡ κανονική διάμετρος καλωδίου.

‘Η μία τῶν τροχαλιῶν ἔξασφαλίζει τὴν τάσιν τοῦ καλωδίου καὶ ἡ ἄλλη εἶναι κινητηρία ἡ ἐνδεχομένως τροχοπέδη. Αἱ τροχαλίαι

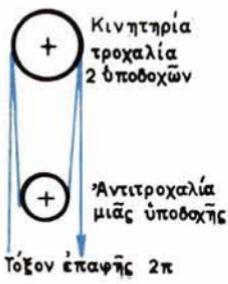
έχουν συνήθως μεγάλας διαμέτρους διά τα έξασφαλίζεται μία άπόστασης μεταξύ των δύο κλάδων του καλώδιου, νά μή κυρτούται τούτο καὶ νά μή έξέρχεται εύκόλως άπό τήν ύποδοχήν του. Τό τελευταίον άποφεύγεται, όταν ή αὐλαξ τῆς τροχαλίας έχη έπικαλυψιν μὲ δέρμα.

Τό σχῆμα 29 · 5 α παριστᾶ μίαν δόηγὸν τροχαλίαν μὲ ζάνταν πέδης διαμέτρου 2500 mm μὲ έπενδυσιν δέρματος.

Αναλόγως μὲ τήν σχέσιν $\frac{T}{t}$ έλκοντος καὶ έλκομένου κλάδου ρυθμίζεται τό τόξον α ἐπαφῆς καλωδίου - τροχαλίας· συγκεκριμένως λαμβάνεται $\alpha = \pi$, όταν $\frac{T}{t} < 1,37$ διά ζάνταν ἀνευ έπικαλύψεως ή $\frac{T}{t} < 1,70$ διά ζάνταν έπενδεθεμένην μὲ δέρμα καὶ $\alpha = 2\pi$ μὲ μίαν τροχαλίαν μὲ δύο αὐλακας καὶ ἀντιτροχαλίαν, όταν $\frac{T}{t} < 1,89$ ή $\frac{T}{t} < 2,95$ ώς ἀνωτέρω (σχ. 29 · 5 β).



Σχ. 29 · 5 α.



Σχ. 29 · 5 β.

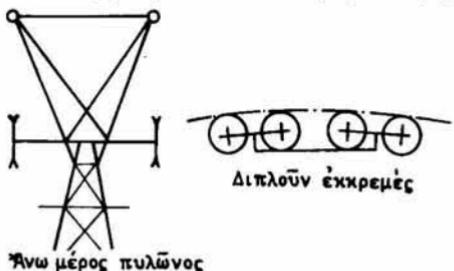


Σχ. 29 · 5 γ.

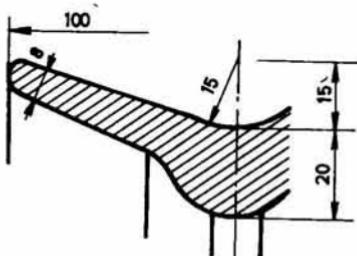
Εἰς τήν περίπτωσιν δικαλωδίου τροχιάς τό έλκον καλώδιον εἶναι έλευθερον μεταξύ δύο βαγονίδων καὶ δόηγεῖται άπό τροχίσκον στερεωμένον εἰς ἔκαστον πυλῶνα τῆς ἑγκαταστάσεως (σχ. 29 · 5 γ). Αφίνει τήν ύποδοχήν τῆς δόηγοῦ τροχαλίας του, διότι τό έλκομένον βαγονίδιον ύπερυψοῦται κατὰ τήν δίοδόν του άπό τό στήριγμα τοῦ φέροντος καλώδιου.

Εἰς τήν περίπτωσιν μονοκαλωδίου τροχιάς τό ίδιον καλώδιον εἶναι καὶ έλκον καὶ φέρον. Τό αἰωρούμενον ύπόβαθρον ἐπὶ τοῦ πυλῶνος άποτελεῖται άπό 2 ή 4 τροχαλίας διαμέτρου 300 έως 600 mm (σχ. 29 · 5 δ).

“Ἐν ὑπόβαθρον αὐτοῦ τοῦ εῖδους φέρει τὸ καλώδιον, χωρὶς νὰ ἐμποδίζῃ τὴν διόδον τοῦ φορείου (σχ. 29·5 ε.).



Σχ. 29·5 δ.

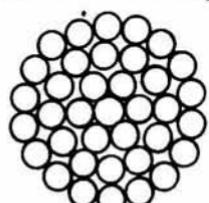
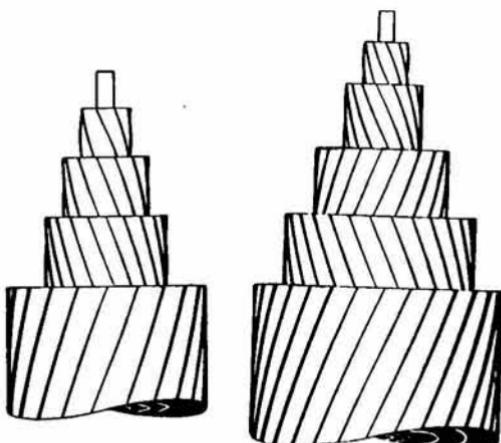


Σχ. 29·5 ε.

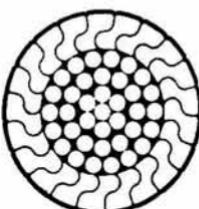
β) Φέροντα καλώδια.

Τὰ φέροντα καλώδια εἰναι ἀκίνητα. Ἀπὸ αὐτὰ δὲν ἐπιζητεῖται εὔκαμψία, ἀλλὰ ἡ μικροτέρα δυνατή ἀντίστασις εἰς τὴν κύλισιν ἐπ’ αὐτῶν τῶν τροχίσκων τῶν φορείων. Ὡς φέροντα καλώδια χρησιμοποιοῦνται:

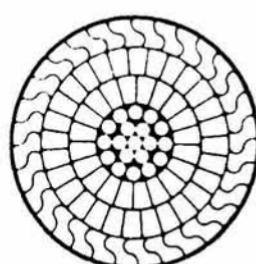
1) Καλώδια χωρὶς ψυχὴν καὶ χωρὶς δέσμας ἀποτελούμενα μόνον ἀπὸ συρματίδια, τὰ δηοτικά περι-



Σχ. 29·5 στ.



(α)



Σχ. 29·5 ζ.

ελίσσονται έλικοειδῶς γύρω ἀπὸ ἓνα κεντρικὸν σύρμα. Τὰ συρματίδια κατασκευάζονται ἀπὸ χάλυβα μὲ τάσιν θραύσεως 140 ἔως 150 kg/mm² καὶ μὲ διάμετρον μέχρις 6 mm. Τὰ καλώδια αὐτὰ δονομάζονται σπειροειδῆ (σχῆμα 29.5 στ.).

2) Καλώδια περίκλειστα (σχ. 29.5 ζ) καὶ ήμιπερίκλειστα (σχ. 29.5 η).

Τὰ καλώδια αὐτὰ ἔχουν ἀπολύτως κυλινδρικὴν καὶ λείαν ἐπιφάνειαν καὶ ἡ κύλισις τῶν τροχῶν ἐπ' αὐτῶν εἶναι ἄνετος.

Άλλο πλεονέκτημα τῶν καλωδίων αὐτῶν εἶναι ὅτι τὰ εἰδικῆς μορφῆς ἔξωτερικὰ σύρματα προστατεύουν τὸ καλώδιον ἀπὸ εἰσδυσιν ὑγρασίας καὶ συγκρατοῦν ἐπίσης τὰς θραύσεις τῶν συρματιδίων εἰς τὸ ἔξωτερικὸν στρῶμα καὶ τὴν λιπαντικὴν ὑλην τοῦ ἔσωτερικοῦ.

Ἡ ἔνωσις τῶν φερόντων καλωδίων γίνεται μὲ σύνδεσμον ὡς εἰς τὸ σχῆμα 29.5 θ.

Χρειάζεται προσοχὴ κατὰ τὴν σύνδεσιν, ὥστε δὲ σύνδεσμος νὰ παρεμποδίζῃ κατὰ τὸ δλιγάτερον δυνατὸν τὸ πέρασμα τῶν τροχίσκων τῶν φορείων.

Ἡ ἀγκύρωσις τῶν φερόντων καλωδίων γίνεται, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29.5 ι.

Είναι ἀπαραίτητον νὰ ὑπάρχῃ σύστημα τάσεως τοῦ καλωδίου διὰ τὴν διόρθωσιν τῆς ἀρχικῆς ἐπιμηκύνσεως αὐτοῦ ἀπὸ τὰ μεταφέρομενα βάρη καὶ τῶν μεταβολῶν τοῦ μήκους του ἀπὸ τὰς θερμοκρασίας.

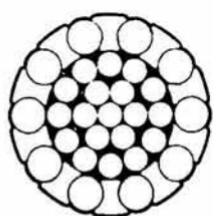
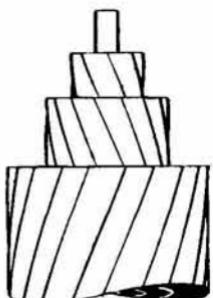
Μία σχετικὴ διάταξις φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29.5 ια.

Αὐτόματος τάσις τοῦ καλωδίου ἔξασφαλίζεται μὲ ἐν διατίθαρον, ποὺ μετακινεῖται εἰς φρέαρ. Ἐάν τὸ μῆκος τοῦ καλωδίου ὑπερβαίνη τὰ 3 km, χρειάζεται καὶ ἐνδιάμεσος διάταξις τάσεως τοῦ καλωδίου.

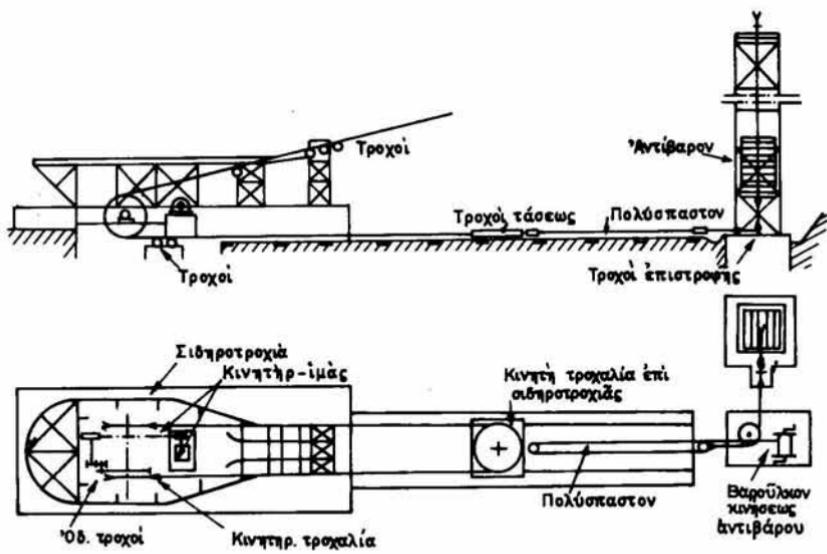
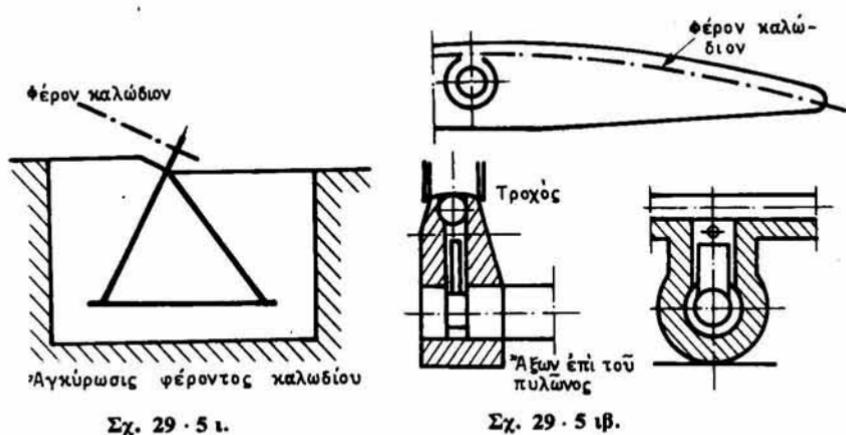
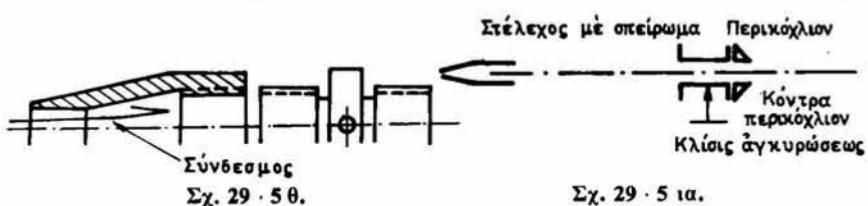
Τὸ ὑποστήριγμα τοῦ καλωδίου γίνεται μὲ μίαν διάταξιν, ὡς εἰς τὸ σχῆμα 29.5 ιβ.

γ) Δικαλώδιον «πήγαινε - ἔλα» (σχ. 29.3 γ).

Ἡ ἐγκατάστασις εἶναι κινητηρία. Τὸ βαγονίδιον κυλᾶ ἐπὶ τοῦ



Σχ. 29.5 η.



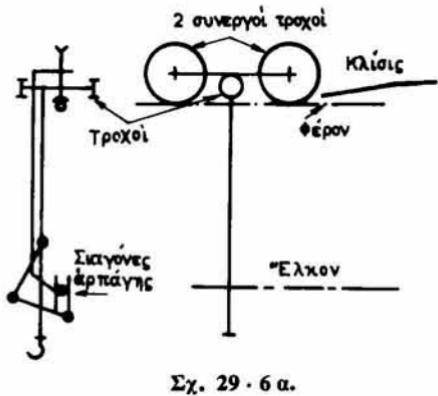
φέροντος καλωδίου συγκρατούμενον άπό τὸ ἔλκον καλώδιον. Μία πέδη είναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ρύθμισιν τῆς πορείας τοῦ βαγονιδίου. Τὰ φέροντα καλώδια είναι σταθεροποιημένα εἰς ἓνα βράχον.

δ) *Μονοκαλώδιον συνεχοῦς κινήσεως* (σχ. 29·5 γ).

Ἡ τάσις τοῦ μοναδικοῦ καλωδίου είναι αὐτόματος καὶ ἔξασφαλίζεται μὲν κινητὸν ἀντίβαρον, τὸ δποῖον κινεῖται διὰ βαρούλκου ἢ πολυσπάστου.

29·6 Φορεῖα ἐναερίων μεταφορέων.

Ἡ λειτουργία φορείου διὰ δικαλώδιον τροχιὰν φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29·6 α.



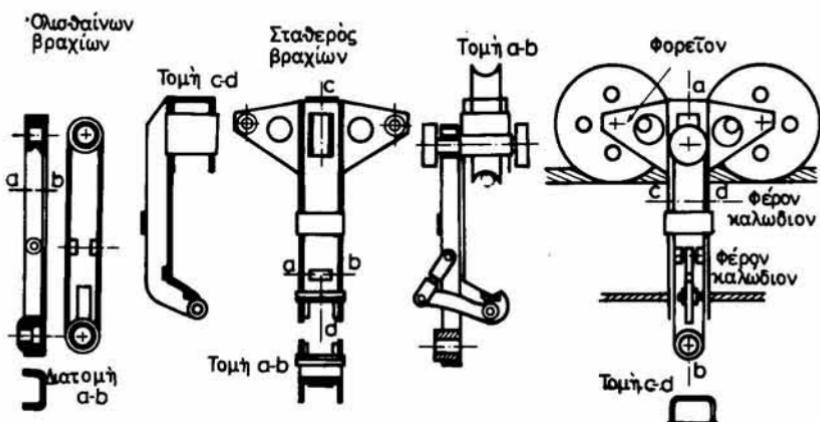
Σχ. 29·6 α.

Οἱ κατασκευασταὶ, διὰ νὰ ἔξασφαλίσουν τὴν φόρτωσιν καὶ ἐκφόρτωσιν τῶν βαγονιδίων εἰς τοὺς σταθμούς, ἔχουν προβλέψει τὴν αὐτόματον ἀνάρτησιν τῶν βαγονιδίων εἰς τὸ ἔλκον καλώδιον καὶ ἀπαγκίστρωσιν αὐτῶν. Τὰ φορεῖα κυλίονται ἐλευθέρως εἰς μίαν τροχιὰν ἑκεῖ, ὅπου ἡ φόρτωσις είναι ἔξτισφαλισμένη.

Τὸ φορεῖον ἀποτελεῖται ἀπό ἓνα σταθερὸν βραχίονα καὶ ἓνα δλισθαίνοντα ἐπὶ τροχιᾶς. Ἡ σχετικὴ κίνησις τῶν δύο αὐτῶν μερῶν ἔξασφαλίζει τὴν σύσφιγξιν ἢ χαλάρωσιν τῶν σιαγόνων, ποὺ ἀγκιστρώνουν τὸ ἔλκον καλώδιον.

Τὸ βαγονίδιον κρεμᾶται εἰς τὸν δλισθαίνοντα βραχίονα. Κατὰ τὴν κανονικὴν πορείαν τοῦ φορείου ἐπὶ τοῦ φέροντος καλωδίου, τὸ ἔλκον καλώδιον είναι ἐσφιγμένον ἐντὸς τῶν σιαγόνων. "Οταν τὸ φορεῖον πλησιάζῃ τὴν σιδηροτροχιὰν τοῦ σταθμοῦ, μία σταθερὰ κλίσις τῆς τροχιᾶς ἀνασηκώνει τὸν δλισθαίνοντα βραχίονα καὶ ἐλευθερώνεται τὸ ἔλκον καλώδιον.

Τὸ σχῆμα 29·6 β παριστᾶ φορεῖον διὰ δικαλώδιον τροχιὰν συνεχοῦς κινήσεως. Τὸ φορεῖον τοῦτο είναι κατεσκευασμένον διὰ συγκολλήσεως.



Σχ. 29·6 β.

29·7 Έλξις τῶν βαγονιδίων ἐπὶ ἑναερίου σιδηροτροχιᾶς

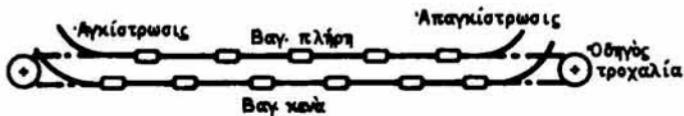
Ἐν βαγονίδιον ἢ συρμὸς βαγονιδίων σύρεται ἐπὶ τῆς σιδηροτροχιᾶς μὲ τὴν βοήθειαν καλωδίου ἢ ἀλύσεως.

Οπως εἰς τοὺς ἑναερίους μεταφορεῖς, ἡ κίνησις τῶν βαγονιδίων γίνεται μὲ τὰς κάτωθι μεθόδους:

α) Μὲ κίνησιν τύπου σαίτας, δηπου ὑπάρχει μία μόνον δῦνας καὶ τὸ βαγονίδιον κινεῖται πρὸς μίαν κατεύθυνσιν φορτωμένον καὶ ἐπιστρέφει ἀπὸ τὴν ίδιαν δῦδον κενόν.

β) Μὲ κίνησιν «πήγαινε - ἔλα». Εἰς αὐτὴν τὴν μέθοδον χρησιμοποιοῦνται δύο δῦνοι. Ἀπὸ τὴν μίαν κινεῖται τὸ βαγονίδιον φορτωμένον καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλην ἐπιστρέφει κενόν.

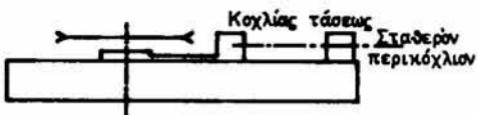
γ) Μὲ συνεχῆ κίνησιν ὡς εἰς τὸ σχῆμα 29·7 α.



Σχ. 29·7 α.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν προβλέπεται αὐτόματος ἀγκίστρωσις καὶ ἀπαγκίστρωσις τῶν βαγονιδίων. Ἐὰν ἡ ἐγκατάστασις εἴναι κινητηρία, τοποθετεῖται καὶ μία πέδη, ἄλλως ἐν βαροῦλκον δῦηγει τὴν τροχαλίαν μὲ καλώδιον ἢ μὲ ἀλυσιν. Προβλέπεται ἐπίστης διάτα-

ξις τάσεως του καλωδίου ή άλύσεως. Εις τὰς μικρὰς ἐγκαταστάσεις διὰ τὸ τέντωμα του καλωδίου ή άλύσεως χρησιμοποιεῖται ἐντατήρ Καλωδίου μὲ κοχλίαν (κοχλίας τάσεως) ὡς εἰς τὸ σχῆμα 29·7 β.



Σχ. 29·7 β.

29·8 Σύνδεσις τῶν βαγονιδίων μὲ τὸν κινητήριον κλάδον.

Ἡ σύνδεσις αὐτὴ δύναται νὰ γίνη ὑπεράνω τῶν βαγονιδίων ή κάτωθι αὐτῶν.

Εἰς τὴν ὑπεράνω τῶν βαγονιδίων σύνδεσιν (σχ. 29·8 α) ἀνάρτησις καὶ χαλάρωσις γίνονται αὐτομάτως. Μία δόηγὸς τροχαλία ἐπιτυγχάνει τὴν ἀνύψωσιν τῆς ἀλύσεως εἰς τὸ σημεῖον τῆς χαλαρώσεως.

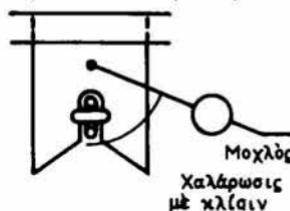
Εἰς τὴν κάτω τῶν βαγονιδίων σύνδεσιν ή ἀλυσίς παρασύρεται



Σχ. 29·8 α.



Σχ. 29·8 β.



Σχ. 29·8 γ.

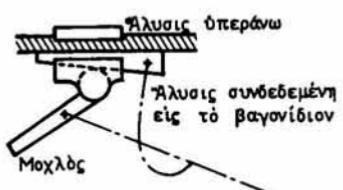
ἀπὸ ἔνα σφῆνα (σχ. 29·8 β) η συγκρατεῖται μὲ μοχλὸν (σχ. 29·8 γ).

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἐνὸς καλωδίου η σύνδεσις γίνεται ὡς εἰς τὸ σχῆμα 29·8 δ.

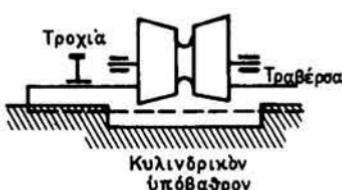
Ἡ δόηγησις τοῦ κινητήριου κλάδου γίνεται μὲ κυλίνδρους στερεωμένους εἰς τὸ ἔδαφος, οἱ δποῖοι ἐμποδίζουν τὸ καλώδιον η τὴν ἀλυσιν νὰ ὀλισθαίνουν ἐπὶ τοῦ ἔδαφους (σχ. 29·8 ε).

Ἡ δόηγησις εἰς τὰς καμπύλας ἔξασφαλίζεται μὲ μίαν σειρὰν τροχαλιῶν μὲ κατακόρυφον ἄξονα.

Κατὰ τὴν ὑπεράνω δόηγησιν δικινητήριος κλάδος δύναται νὰ τοποθετῆται ἐπὶ τῶν βαγονιδίων καὶ ἐὰν η ἀπόστασις μεταξὺ δύο βαγονιδίων εἶναι μεγάλη, δὲν κινδυνεύει νὰ κυλίεται ἐπὶ τοῦ ἔδαφους.



Σχ. 29·8δ.



Σχ. 29·8ε.

29·9 Συντήρησις ἐναερίων μεταφορέων.

Ἡ συντήρησις τῶν ἐναερίων τροχιῶν ἀνάγεται εἰς τὴν συντήρησιν τῶν καλωδίων, φορείων καὶ λοιπῶν στοιχείων, ἡ δοπία συντελεῖται ὡς εἰς τὰ οἰκεῖα κεφάλαια ἔξετέθη. Ἰδιαίτέρα προσοχὴ πρέπει νὰ δίδεται εἰς τὴν συντήρησιν καὶ λῆψιν μέτρων ἀσφαλείας εἰς τοὺς ἐναερίους μεταφορεῖς προσωπικοῦ καὶ εἰς τὰ σημεῖα διελεύσεως τῆς ἐναερίου τροχιᾶς ύπεράνω χώρων κυκλοφορίας ἀνθρώπων.

29·10 Έρωτήσεις.

- 1) Ποῖα τὰ πλεονεκτήματα τῶν ἐναερίων μεταφορῶν;
- 2) Ποῦ χρησιμοποιοῦνται συνήθως αἱ ἐναέριοι μεταφοραὶ καὶ πότε ἡ χρησιμοποίησίς των εἶναι συμφέρουσα;
- 3) Ποῖοι οἱ κυριώτεροι τύποι ἐναερίων μεταφορέων;
- 4) Πῶς γίνεται ἡ λίπανσις τοῦ φέροντος καλωδίου μιᾶς ἐναερίου τροχιᾶς;
- 5) Ποῖα συρματόσχοινα χρησιμοποιοῦνται ὡς ἔλκοντα καλώδια ἐναερίου τροχιᾶς;
- 6) Ποῖα συρματόσχοινα χρησιμοποιοῦνται ὡς φέροντα καλώδια;
- 7) Πῶς ἔκασταφαλίζεται ἡ αὐτόματος τάσις τῶν καλωδίων ἐναερίου τροχιᾶς;
- 8) Πῶς γίνεται ἡ αὐτόματος ἑκδότωσις τῶν φορείων;
- 9) Πῶς γίνεται ἡ κίνησις τῶν βαγονιδίων εἰς ἐναέριον σιδηροτροχιάν;
- 10) Κατὰ ποίους τρόπους γίνεται ἡ σύνδεσις τῶν βαγονιδίων εἰς τὸν κινητήριον κλάδον μιᾶς ἐναερίου τροχιᾶς;

ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟΝ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 30

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΜΕΤΑΦΟΡΕΩΝ

30 · 1 Γενικά.

Σήμερον γίνεται εύρυτάτη χρήσις μεταφορικών μηχανημάτων διὰ τὴν μετακίνησιν ύλικῶν, πρὸς ἔξοικονόμησιν προσωπικοῦ καὶ χρόνου καὶ πρὸς ἀποφυγὴν καταπονήσεως τοῦ προσωπικοῦ ἀπὸ χειρωνακτικὰς ἔργασίας. Εύρεια χρήσις μεταφορικών μηχανημάτων γίνεται εἰς τὰ ἔργοστάσια διὰ μετακινήσεις ύλικῶν καὶ μηχανημάτων, εἰς τὰ ἔργοτάξια δομικῶν κατασκευῶν καὶ τεχνικῶν ἔργων, διὰ μεταφορᾶς δομικῶν καὶ ἄλλων ύλικῶν, εἰς τὰς ἀποβάθμας, σιδηροδρομικούς σταθμοὺς καὶ ἀεροδρόμια διὰ τὰς μεταφορικὰς ἀνάγκας τῶν ἐπιβατῶν καὶ φορτοεκφορτώσεως προϊόντων, εἰς τὰ δρυχεῖα, λατομεῖα κ.λπ. πρὸς μεταφορὰν τῶν προϊόντων ἔξορύζεως.

Ἡ μεταφορὰ τῶν ύλικῶν δυνατὸν νὰ πραγματοποιῆται κατὰ τρόπον συνεχῆ εἰς μικρὰς κατὰ κανόνα ἀποστάσεις ἢ κατὰ τρόπον διακεκομένον εἰς μεγαλυτέρας ἀποστάσεις.

30 · 2 Κυριώτεραι μεταφορικαὶ συσκευαὶ.

Θὰ ἀναφερθοῦν κατωτέρω τὰ κυριώτερα τυπικὰ εἶδη μηχανημάτων μετακινήσεως ύλικῶν.

Τὸ πλέον διαδεδομένον σύστημα μετακινήσεως ύλικῶν εἶναι αἱ μεταφορικαὶ ταῖνίαι, αἱ δποῖαι εἶναι συνεχοῦς λειτουργίας καὶ διακρίνονται εἰς τὰς κάτωθι κατηγορίας:

α) *Μεταφορικοὶ ἴμάντες.* Οὗτοι χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορὰν ύλικῶν ἢ φορτίου ὑπὸ μορφὴν τεμαχίων, ἢ κόκκων δριζούτιως ἢ μὲ μικράν κλίσιν εἰς ἀπόστασιν ἑκατοντάδων μέτρων.

‘Η ἀπόδοσίς των εἶναι 100 ἔως 300 ton/h.

β) *Μεταφορικαὶ ἀλύσεις.* Χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορὰν

δριζοντίαν ἢ ύπὸ κλίσιν μέχρι 45° ὅλων τῶν διαιρουμένων ύλικῶν ἔστω καὶ ἀν εἰναι τραχέα ἢ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

γ) Καδοφόροι μεταφορικοὶ ἴμάντες ἢ ἀλύσεις. Αύτοὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορᾶς κατακορύφως ἢ ύπὸ μεγάλην κλίσιν χαλαρῶν ύλικῶν, ὅπως μικρῶν τεμαχίων, κόκκων, ὑγρῶν, ἀνθρακος κ.λπ.

Δευτέρα κατηγορία μεταφορικῶν μηχανῶν εἰναι αἱ μηχαναὶ μεταφορᾶς ύλικῶν δι' ἀέρος. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ὑπάγονται: α) Αἱ μεταφοραὶ δι' ἀναρροφήσεως. β) Αἱ μεταφοραὶ διὰ πιέσεως. γ) Αἱ μεταφοραὶ διὰ πιέσεως ἢ ἀναρροφήσεως συγχρόνως. δ) Οἱ δχετοὶ μεταφορᾶς ύλικῶν δι' ἀέρος.

Τρίτη κατηγορία μεταφορικῶν μηχανημάτων εἰναι τὰ ποικίλα βοηθητικὰ μεταφορικὰ μηχανήματα, τὰ ὅποια κυρίως χρησιμοποιοῦνται εἰς τοὺς χώρους ἐργασίας.

Σημείωσις. Ἡ ἀπλουστάτη μηχανὴ διὰ τὴν μετακίνησιν ἐνὸς σώματος εἰναι δο μοχλὸς (σχ. 30·2). Οἱ μοχλοὶ μελετῶνται εἰς τὸ βιβλίον τῆς Μηχανικῆς.



Σχ. 30·2.

Χρησιμοποιοῦνται καὶ σήμερον διὰ μικρᾶς μετακινήσεις βαρέων διντικειμένων. Ἡ δσφάλεια χρησιμοποιήσεώς των συνίσταται εἰς τὴν ἐκλογὴν σταθεροῦ καὶ μὴ δλισθηροῦ σημείου στηρίξεως (ύπομοχλίου).

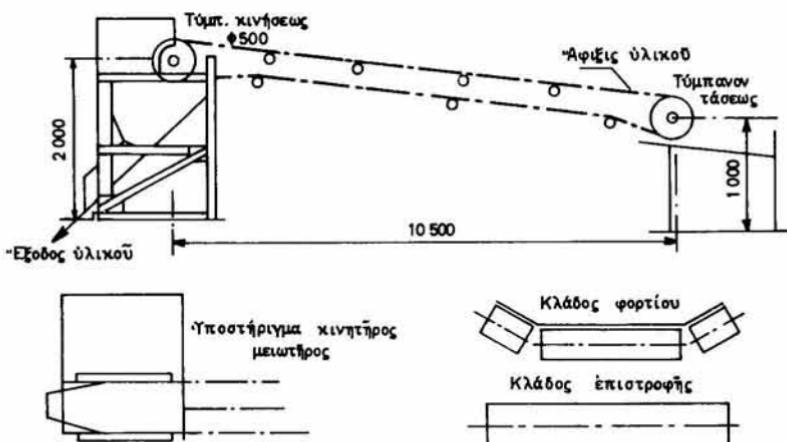
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 31

ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑΙ ΤΑΙΝΙΑΙ

31 · 1 Μεταφορικοί ίμάντες.

Είναι οι πλέον διαδεδομένοι μεταφορεῖς ύλικών. Έπιτρέπουν τὴν μεταφορὰν διαφόρων ύλικῶν ὅριζοντίως ἢ μὲν μίαν μικράν κλίσιν.

Ἡ διάταξις ἐνὸς ἑλαστικοῦ μεταφορικοῦ ίμάντος παρίσταται εἰς τὸ σχῆμα 31 · 1 α.



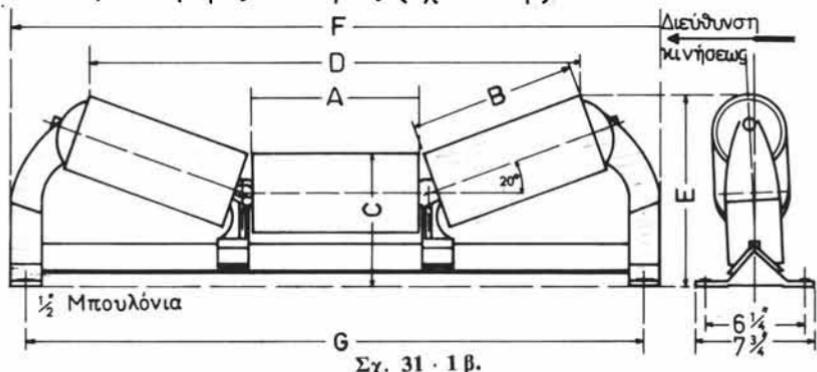
Σχ. 31 · 1 α.

Ἄτερμων ίμάς στηριζόμενος ἐπὶ κυλίστρων είναι τεταμένος μεταξὺ δύο τυμπάνων, ἐκ τῶν ὅποιών τὸ ἐν δίδει τὴν κίνησιν, ἐνῷ τὸ ἄλλο χρησιμεύει διὰ τὴν προέντασιν τοῦ ίμάντος. Διὰ τῶν δύο παρακειμένων εἰς τὰ τύμπανα καὶ εἰς τὸν κάτω κλάδον τοῦ ίμάντος κυλίστρων μὲν πλαγίους ἀξονας ἐπιτυγχάνεται ἡ αὐξησις τῆς γωνίας τύλιξεως τοῦ ίμάντος εἰς τὰ δύο τύμπανα.

Ἡ μετακίνησις τοῦ τυμπάνου προεντάσεως τοῦ ίμάντος ἐπιτυγχάνεται ἡ δι' ἐνὸς κοχλίου διὰ μικρὰς συσκευάς ἢ δι' αὐτομάτου ἐντατήρος μὲν ἀντίθαρον διὰ μεγαλυτέρας συσκευάς.

Ἡ κίνησις δίδεται ἀπὸ τὴν ηλεκτρικὸν κινητήρα μέσω μειωτῆρος στροφῶν ἢ ἀπὸ ἀνεξάρτητον κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως.

Τὰ κύλιστρα τοῦ ἄνω κλάδου εἰναι δυνατόν νὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα, δύο ἢ τρεῖς κυλίνδρους (σχ. 31·1 β.).



Ἡ τρίτη περίπτωσις εἰναι πλεονεκτική, διότι διὰ τὴν ἑπτικαθήμενος ἐπὶ τῶν κυλίστρων λαμβάνει σκαφοειδῆ μορφὴν καὶ εἰναι δυνατόν νὰ μεταφερθῇ μεγαλύτερος δγκος ὑλικοῦ ἀνὰ τρέχον μέτρον ιμάντος. Εἰς τὸν Πίνακα 31·1·1 δίδονται αἱ διαστάσεις κυλίστρων διαμέτρου 5".

Τὰ κύλιστρα τοῦ κάτω κλάδου ἀποτελοῦνται πάντοτε ἀπὸ ἕνα κύλινδρον. ᩴ κίνησις τοῦ ὑλικοῦ γίνεται ὅπως δεικνύουν τὰ βέλη τοῦ σχήματος 31·1 α. Τὸ κύριον τμῆμα τῆς διαστάξεως εἰναι διάτερμων ιμάς. Οὕτος ἀποτελεῖται ἀπὸ στρώματα ἐκ λινοῦ ὑφάσματος ἐμποτισμένα καὶ ἐπενδεδυμένα μὲ καστοσούκ. Οἱ ιμάντες μεγάλης ἀντοχῆς ἔνισχύονται μὲ νάύλον, ρεγιόν ἢ χαλύβδινον πλέγμα.

Οἱ ιμάντες κατασκευάζονται εἰς πλάτη ἀπὸ 250 ἕως 1200 mm μὲ 3 ἕως 7 στρώματα ἔνισχύσεως πάχους 3,5 ἕως 5,5 mm.

Ἡ διάμετρος τοῦ τυμπάνου ἔξαρταται ἀπὸ τὸ πάχος τοῦ ιμάντος καὶ λαμβάνεται $D = 125 \cdot v$ mm, ὅπου v ὁ ἀριθμὸς τῶν στρωμάτων τῶν λινῶν.

Ἐκλογὴ ιμάντος.

Ἡ ἐκλογὴ τοῦ ιμάντος ἔξαρταται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ πρὸς μεταφοράν ὑλικοῦ, τὴν ἐπιθυμητὴν ἀπόδοσιν καὶ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὑλικοῦ.

Π Ι Ν Α Ζ 31·1·1

Κέλιστρα διαμέτρου 5"

Πλάτος	A	B	C	D	E	F	G	Βάρος
in	in	in	in	in	in	in	in	lb
18	6 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	19 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{15}{16}$	29	27	50
20	8 $\frac{9}{16}$	6 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	21 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{15}{16}$	31	29	54
24	8 $\frac{9}{16}$	8 $\frac{9}{16}$	8 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{11}{16}$	35	33	68
30	10 $\frac{5}{8}$	10 $\frac{5}{8}$	8 $\frac{3}{4}$	31 $\frac{3}{4}$	12 $\frac{7}{16}$	41	39	78
36	12 $\frac{3}{4}$	12 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{3}{4}$	38 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{16}$	47	45	90
42	14 $\frac{13}{16}$	14 $\frac{13}{16}$	8 $\frac{3}{4}$	44	13 $\frac{15}{16}$	53	51	96
48	16 $\frac{7}{8}$	16 $\frac{7}{8}$	8 $\frac{3}{4}$	49 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{9}{16}$	59	57	104

Ο πλήρης ύπολογισμός τοῦ ίμάντος εἰς τὴν ἀντοχὴν γίνεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἐκ τῶν Στοιχείων Μηχανῶν.

Ἀπόδοσις μεταφορικοῦ ίμάντος.

Ἡ θεωρητικὴ ἀπόδοσις ἐνὸς μεταφορικοῦ ίμάντος εἰς m^3/h δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$L_0 = 3600 \cdot S \cdot v \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2$$

ὅπου S τὸ ἔμβαδὸν διατομῆς μεταφερομένου ύλικοῦ εἰς m^2 , v ἡ ταχύτης κινήσεως τοῦ ίμάντος εἰς m/sec , α_1 συντελεστὴς ἔξαρτώμενος ἀπὸ δμοιδόμορφον η μὴ διάστρωσιν τοῦ ύλικοῦ ἐπὶ τοῦ ίμάντος (η μέση τιμὴ τοῦ α_1 λαμβάνεται 0,85) καὶ α_2 συντελεστὴς ἔξαρτώμενος ἀπὸ τὴν γωνίαν κλίσεως τοῦ ίμάντος καὶ δίδεται ἀπὸ τὸν κατωτέρω Πίνακα:

$$\begin{aligned} \text{γωνία κλίσεως} &= 0 \text{ ἥως } 10^\circ & 12^\circ & 16^\circ & 20^\circ & 25^\circ \\ \alpha_2 &= 1 & 0,98 & 0,95 & 0,92 & 0,90 \end{aligned}$$

Ἡ πραγματικὴ ἀπόδοσις δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$L = L_0 \cdot \eta \quad \text{ὅπου } \eta \text{ εἶναι } \delta \text{ βαθμὸς ἀποδόσεως.}$$

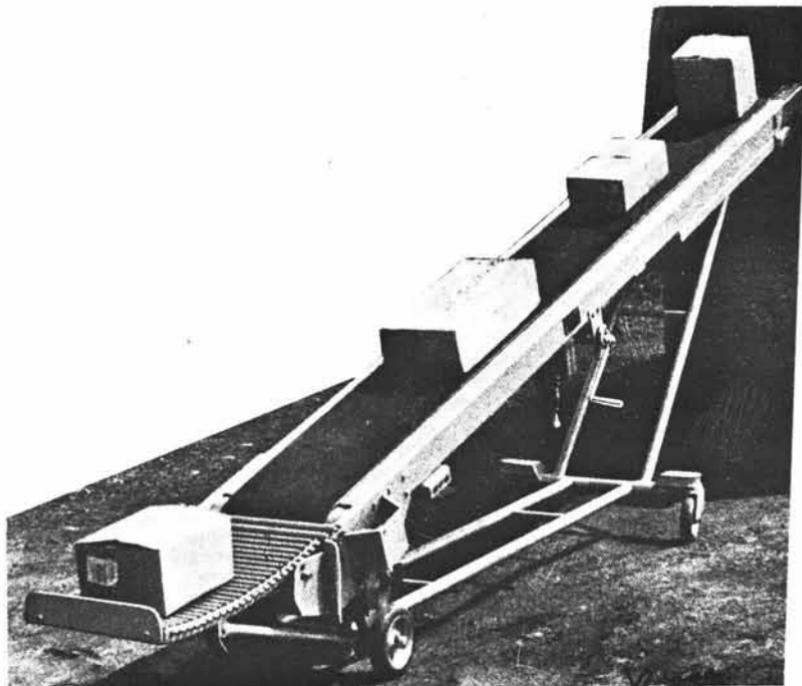
Τὸ βάρος τοῦ ἀνὰ ὥραν μεταφερομένου ύλικοῦ εἰς τὸν δίδε-

ται άπό τὴν σχέσιν $Q = L \cdot \gamma$, δπου γ τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ ύλικοῦ εὶς ton/m^3 .

Παράδειγμα.

Διὰ τὴν δριζοντίαν μεταφορὰν προϊόντος εἰδικοῦ βάρους 1,56 ton/m^3 εὶς ἀπόστασιν 40 m, δπου εἰναι ὁ χῶρος ἐναποθηκεύσεώς του, διατίθεται ἡλεκτροκίνητος μεταφορικὸς ίμας πλάτους 600 mm κινούμενος μὲ ταχύτητα 1,6 m/sec. Ἀπὸ τοὺς πίνακας προδιαγραφῶν τοῦ μεταφορέως εὑρίσκεται διατομὴ μεταφερομένου προϊόντος μὲ τὸν ίμάντα αὐτὸν $S = 0,0228 \text{ m}^2$ καὶ βαθμὸς ἀποδόσεως $\eta = 0,7$.

Ζητεῖται τὸ ἀνὰ ὥραν μεταφερόμενον βάρος ύλικοῦ.



Σχ. 31 · 1 γ.

Λύσις:

$L_0 = 3600 \cdot S \cdot v \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2$. Τὸ α_1 λαμβάνεται 0,85, τὸ α_2 λαμβάνεται 1, ἐπειδὴ ἡ γωνία κλίσεως εἰναι 0.

"Οθεν $L_0 = 3600 \times 0,0228 \times 1,6 \times 0,85 \times 1 = 112 \text{ m}^3/\text{h}$ καὶ

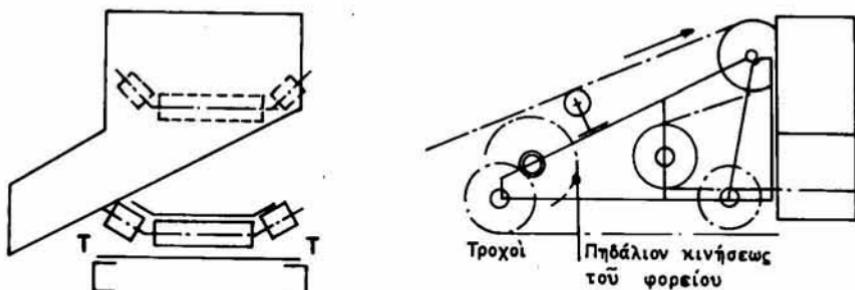
$$L = L_0 \cdot \eta = 112 \times 0,7 = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Τὸ μεταφερόμενον βάρος θὰ εἴναι :

$$Q = L \cdot \gamma = 78,4 \times 1,56 = 122,3 \text{ ton/h.}$$

Κινητοὶ μεταφορικοὶ ἴμάντες.

'Εκτὸς τῶν στατικῶν μεταφορικῶν ἴμάντων ὑπάρχουν καὶ οἱ κινητοί, οἱ δύοιοι είναι τοποθετημένοι ἐπὶ πλασίου, ποὺ φέρει ἐλαστικοὺς τροχοὺς (σχ. 31 · 1 γ). Οἱ μεταφορεῖς αὐτοὶ μᾶς ἐπιτρέπουν εὔκολον φόρτωσιν καὶ ἐκφόρτωσιν αὐτοκινήτων, βαγονίων κ.λπ. Εἰναι δυνατὸν νὰ ἔχουν καὶ μεταβλητὴν κλίσιν, διὰ νὰ προσαρμόζωνται εἰς μεγαλυτέραν ποικιλίαν μεταφορικῶν ἀπαιτήσεων. Διὰ τῆς ἐν σειρᾷ χρήσεως πολλῶν ἐκ τῶν συσκευῶν αὐτῶν ἐπιτυγχάνεται μεταφορὰ εἰς ἀρκετὸν μῆκος καὶ ὑψος, ὡς καὶ ἀλλαγὴ διευθύνσεως τῆς μεταφορᾶς.



Σχ. 31 · 1 δ.

Διὰ τὴν ἐκφόρτωσιν τοῦ ύλικοῦ εἰς ἐν οίονδήποτε σημεῖον ἀπό τὴν μίαν εἰς τὴν ἄλλην πλευράν τῆς ταινίας χρησιμοποιοῦνται χοάναι ἐπὶ φορείου ως εἰς τὸ σχῆμα 31 · 1 δ.

31 · 2 Μεταφορικαὶ ἀλύσεις.

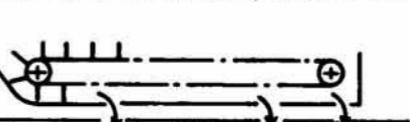
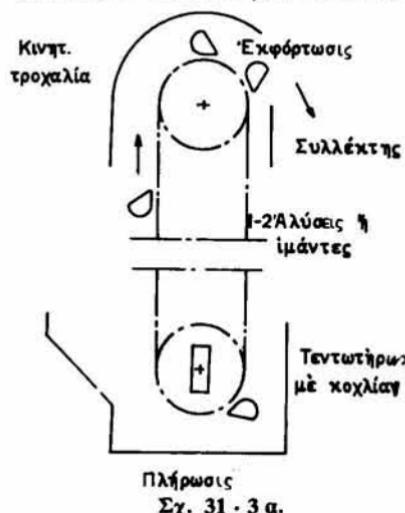
Εἰναι συσκευαὶ ἀνάλογοι μὲ τοὺς μεταφορικοὺς ἴμάντας, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἀντὶ ἴμάντος χρησιμοποιοῦνται μία ἢ δύο ἀλύσεις, ἐπὶ τῶν δύοιων τοποθετοῦνται μεταλλικὰ πέλματα. Τὰ πέλματα αὗτὰ σχηματίζουν ἐν κινητὸν διάδρομον, ἐπὶ τοῦ δύοιον τοποθετεῖται τὸ πρὸς μεταφορὰν ύλικὸν (σχ. 31 · 2 α).

Αἱ ταχύτητες τῶν μεταφορικῶν ἀλύσεων εἰναι μικραὶ, ἥτοι ἀπὸ 0,2 ἕως 0,5 m/sec. Κατὰ συνέπειαν καὶ ἡ ὠριαία ἀπόδοσίς των εἰναι μειωμένη ἔνσαντι τῶν ἀποδόσεων τῶν μεταφορικῶν ἴμάντων. Π.χ. μὲ μίαν ὄριζοντιαν ἀλυσιν πλάτους 275 mm κινουμένην μὲ ταχύτητα 0,4 m/sec δύνανται νὰ μεταφερθοῦν 130 m³/h σίτου ἥ ἄνθρακος.

Μεταφορικὸς ἴμας τοῦ αὐτοῦ πλάτους θὰ μετέφερε μεγαλυτέραν ποσότητα, ἐπειδὴ δύνανται νὰ κινῆται μὲ ταχύτητα πολὺ μεγαλυτέραν.

Πολλάκις τὰ πέλματα φέρουν προεξοχάς, δπότε ἡ ταινία εἰναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ μεταφορὰν ὑλικῶν ὑπὸ κλίσιν μέχρι 45°.

Διὰ τὴν κίνησιν τῶν ταινιῶν ἀντὶ τυμπάνου κινήσεως χρησιμοποιεῖται κατάλληλος ὀδοντωτὸς τροχός. Αἱ μεταφορικαὶ ἀλύσεις



Σχ. 31·2.

κατασκευάζονται διὰ μικρὰ μήκη μεταφορᾶς καὶ χρησιμοποιοῦνται κυρίως διὰ τὴν προώθησιν ὑλικῶν ἀπὸ τὸν χῶρον ἀποθηκεύσεως τῶν εἰς τὴν μηχανὴν ἐπεξεργασίας αὐτῶν.

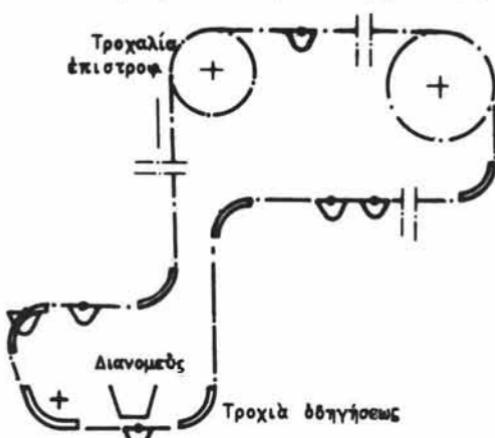
31·3 Καδοφόροι μεταφορικαὶ ταινίαι.

Ἐπὶ μιᾶς ἥ δύο ἀλύσεων καὶ ἐνίστε ἐπὶ ἐνὸς ἴμάντος στερεοῦνται κάδοι προοριζόμενοι νὰ δέχωνται τὸ πρὸς μεταφορὰν ὑλικόν. Ἡ κίνησις τῆς ταινίας εἰναι συνεχὴς (σχ. 31·3 α).

Χρησιμεύουν διὰ τὴν μεταφορὰν ὑλικῶν κατακορύφως ἥ ὑπὸ μεγάλην κλίσιν μὲ ταχύτητα 0,5 ἕως 3,5 m/sec.

Ἡ μορφὴ τῶν κάδων ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ πρὸς μεταφορὰν ὑλικόν. Χρησιμοποιοῦνται βαθεῖς κάδοι διὰ τὰ ξηρὰ ὑλικά καὶ ρηχοὶ διὰ τὰ προσκολλώμενα ὑλικά.

Εἰς τὴν συσκευὴν τοῦ σχήματος ἡ φόρτωσις γίνεται εἰς τὴν βάσιν διὰ βυθίσεως τοῦ κάδου εἰς τὸν σωρὸν τοῦ ύλικοῦ καὶ ἡ ἐκφόρτωσις εἰς τὴν κορυφὴν τῆς συσκευῆς διὰ τῆς φυγοκέντρου δυνάμεως μὲν μεγάλην ταχύτητα ἢ διὰ τῆς βαρύτητος δι’ ἑλαφρὰ ἢ προσκολλώμενα ύλικά.



Σχ. 31 · 3 β.

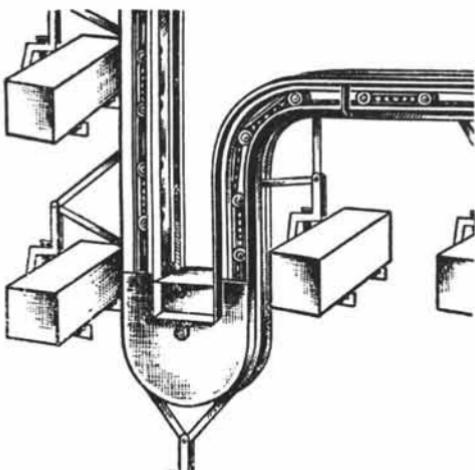
μεγαλυτέρας συσκευᾶς μὲν αὐτόματον σύστημα δι’ ἀντιβάρου.

Τὸ ὑψος ἀνυψώσεως φθάνει τὰ 50 m μὲν ἀπόδοσιν 200 ton/h.

Αἱ καδοφόροι ταινίαι χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορὰν ύλικῶν εἰς τεμάχια, κόκκους, κονιοποιημένα ύλικά καὶ εἰς ὑγρὰ ἢ λασπώδη ύλικά. Π.χ. σκύρα, ἄμμον, κόκκους δημητριακῶν, ἄνθρακα, ἀλευρα, τσιμέντα, κονιάματα κ.λπ.

Εἰς τὸ σχῆμα 31 · 3 β φαίνεται μία ἄλλη διάταξις καδοφόρου μεταφορικῆς ταινίας. Εἰς αὐτὴν οἱ κάδοι είναι στερεωμένοι εἰς δύο ἀλύσεις, ἀλλὰ ἐπὶ πλέον

‘Η κινητηρία τροχαλία τοποθετεῖται εἰς τὴν κορυφὴν καὶ ἡ τροχαλία τάσεως εἰς τὴν βάσιν. ‘Η τάσις τῆς ταινίας ἔξασφαλίζεται μὲ κοχλίαν καὶ διὰ



Σχ. 31 · 3 γ.

δύνανται νὰ αἰωροῦνται περὶ τὸν ἄξονα ἔξαρτήσεώς των. Ἡ διάταξις αὐτὴ μᾶς ἐπιτρέπει καὶ ὅριζοντίαν μετακίνησιν.

Ἡ πλήρωσις γίνεται μὲ διανομέα χωρὶς ἀπώλειαν ὑλικοῦ καὶ ἡ ἐκφόρτωσις εἶναι δυνατὴ εἰς οἰνοδήποτε σημεῖον.

Εἰς τὴν τανίαν τοῦ σχῆματος 31 · 3 γ τὰ στοιχεῖα τῆς ἀλύσεως συνδέονται μὲ σύνδεσμον Cardan. Εἰς τὴν ἀλυσιν συνδέονται κιβώτια, ἐπὶ τῶν ὅποιων τοποθετοῦνται φορτία οἰασδήποτε μορφῆς.

Ἡ ἀλυσι κινεῖται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν μιᾶς ὁδοῦ μὲ 4 σιδηροτροχιάς. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δι' ἐνὸς μόνον αὐτομάτου μεταφορέως δύνανται νὰ ἔξυπηρετηθοῦν ὅλα τὰ σημεῖα ἐνὸς συνεργείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 32

ΜΗΧΑΝΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΙΓ ΑΕΡΟΣ

32 · 1 Γενικά.

Αἱ μηχαναὶ μεταφορᾶς δι' ἀέρος χρησιμοποιοῦνται διὰ μεταφορᾶν στεγνῶν λεπτοκόκκων ύλικῶν, ὅπως τσιμέντου, στεγνῆς ἄμμου, πριονιδίων, ἀνθρακούς ὑπὸ μορφὴν κόνεως κ.λπ., τὰ διποῖα δύνανται γὰ παρασυρθοῦν ὑπὸ ἰσχυροῦ ρεύματος ἀέρος.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἐφαρμόζεται εἰς ἔγκαταστάσεις διαχειρίσεως σιτηρῶν εἰς τοὺς λιμένας, εἰς μεγάλους μύλους, εἰς τὴν τροφοδότησιν ἐστιῶν λεβήτων μὲν κονιοποιημένον ἀνθρακα κ.λπ. Μῆκος διαδρομῆς ύλικοῦ μέχρι 300 m καὶ μὲ ἀπόδοσιν 300 ton/h.

Μειονέκτημα τῆς μεθόδου αὐτῆς εἶναι ὅτι χρειάζεται δαπάνη 3 ἔως 5 φορᾶς μεγαλυτέρα τῆς ἀπαιτουμένης διὰ τὴν αὐτὴν μεταφορᾶν δι' ἀλλης μεθόδου, π.χ. διὰ μεταφορικῆς ταινίας.

Κατὰ μέσον ὕρον εἰς τὴν δι' ἀέρος μεταφορὰν ἀπαιτεῖται ἐνέργεια 3,5 kWh ἀνὰ ton-km (χιλιομετρικὸν τόννον) μεταφερομένου ύλικοῦ.

Ἡ ἀπαιτουμένη παροχὴ ἀέρος καὶ ἡ διαφορὰ πιέσεως, ποὺ ἀναγκαιοῖ διὰ τὴν μεταφορὰν ἔξαρταται ἀπὸ τὴν φύσιν καὶ πυκνότητα τοῦ μεταφερομένου προϊόντος.

Διὰ μίαν κανονικὴν μεταφορὰν ἀπαιτοῦνται 200 m³ ἀέρος ἀνὰ τόννον μεταφερομένου ύλικοῦ καὶ μία διαφορὰ πιέσεως 0,6 ἔως 0,8 at.

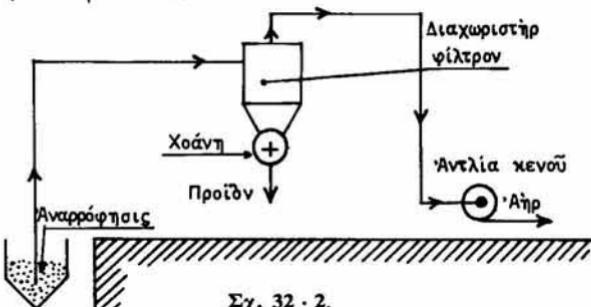
Εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιοῦνται συστήματα μεταφορᾶς ύλικῶν δι' ἀέρος: α) Δι' ἀναρροφήσεως. β) Διὰ πιέσεως. γ) Μικτὸν σύστημα καὶ δ) δι' ὀχετοῦ ἀέρος.

32 · 2 Σύστημα δι' ἀναρροφήσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 32 · 2 ἐμφαίνεται κύκλωμα μεταφορᾶς δι' ἀναρροφήσεως.

Λειτουργία: 'Ο ἀναρροφητήρ ἀναρροφεῖ ύλικὸν ἐκ τοῦ χώρου ἀποθηκεύσεως του καὶ διὰ σωλῆνος τὸ μεταφέρει, ὅπως δεικνύει τὸ βέλος, εἰς τὸν διαχωριστῆρα.

Εις τὸν διαχωριστῆρα μειοῦται ἡ ταχύτης τοῦ ἀέρος, ἐπειδὴ αὐξάνει ἡ διατομὴ διόδου αὐτοῦ καὶ τὸ ύλικὸν πίπτει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἐκ τοῦ διαχωριστῆρος τὸ ύλικόν ρέει διὰ τῆς χοάνης τοῦ ἔξαγωγέως πρὸς τὸν χῶρον, ὅπου ἐναποθηκεύεται πρὸς περαιτέρω χρησιμοποίησίν του.



Σχ. 32 · 2.
Μεταφορὰ δι' ἀναρροφήσεως.

Ο ἄτηρ ἀναρροφεῖται κατὰ τὴν ἔννοιαν τοῦ βέλους καὶ διερχόμενος ἀπὸ φίλτρων, ποὺ ὑπάρχει εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ διαχωριστῆρος καθαρίζεται ἐκ τῶν τυχὸν ἐναπομεινάντων εἰς αὐτὸν τεμαχίδιων κόνεως τοῦ ύλικοῦ.

Τὰ τυχὸν συγκρατούμενα εἰς τὸ φίλτρον τεμαχίδια κόνεως τοῦ ύλικοῦ πίπτουν πρὸς τὴν χοάνην ἐναποθηκεύσεως. Ο καθαρὸς ἄτηρ ἀναρροφεῖται ὑπὸ τῆς ἀντλίας καὶ ἔξερχεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Εἰς ὠρισμένα συστήματα ἀντὶ ἐνὸς χρησιμοποιοῦνται δύο διαχωριστῆρες, οἱ δποῖοι ἐκκενώνουν τὸ ύλικὸν εἰς τὴν ἴδιαν χοάνην πρὸς ἐναποθήκευσιν.

Εἰς τὸ τέλος τοῦ κυκλώματος ὑπάρχει ἡ ἀντλία κενοῦ, ἡ δποία δημιουργεῖ τὴν ἀναγκαίαν ύποπτεσιν κυμαινομένην μεταξὺ 0,1 καὶ 0,5 at.

Ο ἀναρροφητήρ, τοῦ δποίους ἡ ἀπόδοσις δύναται νὰ φθάσῃ τοὺς 100 ton/h, μᾶς ἔξασφαλίζει τὴν ἀπαραίτητον ἀνάμιξιν προϊόντος - ἀέρος καὶ τὴν ἐν συνεχείᾳ ἀναχώρησιν τοῦ μίγματος αὐτῶν.

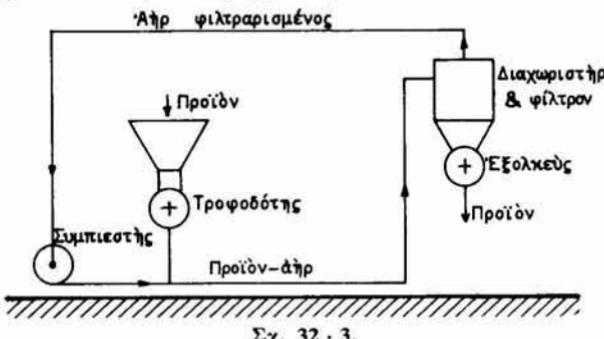
Τὸ σύστημα μεταφορᾶς δι' ἀναρροφήσεως χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν περίπτωσιν, ποὺ εἶναι ἐπιθυμητὴ ἡ μεταφορὰ ύλικῶν ἐκ διαφόρων σημείων εἰς μίαν θέσιν.

Λόγω τῆς μικρᾶς ύποπτεσεως, ἡ δποία εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπι-

τευχθῆ ἀπὸ μίαν ἀντλίαν κενοῦ, ἡ μεταφορὰ διὰ τοῦ συστήματος αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται μόνον εἰς μικρὰς ἀποστάσεις.

32·3 Σύστημα διὰ πιέσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 32·3 ἐμφαίνεται ἡ σχηματικὴ διάταξις μεταφορᾶς ὑλικῶν διὰ τοῦ συστήματος πιέσεως δι' ἀέρος. Ὁ ἀεροσυμπιεστής ἀναρροφεῖ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μέσω ἑνὸς φίλτρου, τὸν συμπιέζει καὶ τὸν εἰσάγει εἰς ἀεροφυλάκιον, τὸ ὅποιον εἶναι ἀπαραίτητον, διὰ νὰ ἔχωμεν σταθερὰν παροχὴν ἀέρος.



Σχ. 32·3.

Ἐκ τοῦ ἀεροφυλακίου ὁ ἀήρ διὰ σωλῆνος ὁδηγεῖται εἰς μίαν βαλβίδα, ἡ ὁποία εύρισκεται κάτωθεν τῆς ἀποθήκης τοῦ πρὸς μεταφορὰν ὑλικοῦ. Διὰ τῆς βαλβίδος αὐτῆς διοχετεύεται τὸ ὑλικὸν εἰς τὸν ἀέρα καὶ διὰ τοῦ σωλῆνος, ὅπως δεικνύει τὸ βέλος, μεταφέρεται εἰς τὸν διαχωριστῆρα καὶ τὸ φίλτρον.

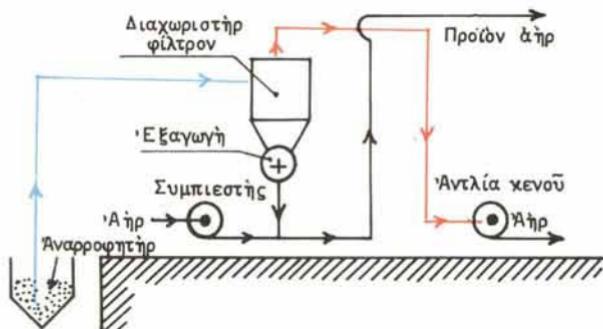
Ἡ λειτουργία εἰς τὸν διαχωριστῆρα καὶ μετ' αὐτὸν γίνεται ὡς εἰς τὸ σύστημα δι' ἀναρροφήσεως. Ἡ τροφοδότησις μὲν ὑλικὸν ἐντὸς τοῦ ρεύματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος γίνεται συνήθως μὲν μεταφορικὸν κοχλίαν, ὅστις περιγράφεται εἰς ἄλλο κεφάλαιον. Ὁ καθαρὸς ἀήρ ἀναρροφεῖται πάλιν ἀπὸ τὸν ἀεροσυμπιεστήν, ἐὰν θέλωμεν νὰ ἔχωμεν κλειστὸν κύκλωμα.

32·4 Σύστημα μικτὸν δι' ἀναρροφήσεως καὶ πιέσεως.

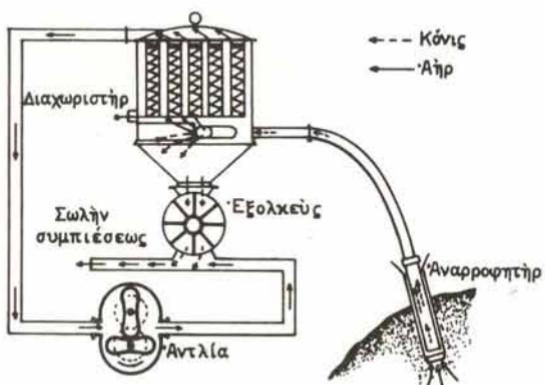
Ἡ σχηματικὴ διάταξις τοῦ συστήματος τούτου ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 32·4 α.

Εἰς τὸ σύστημα αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται δύο ἀντλίαι. Ἡ μία

εἶναι ἀντλία κενοῦ, πρὸς δημιουργίαν ὑποπιέσεως εἰς τὸ κύκλωμα ἀναρροφήσεως, καὶ ἡ δευτέρα εἶναι ἀντλία πιέσεως, διὰ νὰ ὠθῇ τὸ ὑλικὸν πρὸς τὸ σημεῖον διανομῆς.



Σχ. 32·4 α.
Μικτὸν σύστημα ἀέρος.



Σχ. 32·4 β.

Λειτουργία τοῦ συστήματος: Εἰς ἀναρροφητήρ ἀναρροφεῖ μῆγμα ἀέρος καὶ προϊόντος πρὸς τὸν διαχωριστήρα, δὲ διποῖς εύρισκεται εἰς μικρὰν ἀπόστασιν. Ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται ἡ γνωστὴ λειτουργία, ὡς περιγράφεται εἰς τὸ σύστημα δι' ἀναρροφήσεως. Μετὰ τὸν ἀναρροφητήρα τὸ ὑλικὸν ὀθεῖται ἀπὸ τὸν ἀέρα ὑπὸ πίεσιν, τὸν διποῖον παρέχει δὲ εροσυμπιεστής, πρὸς τὸ ἐπιθυμητὸν σημεῖον.

Εἰς τὸ σχῆμα 32·4 β φαίνεται ἡ σχηματικὴ διάταξις μιᾶς κινη-

τῆς συσκευῆς διὰ πιέσεως καὶ ἀναρροφήσεως μὲν μίαν ἀντλίαν. Τὸ σύστημα τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς ἀγροτικὰς ἐκμεταλλεύσεις καὶ εἰς βιομηχανίας μύλων.

Ἡ ἀπόδοσίς του εἶναι 5 ton/h μὲν ἀπορρόφησιν ἰσχύος 9,5 PS. Ἡ λειτουργία του, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα, εἶναι ἀπλῆ. Διὰ τῶν διακεκομμένων βελῶν παρίσταται ἡ πορεία τοῦ προϊόντος καὶ διὰ πλήρους γραμμῆς ἡ πορεία τοῦ ἀέρος.

32 · 5 Ὁχετὸς μεταφορᾶς ὑλικῶν δι' ἀέρος.

Τὸ σύστημα αὐτὸν χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μεταφορὰν ὑλικῶν εἰς κατάστασιν λεπτῆς κόνεως καὶ ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι ἀπαιτεῖ μικράν κατανάλωσιν ἰσχύος.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα σωλῆνα ὁρθογωνικῆς διατομῆς, δ ὀποῖος τοποθετεῖται μὲν κλίσιν. Ὁ σωλὴν αὐτὸς διαιρεῖται εἰς δύο χώρους μὲν διάφραγμα ἀπὸ ὑφασμά ἡ πορώδεις ὑλικόν.

Εἰς τὸν ἄνω τοῦ διαφράγματος ὁχετὸν ρέει τὸ ὑπὸ μορφὴν κόνεως ὑλικόν, ἐνῷ εἰς τὸν κάτω τοῦ διαφράγματος χῶρον εἰσάγεται μὲ τὴν βοήθειαν ἀντλίας ἀήρ ὑπὸ μικράν πίεσιν. Ὁ ἀήρ, ἐπειδὴ τὸ διάφραγμα εἶναι πορώδεις, διαπερᾷ αὐτό, ἀναμιγνύεται μὲ τὴν κόνιν καὶ δμοῦ δδηγοῦνται πρὸς τὴν ἔξοδον τοῦ ὁχετοῦ.

ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ

33 · 1 Γενικά.

Σήμερον αἱ είκόνες τοῦ σχήματος 31 · 1 ἀνήκουν εἰς τὸ παρελθόν.

Εἰς τὰ ἔργοστάσια, τὰ συνεργεῖα ἐπισκευῶν, τὰ ἔργοτάξια, τὰς ἀποθήκας, ἀποβάθρας, καταστήματα κ.λπ. χρησιμοποιοῦνται πιοκίλα βοηθητικά μεταφορικά μηχανήματα καὶ συνεχῶς ἐπινοοῦνται ἔξυπηρετικώτερα.



Σχ. 33 · 1.

Ἐκτὸς τῆς μειώσεως τῆς κοπώσεως, τῆς δημιουργίας ἀνέσεων καὶ τῆς αύξήσεως τῆς ἀποδοτικότητος τοῦ προσωπικοῦ, σοβαρὸς λόγος διὰ τὴν συνεχῶς εὔρυτέραν χρῆσιν τῶν διαφόρων μεταφορικῶν μηχανημάτων εἶναι καὶ τὸ γεγονός ὅτι ἡ σημερινὴ βιομηχανία διαθέτει συγκροτήματα, τὰ δποῖα δὲν δύνανται νὰ μετακινηθοῦν μὲ τὴν μυϊκὴν δύναμιν τῶν ἀνθρώπων, ἀλλὰ μόνον μὲ μεταφορικά μηχανήματα.

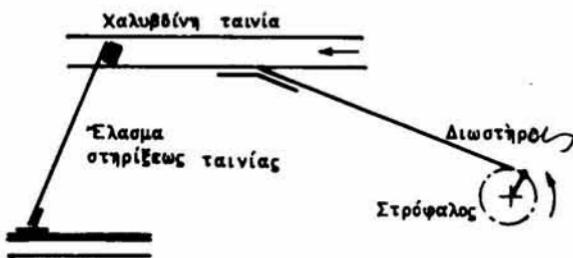
Θὰ ἀναφερθοῦν τὰ κυριώτερα συνήθη βοηθητικά μεταφορικά μηχανήματα, δηλαδὴ: Οἱ μεταφορεῖς ἀδρανείας, οἱ μεταφορικοὶ κο-

χλίαι, οι μεταφορεῖς διὰ κυλίνδρων καὶ ἀπλᾶ μεταφορικά μέσα μετακινήσεων ύλικοῦ εἰς τὸν χῶρον ἔργασίας.

33 · 2 Μεταφορεῖς δι' ἀδρανείας.

Εἰς τὸ σχῆμα 33 · 2 α ἐμφαίνεται ἡ διάταξις ἐνὸς μεταφορέως αὐτοῦ τοῦ εἶδους.

‘Ο μεταφορεὺς αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ταινίαν ἐκ λαμαρίνης, εἰς τὴν ὁποίαν τοποθετεῖται τὸ πρὸς μεταφορὰν ύλικόν, π.χ. ἄνθραξ.



Σχ. 33 · 2 α.

Εἰς τὴν ταινίαν αὐτὴν μεταδίδεται κίνησις παλινδρομική, ἡ δ-

ποία είναι βραδεῖα κατὰ τὴν προχώρησιν καὶ ταχεῖα κατὰ τὴν ὀπισθοδρόμησιν. Τὸ ύλικὸν ἀκολουθεῖ τὴν ταινίαν κατὰ τὴν βραδεῖαν κίνησίν της, ἀλλὰ μένει ἀκίνητον λόγω τῆς ἀδρανείας του κατὰ τὴν ὀπισθοδρόμησιν.

Διὰ τὴν κίνησιν τῆς ταινίας χρησιμοποιεῖται σύστη-

μα διωστήρος - στροφάλου (σχ. 33 · 2 β).

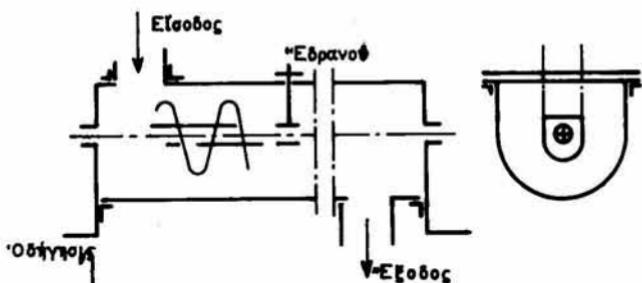
‘Η διαδρομὴ πρὸς τὰ ἐμπρός ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ τόξον ab καὶ ἡ διαδρομὴ ἐπιστροφῆς εἰς τὸ τόξον ba, τὸ δποῖον είναι μικρότερον. Κατὰ συνέπειαν, ἡ ἐπιστροφὴ είναι τόσον ταχυτέρα, ὅσον ἡ ἀπόστασις O' o είναι μεγαλύτερα καὶ ὅσον δ διωστήρος είναι βραχύτερος.

‘Η στήριξις τῆς ταινίας γίνεται ἐπὶ σιδηρῶν ἐλασμάτων ἡ εἰς ἄλλας περιπτώσεις ἐπὶ τροχίσκων.

33·3 Μεταφορικοὶ κοχλίαι.

Είναι συσκευαὶ συνεχοῦς μεταφορᾶς ὑλικῶν, ὡς καὶ αἱ μεταφορικαὶ ταινίαι.

Ἄποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα κύλινδρον, ἐντὸς τοῦ δποίου εὑρίσκεται κοχλίας στηριζόμενος ἐπὶ ἔδρανων (σχ. 33·3).



Σχ. 33·3.

Τὸ ὑλικὸν εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον ἀπὸ τὸ ἀνοιγμα, ποὺ δεικνύει τὸ βέλος, καὶ ὠθεῖται ἀπὸ τὰς σπείρας τοῦ κοχλίου πρὸς τὸ δεξιὸν ἄκρον τοῦ κυλίνδρου, ἀπὸ ὃπου καὶ ἔξερχεται.

Αἱ ἀποστάσεις μεταφορᾶς εἰναι μικραί, γίνεται δὲ αὐτὴ συνήθως δριζούτιως, δύναται δῆμως νὰ λειτουργήσῃ καὶ μὲ οἰσανδήποτε κλίσιν. Ἡ συνήθης ταχύτης περιστροφῆς τοῦ κοχλίου εἰναι 60 στρ./πμ.

Ἡ ἀπόδοσις τοῦ μεταφορικοῦ κοχλίου εἰναι μικρὰ ἐξ αἰτίας τῶν τριβῶν τοῦ ὑλικοῦ μὲ τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου καὶ τὰς σπείρας τὸ μόνον πλεονέκτημά του εἰναι ἡ ἀπλότης του.

Ἐὰν τὸ μῆκος του εἰναι μεγάλο, τοποθετοῦνται καὶ ἐνδιάμεσα ἔδρανα.

Συνήθως ἡ διάμετρος τοῦ κοχλίου εἰναι 300 mm καὶ τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος λαμβάνεται ἵσον πρὸς 0,5 ἕως 1 διάμετρον σπειρώματος. Ὑπάρχουν καὶ μεταφορικοὶ κοχλίαι, εἰς τοὺς δποίους ἀντὶ κυλίνδρου χρησιμοποιεῖται ἀνοικτὸς ἡμικύλινδρος. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν αἱ τριβαὶ εἰναι μικρότεραι, δὲλλὰ δὲν εἰναι δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησίς του ὑπὸ μεγάλην κλίσιν.

33·4 Μεταφορεῖς διὰ κυλίστρων.

Κύλινδροι μὲ δριζούτιους ἄξονας, κατὰ τὸ δυνατὸν ἔλαφροι,

έφωδιασμένοι μὲν ἐνσφαίρους τριβεῖς δύνανται νὰ ἀποτελέσουν τάπητα πλάτους 200 ἔως 800 mm.

Ἐὰν ἐπὶ τοῦ τάπητος αὐτοῦ τεθῆ ἐν φορτίον, π.χ. κιβώτιον, αὐτὸ μετακινεῖται ἐπὶ τοῦ τάπητος μὲ μικρὰν μόνον δύναμιν ὥθήσεως ἢ διὰ τοῦ ίδιου βάρους του, ἐὰν ἡ ἐγκατάστασις ἔχῃ ἀρκετὴν κλίσιν.

Ἡ τροχιὰ μεταφορᾶς μὲ τὴν μέθοδον αὐτὴν δύνανται νὰ εἰναι καὶ καμπύλη. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν χρησιμοποιοῦνται κύλιστρα κυνικά.

Ἡ ἀπόστασις τῶν ἀξόνων τῶν κυλίστρων αὐτῶν ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μῆκος καὶ τὴν ἐπιφάνειαν στηρίζεως τοῦ πρὸς μεταφορὰν ἀντικειμένου.

Ἐὰν τὰ κύλιστρα ἢ μερικὰ ἔξ αὐτῶν κινοῦνται μὲ μίαν ἄλυσιν, ἔξασφαλίζεται αὐτόματος μεταφορά τοῦ ύλικου.

Εἰς τὸ σχῆμα 33 · 4 εἰκονίζονται μεταφορεῖς διὰ κυλίστρων.



Σχ. 33 · 4.

33 · 5 Ποικίλα ἀπλᾶ μεταφορικά μέσα μετακινήσεως ύλικοῦ.

Εἰς τὸ σχῆμα 33 · 5 α εἰκονίζεται ύδραυλικὴ περόνη ἐπὶ αὐτοκινήτου κατάλληλος δι' ἀφαίρεσιν καὶ τοποθέτησιν κινητήρων εἰς συνεργείον αὐτοκινήτων καὶ δι' ἄλλας σχετικάς ἔξυπηρετήσεις.

Εἰς τὸ σχῆμα 33 · 5 β εἰκονίζεται παρομοία χειροκίνητος περόνη. Εἰς τὸ σχῆμα 33 · 5 γ εἰκονίζονται διάφοροι ἀπλαῖ χειροκίνητοι συσκευαὶ μετακινήσεως ύλικῶν, τῶν δποίων ἢ χρῆσις γίνεται ἀντιληπτή ἐκ τῆς εἰκόνος.

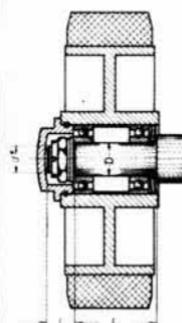
33 · 6 Πρόληψις ἀτυχημάτων καὶ συντήρησις μεταφορικῶν μηχανημάτων.

Οι ίμάντες ἢ ἀλύσεις τῶν μεταφορικῶν ταινιῶν πρέπει νὰ προ-

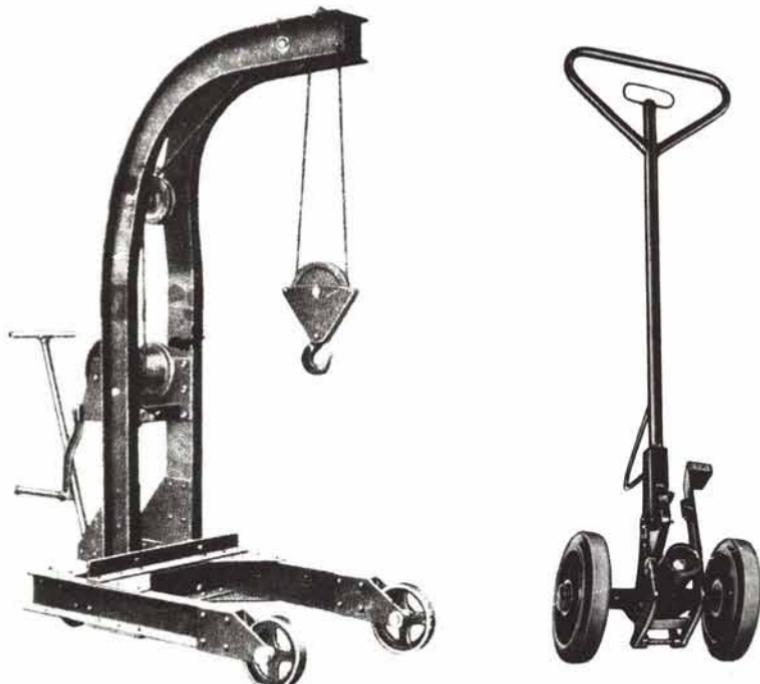
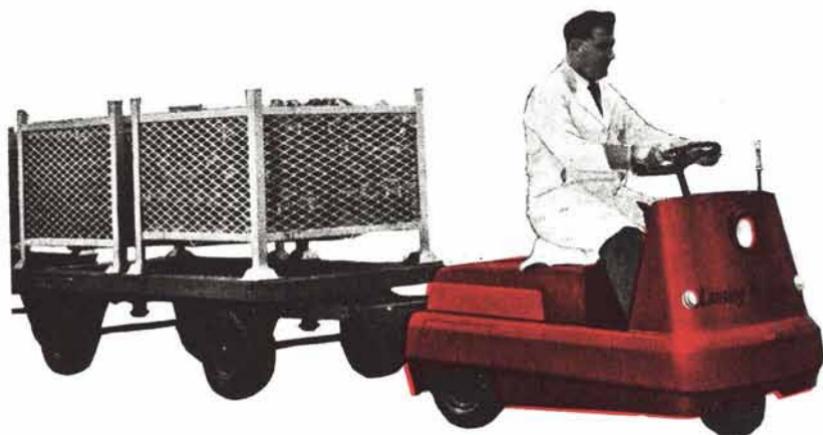


Σχ. 33 · 5 α.

Σχ. 33 · 5 β.



Σχ. 33·5γ



Σχ. 33·5 γ.

στατεύωνται πλευρικῶς δι' ἐνὸς πλαισίου πρὸς ἀποφυγὴν ἀτυχήματος εἰς ἔγγυς διερχόμενα ἄτομα.

Τὰ ἕδια μέτρα δέον νὰ λαμβάνωνται καὶ εἰς τὰ σημεῖα τῶν συστημάτων μεταφορᾶς δι' ἀέρος, ποὺ ὑπάρχει κίνδυνος ἀναρροφήσεως πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς συσκευῆς.

Διὰ τὴν συστηματικὴν παρακολούθησιν τῆς καλῆς καταστάσεως τῶν μεταφορικῶν μηχανημάτων, πρέπει δι' ἔκαστον ἔξ αὐτῶν νὰ τηρῆται βιβλίον ἢ καρτέλλα, εἰς τὴν δποίαν νὰ καταγράφωνται αἱ ἐπισκευαί, αἱ ἀλλαγαὶ ἔξαρτημάτων, αἱ λιπάνσεις καὶ αἱ ὥραι ἐργασίας των.

Πρὸ τῆς χρήσεως ἔκαστου μεταφορικοῦ μηχανήματος πρέπει νὰ ἐλέγχεται ἡ κατάστασις αὐτοῦ. Κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν νὰ παρακολουθῆται ἡ καλὴ ἢ μὴ λειτουργία του. Μετὰ τὴν χρησιμοποίησιν νὰ καθαρίζεται τοῦτο καλῶς, ἵδιως δταν χρησιμοποιοῦνται ύλικά, τὰ δποία προκαλοῦν ρύπανσιν, ἢ κάθαρσις τῆς δποίας εἶναι δυσχερής μετὰ πάροδον ὥρῶν, δπως π.χ. κόνεως τσιμέντου, κονιάματα κ.λπ.

Πρέπει νὰ λιπαίνωνται συστηματικά αἱ ἀρθρώσεις τῶν διαφόρων μηχανισμῶν, αἱ πάσης φύσεως ἀλύσεις καὶ αἱ προστριβόμεναι μεταλλικαὶ ἐπιφάνειαι, συμφώνως πρὸς τὰς δδηγίας τῶν κατασκευαστῶν.

*Ιδιαιτέρα συντήρησις καὶ καθαρισμὸς ἀπαιτεῖται εἰς τὰς συσκευάς, διὰ τῶν δποίων μεταφέρονται κονιοποιημένα ύλικά, τὰ δποία εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσδύουν καὶ εἰς τὰ ἐλάχιστα κενὰ τῶν μηχανισμῶν.

33 · 7 Ἐρωτήσεις.

- 1) Ποῖαι αἱ κυριώτεραι κατηγορίαι μεταφορικῶν μηχανημάτων;
- 2) Ποὺ χρησιμοποιοῦνται αἱ μεταφορικαὶ ταινίαι καὶ ποῖα εἶναι τὰ κύρια εἴδη μεταφορικῶν ταινιῶν;
- 3) Ἀπό τί ἀποτελεῖται ἡ ταινία ἐνὸς μεταφορικοῦ Ιμάντος;
- 4) Πῶς γίνεται ἡ κίνησις ἐνὸς μεταφορικοῦ Ιμάντος;
- 5) Ποὺ στηρίζονται οἱ Ιμάντες αὐτῶν καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ αὔξησις τῆς διατομῆς τοῦ μεταφερομένου δι' αὐτῶν προϊόντος;
- 6) Πῶς ὑπολογίζεται ἡ ὡριαία ἀπόδοσις ἐνὸς μεταφορικοῦ Ιμάντος;
- 7) Τί εἶναι καὶ ποὺ χρησιμοποιοῦνται οἱ κινητοὶ μεταφορικοὶ Ιμάντες;
- 8) Διὰ ποῖα εἰδή ύλικῶν χρησιμοποιοῦνται αἱ μεταφορικαὶ ἀλύσεις καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κίνησις αὐτῶν;
- 9) Ποὺ χρησιμοποιοῦνται αἱ καδοφόροι μεταφορικαὶ ταινίαι;
- 10) Πῶς γίνεται ἡ φόρτωσις καὶ ἡ ἐκφόρτωσις τῶν κάδων αὐτῶν;

- 11) Ποία ύλικά δύνανται νὰ μεταφερθοῦν μὲ σύστημα μεταφορᾶς δι' ἀέρος;
- 12) Ποία τὰ κύρια συστήματα μεταφορᾶς δι' ἀέρος καὶ ποία ἡ ἀρχὴ λειτουργίας ἐκάστου;
- 13) Ποία ἡ ἀρχὴ λειτουργίας ἐνὸς συστήματος μεταφορᾶς δι' ἀδρανείας;
- 14) Ποῦ χρησιμοποιεῖται ὁ μεταφορικὸς κοχλίας;
- 15) Ποία ἡ ἀρχὴ λειτουργίας τοῦ μεταφορικοῦ κοχλίου;
- 16) Πῶς γίνεται ἡ μεταφορὰ ύλικῶν διὰ κυλίστρων καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται;
- 17) Ἀναφέρατε ἀπλῶς μεταφορικὰ μέσα ἀπαραίτητα εἰς ἐν συνεργείον ἐπισκευῶν αὐτοκινήτων.
-

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Νικ. Θεοφανοπούλου, Καθηγητοῦ Ε.Μ.Π. Ἀνυψωτικαὶ Μηχαναὶ
- 2) Νικ. Παναγιωτοπούλου, Καθηγ. Πολυτεχν. Σχολῆς Θεσ)νίκης. Δομικαὶ Μηχαναὶ
- 3) Χαρ. Εύραιμίδη, Καθηγητοῦ Ε.Μ.Π. Δομικαὶ Μηχαναὶ
- 4) Μιχ. Κωβαίου, Πολιτ. Μηχανικοῦ, Καθηγ. Σχ. Ναυτικῶν Δοκίμων. Συρματόσχοινα
- 5) Α. Κουτσοκώστα, Καθηγητοῦ Ε.Μ.Π. Σημειώσεις Ἀνυψωτικῶν Μηχανῶν
- 6) G. Lemasson, A. Toyrancheau, Appareils de Levage
- 7) R. Hänchen, Winden und Krane
- 8) Y. Gasc - C. Gasc, Les Échafaudages

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οι άριθμοι άναφέρονται εις σελίδας)

- Άγκιστρα** άσφαλείας 30
 - γενικώς 29, 34
 - διπλᾶ 30
- άδροισματική ταινιοπέδη 56, 57
- άλύσεις άρθρωται 26, 28
 - κρίκων 24, 26
 - μεταφορικά 205, 206
- άμματισις ή ματιστά συρματοσχοίνων 19 - 22
- άναβατόρια 100, 101
- άναρροφητήρες *rio* 212
- άνάρτησις φορτίων 41, 42
- άνατροπή κινητού γερανού 154
- άνελκυστήρες 162, 183
- άντιθετα άνελκυστήρων 166, 167
 - έναερίων μονοκαλωδίων 194
 - μεταφορικῶν ίμάντων 201
 - ταινιοπεδῶν 58
- άντιστασις κυλίσεων 109
- άντλια άναρροφήσεως 210
 - κενοῦ 210, 211
 - πιέσεως 211
 - ύδραυλικοῦ γρύλου 95 - 97, 99
- άνυψωτήρες ύδραυλικοι συνεργείων αύτοκινήτων 99
- άνυψωτική ίκανότης κινητού γερανού 154
- άπλη ταινιοπέδη 55
- άπόδοσις άνυψωτικῆς μηχανῆς 71, 72
 - βαρούλκων 83, 85, 86
 - γρύλου μὲ κοχλίαν 93
 - έναερίων μεταφορῶν 185
 - μεταφορικοῦ ίμάντων 202
 - μεταφορικοῦ κοχλίου 215, 216
 - μηχανῶν μεταφορᾶς δι' σέρος 208, 209, 212
 - πολυσπάστων 78, 81
 - τροχαλιῶν 74 - 76
- άποσβεστήρες κρούσεων άνελκυστήρος 178
- άρπαγαι άνελκυστήρων 175 - 177
 - γερανῶν 126
- άσφαλεια άνελκυστήρων 174 - 177
 - γερανῶν 125, 155 - 157

- Βαγονίδια** έναερίων μεταφορῶν 195, 196
- βαρούλκα 83 - 89
- βαρούλκον γερανοῦ 103, 104
 - «έργατης» 87
 - ήλεκτρικὸν 86 - 89
 - κοινὸν 83, 84
 - μὲ δόδυτωτούς τροχούς 84 - 86
- Γερανογέφυραι** 107, 108, 110, 134 - 136, 152, 153
- γερανοὶ 103 - 110, 143 - 146
 - δομικοὶ 127
 - κινητοὶ 119 - 123
 - μὲ ἀρπάγην 126
 - ναυπηγείων 127, 128
 - περιστρεφόμενοὶ 116 - 118
 - πλωτοὶ 130
 - τοίχου 111 - 113
 - τοίχου μεταβλητοῦ ἀνοίγματος 114, 115
 - τοῦ μέλλοντος 132, 133
- γερανῶν άνυψωτική ίκανότης 154
 - συντήρησις 158 - 161
 - ύπολογισμοὶ 147 - 154
- γρύλοι 90 - 100
 - αύτοκινήτου 97 - 100
 - μὲ κοχλίαν 92 - 95
 - μὲ δόδυτωτὸν κανόνα καὶ τροχὸν 90 - 92
 - ύδραυλικοὶ 95, 96
- Διάρκεια συζεύξεως** 69
- διαφορική ταινιοπέδη 55, 56
- διαφορικόν βαρούλκον 84
 - πολύσπαστον 79, 80
- διαχωριστήρες ύλικῶν 209 - 211
- δομικὸν άναβατόριον 100, 101
- δυνάμεις ένεργοῦσαι εἰς γερανὸν 107, 108
- δύναμις μυῆκη 86
 - πεδήσεως 51, 52, 55 - 57
 - περιστροφῆς γερανοῦ 113, 114



- Έκλογή** καταλλήλου άνελκυστήρος 179 - 181
 — καταλλήλου γερανοῦ 143 - 146
 — τρόπου κινήσεων άνυψωτ. μηχανῆς 64, 65

έλευθέρα τροχαλία 75 - 77
 έλικόπτερα 131, 132
 έλικτρα συρματοσχοίνων 22, 23
 έναερίοι μεταφορείς 184
 — σιδηροτροχοί 195

έξισώσεις λειτουργίας άνυψωτικῆς μηχανῆς 71, 72
 ἐργάτης (βαροῦλκον) 87
 εύκαιμψία συρματοσχοίνου 8, 9
 εύστάθεια γερανῶν 123 - 125

Θαλαμίσκος άνελκυστήρος 164 - 166

Ηλεκτρικὸν βαροῦλκον 86, 87
 ήλεκτρομαγνήτης χαλαρώσεως πεδῶν 52

Ίμάντες μεταφορικοί 200 - 204
 Ισχύς κινητήρος άνελκυστήρος 180
 — κινητήρων άνυψ. μηχανῶν 69,
 70, 72
 — μηχανισμῶν κλίσεως 141, 142

Καλώδια κανονάβινα 3, 4
 — περίκλειστα 192
 — χαλύβδινα 8, 9

κατηγορίαι άνελκυστήρων 162, 163
 — άνυψωτικῶν μηχανῶν 2
 — γερανῶν 103
 — γερανογεφυρῶν 134 - 136
 — έναερίων μεταφορέων 186 - 189
 — κινητῶν γερανῶν 120
 — μεταφορικῶν ταινιῶν 200 - 207
 — μηχανημάτων μετακινήσεως ύλικῶν 213, 214
 — δρυγάνων ἀσφαλείας 44, 45
 — πεδῶν 50
 — συστημάτων μεταφορᾶς δι' ἀέρος 208 - 212
 — τροχῶν άναστολῆς 44
 άνελκυστήρων 168
 — άνυψωτικῶν μηχανῶν διὰ πεπιεσμένου δέρους 66, 67
 — — διὰ πεπιεσμένου υδατούς 67
 — — — ήλεκτρική 67 - 70

κίνησις άνυψωτικῶν μηχανῶν μὲ μοῦ-
 κήν δύναμιν 65, 66
 — — — μηχανική 66
 κινητήρες άνυψωτικῶν μηχανῶν 70
 κινητοὶ γερανοὶ 119 - 123
 κοχλίαι μεταφορικοί 215
 κυλίσεως μηχανισμοὶ 139 - 142
 κυλίστρα 216
 κωνικαὶ πέδαι 60

Λειτουργία άνελκυστήρος 168 - 173
 — άνυψωτικῶν μηχανῶν 63, 64,
 71, 72
 — έναερίων μεταφορέων 186 - 188
 — μεταφορέων ὀδρανείας 214
 — μεταφορικῶν κοχλιῶν 215
 — μηχανῶν μεταφορᾶς δι' ἀέρος
 208 - 212

λίπανσις συρματοσχοίνου 17

Μανδάλωσις θυρῶν άνελκυστήρος 177
 μεταφορεῖς δι' ὀδρανείας 214
 — διὰ κυλίστρων 215, 216
 μεταφορικοὶ κοχλίαι 215
 μηχανισμοὶ κυλίσεως 139 - 142
 μηχανισμὸς ἀρπάγης άνελκυστήρος
 175 - 177
 μηχανοστάσιον άνελκυστήρος 167,
 168
 μοϊκὴ δύναμις 65, 66

Ναυπηγικοὶ γερανοὶ 126 - 128

Όνυξ τροχοῦ άναστολῆς 45, 47
 δροφοδιαλογεύς 172
 δχετὸς μεταφορᾶς ύλικῶν 212

Πέδαι 50 - 60
 — αὐτόματοι 60
 — μὲ δύο σιαγόγας 52, 53
 — μὲ μίαν σιαγόνα 50, 51
 — μὲ ταινίαν 53 - 60
 πεδῶν συντήρησις 61, 62
 περίκλειστα καλώδια 193
 περιστρεφόμενοι γερανοὶ 116 - 118
 περιστροφὴ γερανοῦ 113, 114
 περόνη ὄδραυλική 216, 217
 πλήμνη τροχαλίων συρματοσχοίνων 2
 — τυμπάνων 38
 πλοκὴ συρματοσχοίνων 8, 9
 — σχοινίων 3
 πλωτοὶ γερανοὶ 130
 πολύσπαστα 78 - 82



- πολύσπαστον κοινὸν 78
 — διαφορικὸν 79, 80
 — μὲ ἀτέρμονα κοχλίαν 80 - 82
 πρόσδεσις φορτίων 42
 πυλών 134, 135
 πυργωτοὶ γερανοὶ 127

Ρυθμιστής ταχύτητος ἀνελκυστῆρος
 174, 175

- Σιαγόνες** πεδῶν 30 - 33
 στρόφαλα 39 - 41
 στροφεῖς γερανοῦ 113
 σύνδεσις σκρων καλωδίων 21
 συνδυασμὸς παγίας καὶ ἐλευθέρας τροχαλίας 75, 76
 — — καὶ πολλῶν ἐλευθέρων τροχαλιῶν 76 - 77
 συντελεστῆς περιελίξεως 9, 16
 συντήρησης ἀνελκυστήρων 181, 182
 — ἀπλῶν ἀνυψωτικῶν μηχανῶν 101, 102
 — γερανῶν 155 - 161
 — ἐναερίων μεταφορέων 197
 — μεταφορικῶν μηχανημάτων 216 - 220
 — συρματοσχοίνων 17 - 19
 — συστημάτων δισφαλείας 61
 συζέύξεως διάρκεια 69
 συρματόσχοινα 8, 9
 — ἀνελκυστήρων 14
 — τυποποιημένα 10 - 14
 συρματοσχοίνων συνδεσμολογία 19 - 21
 — συντήρησις 17 - 19
 — ὑπολογισμὸς 9, 15 - 17
 — ώριμότης 19
 σύστημα μεταφορᾶς δ' ἀναρροφήσεως 208, 209
 — — μικτὸν 210, 211
 — — διὰ πίεσεως 210
 σχέσις μεταδόσεως 71, 72
 — — εἰς βαρούλκον ἡλεκτρικὸν 87 - 89
 — — — κοινὸν 83, 84
 — — — μὲ δδοντωτοὺς τροχούς 84 - 86
 — — εἰς γρύλον μὲ κοχλίαν 93 - 95
 — — — μὲ δδοντωτὸν κανόνα καὶ δδοντωτὸν τροχὸν 90 - 92
 — — — ὑδραυλικὸν 96
 — — εἰς ἐλευθέραν τροχα-

- λίαν 75 - 77
 σχέσις μεταδόσεως εἰς παγίαν τροχαλίαν 74
 — — — εἰς πολύσπαστον διαφορικὸν 79 - 80
 — — — κοινὸν 78
 — — — μὲ ἀτέρμονα κοχλίαν 80 - 82
 σχοινία καναβίνα 3, 4
 — — συνθετικῶν ὄλῶν 6, 7

- Ταινίαι** καδιοφόροι 205, 206
 — μεταφορικαὶ 200 - 207
 ταινιοπέδη 53 - 60
 — ἀθροισματκὴ 56, 57
 — ἀπλῆ 55
 — διαφορικὴ 55, 56
 ταινιοπέδης ὑπολογισμὸς 57 - 60
 τάσεις κλάδων ταινιοπέδης 53, 54
 τοῖχος φρέατος ἀνελκυστῆρος 163, 164
 τροχαλία ἐλευθέρα 75
 — παγία 74
 τροχαλίαι ἀλύσεων 28
 — καναβίνων καλωδίων 5, 6
 — χαλυβίνων καλωδίων 21 - 22
 τροχαλιῶν συνδυασμὸς 75 - 77
 τροχαλίαι κυλίσεως γερανῶν 137, 138
 — δικαλώδιοι ἐναέριοι 188 - 189
 — μονοκαλώδιοι ἐναέριοι 186, 187

- τροχοὶ ἀναστολῆς 44 - 49
 — — διὰ τριβῆς 49
 — — μὲ ἔξωτερικὴν δδόντωσιν 45 - 48
 — — μὲ ἐσωτερικὴν δδόντωσιν 48, 49
 — κυλίσεως 137, 138
 τροχῶν ἀναστολῆς συντήρησις 61, 62
 τύμπανα 35 - 38
 τυποποίησις καναβίνων σχοινίων 5
 — συρματοσχοίνων 10 - 14
 — τροχαλιῶν καναβίνων καλωδίων 6

- 'Υδραυλικὴ περόνη 216, 217
 ὑδραυλικὸς ἀνυψωτὴρ συνεργείου αὐτοκινήτων 99
 — γρύλος 95, 96
 ὄλαιι συνθετικαὶ σχοινίων 67
 — φυτικαὶ σχοινίων 3
 ὑπερφόρτωσις ἀγκίστρου γερανοῦ 156
 ὑπολογισμὸς ἀγκίστρων 30 - 32
 — ἀλύσεων ἀρθρωτῶν 26 - 28
 — ἀλύσεων κοινῶν 25, 26

- ύπολογισμός άνελκυστήρων 179 - 181
 — γερανογεφυρῶν 152, 153
 — γερανῶν 112 - 114, 147 - 152
 — μεταφορικῶν ίμάντων 201 -
 204
 — στροφάλων 40, 41
 — συρματοσχοίνων 9, 15 - 17
 — σχοινίων 4
 — τανιοπεδῶν 57 - 60
 — τροχῶν άναστολῆς 46 - 49
 — τυμπάνων 36 - 38

- Φθορὰ ἑξαρτημάτων γερανοῦ 156
 φορεῖα γερανῶν 109, 151, 152
 — ἐναερίων μεταφορέων 194 - 196
 φορητὴ γερανογέφυρα 134 - 136
 φορτίον ὠφέλιμον άνελκυστήρος 179
 φρέαρ άνελκυστήρος 163, 164
 φυγοκεντρικὴ πέδη 60
Χαλάρωσις πεδήσεως 52, 53, 88
Ωριμότης συρματοσχοίνου πρὸς ἀπο-
 μάκρυνσιν 19