



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΤΟΜΟΣ Α'



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.— *Έργα στηριακαὶ Ἀσκήσεις Ηλεκτρολογίας*
- 11.— *Ἐφηρμοσμένη 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 Ἐργα A', B'*
- 18.— *Συγκοινωνιακὰ Ἐργα A', B', Γ'*
- 19.— *Τοπογραφία*
- 20.— *Οἰκοδομικαὶ Σχεδιάσεις*
- 21.— *Σχεδιάσεις Τεχνικῶν Ἐργων*
- 22.— *Ὀργάνωσις - Διοίκησις Ἐργων*
- 23.— *Τεχνικὸν Σχέδιον*
- 24.— *Τεχνολογία Αὐτοκινήτου A', B'*
- 25.— *Μεταλλογνωσία*
- 26.— *Κλιματισμός*
- 27.— *Ανυψωτικὰ Μηχανήματα*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ο ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Ευγενίδου», πολύ νωρίς πρόβλεψε και σχημάτισε την πεποίθηση ότι η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας, σε συνδυασμό με την εθνική αγωγή, θα ήταν αναγκαίος και αποφασιστικός παράγοντας της πρόσδου του Έθνους μας.

Την πεποίθησή του αυτή ο Ευγενίδης εκδήλωσε με τη γενναιόφρονα πράξη ευεργεσίας, να κληροδοτήσει σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος που θα είχε σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι το Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τη διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη.

Από το 1956 μέχρι σήμερα η συμβολή του Ιδρύματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται με διάφορες δραστηριότητες. Όμως απ' αυτές η σημαντικότερη, που κρίθηκε από την αρχή ως πρώτης ανάγκης, είναι η έκδοση βιβλίων για τους μαθητές των τεχνικών σχολών.

Μέχρι σήμερα εκδόθηκαν εκατοντάδες τόμοι βιβλίων, που έχουν διατεθεί σε πολλά εκατομμύρια τεύχη. Τα βιβλία αυτά κάλυπταν ή καλύπτουν ανάγκες των Κατωτέρων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Υπ. Παιδείας, των Σχολών του Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ) και των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ιδρύματος σ' αυτή την εκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι η ποιότητα των βιβλίων, από άποψη όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και από άποψη εμφανίσεως, ώστε το βιβλίο να αγαπηθεί από τους νέους.

Για την επιστημονική και παιδαγωγική ποιότητα των βιβλίων τα κείμενα υποβάλλονται σε πολλές επεξεργασίες και βελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση.

Ιδιαίτερη σημασία απέδωσε το Ίδρυμα από την αρχή στην ποιότητα των βιβλίων από γλωσσική άποψη, γιατί πιστεύει ότι και τα τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σε γλώσσα άρτια και ομοιόμορφη αλλά και κατάλληλη για τη στάθμη των μαθητών, μπορούν να συμβάλλουν στη γλωσσική διαπαιδαγώγηση των μαθητών.

Έτσι με απόφαση που πάρθηκε ήδη από το 1956 όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τα βιβλία για τις Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως αργότερα και για τις Σχολές του ΟΑΕΔ, ήταν γραμμένα σε γλώσσα δημοτική με βάση τη γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τα άλλα βιβλία ήταν γραμμένα στην απλή καθαρεύουσα. Η γλωσσική επεξεργασία των βιβλίων γίνεται από φιλολόγους του Ιδρύματος και έτσι εξασφαλίζεται η ενιαία σύνταξη και ορολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Η ποιότητα του χαρτιού, το είδος των τυπογραφικών στοιχείων, τα σωστά σχήματα και η καλαίσθητη σελιδοποίηση, το εξώφυλλο και το μέγεθος του βιβλίου, περιλαμβάνονται και αυτά στις φροντίδες του Ιδρύματος.

Το Ίδρυμα θεώρησε ότι είναι υποχρέωσή του, σύμφωνα με το πνεύμα του ιδρυτή του, να θέσει στη διάθεση του Κράτους όλη αυτή την πείρα του των 20 ετών, αναλαμβάνοντας το 1978 και την έκδοση των βιβλίων για τις νέες Τεχνικές και Επαγγελματικές Σχολές και τα νέα Τεχνικά και Επαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα του Π.Ι.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Μιχαήλ Αγγελόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, καθηγητής Α.Β.Σ. Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.

Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.

Γεώργιος Σταματίου, Σχολικός σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσεως ειδικότητας Π.Ε.17.

Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Μανάφης**, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.

Γραμματέας της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρεάκος**.

Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής

Γεώργιος Κακριδής (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Άγγελος Καλογεράς (1957 - 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, Μιχαήλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1976) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Παναγιώτης Χατζηιωάννου (1977 - 1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Αλέξανδρος Ι. Παππάς (1955 - 1983) Ομότιμος Καθηγητής ΕΜΠ, Χρυσόστομος Καθουνίδης (1955 - 1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Γεώργιος Ρούσσος (1970 - 1987) Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ, Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου (1982-1984) Δρ. Μηχανολόγος - Μηχανικός.



I ΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

ΜΑΡΙΝΟΥ Δ. ΚΑΛΛΙΚΟΥΡΔΗΝ

**ΔΙΠΛ. ΜΗΧ. - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ Ε. Μ. Π.**

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Δ. ΒΑΟΥ

**ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ Ε. Μ. Π.**

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΤΟΜΟΣ Α'

**ΑΘΗΝΑ
1990**





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ βιβλίον τῆς *Τεχνολογίας* τοῦ Αὐτοκινήτου ἀποτελεῖται ἀπό δύο τόμους· τὸν πρῶτον τόμον ἀποτελεῖ τὸ ἀνά χείρας τεῦχος. Εἰς τοῦτο ἀναπτύσσονται πάντα τὰ ἀφορῶντα εἰς τοὺς κινητήρας, οἱ ὅποιοι μέχρι τοῦδε ἔχρησιμοι οἴηθεσαν διὸ τὴν κίνησιν τοῦ αὐτοκινήτου. Λεπτομερέστερον ἀνεπτύχθησαν οἱ ἐμβολοφόροι-παλινδρομικοὶ βενζινοκινητῆρες καὶ πετρελαιοκινητῆρες, διότι οὗτοι χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὸ αὐτοκίνητον. Δὲν ἡ σχολή θημεῖ μὲν τοὺς ἡλεκτροκινητῆρας. Κατὰ τὴν περιγραφὴν καὶ ἀνάπτυξιν τῶν εἰς τοὺς κινητῆρας ἀναφερομένων θεμάτων ἡ κολούσθητη ἡ ἀκόλουθος ἀρχὴ: 'Ἐπειδὴ αἱ βασικαὶ ἀρχαὶ λειτουργίας τῶν διαφόρων μηχανισμῶν, συσκευῶν καὶ ἔξαρτημάτων, ἐκ τῶν ὅποιών μηχανικῶν σύγκειται τὸ αὐτοκίνητον, διαφέρουν μὲν ἀναλόγως τοῦ τύπου τοῦ αὐτοκινήτου, πλὴν ὅμως βασίζονται εἰς τὰς αὐτὰς ἀρχὰς λειτουργίας, περιωρίσθημεν ἀκριβῶς εἰς τὴν περιγραφήν, ἀνάπτυξιν καὶ τεχνολογικήν ἔρευναν τῶν εὐρύτερον χρησιμοποιουμένων ἐξ αὐτῶν. Οὕτως, ὁ μαθητής θὰ ἔχῃ τὰς ἀπαιτουμένας γνώσεις, ὡστε, συμβουλευόμενος τὰς διηγίας τοῦ κατασκευαστοῦ, νὰ εἰναι εἰς θέσιν νὰ κατανοήση πᾶν διὰ τὴν αναφέρεται εἰς οἰονδήποτε ἔξαρτημα, μηχανισμὸν ἢ συσκευὴν τῶν διαφόρων τύπων αὐτοκινήτου.

Πρὸς εὐχερεστέραν μελέτην καὶ ἐκμάθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ βιβλίου, ἡ ὑλὴ κατενεμήθη μεθοδικῶς, ὡστε ἑκάστη παράγραφος ἢ κεφάλαιον καλύπτον τὰ ἀφορῶντα εἰς συγκεκριμένον μηχανισμὸν ἢ σύστημα μηχανισμῶν νὰ ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν αὐτὴν πάντοτε σειράν: Προστίμος καὶ περιγραφή, λειτουργία, θεωρητὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα, φθορά, βλάβαι, ἐπισκευὴ καὶ συντήρησις.

'Ιδιαιτέρα κατεβλήθη προσπάθεια διὰ τὴν σχεδίασιν τοῦ βιβλίου. Οὕτω δύνανται οἱ μαθηταὶ, βιοηθούμενοι ὑπὸ παραστατικῶν σχεδίων καὶ φωτογραφῶν, νὰ κατανοοῦν εὐκολώτερον τὸ περιεχόμενον ἑκάστης παραγράφου.

Τὸ μάθημα τῆς *Τεχνολογίας* τοῦ Αὐτοκινήτου διδάσκεται εἰς τοὺς μαθητὰς τῶν σχολῶν τεχνιτῶν αὐτοκινήτων ὡς καὶ εἰς τοὺς μαθητὰς τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν Ἐργοδηγῶν τῆς αὐτῆς εἰδικότητος. 'Η σύνθεσις τοῦ παρόντος βιβλίου ἐγένετο οὕτως, ὡστε καὶ αἱ δύο βαθμίδες τῆς ἐκπαίδευσεως νὰ δύνανται νὰ τὸ χρησιμοποιοῦν. Τοῦτο ἐπέβαλεν ἡ ιδιοτυπία τοῦ μαθήματος ἀφ' ἐνός, ἀλλὰ καὶ ἡ σύνθεσις τῶν τμημάτων τῶν ἐργοδηγῶν ἀφ' ἑτέρου, διότι μέρος τῶν μαθητῶν προσέρχεται ἐκ τῆς Γ' τάξεως τῶν γυμνασίων. Φυσικῶς τῷ λόγῳ, οἱ μαθηταὶ οὕτω δὲν ἔχουν τὰς προκαταρκτικὰς γνώσεις τῶν ἐκ τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν προερχομένων μαθητῶν.

Πρὸς διάκρισιν τῆς εἰς ἕκαστον τμῆμα διδακτέας ὑλῆς ἔχουν ἐπισημανθῆ δι' ἀστερίσκου αἱ κεφαλίδες τῶν κεφαλαίων ἢ παραγράφων, αἱ ὅποιαι δὲν πρέπει νὰ διδάσκωνται εἰς τοὺς τεχνίτας.

Εὐελπιστοῦμεν ὅτι συντόμως θὰ ἐκδοθῇ καὶ δ' Β' τόμος τοῦ βιβλίου, ὁ ὅποιος θὰ περιλαμβάνῃ τὰ λοιπὰ πλήν τῶν κινητήρων μέρη τοῦ αὐτοκινήτου.

Τὴν Ἐπιτροπὴν Ἐκδόσεων τοῦ Ιδρύματος ὡς καὶ τὸ Ἐκδοτικὸν Τμῆμα αὐτοῦ εὐχαριστοῦμεν διὰ τὰς γενομένας ὑποδείξεις καὶ τὴν καταβληθείσαν προσπάθειαν, ὡστε τὸ βιβλίον νὰ γίνη ἀρτιώτερον.

Οἱ συγγραφεῖς





ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

| Παράγρ. | | Σελίς |
|---------|---|-------|
| 0 - 1 | Τί είναι αύτοκινητον δχημα. Συνοπτική ιστορική έξέλιξις..... | 1 |
| | 1) Τί είναι αύτοκινητον..... | 1 |
| | 2) Σύντομος ιστορική έξέλιξις του αύτοκινητου..... | 1 |
| | 3) Πλεονεκτήματα του αύτοκινητου και ώφελειαι του άυθρώπου έκ της χρήσεως αύτοῦ | 5 |
| 0 - 2 | Τύποι αύτοκινήτων και ταξινόμησις αύτῶν | 5 |
| 0 - 3 | Συνοπτική περιγραφή των κυριωτέρων μερῶν ένδις αύτοκινήτου και προορισμὸς έκάστου έξ αύτῶν | 6 |
| | 1) 'Ο κινητήρ | 7 |
| | 2) Τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως | 7 |
| | 3) Τὸ συστήματα διευθύνσεως και πεδήσεως. | 7 |
| | 4) Τὸ πλαίσιον, τὸ ἀμάξωμα και τὸ πῆγμα, τὸ σύστημα ἀναρ- τήσεως, οἱ ἀξονες και οἱ τροχοί | 7 |
| | 5) 'Η ἡλεκτρικὴ ἐγκατάστασις | 8 |

ΚΕΦ. 1 Κινητῆρες Αύτοκινήτων

| | | |
|-------|---|----|
| 1 - 1 | Γενικά..... | 10 |
| 1 - 2 | Τύποι κινητήρων αύτοκινήτων και ταξινόμησις αύτῶν | 10 |
| | Α' Θερμικοὶ κινητῆρες | 10 |
| | Β' Ἡλεκτρικοὶ κινητῆρες | 12 |
| 1 - 3 | 'Ερωτήσεις | 14 |

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΚΕΦ. 2 Τετράχρονοι Βενζινοκινητῆρες

| | | |
|-------|------------------|----|
| 2 - 1 | Περιγραφή | 15 |
| 2 - 2 | Λειτουργία | 16 |

| | | |
|--------|---|----|
| *2 - 3 | Θεωρητική καὶ τεχνολογική ἔρευνα..... | 20 |
| | 1) Μερικὰ στοιχεῖα ἐκ τῆς Θερμοδυναμικῆς..... | 20 |
| | 2) Θεωρητικὸν διάγραμμα..... | 22 |
| | 3) Πραγματικὸν διάγραμμα λειτουργίας | 24 |
| | 4) Δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα | 27 |
| | 5) Διερεύνησις διαγραμμάτων..... | 27 |
| | 6) Βαθμὸς συμπιέσεως καὶ βαθμὸς πληρώσεως | 29 |
| 2 - 4 | Ἐρωτήσεις | 32 |

Κ Ε Φ. 3 Τετράχρονοι Πετρελαιοκινητῆρες

| | | |
|--------|--|----|
| 3 - 1 | Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία | 33 |
| | 1) Περιγραφὴ | 33 |
| | 2) Λειτουργία | 33 |
| *3 - 2 | Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 36 |
| | 1) Θεωρητικὸν διάγραμμα τοῦ κύκλου λειτουργίας | 36 |
| | 2) Πραγματικὸν διάγραμμα | 39 |
| 3 - 3 | Ἐρωτήσεις | 41 |

Κ Ε Φ. 4 Ἰσχὺς τετραχρόνων κινητήρων

| | | |
|--------|---|----|
| 4 - 1 | *Ἐργον - Ἰσχύς | 42 |
| | 1) *Ἐργον | 42 |
| | 2) Ἰσχὺς κινητῆρος | 43 |
| *4 - 2 | Ροτήη στρέψεως τοῦ κινητῆρος | 49 |
| | 1) Γενικά | 49 |
| | 2) Μέτρησις τῆς ροτήης στρέψεως - Δυναμομετρικὴ πέδη ἢ δυναμόμετρον | 50 |
| | 3) Σχέσις ροτήης στρέψεως καὶ Ἰσχύος κινητῆρος..... | 54 |
| 4 - 3 | Συστήματα μετρήσεως τῆς πραγματικῆς Ἰσχύος ἐνὸς Κ.Ε.Κ. | 54 |
| 4 - 4 | *Ἀπόδοσις τῶν τετραχρόνων Κ.Ε.Κ. | 55 |
| | 1) Γενικά - 'Ορισμοί - Εἶδη ἀποδόσεως | 55 |
| | 2) Βαθμὸς ἀποδόσεως κινητήρων αὐτοκινήτων | 57 |
| 4 - 5 | Ἐρωτήσεις | 58 |

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Κ Ε Φ. 5 Δίχρονοι βενζινοκινητῆρες

| | | |
|-------|--|----|
| 5 - 1 | Γενικά | 59 |
| 5 - 2 | Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία | 60 |
| | 1) Συνοπτικὴ περιγραφή | 60 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2) | Λειτουργία - Θεωρητικός κύκλος | 60 |
| 3) | Μερικά παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς θεωρητικῆς λειτουργίας τοῦ διχρόνου βενζινοκινητῆρος | 62 |
| *5 - 3 | Θεωρητική καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 62 |
| 1) | Θεωρητικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας | 62 |
| 2) | Πραγματικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας | 65 |
| 5 - 4 | Ἐρωτήσεις..... | 66 |

Κ Ε Φ. 6 Δίχρονοι πετρελαιοκινητῆρες

| | | |
|--------|--|----|
| 6 - 1 | Γενικά | 67 |
| 6 - 2 | Συνοπτικὴ περιγραφὴ λειτουργίας | 67 |
| *6 - 3 | Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 69 |
| 1) | Θεωρητικὸν διάγραμμα | 69 |
| 2) | Πραγματικὸν θερμικὸν διάγραμμα | 71 |
| 6 - 4 | Ἐρωτήσεις | 72 |

Κ Ε Φ. 7 Ἰσχὺς διχρόνων κινητήρων

| | | |
|-------|---|----|
| 7 - 1 | Γενικά - Τύπος ύπολογισμοῦ ἰσχύος | 73 |
| 7 - 2 | Ἐρωτήσεις | 74 |

Κ Ε Φ. 8 Σύγκρισις βενζινοκινητήρων καὶ πετρελαιοκινητήρων

| | | |
|-------|--|----|
| 8 - 1 | Σύγκρισις ἀπὸ λειτουργικῆς ἀπόψεως | 75 |
| 8 - 2 | Σύγκρισις ἀπὸ γενικῆς ἀπόψεως | 76 |
| 1) | Πλεονεκτήματα | 76 |
| 2) | Μειονεκτήματα | 78 |
| 8 - 3 | Ἐρωτήσεις | 79 |

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΦΟΡΩΝΤΑ ΕΙΣ ΤΟΥΣ Κ.Ε.Κ.

Κ Ε Φ. 9 Ἀπώλειαι ἐνεργείας

| | | |
|-------|--|----|
| 9 - 1 | Γενικά | 81 |
| 9 - 2 | Ἀπώλειαι ἐκ καυσαερίων | 81 |
| 9 - 3 | Ἀπώλειαι ἐκ τῆς ψύξεως τοῦ κινητῆρος | 81 |
| 9 - 4 | Ἀπώλειαι λόγω τριβῶν | 82 |
| 9 - 5 | Ἀπώλειαι ἐξ ἀκτινοβολίας | 82 |
| 9 - 6 | Ἐρωτήσεις | 83 |

*** ΚΕΦ. 10 Μερικά χαρακτηριστικά τεχνολογικής συγκρίσεως κινητήρων αύτοκινήτων**

| | | |
|--------|--|----|
| 10 - 1 | Γενικά | 84 |
| 10 - 2 | Βάρος κινητήρος άνα ίππον πραγματικής ισχύος | 84 |
| 10 - 3 | Συνολικόν βάρος αύτοκινήτου άνα ίππον πραγματικής ισχύος κινητήρος | 85 |
| 10 - 4 | Ειδική κατανάλωσις | 85 |
| 10 - 5 | 'Ισχυς λίτρου κυλινδρισμοῦ | 86 |
| 10 - 6 | Καυτύλαι λειτουργίας τοῦ κινητήρος | 87 |
| 10 - 7 | Μέση ταχύτης έμβολου | 87 |
| 10 - 8 | 'Ερωτήσεις | 89 |

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ Κ.Ε.Κ.

ΚΕΦ. 11 Σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως

| | | |
|--------|---|-----|
| 11 - 1 | Γενικά | 90 |
| 11 - 2 | Προφίσιμός τοῦ συστήματος | 90 |
| 11 - 3 | Περιγραφή | 91 |
| 11 - 4 | 'Ο κύλινδρος | 92 |
| | 1) Προορισμός | 92 |
| | 2) Περιγραφή - Μορφή καὶ διάταξις τῶν κυλίνδρων | 92 |
| | 3) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 98 |
| | 4) Φθοραὶ καὶ βλάβαι τῶν κυλίνδρων. 'Επισκευὴ αὐτῶν - Μέτρα συντηρήσεως | 103 |
| 11 - 5 | 'Η κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων | 119 |
| | 1) Περιγραφή | 119 |
| | 2) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 120 |
| | 3) Φθοραὶ καὶ βλάβαι - 'Επισκευή - Συντήρησις | 123 |
| 11 - 6 | Τὸ έμβολον | 127 |
| | 1) Γενικά | 127 |
| | 2) Συνοπτικὴ περιγραφή | 127 |
| | 3) Τεχνολογία τοῦ έμβολου | 131 |
| | 4) Συμπεράσματα ἐπὶ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ έμβολου εἰς τὸν κύλινδρον | 133 |
| | 5) Μέτρησις τοῦ διακένου καὶ ἔλεγχος τῆς ἐφαρμογῆς | 135 |
| | 6) 'Υλικὸν κατασκευῆς τοῦ έμβολου | 137 |
| | 7) Φθοραὶ - Βλάβαι - 'Επισκευαί - Συντήρησις | 139 |
| 11 - 7 | Τὰ ἑλστήρια έμβολου | 145 |

| | | |
|---------|---|-----|
| | 1) Προορισμός - Περιγραφή | 145 |
| | 2) Τεχνολογία ἑλατηρίων ἐμβόλου | 150 |
| 11 - 8 | 'Ο πτεῖρος | 157 |
| | 1) Προορισμός - Περιγραφή | 157 |
| | 2) Θεωρητική καὶ τεχνολογική ἔρευνα | 158 |
| | 3) 'Επισκευά - Συντήρησις | 161 |
| 11 - 9 | 'Ο διωστήρ | 165 |
| 11 - 10 | 'Ο στροφαλοφόρος ἄξων | 169 |
| | 1) Περιγραφή - Προορισμός | 169 |
| | 2) Θεωρητική καὶ τεχνολογική ἔρευνα | 171 |
| | * 3) Δυνάμεις ἀδρανείας | 178 |
| | * 4) Ζυγοστάθμησις στροφαλοφόρου ἄξονος | 185 |
| | 5) Βλάβαι - 'Επισκευά - Συντήρησις | 191 |
| 11 - 11 | 'Ο σφόνδυλος | 195 |
| 11 - 12 | 'Ερωτήσεις | 197 |

**Κ Ε Φ. 12 Σύστημα παρασκευῆς καὶ τροφοδοσίας
καυσίμου**

| | | |
|--------|---|-----|
| 12 - 1 | Καύσιμα | 200 |
| 12 - 2 | 'Η βενζίνη | 201 |
| | 1) Σύστασις τῆς βενζίνης | 201 |
| | 2) 'Ιδιότητες τῆς βενζίνης | 201 |
| 12 - 3 | Γενικά περὶ τοῦ συστήματος παρασκευῆς καὶ τροφοδοσίας καυσίμου (βενζίνης) | 302 |
| 12 - 4 | 'Αποθήκη καυσίμου (ρεζερβουάρ βενζίνης) | 204 |
| | 1) Συνοπτικὴ περιγραφή | 204 |
| | 2) Θεωρητική καὶ τεχνολογική ἔρευνα | 206 |
| | 3) Βλάβαι - 'Επισκευά - Συντήρησις | 207 |
| | 4) Μέτρησις στάθμης καυσίμου | 207 |
| 12 - 5 | Σωληνώσεις μεταφορᾶς τοῦ καυσίμου ἀπὸ τὴν δεξαμενὴν εἰς τὸν κινητῆρα | 207 |
| | 1) Προορισμός - Περιγραφή | 207 |
| | 2) Βλάβαι - 'Επισκευά - Συντήρησις | 208 |
| 12 - 6 | 'Η ἀντλησις τοῦ καυσίμου | 208 |
| | 1) "Αντλησις διὰ κενοῦ (Vacuum) | 208 |
| | 2) "Αντλησις δι' ἀντλίας | 209 |
| | 3) Θεωρητική καὶ τεχνολογική ἔρευνα | 210 |
| | 4) Βλάβαι - 'Επισκευά - Συντήρησις | 212 |
| 12 - 7 | Τὰ φίλτρα καυσίμου καὶ ἀέρος | 213 |
| | 1) Φίλτρα καυσίμου | 213 |
| | 2) Φίλτρα ἀέρος | 214 |
| | 3) Συντήρησις | 216 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 12 - 8 | 'Ο ἔξαεριωτήρ (καρμπυρατέρ) | 217 |
| 1) | Γενικά | 217 |
| 2) | Καῦσις | 217 |
| 3) | Μίγματα βενζίνης άέρος | 218 |
| 4) | Βασικοί τύποι ἔξαεριωτήρων | 220 |
| 5) | 'Ο στοιχειώδης ἔξαεριωτήρ | 221 |
| 6) | Λειτουργία τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος | 224 |
| 7) | Βελτιωμένος ἔξαεριωτήρ | 225 |
| 8) | Συνηθεστέρα μορφὴ βελτιωμένου ἔξαεριωτῆρος | 229 |
| 9) | Λειτουργία τοῦ ἔξαεριωτῆρος ἐν βραδυπορίᾳ | 231 |
| 10) | Σύστημα ἑκκινήσεως ἐν ψυχρῷ | 235 |
| 11) | Τὸ σύστημα στιγμιαίσ αἴπιταχύνσεως | 236 |
| 12) | Συνοπτική ἀνακεφαλαίωσις | 338 |
| 13) | Μερικαὶ εἰκόνες βασικῶν συστημάτων ἐκ τῶν περισσοτέρων ἐν χρήσει ἔξαεριωτήρων | 238 |
| 14) | 'Εξαεριωτῆρες σταθερᾶς ύποπτιέσεως | 247 |
| 15) | Πολλαπλοῖ ἔξαεριωτῆρες | 250 |
| 12 - 9 | Συντήρησις. Φθοραί - Βλάβαι - 'Επισκευαί | 253 |
| 12 - 10 | Σωληνώσεις διανομῆς τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ περισυλλογῆς καυσαερίων | 259 |
| 12 - 11 | 'Ο σιγαστήρ | 262 |
| 12 - 12 | 'Ερωτήσεις | 265 |

Κ Ε Φ. 13 Σύστημα διανομῆς

| | | |
|---------|--|-----|
| 13 - 1 | Γενικά | 265 |
| 13 - 2 | Περιγραφή | 265 |
| 1) | Βαλβίδες καὶ μηχανισμὸς κινήσεως αὐτῶν | 265 |
| 2) | 'Ο ἑκκεντροφόρος ἀξων | 272 |
| 3) | Ρυθμιστικαὶ διατάξεις διακένου βαλβίδων | 275 |
| 4) | Μετάδοσις τῆς κινήσεως εἰς τὸν ἑκκεντροφόρον ἀξονα | 278 |
| *13 - 3 | Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα | 279 |
| 1) | 'Εσωτερικὸς χρονισμὸς τῶν κινητήρων. | 279 |
| 2) | Ρύθμισις διανομῆς (ἀνοίγματος καὶ κλεισίματος βαλβίδων). Προπορεία καὶ ἐπιπορεία βαλβίδων | 281 |
| 13 - 4 | Βλάβαι - 'Επισκευαί - Συντήρησις | 286 |
| 1) | Βλάβαι καὶ ἐπισκευαὶ βαλβίδων, ἐδρῶν καὶ ὁδηγῶν αὐτῶν | 286 |
| 2) | 'Επισκευαί | 287 |
| 3) | Συντήρησις | 297 |
| 13 - 5 | 'Ερωτήσεις | 297 |

Κ Ε Φ. 14 Σύστημα ἐναύσεως ἢ ἀναφλέξεως

| | | |
|--------|--------|-----|
| 14 - 1 | Γενικά | 298 |
|--------|--------|-----|

| | | |
|--------|---|-----|
| 14 - 2 | Σύστημα έναύσεως μετά συσσωρευτού και πολλαπλασιαστού | 299 |
| 14 - 3 | Σύστημα έναύσεως μετά μαγνητοηλεκτρικής μηχανῆς (μανιατό) | 303 |
| 14 - 4 | Έρωτήσεις | 304 |

Κ Ε Φ. 15 Σύστημα ψύξεως

| | | |
|---|--|-----|
| 15 - 1 | Γενικά | 305 |
| 15 - 2 | Σύστημα ψύξεως δι' ύδατος | 307 |
| 1) Γενικά | 307 | |
| 2) Τὸ ψυγεῖον | 308 | |
| 3) Ὁ ἀνεμιστήρος | 310 | |
| 4) Ὁ θερμοστάτης | 311 | |
| 15 - 3 | Περιοριστικά διαφράγματα | 312 |
| 15 - 4 | Σύστημα ψύξεως δι' ἀέρος (ἀερόψυκτοι κινητῆρες) | 312 |
| 15 - 5 | Σύγκρισις τῶν συστημάτων ψύξεως - Ἀντίστοιχα πλεονεκτήματα ἀπόθ θεωρητικῆς, τεχνολογικῆς καὶ πρακτικῆς ἀπόψεως | 314 |
| 1) Σύστημα ψύξεως δι' ύδατος | 314 | |
| 2) Σύστημα ψύξεως δι' ἀέρος | 314 | |
| *15 - 6 | Τεχνολογία τοῦ συστήματος ψύξεως | 315 |
| 1) Παραγομένη θερμότης καὶ κατανομὴ αὐτῆς | 315 | |
| 2) Φυσικαὶ ίδιότητες τοῦ ύδατος καὶ οἱ ἔξ αὐτῶν περιορισμοί | 316 | |
| 3) Ἀντιπηκτικὴ προστασία | 319 | |
| 4) Ἀντιδιαβρωτικὴ προστασία | 321 | |
| 15 - 7 | Βλάβαι - Ἐπισκευαί - Συντήρησις | 321 |
| 1) Βλάβαι ἐπὶ τοῦ συστήματος ψύξεως | 321 | |
| 2) Συντήρησις | 324 | |
| 15 - 8 | Έρωτήσεις | 324 |

Κ Ε Φ. 16 Σύστημα λιπάνσεως

| | | |
|--------|---|-----|
| 16 - 1 | Γενικά | 326 |
| 16 - 2 | Φυσικαὶ ίδιότητες λιπαντικῶν | 327 |
| 16 - 3 | Τρόποι κυκλοφορίας τοῦ λιπαντικοῦ ἔλασίου | 330 |
| 16 - 4 | Τὸ σύστημα ἀερισμοῦ τῆς ἔλαιοιπυξίδος | 339 |
| 16 - 5 | Βλάβαι - Ἐπισκευαί - Συντήρησις | 341 |
| 16 - 6 | Έρωτήσεις | 343 |

Κ Ε Φ. 17 Σύστημα τροφοδοσίας ἐναύσεως καὶ καύσεως καυσίμου εἰς πετρελαιοκινητῆρας

| | | |
|--|--|-----|
| 17 - 1 | Γενικά | 344 |
| 17 - 2 | Καῦσις ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως | 345 |
| 1) Συνθῆκαι διὰ τὴν καλὴν διεξαγωγὴν τῆς | 345 | |

| | |
|--|-----|
| 2) Δείκτης κετανίου τοῦ πετρελαίου | 346 |
| 17 - 3 'Ο θάλαμος καύσεως τῶν πετρελαιοκινητήρων | 347 |
| 17 - 4 Τὸ σύστημα παροχῆς καυσίμου τοῦ πετρελαιοκινητῆρος | 350 |
| 17 - 5 'Η μηχανικὴ ἔγχυσις | 351 |
| 1) Γενικά | 351 |
| 2) Τὸ σύστημα ἔγχυσεως Bosch | 352 |
| 17 - 6 'Η ρύθμισις στροφῶν εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας | 358 |
| 1) Γενικά | 358 |
| 2) 'Ο φυγοκεντρικὸς ρυθμιστής μεγίστου - ἐλαχίστου Bosch | 359 |
| 17 - 7 'Ο πνευματικὸς ρυθμιστήρ Bosch (ρυθμιστήρ διὰ κενοῦ) | 363 |
| 17 - 8 Αὐτόματος ρυθμιστήρ προεγχύσεως | 365 |
| 17 - 9 'Εγχυτῆρες (μπέκ) | 368 |
| 17 - 10 Συντήρησις - Ρύθμισις καὶ ἐπισκευαὶ τοῦ συστήματος τροφοδοσίας | 370 |
| 1) "Ελεγχος καὶ ρύθμισις ἔγχυτήρων | 370 |
| 1) "Ελεγχος ρύθμισις, ἀρμολόγησις ἀντλίας, τῆς ἀντλίας ἐκχύσεως | 371 |
| 3) Σύνδεσις τῆς ἀντλίας ἐπὶ τοῦ κινητῆρος | 373 |
| 4) Περιορισμὸς τῆς ποσότητος ἔγχυσεως | 373 |
| 17 - 11 Τὰ φίλτρα τοῦ καυσίμου | 377 |
| 17 - 12 'Εξαερισμὸς τοῦ συστήματος καυσίμου | 378 |
| 17 - 13 "Άλλα συστήματα ἔγχυσεως | 379 |
| 17 - 14 'Ερωτήσεις | 385 |

Κ Ε Φ. 18 Κινητῆρες αὐτοκινήτων μὴ παλινδρομικοί

| | |
|---|-----|
| 18 - 1 Γενικά | 385 |
| 18 - 2 'Ο ἀεριοστρόβιλος ὡς κινητήρ αὐτοκινήτου | 385 |
| 1) Γενικά | 385 |
| 2) Συνοπτικὴ ἀντιγραφή | 386 |
| 3) 'Η λειτουργία τοῦ κινητῆρος συνοπτικῶς | 386 |
| 18 - 3 'Ο κινητήρ περιστρεφομένων ἐμβόλων | 388 |
| 1) Γενικά | 388 |
| 2) Συνοπτικὴ περιγραφή | 389 |
| 3) Συνοπτικὴ λειτουργία | 390 |
| 18 - 4 'Ερωτήσεις | 394 |
| Εύρετήριον | 395 |

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

0 · 1 Τί είναι αύτοκίνητον δχημα. Συνοπτική ιστορική έξελιξις και ώφελειαι ἐκ τῆς χρήσεως αὐτοῦ.

a) Τί είναι αύτοκίνητον.

"Οχημα γενικῶς δονομάζεται πᾶν μέσον, τὸ δποῖον κινεῖται ἐπὶ τῆς ξηρᾶς καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν μεταφορὰν ἐμψύχου ἢ ἀψύχου ύλικοῦ.

"Οταν τὸ δχημα φέρη τροχοὺς καὶ κινῆται διὰ μηχανῆς μονίμως προσηρμοσμένης εἰς αὐτό, δονομάζεται αύτοκίνητον δχημα ἢ ἀπλῶς αύτοκίνητον. δπως είναι οἱ διάφοροι τύποι τῶν αύτοκινήτων, αἱ ἀτμάμαξαι σιδηροδρόμων, οἱ διάφοροι τύποι ἐλκυστήρων κλπ.

Εἰς τὴν καθομιλουμένην δμως γλῶσσαν ἐπεκράτησε νὰ δονομάζεται αύτοκίνητον μόνον τὸ δχημα, τὸ δποῖον κινεῖται αύτοδυνάμως ἐπὶ τῶν δδῶν καὶ δχι ὅλοι οἱ τύποι αύτοκινουμένων δχημάτων.

Εἰς τὸ βιβλίον αὐτὸ θὰ ἀναπτυχθῇ μόνον ὅ,τι ἀφορᾶ εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ ὑπὸ τὴν ἀνωτέρω ἔννοιαν δονομαζομένου αύτοκινήτου.

β) Σύντομος ιστορική έξελιξις τοῦ αύτοκινήτου.

Γενικῶς ἢ έξελιξις τοῦ αύτοκινήτου συνδέεται πολὺ μὲ τὴν ἀντίστοιχον έξελιξιν τῶν θερμικῶν μηχανῶν, δηλαδὴ τῶν ἀτμομηχανῶν, τῶν πετρελαιομηχανῶν καὶ τῶν βενζινομηχανῶν καὶ εἰδικώτερον τῶν δύο τελευταίων.

Μολονότι δμως ἢ ἔναρξις τῆς ούσιαστικῆς έξελίξεως τῶν μηχανῶν αὐτῶν ἔγινε κατὰ τὸ πρόσφατον σχετικῶς παρελθόν, ἐν τούτοις ἡ ίδεα τῆς κατασκευῆς ἐνὸς δχήματος δυναμένου νὰ κινῆται χωρὶς τὴν δύναμιν τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων ἀνήκει εἰς πολὺ ἀπομακρυσμένον παρελθόν.

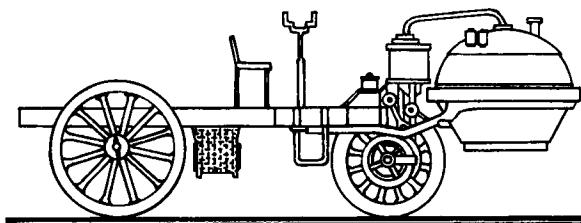
Ο Ἀγγλος φιλόσοφος καὶ θεολόγος Baker (1215) εἰς τὴν περὶ μαθηματικῆς θεωρίας πραγματείαν του κάμνει λόγον περὶ τῆς δυνατότητος κατασκευῆς ἐνὸς αύτοκινήτου δχήματος· ἡ ίδεα του αὐτῆς δμως δὲν ἐπραγματοποιήθη τότε, καὶ παρέμεινεν ἀπλῶς ὡς μία γραπτῇ τρόπον τινὰ προφητεία.

* Επειτα ἀπὸ μερικοὺς αἰῶνας (1663) δὲ Νιοῦτον (Newton) καὶ δὲ Ἀββᾶς Hauten διετύπωσαν παρομοίας τολμηρὰς σκέψεις.

Τὸ πρῶτον ὅμως αὐτοκίνητον μὲ κινητῆρα ἐμελετήθη καὶ κατεσκευάσθη ὑπὸ τοῦ Γάλλου Nicolas - Joseph Cugnot (1769).

Τὸ αὐτοκίνητον αὐτὸν ἦτο τρίτροχον, ἐκινεῖτο μὲ ἀτμομηχανὴν καὶ ἀνέπτυσσε ταχύτητα 4 ἔως 5 km τὴν ὥραν.

Τὸ αὐτοκίνητον αὐτὸν εὑρίσκεται σήμερον εἰς τὸ Μουσεῖον τῶν Τεχνῶν καὶ Ἐπαγγελμάτων (Conservatoire des Arts et Métiers) τῶν Παρισίων (σχ. 0·1 α).



Σχ. 0·1 α.

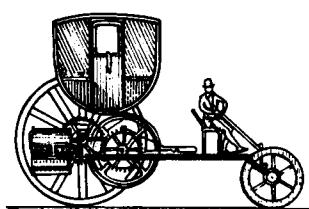
Τρίτροχον ἀτμοκίνητον αὐτοκίνητον τοῦ Cugnot.

* Ολίγα ἔτη βραδύτερον οἱ Ἀγγλοι Trevithick καὶ Vivian (1780 - 1800) κατεσκεύασαν ἐπίστης τρίτροχον ἀτμοκίνητον αὐτοκίνητον τελειότερον τοῦ προτιγουμένου, τὸ διόποιον ἀνέπτυσσε ταχύτητα μέχρι 15 km τὴν ὥραν (σχ. 0·1 β).

Μετὰ τριάκοντα περίπου ἔτη δὲ Ἀγγελος Walter Hancock κατεσκεύασε τετράτροχον ἀτμοκίνητον ἄμαξαν δυναμένην νὰ μεταφέρῃ περὶ τοὺς 15 ἐπιβάτας.

Τὸ ὅχημα αὐτὸν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς τὸ πρῶτον λεωφορεῖον (0·1 γ).

“Οπως βλέπομεν, κατ’ ἀρχὰς δὲ κατασκευὴ τῶν αὐτοκινήτων ὁχημάτων περιωρίσθη μόνον εἰς τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ἀτμοῦ ὡς κινητῆρίας δυνάμεως.



Σχ. 0·1 β.

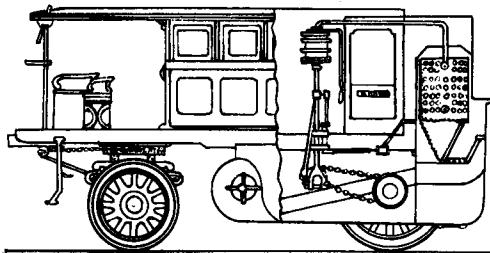
Τρίτροχον ἀτμοκίνητον αὐτοκίνητον τῶν Trevithick - Vivian.

περιωρίσθη μόνον εἰς τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ἀτμοῦ ὡς κινητῆρίας δυνάμεως.

“Η πρόοδος ὅμως εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ἀτμομηχανῆς ηύνοησε περισσότερον τὴν ἔξέλιξιν τῶν σιδηροδρόμων, εἰς τοὺς διόποιους καὶ περιωρίσθη ἡ χρῆσις της. Ἀντιθέτως διὰ τὴν κίνησιν τῶν αὐτο-

κινήτων έκριθη ως άκατάλληλος, λόγω τῶν μεγάλων της διαστάσεων ἀφ' ἐνὸς καὶ τῶν λοιπῶν δυσχερειῶν εἰς τὴν λειτουργίαν της ἀφ' ἑτέρου.

Είναι πολὺ πιθανὸν τὸ αἴτιον αὐτὸν νὰ ἡνάγκασε τοὺς τότε ἐπιστήμονας νὰ ἔντείνουν τὰς προσπαθείας των διὰ τὴν μελέτην καὶ κατασκευὴν κινητῆρος καταλλήλου διὰ τὴν κίνησιν αύτοκινήτου.



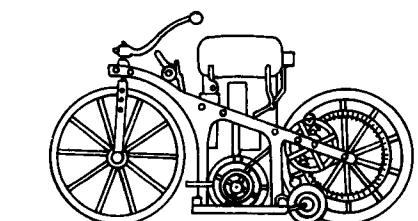
Σχ. 0·1 γ.

'Ατμοκίνητος ἄμαξα (τὸ πρώτον λεωφορεῖον) W. Hancock.

Πράγματι αἱ πρόοδοι εἰς τὸν τομέα τῆς θερμοδυναμικῆς ὑπὸ τοῦ Γάλλου Lenoir (1862) ἐπέτρεψαν τὴν μελέτην τῆς λειτουργίας τετραχρόνου μηχανῆς ἐσωτερικῆς καύσεως, ἢ ὅποια ἀπετέλεσεν ἔκτοτε τὴν βάσιν τῆς λειτουργίας τῶν μηχανῶν τῆς κατηγορίας αὐτῆς.

Οὕτω τὸ 1882 κατεσκευάσθη ὑπὸ τοῦ Otto τετράχρονος βιενζινοκινητήρ. Τὸ 1885 τὰ ἔργοστάσια Daimler, ἀφοῦ ἐτελειοποίησαν τὸν ἀρχικὸν κινητῆρα τοῦ Otto, ἐφήρμοσαν αὐτὸν εἰς τὴν κίνησιν δικύκλου (motocyclette), βραδύτερον δὲ τὸ 1890, εἰς τὴν κίνησιν τετρατρόχου ἄμαξης.

Τὰ τέλη τοῦ 19ου αἰῶνος καὶ αἱ ἀρχαὶ τοῦ 20οῦ ἀποτελοῦν χρονικῶς τὴν ἀφετηρίαν κατασκευῆς Κινητήρων Ἐσωτερικῆς Καύσεως (K.E.K.) δυναμένων νὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ τὴν κίνησιν ὁχημάτων. Οἱ Γερμανοὶ Daimler καὶ Benz κατεσκεύασαν τὸ 1885 ὃ μὲν πρῶτος τὴν πρώτην μοτοσυκλέτταν (σχ. 0·1 δ), ὃ δὲ δεύτερος τὸ



Σχ. 0·1 δ.

'Η πρώτη μοτοσυκλέττα μὲ βιενζινομηχανὴν Daimler (1885).

1888 τὸ πρῶτον τρίτροχον αὐτοκίνητον μὲ πετρελαιομηχανὴν τύπου Benz - Victoria (σχ. 0·1 ε.).

Ἐξ ἄλλου ἡ κατασκευὴ ὑπὸ τοῦ Dunlop τὸ 1890 ἐπισώτρων ἔξ ἑλαστικοῦ καὶ ὑπὸ τοῦ Bosch συστημάτων ἐναύσεως τοῦ καυσίμου διὰ τοὺς κινητῆρας ἐσωτερικῆς καύσεως ἀπετέλεσαν ἐπίστης ἀξιο-

σημείωτον πρόοδον εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ αὐτοκινήτου.

Τέλος τὰ ἀμερικανικὰ ἐργοστάσια Ford ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 20οῦ αἰῶνος ἤρχισαν νὰ κατασκευάζουν αὐτοκίνητα ἐν σειρᾶ (σχ. 0·1 στ.).

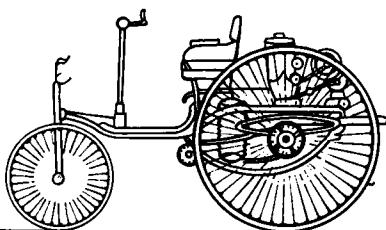
Ἄπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ

20οῦ αἰῶνος ἤρχισε νὰ σημειώνεται συνεχὴς πρόοδος εἰς τὴν κατα-

σκευὴν τοῦ αὐτοκινήτου, ὥστε κατὰ τὰ ἔξήκοντα περίπου τελευ-
ταῖα ἔτη ἡ ἀνάπτυξις τῆς βιομηχανίας αὐτοκινήτου νὰ καταστῇ ἀλματώδης λόγῳ τῆς εύρυτάτης χρησιμοποίησεως αὐτοῦ ὡς μέσου μεταφορᾶς.

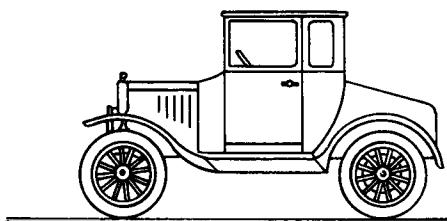
Ἡ συνεχὴς ἔξέλιξις τοῦ αὐτοκινήτου μέχρι καὶ τῶν τελευταίων ἔτῶν εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν αὔξη-
σιν τῆς ἴσχύος τῶν χρησι-
μοποιουμένων διὰ τὴν κί-
νησιν μηχανῶν. Οὕτω ηύ-
ξηθή καὶ ἡ ταχύτης τῶν αὐτοκινήτων καὶ ἡ δυνατότης νὰ μεταφέρουν μεγάλον ὅγκον καὶ βά-
ρος ἐμψύχου καὶ ὀψύχου ύλικοῦ. Ἐξ ἄλλου, ἡ βελτίωσις τῆς μορφῆς των, συμβάλλει εἰς τὴν αὔξησιν ἀκόμη περισσότερον τῆς ταχύτη-
τός των.

Τέλος σημαντικὴ ἔξέλιξις ἔχει σημειωθῆ καὶ εἰς τὴν ἐσωτερικὴν διαμόρφωσίν των ὥστε, ἡ κίνησις καὶ ἡ μεταφορὰ διὰ τῶν αὐτοκι-
νήτων νὰ είναι περισσότερον ἀνετος καὶ ἀσφαλής.



Σχ. 0·1 ε.

Τὸ πρῶτον τρίτροχον αὐτοκίνητον Benz (1886).



Σχ. 0·1 στ.

Τετράχρονον αὐτοκίνητον Ford.

γ) Πλεονεκτήματα τοῦ αὐτοκινήτου και ὡφέλειαι τοῦ ἀνθρώπου ἐκ τῆς χρήσεως αὐτοῦ.

Τὸ αὐτοκίνητον συγκρινόμενον μὲ τὰ ἄλλα χερσαῖα μέσα μεταφορᾶς παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα πλεονεκτήματα:

α) Ἐχει ἀνεξαρτησίαν κινήσεως. Δὲν εἶναι δηλαδὴ ὑποχρεωμένον νὰ κινῆται ἐπὶ σιδηροτροχιῶν, ὅπως π.χ. ὁ σιδηρόδρομος, οὔτε μὲ τὴν βοήθειαν ἡλεκτροφόρων ἀγωγῶν πρὸς τροφοδότησίν του μὲ ἡλεκτρικὴν ἐνέργειαν, ὅπως συμβαίνει μὲ τὰ ἡλεκτροκίνητα λεωφορεῖα (Trolleys).

β) Εἶναι ἀπλούστερος ὁ χειρισμός του.

γ) Εἰς πολλὰς περιπτώσεις και διὰ μικρὰς διαδρομὰς εἶναι τὸ ταχύτερον μέσον μεταφορᾶς.

δ) Ἡ ἀξία κτήσεώς του και αἱ δαπάναι ἔκμεταλλεύσεώς του εἶναι σχετικῶς μικραὶ και ἔτσι καθίσταται προσιτὸν εἰς εύρυτατον κοινόν.

ε) Ὡς μέσον μεταφορᾶς βελτιώνει σημαντικῶς τὸ ἐπίπεδον ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐπειδὴ συμβάλλει σημαντικῶς εἰς τὴν εὔκολον ἐπικοινωνίαν τῶν κατοίκων μιᾶς χώρας μεταξὺ των, καθὼς και μὲ τοὺς κατοίκους ἄλλων χωρῶν, ἀποτελεῖ ἔνα ἀπὸ τὰ πλέον ὡφέλιμα μέσα, τὰ ὅποια συμβάλλουν εἰς τὴν γνωριμίαν μεταξὺ τῶν λαῶν, τὴν ἀλληλοκατανόησιν τῶν ἀνθρώπων και συντείνουν εἰς τὴν βελτίωσιν τοῦ πολιτισμοῦ διὰ τῆς ἀμοιβαίας ἀνταλλαγῆς γνώσεων, ἀγαθῶν, πρώτων ύλῶν και προϊόντων.

0.2 Τύποι αύτοκινήτων και ταξινόμησις αυτών.

Τὰ αὐτοκίνητα, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται σήμερον, δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς τὰς ἀκολούθους κατηγορίας, βάσει τοῦ σκοποῦ διὰ τὸν ὅποιον χρησιμοποιοῦνται:

α) Ἐπιβατηγά (ἢ ἐπιβατικὰ ὡς συνήθως ἄλλα ἐσφαλμένως ἀποκαλοῦνται). Εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν μεταφορὰν ἀνθρώπων.

β) Φορτηγά, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν μεταφορὰν ύλικῶν και ζώων.

γ) Εἰδικά, ὅπως εἶναι π.χ. οἱ αὐτοκίνητοι γερανοί, τὰ εἰδικὰ δχήματα κατασκευῶν, αἱ πυροσβεστικαὶ κλίμακες κ.λπ.

— Τὰ ἐπιβατηγά, δύνανται ἐπίσης νὰ ταξινομηθοῦν καὶ εἰς τὰς ἀκολούθους κατηγορίας:

α) *Κυρίως ἐπιβατηγά*, ὅταν ἔχουν 2 ἕως 6 θέσεις, ὅπως τὰ δημοσίας χρήσεως (ταξί, ἀγοραϊα), τὰ ἰδιωτικῆς χρήσεως (Ι.Χ.) κ.λπ.

β) *Λεωφορεῖα*. Αὐτὰ ἔχουν περισσοτέρας θέσεις, μερικὰ μάλιστα εἶναι καὶ διώροφα.

γ) *Εἰδικὰ ἐπιβατηγά*, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται δι' εἰδικοὺς σκοπούς, ὅπως π.χ. εἶναι τὰ νοσοκομειακά, οἱ διάφοροι τύποι εἰδικῶν στρατιωτικῶν αὐτοκινήτων (ἐπιτελικά κ.λπ.).

— Τὰ φορτηγά αὐτοκίνητα διακρίνονται:

1) Βάσει τοῦ εἴδους τοῦ μεταφερόμένου φορτίου, εἰς:

α) *Φορτηγὰ γενικοῦ φορτίου*. Εἶναι τὰ κοινὰ φορτηγά.

β) *Φορτηγὰ εἰδικοῦ φορτίου*. Εἶναι τὰ διάφορα βυτιοφόρα, τὰ πυροσβεστικά, τὰ αὐτοκίνητα ψυγεῖα κ.λπ.

2) Βάσει τοῦ τρόπου συνδέσεως τοῦ πήγματος ἐπὶ τοῦ πλαισίου εἰς:

α) *Σταθεροῦ πήγματος*.

β) *Κινητοῦ πήγματος* (*ἀνατρεπόμενα*).

3) Τὰ φορτηγά αὐτοκίνητα, τέλος, βάσει τῆς ίκανότητος εἰς μεταφορὰν φορτίου διακρίνονται εἰς:

α) *Ἐλαφρά*, ὅταν δύνανται νὰ μεταφέρουν φορτίον μέχρι 1,5 τόννων περίπου.

β) *Μέσα*, ὅταν δύνανται νὰ μεταφέρουν φορτίον ἀπὸ 1,5 μέχρι 5 τόννων περίπου.

γ) *Βαρέα*, ὅταν δύνανται νὰ μεταφέρουν φορτίον συνολικοῦ βάρους μεγαλυτέρου τῶν 5 τόννων.

0 · 3 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τῶν κυριωτέρων μερῶν ἐνὸς αὐτοκινήτου καὶ προορισμὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

Τὸ αὐτοκίνητον εἶναι πολυσύνθετον συγκρότημα μηχανῶν, μηχανισμῶν, συσκευῶν καὶ διαφόρων ἄλλων ἔξαρτημάτων, μὲ τὰ ὅποια ἐπιτυγχάνεται ἡ παραγωγὴ κινητηρίου ἔργου. Ἡ κατάλληλος ἐκμετάλλευσις τοῦ ἔργου αὐτοῦ συντείνει εἰς τὴν καλυτέραν ἐπιτυχίαν τοῦ προορισμοῦ του.

Κατωτέρω ἀναφέρονται τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς αὐτοκινήτου,

ἡ βασικὴ ἔργασία τὴν δποίαν ἐκτελεῖ ἕκαστον καὶ ἡ συμβολὴ τὴν δποίαν ἔχει εἰς τὴν ὅλην λειτουργίαν τοῦ αὐτοκινήτου.

1) Ὁ κινητήρ.

Ο κινητήρ εἶναι τὸ μέρος τοῦ αὐτοκινήτου, ἐντὸς τοῦ δποίου μία μορφὴ ἐνεργείας (σχεδὸν πάντοτε θερμική) μετατρέπεται εἰς μηχανικὴν περιστροφικήν, ἡ δποία εἶναι ἡ μόνη κατάλληλος διὰ τὴν κίνησίν του.

2) Τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως.

Τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως παραλαμβάνει τὴν μηχανικὴν ἐνέργειαν ἀπὸ τὸν κινητῆρα καὶ τὴν μεταφέρει (τὴν μεταδίδει) εἰς τοὺς τροχοὺς μὲν ἀριθμὸν στροφῶν ἀνάλογον τῶν ἐκάστοτε ἀναγκῶν τῆς κινήσεως τοῦ αὐτοκινήτου.

Εἰς τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως διακρίνομεν τὸν συμπλέκτην, τὸ κιβώτιον ταχυτήτων, τὸ κιβώτιον βιομητικῶν ταχυτήτων (ἄν ύπάρχη), τὸν ἄξονα (ἢ τοὺς ἄξονας) μεταδόσεως κινήσεως, τὸ διαφορικὸν (ἢ τὰ διαφορικὰ) μὲ τὰ ἡμιαξόνιά του.

3) Τὰ συστήματα διευθύνσεως καὶ πεδήσεως.

Αὐτὰ χρησιμεύουν διὰ τὴν διεύθυνσιν καὶ τὸν ἔλεγχον τοῦ αὐτοκινήτου.

4) Τὸ πλαίσιον, τὸ ἀμάξωμα καὶ τὸ πῆγμα, τὸ σύστημα ἀναρτήσεως, οἱ ἄξονες καὶ οἱ τροχοί.

Τὸ πλαίσιον χρησιμεύει διὰ τὴν ἐπ’ αὐτοῦ στήριξιν τοῦ συνόλου σχεδὸν τοῦ αὐτοκινήτου. Τοῦτο, ὅπως ἀναπτύσσεται καὶ εἰς τὸ σχετικὸν Κεφάλαιον, μετὰ τῶν τροχῶν συνιστοῦν τὴν ύποδομὴν τοῦ ὅλου αὐτοκινήτου.

Τὸ ἀμάξωμα καὶ τὸ πῆγμα ἔξασφαλίζουν τὴν ἄνετον καὶ ἀσφαλῆ ἐκτέλεσιν τοῦ προορισμοῦ τοῦ αὐτοκινήτου, δηλαδὴ τῆς μεταφορᾶς τοῦ φορτίου (εἴτε ἀνθρωπίνου ἢ ἄλλου ἐμψύχου εἴτε ἀψύχου).

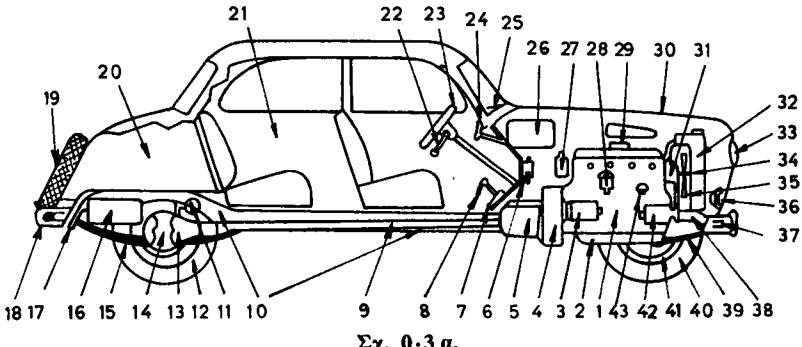
Ἡ ἀνάρτησις συνδέει τὸ ἀμάξωμα ἢ τὸ πλαίσιον μὲ τοὺς ἄξονας καὶ τοὺς τροχούς. Ἡ σύνδεσις ὅμως αὐτὴ γίνεται κατὰ τρόπον, ὥστε τὸ μεταφερόμενον φορτίον νὰ εἴναι ἀπηλλαγμένον κραδασμῶν ἢ ἄλλων δυσμενῶν ἐκδηλώσεων κατὰ τὴν μεταφοράν.

Τέλος οἱ μὲν ἄξονες συνδέουν τοὺς τροχούς καὶ μεταβιβάζουν διὰ

τῶν ἀκραξονίων τὴν κίνησιν εἰς αὐτούς, οἱ δὲ τροχοὶ εἶναι οἱ τελικοὶ ἀποδέκται τῆς κινήσεως καὶ στηρίζουν τὸ αὐτοκίνητον ἐπὶ τῆς ὁδοῦ.

5) Ἡλεκτρικὴ ἐγκατάστασις.

Τέλος τὸ αὐτοκίνητον φέρει πλήρη ἡλεκτρικὴν ἐγκατάστασιν,



Σχηματικὴ παράστασις κατὰ μῆκος τομῆς ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου συνήθους τύπου

- 1. Κινητήρ.
- 2. Πυξίς ἑλαίου.
- 3. Ἐκκινητήρ (μίζα).
- 4. Συμπλέκτης.
- 5. Κιβώτιον ταχυτήτων.
- 6. Δοχεῖον ὑγρῶν πέδης.
- 7. Ποδόπληκτρον (πεντάλ) ἐπιταχυνοῦ.
- 8. Ποδόπληκτρον πέδης (φρένον).
- 9. Ἀξων κινητήριου τροχοῦ.
- 10. καὶ 38. Γλασίσιον.
- 11. Ἀποσθεστήρ ταλαντώσεων (ἀμμορτισέρ).
- 12. Κινητήριοι τροχοί.
- 13. Διαφορικόν.
- 14. Κινητήριος (ὅπισθιος) ἄξων.
- 15. καὶ 39. Ἐλατήρια ἀναρτήσεως.
- 16. Ἀποθήκη βενζίνης.
- 17. Στηρίγματα ἐλατήριών ἀναρτήσεως.
- 18. καὶ 37. Προφυλακτήρες.
- 19. Ἀναταλλακτικός ἐφεδρικὸς τροχός.
- 20. Ἀποθήκη διοσκευῶν (πόρτ - μπαγκάζ).
- 21. Ἀμάξωμα.
- 22. Μοχλὸς ἀλλαγῆς ταχυτήτων.
- 23. Τροχός (τιμόνι) διευθύνσεως.
- 24. Χειρομοχλὸς πέδης (χειρόφρενον).
- 25. Ὑαλοκαθαριστῆρες.
- 26. Συσσωρευταῖ.
- 27. Πολλαπλασιαστής.
- 28. Διανομεύς.
- 29. Ἐξαεριωτήρ καὶ φίλτρον ἀέρος.
- 30. Κάλυμμα κινητήρος (καπό).
- 31. Ἀντλία ὑδατος.
- 32. Ψυγεῖον.
- 33. Ἐμπρόσθιος φανός (προβολεύς).
- 34. Ἀνεμιστήρ.
- 35. Ἰμάς (λουρι) τῆς δυναμοηλεκτρικῆς μηχανῆς.
- 36. Σειρήν.
- 37. Κατευθυντήριοι τροχοί.
- 38. Τύμπανον πέδης (ταμποῦρο φρένου).
- 39. Δυναμοηλεκτρικὴ μηχανὴ (δυναμό).
- 40. Ἀντλία βενζίνης.

ἡ δποία χρησιμεύει διὰ τὴν παραγωγήν, ἀποθήκευσιν καὶ διανομὴν τῆς ἀπαιτουμένης ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν ἐκκίνησιν, τὴν λειτουργίαν τοῦ συστήματος ἐναύσεως (διὰ τὴν ἐναυσιν τοῦ καυσίμου μίγματος εἰς τὰ βενζινοκίνητα αὐτοκίνητα), τὸν φωτισμὸν τοῦ αὐτοκινήτου καὶ τὴν λειτουργίαν τῶν διαφόρων ὅργάνων, μετρητῶν καὶ συσκευῶν, μὲ τὰς δποίας εἶναι ἔφωδιασμένον.

Εἰς τὸ σχῆμα 0 · 3 α δίδεται σχηματικὴ παράστασις ἐνδεικνύουσαν ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, εἰς τὴν δποίαν φαίνονται τὰ κυριώτερα μέρη αὐτοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

1 · 1 Γενικά.

Κινητήρ γενικῶς είναι κάθε συγκρότημα μηχανισμῶν, τὸ δποῖον δύναται νὰ μετατρέπῃ οἰανδήποτε μορφὴν ἐνεργείας (θερμικήν, ἡλεκτρικήν, ὑδραυλικήν) εἰς μηχανικὸν ἔργον, διὰ τοῦ δποίου τίθεται εἰς κίνησιν ἔνας ὅλος μηχανισμὸς ἢ συγκρότημα μηχανισμῶν, διὰ τὴν παραγωγὴν ὀφελίμου ἔργου.

Οἱ διάφοροι κινητῆρες ἀναλόγως τοῦ εἶδους τῆς ἐνεργείας, τὴν δποίαν μετατρέπουν εἰς μηχανικὸν ἔργον, διακρίνονται εἰς:

α) Θερμικοὺς κινητῆρας, οἱ δποίοι μετατρέπουν τὴν θερμικήν ἐνέργειαν εἰς μηχανικὸν ἔργον.

β) Ἡλεκτρικοὺς κινητῆρας ἢ ἡλεκτροκινητῆρας, οἱ δποίοι μετατρέπουν τὴν ἡλεκτρικήν ἐνέργειαν εἰς μηχανικὸν ἔργον.

γ) Ἀνεμοκινητῆρας, οἱ δποίοι χρησιμοποιοῦν τὴν δύναμιν τοῦ ἀνέμου διὰ νὰ ἀποδώσουν ἔργον.

δ) Ὕδροκινητῆρας ἢ ὑδροστροβίλους, οἱ δποίοι χρησιμοποιοῦν τὴν ἐνέργειαν τοῦ πίπτοντος ἢ κινουμένου ὕδατος διὰ νὰ λειτουργήσουν κ.λπ. Εἰς τὸ βιβλίον αὐτὸ δὲν θὰ ἔξετασθοῦν ὅλα αὐτὰ τὰ εἰδῆ τῶν κινητήρων. Θὰ ἀναπτυχθοῦν μόνον ἔκεινοι, οἱ δποίοι χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κίνησιν αὐτοκινήτων.

1 · 2 Κινητῆρες αὐτοκινήτων καὶ ταξινόμησις αὐτῶν.

Οἱ κινητῆρες, οἱ δποίοι ἔχρησιμοποιήθησαν μέχρι τοῦδε κατὰ γενικὸν κανόνα διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αὐτοκινήτου, είναι οἱ ἀκόλουθοι:

A. Θερμικοὶ κινητῆρες.

Οἱ κινητῆρες αὐτοὶ ἀναλόγως τοῦ τρόπου καὶ τῆς θέσεως, εἰς τὴν δποίαν γίνεται ἡ καῦσις τοῦ καυσίμου διαιροῦνται εἰς κινητῆρας ἐσωτερικῆς καύσεως καὶ κινητῆρας ἐξωτερικῆς καύσεως.

I) Κινητῆρες ἐσωτερικῆς καύσεως (K.E.K.).

Εἰς αὐτοὺς ἡ θερμικὴ ἐνέργεια ἐμφανίζεται (ἀναπτύσσεται) ἐντὸς

τῶν ίδίων τῶν κινητήρων μὲ τὴν καῦσιν ὡρισμένης, ὑγρᾶς κατὰ τὸ πλεῖστον, καυσίμου ὑλῆς. Οἱ κινητῆρες αὐτοὶ λαμβάνουν τὸ ὄνομά των ἐκ τῆς καυσίμου ὑλῆς, τὴν δποίαν χρησιμοποιοῦν.

Ἐτοι ἔχομεν:

— *Βενζινοκινητῆρας*, εἰς τοὺς δποίους ὡς καύσιμος ὑλὴ χρησιμοποιεῖται βενζίνη.

— *Πετρελαιοκινητῆρας*, μὲ καύσιμον ὑλὴν πετρέλαιον.

— *Αεριοκινητῆρας*, εἰς τοὺς δποίους χρησιμοποιεῖται ἀέριον καύσιμον (μεθάνιον ἢ μῆγμα $\text{CO} + \text{H}_2$ τὸ γνωστὸν ὡς ἀέριον γκαζόζὲν ἢ πτωχὸν ἀέριον).

Οἱ Κ.Ε.Κ. ταξινομοῦνται ἐπίστης εἰς τὰς ἀκολούθους δύο κατηγορίας:

α) *Ἐμβολοφόρους*.

Εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοὺς τὸ μηχανικὸν ἔργον παράγεται ἐν ἀρχῇ ὑπὸ εύθύγραμμον παλινδρομικὴν μορφὴν (διακεκομένην), ἐντὸς τοῦ συστήματος Κυλίνδρου - Ἐμβόλου τοῦ κινητῆρος· ἀμέσως μετατρέπεται εἰς περιστροφικὸν ἔργον, δι' ἐνὸς συστήματος στροφάλου-διωστῆρος μὲ τὸ δποῖον μέσω τοῦ πείρου συνδέονται τὰ ἔμβολα.

Τοὺς ἔμβολοφόρους Κ.Ε.Κ. μὲ βάσιν τὸν τρόπον ἢ τὸν κύκλον λειτουργίας, τὸν δποῖον ἀκολουθοῦν (εἰς τὸ ἀντίστοιχον Κεφάλαιον τοῦ βιβλίου ἀναπτύσσεται τὶ εἰναι κύκλος λειτουργίας μιᾶς μηχανῆς), τοὺς διακρίνομεν εἰς: *τετραχρόνους* καὶ *διχρόνους*.

β) *Περιστροφικοὺς* ἢ *στροβίλους*.

Εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοὺς τὸ παραγόμενον ἔργον ἐκ τῆς ἀντιστοίχου μετατροπῆς τῆς θερμικῆς ἐνεργείας ἐμφανίζεται ἐξ ἀρχῆς ὡς περιστροφικὴ κίνησις.

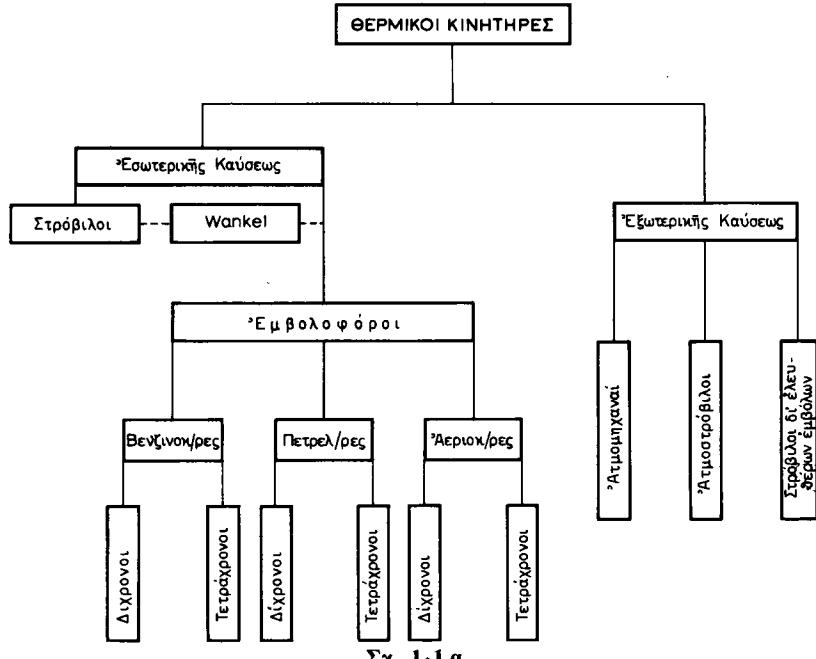
Εἰς τὸ μεταχίμιον μεταξὺ στροβίλων καὶ ἔμβολοφόρων κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως ἐνεφανίσθη κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη καὶ .μὲ προοπτικὴν εὑρείας χρησιμοποιήσεως ὁ κινητήρ περιστρεφομένων ἔμβολων (winkel). 'Ο κινητήρ αὐτὸς φέρει ἔμβολον ἢ ἔμβολα τριγωνικῆς μορφῆς, τὰ δποῖα ὅμις δὲν κινοῦνται παλινδρομικῶς, ὅπως εἰς τοὺς κλασιστικοὺς ἔμβολοφόρους κινητῆρας, ἀλλὰ στρέφονται ἐκκέντρως περὶ τὸν ἀξονα τοῦ κινητῆρος.

'Ο κινητήρ αὐτὸς καὶ ἡ λειτουργία του θὰ περιγραφῇ λίαν συνοπτικῶς εἰς εἰδικὸν Κεφάλαιον.

2) *Κινητήρες Έξωτερικής Καύσεως (K.Eξ.K.).*

Είς τοὺς κινητῆρας αύτοὺς ἡ καῦσις τοῦ καυσίμου, τὸ ὅποιον δύναται νὰ εἶναι στερεόν, ύγρον ἢ καὶ ἀέριον, γίνεται εἰς ἓνα ἴδιαίτερον κλειστὸν χῶρον, ὃ ὅποιος δνομάζεται λέβης (καζάνι). Ἀπὸ ἐκεῖ ἡ θερμότης μεταφέρεται εἰς τὸν υηχανισμὸν τοῦ κινητῆρος, ὃ ὅποιος τὴν μετατρέπει εἰς μηχανικὸν ἔργον. Ἡ μεταφορὰ τῆς θερμότητος γίνεται μὲ τὴν θέρμανσιν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐνὸς μέσου, τὸ ὅποιον συνήθως εἶναι ὁ ἀτμὸς ἢ ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀέρος. Τὸ μέσον αὐτό, οἷον δήποτε καὶ ἄν εἶναι, δνομάζεται φορεὺς τῆς ἐνεργείας.

Κινητήρες αύτοῦ τοῦ εἰδους εἶναι αἱ ἀτμομηχαναὶ, οἱ ἀτμοστρόβιλοι, μερικοὶ τύποι ἀεριοστροβίλων κ.λπ.



Διάγραμμα ταξινομήσεως θερμικῶν κινητήρων (θερμοκινητήρων).

Εἰς τὸ σχῆμα 1 · 1 α δίδεται διάγραμμα ταξινομήσεως τῶν θερμικῶν κινητήρων (θερμοκινητήρων) εἰς διαφόρους κατηγορίας.

B. *Ήλεκτρικοί κινητήρες.*

‘Ως καὶ ἀνωτέρω ἀνεφέρθη, οἱ κινητήρες αὐτοὶ μετατρέπουν τὴν

ήλεκτρικήν ένέργειαν είς μηχανικὸν ἔργον. Οἱ ἡλεκτροκινητῆρες, οἱ δόποῖοι χρησιμοποιοῦνται διὰ κίνησιν ὁχημάτων, τροφοδοτοῦνται μὲν ἡλεκτρικήν ένέργειαν εἴτε ἀπὸ συσσωρευτάς (μπαταρίας) στερεωμένους ἐπὶ τοῦ ὁχήματος, εἴτε ἀπὸ ἡλεκτρικὸν δίκτυον δι' ἐνὸς εἰδικοῦ μηχανισμοῦ, τοῦ ρευματολήπτου.

"Οπως ὅμως εἶναι εύνόητον, καὶ εἰς τὰς δύο αὐτὰς περιπτώσεις ὑπάρχουν μειονεκτήματα, τὰ δόποια περιορίζουν σημαντικῶς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν κινητήρων αὐτῶν διὰ τὴν κίνησιν αὐτοκινήτων.

*Ἐτοι π.χ. τὸ ὁχημα μὲν ἡλεκτροκινητῆρα, δὲ δόποιος τροφοδοτεῖται μὲν ἡλεκτρικήν ένέργειαν λαμβανομένην ἀπὸ συσσωρευτάς, δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ μακρὰς διαδρομὰς λόγω τῆς περιωρισμένης (μὲ τὰ σημερινὰ τουλάχιστον δεδομένα) χωρητικότητος τῶν συσσωρευτῶν.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἡ χρῆσις τῶν περιορίζεται διὰ μεταφορᾶς εἰς μικρὰς ἀποστάσεις (ἐσωτερικὴ ἔξυπηρέτησις ἐργοστασίων, σιδηροδρομικῶν σταθμῶν κ.λπ.).

*Ἐξ ἄλλου τὰ αὐτοκίνητα, τῶν δόποιών ὁ κινητήρ τροφοδοτεῖται δι' ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας ἐξ εἰδικοῦ ἡλεκτρικοῦ δικτύου, εἶναι ὑποχρεωμένα νὰ ἀκολουθοῦν ὠρισμένην διαδρομήν, διότι ὁ ρευματολήπτης (κεραία) τοῦ κινητῆρος πρέπει νὰ ἔρχεται εἰς συνεχῆ ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀγωγὸν τοῦ δικτύου.

*Ἐν τούτοις παρὰ τὰ ἀνωτέρω μειονεκτήματα, δαπανῶνται τεράστια ποσὰ διὰ τὴν κατασκευὴν ἡλεκτρικοῦ ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, διὰ τὴν διακίνησιν τοῦ πληθυσμοῦ ἐντὸς τῶν πόλεων.

Τοῦτο θὰ φέρῃ ἐπ' αὐτοῦ καὶ σύστημα φορτίσεως τῶν συσσωρευτῶν του, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ φόρτισις τῶν ἐξ ἐνὸς οίουδήποτε ρευματοδότου (πρίζα) ἡλεκτρικοῦ δικτύου τῆς πόλεως.

*Ἡδη τὰ πρώτα αὐτοκίνητα τοῦ τύπου αὐτοῦ ἐκυκλοφόρησαν πρὸς μελέτην τῶν μειονεκτημάτων καὶ τὴν προοδευτικήν των βελτίωσιν. Ὁ λόγος ποὺ ἐπιβάλλει τὴν κατασκευὴν τοῦ ἡλεκτρικοῦ αὐτοκινήτου προέρχεται ἐκ τοῦ μεγάλου πλεονεκτήματος, ὅτι τοῦτο ΔΕΝ ΜΟΛΥΝΕΙ τὴν ἀτμόσφαιραν μὲ καυσαέρια. Τὸ ἐπειγὸν τῆς κατασκευῆς καὶ ἡ διάθεσις μεγάλου ποσοῦ χρημάτων διὰ τὰς διενεργουμένας ἔρευνας προέρχεται ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι αἱ Δημοτικαὶ ἀρχαὶ ὠρισμένων πόλεων τῶν Η.Π.Α., τῶν δόποιών ἡ ἀτμόσφαιρα ἔχει μολυνθῆ εἰς ἐπικίνδυνον βαθμὸν (π.χ. Νέα "Υόρκη"), εἰδοποίησαν ἡδη

τούς κατασκευαστάς αύτοκινήτων ὅτι μετά 5ετίαν θὰ περιορίσουν τὴν κίνησιν δύχημάτων μὲ θερμικούς κινητήρας ἐντὸς τῆς πόλεως.

Ἐξ ὀλῶν τῶν ἀνωτέρω τύπων κινητήρων χρησιμοποιοῦνται κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα σήμερον διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αύτοκινήτου οἱ βενζινοκινητῆρες καὶ οἱ πετρελαιοκινητῆρες, οἱ δποῖοι καὶ μόνον θὰ περιγραφοῦν λεπτομερῶς εἰς τὸ βιβλίον τοῦτο.

1 · 3 Ἐρωτήσεις.

1. Τί είναι κινητήρ γενικῶς;
2. Ποια είδη κινητήρων χρησιμοποιοῦνται γενικῶς;
3. Ποια διαφοραὶ μεταξὺ κινητήρων ἑσωτερικῆς καὶ ἔξωτερικῆς καύσεως;
4. Ποῖοι κινητῆρες χρησιμοποιοῦνται κατὰ προτίμησιν διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αύτοκινήτου καὶ διατί;
5. Ποια τὰ μειονεκτήματα καὶ πλεονεκτήματα τῆς χρήσεως ἡλεκτρικοῦ κινητῆρος εἰς τὴν κίνησιν αύτοκινήτων;

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2

ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ BENZINOKINHTHΡ

2 · 1 Περιγραφή.

Εις τὸ σχῆμα 2 · 1 είκονίζονται μία κατά μῆκος καὶ δύο ἐγκάρσιαι τομαὶ βενζινοκινητῆρος μὲ τοὺς κυλίνδρους εἰς τὴν σειράν, διακρίνονται δὲ τὰ περισσότερα ἐκ τῶν κυριωτέρων μερῶν τοῦ κινητῆρος.

Κατανομὴ τῶν μερῶν τοῦ κινητῆρος εἰς ὁμάδας ἢ συστήματα.

Τὸ σύνολον τῶν μηχανισμῶν καὶ τῶν λοιπῶν ἔξαρτημάτων ἐνὸς βενζινοκινητῆρος κατανέμεται εἰς τὰς ἀκολούθους ἐξ (6) ὁμάδας ἢ συστήματα, ὡπας συνήθως ἀποκαλοῦνται:

- 1) Τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως.
- 2) Τὸ σύστημα παρασκευῆς καὶ τροφοδοσίας τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ ἔξαργωγῆς τῶν καυσαερίων.
- 3) Τὸ σύστημα διανομῆς τοῦ καυσίμου μίγματος.
- 4) Τὸ σύστημα ἀναφλέξεως.
- 5) Τὸ σύστημα ψύξεως.
- 6) Τὸ σύστημα λιπάνσεως.

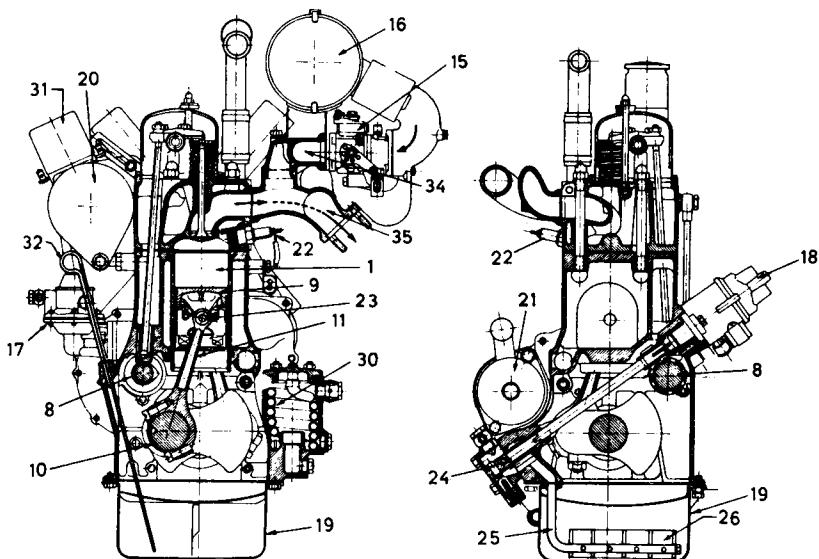
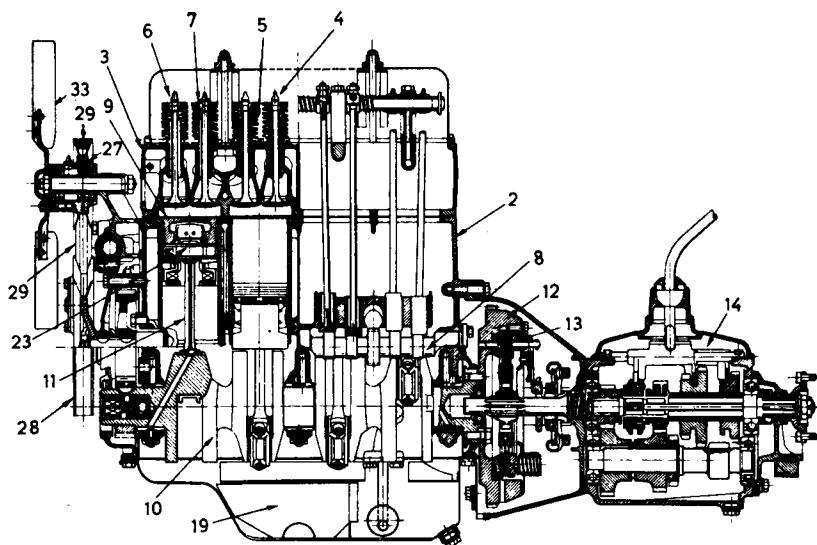
Εἰς τὰ ἐπόμενα κεφάλαια ἀναπτύσσεται λεπτομερῶς ἕκαστον ἐκ τῶν συστημάτων αὐτῶν.

2 · 2 Λειτουργία.

Θεωρητικὸς κύκλος λειτουργίας.

Ἡ λειτουργία τοῦ κινητῆρος συνίσταται βασικῶς εἰς τὰ ἑξῆς:
α) Τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου μίγματος. β) Τὴν παραγωγὴν ἐξ αὐτῆς τῆς κινητηρίας δυνάμεως καὶ γ) τὴν ἐκμετάλλευσιν αὐτῆς διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αὐτοκινήτου.

Αἱ ἐργασίαι τῆς καύσεως τοῦ μίγματος καὶ τῆς παραγωγῆς



Σχ. 2.1.

Κατά μήκος και έγκάρσιαι τομαί ενός τετρακυλίνδρου βενζινοκινητήρος:

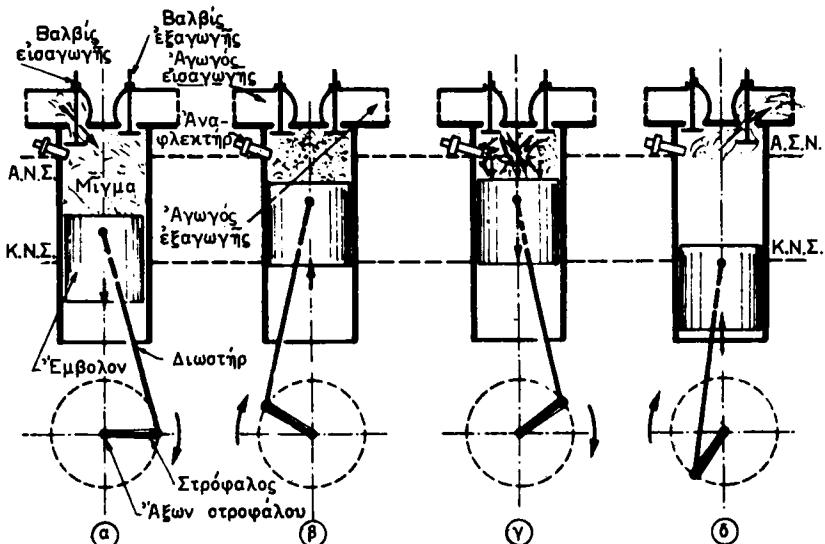
τῆς κινητηρίας δυνάμεως γίνεται ἐντὸς τῶν κυλίνδρων τοῦ κινητῆρος. 'Ο χῶρος δὲ περικλειόμενος ὑπὸ τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου, τῶν παρειῶν αὐτοῦ καὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας τοῦ ἐμβόλου δύνομάζεται θάλαμος καύσεως, διότι ἐντὸς αὐτοῦ καίεται τὸ καύσιμον μῆγμα. 'Ο δύκος Β τοῦ θαλάμου καύσεως δὲν εἶναι σταθερός, ἀλλὰ αὐξομειώνεται, ἐφ' ὅσον τὸ ἐμβόλον ἀνέρχεται καὶ κατέρχεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. 'Ο χῶρος, δὲ ὅποιος μένει μεταξὺ ἐμβόλου καὶ κεφαλῆς, ὅταν τὸ ἐμβόλον εὔρισκεται εἰς τὸ ἀνώτατον σημεῖον τῆς διαδρομῆς του, δύνομάζεται ἐπιζήμιος χῶρος καὶ σημειώνεται διὰ τοῦ Β_ε. 'Ο χῶρος, δὲ ὅποιος σαρώνεται κατὰ τὴν κίνησιν τοῦ ἐμβόλου, δύνομάζεται κυλινδρισμός, δὲ δύκος του σημειώνεται διὰ τοῦ Β_κ.

Εἰς τὸ σχῆμα 2 : 2 εἰκονίζεται ἔνας κύλινδρος, εἰς τὸν ὅποιον φαίνονται αἱ θέσεις, τὰς ὅποιας καταλαμβάνει τὸ ἐμβόλον καὶ τὰ λοιπά ἔξαρτήματά του κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος, ὅπως ἀναπτύσσεται κατωτέρω.

'Απὸ τῆς στιγμῆς, κατὰ τὴν ὅποιαν θὰ ἀρχίσῃ νὰ εἰσέρχεται καύσιμον μῆγμα (βενζίνη + ἀτμ. ἀήρ) διὰ τῆς βαλβίδος εἰσαγωγῆς εἰς τὸν κύλινδρον, μέχρι τῆς στιγμῆς, κατὰ τὴν ὅποιαν θὰ τελειώσῃ ἡ ἔξαγωγή τῶν καυσαερίων διὰ τῆς βαλβίδος ἔξαγωγῆς, συμπλη-

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Κύλινδροι. | 19. 'Ελαιοπυξίς. |
| 2. Σῶμα κυλίνδρου. | 20. Δυναμοηλεκτρική μηχανή. |
| 3. Κεφαλή κυλίνδρου. | 21. 'Εκκινητήρ (μίζα). |
| 4. Βαλβίς. | 22. 'Αναφλεκτήρ. |
| 5. 'Ελαστήρια βαλβίδων. | 23. Πέρος. |
| 6. Βαλβίς ἔξαγωγῆς. | 24. 'Αντλία λιπάνσεως. |
| 7. Βαλβίς εισαγωγῆς. | 25. Σωλήνας ἀναρροφήσεως τῆς ἀντλίας λιπάνσεως. |
| 8. 'Εκκεντροφόρος ἄξων. | 26. Διπηθητήρ ἔλαίου λιπάνσεως. |
| 9. "Εμβόλον. | 27. καὶ 28. Τροχαλία ἀνεμιστῆρος. |
| 10. Στροφαλοφόρος ἄξων. | 29. 'Ιμάξ μεταδόσεως κινήσεως εἰς τὸν ἀνεμιστῆρα. |
| 11. Διωστήρ. | 30. Φίλτρον ἔλαίου. |
| 12. Σφόνδυλος. | 31. Αύτόματος διακόπτης. |
| 13. Συμπλέκτης. | 32. Δείκτης στάθμης ἔλαίου. |
| 14. Κιβώτιον ταχυτήτων. | 33. 'Ανεμιστήρ. |
| 15. 'Εξαεριωτήρ. | 34. 'Αγωγός εισαγωγῆς. |
| 16. Φίλτρον ἀέρος. | 35. 'Αγωγός ἔξαγωγῆς. |
| 17. 'Αντλία καυσίμου. | |
| 18. Διανομέψ. | |

ρώνεται ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας. Διὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν τοῦ κύκλου εἰς τὴν συγκεκριμένην αὐτὴν περίπτωσιν θὰ ἀπαιτηθοῦν τέσσαρες ἀπλαῖ διαδρομαὶ τοῦ ἐμβόλου (δύο στροφαὶ τοῦ κινητῆρος), εἰς ἑκάστην δὲ ἔξ αὐτῶν δίδεται τὸ ὄνομα χρόνος. Εἰς τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν ἐπομένως ὁ κινητήρος ὀνομάζεται **τετράχρονος**, ἀφοῦ ὁ κύκλος λειτουργίας του συμπληρώνεται εἰς τέσσαρας χρόνους. Ἡ ὀνομασία χρόνος ἀκολουθεῖται καὶ ἀπὸ τὸ ὄνομα τῆς βασικῆς ἐργασίας, ἡ ὅποια γίνεται εἰς ἑκάστην διαδρομήν.



Σχ. 2.2.
Κύκλος λειτουργίας 4χρόνου βενζινοκινητῆρος.

Πρῶτος χρόνος ἢ χρόνος ἀναρροφήσεως [σχ. 2·2(α)].

Δεχόμεθα ὅτι τὸ ἐμβολον εύρισκεται εἰς τὴν ἀνωτάτην θέσιν, εἰς τὴν ὅποιαν δύναται νὰ φθάσῃ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ ἡ ὅποια ὀνομάζεται **"Ανω Νεκρὸν Σημεῖον (A.N.S.)** καὶ ὅτι ἡ βαλβίς εἰσαγωγῆς εἶναι ἀνοικτή. Τὴν στιγμὴν αὐτὴν καὶ πρὶν ἀρχίσῃ τὸ ἐμβολον τὴν κάθοδόν του, ἡ πίεσις ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἶναι ἵση μὲ τὴν ἀτμοσφαιρικήν. Ἀπὸ τῆς στιγμῆς ὅμως, κατὰ τὴν ὅποιαν θὰ ἀρχίσῃ νὰ κατέρχεται τὸ ἐμβολον, ἡ πίεσις εἰς τὸν κύλινδρον ἐλαττώνεται, μὲ συνέπειαν τὴν ἀναρρόφησιν (εἰσαγωγὴν) καυσίμου μίγματος εἰς αὐτὸν μέσω τῆς βαλβίδος εἰσαγωγῆς. Ἡ εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου μί-

γυματος συνεχίζεται, μέχρις ότου τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὴν κατωτάτην θέσιν, εἰς τὴν δόποιαν δύναται νὰ κατέλθῃ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ ἡ δόποια ὀνομάζεται *Κάτω Νεκρὸν Σημεῖον* (Κ.Ν.Σ.).

Ἐδῶ τελειώνει ἡ πρώτη διαδρομὴ τοῦ ἔμβολου ἢ ὁ πρῶτος χρόνος, κατὰ τὸν δόποιον γίνεται ἀναρρόφησις (εἰσαγωγή) μίγματος εἰς τὸν κύλινδρον, διὰ τοῦτο δὲ ὀνομάζεται *Χρόνος ἀναρροφήσεως*.

Δεύτερος χρόνος ἢ χρόνος συμπιέσεως [σχ. 2 · 2 (β)].

Τὸ ἔμβολον δὲν σταματᾷ εἰς τὸ Κ.Ν.Σ. ἀλλὰ παρασυρόμενον ἀπὸ τὸν συνδυασμὸν τῆς κινήσεως σφονδύλου-στροφάλου-διωστῆρος θὰ ἀλλάξῃ φορὰν καὶ θὰ ἀρχίσῃ νὰ ἀνέρχεται πρὸς τὸ Α.Ν.Σ., ἐνῶ συγχρόνως θὰ κλείσουν καὶ αἱ δύο βαλβίδες. Μὲ τὴν ἀνοδὸν ὅμως τοῦ ἔμβολου τὸ εἰσαχθὲν μῆγμα εἰς τὸν κύλινδρον συμπιέζεται, μέχρις ότου τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ Α.Ν.Σ., ὀπότε θὰ ἔχῃ συμπιεσθῆ ὅσον πρέπει (πίεσις 7 ἕως 12 kg/cm² μὲ θερμοκρασίαν 200⁰ ἕως 300⁰ C). Τὴν στιγμὴν αὐτὴν λέγομεν ὅτι τελειώνει ὁ δεύτερος χρόνος, ὁ δόποιος ὀνομάζεται *χρόνος συμπιέσεως*.

Τρίτος χρόνος ἢ χρόνος ἀποτονώσεως [σχ. 2 · 2 (γ)].

Τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν δόποιαν τὸ ἔμβολον εύρισκεται εἰς τὸ Α.Ν.Σ. καὶ τὸ καύσιμον μῆγμα εἶναι πλήρως συμπιεσμένον, ἥλεκτρικὸς σπινθήρ τὸ ἀναφέγει, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν παραγωγὴν μεγάλης ποσότητος καυσαερίων εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν (θερμοκρασία 1800⁰ ἕως 2000⁰ C καὶ πίεσις 25 ἕως 50 kg/cm²).

Τοῦτο γίνεται μὲ πολὺ μεγάλην ταχύτητα καὶ εἰς πολὺ ἐλάχιστον χρόνον, ὥστε νὰ είναι δυνατή ἡ παραδοχὴ ὅτι ἡ καῦσις γίνεται, χωρὶς τὸ ἔμβολον νὰ προφθάσῃ νὰ κινηθῇ πρὸς τὸ Κ.Ν.Σ., ὀπότε θεωρητικῶς δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι ἡ καῦσις γίνεται ὑπὸ σταθερὸν ὅγκου.

Ἄπὸ τὴν πίεσιν τῶν ἀερίων, τὰ δόποια ἀνεπτύχθησαν ἐκ τῆς καύσεως τοῦ μίγματος, τὸ ἔμβολον ἀναγκάζεται νὰ κινηθῇ πρὸς τὸ Κ.Ν.Σ., ὀπότε ἀρχίζει ἡ ἀποτόνωσις. Ο ὅγκος τῶν ἀερίων αὔξανεται καὶ ἐλαττώνεται ἡ πίεσις αὐτῶν, ἡ δόποια κατέρχεται εἰς 2,5 kg/cm², ἡ δὲ θερμοκρασία των εἰς 400⁰ C περίπου. Ἐτσι διοκληρώνεται ὁ τρίτος χρόνος, ὁ δόποιος ὀνομάζεται *χρόνος ἀποτονώσεως* τῶν ἐκ τῆς καύσεως ἀναπτυχθέντων ἀερίων.

Τέταρτος χρόνος ή χρόνος ἑξαγωγῆς [σχ. 2 · 2 (δ)].

Τὸ ἔμβολον εύρισκεται εἰς τὸ K.N.S. καὶ ἀρχίζει νὰ κινῆται πρὸς τὸ A.N.S. μὲ τὴν βαλβίδα ἑξαγωγῆς ἀνοικτήν, ἐνῶ ἡ τῆς εἰσαγωγῆς ἔξακολουθεῖ νὰ είναι κλειστή. Λόγω τῆς ἐπικοινωνίας τοῦ κυλίνδρου μὲ τὴν ἀτμόσφαιραν, τὰ ἀέρια, τῶν ὅποιών ἡ πίεσις εἰς τὸ τέλος τοῦ τρίτου χρόνου εἶχε κατέλθει εἰς $2,5 \text{ kg/cm}^2$ καὶ ἡ θερμοκρασία των εἰς τοὺς 400°C περίπου, ἔξερχονται διὰ τῆς βαλβίδος ἑξαγωγῆς. Τοῦτο συνεχίζεται, μέχρι ὅτου τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S. διπότε τελειώνει καὶ ὁ τέταρτος χρόνος, ὁ ὅποιος ὀνομάζεται χρόνος ἑξαγωγῆς καυσαερίων· συγχρόνως τελειώνει καὶ διλόκληρος ὁ κύκλος λειτουργίας διὰ νὰ ἀρχίσῃ νέος, ὅμοιος μὲ αὐτόν.

Εἰς τὸν Πίνακα 2 · 2 · 1 ἀναγράφονται συνοπτικῶς αἱ βασικαὶ ἔργασίαι, αἱ ὅποιαι γίνονται εἰς ἕκαστον τῶν τεσσάρων χρόνων τοῦ περιγραφέντος κύκλου λειτουργίας 4χρόνου βενζινομηχανῆς.

Π Ι Ν Α Ξ 2 · 2 · 1

| Χρόνος | Όνομασία | Ἐργασία |
|----------|------------|--|
| Πρῶτος | Εἰσαγωγή | Τὸ ἔμβολον κινεῖται πρὸς τὸ K.N.S. Ἡ βαλβίς εἰσαγωγῆς ἀνοικτή, ἐνῶ τῆς ἑξαγωγῆς είναι κλειστή. Καύσιμον μῆγμα εἰσέρχεται (ἀναρροφεῖται) εἰς τὸν κύλινδρον. |
| Δεύτερος | Συμπίεσις | Αἱ βαλβίδες είναι κλεισταί. Τὸ ἔμβολον κινεῖται πρὸς τὸ A.N.S. καὶ τὸ καύσιμον μῆγμα συμπιέζεται. Ἀναπτυσσομένη πίεσις 7 ἔως 12 kg/cm^2 θερμοκρασία 200°C ἕως 300°C . |
| Τρίτος | Ἀποτόνωσις | Ἡλεκτρ. σπινθήρ ἀναφλέγει τὸ μῆγμα. Παράγονται ἀέρια (πίεσις 25 ἔως 50 kg/cm^2 – θερμοκρασία 1800°C ἕως 2000°C), τὸ ἔμβολον κινεῖται πρὸς τὸ K.N.S. μὲ τὰς βαλβίδας κλειστάς. |
| Τέταρτος | Ἐξαγωγή | Τὸ ἔμβολον ἀνέρχεται πρὸς τὸ A.N.S. μὲ κλειστὴν τὴν βαλβίδα εἰσαγωγῆς, ἐνῶ ἡ βαλβίς ἑξαγωγῆς είναι ἀνοικτή καὶ ἔξερχονται τὰ καυσάερια. |

* 2 · 3 Θεωρητικὴ καὶ Τεχνολογικὴ Ἐρευνα.

1) Μερικὰ στοιχεῖα ἐκ τῆς Θερμοδυναμικῆς.

Διὰ τὴν καλυτέραν κατανόησιν τῆς θεωρητικῆς ἐρεύνης τῆς

λειτουργίας τῶν βενζινοκινητήρων καὶ τῶν πετρελαιοκινητήρων, ἡ δόποια γίνεται εἰς τὰ ἀντίστοιχα κεφάλαια, κρίνεται σκόπιμον πρὸ αὐτῆς νὰ δοθοῦν ὠρισμένα στοιχεῖα ἐκ τῆς Θερμοδυναμικῆς

Αλλαγὴ καταστάσεως ἀερίου.

Ἡ κατάστασις ἐνὸς ἀερίου ἔξαρτᾶται ἐκ τῶν κάτωθι τριῶν παραμέτρων (παραγόντων):

- | | |
|-----------------------------------|---|
| — τοῦ ὅγκου του | V |
| — τῆς ἀπολύτου πίεσεώς του | P |
| — τῆς ἀπολύτου θερμοκρασίας του T | |

Ἄν θεωρηθῇ δηλαδὴ ὠρισμένη ποσότης (π.χ. 1 kg βάρους) ἐνὸς ἀερίου εἰς δύο διαφορετικάς καταστάσεις μέ:

P_1, V_1 καὶ T_1 εἰς τὴν κατάστασιν 1 καὶ

P_2, V_2 καὶ T_2 εἰς τὴν κατάστασιν 2

συμφώνως πρὸς τὸν Νόμον τοῦ Boyle - Mariotte ισχύει ἡ ίσότης:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \quad (1)$$

Παράδειγμα.

Ἄεριον μὲ στοιχεῖα ἀρχικῆς καταστάσεως:

Ἄπολυτον πίεσιν $P_1 = 1 \text{ at}$

Ἀντίστοιχον ὅγκον $V_1 = 300 \text{ cm}^3$

καὶ θερμοκρασίαν $\tau = 50^\circ \text{C}$

συμπιέζεται εἰς πίεσιν $= 24 \text{ kg/cm}^2$ πέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς καὶ ἀποκτᾶ ὅγκον $V_2 = 30 \text{ cm}^3$.

Ποία θὰ εἴναι ἡ ἀπόλυτος θερμοκρασία του εἰς τὴν νέαν αὐτοῦ κατάστασιν;

Λύσις:

Διδόμενα:

Ἄρχικὴ ἀπόλυτος πίεσις $P_1 = 1 \text{ kg/cm}^2$

Ἄρχικὸς ὅγκος $V_1 = 300 \text{ cm}^3$

Ἀπόλυτος θερμοκρασία $T_1 = 273^\circ + 50^\circ = 323^\circ \text{ C.}$

Προκύψασα ἐκ τῆς συμπιέσεως:

Ἀπόλυτος πίεσις $P_2 = 1 + 24 = 25 \text{ kg/cm}^2$

καὶ ἀντίστοιχος ὅγκος $V_2 = 30 \text{ cm}^3$.

Έφαρμόζοντες τὸν τύπον (1) ἔχομεν:

$$T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2}{P_1 \cdot V_1} \cdot T_1 \text{ καὶ ἀντικαθιστῶντες μὲ τὰ δεδομένα ἔχομεν:}$$

$$T_2 = \frac{25 \times 30}{1 \times 300} \times 323 = 807,5$$

$$\text{ἡ } \tau_2 = 807,5 - 273 = 534,5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{ἡ εἰς ἐστρογγυλευμένους ὀριθμοὺς } T_2 = 807^{\circ}\text{C} \text{ καὶ } \tau_2 = 535^{\circ}\text{C.}$$

2) Θεωρητικὸν διάγραμμα.

Ἄς παρασταθοῦν εἰς διάγραμμα ἐπιπέδων συντεταγμένων V, P (ἀντὶ X, Y) αἱ ἑκάστοτε σχέσεις πιέσεως καὶ ὅγκου τοῦ ἀερίου, τὸ δποῖον εἰναι ἐγκεκλεισμένον εἰς τὸν κύλινδρον ἐνὸς τετραχρόνου κινητῆρος, ὅπως θεωρητικῶς θὰ εἰναι κατὰ τὰς διαφόρους φάσεις τῆς λειτουργίας του (χρόνους).

Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος $2 \cdot 3\alpha$, εἰς τὸν ὀριζόντιον ἄξονα (ἄξων τῶν X) σημειώνομεν τὸν ὅγκον V τοῦ θαλάμου καύσεως ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν τῆς κινήσεως τοῦ ἐμβόλου, εἰς δὲ τὸν κατακόρυφον ἄξονα (ἄξων τῶν Y) τὰς ἀντιστοίχους καθ' ἑκάστην στιγμὴν πιέσεις P.

Τὸ σημεῖον 1 παριστάνει τὴν στιγμὴν τῆς κινήσεως τοῦ ἐμβόλου, κατὰ τὴν δποίαν αὐτὸν εύρισκεται εἰς τὸ A.N.S. μὲ τὴν βαλβίδα εἰσαγωγῆς ἀνοικτὴν καὶ τὴν πίεσιν ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως ἵστην μὲ τὴν ἀτμοσφαιρικήν. Ἡ στιγμὴ αὐτὴ εἰναι ἡ ἀρχὴ τοῦ χρόνου τῆς εἰσαγωγῆς.

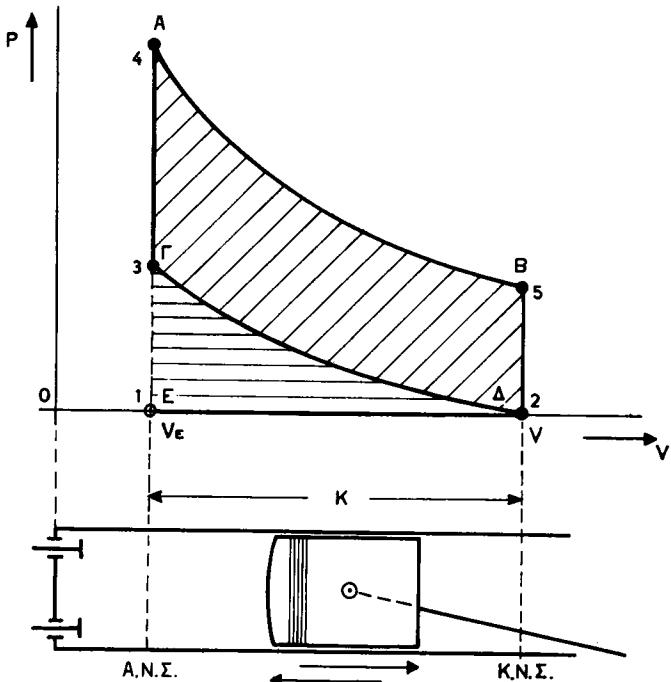
Ολόκληρος ὁ χρόνος τῆς εἰσαγωγῆς, κατὰ τὸν δποῖον ὁ ὅγκος τοῦ θαλάμου καύσεως αὔξανει ἀπὸ V_e εἰς V , χωρὶς νὰ μεταβάλλεται ἡ πίεσις, θὰ παριστάνεται προφανῶς εἰς τὸ διάγραμμά μας μὲ τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν 1 - 2 κειμένην ἐπὶ τοῦ ἄξονος V.

Αντιθέτως ὁ χρόνος τῆς συμπιέσεως, κατὰ τὸν δποῖον ὁ ὅγκος, τὸν δποῖον καταλαμβάνει τὸ ἀέριον, μειώνεται καὶ ἡ πίεσις αὔξανει, παριστάνεται μὲ τὴν καμπύλην γραμμὴν 2 - 3.

Ἡ ἔξαιρετικὰ ταχεῖα καῦσις τοῦ μίγματος κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου ἀποτονώσεως, ἡ δποία προκαλεῖ ἀπότομον αὔξησιν τῆς πιέσεως, πρὶν (θεωρητικῶς) προλάβῃ νὰ κινηθῇ τὸ ἐμβολον πρὸς τὰ

κάτω, έμφανίζεται εις τὸ διάγραμμα ως εύθεια (ἢ εύθεια 3 - 4) παράλληλος πρὸς τὸν ἄξονα τῶν πιέσεων (P).

Ἄντιστοίχως ḥ ἀποτόνωσις, κατὰ τὴν ὅποιαν τὴν πρὸς τὰ κάτω κίνησιν τοῦ ἐμβόλου ἀκολουθεῖ καὶ πτῶσις τῆς πιέσεως, παριστάνεται μὲ τὴν καμπύλην 4 - 5.



Σχ. 2.3 α.

Θεωρητικὸν διάγραμμα κύκλου λειτουργίας 4χρόνου βενζινοκινητῆρος.

Τέλος τὸ ἄνοιγμα τῆς βαλβίδος ἔξαγωγῆς εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἀντιστοίχου χρόνου καὶ ḥ ἔξ αὐτοῦ ἀπότομος πτῶσις τῆς πιέσεως μέχρι τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἐμφανίζεται εις τὸ διάγραμμα διὰ τῆς εύθειας 5 - 2, ḥ δὲ διλοκλήρωσις τῆς ἔξαγωγῆς δι' εύθειας, ḥ ὅποια κεῖται καὶ αὐτὴ ἐπὶ τοῦ ἄξονος V , συμπίπτει δηλαδὴ μετὰ τῆς εύθειας 2 - 1.

Ἐτοι ἔχομεν:

Ἐξαγωγή: εύθεια 1 - 2.

Συμπίεσις: Καμπύλη 2 - 3.

·Ανάφλεξις καὶ ἀποτόνωσις: Εύθεια 3 - 4 καὶ καμπύλη 4 - 5.

·Εξαγωγή: Εύθεια 5 - 2 καὶ εύθεια 2 - 1.

Τὸ διάγραμμα 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 2 - 1 ὀνομάζεται θεωρητικὸν διάγραμμα λειτουργίας τοῦ τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος.

Εἰς τὴν πραγματικότητα οὐδεὶς κινητὴρ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀκολουθήσῃ πιστῶς κατὰ τὴν λειτουργίαν του, τὸ διάγραμμα τοῦτο. Κατωτέρω ἔξετάζονται οἱ λόγοι, διὰ τοὺς ὅποιους τοῦτο δὲν εἶναι δυνατόν.

3) Πραγματικὸν διάγραμμα λειτουργίας.

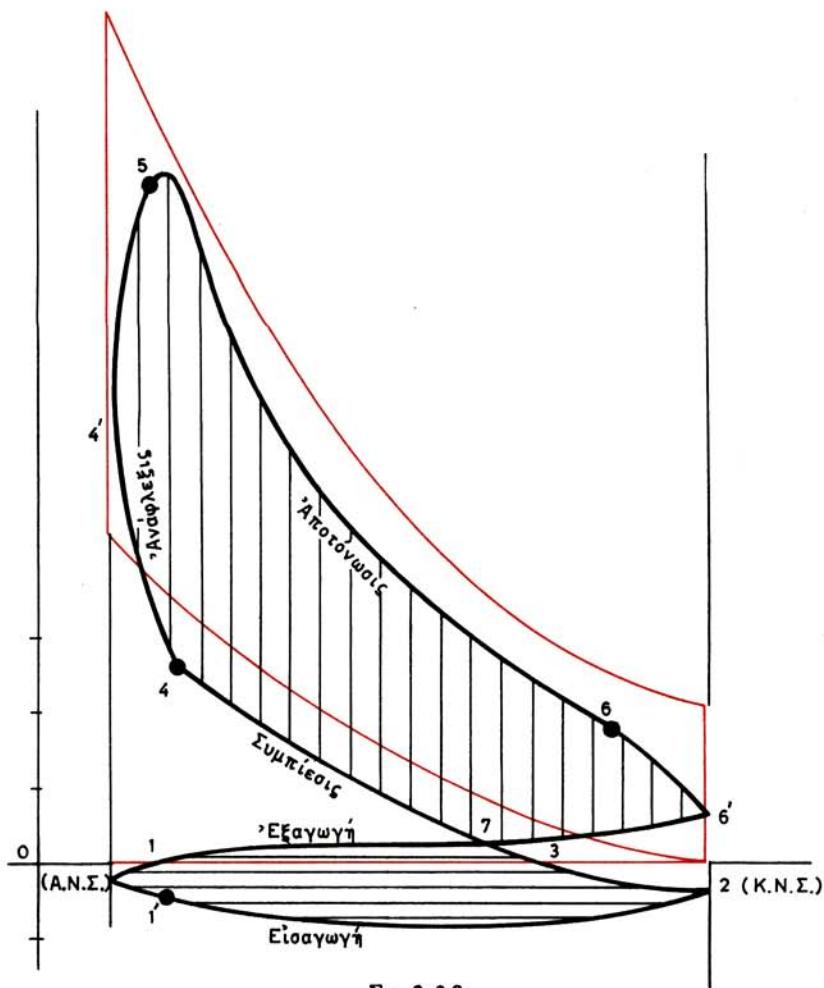
·Ἄς ύποτεθῇ ὅτι ὁ κινητὴρ εύρισκεται εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου τῆς ἀναρροφήσεως. Ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς εἶναι ἀνοικτὴ καὶ τὸ ἔμβολον κινεῖται πρὸς τὰ κάτω. Ἐπειδὴ ἡ ταχύτης του εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη, τὸ μῆγμα ἀέρος - καυσίμου δὲν προλαμβάνει νὰ συμπληρώσῃ ἀμέσως τὸ δημιουργούμενον ἀπὸ τὴν κίνησιν τοῦ ἐμβόλου κενὸν (λόγω τῶν τριβῶν τὰς ὅποιας πρέπει νὰ ὑπερνικήσῃ κατὰ τὴν κίνησίν του ἐντὸς τῶν σωληνῶσεων ἀναρροφήσεως, ἐντὸς τοῦ ἔξαεριωτῆρος καὶ κατὰ τὴν δίοδόν του διὰ τοῦ ἀνοίγματος τῆς βαλβίδος). Ἀποτέλεσμα τούτου εἶναι ὅτι κατὰ τὸν χρόνον τῆς εἰσαγωγῆς ἐπικρατεῖ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου πίεσις κατωτέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς (ύποπίεσις).

·Ἐάν ἀποδοθῇ ἡ πραγματικὴ κατάστασις τῆς λειτουργίας ἐνὸς κινητῆρος εἰς ἓνα διάγραμμα P - V, ἡ γραμμὴ ἡ ἀποδίδουσα τὴν εἰσαγωγὴν δὲν θὰ εἶναι¹ πλέον εύθεια κειμένη ἐπὶ τοῦ ἄξονος V, ἀλλὰ καμπύλη κειμένη δλόκληρος κάτω τοῦ ἄξονος V, ὁ ὅποιος παριστάνει τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (σχ. 2 · 3 β) καὶ συγκεκριμένως ἡ καμπύλη 1 - 1' - 2 - 3 τοῦ σχήματος 2 · 3 β.

Τὸ στημεῖον 2 δεικνύει ὅτι ἡ πίεσις, ὅταν τὸ ἔμβολον εύρισκεται εἰς τὸ K.N.S., εἶναι μικροτέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς. Ἐπομένως δὲν συντρέχει λόγος ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς νὰ κλείσῃ κατὰ τὴν στιγμὴν αὐτῆν, διότι, ἐὰν ἔξακολουθήσῃ ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα νὰ μένῃ ἀνοικτή, τὸ καύσιμον μῆγμα θὰ ἔξακολουθήσῃ νὰ εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον. Τοῦτο θὰ συμβῇ ἀφ' ἐνὸς μὲν λόγῳ τῆς διαφορᾶς πιέσεως, ἀφ' ἑτέρου δὲ λόγῳ τῆς κινητικῆς ἐνεργείας, τὴν ὅποιαν ἀπέκτησε κατὰ τὴν πρὸς τὸν κύλινδρον κίνησίν του.

Πράγματι ἔτσι συμβαίνει· ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς κλείει ἀρκετά

μετά τήν δίοδον τοῦ έμβολου ἐκ τοῦ Κ.Ν.Σ. εἰς τήν ἔναρξιν τῆς πρὸς τὰ ἄνω κινήσεώς του.



Σχ. 2.3 β.

Πραγματικὸν διάγραμμα λειτουργίας 4χρόνου βενζινοκινητῆρος (διὰ τὴν σύγκρι-
σιν παριστάνεται καὶ τὸ θεωρητικὸν μὲ ἐρυθρὸν χρῶμα).

Ἡ καθυστέρησις, ποὺ παρατηρεῖται διὰ νὰ κλείσῃ ἡ βαλβὶς ει-
σαγωγῆς, λέγεται ἐπιπορεία είσαγωγῆς.

Ἐτσι ἡ εἰσαγωγὴ δὲν λήγει εἰς τὸ σημεῖον 2 ἀλλὰ εἰς τὸ σημεῖον 3, ἀπὸ ὅπου ἀρχίζει εἰς τὴν πραγματικότητα καὶ ἡ συμπίεσις, ἡ ὁποίᾳ ἀκολουθεῖ τὴν καμπύλην 3 - 4.

Κατὰ τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα, ὁ σπινθήρ ἐναύσεως θὰ ἔπρεπε νὰ εἴχε δοθῆ, ὅταν τὸ ἔμβολον εἴχε φθάσει εἰς τὸ A.N.S. Τὸ ἔμβολον ὅμως κινεῖται λίαν ταχέως πρὸς τὰ κάτω, τὸ δὲ καύσιμον μῆγμα χρειάζεται κάποιον χρόνον διὰ νὰ ὀλοκληρωθῇ ἡ ἔναυσίς του, καὶ νὰ δημιουργηθῇ ἔξ αὐτοῦ πίεσις. Διὰ τοῦτο ἡ ἔναυσίς τοῦ μίγματος ἀκριβῶς εἰς τὸ A.N.S. θὰ εἴχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν καῦσιν του, τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ ἔμβολον εύρισκεται ἐν ὑποχωρήσει, ὀπότε καὶ ἔχομεν μειωμένας πιέσεις καὶ μειωμένην ἀπόδοσιν ἔργου.

Πρὸς πρόληψιν τοῦ μειονεκτήματος αὐτοῦ, ἡ ἔναυσίς γίνεται πρὶν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S. (*προέναυσις*) καὶ κατὰ τόσον χρόνον, ὅσος ἀπαιτεῖται διὰ νὰ ἀναπτυχθῇ ὁ μέγιστος ὅγκος καυσαερίων, πρὶν τὸ ἔμβολον ἀπομακρυνθῇ αἰσθητῶς τοῦ A.N.S. Ἐτσι ἡ ἔναυσίς γίνεται εἰς τὸ σημεῖον 4 καὶ ἡ καῦσις ἀκολουθεῖ τὴν καμπύλην 4 - 5, ἀπὸ δὲ τοῦ 5 καὶ κάτω γίνεται ἡ ἀποτόνωσις τῶν καυσαερίων.

Πολὺ πρὶν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ K.N.S., ἡ βαλβὶς ἔξαγωγῆς ἀνοίγει (σημεῖον 6) (*προπορεία ἔξαγωγῆς*). Τοῦτο γίνεται διὰ νὰ ὑπάρξῃ ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος διὰ τὴν ἔξοδον τῶν καυσαερίων.

Ολίγον πρὶν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., τὰ καυσαέρια, λόγω τῆς κινητικῆς ἐνεργείας, τὴν ὁποίαν ἔχουν ἀποκτήσει ἐκ τῆς ταχύτητος μὲ τὴν ὁποίαν ἔξέρχονται, τείνουν νὰ δημιουργήσουν ὑποπίεσιν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸν (σημεῖον 1) ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς ἀνοίγει (*προπορεία εἰσαγωγῆς*), χωρὶς νὰ κλείσῃ ἡ βαλβὶς ἔξαγωγῆς (*ἐπιπορεία ἔξαγωγῆς*) καὶ τοῦτο διὰ νὰ ὑποβοηθηθῇ ἡ ἔξοδος τῶν καυσαερίων ἀπὸ τὸ εἰσερχόμενον μὲ μεγαλυτέραν πίεσιν καύσιμον μῆγμα.

Ἐτσι εἰς τὸ πραγματικὸν διάγραμμα οἱ χρόνοι ἐμφανίζονται ὡς ἔξης:

Εἰσαγωγὴ 1 - 1' - 2 - 3.

Συμπίεσις 3 - 4.

Ἐναυσίς καὶ ἀποτόνωσις 4 - 4' - 5 - 6.

Ἐξαγωγὴ 6 - 6' - 1 - 1'.

Τὸ διάγραμμα 1 - 1' - 2 - 3 - 4 - 4' - 5 - 6 - 6' - 1 δυνομάζεται πρα-

γματικὸν διάγραμμα λειτουργίας ἢ διάγραμμα *Otto*, ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ γερμανοῦ μηχανικοῦ δὲ ὅποιος πρῶτος τὸ ἔχρησιμο ποίησε.

4) Δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα.

Τὸ πραγματικὸν διάγραμμα λειτουργίας ἐνὸς κινητῆρος ἔχει πολὺ μεγάλην σημασίαν διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς καλῆς λειτουργίας του.

Ἡ χάραξίς του διὰ διαδοχικῶν μετρήσεων τῶν πιέσεων, αἱ ὁποῖαι ἐπικρατοῦν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, εἰναι ἑκτάκτως δυσχερής λόγῳ τῆς μεγάλης ταχύτητος, μὲ τὴν ὅποιαν γίνονται αἱ ἄλλαγαι τῆς καταστάσεως τῶν ἐντὸς αὐτοῦ ἀερίων. Διὰ τοῦτο ἔχουν κατασκευασθῆ ἐιδικὰ ὅργανα, διὰ τῶν ὅποιών χαράσσεται αὐτομάτως τὸ διάγραμμα. Τὰ ὅργανα αὐτὰ ὀνομάζονται δυναμοδεῖκται (indicators).

Οἱ δυναμοδεῖκται μὲ συνδυασμὸν διαφόρων τρόπων (μηχανικῶς, ἡλεκτρικῶς ἢ ὅπτικῶς) καταγράφουν τὴν μεταβολὴν τῆς πιέσεως ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἰς ἑκάστην θέσιν τοῦ ἐμβόλου καὶ ἀποδίδουν οὕτω τὴν πραγματικὴν μορφὴν τοῦ διαγράμματος λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.

Τὸ διάγραμμα αὐτὸν ὀνομάζεται δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα καὶ ἐκφράζει αὐτὸν τοῦτο τὸ πραγματικὸν διάγραμμα.

5) Διερεύνησις τῶν διαγράμμάτων. Πρακτικὰ συμπεράσματα ἐξ αὐτῆς.

Τὸ κατὰ κύκλον λειτουργίας παραγόμενον ἔργον.

α) Θεωρητικὸν ἔργον.

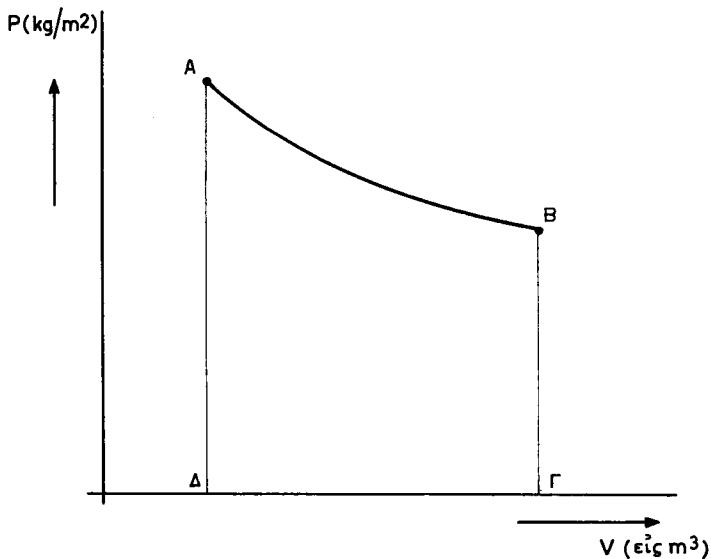
Ἡ Θερμοδυναμικὴ ἀποδεικνύει ὅτι, ἐὰν εἰς ἓνα διάγραμμα P - V (Πιέσεων-”Ογκων) ἀποδιθοῦν οἱ μὲν ὅγκοι εἰς m^3 αἱ δὲ πιέσεις εἰς kg/m^2 καὶ χαραχθῆ εἰς αὐτὸν ἡ καμπύλη AB, ἡ ὅποια παριστάνει μίαν οἰανδήποτε μεταβολὴν τῆς καταστάσεως ἐνὸς ἀερίου, τότε τὸ ἐμβαδὸν ABΓΔ (σχ. 2·3γ) παριστάνει τὸ ἔργον, μετρημένον εἰς kgm , τὸ ὅποιον κατηναλώθη ἢ παρήχθη κατὰ τὴν σημειουμένην μεταβολήν.

Ἐὰν ἐφαρμοσθοῦν τὰ ἀνωτέρω εἰς τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα (σχ. 2·3α), τότε τὸ ἐμβαδὸν ABΔΕ παριστάνει τὸ ἔργον, τὸ ὅποιον παράγεται κατὰ τὴν ἀποτόνωσιν τῶν ἀερίων ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, τὸ δὲ ἐμβαδὸν ΓΔΕ τὸ ἔργον, τὸ ὅποιον κατηναλώθη διὰ τὴν συμπίεσιν τοῦ καυσίμου μίγματος.

Εἶναι ἐπομένως προφανὲς ὅτι τὸ ἀπομένον πρὸς λῆψιν ἔργον

κατά κύκλου λειτουργίας θά είναι ή διαφορά τῶν δύο τούτων ἐμβαδῶν, δηλαδὴ τὸ ἐμβαδὸν ΑΒΓΔ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι ἐκ τῶν τεσσάρων χρόνων τοῦ κύκλου μόνον ὁ χρόνος ἀποτονώσεως παράγει ἔργον, ὁ χρόνος συμπιέσεως καταναλίσκει ἔργον, ἐνῶ οἱ χρόνοι εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς θεωρητικῶς οὔτε παράγουν οὔτε καταναλίσκουν ἔργον.



Σχ. 2·3 γ.

Διάγραμμα μεταβολῆς ὅγκου-πιέσεως ἐνὸς δερίου.

β) Πραγματικὸν ἔργον.

Εἰς τὴν πραγματικότητα τὰ πράγματα δὲν είναι τόσον ἀπλᾶ, διότι καὶ η εἰσαγωγὴ καὶ η ἔξαγωγὴ ἀπαιτοῦν ἔργον, ή μὲν πρώτη διὰ τὴν ὀναρρόφησιν τοῦ καυσίμου μίγματος, ή δὲ δευτέρα διὰ τὴν ὄθησιν τῶν καυσαερίων πρὸς τὰ ἔξω. Τὸ παθητικὸν αὐτὸν ἔργον παριστάνεται εἰς τὸ διάγραμμα κατὰ μεγάλην προσέγγισιν ὑπὸ τοῦ ἐμβαδοῦ τοῦ σχήματος, ποὺ περικλείεται ὑπὸ τῆς καμπύλης 1 - 1' - 2 - 3 - 7 - 1 (τῆς δριζοντίως διεγραμμισμένης ἐπιφανείας) (σχ. 2·3 β).

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ κατὰ κύκλου λειτουργίας παραγόμενον ἔργον παριστάνεται ὑπὸ τῆς διαφορᾶς τῶν ἐμβαδῶν τῶν σχημάτων τῶν περικλειομένων ὑπὸ τῶν καμπυλῶν 4 - 4' - 5 - 6 - 6' - 7 - 4 καὶ 1 - 1' - 2 - 3 - 7 - 1.

Έπομένως τὸ κατὰ κύκλον παραγόμενον ἔργον είναι τόσον μεγαλύτερον, ὃσον μεγαλύτερον είναι τὸ ἐμβαδὸν τὸ περικλείομενον ὑπὸ τῆς ἄνω καμπύλης καὶ ὃσον μικρότερον είναι τὸ ἐμβαδόν, τὸ ὅποιον περικλείεται ὑπὸ τῆς κάτω καμπύλης. Παράγοντες ἐπιδρῶντες ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν δύο ὡς ἀνωτέρω κλειστῶν καμπυλῶν ὑπάρχουν πολλοὶ καὶ πολλάκις ἀλληλοσυγκρουόμενοι, ἡ δὲ λεπτομερής ἀνάπτυξίς των ἔκφεύγει τοῦ σκοποῦ τοῦ παρόντος βιβλίου. Θὰ ἀναπτυχθοῦν διὰ τοῦτο δύο μόνον ἔξ αὐτῶν, οἱ δόποιοι είναι οἱ σπουδαιότεροι, δηλαδὴ ὁ βαθμὸς συμπιέσεως καὶ ὁ βαθμὸς πληρώσεως.

6) *Βαθμὸς συμπιέσεως καὶ βαθμὸς πληρώσεως.*

a) *Βαθμὸς συμπιέσεως.*

Βαθμὸς συμπιέσεως είναι ὁ λόγος λ τοῦ ὅγκου τοῦ ἐπιζημίου χώρου πρὸς τὸν μέγιστον ὅγκον τοῦ θαλάμου καύσεως:

$$\lambda = \frac{V_e}{V} = \frac{V_e}{V_e + V_k}.$$

Ο βαθμὸς συμπιέσεως προσδιορίζει τὸ ποσοστὸν τοῦ ὅγκου τοῦ θαλάμου καύσεως, εἰς τὸ δόποιον συμπιέζεται τὸ καύσιμον μῆγμα εἰς τὸ τέλος τοῦ χρόνου τῆς συμπιέσεως.

Εἰς τὴν συνήθη γλῶσσαν τῶν αὐτοκινητιστῶν χρησιμοποιεῖται συνήθως τὸ ἀντίστροφον τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως, τὸ δόποιον ὀνομάζεται ἀπλῶς συμπίεσις.

Αναφερόμενοι εἰς τὰ διαγράμματα λειτουργίας παρατηροῦμεν πράγματι, ὅτι ὃσον ὁ ἐπιζήμιος χῶρος V_e γίνεται μικρότερος, μὲ τὰ λοιπὰ στοιχεῖα σταθερά, τόσον τὸ ἐμβαδὸν τῆς ἄνω καμπύλης γίνεται μεγαλύτερον καὶ κατὰ πλάτος καὶ καθ' ὑψος, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὔξησιν τοῦ κατὰ κύκλον παραγομένου ἔργου.

Δυστυχῶς ὅλοι παράγοντες, ὡς π.χ. ἡ ἀντοχὴ τῶν καυσίμων εἰς τὴν συμπίεσιν, περιορίζουν τὴν πέραν ἐνὸς ὠρισμένου ὀρίου μείωσιν τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως (μὲ ἀποτέλεσμα τὴν διατήρησιν ηύξημένης συμπιέσεως).

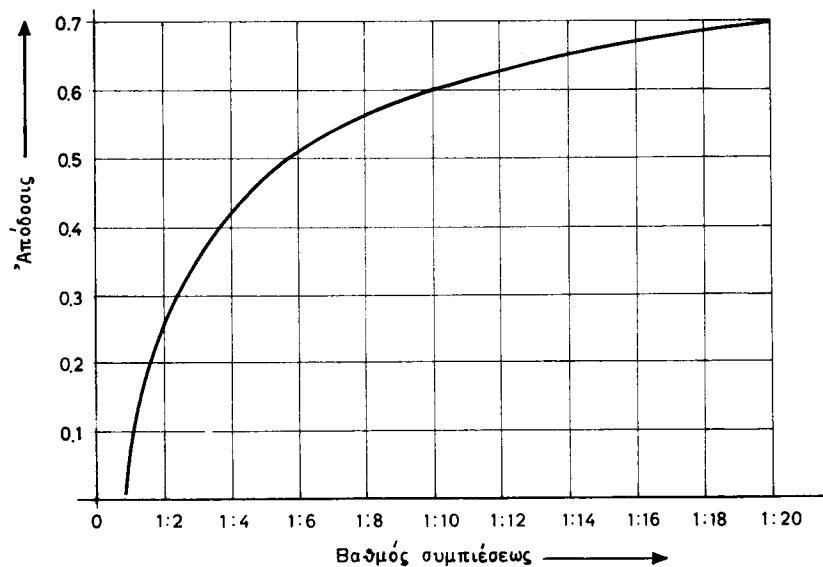
Εἰς τοὺς σημερινοὺς βενζινοκινητῆρας ὁ βαθμὸς συμπιέσεως κυμαίνεται μεταξὺ 1/7 καὶ 1/12 (συμπίεσις μεταξὺ 7 καὶ 12). Τὸ περίεργον δὲ εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν είναι ὅτι ὑφίστανται ἴσχυρόταται τάσεις ἐπιστροφῆς εἰς τὰς μικρὰς συμπιέσεις, διότι τὰ χημικὰ συστατικὰ ποὺ προστίθενται εἰς τὰ καύσιμα (τετρααιθυλιούχος

μόλυβδος κ.λπ.), διὰ τὴν αὔξησιν τῆς ἀντοχῆς των εἰς τὴν συμπίεσιν, μολύνουν τὴν ἀτμόσφαιραν.

Τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 2·3 δ παρουσιάζει τὴν ἐπίδρασιν τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως ἐπὶ τῆς ἀποδόσεως ἐνὸς κινητῆρος.

β) *Βαθμὸς πληρώσεως.*

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε λεχθέντων ἔχει καταστῆ φανερὸν ὅτι ὁ βενζινοκινητήρ καθὼς καὶ κάθε ἄλλος ἐμβολοφόρος κινητήρ δὲν μετατρέπει τὴν θερμότητα εἰς μηχανικὸν ἔργον κατὰ συνεχῆ τρόπον, ὥσπες π.χ. ὁ ἡλεκτροκινητήρ ἢ ὁ στρόβιλος, ἀλλὰ κατὰ δόσεις.



Σχ. 2·3 δ.

Μεταβολὴ τῆς ἀποδόσεως βενζινοκινητῆρος συναρτήσει τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως.

Ποσότης θερμότητος εἰσάγεται εἰς τὸν κύλινδρον, καὶ διὰ σειρᾶς ἐργασιῶν, αἱ ὅποιαι ὀνομάζονται κύκλος λειτουργίας, μετατρέπεται εἰς μηχανικὸν ἔργον. Ἀλλῃ ποσότης (ἄλλῃ δόσις) ἀκολουθεῖ μὲ τὸν ἐπόμενον κύκλον λειτουργίας καὶ οὕτω καθ' ἔχῆς.

Ἡ θερμότης εἰς τὸν κύλινδρον εἰσάγεται ὑπὸ μορφὴν καυσίμου μίγματος, εἶναι δὲ εὐθέως ἀνάλογος πρὸς τὸ βάρος αὐτοῦ. "Οσον, ἐπομένως, περισσότερον βάρος καυσίμου μίγματος εἰσάγεται εἰς τὸν κύ-

λινδρον εἰς ἕκαστον κύκλον λειτουργίας αὐτοῦ, τόσον μεγαλύτερον θὰ είναι καὶ τὸ κατὰ κύκλον παραγόμενον ἔργον.

Τὸ βάρος τοῦ καυσίμου μίγματος, τὸ ὄποιον, εἰσάγεται ἀνὰ κύκλον εἰς τὸν κύλινδρον, ἔξαρτάται θεωρητικῶς ἐκ τοῦ ὅγκου τοῦ κυλινδρισμοῦ αὐτοῦ. Εἰς τὴν πρᾶξιν ὅμως ὑπεισέρχονται πλεῖστοι παράγοντες ἐπηρεάζοντες τὴν πλήρωσιν εἰς σημαντικὸν βαθμόν, ὡς π.χ. ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία αἱ ὄποιαι ἐπικρατοῦν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου κατὰ τὸ τέλος τοῦ χρόνου τῆς εἰσαγωγῆς. "Οπως ἐλέχθη δὲ ἀνωτέρω, λόγω τῶν ἀντιστάσεων, αἱ ὄποιαι ὑφίστανται κατὰ τὴν ροήν τοῦ καυσίμου μίγματος ἐντὸς τῶν ἀγωγῶν εἰσαγωγῆς, ἡ πίεσις κατὰ τὴν στιγμὴν ποὺ τὸ ἔμβολον εύρισκεται εἰς τὸ Κ.Ν.Σ. είναι μικροτέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς, ἡ δὲ θερμοκρασία ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου κατὰ τὴν ἴδιαν στιγμὴν είναι κατὰ πολὺ ἀνωτέρα τῆς τοῦ περιβάλλοντος.

'Αποτέλεσμα ὅλων αὐτῶν είναι νὰ ἐπιτυγχάνεται εἰσαγωγὴ ποσότητος καυσίμου μίγματος μικροτέρα ἑκείνης, ἡ ὄποια θὰ εἰσήρχετο, ἀν ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου κατὰ τὸ τέλος τῆς εἰσαγωγῆς ἥσαν αἱ αὐταὶ μὲ τὰς τοῦ περιβάλλοντος.

'Ο λόγος ρ τοῦ πραγματικῶς εἰσερχομένου βάρους καυσίμου μίγματος β_π πρὸς ἑκεῖνο τὸ ὄποιον θὰ είσήρχετο εἰς τὸν κύλινδρον, ἀν ἐπεκράτουν ἐντὸς αὐτοῦ ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος β_θ καὶ ἡ εἰσαγωγὴ ἥτο ἀπολύτως ἐλευθέρα τριβῶν, ὀνομάζεται βαθμὸς πληρώσεως τοῦ κινητῆρος:

$$\rho = \frac{\beta_{\pi}}{\beta_{\theta}}.$$

Εἰς τοὺς σημερινοὺς βενζινοκινητῆρας κοινῆς χρήσεως δ βαθμὸς πληρώσεως κυμαίνεται μεταξὺ 0,5 καὶ 0,8, εἰς τὸν αὐτὸν δὲ κινητῆρα ἔξαρτάται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν ἐκάστης στιγμῆς.

Σημειώνεται δτὶ εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα ἡ αὐξομείωσις τῶν στροφῶν του ἐπιτυγχάνεται δι' αὐξομειώσεως τῆς ποσότητος τοῦ καυσίμου μίγματος, τὸ ὄποιον ρυθμίζεται μὲ τὸ ἀνοιγμα ἢ τὸ κλείσιμον τῆς θυρίδος τοῦ ἔξαριωτῆρος (πεταλούδας γκαζιοῦ), ὡς θὰ ἀναπτυχθῇ εἰς τὸ εἰδικὸν κεφάλαιον), ἐπομένως δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ τοῦ βαθμοῦ πληρώσεως τοῦ κινητῆρος.

Εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοκινήτων ἀγώνων δ βαθμὸς πληρώσεως

β_π βελτιώνεται διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως ἀγωγῶν εἰσαγωγῆς μὲ εὔρυτέραν διατομήν, καμπύλας μεγαλυτέρας ἀκτίνος, λειασμένον ἐσωτερικόν, βελτιωμένην ψῦξιν κ.λπ. Οὕτως ἐπιτυγχάνεται βαθμὸς πληρώσεως περὶ τὸ 0,9.

2 · 4 Έρωτήσεις.

1. Πόσαι καὶ ποῖαι εἶναι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ τοῦ θεωρητικοῦ καὶ τοῦ πραγματικοῦ κύκλου λειτουργίας βενζινοκινητῆρος;
2. Ποῖαι αἱ βασικαὶ ἔργασίαι αἱ ἑκτελούμεναι εἰς ἕκαστον χρόνον ἐνδεικνύεται;
3. Ποῖαι εἶναι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ τοῦ θεωρητικοῦ καὶ τοῦ πραγματικοῦ κύκλου λειτουργίας τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος κατὰ τὸν πρῶτον χρόνον;
4. Ποῖαι κατὰ τὸν δεύτερον χρόνον;
5. Ποῖαι κατὰ τὸν τρίτον χρόνον;
6. Ποῖαι κατὰ τὸ τέταρτον;
7. Τί εἶναι βαθμὸς συμπιέσεως ἢ συμπίεσις καὶ ποίαν ἐπίδρασιν ἔχει εἰς τὸν κινητῆρα;
8. Τί εἶναι προέναυσις καὶ τί ἐπιτυγχάνεται δι' αὐτῆς;
9. Τί εἶναι δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα καὶ τί μᾶς παρουσιάζει τοῦτο;
10. Ποῦ διείλεται ἡ διαφορὰ μεταξὺ θεωρητικοῦ καὶ πραγματικοῦ ἔργου ἐνδεικνύεται;
11. Τί εἶναι βαθμὸς πληρώσεως ἐνδεικνύεται;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 3

ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

3 · 1 Συνοπτική περιγραφή και λειτουργία.

1) Περιγραφή.

Έπειδή ό 4χρονος πετρελαιοκινητήρ δέν διαφέρει σημαντικῶς ἀπό ἀπόψεως συγκροτήσεως και δργανώσεως ἀπό τὸν ἀντίστοιχον βενζινοκινητῆρα, περιοριζόμεθα ἐνταῦθα νὰ ἀναφέρωμεν τὰς κυριωτέρας διαφοράς, αἱ ὅποιαι παρουσιάζονται μεταξύ των και εἰναι αἱ ἀκόλουθοι:

α) Εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας δὲν χρησιμοποιοῦνται ἀνάφλεκτῆρες (μπουζί) διὰ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καυσίμου, διότι ἡ ἀνάφλεξις τοῦ καυσίμου γίνεται μὲ τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (7000° ἔως 9000° C), ἡ ὅποια ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν συμπίεσιν τοῦ ἀέρος (30 ἔως 50 kg/cm²) ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

β) Διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ἀνωτέρω ὑψηλῆς θερμοκρασίας ἀπαιτεῖται ὑψηλὴ συμπίεσις τοῦ ἀέρος, ἐπιτυγχανομένη διὰ μειώσεως τοῦ ἐπιτζημίου χώρου. Δηλαδὴ ἡ συμπίεσις εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας, ὅπως θὰ ἔξηγηθῇ και κατωτέρω, εἰναι ὑψηλοτέρα ἀπὸ τὴν συμπίεσιν τῶν βενζινοκινητῶν.

γ) Λόγω τῶν ἀναπτυσσομένων ὑψηλῶν πιέσεων κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ πετρελαιοκινητῆρος, τὰ μέρη αὐτοῦ, τὰ ὅποια ὑποκεινται εἰς καταπόνησιν ἐκ τῶν πιέσεων αὐτῶν, πρέπει νὰ εἰναι ἀνθεκτικώτερα ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα τοῦ βενζινοκινητῆρος. Ἐξ αὐτοῦ προκύπτει ὅτι δ πετρελαιοκινητήρ εἰναι βαρύτερος ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχον βενζινοκινητῆρα τῆς αὐτῆς Ισχύος.

δ) Ἡ μεγαλυτέρα ὅμως διαφορὰ παρουσιάζεται εἰς τὸν κύκλον λειτουργίας τοῦ πετρελαιοκινητῆρος. Διὰ τοῦτο τὰ συστήματα τροφοδοσίας τοῦ καυσίμου του, εἰναι ἐντελῶς διαφορετικά, ὅπως θὰ ἀναπτυχθῇ εἰς ιδιαίτερον κεφάλαιον.

2) Λειτουργία.

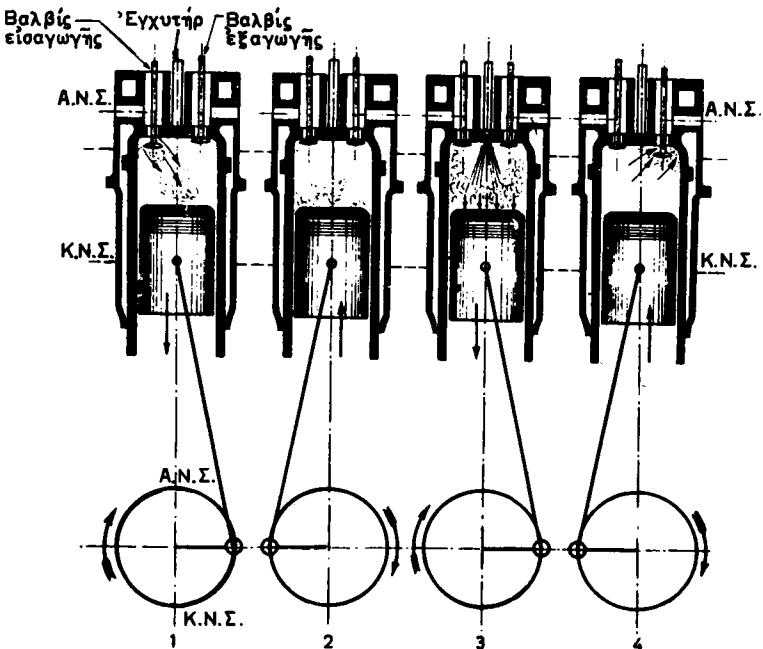
Θεωρητικὸς κύκλος λειτουργίας.

‘Ο θεωρητικὸς κύκλος λειτουργίας τετραχρόνου πετρελαιοκι-



νητήρος δλοκληρώνεται όπως καὶ εἰς τοὺς βενζινοκινητήρας μὲ τέσσαρας διαδρομὰς τοῦ ἐμβόλου ἢ δύο στροφὰς τῆς μηχανῆς.

Κατωτέρω δίδονται συνοπτικῶς αἱ ἔργασίαι, αἱ δόποιαι γίνονται εἰς ἕκαστον τῶν τεσσάρων χρόνων, ἢ κατανόησις τῶν δόποιων συμπληρώνεται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ σχήματος 3·1, εἰς τὸ δόποιον δίδονται διαδοχικῶς αἱ ἀντίστοιχοι τέσσαρες θέσεις τοῦ ἐμβόλου.



Σχ. 3·1.

Οι τέσσαρες χρόνοι τοῦ κύκλου λειτουργίας τετραχρόνου πετρελαιοκινητήρος.

Ios χρόνος [σχ. 3·1 (1)].

Τὸ ἐμβόλον κατέρχεται ἀπὸ τὸ Α.Ν.Σ. μὲ τὴν βαλβῖδα είσαγωγῆς ἀνοικτήν, ἐνῷ ἡ τῆς ἔξαγωγῆς καὶ ὁ ἔγχυτήρ είναι κλειστά. Τὸ κενόν, τὸ δόποιον δημιουργεῖται εἰς τὸν κύλινδρον μὲ τὴν κάθιδον τοῦ ἐμβόλου, πληροῦται δι’ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. "Οταν τὸ ἐμβόλον φθάσῃ εἰς τὸ Κ.Ν.Σ., κλείει ἡ βαλβίς είσαγωγῆς καὶ ὁ κύλινδρος είναι πλήρης ἀέρος. Παρατηροῦμεν ἐπομένως ὅτι εἰς τὸν πετρελαιοκινητήρα ἔχομεν ἀναρρόφησιν ἀέρος, ἀντὶ τῆς ἀναρροφήσεως καυσίμου μί-

γματος, ή δποία γίνεται κατά τὸν ἀντίστοιχον χρόνον τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ βενζινοκινητῆρος. 'Ο χρόνος αὐτὸς ὀνομάζεται και ἔδω χρόνος ἀναρροφήσεως.

2ος χρόνος [σχ. 3 · 1 (2)].

Τὸ ἔμβολον ἀνέρχεται πρὸς τὸ A.N.S. Αἱ βαλβίδες εἰσαγωγῆς και ἔξαγωγῆς εἰναι κλεισταὶ και δ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ συμπιέζεται. "Οταν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., ή πίεσις τοῦ ἀέρος εἰναι περίπου 30 ἔως 50 kg/cm² και ή θερμοκρασία του 700° ἔως 900° C. "Εχομεν επομένως συμπιέσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος κατ' ἀντιστοιχίαν πρὸς τὴν συμπιέσιν τοῦ καυσίμου μίγματος εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα. 'Ο χρόνος αὐτὸς ὀνομάζεται χρόνος συμπιέσεως.

'Η διαφορὰ μεταξὺ τῶν ἴδιων χρόνων συμπιέσεως βενζινοκινητῆρος και πετρελαιοκινητῆρος εἰναι ή ἔξῆς: εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα εἰς τὸ τέλος τοῦ πρώτου χρόνου τὸ καύσιμον μίγμα εἰναι ἔτοιμον πρὸς καῦσιν και ἀκριβῶς τὴν στιγμὴν αὐτὴν (τέλος τοῦ πρώτου χρόνου) παράγεται ἡλεκτρικὸς σπινθήρ, δ δποίος προκαλεῖ τὴν ἔναυσίν του. Εἰς τὸν πετρελαιοκινητῆρα δύμως ἔχομεν συμπιεσμένον μόνον τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, χωρὶς νὰ ἔχῃ εἰσαχθῆ ἀκόμη εἰς τὸν κύλινδρον τὸ καύσιμον (πετρέλαιον).

3ος χρόνος [σχ. 3 · 1 (3)].

Εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου αὐτοῦ γίνεται ή ἔγχυσις τοῦ πετρελαίου, τὸ δποίον ἀναμιγνύεται μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, και ἀρχίζει ή καῦσις του λόγω τῆς ύψηλῆς θερμοκρασίας, ὑπὸ τὴν δποίαν εύρισκεται δ συμπιεσμένος ἀήρ, ως εἴπομεν ἀνωτέρω. 'Η ἔγχυσις τοῦ πετρελαίου συνεχίζεται κατὰ τὴν διαδρομὴν τοῦ ἔμβολου πρὸς τὸ K.N.S. περίπου εἰς τὸ 1/10 τῆς διαδρομῆς του, ἐνῶ συγχρόνως γίνεται και ή καῦσις αὐτοῦ, ἐκ τῆς δποίας παράγονται ἀέρια, ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν δποίων τὸ ἔμβολον κατέρχεται πρὸς τὸ K.N.S.

Εἰς τὸν χρόνον αὐτὸν ἐπομένως ἔχομεν εἰσαγωγὴν (ἔγχυσιν) καυσίμου πετρελαίου, ἀμεσον καῦσιν αὐτοῦ και ἀποτόνωσιν τῶν ἐκ τῆς καύσεως παραγομένων ἀερίων, δι' αὐτὸ και δ χρόνος αὐτὸς ὀνομάζεται χρόνος ἀποτονώσεως.

4ος χρόνος [σχ. 3 · 1 (4)].

'Εκ τοῦ K.N.S., εἰς τὸ δποίον ἔφθασε τὸ ἔμβολον εἰς τὸ τέλος τοῦ

Ξου χρόνου, κινεῖται ἥδη πρὸς τὸ A.N.S. μὲ τὴν βαλβῖδα ἔξαγωγῆς καυσαερίων ἀνοικτήν, ἐνῶ ἡ τῆς εἰσαγωγῆς εἶναι κλειστή. Τὰ παραχθέντα καυσαέρια πιεζόμενα ἔξέρχονται τοῦ κυλίνδρου. Ἐπομένως ὁ χρόνος αὐτὸς εἶναι ἀπολύτως ὅμοιος μὲ τὸν ἀντίστοιχον χρόνον τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ βενζινοκινητῆρος, δνομάζεται δὲ χρόνος ἔξαγωγῆς.

“Οταν τὸ ἐμβολὸν φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., ἔχει συμπληρωθῆ ὁ κύκλος λειτουργίας τοῦ κινητῆρος καὶ ὁ κύλινδρος εἶναι ἔτοιμος διὰ τὴν ἐπανάληψιν τοῦ ἐπομένου ἴδιου κύκλου.

‘Ο ἀνωτέρω περιγραφεὶς κύκλος ὀνομάζεται κύκλος Diesel ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ γερμανοῦ μηχανικοῦ, ὁ ὅποιος ἐκ τῶν πρώτων ἐφήρμοσε τὸν κύκλον αὐτὸν διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν K.E.K.

Εἰς τὸν Πίνακα 3 · 1 · 1 δίδονται περιληπτικῶς αἱ ἔργασίαι, αἱ ὅποιαι πραγματοποιοῦνται κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐνὸς πλήρους κύκλου λειτουργίας τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος καὶ πετρελαιοκινητῆρος, ἐκ τοῦ ὅποιου προκύπτουν κατ’ ἀπλούστερον καὶ συνοπτικὸν τρόπον αἱ μεταξύ τῶν διαφοραί.

Π Ι Ν Α Ε 3 · 1 · 1

| Χρόνοι | Πετρελαιοκινητῆρες | Βενζινοκινητῆρες |
|------------|---|--|
| 1ος Χρόνος | Εἰσαγωγὴ ἀέρος εἰς τὸν κύλινδρον | Εἰσαγωγὴ καυσίμου μίγματος εἰς τὸν κύλινδρον |
| 2ος Χρόνος | Συμπίεσις τοῦ ἀέρος μέχρι 30 ἐως 50 kg/cm ² . Εἰς τὸ τέλος τῆς συμπίεσεως (ἐμβολὸν εἰς τὸ A.N.S.) ἡ θερμοκρασία φένει εἰς 7000 ἐως 9000 C. Τὸ καύσιμον εἰσέρχεται τότε εἰς τὸν κύλινδρον καὶ ἀναφλέγεται ὅπο τὴν ἐπικρατοῦσαν εἰς αὐτὸν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. | Συμπίεσις τοῦ εἰσαχθέντος εἰς τὸν κύλινδρον μίγματος (μέχρις 8 ἐως 10 kg/cm ²). Εἰς τὸ τέλος τῆς συμπίεσεως (ἐμβολὸν εἰς A.N.S.) παράγεται ἡλεκτρικὸς σπινθήρ καὶ προκαλεῖ τὴν ἀναφλεξιν τοῦ μίγματος. |
| 3ος Χρόνος | ‘Αποτόνωσις | ‘Αποτόνωσις |
| 4ος Χρόνος | ‘Εξαγωγὴ καυσαερίων | ‘Εξαγωγὴ καυσαερίων |

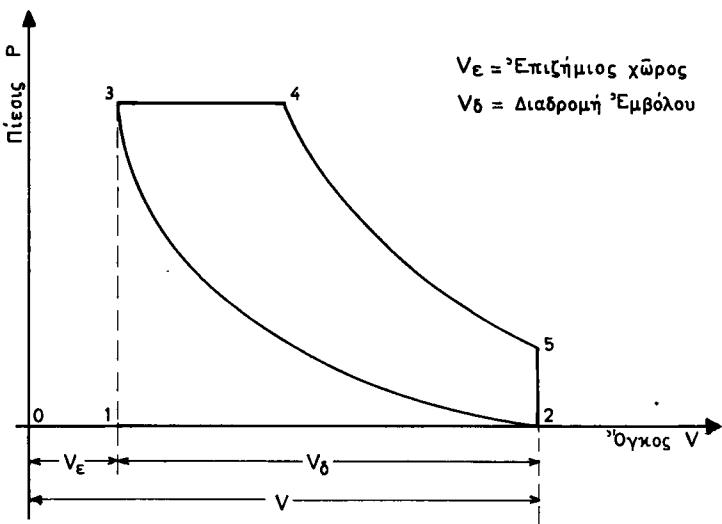
* 3 · 2 Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

1) Θεωρητικὸν διάγραμμα τοῦ κύκλου λειτουργίας.

“Οπως ἀνεφέρθη καὶ προηγουμένως, ὁ πετρελαιοκινητήρ, κατὰ

τὸν χρόνον τῆς εἰσαγωγῆς ἀναρροφεῖ μόνον ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ δι’ αὐτοῦ πληροῦται ὁ κύλινδρος.

Ἡ εἰσαγωγὴ εἶναι τελείως ἐλευθέρα, δέν ὑφίσταται δηλαδὴ σύστημα αὐξομειώσεως τῆς εἰσαγωγῆς διὰ τὴν αὔξομείωσιν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος, ὅπως συμβαίνει εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα. Διὰ τοῦτο ὁ βαθμὸς πληρώσεως τοῦ πετρελαιοκινητῆρος εἶναι σταθερώτερος καὶ γενικῶς καλύτερος ἀπὸ τὸν τοῦ βενζινοκινητῆρος, διότι λείπουν αἱ ἀντιστάσεις εἰς τὴν ροήν τοῦ ἀέρος, αἱ δποῖαι προκαλοῦνται ἀπὸ τὸν ἔξαερισμόντα.



Σχ. 3.2 α.

Θεωρητικὸν διάγραμμα κύκλου λειτουργίας 4χρόνου πετρελαιοκινητῆρος.

Εἰς τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα $P - V$ (σχ. 3.2 α) ἡ εἰσαγωγὴ παριστάνεται, ὡς καὶ ἡ εἰσαγωγὴ τοῦ τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος, διὰ τῆς εὐθείας γραμμῆς 1 - 2, ἡ δποία συμπίπτει μὲ τὸν ἄξονα τῶν V .

Κατὰ τὸν χρόνον τῆς συμπιέσεως ὁ πετρελαιοκινητὴρ συμπιέζει ἀέρα ἀλλὰ ὑπὸ πολὺ μεγαλυτέραν πίεσιν καὶ ἐπομένως πολὺ μεγαλυτέραν θερμοκρασίαν (πίεσις 30 ἕως 50 kg/cm^2 , θερμοκρασία 700° ἕως $900^\circ C$).

Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ὑψηλὴ αὐτὴ πίεσις καὶ θερμοκρασία ὁ βαθμὸς συμπιέσεως κυμαίνεται μεταξὺ $\frac{1}{14}$ ἕως $\frac{1}{22}$.

Εἰς τὸ διάγραμμα P - V ἡ συμπίεσις παρίσταται μὲ τὴν καμπύλην 2 - 3.

Εἰς τὸ τέλος τοῦ χρόνου τῆς συμπιέσεως γίνεται ἡ είσαγωγὴ τοῦ καυσίμου (τοῦ πετρελαίου). Τὸ καύσιμον εἰσάγεται ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτων σταγονιδίων, κυριολεκτικῶς ὑπὸ μορφὴν νέφους.

Ἡ θερμοκρασία, ἡ ὅποια ἐπικρατεῖ ἐντὸς τοῦ χώρου καύσεως, εἶναι ὑψηλὴ καὶ πολὺ ἀνωτέρα τῆς θερμοκρασίας αὐτομάτου ἀναφλέξεως τοῦ καυσίμου. Διὰ τοῦτο τὸ καύσιμον ἀναφλέγεται καὶ καίεται λίαν ταχέως, πάντως ὅμως ὅχι τόσον ταχέως, ὃσον ἀναφλέγεται καὶ καίεται τὸ μῆγμα βενζίνης - ἀέρος ἐντὸς τοῦ βενζινοκινητῆρος.

Κατὰ τὸν χρόνον, ὁ ὅποιος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καῦσιν, τὸ ἔμβολον ἔχει προχωρήσει πρὸς τὰ κάτω καὶ ὁ χῶρος καύσεως ἔχει μεγαλώσει. Ἐτσι παρὰ τὴν παραγωγὴν καυσαερίων καὶ τὴν διαστολὴν των, λόγω τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τῆς καύσεως, ἡ πίεσις ἐντὸς τοῦ χώρου καύσεως δὲν αὐξάνει, ἀλλὰ διατηρεῖται σταθερά, μέχρις ὅτου τελειώσῃ ἡ καῦσις τοῦ καυσίμου. Ἡ καῦσις ὀλοκληρώνεται, ὅταν τὸ ἔμβολον ἔχῃ διανύσει τὸ $\frac{1}{5}$ ἢ $\frac{1}{4}$ τῆς πρὸς τὰ κάτω διαδρομῆς του, πέρα τοῦ ὅποιου ἡ ἀποτόνωσις εἶναι ἡ ίδια ὡς εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα.

Ο χρόνος καύσεως - ἀποτονώσεως παριστάνεται εἰς τὸ διάγραμμα P - V μὲ τὴν καμπύλην 3 - 4 - 5.

Ἡ ἔξαγωγὴ ἀρχίζει ἀπὸ τὴν στιγμήν, κατὰ τὴν ὅποιαν περατώνεται ἡ ἀποτόνωσις (σημεῖον τοῦ διαγράμματος 5), ὅπότε, ὡς γνωστόν, ἀνοίγει ἡ βαλβὶς ἔξαγωγῆς, καὶ πρὶν προλάβῃ νὰ κινηθῇ τὸ ἔμβολον πρὸς τὸ A.N.S., ἡ πίεσις πίπτει εἰς τὴν τιμὴν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς (δι' αὐτὸ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅτι γίνεται ὑπὸ σταθερὸν ὅγκον). Τὸ μέρος δὲ αὐτὸ τῆς ἀποτονώσεως παριστάνει ἡ γραμμὴ 5 - 2. Ἀπὸ τοῦ σημείου 2 ἡ ἔξαγωγὴ γίνεται πλέον ὡς καὶ εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα καὶ ἡ παραστατικὴ γραμμὴ εἰς τὸ διάγραμμα εἶναι ἡ 2 - 1. "Οθεν δ 4ος χρόνος παριστάνεται εἰς τὸ διάγραμμα μὲ τὴν γραμμὴν 5 - 2 - 1.

Ολόκληρον τὸ διάγραμμα τῆς θεωρητικῆς λειτουργίας τοῦ

4χρόνου πετρελαιοκινητήρος δίδεται ύπο τῆς γραμμῆς 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 1.

2) Πραγματικὸν διάγραμμα.

Εἰς τὴν πρᾶξιν καὶ ἐδῶ, ὅπως καὶ εἰς τὸν κύκλον τοῦ βενζινοκινητῆρος, τὰ πράγματα δὲν ἔξελίσσονται κατὰ τὸν ἰδεώδη θεωρητικὸν τρόπον.

‘Η εἰσαγωγὴ καὶ ἐδῶ γίνεται ύπὸ πίεσιν χαμηλοτέραν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς (δὲν καὶ κατὰ τὶ δλιγώτερον ἀπὸ ὅσον εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα λόγω τῶν μικροτέρων ἀντιστάσεων εἰς τὴν ροὴν τοῦ ἀέρος εἰσαγωγῆς).

‘Η εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου καὶ ἐδῶ γίνεται δλίγον πρὸ τοῦ A.N.Σ.

‘Η πίεσις τῆς καύσεως δὲν εἶναι σταθερά, ἀλλὰ αὐξάνει κατὰ 10 ἔως 20 kg/cm² πέρα τῆς ἀνωτάτης θεωρητικῆς πιέσεως καὶ ἔτσι ἡ καῦσις ἐμφανίζεται εἰς τὸ πραγματικὸν διάγραμμα ὡς μία καμπύλη. ‘Η καμπύλη 3'-4' τοῦ σχήματος 3·2 β.

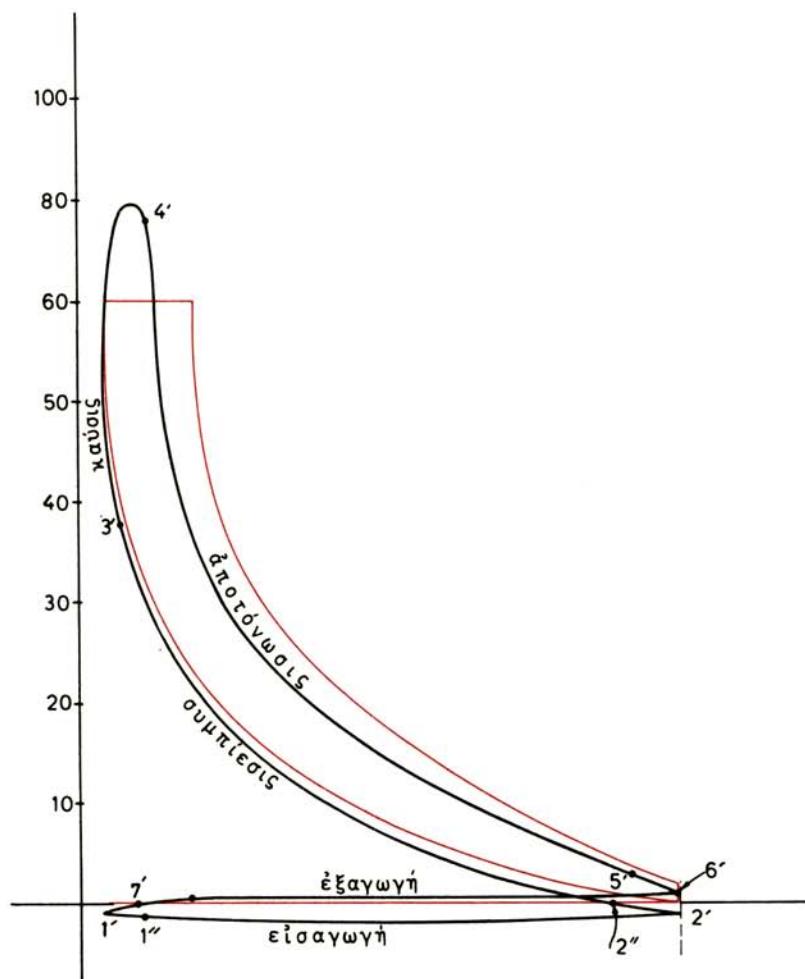
‘Η ἀποτόνωσις καὶ ἡ ἐξαγωγὴ ἐμφανίζουν τὰς ἴδιας ἐκτροπὰς ὅπως καὶ εἰς τὸν τετράχρονον βενζινοκινητῆρα.

‘Ἐτσι τὸ πραγματικὸν καὶ ἀντιστοίχως τὸ δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα ἐμφανίζεται ὡς τὸ σύστημα τῶν καμπυλῶν 1' - 1'' - 2' - 2'' - 3' - 4' - 5' - 6' - 7' - 1'. (Εἰς τὸ ἴδιον διάγραμμα μὲν ἐρυθρὸν χρῶμα παριστάνεται καὶ τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα διὰ τὴν καλυτέραν συγκριτικὴν παράστασιν τῶν δύο λειτουργιῶν).

Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸν πρέπει νὰ παρατηρηθῇ, ὅτι ἡ μορφὴ τοῦ διαγράμματος δὲν εἶναι ἡ ἴδια εἰς ὅλους τοὺς κινητῆρας, ἀλλὰ ἐπηρεάζεται πολὺ ἀπὸ τὰ γεωμετρικὰ καὶ μηχανικὰ στοιχεῖα ἐκάστου.

Τὸ διάγραμμα λειτουργίας τῶν ταχυστρόφων πετρελαιοκινητήρων αὐτοκινήτων ὑψηλῆς συμπιεσεως πλησιάζει περισσότερον τὸ διάγραμμα Otto παρὰ τὸ διάγραμμα Diesel.

Τὸ ἀντίστροφον δύναται νὰ λεχθῇ καὶ διὰ μερικούς τύπους βραδυστρόφων βενζινοκινητήρων καὶ ἔτσι δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι καὶ οἱ δύο τύποι τῶν τετραχρόνων κινητήρων ἀναλόγως τῶν εἰδικῶν χαρακτηριστικῶν ἐκάστου ἔξ αὐτῶν, λειτουργοῦν βάσει διαγραμμάτων κειμένων ἐνδιαμέσως μεταξύ Otto καὶ Diesel.



7' άνοιγμα είσαγωγής

1'' αλειφμωέξαγωγής

2'' " είσαγωγής

5' άνοιγμα έξαγωγής

Σχ. 3.2 β.

Πραγματικόν διάγραμμα λειτουργίας 4χρόνου πετρελαιοκινητήρος.

Ἄποδόσεως ἀπόδοσεως ὁ πετρελαιοκινητήρ ύπερτερεῖ τοῦ βενζινοκινητῆρος κατὰ τὰ ἀκόλουθα:

Μέση ἀπόδοσις βενζινοκινητήρων 24%.

Μέση ἀπόδοσις πετρελαιοκινητήρων 32%.

Ἡ ὑπεροχὴ αὐτὴ διφείλεται εἰς τὴν ὑψηλοτέραν συμπίεσιν καὶ εἰς τὴν καλυτέραν καύσιν.

Μειονεκτεῖ ὅμως τοῦ βενζινοκινητῆρος ἀπὸ ἀπόψεως βάρους ἀνὰ ἵππον (παράγρ. 9·2), διότι εἶναι βαρύτερος ἐπίσης ὑστερεῖ καὶ ἀπὸ ἀπόψεως ὀμαλότητος λειτουργίας κ.λπ. Διὰ τοῦτο δὲν ἔχει εὔρει μεγάλην ἐφαρμογὴν εἰς τὰ ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα, ἐπικρατεῖ ὅμως εἰς τὰ φορτηγά καὶ λεωφορεῖα λόγω τῆς καλυτέρας ἀποδόσεώς του καὶ τῆς χαμηλοτέρας τιμῆς τοῦ καυσίμου του.

“Ολα τὰ λοιπὰ στοιχεῖα τὰ ἀναφερθέντα εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα, δηλαδὴ βαθμὸς συμπιέσεως, βαθμὸς πληρώσεως, ταχύτης ἐμβόλου, ἔργου, κ.λπ. Ισχύουν καὶ διὰ τὸν πετρελαιοκινητῆρα.

3·3 Ἐρωτήσεις.

1. Ποῖαι ἔργασίαι γίνονται εἰς τὸν πρῶτον χρόνον θεωρητικοῦ κύκλου λειτουργίας τετραχρόνου πετρελαιοκινητῆρος;
2. Ποῖαι εἰς τὸν δεύτερον;
3. Ποῖαι εἰς τὸν τρίτον;
4. Ποῖαι εἰς τὸν τέταρτον;
5. Ποῖαι διαφορὰ μεταξὺ τῶν πρώτων χρόνων θεωρητικοῦ καὶ πραγματικοῦ διαγράμματος τοῦ κύκλου λειτουργίας 4χρόνου πετρελαιοκινητῆρος καὶ ποῦ διφείλονται αύται;
6. Τὸ αὐτὸ δέρωτημα διὰ τοὺς ἀντιστοίχους δευτέρους χρόνους.
7. Τὸ αὐτὸ δέρωτημα διὰ τοὺς ἀντιστοίχους τρίτους χρόνους.
8. Τὸ αὐτὸ δέρωτημα διὰ τοὺς ἀντιστοίχους τετάρτους χρόνους.
9. Εἰς ποῖον ἐκ τῶν δύο θερμοκινητήρων (βενζινοκινητῆρα καὶ πετρελαιοκινητῆρα) δὲ βαθμὸς πληρώσεως εἶναι σταθερώτερος καὶ διατί;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 4

ΙΣΧΥΣ ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

4 · 1 Ἔργον - Ἰσχύς.

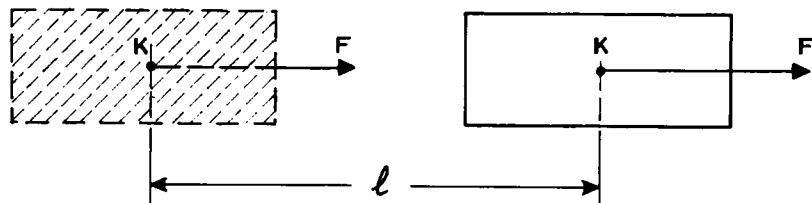
1) Ἔργον.

Ἄπο τὴν Μηχανικήν γνωρίζομεν ὅτι, ὅταν μία δύναμις ἐνεργῇ ἐπὶ ἐνὸς σώματος καὶ μετακινῇ αὐτό, ἔκτελεῖ ἔργον. Τὸ ἔργον αὐτὸ ἴσουται μὲ τὸ γινόμενον τοῦ μέτρου τῆς δυνάμεως ἐπὶ τὴν ἀπόστασιν, κατὰ τὴν δόποίαν ἡ δύναμις μετεκίνησε τὸ σημεῖον ἐφαρμογῆς τῆς κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς φορᾶς τῆς.

"Ωστε: Ἔργον = Δύναμις × μῆκος διαδρομῆς.

Ἡ δύναμις F , ἡ δόποία μετακινεῖ τὸ σῶμα K κατὰ τὸ μῆκος l (σχ. 4 · 1 α), ἔκτελεῖ ἔργον:

$$E = F \cdot l.$$



Σχ. 4 · 1 α.

Ἡ δύναμις F μετακινοῦσα τὸ σῶμα K κατὰ μῆκος l ἔκτελεῖ ἔργον: $E = F \cdot l$.

Ἐὰν ἡ δύναμις μετρηθῇ εἰς kg, τὸ δὲ μῆκος l εἰς m, τὸ προκύπτον ἔργον E δίδεται εἰς kgm (χιλιογραμμόμετρα). ᘾὰν ἀντιθέτως ἡ δύναμις μετρηθῇ εἰς Newton καὶ τὸ μῆκος εἰς m, τὸ ἔργον δίδεται εἰς Joule.

Παράδειγμα.

$$F = 100 \text{ kg}, \quad l = 15.$$

$$E = 100 \text{ kg} \times 15 \text{ m} = 1500 \text{ kgm}.$$

Ἀν ἡ δύναμις μετρηθῇ εἰς Newton.

$$F = 100 \text{ Newton}.$$

$$l = 15 \text{ m}.$$

$$E = 100 \text{ Newton} \times 15 \text{ m} = 1500 \text{ Joule}.$$

2) Ισχύς κινητήρος.

Ίσχυς κινητήρος είναι τὸ ἔργον, τὸ δόποιον ἐκτελεῖται ὑπὸ τοῦ κινητῆρος εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου, δηλαδὴ ἀνὰ δευτερόλεπτον (sec):

$$\text{Ίσχυς} = \frac{\text{Έργον}}{\text{Χρόνος}} = \frac{\Delta \text{ύναμις} \times \text{Μετακίνησιν (Μῆκος)}}{\text{Χρόνος}}.$$

Η ίσχυς συμβολίζεται συνήθως μὲ τὸ γράμμα I:

α) Εάν ἡ δύναμις ἐκφράζεται εἰς kg, ἔχομεν:

$$I = \frac{F(\text{kg}) \cdot l(\text{m})}{t(\text{sec})} = \text{kNm/sec} \quad (1)$$

β) Εάν ἡ δύναμις ἐκφράζεται εἰς Newton:

$$I = \frac{F(\text{N}) \cdot l(\text{m})}{t(\text{sec})} = \frac{\text{Joule}}{\text{sec}} = \text{Watt} \quad (2)$$

Αν ὑποτεθῇ εἰς τὸ ἀνωτέρω ἀριθμητικὸν παράδειγμα ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ σώματος K ἔγινε ἀπὸ ἓνα κινητῆρα καὶ ἀκόμη ὅτι ἡ μετακίνησις ἔγινε εἰς 10 sec, τότε ἡ ίσχυς τοῦ κινητῆρος αὐτοῦ θὰ είναι:

$$I = \frac{1500 \text{ kgm}}{10 \text{ sec}} = 150 \text{ kgm/sec}$$

ἢ εἰς τὴν 2αν περίπτωσιν τοῦ παραδείγματος:

$$K = \frac{1500 \text{ J}}{10 \text{ sec}} = 150 \text{ Watt.}$$

Ο κινητήρος δηλαδὴ αὐτὸς ἔχει τὴν ἴκανότητα νὰ παράγῃ ίσχύν 150 kgm/sec εἰς τὴν 1ην περίπτωσιν, εἰς τὴν δευτέραν δὲ περίπτωσιν 150 Watt.

Μονάς μετρήσεως τῆς ίσχύος τῶν K.E.K.

Διὰ τὴν μέτρησιν τῆς ίσχύος τῶν K.E.K. χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν πρᾶξιν ἡ μονάς ἵππος (ἀτμόϊππος). Η μονάς αὐτὴ εἰσήχθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ James Watt (1770) κατὰ τὰς ἐρεύνας καὶ μελέτας του γενικῶς ἐπὶ τῶν ὀττομογχανῶν, ἐκ τῆς ἀνάγκης συγκρίσεως τῶν ὀττοκινήτων ἀμαξῶν πρὸς τὰς ἵπποκινήτους. Εκ πειραμάτων δὲ εὗρεν ὅτι ἔνας ἵππος μέσης ἴκανότητος ἔχει τὴ δυνατότητα νὰ ἀνυψώσῃ 75 kg εἰς ὕψος 1 m καὶ εἰς χρόνον 1 sec.

Ός προκύπτει έκ τῶν ἀνωτέρω, ισχὺς ἐνὸς ἵππου είναι ἡ ἴκανότης ἐνὸς κινητῆρος νὰ παράγῃ ἔργον 75 kgm εἰς 1 sec.

Ο ἵππος ὡς πρακτικὴ μονὰς ισχύος συμβολίζεται μὲ τὰ γράμματα PS (ἀρχικὰ τῶν γερμανικῶν λέξεων Pferde Starke).

Βάσει τῶν ἀνωτέρω ὁ τύπος (1) δύναται νὰ γραφῇ ὡς ἔξῆς:

$$I = \frac{P (\text{kgm/sec})}{75} \quad \text{PS} \quad (3)$$

*Αρα ἡ ισχὺς ἐκπεφρασμένη εἰς kgm/sec μετατρέπεται εἰς ἵππους, ὅταν διαιρεθῇ διὰ τοῦ 75.

$$1 \text{ ἵππος} = 735,5 \text{ Watt.}$$

Eἰδη ισχύος.

Προκειμένου περὶ Κ.Ε.Κ. διακρίνομεν:

- α) Θεωρητικὴ ισχὺν I_{θ} .
- β) Ἐνδεικνυμένην ισχὺν I_e .
- γ) Πραγματικὴν ισχὺν I_{π} .

α) Θεωρητικὴ ισχὺς I_{θ} .

Θεωρητικὴ ισχὺς I_{θ} ἐνὸς Κ.Ε.Κ. είναι ἑκείνη, ἡ ὅποια θὰ ἐλαμβάνετο ἔξ αὐτοῦ, ἂν δλόκληρος ἡ θερμότης ποὺ παράγεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου, ἥτο δυνατὸν νὰ μετατραπῇ εἰς ἔργον, ἀνευ δηλαδὴ ἀπολύτως οὐδεμιᾶς ἀπωλείας.

*Αν B είναι τὸ βάρος τοῦ καυσίμου εἰς kg, τὸ ὅποιον ἀναλίσκεται εἰς 1 ώραν· H ἡ θερμαντικὴ ἴκανότης αὐτοῦ εἰς kcal/kg καὶ τὸ χρόνος καύσεως εἰς sec, είναι προφανὲς ὅτι:

$$I_{\theta} = \frac{B \cdot H}{t} = \frac{B \cdot H}{3600} \text{ kcal/sec.}$$

*Επειδὴ $1 \text{ kcal} = 427 \text{ kgm}$:

$$I_{\theta} = \frac{B \cdot H}{3600} \cdot \frac{427}{75} \quad \text{"ἵπποι"} \quad (4)$$

Ό όνωτέρω τύπος (4) δύναται νὰ μετατραπῇ ως άκολούθως:

"Αν V είναι δ ὅγκος τοῦ καυσίμου, τὸ ὅποιον ἀναλίσκεται εἰς 1 ώραν καὶ γ ᷄ πυκνότης αὐτοῦ, τότε $B = V \cdot \gamma$, καὶ μὲ άντικατάστασιν εἰς τὸν ἀνωτέρω τύπον (4) ἔχομεν:

$$I_{\theta} = \frac{V \cdot \gamma \cdot H}{3600} \cdot \frac{427}{75} \quad \text{"Ιπποι" \quad \gamma}$$

$$I_{\theta} = \frac{V \cdot \gamma \cdot H}{632,3} \quad \text{"Ιπποι"} \quad (5)$$

Παράδειγμα.

Βενζινοκινητήρ καταναλίσκει 15 λίτρα βενζίνης εἰς μίαν ώραν λειτουργίας αὐτοῦ. Νὰ ύπολογισθῇ ᷄ ἐκ τῆς καύσεως τῆς βενζίνης ἀποδιδομένη θεωρητικὴ ισχύς μὲ τὰ κάτωθι δεδομένα:

$$\text{Πυκνότης βενζίνης} \quad \gamma = 0,75 \text{ kg/dm}^3.$$

$$\text{Θερμαντικὴ ίκανότης} \quad H = 10\,500 \text{ kcal/kg}$$

καὶ μὲ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι ᷄ θερμότης, ποὺ παράγεται ἐκ τῆς καύσεως τῆς βενζίνης, δὲν ἔχει καμίαν ἀπώλειαν. Έφαρμόζομεν τὸν τύπον:

$$I_{\theta} = \frac{V \cdot \gamma \cdot H}{632,3} = \frac{15 \times 0,75 \times 10\,500}{632,3} = 186,8 \text{ PS.}$$

β) Ενδεικνυμένη ισχύς I_e .

'Επειδὴ εἰς τὸν ύπολογισμὸν τῆς ἐνδεικνυμένης ισχύος ύπεισέρχεται ᷄ ἐνδεικνυμένη πίεσις καὶ εἰδικῶτερον ᷄ μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις, θὰ ἔξετασθῇ πρῶτον ᷄ πίεσις αὐτῆ.

'Ανεφέραμεν ὅτι τὸ παραγόμενον ἀνὰ κύκλον λειτουργίας ἔργον ἐμφανίζεται εἰς τὸ διάγραμμα λειτουργίας τοῦ κυλίνδρου ως τὸ ἐμβαδὸν τὸ περικλειόμενον ύπὸ τῆς καμπύλης 1' - 1'' - 2' - 2'' - 3' - 4' - 5' - 6' - 7' - 1' μὲ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι τὸ ἀπορροφούμενον κατὰ τὴν εἰσαγωγὴν καὶ ἔξαγωγὴν ἔργον είναι ἀμελητέον. Διαφορετικὰ τὸ παραγόμενον ἔργον παρίσταται ως ᷄ διαφορὰ τῶν ἐμβαδῶν τῶν περικλειομένων ύπὸ τῆς ἀνωτέρω καμπύλης καὶ τῆς 1' - 1'' - 2' - 2'' - 7' - 1' (σχ. 3 · 2 β).

'Η μέτρησις τοῦ ἐμβαδοῦ τούτου συνήθως γίνεται δι' ἐμβαδομέτρου (δργάνου μετρήσεως ἐμβαδοῦ), ἐλλείψει δὲ αὐτοῦ, δι' ἀλλης γεωμετρικῆς μεθόδου.

Μὲ βάσιν τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου καὶ ἐμβαδὸν ἵσον πρὸς τὸ ἐμβαδὸν τοῦ δυναμοδεικτικοῦ διαγράμματος, κατασκευάζομεν ἔνα ὀρθογώνιον· τὸ ὑψος τοῦ ὀρθογωνίου αὐτοῦ μετρούμενον εἰς τὴν κλίμακα τῶν πιέσεων παριστᾶ μίαν φανταστικὴν πίεσιν. Ἐν τῇ πίεσις αὐτῇ ἐνήργει συνεχῶς ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου καθ' ὅλον τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως, θὰ παρήγετο τὸ αὐτὸ ἀκριβῶς ἔργον, τὸ δόποιον παράγεται ἀπὸ τὴν πραγματικῶς ἀσκουμένην πίεσιν τῶν καυσαερίων. Ἡ πίεσις αὐτὴ δονομάζεται μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις, $P_{με}$.

Ἡ ἐνδεικνυμένη ισχὺς εἰς 4χρονον κινητῆρα ὑπολογίζεται ὡς ἔξῆς:

Ἐὰν τὸ ἀνὰ κύλινδρον παραγόμενον ἔργον, ὅπως ἐμφανίζεται ὡς διαφορὰ ἐμβαδῶν εἰς τὸ δυναμοδεικτικὸν διάγραμμα, πολλαπλασιασθῇ ἐπὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων καὶ ἐπὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κύκλων ἀνὰ δευτερόλεπτον, λαμβάνεται ἡ ἐνδεικνυμένη ἡ ἐσωτερικὴ ισχὺς τοῦ κινητῆρος.

Ἀν δηλαδή: Ε είναι τὸ ἀνὰ κύκλον καὶ κύλινδρον ἔργον· νό δ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων· η δ ἀριθμὸς τῶν κύκλων ἀνὰ sec. I_ε ἡ ἐνδεικνυμένη ισχύς, θὰ είναι:

$$I_{\epsilon} = E \cdot V \cdot n.$$

Ἀν τώρα N είναι δ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ λεπτόν, τότε, ἔξ ὅσων γνωρίζομεν, δ ἀριθμὸς τῶν κύκλων θὰ είναι:

$$n = \frac{N}{2 \times 60} = \frac{N}{120} \quad \text{ἀνὰ min}$$

$$\text{δπότε: } I_{\epsilon} = \frac{E \cdot v \cdot N}{120}.$$

Ἐὰν ἐν συνεχείᾳ $P_{με}$ είναι ἡ μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις εἰς kg/cm^2 , d ἡ διάμετρος τοῦ κυλίνδρου εἰς cm· δ ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm καὶ F τὸ ἐμβαδὸν τῆς διατομῆς τοῦ κυλίνδρου εἰς cm^2 , δηλαδή:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ cm}^2,$$

τότε τὸ ἀνὰ κύκλον καὶ κύλινδρον ἔργον E θὰ είναι:

$$E = F \cdot \delta \cdot P_{με}$$

$$\text{όπότε: } I_e = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{120} \quad \text{kg} \cdot \text{cm/sec}$$

$$\text{ή } I_e = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{120 \times 100 \times 75} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{900 \, 000} \quad \text{"Ιπποι}$$

Παράδειγμα.

Νὰ ύπολογισθῇ ἡ ἐνδεικνυμένη ισχὺς τετραχρόνου βενζινοκινητήρος μὲ τὰ κάτωθι στοιχεῖα:

Μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις $P_{\mu e} = 9 \text{ kg/cm}^2$.

Διάμετρος ἐμβόλου $d = 8,5 \text{ cm}$.

Διαδρομὴ ἐμβόλου $\delta = 10 \text{ cm}$.

Ἐπομένως ἡ ἐπιφάνεια τῆς διατομῆς τοῦ ἐμβόλου θὰ είναι:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \times 100}{4} = 72,25 \text{ cm}^2.$$

Ἀριθμὸς στροφῶν $N = 2000 \text{ στρ/min.}$

Ἀριθμὸς κυλίνδρων $v = 4$.

Λύσις:

Μὲ τὰ δεδομένα αὐτὰ ἡ ἐνδεικνυμένη ισχὺς τοῦ κινητήρος είναι:

$$I_e = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{900 \, 000} = \frac{72,25 \times 10 \times 9 \times 4 \times 2000}{900 \, 000} = 57,7 \text{ ίπποι.}$$

γ) Πραγματικὴ ισχὺς I_p .

— Θεωρητικὸς ύπολογισμὸς τῆς πραγματικῆς ισχύος.

Ἡ ἐνδεικνυμένη ισχὺς ὅμως δὲν είναι ἔκεινη, τὴν ὅποιαν λαμβάνομεν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ἀξονος τοῦ κινητήρος. Καὶ τοῦτο, διότι ἔξ αὐτῆς πρέπει νὰ ἀφαιρεθοῦν αἱ ἀπώλειαι λόγω τριβῶν εἰς τὰ διάφορα ἔδρανα τοῦ κινητήρος, καθὼς καὶ ἡ ισχὺς ἡ ὅποια ἀναλίσκεται διὰ τὴν κίνησιν τῶν διαφόρων ἔξαρτημάτων τῶν ἀπαραιτήτων διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητήρος, ὅπως είναι π.χ. αἱ ἀντλίαι καυσίμου καὶ ὕδατος ψύξεως κ.λπ.

Αἱ ἀπώλειαι αὐταὶ ύπολογίζονται εἰς ποσοστὸν τῆς I_e , θὰ είναι δηλαδή:

$$I_p = \eta \cdot I_e$$

ὅπου I_p = πραγματικὴ ισχύς.

‘Ο παράγων η είναι πάντοτε μικρότερος τῆς μονάδος ($\eta < 1$)

καὶ ὀνομάζεται, ὅπως ἔξηγοῦμεν καὶ εἰς τὸ ἀντίστοιχον κεφάλαιον, μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ κινητῆρος. Συνήθως η ≈ 0,85.

Ἐπομένως διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς πραγματικῆς ίσχύος τοῦ τετραχρόνου κινητῆρος ισχύει δὲ τύπος:

$$I_{\pi} = \frac{0,85 \cdot F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{900\,000} \quad "Ιπποι \quad (1)$$

Ἐάν ὁνομασθῇ τὸ γινόμενον $\eta \cdot P_{\mu\pi}$ μέση πραγματικὴ πίεσις καὶ παρασταθῇ μὲν $P_{\mu\pi} = \eta \cdot P_{\mu e}$, τότε ἀντὶ τοῦ ἀνωτέρω τύπου χρησιμοποιεῖται δὲ ἀκόλουθος:

$$I_{\pi} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{900\,000} \quad "Ιπποι.$$

Ἡ μέση πραγματικὴ πίεσις $P_{\mu\pi}$ εἶναι φανταστικὴ πίεσις, ἡ ὅποια ἐν ἕνήργει ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου καθ' ὅλον τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως, θὰ ἔδινε ίσχύν κινητῆρος ἵστην πρὸς τὴν πραγματικῶς ἀποδιδούμενην εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ἀξονός του.

Ἡ πίεσις αὐτὴ εἰς τὰ διάφορα εἴδη τῶν ἐμβολοφόρων Κ.Ε.Κ. εἶναι:

| | | | |
|------------------------------|-----|-----|----------------------|
| Δίχρονοι βενζινοκινητῆρες | 3,5 | ἕως | 5 kg/cm ² |
| Τετράχρονοι βενζινοκινητῆρες | 6 | ἕως | 8 » |
| Κινητῆρες ἀγώνων | 12 | ἕως | 15 » |
| Πετρελαιοκινητῆρες | 6 | ἕως | 8 » |

Παράδειγμα.

Μὲ τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀνωτέρω παραδείγματος, βάσει τῶν ὅποιων ὑπελογισθῆ ἡ ἐνδεικνυμένη ίσχὺς τοῦ τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος νὰ ὑπολογισθῇ ἡ πραγματική.

Λύσις:

Δεχόμεθα μηχανικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως $\eta = 0,85$.
ἄρα:

$$I_{\pi} = 0,85 \times 57,7 \text{ PS} = 49,04 \text{ ιπποι.}$$

Ἄν δικαιούεται γενικῶς εἶναι γνωστὴ ἡ μέση πραγματικὴ πίεσις $P_{\mu\pi}$, τότε βάσει αὐτῆς ὑπολογίζομεν τὴν πραγματικὴν ίσχὺν ἐφαρμόζοντες τὸν τύπον:

$$I_{\pi} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{900\,000} \quad "Ιπποι.$$

Έτσι, δεχόμενοι ότι ή $P_\mu = 7,65 \text{ kg/cm}^2$, έπειδή τὰ ἄλλα στοιχεῖα παραμένουν τὰ αὐτά, έχομεν:

$$I_\pi = \frac{72,25 \times 10 \times 7,65 \times 4 \times 2000}{900\,000} = 49 \text{ "Ιπποι.}$$

— Μηχανικὴ μέτρησις πραγματικῆς ίσχύος. Ή πραγματικὴ ίσχὺς ἐνὸς Κ.Ε.Κ. είναι τὸ σημαντικώτερον μέγεθος, τὸ δποῖον δίδει τὴν εἰκόνα τῆς ίκανότητος καὶ τῆς ἑκάστοτε καταστάσεως αὐτοῦ. Δύναται νὰ μετρηθῇ δπ' εὐθείας δι' ἐνὸς μηχανισμοῦ (μηχανικῆς συσκευῆς), δ δποῖος δνομάζεται δυναμομετρικὴ πέδη ή δυναμόμετρον.

Έπειδὴ δύναμης ή λειτουργία τῆς δυναμομετρικῆς πέδης βασίζεται εἰς τὴν δι' αὐτῆς μέτρησιν τῆς ροπῆς στρέψεως τοῦ κινητῆρος, πρέπει προηγουμένως νὰ δοθοῦν μερικὰ στοιχεῖα διὰ τὴν ροπὴν στρέψεως.

* 4.2 Ροπὴ στρέψεως του κινητῆρος.

1) Γενικά.

Όπως είναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Μηχανικήν, ή ροπὴ στρέψεως M_σ , τὴν δποίαν μεταβιβάζει ἀξων στρεφόμενος μὲ ἀριθμὸν στροφῶν N ἀνὰ min καὶ ἀποδίδων πραγματικὴν ίσχὺν I_π , είναι:

$$M_\sigma = 71\,620 \cdot \frac{I_\pi}{N} \text{ kg} \cdot \text{cm} = 716,2 \cdot \frac{I_\pi}{N} \text{ kgm}, \quad (1)$$

καὶ ἔξ αὐτοῦ:

$$I_\pi = \frac{M_\sigma \cdot N}{716,2} \text{ PS} \quad (2)$$

Αντικαθιστῶντες τὴν ίσχὺν I_π μὲ τὸν ἀνωτέρῳ τύπῳ ὑπολογισμοῦ της καὶ λύοντες ὡς πρὸς M_σ εύρίσκομεν:

$$M_\sigma = \frac{I_\pi \cdot 716,20}{N} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{900\,000 \cdot N} \quad (3)$$

$$\text{ή} \quad M_\sigma = 0,0008 \cdot F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \text{ kgm} \quad (4)$$

Έκ τῶν ἀνωτέρω τύπων (1), (2), (3) καὶ (4) παρατηροῦμεν ὅτι, ἐνῶ ή ίσχὺς ἐνὸς κινητῆρος είναι συνάρτησις τῆς μέσης πραγματικῆς πιέσεως $P_{\mu\pi}$ καὶ τοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν N (ἀνὰ min) (καὶ εἰς τὴν πρᾶξιν ή μεγίστη ίσχὺς ἐνὸς κινητῆρος ἐμφανίζεται εἰς τὸν μέγιστον ἐπιτρεπόμενον ἀριθμὸν στροφῶν), ἀντιθέτως ή ροπὴ στρέψεως

είναι συνάρτησις μόνον τής μέσης πραγματικής πιέσεως $P_{μπ}$. 'Ως έκ τούτου ή μεγίστη ροπή στρέψεως ένός κινητήρος έμφανίζεται εις τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν, εἰς τὸν δόποιον παρουσιάζεται καὶ ή μεγίστη μέση πραγματικὴ πίεσις.

Πράγματι ή μεγίστη ροπή στρέψεως $M_{σ(μεγ)}$ ένός κινητήρος δὲν έμφανίζεται ποτὲ εἰς τὸν μέγιστον ἀριθμὸν στροφῶν ὅλα περὶ τὰ 2/3 αὐτοῦ. Εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον έμφανίζεται καὶ ή μικροτέρα κατανάλωσις καυσίμου ἀνὰ ἵππον καὶ ὥραν, δηλαδὴ διέγιστος βαθμὸς ἀποδόσεως. Τοῦτο είναι φυσικόν, διότι ή μεγίστη μέση πραγματικὴ πίεσις συμπιέσεως δίδει τὸ μέγιστον ἔργον κατὰ κύκλον καὶ ἐπομένως τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν.

2) Μέτρησις τῆς ροπῆς στρέψεως - Δυναμομετρικὴ πέδη ή δυναμόμετρον.

'Η δυναμομετρικὴ πέδη είναι ἔνας μηχανισμὸς μετρήσεως τῆς ροπῆς στρέψεως καὶ βάσει αὐτῆς ὑπολογίζεται ή ισχὺς διὰ τοῦ τύπου:

$$I_{\pi} = \frac{M_{\sigma} \cdot N}{716,2} \quad " \text{ἵπποι}$$

ὅπου: M_{σ} είναι ή ροπή στρέψεως εἰς kgm καὶ N αἱ στροφαὶ ἀνὰ min.

α) Ἡ πέδη Prony.

Είναι ή ἀπλουστέρα μορφὴ δυναμομέτρου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν ταινιοπέδην (φρένον), ή δόποια ἐφαρμόζεται ἐπὶ τυμπάνου τροχαλίας προσηρμοσμένης ἐπὶ τοῦ ἄκρου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος (σχ. 4 · 2 α) καὶ φέρει ἔνα μοχλὸν μῆκους l , εἰς τὸ ἄκρον τοῦ δόποιου ἀναρτᾶται βάρος B .

"Οταν οἱ κοχλίαι τῆς πέδης κ_1 καὶ κ_2 συσφιγχθοῦν, ή ἀναπτυσσομένη τριβὴ μεταξὺ σιαγόνων πέδης καὶ τροχαλίας τείνει νὰ περιστρέψῃ ὀλόκληρον τὸ σύστημα τῆς πέδης.

Εἰς τὴν τάσιν αὐτὴν πρὸς περιστροφήν, ή δόποια είναι ή ροπὴ τῆς δυνάμεως τριβῆς P ἐπὶ τὴν ἀκτίνα R τῆς τροχαλίας καὶ ή δόποια προφανῶς είναι ἵση μὲ τὴν ροπὴν τοῦ κινητῆρος, ἀντιδρᾶ ή ροπὴ τοῦ βάρους B ἐπὶ τὸν μοχλοβραχίονα l . Ισχύει δηλαδὴ ή σχέσις $P \cdot R = B \cdot l$.

"Οταν αὐξομειώνοντες τὸ βάρος B καὶ τὴν σύσφιγξιν τῶν κοχλιῶν τῆς πέδης, ἐπιτευχθῇ ίσορροπία τοῦ μοχλοῦ εἰς τὴν ὄριζοντίαν θέσιν (δηλαδὴ ή πέδη νὰ μένῃ ἀκίνητος, ἐνῶ δὲ κινητὴρ στρέφεται),

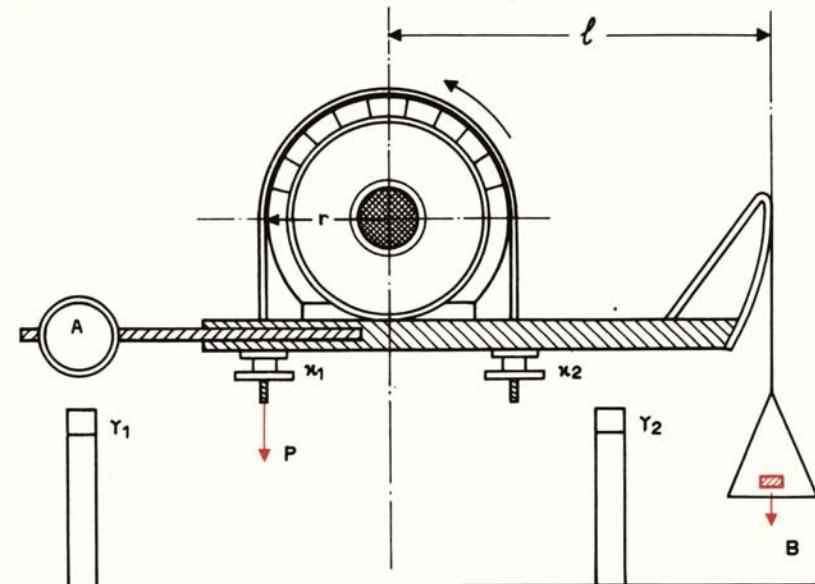
σημαίνει ότι ή ροπή τῶν δυνάμεων τριβῆς καὶ ἐπομένως καὶ ή ροπὴ τοῦ κινητῆρος M_σ ίσοῦται μὲ τὴν ροπὴν τοῦ βάρους B ἐπομένως ἔχομεν:

$$M_\sigma = B \cdot l.$$

Ἐξ αὐτοῦ καὶ ἐκ τοῦ γνωστοῦ μας τύπου:

$$I = \frac{M_\sigma \cdot N}{716,2}$$

εὑρίσκομεν εύκόλως τὴν ἴσχυν τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 4·2 α.
Πέδη τοῦ Prony.

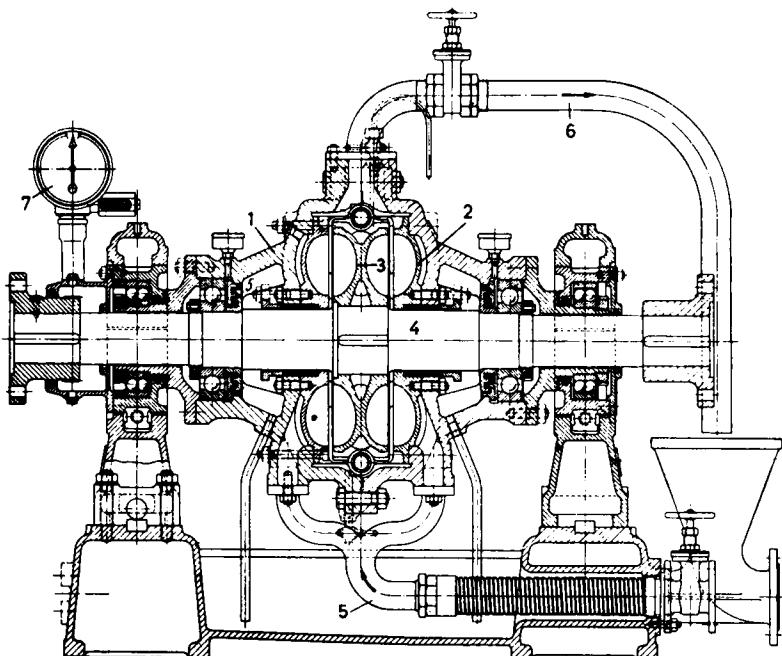
Βεβαίως ή ἀνωτέρω περιγραφεῖσα πέδη δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ώς δυναμόμετρον εἰς κινητῆρας πολὺ μικρᾶς ἴσχύος, λόγω τῆς τεραστίας θερμότητος, ή δποία ἀναπτύσσεται μεταξύ τροχαλίας καὶ σιαγόνων, δίδει ὅμως σαφῆ είκόνα τῆς ἀρχῆς, βάσει τῆς δποίας ἐργάζονται ὅλα τὰ δυναμόμετρα.

β) Τὰ σημερινὰ δυναμόμετρα.

Τὰ σημερινὰ δυναμόμετρα δὲν χρησιμοποιοῦν πλέον τὴν τρι-

βήν ως μέσον μεταδόσεως της ισχύος άπό τοῦ κινητῆρος εἰς τὴν πέδην, δλλάκ ύδραυλικά ἢ ηλεκτρικά μέσα.

Τὸ σχῆμα 4 · 2 β παρουσιάζει τὴν τομὴν ἐνὸς ύδραυλικοῦ δυναμομέτρου τύπου Krupp. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα δρομέα προσηρμοσμένον εἰς τὸν κινούμενον ἄξονα καὶ ἓνα στάτην, ὃ ὅποιος φέρει τὸν μοχλοθραχίονα τοῦ βάρους. Ὁ δρομεὺς κινεῖται μεταξὺ τῶν δύο ἐσωτερικῶν παρειῶν τοῦ στάτου καὶ οἱ δύο δὲ φέρουν γλυφὰς καὶ πτερύγια, ὅπως οἱ ύδραυλικοὶ συμπλέκται αὐτοκινήτων, οἱ ὅποιοι θὰ περιγραφοῦν ἐν ἑκτάσει εἰς τὸ σχετικὸν κεφάλαιον τοῦ Β' Τόμου.



Σχ. 4.2 β.

“Υδραυλικὸν δυναμόμετρον Krupp.

1. Πλαίσιον φέρον τὸν βραχίονα. 2. Στάτης. 3. Δρομεύς. 4. “Αξων δρομέως. 5. Εισαγωγὴ υδατος. 6. Εξαγωγὴ υδατος. 7. Στροφόμετρον.

Τὸ ὄνδωρ εἰσερχόμενον ἐκ τῶν κάτω μεταξὺ δρομέως καὶ στάτου ἀποκτᾶ, ὅταν ὁ δρομεὺς τεθῇ εἰς κίνησιν, ἔλικειδῇ περιφερειακὴν κίνησιν (τοροειδῆ κίνησιν). Ἡ κίνησις αὐτὴ μεταδίδει τὴν ροπὴν στρέ-

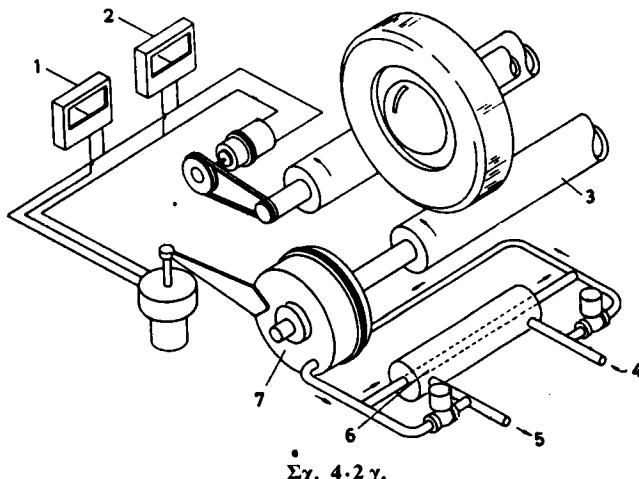
ψεως τοῦ κινητῆρος ἐκ τοῦ δρομέως εἰς τὸν στάτην, ό διποίος εἶναι μὲν ἔλευθερος νὰ ἀκολουθήσῃ τὸν δρομέα, ἐμποδίζεται ὅμως ἀπὸ τὸν μοχλοβραχίονα καὶ τὸ βάρος του.

Καὶ ἐδῶ, ὅπως καὶ εἰς τὴν πέδην Prony, ἡ ροπὴ τοῦ βάρους, ποὺ θὰ ἀπαιτηθῇ διὰ τὴν ἰσορρόπησιν τοῦ στάτου, ἐπὶ τὸν μοχλοβραχίονα δίδει τὴν ροπὴν στρέψεως τοῦ κινητῆρος καὶ ἐξ αὐτῆς λαμβάνεται κατὰ τὰ γνωστά, ἡ ἴσχυς αὐτοῦ.

Τὸ ὑδωρ καθὼς κυκλοφορεῖ συνεχῶς ἀπάγει τὴν ἀναπτυσσομένην θερμότητα καὶ ἔτσι ἀποφεύγεται ἡ ὑπερθέρμανσις.

γ) Δυναμόμετρον αὐτοκινήτου.

Τελευταίως ἔφαρμόζεται εύρεως σύστημα, διὰ τοῦ διποίου μετρεῖται ἡ ἴσχυς τοῦ κινητῆρος, χωρὶς αὐτὸς νὰ ἀφαιρῆται ἀπὸ τὸ αὐτοκίνητον.



Σχ. 4·2 γ.

Σχηματικὴ παράστασις δυναμομέτρου αὐτοκινήτου.

1. Μετρητής ροπῆς. 2. Μετρητής στροφῶν. 3. Κινητήριος κύλινδρος. 4. Εισαγωγὴ ὑδατος. 5. Ἐξαγωγὴ ὑδατος. 6. Μεταλλάκτης θερμότητος. 7. Μετρητικὸν στοιχείον ροπῆς.

Τὸ σχῆμα 4·2 γ παρουσιάζει τὴν διάταξιν ἐνὸς δυναμομέτρου αὐτοκινήτου αὐτοῦ τοῦ εἰδούς. Τὸ αὐτοκίνητον τοποθετεῖται μὲ τοὺς κινητηρίους τροχούς του ἐπὶ δύο κυλίνδρων ἐξ ἀντιολισθητικοῦ ύλικοῦ δὲ ἔνας συνδέεται μὲ ὑδραυλικὴν πέδην, ἐνῶ δὲ ἀλλοιος μὲ στροφόμετρον.

Ήλεκτρική μετάδοσις και είδικά όργανα δίδουν άμεσως τήν μετρουμένην ροπήν και τάς στροφάς τοῦ τροχοῦ, έξι αύτῶν δὲ ύπολογίζεται ἡ ισχύς τοῦ κινητῆρος.

3) Σχέσις ροπῆς στρέψεως και ισχύος κινητῆρος.

Γνωρίζομεν ἡδη ὅτι ἡ ισχύς ἐνὸς κινητῆρος δίδεται ύπο τοῦ τύπου:

$$I = \frac{M_\sigma \cdot N}{716,2} \quad \text{"Ιπποι,"}$$

ὅπου: M_σ είναι ἡ ροπὴ στρέψεως εἰς kgm και N ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ 1'.

Δηλαδὴ ἡ ισχύς ἐνὸς κινητῆρος ἔξαρταται ἀπὸ τήν ροπὴν στρέψεως και τήν ταχύτητα περιστροφῆς αὐτοῦ.

"Ετσι, ἀν ἡ ταχύτης περιστροφῆς διατηρηθῇ σταθερά, τότε ἡ ἀποδιδομένη ύπο τοῦ κινητῆρος ισχύς πρέπει νὰ είναι ἀνάλογος τῆς ἑκάστοτε ἀναπτυσσομένης ύπ' αὐτοῦ ροπῆς στρέψεως. Δηλαδή, ὅταν διπλασιάζεται ἡ ροπὴ στρέψεως, πρέπει νὰ διπλασιάζεται ἡ ισχύς τῆς μηχανῆς.

Τοῦτο ὅμως εἰς τήν πραγματικότητα δὲν ἔχει ἀπόλυτον ἐφαρμογήν.

Εἰς τὸ σχῆμα 10·6 α δίδονται αἱ χαρακτηριστικαὶ καμπύλαι τοῦ κινητῆρος. Εἰς αὐτὰς περιλαμβάνεται και ἡ καμπύλη μεταβολῆς τῆς ροπῆς στρέψεως συναρτήσει τῆς μεταβολῆς τῶν στροφῶν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος. Ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτῆς καμπύλης προκύπτει ὅτι ἡ ροπὴ στρέψεως ἀκολουθεῖ τήν αὔξησιν τῆς ταχύτητος περίπου μέχρι τὰς 1800 στρ./min· ἀπὸ τοῦ σημείου αὐτοῦ ἀρχίζει νὰ ἐλαττώνεται. Τοῦτο δοφείλεται εἰς τὸ ὅτι εἰς τὰς μεγάλας ταχύτητας περιστροφῆς τὸ καύσιμον μῆγμα δὲν δύναται νὰ κινηθῇ τόσον ταχέως ὥστον και τὸ ἔμβολον, ὥστε νὰ πληρωθοῦν οἱ κύλινδροι ὥστον χρειάζεται, δηλαδὴ εἰς τὸν κακὸν βαθμὸν πληρώσεως τὸν ὅποιον ἔχει ὁ κινητήρος εἰς τὰς μεγάλας ταχύτητας.

4 · 3 Συστήματα μετρήσεως τῆς πραγματικῆς ισχύος ἐνὸς K.E.K.

Ανεπτύχθη ἀνωτέρω ὅτι ὡς μονὰς μετρήσεως τῆς ισχύος τῶν θερμικῶν κινητήρων χρησιμοποιεῖται ὁ Ἰππος (1 HP = 75 kgm).

Ἡ μονὰς αὐτὴ τῶν 75 kgm ἀνήκει εἰς τὸ λεγόμενον μετρικὸν

σύστημα, δι' αύτὸν καὶ δινομάζεται καὶ μετρικὸς ἵππος τῶν 75 kgm. "Υπάρχει δῆμος καὶ δι βρεταννικὸς ἵππος τῶν 76 kgm/sec.

"Ετσι ἔνας κινητήρας αὐτοκινήτου ίσχύος 100 ἵππων γερμανικῆς κατασκευῆς, ἀντιστοιχεῖ εἰς κινητήρα βρεταννικῆς προελεύσεως ίσχύος 98,68 ἵππων.

"Εκτὸς αὐτῆς υπάρχει καὶ ἄλλη διαφορὰ διφειλομένη εἰς τὸν τρόπον (σύστημα), κατὰ τὸν ὅποιον γίνεται ἡ μέτρησις τῆς ίσχύος.

"Ετσι οἱ Γερμανοὶ καὶ οἱ περισσότεροι ἐκ τῶν Εύρωπαίων κατασκευαστῶν αὐτοκινήτων ἐφαρμόζουν διὰ τὴν μέτρησιν τῆς ίσχύος τῶν κινητήρων αὐτοκινήτων τοὺς κανονισμοὺς τῆς Γερμανικῆς Βιομηχανίας D.I.N.

Συμφώνως πρὸς τοὺς κανονισμοὺς αὐτοὺς ἡ μέτρησις τῆς ίσχύος τοῦ κινητῆρος γίνεται μὲ συνδεδεμένα ἐπὶ αὐτοῦ ὅλα τὰ ἔξαρτήματα, τὰ ὅποια κανονικῶς λαμβάνουν κίνησιν ἐκ τοῦ κινητῆρος καὶ ἀπορροφοῦν ίσχὺν ἔξ αὐτοῦ (δυναμό, διντλία ὑδατος κ.λπ.).

Οἱ Ἀμερικανοὶ κατασκευασταὶ αὐτοκινήτων ἐφαρμόζουν τοὺς κανονισμοὺς τῆς Ἐταιρείας SAE.

Συμφώνως πρὸς τοὺς κανονισμούς αὐτοὺς ἡ κίνησις τῶν ἀνωτέρω ἔξαρτημάτων τοῦ κινητῆρος κατὰ τὴν μέτρησιν τῆς ίσχύος τοῦ κινητῆρος γίνεται ἀπὸ ἔξωτερικήν πηγὴν ίσχύος. "Ετσι ἡ ίσχύς ἐνδὸς κινητῆρος, ὅταν μετρηθῇ κατὰ τὸ σύστημα SAE ἐμφανίζεται μεγαλύτερα ἀπὸ ἑκείνην, ἡ ὅποια θὰ προκύψῃ, ὃν ἡ μέτρησις γίνη συμφώνως πρὸς τὸ σύστημα D.I.N.

"Η διαφορὰ εἰς τὴν μέτρησιν τῆς ίσχύος τοῦ αὐτοῦ κινητῆρος κατὰ SAE ὀνέρχεται περίπου εἰς 8 % ἔως 10 % ἐπὶ πλέον τῆς μετρουμένης κατὰ D.I.N.

4.4 Απόδοσις τῶν τετραχρόνων Κ.Ε.Κ.

1) Γενικὰ - Ὁρισμοὶ - Εἰδὴ ἀποδόσεως.

Εἰς τὸ Κεφάλαιον 9 ἀναφέρονται αἱ ἀπώλειαι ἐνεργείας, αἱ ὅποιαι ὑφίστανται κατὰ τὴν λειτουργίαν τῶν θερμικῶν κινητήρων καὶ τὸ ὡφέλιμον θερμικὸν ἔργον, τὸ ὅποιον εἶναι εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας 24 % καὶ εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας 32 % τῆς θερμικῆς ἐνεργείας, τὴν ὅποιαν δίδομεν εἰς τὸν κινητήρα. Οἱ ἀριθμοὶ αὐτοὶ ἀναφέρονται εἰς πλέον εὔνοϊκὰς συνθήκας λειτουργίας, διότι πολλάκις εἰς τὴν πραγματικότητα τὰ ὡφέλιμα ποσοστὰ εἶναι μικρότερα καὶ ἀπὸ αὐτά.

Όλογος της θερμικής ένεργειας, ή δποία μετατρέπεται είς ώφελιμον έργον, πρός την συνολικήν ένέργειαν τοῦ καυσίμου δνομάζεται απόδοσις τοῦ κινητήρος καὶ συμβολίζεται μὲ τὸ γράμμα η .

Εἰδης ἀπόδοσεως.

Συνήθως διακρίνομεν:

- α) Τὴν θερμικὴν ἀπόδοσιν η_{θ} .
- β) Τὴν μηχανικὴν ἀπόδοσιν η_{μ} .
- γ) Τὴν συνολικὴν ἀπόδοσιν η_{σ} .

Η ἀπόδοσις ένδεικνυται εἴτε μὲ δεκαδικὸν ἀριθμὸν εἴτε ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν (%). Πάντοτε ὅμως είναι μικροτέρα τῆς μονάδος ($\eta < 1$).

- α) Θερμικὴ ἀπόδοσις, η_{θ} .

Είναι δὲ λόγος τῆς ένδεικνυμένης ισχύος I_e , ή δποία μετρεῖται ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου τῆς μηχανῆς, πρὸς τὴν θεωρητικὴν ισχὺν I_θ ή ἄλλως δὲ λόγος τῆς ένδεικνυμένης ισχύος ἐκπεφρασμένης εἰς kcal/sec πρὸς τὴν προσφερομένην εἰς αὐτὴν (τὴν μηχανὴν) ένέργειαν ὑπὸ τοῦ καυσίμου δμοίως ἐκπεφρασμένης εἰς kcal/sec.

$$\eta_{\theta} = \frac{\text{Ένδεικνυμένη ισχύς (εἰς kcal/sec)}}{\text{Θερμικὴ ένέργεια προσφερομένη (εἰς kcal/sec)}}$$

$\eta_{\theta} = \frac{I_e}{I_\theta}$ δὲ λόγος δηλαδὴ τῆς ένδεικνυμένης ισχύος πρὸς τὴν θεωρητικὴν ισχύν.

Παράδειγμα.

Κινητήρος ἀποδίδει πραγματικὴν ισχὺν 85 PS εἰς 1 ώραν καὶ καταναλίσκει δι' αὐτὸν 21,7 kg βενζίνης.

Νὰ εύρεθῇ ή θερμικὴ ἀπόδοσις ή θερμικὸς βαθμὸς ἀπόδοσεως, ἀν ή βενζίνη ἀποδίδῃ ή ἔχῃ θερμαντικὴν ίκανότητα 10 000 kcal/kg.

Λύσις:

Ἀποδιδομένη θερμικὴ ένέργεια:

1 ώριαϊος ἵππος = 638 kcal.

Ισχὺς 85 PS/h,

δθεν ἀποδιδομένη θερμικὴ ένέργεια: $85 \times 638 = 54\,230$ kcal.

Προσφερομένη ένέργεια:

$21,7 \times 10\,000 = 217\,000$ kcal.

άρα:

$$\eta_{\theta} = \frac{54\,230 \text{ kcal}}{217\,000 \text{ kcal}} = 0,249 \quad \text{ή} \quad 24,9\% = 25\% \text{ (εις έστρογγυλευμέ-} \\ \text{νον δριθμόν).}$$

β) *Μηχανική άπόδοσης, η_{μ} .*

Μηχανική άπόδοσης ή μηχανικός βαθμός άποδόσεως είναι ό λόγος της πραγματικής ισχύος I_{π} πρὸς τὴν ἐνδεικνυμένην ή ἄλλως μηχανική άπόδοσης είναι ό συντελεστής, δ όποιος μᾶς δίδει πόση ἐνέργεια ἔκ της άποδιδομένης κατὰ τὴν ἑκτόνωσιν εἰς τοὺς κυλίνδρους φθάνει εἰς τὸν σφόνδυλον, πρὸς παραγωγὴν ὀφελίμου ἔργου, ἢτοι:

$$\eta_{\mu} = \frac{\text{πραγματική ισχύς}}{\text{ἐνδεικνυμένη ισχύς}} = \frac{I_{\pi}}{I_e}.$$

Παράδειγμα.

Κινητήρ *ἔχει πραγματικήν ισχύν 68 PS καὶ ἐνδεικνυμένην 80 PS.* Νὰ ύπολογισθῇ ή μηχανική του άπόδοσης.

Λύσις:

$$\eta_{\mu} = \frac{I_{\pi}}{I_e} = \frac{68}{80} = 0,85 = 85\%.$$

γ) *Συνολική άπόδοσης, η_{σ} .*

Συνολική άπόδοσης είναι ό λόγος τῆς πραγματικῆς ισχύος I_{π} πρὸς τὴν θεωρητικήν I_{θ} . Διὰ τὸν ύπολογισμὸν αὐτῆς λαμβάνονται ὑπ' ὅψιν αἱ θερμικαὶ ἀπώλειαι ὁφ' ἐνὸς (ἐνδεικνυμένη άπόδοσης) καὶ αἱ μηχανικαὶ ἀπώλειαι (μηχανική άπόδοσης).

'Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ή συνολική άπόδοσης ησ είναι τὸ γινόμενον τῆς θερμικῆς άποδόσεως ἐπὶ τὴν μηχανικήν.

2) *Βαθμὸς ἀποδόσεως κινητήρων αὐτοκινήτων.*

Εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας καὶ τοὺς βενζινοκινητῆρας, οἱ ὅποιοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κίνησιν αὐτοκινήτων, οἱ βαθμοὶ ἀποδόσεως κατὰ προσέγγισιν είναι οἱ ὀκόλουθοι:

| <i>Βενζινοκινητῆρες</i> | | <i>Πετρελαιοκινητῆρες</i> |
|---------------------------|-----|---------------------------|
| Θερμικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως | 32% | 40% |
| Μηχανικὸς » » | 75% | 80% |
| Συνολικὸς » » | 24% | 32% |

4 . 5 Έρωτήσεις.

1. Τί είναι έργον δυνάμεως καὶ τί ισχύς μηχανῆς;
 2. Ποία είναι ἡ μονάς μετρήσεως τοῦ έργου εἰς τὸ μετρικὸν σύστημα;
 3. Ποία ἡ πρακτικὴ μονάς μετρήσεως ισχύος τῶν Κ.Ε.Κ.;
 4. Πόσα είδη ισχύος τῶν Κ.Ε.Κ. ύπαρχουν καὶ ποῖα είναι αὐτά;
 5. Τί είναι θεωρητικὴ ισχύς ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 6. Τί είναι ἐνδεικνυμένη πίεσις;
 7. Τί είναι ἐνδεικνυμένη ισχύς ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 8. Τί είναι πραγματικὴ ισχύς ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 9. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ πραγματικῆς ισχύος καὶ θεωρητικῆς;
 10. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ ἐνδεικνυμένης ισχύος καὶ θεωρητικῆς;
 11. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ ἐνδεικνυμένης καὶ πραγματικῆς ισχύος;
 12. Ποία διαφορὰ ύπαρχει μεταξὺ τῆς ισχύος κινητήρων γερμανικῆς καὶ ἀμερικανικῆς κατασκευῆς καὶ ποῦ ὄφειλεται;
 13. Τί είναι οἰκονομικὴ ἡ φορολογήσιμος ισχύς;
 14. Τί είναι θερμικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 15. Τί είναι μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 16. Τί είναι συνολικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως ἐνὸς Κ.Ε.Κ.;
 17. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ θερμικῆς καὶ μηχανικῆς ἀποδόσεως;
-

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 5

ΔΙΧΡΟΝΟΙ BENZINOKINHTHREΣ

5.1 Γενικά.

Έκ τῶν μέχρι τοῦδε λεχθέντων ἔχει καταστῆ σαφὲς ὅτι, διὰ νὰ λειτουργήσῃ ἔνας ἐμβολοφόρος κινητήρ εἰναι ἀπαραίτητον νὰ γίνουν τὰ ἔξης: α) Νὰ εἰσαχθῇ ποσότης καυσίμου εἰς τὸν κύλινδρόν του. β) Τὸ καύσιμον, ὀφοῦ συμπιεσθῇ, νὰ ἀναφλεγῇ. γ) Νὰ ἀποτονωθοῦν τὰ καυσαέρια καὶ δ) νὰ ἔξαχθοῦν ἀπὸ τὸν κύλινδρον τὰ παραχθέντα ἐκ τῆς καύσεως τοῦ χρησιμοποιηθέντος καυσίμου καυσαέρια διὰ νὰ καταστῇ δυνατή ἡ ἐπανάληψις τοῦ αὐτοῦ κύκλου. Εἴπομεν ὅτι διὰ τὴν δλοκλήρωσιν τῶν ἀναγκαίων αὐτῶν ἐργασιῶν ἀπαιτοῦνται 2 περιστροφαὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, αἱ ὁποῖαι ἀντιστοιχοῦν εἰς 4 διαδρομὰς τοῦ ἐμβόλου ἡ εἰς 4 χρόνους κινήσεως καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος αὐτοῦ ὁ προσαναφερθεὶς κύκλος λειτουργίας ὧνομάσθη *Κύκλος εἰς 4 χρόνους*.

Έκ τῶν ἀνωτέρω ἐργασιῶν ἡ εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ ἡ ἔξαγωγὴ τῶν καυσαερίων εἰναι ἐργασίαι, αἱ ὁποῖαι προσομοιάζουν μὲ τὰς ἀναλόγους ἐργασίας ἐνὸς ἀεροσυμπιεστοῦ (μιᾶς ἀντλίας ἀέρος). Καθίσταται ἐπομένως προφανὲς ὅτι, ἀν δὲ κινητήρ ἐσωτερικῆς καύσεως συνδυασθῇ μὲ ἔνα ἀεροσυμπιεστήν καὶ ὑποβοηθηθοῦν ἔξ αὐτοῦ ἡ εἰσαγωγὴ καὶ ἡ ἔξαγωγή, εἰναι δυνατόν αἱ ἐργασίαι αὐταὶ νὰ περιορισθοῦν εἰς ἔνα μικρὸν μέρος τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου. Συγκεκριμένως εἰναι δυνατόν, ὡς λεπτομερῶς θὰ ἔξηγηθῇ κατωτέρω, νὰ περιορισθῇ ἡ εἰσαγωγὴ καὶ ἡ ἔξαγωγὴ εἰς μικρὸν μέρος τῶν χρόνων τῆς ἀποτονώσεως καὶ τῆς συμπιέσεως καὶ ἔτσι νὰ δημιουργηθῇ ὁ πλήρης κύκλος λειτουργίας τοῦ κινητῆρος ὅχι εἰς τέσσαρας ἀλλὰ εἰς δύο χρόνους, δηλαδὴ εἰς μίαν μόνον στροφὴν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος.

Οἱ κινητῆρες, ποὺ ἐργάζονται βάσει τῆς ἀνωτέρω ἀρχῆς, ὀνομάζονται δίχρονοι.

5 · 2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία.

1) Συνοπτικὴ περιγραφή.

Ἐπειδὴ δὲν διαφέρει σημαντικῶς ὁ δίχρονος βενζινοκινητήρας ἀπὸ τὸν τετράχρονον, θὰ περιγραφοῦν μόνον οἱ κυριώτεραι ἐκ τῶν διαφορῶν, τὰς ὅποιας ἔχουν μεταξύ των.

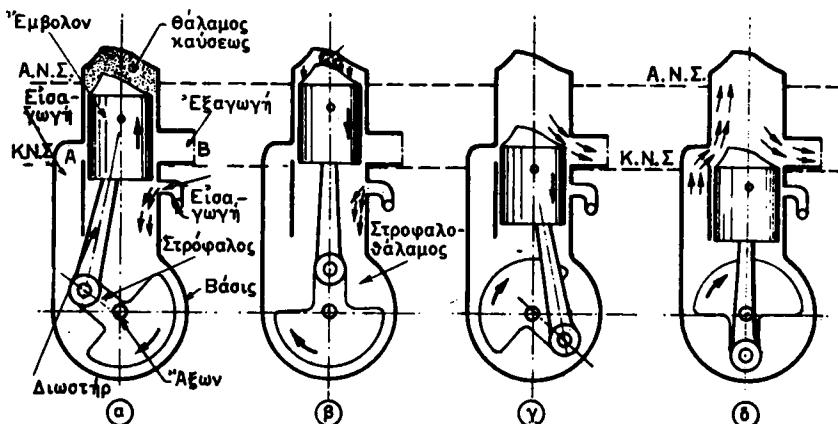
Εἰς τοὺς διχρόνους βενζινοκινητῆρας, οἱ ὅποιοι κατὰ τὸ πλεῖστον εἶναι μικρᾶς ἴσχύος, ὡς ἀεροσυμπιεστής χρησιμοποιεῖται τὸ ἔμβολον ἐν συνδυασμῷ μὲ τὸ ἄλλο ἄκρον τοῦ κυλίνδρου καὶ τὸν στεγανὸν πλέον θάλαμον τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος. Τὸ σχῆμα 5 · 2 (α) παρουσιάζει σχηματικὴν διάταξιν τοῦ συγκροτήματος κυλίνδρου - ἔμβολου - θαλάμου στροφαλοφόρου ἄξονος ἐνὸς μικροῦ διχρόνου βενζινοκινητῆρος. Χαρακτηριστικὴ διαφορὰ πρὸς τὸν τετράχρονον βενζινοκινητῆρα εἶναι ὅτι ὁ δίχρονος στερεῖται βαλβίδων. Τὸ ἔργον τῶν βαλβίδων ἐκτελεῖται ὑπὸ τοῦ ἴδιου τοῦ ἔμβολου, τὸ ὅποιον κατερχόμενον ἀνοίγει ἢ κλείει μίαν σειρὰν θυρίδων διατεταγμένων περιφερειακῶς πλησίον τοῦ K.N.S. Αἱ ἡμίσειαι ἐξ αὐτῶν ἀρχίζουν ὀλίγον ὑψηλότερον τῶν ὑπολοίπων καὶ συγκοινωνοῦν ἀμέσως μὲ τὸν περιβάλλοντα ἀέρα καὶ ὀνομάζονται θυρίδες ἐξαγωγῆς. Αἱ ὑπόλοιποι συγκοινωνοῦν μὲ τὸν θάλαμον τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος. Ό θάλαμος αὐτὸς εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν εἶναι στεγανὸς καὶ συνδέεται μὲ τὸν ἔξαεριωτῆρα μέσω ἀγωγοῦ, ὁ ὅποιος φέρει διάφραγμα. Διὰ τοῦ διαφράγματος ἐπιτρέπεται μόνον ἢ εἰσαγωγὴ καυσίμου μίγματος.

2) Λειτουργία - Θεωρητικὸς κύκλος.

“Οταν τὸ ἔμβολον ἀνέρχεται, τότε εἰς τὸν θάλαμον τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος δημιουργεῖται ὑποπίεσις, τὸ διάφραγμα ἀνοίγει καὶ καύσιμον εἰσέρχεται εἰς τὸν θάλαμον καύσεως [σχ. 5 · 2 (α)]. Ἀντιθέτως, ὅταν τὸ ἔμβολον κατέρχεται, τὸ διάφραγμα κλείει καὶ τὸ εἰσελθὸν εἰς τὸν θάλαμον καύσεως μῆγμα συμπιέζεται ἐντὸς αὐτοῦ [σχ. 5 · 2 (β)].

“Ἄς ὑποτεθῇ ὅτι ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εύρισκεται συμπιεσμένον καύσιμον μῆγμα καὶ ὅτι τὴν στιγμήν, κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ ἔμβολον

εύρισκεται εἰς τὸ Α.Ν.Σ., ἀναφλέγομεν δι' ἡλεκτρικοῦ σπινθῆρος τὸ μῆγμα αὐτό. Θὰ ἐπακολουθήσῃ δὲ γνωστός μας χρόνος τῆς ἀποτονώσεως, μέχρις ὃν τὸ ἔμβολον φθάσῃ τὸ χεῖλος τῶν θυρίδων ἔξαγωγῆς· μόλις τὸ ὑπερβῆ [σχ. 5·2(γ)], τὰ καυσαέρια ἀρχίζουν νὰ ἔξερχωνται ταχέως καὶ ἡ πίεσις πίπτει ἀποτόμως. Τὸ ἔμβολον ἔξακολουθεῖ νὰ κατέρχεται καὶ ἀνοίγει καὶ τὰς θυρίδας εἰσαγωγῆς. Τότε τὸ ἔγκεκλεισμένον καὶ συμπιεσμένον ἐντὸς τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος καύσιμον μῆγμα, εὑρισκόμενον εἰς πίεσιν ὑψηλοτέραν τῆς ἐπικρατούσης κατὰ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, εἰσέρχεται διὰ τοῦ συνδετικοῦ ἀγωγοῦ εἰς τὸν κύλινδρον καὶ ὑποβοηθεῖ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαερίων, ἐνῶ συγχρόνως πληροῖ τὸν κύλινδρον [σχ. 5·2(δ)].



Σχ. 5.2.
Λειτουργία διχρόνου βενζινοκινητῆρος.

Ἡ εἰδικὴ μορφὴ τῆς κεφαλῆς τοῦ ἔμβολου ὑποβοηθεῖ τὴν δημιουργίαν ρεύματος καυσίμου μίγματος, τὸ διποιὸν «σαρώνει» τρόπον τινὰ τὸν κύλινδρον. Ἐξ αὐτοῦ δλόκληρος ἢ ἐργασία αὐτῇ λέγεται σάρωσις ἢ ἀπόπλυσις καὶ ἡ ἀεραντλία ἢ διεροσυμπιεστής, διποιὸς δημιουργεῖ τὴν πρὸς τοῦτο ἀπαιτούμενην πίεσιν, λέγεται ἀντλία σαρώσεως ἢ ἀποπλύσεως.

“Ολαι αἱ ἀνωτέρω ἐργασίαι γίνονται εἰς δύο χρόνους ἢ μίαν περιστροφὴν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος.

3) Μερικαὶ παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς θεωρητικῆς λειτουργίας τοῦ διχρόνου βενζινοκινητῆρος.

α) Οἱ χρόνοι τοῦ κύκλου λειτουργίας τῆς διχρόνου μηχανῆς ὄνομάζονται ὁ ἔνας χρόνος συμπιέσεως καὶ ὁ ἄλλος χρόνος ἀποτονώσεως. Πρέπει ὅμως νὰ σημειωθῇ ὅτι εἰς ἕκαστον ἔξι αὐτῶν δὲν γίνεται μόνον ἡ ἀναφερομένη ἀντίστοιχος ἐργασία, ἐκ τῆς ὁποίας λαμβάνει τὸ ὄνομά του, ἀλλὰ καὶ ἄλλαι ἀναγκαῖαι ἐργασίαι, περὶ τῶν ὁποίων γίνεται λόγος ἀνωτέρω εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς λειτουργίας.

*Ἐτσι εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς συμπιέσεως καὶ εἰς τὸ τέλος τῆς ἐκτονώσεως μικρὸν χρονικὸν διάστημα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαερίων, καὶ τὴν ἀπόπλυσιν καὶ σάρωσιν τῶν κυλίνδρων.

β) Ἐκ τῶν δύο χρόνων τοῦ κύκλου λειτουργίας ὁ πρῶτος (ὁ τῆς ἀποτονώσεως), κατὰ τὸν ὁποῖον γίνεται ἡ ἐκτόνωσις τῶν καυσαερίων, εἶναι ἐνεργητικός. Πράγματι κατ' αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται ἡ κίνησις τοῦ ἐμβόλου πρὸς τὰ κάτω, ἡ δὲ κίνησίς του αὐτὴ μεταδίδεται μέσω τῶν ἔξαρτημάτων του (διωστῆρος - στροφάλου) διὰ τὴν περαιτέρω χρησιμοποίησιν. Ὁ ἄλλος χρόνος (ὁ τῆς συμπιέσεως) εἶναι παθητικός.

γ) Τὸ καύσιμον μίγμα δὲν εἰσέρχεται κατ' εὐθεῖαν εἰς τὸν κύλινδρον, ἀλλὰ ἐκ τοῦ στροφαλοθαλάμου ὁδηγεῖται εἰς αὐτὸν ὑπὸ πίεσιν τὴν κατάλληλον στιγμήν.

* 5 . 3 Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

1) Θεωρητικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας.

Βάσει τῶν ἀναπτυσσομένων εἰς τὴν παράγραφον 5 . 2 (2) συντάσσεται τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 5 . 3 α.

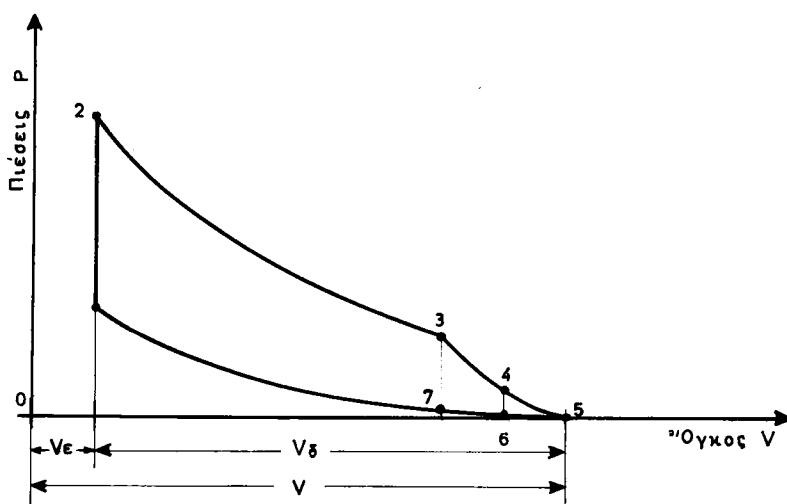
Εἰς τὸ διάγραμμα αὐτὸν ὁ κύκλος λειτουργίας ἀναλύεται ὡς ἀκολούθως:

Πρῶτος χρόνος.

Εἰς τὸ σημεῖον 1 γίνεται ἡ ἔναστις, ἡ ὁποίᾳ προκαλεῖ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ μίγματος ὑπὸ σταθερὸν ὅγκον. Εἰς τὸ σημεῖον 2 τελειώνει ἡ ἀνάφλεξις καὶ ἀρχίζει ἡ ἀποτόνωσις τῶν ἐκ τῆς καύσεως ἀναπτυχθέντων ἀερίων. Εἰς τὸ σημεῖον 3 ἀνοίγει ἡ θυρὶς ἔξαγωγῆς καὶ ὁ κύ-

λινδρος ἔρχεται εἰς ἐπικοινωνίαν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, μὲ σχετικῶς ἀπότομον πτῶσιν τῆς πιέσεως μέχρι τοῦ σημείου 5, τὸ δποῖον ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ K.N.S. Πρὶν δικασθῆ τὸ ἔμβολον εἰς τὸ K.N.S., εἰς τὸ σημεῖον 4 ἀνοίγει τὴν θυρίδα εἰσαγωγῆς, τὸ μῆγμα εἰσέρχεται ἐκ τοῦ στροφαλοθαλάμου εἰς τὸν κύλινδρον μὲ πίεσιν ἐλαφρῶς ἀνωτέραν τῆς τῶν καυσαερίων. Τὸ μῆγμα αὐτὸν ἐκδιώκει τὰ καυσαέρια ἀπὸ τὸν κύλινδρον καὶ πραγματοποιεῖ τὴν ἀπόπλυσιν αὐτοῦ μέχρι τοῦ K.N.S., ὅπου τελειώνει ὁ πρῶτος χρόνος. Ἐχομεν ἑπομένως εἰς τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα.

- 1 - 2 "Εναυσιν - ἀνάφλεξιν ὑπὸ σταθερὸν ὅγκου.
- 2 - 3 Ἐκτόνωσιν ἀερίων.
- 3 - 4 Ἐξαγωγὴν καυσαερίων.
- 4 - 5 Συνέχειαν Ἐξαγωγῆς καὶ ἔναρξιν ἀποπλύσεως ἢ σαρώσεως τῶν κυλίνδρων.



Σχ. 5.3 α.

Θεωρητικὸν διάγραμμα κύκλου λειτουργίας 2χρόνου βενζινοκινητῆρος.

Ο πρῶτος χρόνος παρίσταται μὲ τὴν σύνθετον γραμμὴν 1 - 2 - 3 - 4 - 5.

Δεύτερος χρόνος.

Από τοῦ σημείου 5 ή θυρὶς ἔξαγωγῆς εἶναι τελείως ἀνοικτὴ μὲ συνέπειαν τὴν πτῶσιν τῆς πιέσεως μέχρι τῆς ἀτμοσφαιρικῆς. Τοῦτο συνεχίζεται μέχρι τοῦ σημείου 6, δι' αὐτὸν καὶ ἡ παραστατικὴ καμπύλη κατὰ τὸ τμῆμα 5 - 6 συμπίπτει μὲ τὴν ἀτμοσφαιρικήν γραμμήν. Από τοῦ σημείου 6 μέχρι τοῦ σημείου 7, ὅπου κλείει ἡ θυρὶς τῆς εἰσαγωγῆς, ἔξακολουθεῖ ἡ ἔξαγωγὴ καυσαερίων. Η γραμμὴ 6 - 7 παριστάνει τὴν ἀποπεράτωσιν τῆς ἔξαγωγῆς καυσαερίων, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου 7 μὲ κλειστὰς τὰς δύο θυρίδας ἀρχίζει ἡ συμπίεσις μέχρι τοῦ Α.Ν.Σ., ἡ δὲ παραστατικὴ αὔτης γραμμὴ εἰς τὸ διάγραμμα εἶναι ἡ καμπύλη 7 - 1. Επομένως εἰς τὸ θεωρητικὸν διάγραμμα ἔχομεν:

5 - 6 Συνέχισιν ἔξαγωγῆς καὶ ἀποπεράτωσιν σαρώσεως.

6 - 7 Συμπλήρωσιν ἔξαγωγῆς καυσαερίων ἀλλὰ καὶ συγχρόνως τῆς εἰσαγωγῆς καυσίμου.

7 - 1 Συμπίεσιν.

Η παραστατικὴ γραμμὴ εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ δευτέρου χρόνου εἶναι ἡ 5 - 6 - 7 - 1.

Διερεύνησις τοῦ διαγράμματος.

Ἐκ τῆς μελέτης τοῦ διαγράμματος αὐτοῦ ὡς καὶ τῶν ἀναλυτικῶν στοιχείων, τὰ ὄποια δικαιολογοῦν τὴν χάραξίν του, προκύπτουν τὰ ἀκόλουθα:

α) "Εργον παράγεται εἰς τὸν ἐναέριον χρόνων, εἰς τὸν χρόνον δηλαδή, κατὰ τὸν ὄποιον τὸ ἐμβολον κινεῖται πρὸς τὰ κάτω. Ο ἀλλος χρόνος, δηλαδὴ ὁ χρόνος τῆς συμπίεσεως, ὡς ἐλέχθη ἀνωτέρω, εἶναι ὁ παθητικὸς χρόνος.

β) "Ο βαθμὸς συμπίεσεως εἶναι μικρότερος τοῦ ἀντιστοίχου τοῦ τετραχρόνου βενζινοκινητήρος καὶ τοῦτο, διότι ἡ συμπίεσις δὲν πραγματοποιεῖται καθ' ὅλην τὴν διαδρομὴν τοῦ ἐμβόλου πρὸς τὸ Α.Ν.Σ., ἀλλὰ κατὰ ἐναέριον μέρος αὐτοῦ, τὸ ὄποιον κυμαίνεται ἀπὸ τὰ 0,7 ἕως 0,8 τῆς διαδρομῆς.

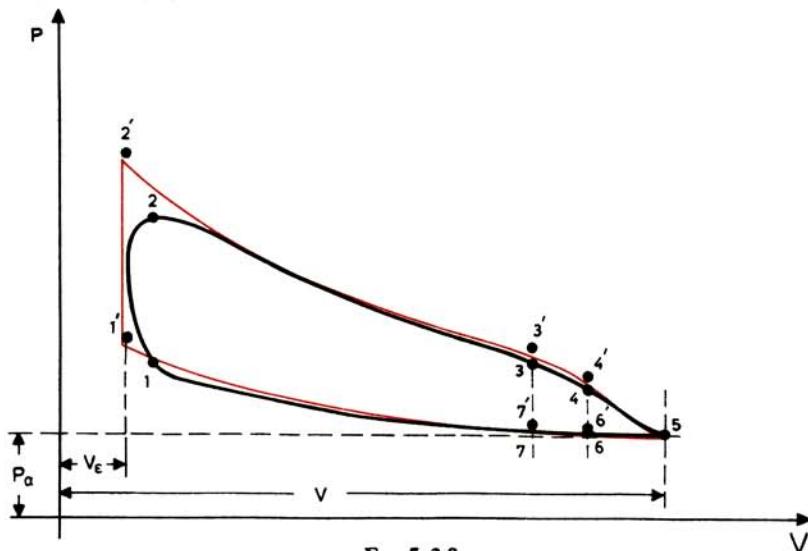
γ) "Οπως καὶ εἰς τὸν τετράχρονον βενζινοκινητήρα ἔτσι καὶ εἰς τὸν δίχρονον τὸ παραγόμενον ἔργον δίδεται ὑπὸ τοῦ ἐμβαδοῦ τῆς κλειστῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀνωτέρω θεωρητικοῦ διαγράμματος.

Δηλαδή:

$$E = \text{ἐμβ. } \text{ἐπιφ. } (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 1)$$

2) Πραγματικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας.

Τὸ ἀνωτέρω περιγραφὲν θεωρητικὸν διάγραμμα εἰς ἄξονας P - V τῆς λειτουργίας ἐνὸς διχρόνου βενζινοκινητῆρος ἔχει μόνον θεωρητικὴν ἀξίαν, διότι εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπεισέρχονται τὰ αὐτὰ αἴτια, τὰ δόποια ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ 4χρόνου βενζινοκινητῆρος. Ἔτσι παρουσιάζεται σημαντικὴ διαφορὰ μεταξὺ πραγματικῆς καὶ θεωρητικῆς λειτουργίας. Εἰς τὸ σχῆμα 5.3 β παριστάνεται τὸ διάγραμμα ἐνὸς κύκλου πραγματικῆς λειτουργίας (μαύρη γραμμὴ) καὶ τὸ διάγραμμα θεωρητικῆς λειτουργίας (ἔρυθρὰ γραμμὴ) διὰ τὴν σύγκρισιν.



Πραγματικὸν διάγραμμα λειτουργίας 2χρόνου βενζινοκινητῆρος.

Τὸ διάγραμμα κύκλου πραγματικῆς λειτουργίας ἀναλύεται ὡς ἀκολούθως:

Πρῶτος χρόνος.

Ἐκ τοῦ σημείου 1 μέχρι τοῦ 2 (Α.Ν.Σ.) Ἀνάφλεξις τοῦ μίγματος.

» » » 2 » » 3 Ἐκτόνωσις παραχθέντων ἀερίων.

» » » 3 » » 4 Ἐξαγωγὴ καυσαερίων.

» » » 4 » » 5 Συνέχισις Ἐξαγωγῆς καυσαερίων καὶ ἀπόπλυσις κυλίνδρων.

Δεύτερος χρόνος.

Έκ τοῦ σημείου 5 μέχρι τοῦ 6 Συνέχισις ἔξαγωγῆς καυσαερίων καὶ σαρώσεως.

» » » 6 » » 7 Ἀποπεράτωσις ἔξαγωγῆς καυσαερίων καὶ εἰσαγωγὴ μίγματος.

» » » 7 » » 1 Συμπίεσις.

Ο βαθμὸς συμπιέσεως εἰς τοὺς διχρόνους βενζινοκινητῆρας κυμαίνεται ἀπὸ 6 ἕως 8,5 περίπου.

Τὸ ἐκτελούμενον ἔργον δίδεται ὑπὸ τοῦ ἐμβαδοῦ τῆς ἐπιφανείας, ἡ δποῖα περικλείεται ὑπὸ τῆς κλειστῆς καμπύλης γραμμῆς (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 1).

5 . 4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποῖαι αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ μεταξὺ ἐνὸς διχρόνου καὶ ἐνὸς τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος, ὡς πρὸς τὰ κύρια μέρη, ἀπὸ τὰ δποῖα ἀποτελοῦνται;
2. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ μείωσις τῶν χρόνων λειτουργίας εἰς δύο, εἰς τοὺς διχρόνους βενζινοκινητῆρας, ἔναντι τῶν τεσσάρων τῶν τετραχρόνων;
3. Πότε γίνεται ἡ εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ πότε ἡ ἔξαγωγὴ τῶν καυσαερίων κατὰ τὴν λειτουργίαν διχρόνου βενζινοκινητῆρος;
4. Ποῖαι ἐργασίαι γίνονται εἰς τὸν πρῶτον χρόνον τοῦ κύκλου λειτουργίας διχρόνου βενζινοκινητῆρος καὶ ποῖαι εἰς τὸν δεύτερον;
5. Ο βαθμὸς συμπιέσεως διχρόνου κινητῆρος εἶναι μικρότερος ἢ μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχον τοῦ τετραχρόνου καὶ διατί;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 6

ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

6 · 1 Γενικά.

Κατόπιν τῶν ὅσων ἔχουν ἥδη ἀναπτυχθῆ περὶ τῶν κύκλων λειτουργίας τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως, καθίσταται πιλέον εὔκολος ἢ κατανόησις τῆς λειτουργίας τῶν διχρόνων πετρελαιοκινητήρων.

‘Η βάσις τῆς λειτουργίας των είναι ὁ κύκλος Diesel, ἢ δὲ όργανωσις τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρος καὶ τῆς ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων ἀκολουθεῖ τοὺς γενικοὺς κανόνας τοὺς ἀναφερθέντας εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν διχρόνων βενζινοκινητήρων, λόγω ὅμως τῆς διαφορᾶς μεγέθους ὑφίστανται μερικαὶ σημαντικαὶ διαφοραὶ ὡς κάτωθι:

α) Εἰς τοὺς διχρόνους πετρελαιοκινητῆρας ὑπάρχει ἴδιαιτέρα ἀντλία σαρώσεως, ἢ ὅποια συμπιέζει τὸν ἀέρα διὰ τὴν ἀπόπλυσιν τῶν καυσαερίων καὶ τὴν πλήρωσιν τοῦ κυλίνδρου.

β) ‘Η εἰσαγωγὴ τοῦ ἀέρος εἰς τὸν κύλινδρον γίνεται, ὅπως καὶ εἰς τοὺς διχρόνους βενζινοκινητῆρας, μέσω θυρίδων εύρισκομένων εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον τοῦ κυλίνδρου. ‘Η ἔξαγωγὴ ὅμως γίνεται μέσω βαλβίδων εύρισκομένων εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ κυλίνδρου (σχ. 6 · 2) καὶ τοῦτο, διὰ νὰ ἐπιτυγχάνεται καλυτέρα (εὐθύγραμμος) σάρωσις διὰ τῆς εἰσόδου τοῦ ἀέρος ἐκ τῶν κάτω περιφερειακῶν τοῦ κυλίνδρου καὶ διὰ τῆς ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων ἐκ τῶν ὅνων διὰ τῶν βαλβίδων.

Σημείωσις: Εἰς μικροὺς μονοκυλίνδρους δίλιγοστρόφους διχρόνους πετρελαιοκινητῆρας ὑφίσταται καὶ τὸ σύστημα εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς ἀνευ βαλβίδων.

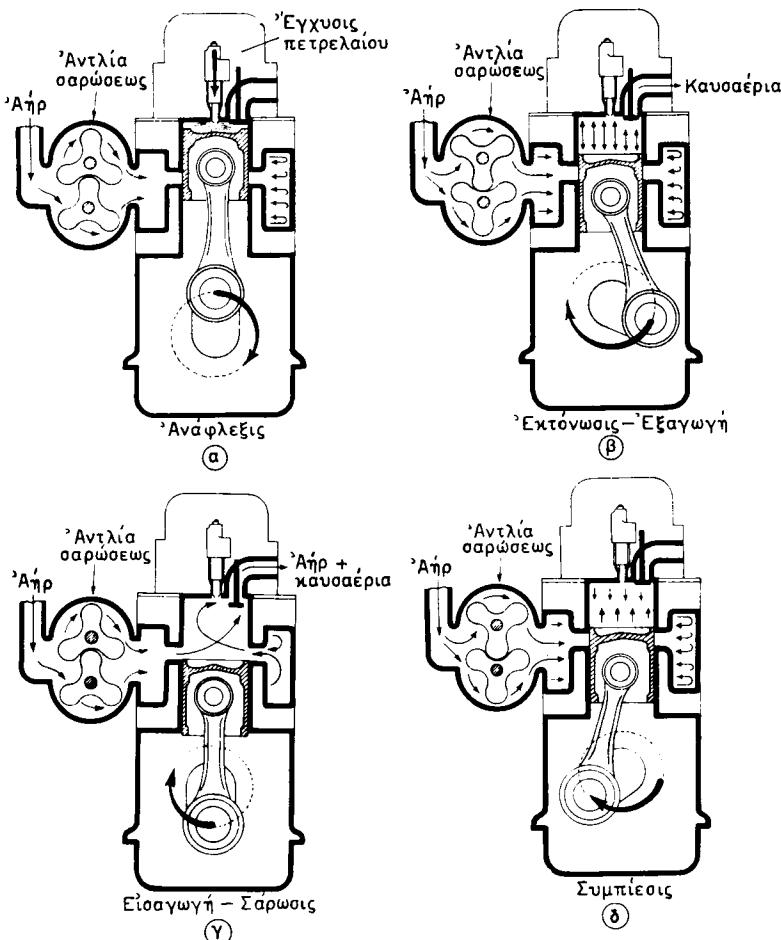
6 · 2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ λειτουργίας.

Θεωρητικὸς κύκλος λειτουργίας.

Εἰς τὸ σχῆμα 6 · 2 δίδονται αἱ διαδοχικαὶ θέσεις τοῦ ἐμβόλου κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν δύο χρόνων ἐνὸς κύκλου τῆς θεωρητικῆς λειτουργίας τοῦ διχρόνου πετρελαιοκινητῆρος.

Πρώτος χρόνος

Τὸ ἔμβολον εύρισκεται εἰς τὸ Α.Ν.Σ., ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀτῆρ ἔχει συμπιεσθῆ, ἔχει γίνει ἡ ἔγχυσις τοῦ καυσίμου [σχ. 6·2 (α)] καὶ γίνεται ἡ καῦσις αὐτοῦ.

**Σχ. 6·2.**

Θεωρητικὸς κύκλος λειτουργίας 2χρόνου πετρελαιοκινητῆρος.

Τὸ ἔμβολον πιεζόμενον ἀπὸ τὰ ἀναπτυσσόμενα καυσαέρια κινεῖται πρὸς τὸ Κ.Ν.Σ. καὶ ἔτσι γίνεται ἡ ἐκτόνωσις (θέσις β). Ὁλίγον

πρὶν τὸ ἔμβολον φθάσῃ τὸ ὑψος τῶν θυρίδων εἰσαγωγῆς, ἀνοίγουν αἱ βαλβίδες ἐξαγωγῆς καὶ τὰ καυσαέρια ἀρχίζουν νὰ ἐξέρχωνται τοῦ κυλίνδρου.

Συνεχίζον τὸ ἔμβολον τὴν πρὸς τὰ κάτω διαδρομήν του ἀνοίγει τὰς θυρίδας εἰσαγωγῆς, ὅταν πλέον ἡ πίεσις τῶν καυσαερίων ἔχῃ γίνει κατωτέρα τῆς πιέσεως τοῦ ἀέρος εἰς τὸν περιβάλλοντα τὰς θυρίδας εἰσαγωγῆς χῶρον· ἔτσι ρεῦμα καθαροῦ ἀέρος εἰσορμᾶ εἰς τὸν κύλινδρον, ἐκδιώκει τὰ ἐναπομένοντα καυσαέρια καὶ πληροῖ τὸν κύλινδρον [σχ. 6.2 (γ)].

Ἐτσι τελειώνει ὁ πρῶτος χρόνος λειτουργίας, κατὰ τὸν ὅποιον ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀνωτέρω, ἐκτελοῦνται αἱ ἀκόλουθοι ἐργασίαι:

Καῦσις καυσίμου — Ἐκτόνωσις ἀερίων — Ἔναρξις ἐξαγωγῆς καυσαερίων, εἰσαγωγῆς ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ σαρώσεως ἢ ἀποπλύσεως κυλίνδρων.

Ἐκ τοῦ K.N.S. τὸ ἔμβολον ἀρχίζει τὴν πρὸς τὰ ἄνω κίνησίν του. Κατὰ τὴν διαδρομήν του κλείει πρῶτον τὰς θυρίδας εἰσαγωγῆς καὶ ἔτσι ὀλοκληρώνεται ἡ εἰσαγωγὴ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἡ σάρωσις· ἐν συνεχείᾳ κλείουν αἱ βαλβίδες ἐξαγωγῆς καυσαερίων καὶ ἀρχίζει ἡ συμπίεσις τοῦ εἰσαχθέντος ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, μέχρις ὅτου φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., ὅπότε ἀρχίζει ἡ ἔγχυσις τοῦ πετρελαίου [σχ. 6.2 (δ)].

Κατὰ τὸν δεύτερον χρόνον λοιπὸν ἐκτελοῦνται αἱ ἐξῆς ἐργασίαι:

Ἀποπεράτωσις σαρώσεως ἢ ἀποπλύσεως κυλίνδρων — Ἀποπεράτωσις ἐξαγωγῆς καυσαερίων — Εἰσαγωγὴ ἀέρος — Συμπίεσις καὶ ἔγχυσις καυσίμου.

* 6.3 Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

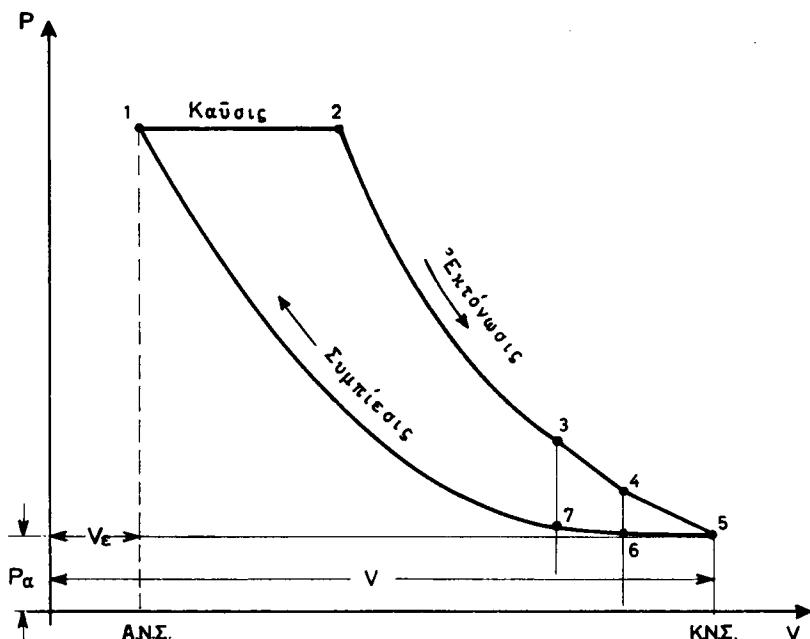
1) Θεωρητικὸν διάγραμμα.

Παρακολουθοῦντες τὰ ἀνωτέρω ἀναπτυχθέντα διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐνὸς κύκλου λειτουργίας διχρόνου πετρελαιοκινητῆρος, δυνάμεθα νὰ χαράξωμεν τὸ ἀντίστοιχον θεωρητικὸν θερμικὸν διάγραμμα εἰς ἀξονας P - V [σχ. 6.3 α].

Εἰς τὸ διάγραμμα αὐτὸν ἔκαστος χρόνος λειτουργίας παρίσταται ὡς ἀκολούθως:

Πρώτος χρόνος.

- 1 - 2 Καῦσις ύπο σταθεράν πίεσιν.
- 2 - 3 'Εκτόνωσις τῶν ἐκ τῆς καύσεως παραχθέντων ἀερίων.
- 3 - 4 Συνέχισις ἐκτονώσεως καὶ ἔναρξις ἔξαγωγῆς καυσαερίων.
- 4 - 5 'Εναρξις εἰσαγωγῆς ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀποπλύσεως (σαρώσεως) τοῦ κυλίνδρου. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸν τελειώνει ὁ πρώτος χρόνος (εἰς τὸ διάγραμμα παριστάνεται μὲ τὴν γραμμὴν 1 - 2 - 3 - 4 - 5).



Σχ. 6.3 α.

Θεωρητικὸν θερμικὸν διάγραμμα λειτουργίας 2χρόνου πετρελαιοκινητῆρος.

Δεύτερος χρόνος.

- 5 - 6 'Αποπεράτωσις εἰσαγωγῆς ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀποπλύσεως κυλίνδρων.
- 6 - 7 'Αποπεράτωσις ἔξαγωγῆς καυσαερίων.
- 7 - 1 Συμπίεσις.

Σχόλια ἐπὶ τοῦ θεωρητικοῦ θερμικοῦ κύκλου.

Τὸ ἐμβαδὸν τῆς ἐπιφανείας τῆς περικλειομένης ύπο τῆς καμπύ-

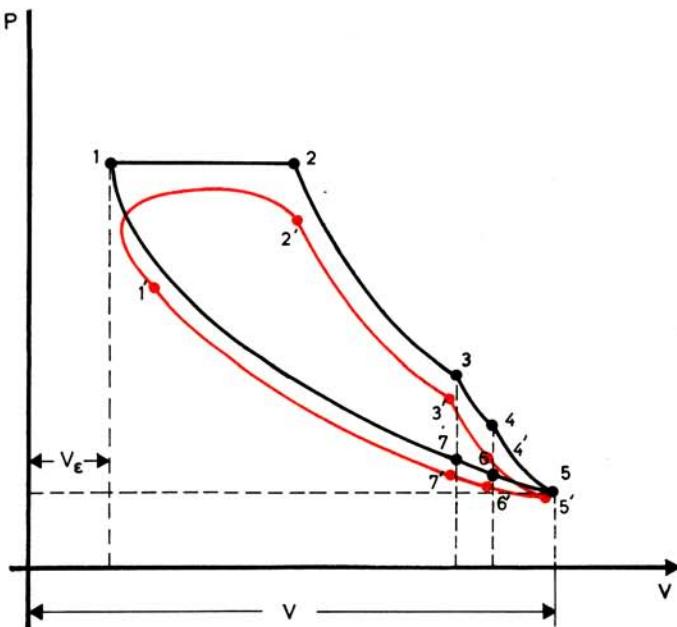
λης 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 1 μᾶς δίδει τὸ θεωρητικὸν θερμικὸν ἔργον τοῦ κινητῆρος δι' ἓνα κύκλου λειτουργίας αὐτοῦ.

Τὸ ἔργον αὐτό, δπως ἔχομεν ἡδη ἀναφέρει, δὲν ἀποδίδεται ὅλον εἰς τὴν πραγματικότητα, διότι πολλοὶ παράγοντες ὑπεισέρχονται μὲ συνέπειαν τὸ πραγματικὸν διάγραμμα νὰ εἴναι πολὺ διάφορον τοῦ θεωρητικοῦ.

Εἰς τὰς διχρόνους πετρελαιομηχανὰς καὶ εἰς τὰς διχρόνους βενζινομηχανὰς δι βαθμὸς συμπιέσεως εἴναι κατά τι μικρότερος τῶν ἀντιστοίχων 4χρόνων.

2) Πραγματικὸν θερμικὸν διάγραμμα.

"Οπως καὶ εἰς τὸν δίχρονον βενζινοκινητῆρα ἔτσι καὶ εἰς τὸν δίχρονον πετρελαιοκινητῆρα τὸ πραγματικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας διαφέρει σημαντικῶς ἀπὸ τὸ θεωρητικόν.



Σχ. 6.3β.

Πραγματικὸν καὶ θεωρητικὸν διάγραμμα ἐνὸς κύκλου λειτουργίας 2χρόνου πετρελαιοκινητῆρος

Εἰς τὸ σχῆμα 6.3β παριστάνεται τὸ πραγματικὸν διάγραμμα

1' - 2' - 3' - 4' - 5' - 6' - 7' (μὲ έρυθρὸν χρῶμα) ὡς καὶ τὸ ἀντίστοιχον θεωρητικὸν (μὲ μαύρον χρῶμα) διὰ τὴν σύγκρισιν. Βλέπομεν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ διχρόνου πετρελαιοκινητῆρος ὅτι παρουσιάζονται αἱ αὐταὶ διαφοραὶ μεταξὺ πραγματικοῦ καὶ θεωρητικοῦ διαγράμματος, ὥστε καὶ εἰς τὰ ἀντίστοιχα διαγράμματα τοῦ διχρόνου βενζινοκινητῆρος.

6 · 4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποία διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ διχρόνων πετρελαιοκινητήρων καὶ βενζινοκινητήρων;
 2. Ποῖαι αἱ κυριώτεραι ἀποκλίσεις τοῦ πραγματικοῦ διαγράμματος λειτουργίας διχρόνου πετρελαιοκινητῆρος ἀπὸ τὸ θεωρητικόν;
 3. Ἀναπτύξατε δι' ὀλίγων τὰ αἴτια, τὰ ὅποια προκαλοῦν τὰς διαφορὰς αὐτάς.
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 7

ΙΣΧΥΣ ΔΙΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

7 · 1 Γενικά - Τύπος ύπολογισμοῦ ίσχύος.

"Οπως καὶ εἰς τοὺς 4χρόνους κινητῆρας ἔτσι καὶ εἰς τοὺς διχρόνους τὸ ἀνὰ κύκλον παραγόμενον ἔργον παριστάνεται ὑπὸ τοῦ ἐμβαδοῦ τῆς καμπύλης, ἡ ὁποία εἰς τὸ ἀντίστοιχον διάγραμμα P - V παριστᾶ τὰς ἀλλαγὰς ὅγκου - πιέσεως, αἱ ὁποῖαι συμβαίνουν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

"Ἐτσι, ἂν παρασταθῇ καὶ ἐδῶ μέ: Ε τὸ ἀνὰ κύκλον ἔργον· ν ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων· η ὁ ἀριθμὸν τῶν κύκλων ἀνὰ sec, θὰ ίσχύη ἡ σχέσις:

$$\text{Ίσχυς } I = E \cdot v \cdot n.$$

"Αν δὲ $N = \sigma \tau \rho \phi \alpha i$ ἀνὰ λεπτόν, τότε προκειμένου περὶ διχρόνου κινητῆρος:

$$n = \frac{N}{60}.$$

Χρησιμοποιοῦντες τώρα τὰ αὐτὰ σύμβολα ὡς καὶ εἰς τοὺς τετραχρόνους κινητῆρας καὶ ἀντικαθιστῶντες τὸ $n = \frac{N}{120}$ τῶν τετραχρόνων διὰ τοῦ $n = \frac{N}{60}$, τὸ ὁποῖον ίσχύει διὰ τοὺς διχρόνους κινητῆρας ἔχομεν:

α) Ἐνδεικνυμένη ίσχυς:

$$I_e = I_e = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{60} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu e} \cdot v \cdot N}{450\,000}$$

ὅπου: F ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2 . δ ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm . $P_{\mu e}$ ἡ μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις· v ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων· N ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ λεπτόν.

β) Πραγματική ισχύς:

$$I_{\pi} = \frac{0,85 \cdot F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{450\,000} \quad "Ιπποι$$

$$\text{ή } I_{\pi} = \frac{F \cdot \delta \cdot P_{\mu\pi} \cdot v \cdot N}{450\,000} \quad "Ιπποι$$

όπου: $P_{\mu\pi}$ είναι ή μέση πραγματική πίεσις.

Έκ τῶν δύνων τέρερω τύπων προκύπτει ότι ή ισχύς ένδος διχρόνου κινητήρος συγκρινομένη πρὸς τὴν ισχὺν ένδος τετραχρόνου μὲ τὰ αὐτὰ στοιχεῖα ἐμφανίζεται ὡς διπλασία.

Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως δὲν συμβαίνει αὐτό, διότι ή μέση πραγματική πίεσις $P_{\mu\pi}$ εἰς τοὺς διχρόνους είναι μικροτέρα τῆς τῶν ἀντιστοίχων τετραχρόνων.

7 · 2 Ἐρωτήσεις.

1. Ἐάν δλα τὰ λοιπὰ στοιχεῖα ένδος διχρόνου καὶ ένδος τετραχρόνου βενζινοκινητῆρος είναι τὰ αὐτά, τίνος ἐκ τῶν δύο ή ισχύς θὰ ήτο μεγαλυτέρα θεωρητικῶς καὶ διατί;

2. Συμβαίνει τὸ ίδιον εἰς τὴν πρᾶξιν ή δχι καὶ διατί;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 8

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ BENZINOKINHTΗΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

8 · 1 Σύγκρισις ἀπὸ λειτουργικῆς ἀπόψεως.

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἀναπτυχθέντων προκύπτει ὅτι αἱ βασικώτεραι διαφοραὶ βενζινοκινητήρων καὶ πετρελαιοκινητήρων είναι αἱ ἔξης:

α) Εἰς τὸ καύσιμον καὶ τὸν τρόπον τῆς καύσεως αὐτοῦ. Εἰς μὲν τοὺς βενζινοκινητῆρας χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὑλη ἡ βενζίνη, ἐνῶ εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας τὸ πετρέλαιον.

‘Ως πρὸς τὸν τρόπον τῆς καύσεως θὰ πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι οἱ μὲν βενζινοκινητῆρες ἔχουν βάσιν τῆς λειτουργίας των τὸν θερμικὸν κύκλον τοῦ Otto, εἰς τὸν ὄποιον ἡ καῦσις γίνεται ὑπὸ σταθερὸν ὅγκον, οἱ δὲ πετρελαιοκινητῆρες τὸν κύκλον τοῦ Diesel, εἰς τὸν ὄποιον ἡ καῦσις γίνεται ὑπὸ σταθερὰν πίεσιν.

“Οπως ἡδη ἐλέχθη, τὰ ἀνωτέρα ἰσχύουν ἀπὸ θεωρητικῆς μόνον πλευρᾶς. Εἰς τὴν πραγματικότητα (εἰς τὴν πρᾶξιν) ἡ καῦσις δὲν γίνεται οὕτε εἰς τοὺς κινητῆρας Otto ὑπὸ ἀπολύτως σταθερὸν ὅγκον, οὕτε εἰς τοὺς κινητῆρας Diesel ὑπὸ ἀπολύτως σταθερὰν πίεσιν, ὡς τοῦτο προκύπτει ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν ἀντιστοίχων διαγραμμάτων τῆς θεωρητικῆς καὶ τῆς πραγματικῆς λειτουργίας τῶν μηχανῶν αὐτῶν.

β) Ὁ βαθμὸς συμπιέσεως εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας είναι μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχον τῶν βενζινοκινητήρων. Εἰς μὲν τοὺς πρώτους συμπιέζομεν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μὲ βαθμὸν συμπιέσεως περὶ τὸ 20, καὶ τελικὴν πίεσιν 30 ἐως 50 kg/cm², ἐνῶ εἰς τοὺς δευτέρους μῆγμα καυσίμου καὶ ἀέρος μὲ βαθμὸν συμπιέσεως περὶ τὸ 10 καὶ τελικὴν πίεσιν 15 kg/cm² περίποτο.

Ἐκ τούτου προκύπτει ὅτι ἡ ἀπόδοσις τῶν πετρελαιοκινητήρων είναι καλυτέρα τῆς τῶν βενζινοκινητήρων. “Ἄν δὲ ληφθῇ ὑπ’ ὅψιν ὅτι καὶ ἡ ἀξία τοῦ πετρελαίου είναι σημαντικῶς κατωτέρα ἀπὸ τὴν τῆς βενζίνης, καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ ἐκμετάλλευσις

τῶν πετρελαιοκινητήρων είναι σημαντικῶς οίκονομικωτέρα τῆς τῶν βενζινοκινητήρων.

γ) Σημαντική ἐπίσης διαφορά παρατηρεῖται καὶ εἰς τὸν τρόπον τῆς ἐναύσεως. Εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας ἡ ἐναυσίς γίνεται δι’ ἡλεκτρικοῦ σπινθῆρος, ὁ ὅποιος παράγεται τὴν κατάλληλον στιγμήν, ὅταν δηλαδὴ συμπιεσθῇ τὸ καύσιμον μῆγμα βενζίνης - ἀέρος. Εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας ὅμως δὲν χρησιμοποιεῖται ἡλεκτρικὸς σπινθῆρ (ἔξι οὐ καὶ ἡ διαφορὰ εἰς τὴν συγκρότησιν τῶν μηχανῶν), ἀλλὰ ἡ ἐναυσίς τοῦ καυσίμου (πετρελαίου), μόλις εἰσέλθῃ εἰς τὸν κύλινδρον, ἐπιτυγχάνεται αὐτομάτως λόγω τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας (700° ἔως 900° C), εἰς τὴν ὅποιαν εύρισκεται συμπιεσμένος ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀέρος, ὁ ὅποιος ἔχει ἡδη εἰσέλθει εἰς τὸν κύλινδρον.

Εἶναι φανερὸν ὅτι ὁ τρόπος ἐναύσεως τῶν πετρελαιοκινητήρων πλεονεκτεῖ, διότι εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας είναι εὐκολώτερον νὰ παρουσιασθοῦν ἀνωμαλίαι ἐκ τοῦ τρόπου ἐναύσεώς των.

8 · 2 Σύγκρισις ἀπὸ γενικῆς ἀπόψεως.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, εἰς τὰ βαρέα ὄχήματα, φορτηγά, λεωφορεῖα κ.λπ. ἐπεκράτησε πλήρως ὁ πετρελαιοκινητήρ, εἰς δὲ τὰ ἐπιβατηγά ἔχουν σημειωθῆ μερικαὶ λίαν ἐπιτυχεῖς ἐφαρμογαί, προοιωνίζουσαι μεγάλην χρῆσιν αὐτοῦ καὶ εἰς τὸν τομέα αὐτόν. Εἰς τὸν Πίνακα 8 · 2 · 1 ἀναγράφονται αἱ ἐργασίαι, αἱ ὅποιαι ἐκτελοῦνται εἰς ἔκαστον χρόνον τοῦ κύκλου λειτουργίας τῶν βενζινοκινητήρων καὶ πετρελαιοκινητήρων (διχρόνων καὶ τετραχρόνων).

Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τοῦ πετρελαιοκινητῆρος ἔναντι τοῦ βενζινοκινητῆρος.

I) Πλεονεκτήματα.

α) Καλύτερος βαθμὸς ἀποδόσεως.

“Οπως ἐλέχθη καὶ εἰς τὰ πρῶτα κεφάλαια, ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ πετρελαιοκινητῆρος είναι σημαντικῶς ἀνώτερος ἀπὸ τὸν τοῦ βενζινοκινητῆρος καὶ ἐπομένως καταναλίσκει ὀλιγώτερον καύσιμον διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς αὐτῆς ἴπποδυνάμεως (20% ἔως 30% περίπου). Τοῦτο ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν κατὰ πολὺ ὑψηλοτέραν τιμὴν τῆς βενζίνης ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν τοῦ πετρελαίου, δίδει ἀξιοσημείωτον οἰκονομίαν εἰς τὴν χρῆσιν τοῦ ὄχήματος.

Π Ι Ν Α Ε 8 · 2 · 1

8 · 2. Σύγκρισις από γενικής άποψεως

Συγκριτικός πίνακας κωμιστέρων δραγματών κύκλων λεπτουργίας βενζινοκινητήρων και πετρελαιοκινητήρων

| Χρόνος | Β ε ν ζ ι ν ο μ η χ α ν α i | Π ε τ ρ ε λ α i o u η χ α ν α i | Τετράχρονος | Τετράχρονος |
|----------|---|--|--|--|
| Πρώτος | <p><i>Είσαγωγή</i> καυσίμου μιγματος. Τὸ ἐμβολὸν κινεῖται πρὸς τὸ Κ.Ν.Σ. Καὶ βίστεσαγγής δινοκήπη καὶ τῆς ἔξαγωγῆς κλεψτα. Γίνεται ἡ σύναρροση τοῦ καυσίμου (βενζοϊνδρός) καὶ ἡ εἰσόδος αὐτοῦ εἰς τοὺς καλύπτορους.</p> <p>Συμπίπτει εἰσαγγής κ.ι. τὸ ἐμβολὸν διέρχεται πρὸς τὸ Α.Ν.Σ. μὲ κτεστάκαι τὰς δύο βιβλιθίδας. Επει τὸ καυσίμον συμπλέκεται. Πίεται μίγματος 8 ἔως 10 kg/cm².</p> <p>Ανάφλεξις τοῦ συμπιπτόνου μιγματος. Τὸ παρεγγένεται δέρια πτελέους τοῦ ἐμβολον πρὸς τὸ Κ.Ν.Σ. καὶ γίνεται ἀκτονωθεὶς αὐτὸν.</p> <p><i>ΕΝΕΡΓΗΤ. ΧΡΟΝΟΣ.</i></p> | <p>'Ε κ τ ε λ ο υ μ ε ν α i</p> <p>Καὶ τοῦ δέρος. Τὸ συμπίπτει τοῦ δέρος. Τὸ ἐμβολὸν διέρχεται μέχρι τοῦ Α.Ν.Σ. Ὡπλεσις φθάνει τὸ 35 - 50 kg/cm² καὶ θερμοκρασία τούς 5000 ἔως 6000 C. Εισέρχεται πετρέλαιον ἐν εἴσει δύμαλης καὶ γίνεται ἔναυστος.</p> <p>Συγκέντησις ἔξαγωγῆς καυσίμων καὶ πέρας σαρώσεως κυλινδρων καὶ διστοσπαστικής διαδικασίας καὶ τοῦ βιβλίου μετατροπής καὶ εἰς τὸν βενζινοκινητήρα.</p> <p><i>ΕΝΕΡΓΗΤ. ΧΡΟΝΟΣ.</i></p> | <p>Καὶ τοῦ δέρος πετρέλαιον προστέκεται εἰκόνας καὶ στιγματικὴ εἰκόνας.</p> <p>Καῦτος ὑπὸ σταθερὰν πί-λησην καὶ στιγματικὴ εἰκόνας.</p> <p><i>ΕΝΕΡΓΗΤ. ΧΡΟΝΟΣ.</i></p> | <p>Καῦτος πετρέλαιον προστέκεται εἰκόνας.</p> <p>Καῦτος πετρέλαιον προστέκεται εἰκόνας.</p> <p><i>ΕΝΕΡΓΗΤ. ΧΡΟΝΟΣ.</i></p> |
| Δεύτερος | | | | |
| Τρίτος | | | | |
| Τέταρτος | | | | |

Ένταῦθα πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι ἡ μεγάλη ἢ μικρὰ διαφορὰ τιμῆς, ἡ δόποια παραστηρεῖται εἰς πολλὰς χώρας (εἰς τὰς δόποιας καὶ ἡ Ἑλλάς) μεταξὺ βενζίνης καὶ πετρελαίου διφείλεται κατὰ σημαντικὸν ποσοστὸν εἰς τὴν φορολογικὴν κυρίως ἐπιβάρυνσιν καὶ ὅχι εἰς τὴν ἀξίαν τῶν προϊόντων. Τοῦτο ἐπιβάλλει ἐν πολλοῖς τὸν περιορισμὸν τῆς χρήσεως τῶν πετρελαιοκινητήρων εἰς τὰ ἐπιβατηγὰ ὁχήματα, ἀλλά, ὡς ἔξηγοῦμεν κατωτέρω, ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι παράγοντες, οἱ δόποιοι τὸ ἐπιβάλλουν.

β) Μεγαλυτέρα ἀσφάλεια ἐκ πυρκαιᾶς.

Τὸ πετρέλαιον εἶναι πολὺ ὀσφαλέστερον ἀπὸ ἀπόψεως ἀναφλέξεως ἀπὸ τὴν βενζίνην, διότι εἶναι πολὺ δλιγώτερον πτητικόν.

γ) Ἐχει σταθερωτέραν ροπὴν στρέψεως.

Ο πετρελαιοκινητὴρ ἔμφανίζει μικροτέραν μὲν ἀλλὰ σταθερωτέραν ροπὴν στρέψεως τόσον εἰς τὸ τλῆρες, ὃσον καὶ εἰς τὰ μερικὰ φορτία, εἰς πολὺ μεγαλύτερον εὔρος στροφῶν. Ἐχει δηλαδὴ, ὅπως τεχνικῶς διατυπώνεται, πολὺ περισσότερον πεπλατυσμένην καμπύλην ροπῆς στρέψεως ἐν σχέσει πρὸς τὸν ἀριθμὸν στροφῶν του.

Τοῦτο εὐκολύνει πολὺ τὴν δόήγησιν, καθ' ὃσον ἐπιτρέπει εύρυτερα ὅρια ταχύτητος τοῦ ὁχήματος χωρὶς ἀλλαγὴν θέσεως τοῦ μοχλοῦ ταχυτήτων.

δ) Είναι σχετικῶς ἀπλούστερος καὶ ὑφίσταται δλιγωτέρας βλάβας.

Ο πετρελαιοκινητὴρ δὲν ἔχει σύστημα ἀναφλέξεως καὶ σύστημα ἔξαερισσεως, τὰ δόποια διὰ τὸν βενζινοκινητῆρα εἶναι ὑπεύθυνα διὰ μέγιστον ποσοστὸν τῶν βλαβῶν του. Ὕπόκειται δηλαδὴ εἰς δλιγωτέρας βλάβας, ἐφ' ὃσον βεβαίως συντηρεῖται καλῶς, καὶ ἔτσι δημιουργεῖται μεγαλυτέρα ἐμπιστοσύνη εἰς τὴν ἀπρόσκοπτον λειτουργίαν του.

ε) Αἱ ἀπαιτήσεις τον διὰ συχνὰς ἐπιθεωρήσεις καὶ συντήρησιν εἶναι μικρότεραι διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους.

2) Μειονεκτήματα.

α) Μεγαλύτερον βάρος.

Λόγω τῶν ὑψηλοτέρων πιέσεων καὶ γενικῶς καταπονήσεων, εἰς τὰς δόποιας ὑπόκεινται τὰ ἔξαρτήματα τοῦ πετρελαιοκινητῆρος, κατασκευάζονται βαρύτερα ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα τοῦ βενζινοκινητῆρος. Ἐπομένως διὰ τὴν αὐτὴν ἴπποδύναμιν καὶ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν στροφῶν ὁ πετρελαιοκινητὴρ εἶναι ἀρκετὰ βαρύτερος.

β) *Μικροτέρα ίσχυς ἀνὰ λίτρον κυβισμοῦ.*

Διὰ λόγους, οἱ δόποιοι θὰ ἀναφερθοῦν κατωτέρω, διότε πετρελαιοκινητήριοι παράγει μικροτέραν ίσχυν καὶ ροπὴν στρέψεως ἀνὰ λίτρον κυβισμοῦ ἀπὸ τὸν βενζινοκινητῆρα, διὰ τὸν αὐτὸν βεβαίως ἀριθμὸν στροφῶν.

γ) *Υψηλότερον κόστος ἀγορᾶς.*

Τὸ μεγαλύτερον βάρος ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ὑψηλοτέραν ἀκρίβειαν κατεργασίας, τὴν δόποιαν ἀπαίτουν μερικὰ ἔξαρτήματά του, τὸν κανιστοῦν δαπανηρότερον κατὰ τὴν ἀγορὰν ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχον βενζινοκινητῆρα.

δ) *Οσμή.*

Τὸ πετρέλαιον ἔχει ἔμμονον δόμην, ή δόποία εἶναι ἐνοχλητικὴ διὰ τὰ ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα.

ε) *Θόρυβος λειτουργίας.*

Λόγω τῶν συνθηκῶν ἀναφλέξεως τοῦ πετρελαίου καὶ τῶν ὑψηλῶν πτίσεων, διότε πετρελαιοκινητῆρα εἶναι περισσότερον θορυβώδης τοῦ ἀντιστοίχου βενζινοκινητῆρος.

στ) *Κραδασμοὶ κατὰ τὴν βραδυπορείαν.*

Εἰς τὸ πλεῖστον τῶν πετρελαιοκινητήρων ἐμφανίζονται κραδασμοὶ κατὰ τὴν βραδυπορείαν (εἰς τὸ ρελαντί), οἱ δόποιοι εἶναι ἐνοχλητικοὶ διὰ τὰ ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα.

Τὰ τρία τελευταῖα μειονεκτήματα εἶναι ἕκεῖνα, τὰ δόποια περιορίζουν τὴν χρῆσιν του εἰς ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα ἀκόμη καὶ εἰς χώρας, διότου τοῦτο δὲν ἀπαγορεύεται διὰ φορολογικοὺς λόγους.

Εἶναι βεβαίως ἀληθὲς διτὶ διὰ τὸν περιορισμὸν τοῦ θορύβου καὶ τῶν κραδασμῶν ἔχουν γίνει σημαντικαὶ προσπάθειαι καὶ τὰ ἀποτελέσματά των εἶναι λίαν εὐοίωνα.

8.3 Έρωτήσεις.

1. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ συμπλήρωσις ἐνὸς κύκλου λειτουργίας εἰς δύο χρόνους εἰς τοὺς διχρόνους πετρελαιοκινητῆρας;

2. Ποῖαι ἔργασίαι ἐκτελοῦνται εἰς τὸν πρῶτον χρόνον;

3. Ποῖαι ἔργασίαι ἐκτελοῦνται εἰς τὸν δεύτερον χρόνον;

4. Ποῖαι αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ μεταξὺ 2χρόνου καὶ 4χρόνου πετρελαιοκινητῆρος ὡς πρὸς τὰ τμήματα, ἀπὸ τὰ δόποια ἀποτελοῦνται;

5. Ποῖαι διαφοραὶ παρατηροῦνται μεταξὺ ἐνὸς διχρόνου βενζινοκινητῆρος καὶ διχρόνου πετρελαιοκινητῆρος;

6. Ποιαί διαφοραί είς τὰ διαγράμματα πραγματικῆς λειτουργίας μεταξὺ διχρόνου πετρελαιοκινητήρος καὶ διχρόνου βενζινοκινητήρος;
 7. Ποιαί είναι συνοπτικῶς αἱ κυριώτεραι διαφοραί εἰς τὴν λειτουργίαν πετρελαιοκινητήρων καὶ βενζινοκινητήρων γενικῶς;
 8. Ποῖοι είναι οἰκονομικῶτεροι οἱ πετρελαιοκινητῆρες ἢ οἱ βενζινοκινητῆρες καὶ διατί;
 9. Οἱ πετρελαιοκινητῆρες ἢ οἱ βενζινοκινητῆρες πάρουσιάζουν μεγαλυτέραν ἀσφάλειαν ἔναντι πυρκαϊδῶν καὶ διατί;
 10. Εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας ἢ τοὺς βενζινοκινητῆρας ἐμφανίζεται μεγαλυτέρα σταθερότης ροπῆς στρέψεως;
-

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΦΟΡΩΝΤΑ ΕΙΣ ΤΟΥΣ Κ.Ε.Κ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 9

ΑΠΩΛΕΙΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

9 · 1 Γενικά.

Τὸ θερμικὸν ἔργον, τὸ δόποιον παράγεται ἐκ τῆς καύσεως οίουδήποτε καυσίμου ἐκ τῶν χρησιμοποιουμένων εἰς Κ.Ε.Κ., δὲν μετατρέπεται, ως εἴδομεν, δλόκληρον εἰς ὡφέλιμον. Τοῦτο δφείλεται εἰς τὰς ἐκ διαφόρων αἰτίων προκαλουμένας ἀπωλείας ἐνεργείας, αἱ δόποιαι συμβαίνουν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς λειτουργίας τῆς μηχανῆς.

Αἱ ἀπώλειαι αὐταὶ εἶναι αἱ ἀκόλουθοι.

9 · 2 Ἀπώλειαι ἐκ τῶν καυσαερίων.

Τὰ καυσαέρια ἔξερχόμενα τῶν κυλίνδρων κινητῆρος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἀπάγουν σημαντικὸν ποσοστὸν ἐκ τῆς θερμότητος, ἡ δόποια παρήχθη κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου.

Τὰ καυσαέρια ἔξερχονται τοῦ κινητῆρος μὲν θερμοκρασίαν 5000 ἔως 1000° C περίπου, τὸ δὲ ποσοστὸν τῆς θερμότητος, τὸ δόποιον ἀπάγουν εἶναι:

- εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας 36% περίπου
- εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας 29% περίπου
- τῆς συνολικῶς παραγομένης ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

9 · 3 Ἀπώλειαι ἐκ τῆς ψύξεως τοῦ κινητῆρος.

Τὰ διατιθέμενα σήμερον ύλικὰ (μέταλλα) διὰ τὴν κατασκευὴν Κ.Ε.Κ. δὲν ἐπιτρέπουν δυστυχῶς τὴν λειτουργίαν των εἰς πολὺ ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ ως ἐκ τούτου εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ διατηροῦμεν ψυχρὸν συνεχῶς τὸν κινητῆρα κατὰ τὴν ὥραν τῆς λειτουργίας του. Ἀποτέλεσμα τῆς ψύξεως εἶναι ἡ ἀπώλεια σημαντικοῦ ποσοστοῦ τῆς παραγομένης θερμότητος. Τὰς ἀπωλείας αὐτὰς δνομάζομεν ἀπωλείας ψύξεως.

Αι άπωλειαι αύται άνέρχονται είς μὲν τοὺς βενζινοκινητῆρας εἰς 33% περίπου, εἰς δὲ τοὺς πετρελαιοκινητῆρας εἰς 32% περίπου τῆς παραγομένης συνολικῆς θερμότητος.

9 . 4 Απώλειαι λόγω τριβῶν.

Μέρος τῆς παραγομένης ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἔνεργειας καταναλίσκεται εἰς τὴν ἀντιμετώπισιν τῶν ἀντιστάσεων ἐκ τῆς τριβῆς, ἡ δόποια ἐμφανίζεται εἰς τὰς ἐπιφανείας τῶν συνεργαζομένων ἔξαρτημάτων τοῦ κινητῆρος. Τὸ ποσοστὸν αὐτὸς κυμαίνεται συνήθως καὶ ὑπὸ τὰς καλυτέρας συνθήκας λιπάνσεως εἰς 7% ἔως 8% τῆς ὅλης παραγομένης εἰς τὸν κύλινδρον ἔνεργειας, ἐμφανίζεται δὲ ὡς θερμότης τείνουσα νὰ αὔξησῃ τὴν θερμοκρασίαν τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν. Ἐκ τῆς παραγομένης ὡς ἀνωτέρω θερμότητος ἔνα μέρος ἀπάγεται ὑπὸ τοῦ ψυκτικοῦ μέσου (ὕδωρ ἢ ὀήρ), τὸ δὲ ὄλλο ὑπὸ τοῦ ἔλασίου λιπάνσεως καὶ τῆς ἀκτινοβολίας καὶ ἔστι δὲν πρέπει νὰ ὑπολογίζεται κεχωρισμένως.

9 . 5 Απώλειαι ἐξ ἀκτινοβολίας.

Αι ἀπώλειαι ἐξ ἀκτινοβολίας τῶν θερμαινομένων ἐπιφανειῶν τοῦ κινητῆρος εἰς τὸν περιβάλλοντα αὐτὸν χῶρον ἀνέρχονται περίπου εἰς 5% ἔως 8% (κατὰ μέσον ὅρον 7% περίπου).

Ολαι αἱ ἀνωτέρω ἀπώλειαι εἰς τοὺς διχρόνους κινητῆρας εἶναι κατά τι μεγαλύτεραι ἀπὸ τὰς ἀντιστοίχους ἀπώλειας τῶν τετραχρόνων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι αἱ συνολικαὶ ἀπώλειαι τοῦ θερμικοῦ ἔργου ἀνέρχονται:

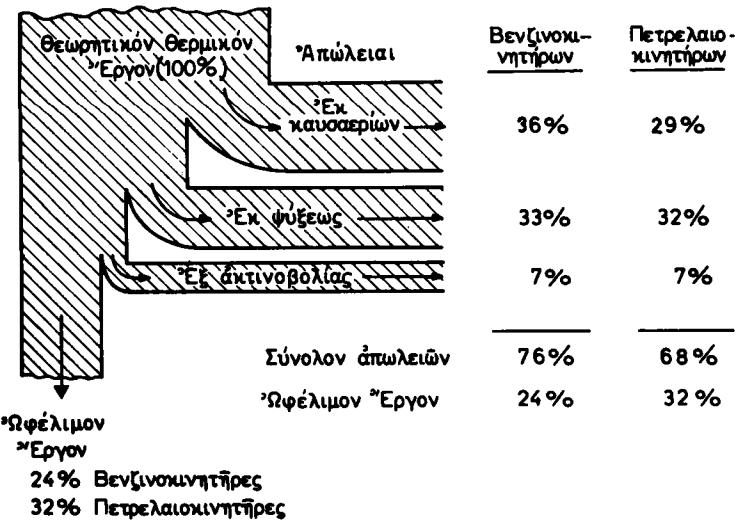
- εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας εἰς 76% περίπου
- εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας εἰς 68% περίπου τοῦ συνολικοῦ ἔργου.

Ἐτσι τὸ ἐπωφελῶς χρησιμοποιούμενον ἔργον (ώφελιμον ἔργον) περιορίζεται:

- εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας εἰς τὰ 24% κατὰ προσέγγισιν
- εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας εἰς τὰ 32% κατὰ προσέγγισιν.

Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 9 . 5 δίδεται μία παραστατικὴ μορφὴ τῆς κατανομῆς τῆς θερμότητος τῆς παραγομένης ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου εἰς ώφελιμον ἔργον ἀφ' ἐνὸς καὶ εἰς τὰς διαφό-

ρους μορφάς τῶν ἀπωλειῶν, αἱ ὅποιαι ἐμφανίζονται κατὰ τὴν λειτουργίαν τῶν βενζινοκινητήρων καὶ πετρελαιοκινητήρων ἐφ' ἔτερου.



Σχ. 9.5.

Διάγραμμα ἀπωλειῶν θερμικοῦ ἔργου.

9.6 Έρωτήσεις.

1. Διατί τὸ θερμικὸν ἔργον, τὸ δποῖον παράγεται ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου, δὲν δύναται νὰ μετατραπῇ δλόκληρον εἰς ὡφέλιμον μηχανικὸν ἔργον;
2. Ποία εἶναι τὰ αἴτια, τὰ δποῖα προκαλοῦν τὴν ἀπώλειαν θερμότητος (καὶ ἐπομένως καὶ θερμικοῦ ἔργου) ἐκ τῆς παραγομένης ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου;
3. Ἀπὸ ποῖον αἴτιον χάνεται τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῆς συνολικῆς θερμότητος, ἢ δποῖα παράγεται ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου;
4. Ποῖον εἶναι τὸ ποσοστὸν τῆς συνολικῆς θερμότητος, ἢ δποῖα παράγεται ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου καὶ τὸ δποῖον μετατρέπεται τελικῶς εἰς ὡφέλιμον μηχανικὸν ἔργον εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας καὶ εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας;

* ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 10

ΜΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

10 · 1 Γενικά.

Ή μεγάλη ποικιλία, ή όποια παρατηρεῖται σήμερον είς τὴν παραγωγήν κινητήρων αύτοκινήτων μὲ σημαντικάς διαφοράς είς τὴν ίσχυν, τὸ μέγεθος, τὴν ὀργάνωσιν, τὴν λειτουργίαν κ.λπ., καθιστᾶ δύσκολον τὴν ταξινόμησιν αὐτῶν εἰς ὅμαδας. Εἰς τὸ Κεφάλαιον 1 γίνεται μία ταξινόμησις αὐτῶν μὲ βάσιν τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων, τὸ χρησιμοποιούμενον καύσιμον, τοὺς χρόνους συμπληρώσεως ἐνὸς κύκλου λειτουργίας κ.λπ.

Ἐκτὸς ὅμως αὐτῶν θεωρεῖται σκόπιμον νὰ δοθοῦν εἰς αὐτὴν τὴν παράγραφον μερικὰ τεχνολογικὰ δεδομένα ὡρισμένων χαρακτηριστικῶν στοιχείων συγκρίσεως τῶν κινητήρων, τὰ δόποια δὲν ἐλήφθησαν ὑπ' ὅψιν κατὰ τὴν ἀνωτέρω ταξινόμησιν. Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εἶναι π.χ. τὸ βάρος τοῦ κινητῆρος ἀνὰ ἵππον πραγματικῆς ίσχύος, τὸ βάρος αύτοκινήτου ἀνὰ ἵππον ίσχύος, ίσχὺς ἀνὰ λίτρον κυλινδρισμοῦ κ.λπ.

10 · 2 Βάρος κινητῆρος ἀνὰ ἵππον πραγματικῆς ίσχύος (β_1).

Ἐάν:

B_k εἶναι τὸ βάρος κινητῆρος εἰς kg: I_π ἡ πραγματική ίσχὺς κινητῆρος εἰς PS, τότε τὸ βάρος κινητῆρος ἀνὰ ἵππον πραγματικῆς ίσχύος, β_1 , θὰ εἶναι:

$$\beta_1 = \frac{B_k \text{ (kg)}}{I_\pi \text{ (PS)}}$$

Παράδειγμα.

$$B_k = 300 \text{ kg} \quad I_\pi = 100 \text{ PS.}$$

Λύσις:

$$\beta_1 = \frac{300 \text{ kg}}{100 \text{ PS}} = 3 \text{ kg/"Ιππον.}$$

10·3 Συνολικὸν βάρος αὐτοκινήτου ἀνὰ ἵππον πραγματικῆς ἰσχύος κινητῆρος (β_2).

Ἐάν:

Β_a είναι τὸ βάρος αὐτοκινήτου εἰς kg μὲ τὸ πλῆρες του φορτίον· I_π ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς κινητῆρος εἰς ἵππους, τότε τὸ βάρος τοῦ κινητῆρος ἀνὰ ἵππον πραγματικῆς ἰσχύος τοῦ κινητῆρος, β_2 , δίδεται ὑπὸ τῆς σχέσεως:

$$\beta_2 = \frac{B_a (\text{kg})}{I_\pi (\text{PS})}$$

Παράδειγμα.

$$B_a = 8000 \text{ kg}$$

$$I_\pi = 100 \text{ PS}$$

Λύσις:

$$\beta_2 = \frac{8000 \text{ kg}}{100 \text{ PS}} = 80 \text{ kg/"ἵππον.}$$

10·4 Ειδικὴ κατανάλωσις (b_c).

Ειδικὴ κατανάλωσις ἐνὸς κινητῆρος είναι ἡ ποσότης καυσίμου, ἡ ὅποια ἀπαιτεῖται διὰ νὰ παράγῃ πραγματικὴν ἰσχὺν ἐνὸς ἵππου, ἐπὶ μίαν ὥραν.

“Αν π.χ.: Β είναι ἡ ὡριαία κατανάλωσις εἰς καύσιμον ὑπὸ τοῦ κινητῆρος (εἰς g)· I_π ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς αὐτοῦ, τότε ἡ ειδικὴ κατανάλωσις τοῦ κινητῆρος θὰ είναι:

$$b_c = \frac{\text{ώριαία κατανάλωσις}}{\text{πραγματικὴ ἰσχὺς}} = \frac{B}{I_\pi}$$

‘Η ειδικὴ κατανάλωσις μετρεῖται εἰς γραμμάρια καυσίμου ἀνὰ ἵππον καὶ ὥραν (ώριαν ἵππον) (g/h.PS).

$$1 \text{ ώριαῖος } \text{ἵππος} = 0,176 \text{ kcal/sec} \times 3600 = 632 \text{ kcal.}$$

Παράδειγμα.

Τετράχρονος κινητὴρ καταναλίσκει 200 cm³ καυσίμου εἰς 47 sec εἰς πραγματικὴν ἰσχὺν 45 PS. “Αν ἡ πυκνότης τοῦ καυσίμου είναι $\gamma = 0,75 \text{ g/cm}^3$, νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ειδικὴ κατανάλωσις.

Λύσις:

Τὸ βάρος τοῦ ἀνὰ ὥραν καταναλισκομένου καυσίμου είναι:

$$B = \frac{200 \text{ cm}^3 \times 0,75 \text{ kcal/cm}^3 \times 3600}{47} = 11\,500 \text{ g/h.}$$

Έπομένως ή είδική κατανάλωσις:

$$b_e = \frac{B}{I_\pi} = \frac{11\,500 \text{ g/h}}{45 \text{ PS}} = 255 \text{ g/"Ιππον και ώραν}$$

Γνωρίζοντες τὴν είδικήν κατανάλωσιν, ύπολογίζομεν άμεσως τὸν δλικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως τῆς μηχανῆς.

Εἶναι ήδη γνωστὸν ὅτι δὲ δλικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως:

$$\eta_{\delta\lambda} = \frac{I_\pi \cdot 632}{B \cdot H}$$

$$\text{ἀλλὰ } \frac{B}{I_\pi} = \text{είδική κατανάλωσις}$$

$$\text{ὅθεν } \eta_{\delta\lambda} = \frac{632}{b_e \cdot H}$$

ὅπου: H ή θερμική ἀπόδοσις τοῦ καυσίμου εἰς kcal.

10 · 5 Ισχὺς ἀνὰ λίτρον κυλινδρισμοῦ.

Εἶναι δὲ λόγος τῆς πραγματικῆς ισχύος I_π πρὸς τὸν ὅγκον τοῦ συνολικοῦ κυλινδρισμοῦ (δλῶν τῶν κυλίνδρων τῆς μηχανῆς).

$$\text{Ήτοι } P_1 = \frac{\text{πραγματική ισχὺς}}{\text{δλικός κυλινδρισμός}} = \frac{I_\pi}{V_o}.$$

Παράδειγμα.

Ο συνολικός κυλινδρισμὸς 4κυλίνδρου κινητῆρος εἶναι 2 λίτρα, ή δὲ πραγματική του ισχὺς 90 PS. Νὰ ύπολογισθῇ ή ισχὺς ἀνὰ λίτρον.

Λύσις:

$$I_\pi = 90 \text{ PS} \quad V_o = 2 \text{ l}$$

$$P_1 = \frac{90 \text{ PS}}{2} = 45 \text{ "Ιπποι / (κυλινδρ.)}$$

Παρατήρησις:

Οἱ εὐρωπαϊκοὶ κινητῆρες κατασκευάζονται συνήθως μὲν ισχὺν ἀνὰ λίτρον κυλινδρισμοῦ μεγαλυτέραν ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχον τῶν αὐτοκινήτων ἀμερικανικῆς κατασκευῆς. Τοῦτο ὀφείλεται κυρίως εἰς τὸ

ὅτι εἰς τὰ εὐρωπαϊκὰ κράτη τὰ αὐτοκίνητα φορολογοῦνται κυρίως βάσει τοῦ κυλινδρισμοῦ των. Σημειωτέον ὅμως ὅτι ἡ παραδοχὴ αὐτῆς εἰς τοὺς εὐρωπαϊκοὺς κινητῆρας ἔχει ὡς συνέπειαν τὰ διάφορα τεμάχια αὐτῶν νὰ καταπονοῦνται περισσότερον ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα ἀμερικανικῆς κατασκευῆς καὶ ἡ φθορά των νὰ εἴναι ταχυτέρα.

10 · 6 Καμπύλαι λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.

Εἰς τὴν παράγραφον 4 · 3 ἀναπτύσσεται ἡ σχέσις ροπῆς στρέψεως M_{σ} καὶ ἴσχύος ἐνὸς κινητῆρος. Ἐκεῖ δὲ δίδονται καὶ αἱ σχετικαὶ παραστατικαὶ καμπύλαι.

Ἐξετάζοντες ἑδῶ γενικώτερον τὸ θέμα λέγομεν ὅτι: τὰ στοιχεῖα τὰ ὅποια δίδουν μίαν εἰκόνα τῶν ἱκανοτήτων ἐνὸς κινητῆρος, εἴναι τὰ ἀκόλουθα:

- ἡ ἴσχύς του,
- ἡ ροπὴ στρέψεως,
- ἡ εἰδικὴ κατανάλωσις,
- ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν.

Βάσει τῶν στοιχείων αὐτῶν καταρτίζεται τὸ διάγραμμα τῶν χαρακτηριστικῶν καμπυλῶν εἰς μηχανὰς εἰς ἄξονας χ, ψ (σχ. 10 · 6).

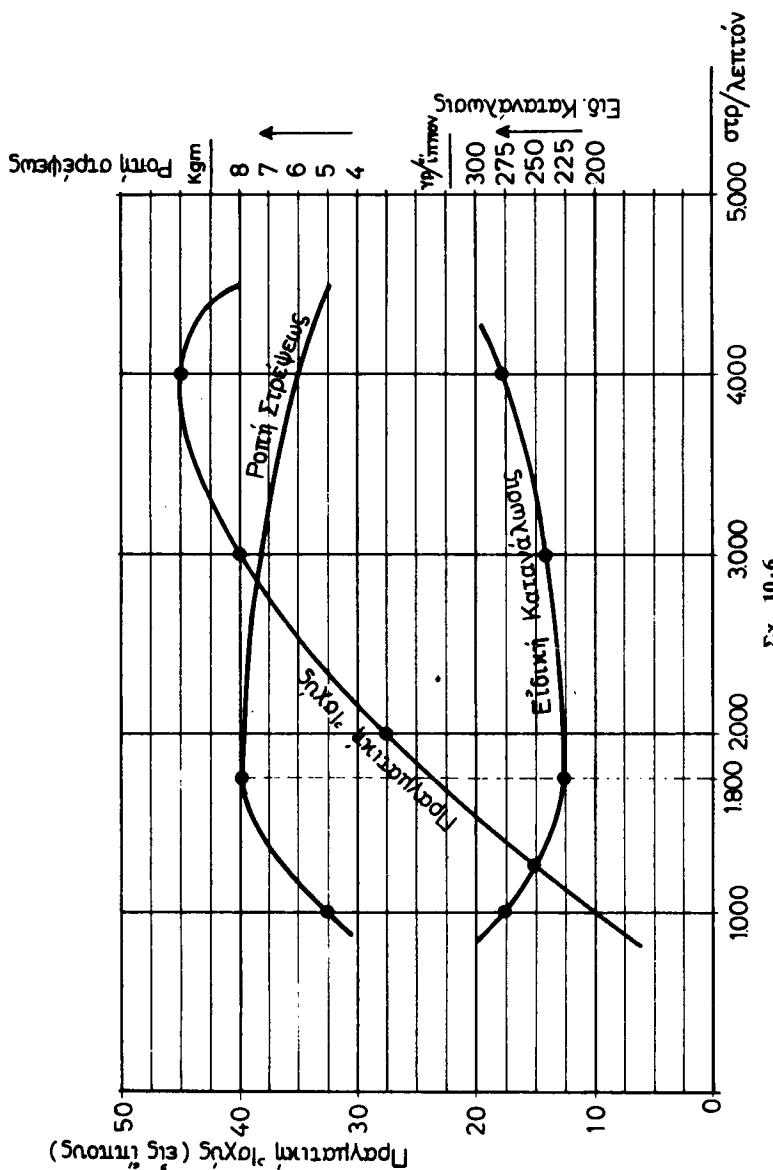
Οἱ ἄξων χ παριστάνει τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν καὶ
οἱ ἄξων ψ τὴν ἴσχυν, τὴν ροπὴν στρέψεως καὶ τὴν εἰδικὴν κατανάλωσιν.

Εἰς τὸ διάγραμμα αὐτὸν βλέπομεν, πῶς μεταβάλλεται ἡ ἴσχυς, ἡ ροπὴ στρέψεως καὶ ἡ εἰδικὴ κατανάλωσις ἐνὸς κινητῆρος ἐν σχέσει μὲ τὴν μεταβολὴν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν αὐτοῦ (ταχύτητος περιστροφῆς).

10 · 7 Μέση ταχύτης έμβολου.

Ἡ ταχύτης, μὲ τὴν ὅποιαν κινεῖται τὸ ἔμβολον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, δὲν εἴναι σταθερά, οὔτε ὡς πρὸς τὴν φοράν, οὔτε ὡς πρὸς τὸ μέτρον.

Οταν τὸ ἔμβολον εὑρίσκεται εἰς τὸ A.N.S., εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου τῆς ἀναρροφήσεως, ἔκκινεī ἐκ τοῦ μηδενὸς καὶ ἀρχίζει νὰ κινητεῖται πρὸς τὰ κάτω μὲ ταχύτητα συνεχῶς αὐξανομένην μέχρι τοῦ μέσου περίπου τῆς διαδρομῆς του. Μετὰ κινεῖται μὲ συνεχῶς μειουμένην ταχύτητα μέχρι τοῦ K.N.S., ὅπου ἡ πρὸς τὰ κάτω ταχύτης



Χαρακτηριστικά καυτόλαιου κινητήρος.
Σχ. 10.6.

του μηδενίζεται, άναστρέφεται καὶ ἀρχίζει νὰ αὐξάνεται πρὸς τὰ ἄνω μέχρι πάλιν τοῦ μέσου τῆς διαδρομῆς του. Ἀπὸ ἑκεῖ ἀρχίζει νὰ μειώνεται μέχρι τοῦ A.N.S., ὅπου μηδενίζεται, άναστρέφεται κ.ο.κ.

Εἶναι προφανὲς ὅτι ἡ ἐκάστοτε στιγμιαία ταχύτης τοῦ ἐμβόλου εἶναι συνάρτησις τῆς γωνίας, τὴν ὃποίαν σχηματίζει ἐκάστην στιγμὴν ὁ στρόφαλος μὲ τὸν κατὰ μῆκος ἀξονα τοῦ κυλίνδρου· περὶ αὐτῆς δὲ θὰ ἀναπτυχθῇ διεξοδικῶτερον εἰς τὰ περὶ ζυγοσταθμήσεως τοῦ κινητῆρος. Διὰ τὴν σύγκρισιν ὅμως τῶν κινητήρων καὶ διὰ τὴν πρόβλεψιν τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων καὶ ἐμβόλων των χρησιμοτοιεῖται μία φανταστικὴ ταχύτης δύνομαζομένη μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου.

Μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου εἶναι ἑκείνη, ἡ ὃποίᾳ ἀν ἔτηρεῖτο σταθερὰ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς διαδρομῆς του ἐκ τοῦ A.N.S. εἰς τὸ K.N.S., θὰ εἶχεν ως ἀποτέλεσμα νὰ καλυφθῇ ἡ ἀπόστασις αὐτὴ εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ως ἔὰν ἐκινεῖτο τὸ ἐμβόλον μὲ τὴν πραγματικὴν του ταχύτητα.

‘Η μέση αὐτὴ ταχύτης v_{μ} θὰ εἴναι:

$$v_{\mu} = \frac{2 \delta \cdot N}{60} \text{ m/sec} \quad \text{ἢ} \quad v_{\mu} = \frac{\delta \cdot N}{30}$$

ὅπου: δ εἶναι ἡ διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς $m \cdot N$ ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ λεπτόν.

‘Η μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου εἶναι πολὺ ἐνδιαφέρον μέγεθος, διότι ἔχει ἀμεσον σχέσιν μὲ τὴν φθορὰν τῶν κυλίνδρων. ‘Η μέση ταχύτης ἐμβόλου εἰς τοὺς σημερινοὺς κινητῆρας αὐτοκινήτων εἶναι μεταξὺ 8 ἔως 12 m/sec.

10 · 8 Έρωτήσεις.

1. Ποια τὰ πλεονεκτήματα καὶ ποια τὰ μειονεκτήματα, ὅταν τὸ βάρος τοῦ κινητῆρος καὶ τὸ βάρος τοῦ αὐτοκινήτου ἀνὰ ἵππον ἴσχυος εἶναι μεγάλο;

2. Τί εἶναι ειδικὴ κατανάλωσις ἐνὸς κινητῆρος E.K.; Εἰς τί μᾶς διευκολύνει αὐτή;

3. ‘Η ἴσχυς ἀνὰ λίτρον κυλινδρισμοῦ κινητῆρος ἀμερικανικῆς κατασκευῆς εἶναι συνήθως μεγαλυτέρα ἢ μικροτέρα ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχον ὁμοίου κινητῆρος εὐρωπαϊκῆς κατασκευῆς καὶ διατί;

4. ‘Η αὔξησις τῆς ἴσχυος ἀνὰ λίτρον κυλινδρισμοῦ εἰς τὴν κατασκευὴν ἐνὸς κινητῆρος αὐτοκινήτου εἶναι πλεονέκτημα ἢ μειονέκτημα;

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ Κ.Ε.Κ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 11

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

11 · 1 Γενικά.

Είς τὸ Κεφάλαιον 2 ἀναφέρεται ὅτι τὸ σύνολον τῶν μηχανισμῶν καὶ λοιπῶν ἔξαρτημάτων ἐνὸς 4χρόνου βενζινοκινητῆρος κατανέμεται εἰς ἕξ (6) διμάδας ἢ συστήματα μηχανισμῶν καὶ λοιπῶν ἔξαρτημάτων, ἕκαστον τῶν δόπιοιν ἑκτελεῖ ὡρισμένην βασικὴν ἐργασίαν κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

Λαμβάνοντες ὡς βάσιν τὸν βενζινοκινητῆρα προχωροῦμεν ἡδη εἰς τὴν περιγραφὴν καὶ τεχνολογίαν τῶν συστημάτων αὐτῶν περιοριζόμενοι διὰ τὸν πετρελαιοκινητῆρα εἰς τὴν περιγραφὴν μόνον τῶν ὑφισταμένων διαφορῶν.

Τὸ βασικώτερον ἐκ τῶν ἔξι συστημάτων είναι τὸ τῆς παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως.

11 · 2 Προορισμὸς τοῦ συστήματος.

“Οπως ἡδη είναι γνωστόν, ἡ καῦσις τοῦ καυσίμου μίγματος ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου τῶν Κ.Ε.Κ. δημιουργεῖ ύψηλάς πιέσεις, αἱ ὁποῖαι ἀναγκάζουν τὸ ἐμβολὸν νὰ κινηθῇ πρὸς τὰ κάτω καὶ νὰ παρασύρῃ ὅλους τοὺς συνδεδεμένους εἰς αὐτὸν μηχανισμούς.

‘Η κίνησις ὁμως αὐτὴ τοῦ ἐμβόλου είναι παλινδρομικὴ καὶ ὅπως είναι εύνόητον δὲν είναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διὰ τὴν κίνησιν τῶν τροχῶν τοῦ αὐτοκινήτου. ‘Ἐπομένως θὰ πρέπῃ νὰ ἀλλάξῃ μορφήν, δηλαδὴ ἀπὸ εύθυγραμμος παλινδρομικὴ νὰ γίνη περιστροφική.

Τὰς δύο αὐτὰς ἐργασίας, τὴν μετατροπὴν δηλαδὴ τῆς θερμικῆς ἐνεργείας τοῦ καυσίμου εἰς μηχανικὸν ἔργον (εύθυγραμμον παλινδρομικὸν ἔργον, κίνησιν) καὶ ἐν συνεχείᾳ τὴν μετατροπὴν τοῦ ἔργου αὐ-

τοῦ ἐκ τῆς μορφῆς τῆς εύθυγράμμου παλινδρομικῆς κινήσεως εἰς περιστροφικήν, ἐκτελεῖ τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως.

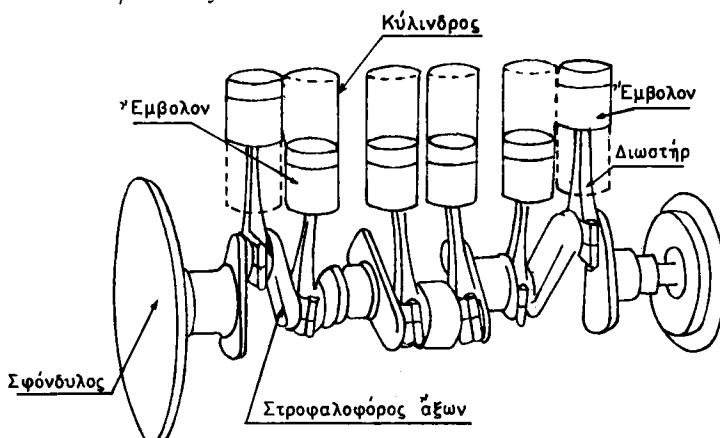
Ἐκ τῶν δλίγων αὐτῶν προκύπτει ὅτι τὸ σύστημα αὐτὸ τοῦ κινητῆρος εἶναι τὸ βασικόν καὶ ὅτι ὅλα τὰ ἄλλα, χωρὶς βεβαίως μὲ τοῦτο νὰ μειώνεται ἡ σπουδαιότης των διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος, ἔχουν ὡς προορισμὸν νὰ ἔξασφαλίσουν τὴν διμαλήν καὶ καλυτέραν ἀπόδοσιν τοῦ πρώτου.

11·3 Περιγραφή.

Κύρια μέρη τοῦ συστήματος.

Τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος, τὰ δποῖα εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τὴν ἐκπλήρωσιν τοῦ ἀνωτέρω ἀναπτυχθέντος προορισμοῦ του εἶναι τὰ ἔξης:

- Οἱ κύλινδροι.
- Τὰ ἔμβολα μὲ τὰ ἔξαρτήματά των (ἔλαστήρια, πεῖροι).
- Οἱ διωστήρες (μπιέλες).
- Ὁ στροφαλοφόρος ἄξων.
- Ὁ σφόνδυλος.

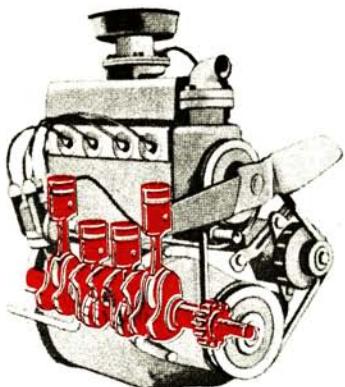


Σχ. 11·3 α.

Σχηματικὴ διάταξις τῶν τεμαχίων τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς κινήσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 11·3 α εἰκονίζονται ἐνδεικτικῶς τὰ βασικὰ αὐτὰ

τεμάχια τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως ἐνὸς ἔξακυλίνδρου κινητῆρος, αἱ θέσεις των καὶ ὁ τρόπος συνδέσεώς των, ὥστε νὰ ἐπιτυγχάνεται ὁ ἀνωτέρω ἀναφερόμενος προορισμὸς τοῦ συστήματος.



Σχ. 11·3 β.

Τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἐν σχέσει μὲ τὸ σύνολον τοῦ κινητῆρος.

ὅλοκλήρου τοῦ συστήματος.

2) Περιγραφὴ — *Mορφὴ* καὶ διάταξις τῶν κυλίνδρων.

a) Γενικά.

Συνήθως οἱ κινητῆρες τῶν αὐτοκινήτων φέρουν περισσότερους τοῦ ἐνὸς κυλίνδρους. Εἰς τὴν περιγραφὴν [παράγρ. 11·4 (στ.)] ἀναπτύσσονται οἱ λόγοι οἱ ἐπιβάλλοντες τοῦτο ἡ μᾶλλον τὰ πλεονεκτήματα καὶ τὰ μειονεκτήματα τῶν μονοκυλίνδρων καὶ πολυκυλίνδρων κινητήρων.

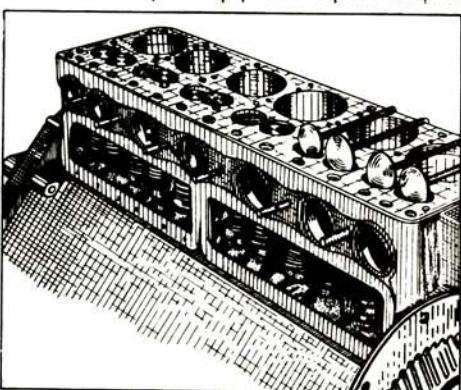
Οἱ κύλινδροι αὐτοὶ τοποθετοῦνται συνήθως εἰς μίαν σειράν, δπότε καὶ ὁ κινητὴρ ὀνομάζεται κινη-

τοῦ συστήματος. Εἰς τὸ σχῆμα 11·3 β, δι’ ἐρυθροῦ χρωματισμοῦ διακρίνεται ἡ θέσις τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἰς τὸ σύνολον τοῦ κινητῆρος.

11·4 Ο κύλινδρος.

1) Προορισμός.

Εἶναι τὸ μέρος τοῦ κινητῆρος, ἐντὸς τοῦ ὅποιου γίνεται ἡ καῦσις τοῦ καυσίμου. Εξ αὐτῆς ἀναπτύσσονται ἀρέια ὑψηλῆς πιέσεως, μὲ τὴν ἐνέργειαν τῆς ὅποιας κινοῦνται τὰ ἔμβολα καὶ προκαλεῖται ἡ κίνησις

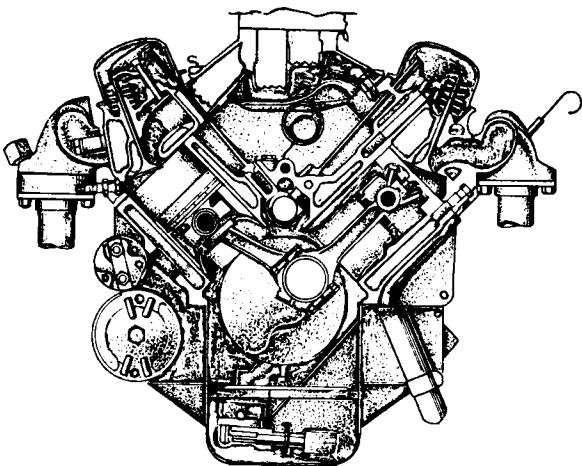


Σχ. 11·4 α.

Σῶμα κυλίνδρων μὲ διάταξιν εἰς ἀπλῆν σειράν.

τήρ μὲ τοὺς κυλίνδρους εἰς ἀπλῆν σειρὰν ἢ κινητὴρ σειρᾶς (σχ. 11·4α).

Δυνατὸν δώμας νὰ τοποθετηθοῦν εἰς δύο σειράς, εἴτε ὑπὸ γωνίαν 60° ἢ 90° , ὅπότε ὁ κινητὴρ ὀνομάζεται κινητὴρ μὲ τοὺς κυλίνδρους εἰς σχῆμα V ἢ κινητὴρ V (σχ. 11·4β) εἴτε παραλλήλους. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δυνατὸν νὰ φέρουν τὴν μίαν σειρὰν ἀπέναντι τῆς ἄλλης, ὅπότε λέγομεν ὅτι ὁ κινητὴρ ἔχει τοὺς κυλίνδρους ἀντιτιθεμένους (σχ. 11·4γ).



Σχ. 11·4β.

Σῶμα κυλίνδρων μὲ διάταξιν V.

"Ολοι οἱ κύλινδροι τοῦ κινητῆρος συνήθως ἀποτελοῦν ἐνα σῶμα, τὸ δποιὸν ὀνομάζεται σῶμα τῶν κυλίνδρων (σχ. 11, 4α, β, γ).

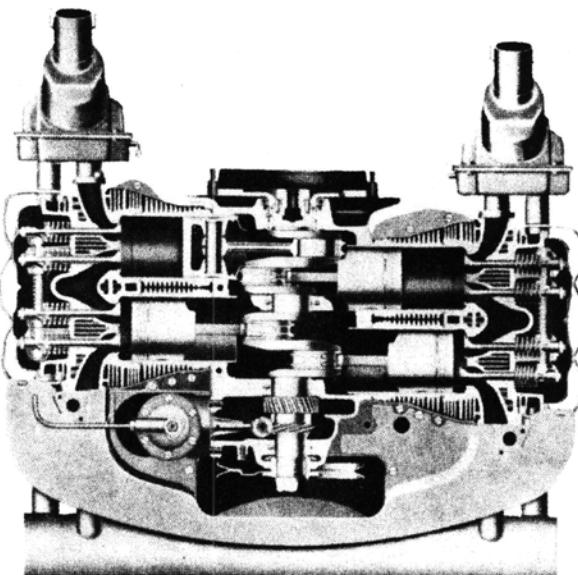
Τέλος χρησιμοποιοῦνται καὶ κινητῆρες μὲ τοὺς κυλίνδρους τοποθετημένους ἀκτινοειδῶς (κατ' ἀστέρα), ἐφ' ἐνὸς ἢ περισσοτέρων ἐπιπέδων, οἱ δποιοὶ ὀνομάζονται ἀστεροειδεῖς κινητῆρες.

β) Μορφὴ τῶν κυλίνδρων.

'Εξωτερική. Ή ἔξωτερικὴ μορφὴ τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων ἔξαρτᾶται βασικῶς ἐκ τοῦ τρόπου τῆς ψύξεως (βλ. καὶ εἰδικὸν κεφάλαιον).

Εἰς τοὺς ὑδροψύκτους κινητῆρας, ἐὰν οἱ κύλινδροι εἰναι διατεταγμένοι «ἐν σειρᾷ», κατὰ κανόνα σχεδὸν ἀποτελοῦν ἐνα χυτὸν σῶμα· ἐὰν εἰναι διατεταγμένοι εἰς σχῆμα V, τότε ἀποτελοῦν εἴτε ἐνα χυ-

τὸν καὶ πάλιν σῶμα δλοι δμοῦ, εἴτε ἐκάστη σειρά, ἀποτελεῖ ἔνα «σῶμα», ἀλλὰ τότε καὶ τὰ δύο σώματα είναι στερεωμένα ἐπὶ κοινῆς βάσεως τῶν κυλίνδρων.



Σχ. 11.4 γ.

Σῶμα κυλίνδρων μὲ διάταξιν εἰς δύο σειράς (ἀντιτιθεμένας).

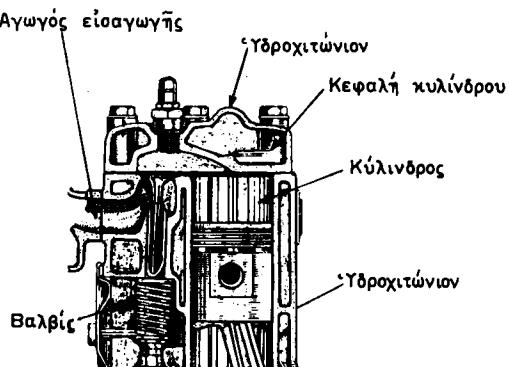
Ἐκάστη δμάς κυλίνδρων, ἕκαστον σῶμα δηλαδή, περιβάλλεται ἀπὸ ἔνα λεπτὸν περίβλημα, χυτὸν καὶ αὐτὸ δμοῦ μὲ τὸ ὑπόλοιπον σῶμα.

Τὸ περίβλημα αὐτὸ δὲν ἐφάπτεται εἰς τοὺς κυλίνδρους, ἀλλὰ παρεμβάλλεται ἔνα κενόν, τὸ δποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ὕδατος τῆς ψύξεως. Τὸ περίβλημα αὐτὸ δνομάζεται ὑδροχιτώνιον (σχ. 11·4 δ.).

Τὸ κάτω μέρος τοῦ ὑδροχιτώνιου ἀνοίγει πρὸς τὰ ἔξω καὶ σχηματίζει μίαν ἀνεστραμμένην σκάφην, ἡ δποία είναι συγχρόνως καὶ ἡ βάσις τῶν κυλίνδρων καὶ τὸ ὅνω μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος. Συνήθως ἡ σκάφη αὐτὴ φέρει ἐγκαρσίας νευρώσεις, ἐπὶ τῶν δποίων στηρίζονται τὰ ἔδρανα (κουστινέτα) τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος.

Άλλο στοιχεῖον, τὸ δποίον ἐπιδρᾶ ἐπὶ τῆς ἔξωτερικῆς διαμορφώσεως τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, είναι ἡ διάταξις τῶν βαλβίδων.

Ἐάν δὲ κινητήρα ἔχῃ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρόν (σχ. 11·4δ), εἰς μίαν ἀπὸ τὰς δύο διαμήκεις πλευράς τοῦ σώματος του διαμορφώνονται αἱ ἔδραι τῶν βαλβίδων, οἱ δῆγοι των καὶ οἱ ἀγωγοί εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς ἀερίων.



Σχ. 11·4 δ.

Μορφὴ κυλίνδρου εἰς ύδροψυκτὸν κινητῆρα (μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρόν).

Ἐάν δύμας αἱ βαλβίδες είναι τοποθετημέναι εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ κυλίνδρου (σχ. 11·4ε), ὅλα τὰ ἀνωτέρω (ώς περιγράφονται λεπτομέρεστερον εἰς τὸ ἀντίστοιχον Κεφάλαιον περὶ βαλβίδων) δὲν εύρισκονται εἰς τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων ἀλλὰ εἰς τὴν κεφαλὴν αὐτῶν.

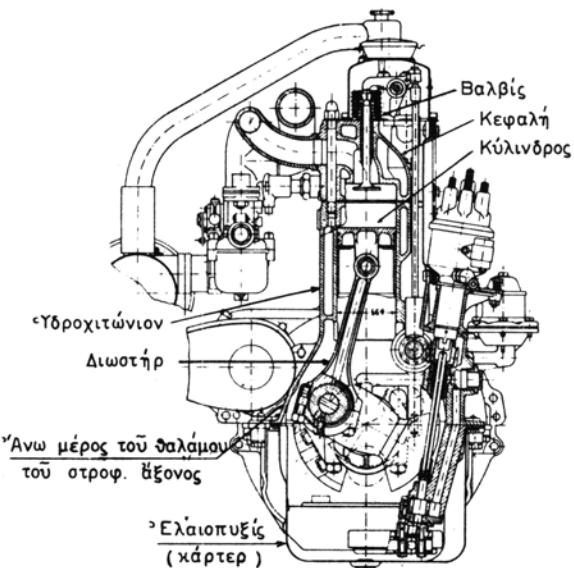
Εἰς τοὺς ἀεροψύκτους κινητῆρας ἔκαστος κύλινδρος είναι ἀνεξάρτητος καὶ φέρει εἰς τὴν ἔξωτερικὴν του ἐπιφάνειαν πτερύγια, τὰ δποία χρησιμεύουν διὰ τὴν ψῦξιν του (σχ. 11·4στ).

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν οἱ κύλινδροι στερεώνονται εἰς ἓνα ἀνεξάρτητον τεμάχιον, τὸ δποίον ὁνομάζεται βάσις τῶν κυλίνδρων, εἴτε εἰς μίαν σειράν, εἴτε εἰς δύο σειράς εἰς διάταξιν V.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἐπίστης τῶν ἀεροψύκτων κινητήρων, τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων περιβάλλεται ἀπὸ ἓνα χιτώνιον ἐκ λαμαρίνας, διὰ τοῦ δποίου ἔξασφαλίζεται ἡ κανονικὴ δόήγησις καὶ διανομὴ τοῦ ὀέρος ψύξεως εἰς ὅλους τοὺς κυλίνδρους. Τὸ χιτώνιον αὐτὸ δονομάζεται ἀεροχιτώνιον (σχ. 11·4ζ).

Τέλος εἰς τὰς ἔξωτερικὰς ἐπιφανείας τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων

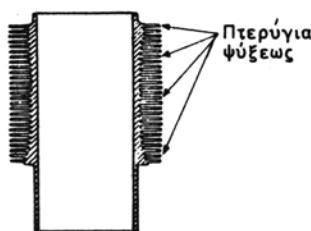
και τάς βάσεις αύτῶν ύπαρχουν και θέσεις, εἰς τὰς ὁποίας στηρίζον-



Σχ. 11·4 ε.

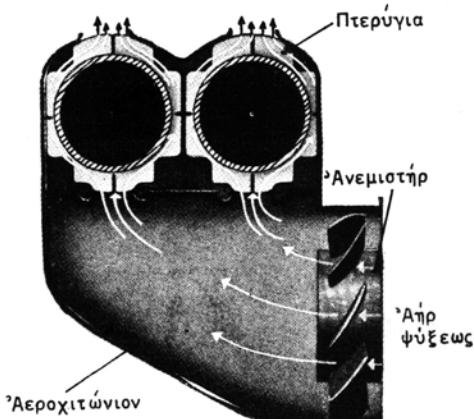
Κινητήρ μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλήν.

ται τὰ διάφορα βοηθητικά ἔξαρτήματα τοῦ κινητῆρος, δηλαδὴ ἡ δυναμοηλεκτρική μηχανή, ὁ ἐκκινητήρ κ.λπ. Ἐπίσης ἔκει κατασκευάζονται και τὰ σημεῖα στηρίζεως ὅλου τοῦ κι-



Σχ. 11·4 στ.

Μορφὴ κυλίνδρου εἰς ἀερόψυκτον κινητήρα.



Σχ. 11·4 ζ.

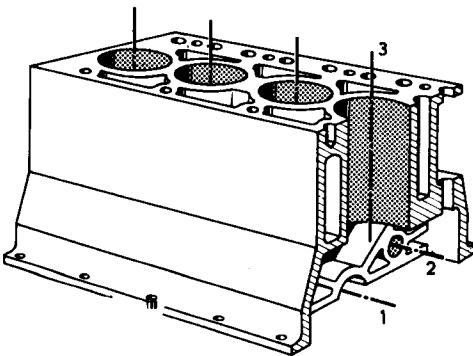
Τὸ ἀεροχιτώνιον.

νητήρος ἐπάνω είς τὸ πλαίσιον, εἴτε κατ' εύθεῖαν, εἴτε μέσω ἐνδιαμέσων τεμαχίων.

'Εσωτερικὴ μορφὴ τῶν κυλίνδρων.

Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν κυλίνδρων εἰναι ὁ χῶρος, ἐντὸς τοῦ ὅποίου καίεται τὸ καύσιμον μῆγμα καὶ ἀναπτύσσονται ὑψηλαὶ θερμοκρασίαι καὶ πιέσεις.

'Ἐντὸς ἑκάστου κυλίνδρου κινεῖται παλινδρομικῶς ἔνα ἔμβολον. Αὐτονότον ἐπομένως εἰναι ὅτι, ἐφ' ὅσον τὸ ἔμβολον, ὅπως ἔξηγεῖται κατωτέρῳ, ἔχει βασικῶς κυλινδρικὴν μορφὴν, καὶ ἡ ἐσωτερικὴ μορφὴ τοῦ κυλίνδρου εἰναι δμοία πρὸς τὴν τοῦ ἔμβολου, δηλαδὴ ἔχει σχῆμα ὀρθοῦ κυλίνδρου μὲ τελείως λείαν ἐπιφάνειαν (σχ. 11·4 η).



Σχ. 11·4 η.

Ἐγκαρσία τομὴ κυλίνδρου 4κυλίνδρου κινητῆρος. 1. Ἐδρανὸν στροφαλοφόρου. 2. Ἐδρανὸν ἐκκεντροφόρου. 3. Κύλινδρος.

γ) *Χιτώνια κυλίνδρων.*

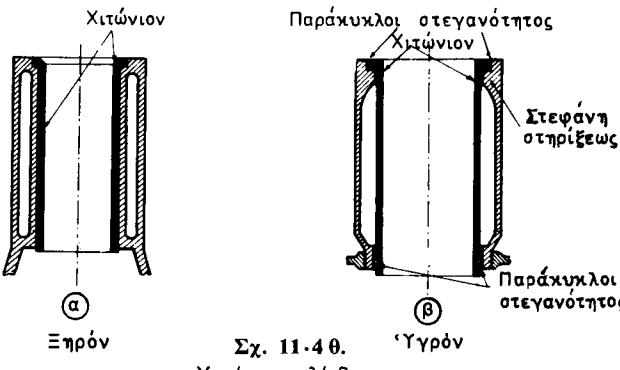
'Ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου μίγματος ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου δημιουργοῦνται ὑψηλαὶ πιέσεις, θερμοκρασίαι καὶ χημικαὶ δράσεις, καθὼς ἐπίσης καὶ σημαντικαὶ ἀντιδράσεις καὶ τριβαὶ ἐκ τῆς παλινδρομικῆς κινήσεως τοῦ ἔμβολου. Εἰναι ἐπομένως φυσικὸν ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ κυλίνδρου νὰ ὑφίσταται σημαντικὴν φθορὰν κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος. Ἡ φθορὰ αὐτὴ ἐπανορθώνεται, ὡς ἔξηγεῖται κατωτέρῳ, ὅταν δὲν ἔχῃ ὑπερβῆ ἔνα ωρισμένον ὄριον, πέρα τοῦ ὅποίου ὁ κύλινδρος εἰναι ἀχρηστος. Πρὸς ἀποφυγὴν ἀχρηστεύσεως δλοκλήρου τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων χρησιμοποιοῦνται ἀνταλλακτικαὶ παρειαὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν κυλίνδρων εἰς τρόπον, ὥστε νὰ εἰναι δυνατὸν νὰ ἀντικαθίστανται ἐν περιπτώσει φθορᾶς.

**Ετσι προέκυψαν οἱ κινητῆρες μὲ χιτώνια.*

Τὸ χιτώνιον εἰναι ἔνα τμῆμα σωληνός ἀπὸ εἰδικὸν ύλι-

κόν, τὸ δόποιον ἐφαρμόζεται εἰς τὸ ἔσωτερικὸν ἑκάστου κυλίνδρου.

Εἶναι αὐτονόητον, ὅτι εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς ἡ ἔσωτερικὴ διάμετρος τοῦ κυρίως κυλίνδρου γίνεται ὀλίγον μεγαλυτέρα τῆς κανονικῆς, ώστε μὲ τὴν προσθήκην τοῦ χιτωνίου νὰ ἔρχεται εἰς τὴν κανονικήν του διάμετρον (σχ. 11 · 4 θ).



Σχ. 11.4 θ. Υγρόν

Χιτώνια κυλίνδρων.

Ξηρὰ καὶ ύγρα χιτώνια.

“Οταν αἱ θέσεις τῶν χιτωνίων τῶν κυλίνδρων εἰς τὸ σῶμα τῶν εἶναι καθ’ ὅλον τὸ μῆκος τῶν κλεισταί, τότε τὸ τοποθετούμενον χιτώνιον δὲν ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὄντωρ τῆς ψύξεως καὶ ὀνομάζεται ξηρὸν χιτώνιον [σχ. 11 · 4 θ (α)].

Ἐὰν δὲν τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων φέρῃ μόνον ἕνω καὶ κάτω στεφάνην προσαρμογῆς τοῦ χιτωνίου καὶ δὲν ὑπάρχουν κυλινδρικαὶ παρειαί, τὸ χιτώνιον ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὄντωρ τῆς ψύξεως καὶ ὀνομάζεται ύγρὸν χιτώνιον [σχ. 11 · 4 θ (β)].

3) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

α) Γενικά.

Ἡ καταπόνησις τῶν κυλίνδρων γενικῶς ὀφείλεται, ὅπως εἶναι εὖνόητον, εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ τὰς πιέσεις, αἱ ὀποῖαι δημιουργοῦνται ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου μίγματος, καθὼς ἐπίστης καὶ εἰς τὴν κίνησιν τῶν ἐμβόλων, τῶν διωστήρων καὶ τῶν στροφάλων.

Διὰ τοῦτο κρίνεται σκόπιμον ὠρισμένα στοιχεῖα, ἀναφερόμενα εἰς τὰς δυνάμεις, αἱ ὀποῖαι ἐπιδροῦν ἐπὶ τοῦ συστήματος ἐμβόλου - διωστῆρος καὶ στροφάλου καὶ μέσω τοῦ πρώτου εἰς τὰ ἔσωτερικὰ

τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου, νὰ δοθοῦν ἀπὸ κοινοῦ καὶ διὰ τὰ τρία αὐτὰ βασικὰ τεμάχια τοῦ κινητῆρος, μετὰ τὴν σχετικὴν ἀνάπτυξιν καὶ τῶν ὑπολοίπων, τὰ ὅποια ἀφοροῦν εἰς αὐτά.

β) *Μερικὰ στοιχεῖα ἀφορῶντα εἰς τὰς διαστάσεις καὶ τὴν μορφὴν τῶν κυλίνδρων.*

Εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν κυλίνδρων ἀνεπτύχθη ὅτι ἐσωτερικῶς πρέπει νὰ ἔχουν μορφὴν ὁρθοῦ κυλίνδρου μὲ ἐντελῶς λείας τὰς ἐπιφανείας του καὶ δι' αὐτὸν ἡ ἐπεξεργασία των γίνεται μὲ ἔξαιρετικὴν ἐπιμέλειαν καὶ φέρεται εἰς τὴν κανονικὴν διάμετρον μὲ ἀνοχὴν μηδὲν (0) πρὸς τὰ κάτω καὶ 0,02 ἕως 0,04 mm πρὸς τὰ ἄνω.

Τὸ πάχος τῶν τοιχωμάτων τοῦ κυλίνδρου εἶναι συνάρτησις τῆς διαμέτρου αὐτοῦ.

Συνήθως λαμβάνεται:

$$\epsilon = 0,033 \cdot d + 3 \text{ mm}$$

ὅπου: ε εἶναι τὸ πάχος τῶν τοιχωμάτων τοῦ κυλίνδρου καὶ d ἡ διάμετρος αὐτοῦ εἰς mm.

‘Ο ἀνωτέρω τύπος εἶναι πειραματικός, δηλαδὴ εἶναι ἔξαγόμενον πείρας καὶ ὅχι θεωρητικῶν ὑπολογισμῶν, καθ' ὃσον κατ' αὐτοὺς εἰσέρχονται πλειστοὶ παράγοντες μὴ δυνάμενοι νὰ προσδιορισθοῦν ἐπακριβῶς κατὰ τὴν ὥραν τῶν ὑπολογισμῶν.

‘Ιδιαίτέρως πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι ἔνας ἐκ τῶν κυριωτέρων παραγόντων, ἔκτὸς βεβαίως τῆς ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου παραγομένης πιέσεως, εἶναι ἡ διαφορὰ θερμοκρασίας μεταξὺ ἐσωτερικῆς καὶ ἐξωτερικῆς (ψυχομένης) ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου. Ἡ διαφορὰ αὐτὴ θερμοκρασίας εἶναι ἀρκεταὶ ἑκατοντάδες βαθμοὶ καὶ δημιουργεῖ διαφορὰν διαστολῆς μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν ἐπιφανειῶν, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ δημιουργῆται σημαντικὴ τάσις ἐντὸς τοῦ σώματος τοῦ κυλίνδρου.

γ) *Ύλικὸν κατασκευῆς.*

“Οταν ὁ κινητήρας δὲν φέρῃ ἀνταλλακτικὰ χιτώνια, οἱ κύλινδροι κατασκευάζονται γενικῶς ἀπὸ τὸ ἴδιον ὑλικόν, ἐκ τοῦ ὅποιου εἶναι κατεσκευασμένον τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων, δηλαδὴ βελτιωμένον εἶδος χυτοσιδήρου, ὁ ὅποιος περιέχει προσμίξεις ὅλλων μετάλλων ὡς π.χ. χρωμίου, νικελίου, μολυβδενίου, κ.τ.λ., διὰ νὰ γίνεται ἀκόμη περισσότερον ἀνθεκτικὸς εἰς τὰς καταπονήσεις, τὰς ὅποιας ὑφίσταται, τὰς ἐναλλαγὰς θερμοκρασίας καὶ ἡ κατεργασία του εὔχερής.

"Οταν ὅμως ὁ κινητήρης ἔχει ἀνταλλακτικὰ χιτώνια, αὐτά κατασκευάζονται ἀπό καλυτέραν γενικῶς ποιότητα λεπτοκόκκου χυτοσιδήρου, ὁ δόποιος περιέχει πολὺ περισσοτέρας προσμίξεις ἄλλων μετάλλων.

'Η εἰς ἐφελκυσμὸν ἀντοχὴ τοῦ χυτοσιδήρου αὐτοῦ ἀνέρχεται εἰς 2000 ἥως 2500 kg/cm².

Εἰς κινητῆρας πολυτελῶν αὐτοκινήτων τὰ χιτώνια ἐπινικελοῦνται εἰς τὰς ἐσωτερικὰς παρειάς των, διότι τὸ νικέλιον ἀντέχει περισσότερον εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας (φθείρεται ὀλιγώτερον) καὶ εὔνοει τὴν λίπανσιν.

Εἰς ὡρισμένας τέλος περιπτώσεις διὰ τὴν μείωσιν τοῦ βάρους τοῦ κινητῆρος τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων (μὲν χιτώνια) κατασκευάζεται ἀπό μῖγμα ἐλαφρῶν μετάλλων, ἀλουμινίου κ.λπ.

δ) Ἐπίδρασις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυλίνδρων εἰς τὴν ὁμοιομορφίαν τῆς λειτουργίας καὶ τὴν ἰσχὺν τοῦ κινητῆρος.

Εἰναι ἡδη γνωστὸν ὅτι ἡ ἰσχύς ἐνὸς κινητῆρος ἐσωτερικῆς καύσεως ἔξαρταται ἀπό:

— Τὴν μέσην πραγματικὴν πίεσιν $P_{μπ}$, ἡ δόποια ἀναπτύσσεται εἰς τὸν ἡ τοὺς κυλίνδρους αὐτοῦ.

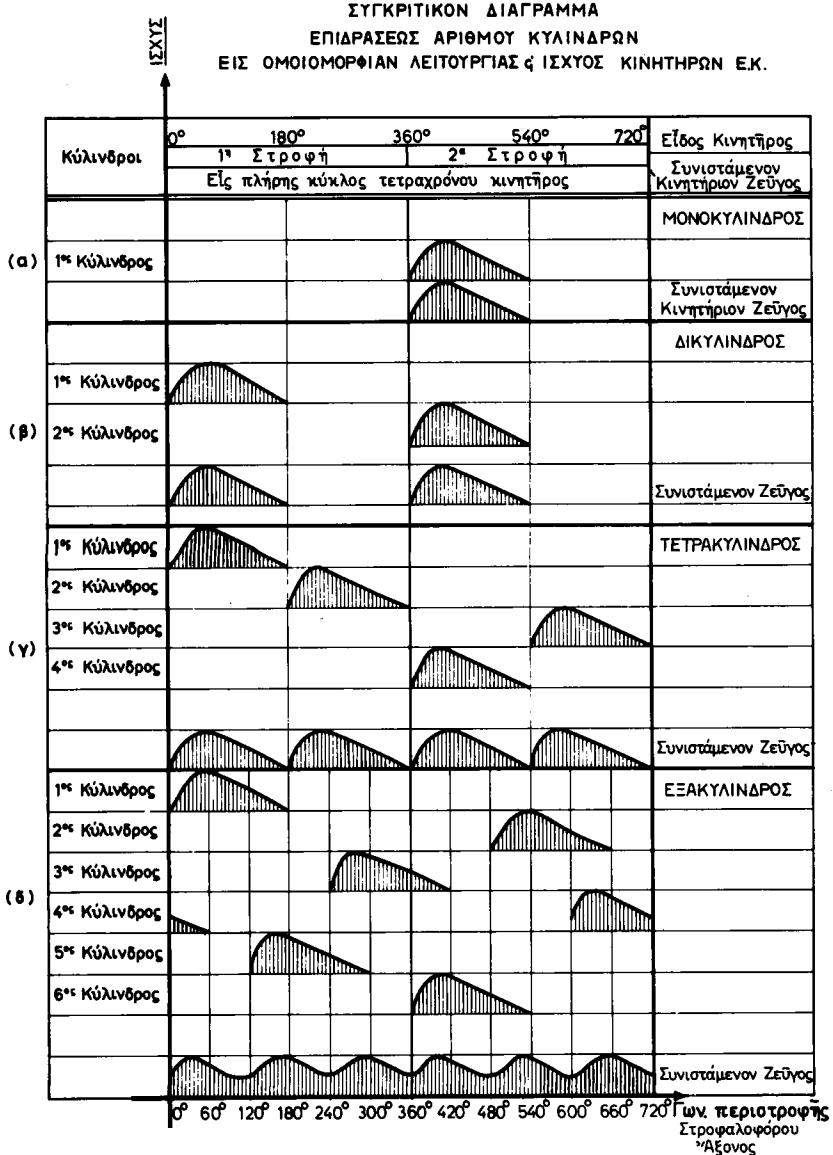
— Τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος καὶ
— τὸν κυλινδρισμὸν του.

"Αν ὅμως ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι ἡ αὔξησις τῶν δύο πρώτων παραγόντων περιορίζεται ἀπό διαφόρους τεχνικὰς δυσκολίας, δὲν ἀπομένει παρὰ νὰ ἀναζητηθῇ ἡ ἐπιθυμητὴ αὔξησις τῆς ἰσχύος τοῦ κινητῆρος εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ κυλινδρισμοῦ του.

'Η αὔξησις ὅμως τοῦ κυλινδρισμοῦ τοῦ κινητῆρος δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ εἴτε διὰ τῆς αὔξησεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυλίνδρων, εἴτε διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως μικροῦ μὲν ἀριθμοῦ κυλίνδρων (μέχρι καὶ ἐνός), ἀλλὰ ηγεμένων διαστάσεων.

Εἰναι ἐπίσης γνωστὸν ὅτι ἡ ἰσχύς, τὴν δόποιαν δίδει ἕκαστος κύλινδρος, δὲν εἰναι συνεχῆς ἀλλὰ διακεκομμένη καὶ ἐμφανίζεται μόνον κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως, τὸν δόποιον ἔκαλέσαμεν ἐνεργητικὸν χρόνον. Δηλαδὴ εἰς ἓνα τετράχρονον μονοκύλινδρον κινητῆρα ἔχομεν ἀνὰ δύο στροφὰς μόνον ἡμίσειαν στροφὴν ἐνεργητικὴν καὶ τὰ ὑπόλοιπα τρία ἡμίσυ στροφῆς παθητικά. Εἰς τὸ συγκριτικὸν διάγραμμα τῆς ἐπομένης σελίδος, τὸ δόποιον ἔχει καταρτισθῆ μὲν ἄξονα

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ
ΕΙΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΙΣΧΥΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ Ε.Κ.**



$\Sigma\gamma$, 11.4 l.



τῶν χ τὰς γωνίας περιστροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος καὶ ἄξονα τῶν ψ τὴν παραγομένην ἴσχυν εἰς ἑκάστην στιγμήν, βλέπομεν ὅτι εἰς μονοκύλινδρον τετράχρονον κινητήρα ἡ παραγομένη ἴσχυς ἡ, ὅπως συνήθως λέγομεν, τὸ κινητήριον ζεῦγος παρουσιάζει πλήρη ἀνομοιομορφίαν (τμῆμα α τοῦ διαγράμματος).

”Ἄξιον δὲ ἐπίστης παρατηρήσεως είναι ὅτι τὸ κινητήριον ζεῦγος δὲν ἔχει σταθερὰν τιμὴν οὔτε καὶ εἰς αὐτὸν ἀκόμη τὸν ἐνεργητικὸν χρόνον, κατὰ τὸν ὅποιον παράγεται, ἀλλὰ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ μηδέν, αὐξάνει ταχέως μέχρι τῆς μεγίστης αὐτοῦ τιμῆς καὶ ἀμέσως ἀρχίζει ἡ μείωσίς του μέχρι τοῦ μηδενός.

”Ἐτσι είναι εὐκολονόητον ὅτι μονοκύλινδρος κινητὴρ θὰ παρουσιάζῃ ἴσχυρούς κραδασμούς κατὰ τὴν λειτουργίαν του, οἱ ὅποιοι τὸν καθιστοῦν ἐντελῶς ἀκατάλληλον διὰ κίνησιν αὐτοκινήτου.

Εἰς τὸ ᾖδιον διάγραμμα παρουσιάζεται ἀντιστοίχως ἡ μορφὴ τοῦ κινητηρίου ζεύγους δικυλίνδρου, τετρακυλίνδρου καὶ ἔξακυλίνδρου κινητῆρος. Εἰς αὐτὰ παρατηροῦμεν τὰ ἀκόλουθα:

Εἰς τὸν δικύλινδρον ὑπάρχουν ἀκόμη μεγάλα κενὰ ἴσχυος (180°) εἰς ἑκάστην στροφὴν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος), ἐνῶ εἰς τὸν τετρακύλινδρον τὰ κενὰ αὐτὰ ἔξαφανίζονται, μὲ τὴν διαφορὰν ὅμως ὅτι παραμένουν τέσσαρα σημεῖα, εἰς τὰ ὅποια τὸ κινητήριον ζεῦγος τείνει πρὸς τὸ μηδέν.

Εἰς τὸν ἔξακύλινδρον κινητῆρα είναι μὲν τὸ κινητήριον ζεῦγος κυματινόμενον, αὐξομειούμενον δηλαδή, χωρὶς ὅμως νὰ φθάνῃ ποτὲ τὴν μηδενικὴν τιμήν. ”Ἐτσι εἰς τὸν κινητῆρα αὐτὸν ἡ ὁμοιομορφία τῆς λειτουργίας του είναι χαρακτηριστικῶς μεγαλυτέρα ἀπὸ τὰς προηγουμένας περιπτώσεις.

Δὲν χρειάζεται περαιτέρω ἀνάπτυξις τοῦ θέματος διὰ νὰ ἀποδειχθῇ ὅτι εἰς κινητῆρας μὲ περισσοτέρους τῶν ἔξ (6) κυλίνδρων ὀκτακυλίνδρους, δωδεκακυλίνδρους καὶ δεκαεξακυλίνδρους τὸ παραγόμενον συνιστάμενον κινητήριον ζεῦγος θὰ είναι ἀκόμη ὁμαλώτερον.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν καὶ ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν προσπάθειαν κατασκευῆς κινητήρων μεγάλης ἴσχυος ἀλλὰ μικροῦ ὅγκου καὶ μικροῦ βάρους, εἰς τὰ αὐτοκίνητα χρησιμοποιοῦνται κινητῆρες μὲ περισσότερους ἀπὸ ἓνα κυλίνδρους. Συνήθως χρησιμοποιοῦνται κινητῆρες μὲ τέσσαρας ἡ ἔξ κυλίνδρους.

Εἰς τὰ μικρὰ ἐπιβατηγὰ καὶ φορτηγὰ αὐτοκίνητα ἐπικρατεῖ ὁ

τετρακύλινδρος κινητήρ καὶ σπανίως διὰ λόγους οἰκονομικῆς κατασκευῆς χρησιμοποιοῦνται τρικύλινδροι ἢ καὶ δικύλινδροι κινητῆρες, εἰς μικρὰ ὅμως καὶ μικρᾶς ἀξίας αὐτοκίνητα.

Εἰς μεγαλύτερα καὶ πολυτελέστερα αὐτοκίνητα ἐπιβατηγά καὶ μεγάλα φορτηγά, ὡς καὶ λεωφορεῖα προτιμᾶται ὁ ἔξακύλινδρος καὶ ἐνίστε ὁ ὄκτακύλινδρος κινητήρ καὶ εἰς τὰ περισσότερον πολυτελῆ ἐπιβατηγά ἢ τὰ βαρέα ρυμουλκά ἢ φορτηγά καθώς καὶ εἰς τὰ αὐτοκίνητα ἀγώνων χρησιμοποιοῦνται δωδεκακύλινδροι ἢ καὶ δεκαεξακύλινδροι ἀκόμη κινητῆρες.

Μονοκύλινδροι καὶ δικύλινδροι κινητῆρες χρησιμοποιοῦνται κατὰ κανόνα εἰς τρίκυκλα καὶ δίκυκλα (μοτοσυκλέττας καὶ σκούτερ), εἰς τὰς περισσότερας δὲ περιπτώσεις ὑπὸ μορφὴν διχρόνου καὶ πολυστρόφου κινητῆρος.

4) *Φθοραὶ καὶ βλάβαι τῶν κυλίνδρων. Ἐπισκευὴ αὐτῶν — Μέτρα συντήρησεως*

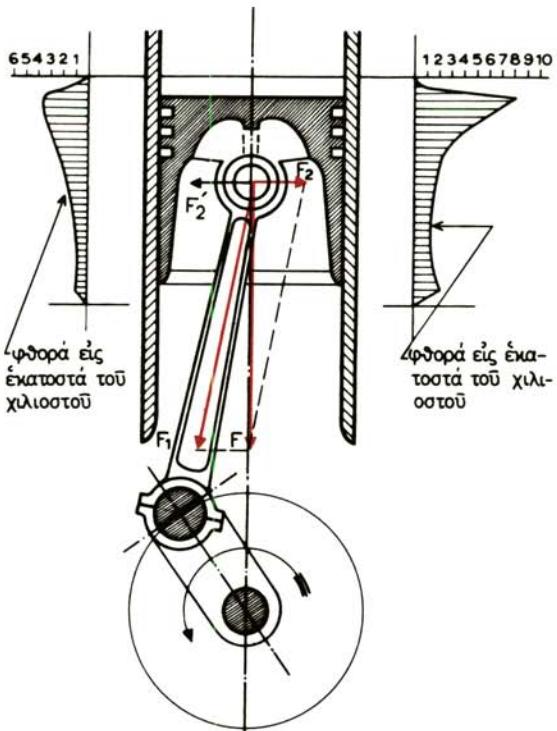
α) Φθορὰ ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας κυλίνδρων.

Μορφὴ τῆς φθορᾶς καὶ αἴτια αὐτῆς. Ἡ συνηθεστέρα φθορὰ τοῦ κυλίνδρου εἶναι ἡ μονόπλευρος διέρυνσίς του, ὅποτε παύει νὰ ἔχῃ κυκλικὴν διατομὴν καὶ λαμβάνει κάπως ἐπιμηκυσμένην τοιαύτην, τὴν δοποίαν ὀνομάζομεν ὀβάλ (σχ. 11·4 ια καὶ 11·4 ιβ).

Ἡ μονόπλευρος αὐτὴ ἀλλοίωσις τῆς διατομῆς ὀφείλεται εἰς φθορὰν τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια προκαλεῖται ἀπὸ τὴν τριβὴν τοῦ ἐμβόλου καὶ τῶν ἐλατηρίων του ἐπ’ αὐτῶν. Τὴν τριβὴν αὐτὴν προκαλοῦν αἱ πλευρικαὶ δυνάμεις F_2 καὶ F'_2 (σχ. 11·4 ια). Αἱ δυνάμεις αὗται δὲν εἶναι ἵσαι μεταξύ των ἀλλὰ οὔτε καὶ σταθεραὶ καθ’ ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου δι’ αὐτὸν ἢ ἔξ αὐτῶν φθορὰ δὲν εἶναι δυοιόμορφος εἰς τὰς δύο ἀπέναντι παρειὰς τοῦ κυλίνδρου. Ἐτοι ἡ παρειά, ἡ ὅποια πιέζεται περισσότερον κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως (δύναμις F_2), φθείρεται περισσότερον ἀπὸ τὴν ἀπέναντί της, ἐπὶ τῆς ὅποιας πιέζεται τὸ ἐμβολον κατὰ τὸν χρόνον συμπιέσεως (δύναμις F'_2). Αἱ λοιπαὶ παρειαὶ φθείρονται πολὺ ὀλιγώτερον, διότι ἐπ’ αὐτῶν πιέζονται τὰ ἐλατήρια, μόνον λόγω τῆς ἐλαστικότητός των.

Τὸ σχῆμα 11·4 ια παρουσιάζει τὴν κατάστασιν ἀπὸ ἀπόψεως φθορᾶς ἐνὸς κυλίνδρου, ὁ ὅποιος ἔχει συμπληρώσει μακρὸν χρόνον

λειτουργίας. Εις τοῦτο παρατηροῦμεν ὅτι ἡ φθορὰ ἀμέσως μετὰ τὸ Α.Ν.Σ. παρουσιάζει τὴν μεγίστην αὐτῆς τιμήν, δηλαδὴ εἰναι βαθύτερα ἀπὸ οἰονδήποτε ἄλλο σημεῖον ἀκολούθως μειώνεται συνεχῶς μέχρι τοῦ Κ.Ν.Σ., πρὸ τοῦ ὅποιου γίνεται μεγαλύτερη, ἀλλὰ ἔξακολουθεῖ νὰ εἰναι μικροτέρα ἀπὸ ὅσον ἦτο εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον.



Σχ. 11·4 ia.

Φθοραὶ κυλίνδρου καὶ δυνάμεις προκαλοῦσαι αὐτάς.

Βεβαίως βασικὸν αἴτιον τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων εἰναι αἱ πλευρικαὶ δυνάμεις F_2 καὶ F'_2 . ἐκτὸς ὅμως αὐτῶν ἡ φθορὰ ἐπαυξάνεται καὶ ἐκ τῶν κάτωθι ἀκόμη αἴτιων:

— Τὴν πίεσιν τῶν ἐλατηρίων πρὸς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου ἐκ τῆς ἐλαστικότητός των.

— Τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἡ ὅποια δημιουργεῖται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ ιδιαιτέρως εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος αὐτοῦ.

— Τὰ δέξα, τὰ δποϊα σχηματίζονται κατά τὴν καῦσιν, ίδιως ὅταν δ κινητήρο ἐργάζεται εἰς χαμηλήν θερμοκρασίαν λόγω ὑπερβολικῆς ψύξεως, καὶ τὰ δποϊα καταστρέφουν τὸ λιπαντικὸν καὶ ἐπιφέρουν διάβρωσιν τοῦ κυλίνδρου.

— Τὴν ἀτελῆ λίπανσιν, ἡ δποϊα ἐμφανίζεται κυρίως εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ κυλίνδρου, καὶ τέλος

— τὴν κόνιν, ἡ δποϊα εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον μετὰ τοῦ ἀέρος τῆς καύσεως καὶ ἡ δποϊα ἐνεργοῦσα ὡς λεπτὴ σμύρις φθείρει τὸν κύλινδρον.

“Οταν ἡ φθορὰ τοῦ κυλίνδρου ὑπερβῇ ὥρισμένον ὅριον, παύουν πλέον τὰ ἐλατήρια τοῦ ἐμβόλου νὰ ἐφάπτωνται εἰς αὐτὸν καθ’ ὅλην τὴν περιφέρειαν καὶ ἀφήνουν κενά. Διὰ τῶν κενῶν αὐτῶν ἐκφεύγουν ἀέρια τῆς καύσεως, καὶ λιπαντικὸν ἔλαιον ἀνέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον μὲ ἀποτέλεσμα ἀφ’ ἐνὸς μὲν τὴν μείωσιν τῆς συμπιέσεως, καὶ ἐπομένως τῆς ἰσχύος καὶ τοῦ βαθμοῦ ἀποδόσεως, ἀφ’ ἐτέρου δὲ βραχυκυλώματα εἰς τοὺς ἀναφλεκτῆρας (μπουζί) προκειμένου περὶ βενζινοκινητήρων.

Πᾶς διαπιστοῦται ἡ φθορὰ τῶν κυλίνδρων. “Οταν ἔνας κινητήρος ἔχῃ ἐργασθῆ ἐπὶ πολὺ χρόνον (συνήθως μετὰ διαδρομήν ἄνω τῶν 75 000 km) καὶ παρουσιάζῃ πτῶσιν τῆς ἰσχύος του, εἶναι πιθανὸν νὰ ἔχουν φθαρῆ οἱ κύλινδροί του καὶ πρέπει νὰ γίνη σχετικὸς ἔλεγχός του εἰς Συνεργείον Ἐπισκευῶν.

Πρώτην ίδεαν διὰ τὴν κατάστασιν τῶν κυλίνδρων δίδει ἡ ἐμφάνισις λευκοῦ καπνοῦ εἰς τὴν ἔξαγωγήν, πρᾶγμα ποὺ σημαίνει καῦσιν ἔλαιών, τὰ δποϊα εἰσεχώρησαν εἰς τὸν χῶρον καύσεως (ἀντιθέτως μέλας καπνὸς σημαίνει ἀτελῆ καῦσιν τοῦ καυσίμου). Γενικῶς δὲ λευκὸς καπνὸς εἶναι ἔνδειξις φθορᾶς τῶν κυλίνδρων.

“Αλλη ἔνδειξις τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων εἶναι ἡ μείωσις τῆς ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἐπιτυγχανομένης συμπιέσεως.

Τὰ ἐπιτρέπομενα ὅρια μειώσεως τῆς πιέσεως εἰς τὸν κύλινδρον δίδονται εἰς τὰ ‘Ἐγχειρίδια Συνεργείων (Shop Manual), τὰ δποϊα ἐκδίδονται τὰ ‘Ἐργοστάσια κατασκευῆς. Ἡ πίεσις αὐτὴ μετρεῖται μὲ εἰδικὰ μανόμετρα, τὰ δποϊα συνδέονται εἴτε εἰς τὴν θέσιν τοῦ ἀναφλεκτῆρος, προκειμένου περὶ βενζινοκινητήρος, εἴτε εἰς τὴν ὅπήν τοῦ προθερμαντῆρος ἢ τοῦ ἐγχυτῆρος (μπέκ), προκειμένου περὶ πετρελαιοκινητῆρος. Διὰ τὴν μέτρησιν τῆς πιέσεως στρέφεται δὲ κινητήρος μὲ τὸν ἔκκινητῆρα (μίζα), ἐνῷ διατηρεῖται κλειστὸς δὲ διακόπτης ἐπὶ χρόνον

10 ἔως 15 sec και ἀναγινώσκεται τὸ ἀποτέλεσμα εἰς τὸ μανόμετρον. Ἡ μετρουμένη πίεσις συμπιέσεως δὲν πρέπει νὰ είναι μικροτέρα ἀπὸ τὴν ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ καθωρισμένην ἐλαχίστην τιμήν.

Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας ἡ πίεσις συμπιέσεως δὲν πρέπει νὰ είναι μικροτέρα τῶν 110 ἔως 140 lb/in² (7,5 ἔως 10 kg/cm²) ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως αὐτῶν, ἐνῶ διὰ πετρελαιοκινητῆρας δὲν πρέπει νὰ είναι μικροτέρα τῶν 180 ἔως 225 lb/in² (13 ἔως 16 kg/cm²). Ἐπειδὴ ἡ μείωσις τῆς πιέσεως συμπιέσεως είναι δυνατὸν νὰ ὀφείλεται καί, ἐκτὸς τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων, εἰς φθορὰν τῶν κεφαλῶν ἢ τῶν ἐδρῶν τῶν βαλβίδων και διαρροῶν ἐκ τῶν σημείων αὐτῶν, ἀκολουθεῖται ἡ ἐπομένη μέθοδος πρὸς διαχωρισμὸν τῶν αἵτίων.

Οταν ἔνας κύλινδρος παρουσιάσῃ μειωμένην πίεσιν συμπιέσεως, ἀφαιροῦμεν τὸ μανόμετρον και διὰ τῆς ὁπῆς, εἰς τὴν ὅποιαν ἥτο τοποθετημένον, ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἔνα κοχλιάριον σούπτας ὀλίγον βαρὺ λιπαντικὸν ἔλαιον· στρέφομεν μίαν ἢ δύο φορὰς τὸν κινητῆρα, προσαρμόζομεν και πάλιν τὸ μανόμετρον και λαμβάνομεν νέαν ἔνδειξιν αὐτοῦ. Ἐὰν ἡ πίεσις συμπιέσεως ἀνέλθῃ, σημαίνει ὅτι τὸ βαρὺ ἔλαιον ἐκάλυψε τὰ ἐκ τῆς φθορᾶς τοῦ κυλίνδρου κενὰ και ἐπετεύχθη καλυτέρα συμπιέσις· ἀν δύως ἡ πίεσις ἔξακολουθῇ νὰ είναι χαμηλή, είναι προφανὲς ὅτι ἡ αἵτια δὲν είναι πλέον ἡ φθορὰ τοῦ κυλίνδρου, ἀλλὰ ἡ φθορὰ τῶν ἐδρῶν τῶν βαλβίδων.

Πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι οἱ κατασκευασταὶ καθορίζουν και τὴν ἐπιτρεπομένην διαφορὰν συμπιέσεως μεταξὺ τῶν κυλίνδρων τοῦ αὐτοῦ κινητῆρος. Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι ἡ συνήθως ἐπιτρεπομένη διαφορὰ συμπιέσεως κυμαίνεται μεταξὺ 0,5 ἔως 0,7 kg/cm².

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐπεκράτησεν κυρίως μεταξὺ ἐμπείρων δόδηγῶν ἡ ἐγκατάστασις ἐπὶ τοῦ πίνακος ὄργάνων τοῦ αὐτοκινήτου, μετρητοῦ τῆς ὑποπιέσεως, ἡ ὅποια ἐπικρατεῖ ἐντὸς τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς.

Ἡ μέτρησις τῆς ὑποπιέσεως εἰσαγωγῆς είναι στοιχεῖον πολύτιμον διὰ τὴν διάγνωσιν σφαλμάτων εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος. Εἰς ἔνα καλῶς ρυθμισμένον κινητῆρα μὲ καλὴν ἐφαρμογὴν βαλβίδων και ἐμβόλων ἡ ἐπικρατοῦσα ἐντὸς τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς ὑποπιέσις κατὰ τὴν ἐν κενῷ λειτουργίαν (ρελαντί) και μὲ τὸν κινη-

τῆρα θερμὸν πρέπει νὰ είναι σταθερὰ καὶ τῆς τάξεως τῶν 20 ίντσῶν (508 mm) στήλης ύδραργύρου.

Μικροτέρα σταθερὰ ύποπτιεσις δύναται νὰ σημαίνῃ φθορὰν κυλίνδρων, ἀν βεβαίως ὅλοι οἱ ἄλλοι παράγοντες, οἱ ἐπηρεάζοντες αὐτὴν ἔχουν ἀποκλεισθῆ, ως π.χ. κακὴ ἐφαρμογὴ βαλβίδων, κακὴ ρύθμισις προεναύσεως, κακὴ ρύθμισις ἔξαερωτῆρος κ.λπ.

Κύμανσις τῆς ύποπτιεσεως μεταξὺ 13 καὶ 18 ίντσῶν (330 mm ἔως 457 περίπου στήλης ύδραργύρου) καὶ ὑπὸ τὰς ἀνωτέρω προσποθέσεις, δύναται νὰ σημαίνῃ κακὴν ἐφαρμογὴν ἐμβόλου εἰς ἓνα κύλινδρον ἢ ζημίαν τοῦ ἐμβόλου ἢ τῶν ἐλατηρίων του.

*Ελεγχος διὰ τοῦ μετρητοῦ πιέσεως τῆς συμπιέσεως (μανομέτρου) θὰ ἐντοπίσῃ τὴν βλάβην.

"Αν ἀποκλεισθοῦν ὅλαι αἱ λοιπαὶ πιθαναὶ αἵτιαι μειώσεως τῆς πιέσεως συμπιέσεως τοῦ κινητῆρος, τότε αὐτὸς πρέπει νὰ ἀποσυναρμολογηθῇ καὶ νὰ μετρηθοῦν αἱ διάμετροι τῶν κυλίνδρων διὰ τὴν ἀσφαλῆ διαπίστωσιν τῆς καταστάσεως του.

Πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ἐν προκειμένῳ ὅτι ἡ μέτρησις τῆς φθορᾶς τοῦ κυλίνδρου πρέπει νὰ γίνεται μὲ δργανα ἀκριβείας καὶ καθ' ὥρισμένην σειράν ἔργασιῶν.

Μὲ τὴν μέτρησιν γενικῶς ἐπιδιώκεται νὰ ἔξακριβωθῇ: α) ἡ ἐκκεντρότης τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια είναι ἡ διαφορὰ τῶν διαμέτρων AA' καὶ BB' (σχ. 11·4 iβ) καὶ μετρεῖται 10 ἔως 12 mm κάτω τοῦ χείλους τοῦ κυλίνδρου· καὶ β) ἡ κωνικότης τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια είναι ἡ διαφορὰ τῶν διαμέτρων ΓΔ καὶ EZ μετρουμένων εἰς τὴν ἀρχὴν καὶ εἰς τὸ τέλος τῆς φθορᾶς.

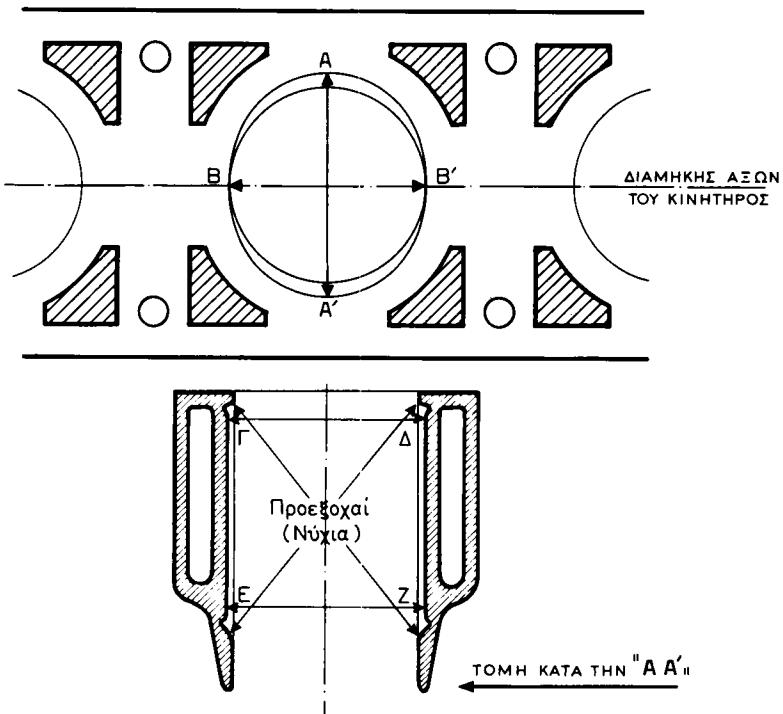
Οἱ κατασκευασταὶ δίδουν πάντοτε τὰ ἀνεκτὰ ὅρια ἐκκεντρότητος καὶ κωνικότητος διὰ τοὺς κυλίνδρους τῶν κινητήρων των, καθὼς καὶ τὰ ἐπιτρεπόμενα ὅρια φθορᾶς αὐτῶν.

*Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρομεν τὰ κάτωθι ἀνεκτὰ ὅρια:

| | Ἐκκεντρότητος | Κωνικότητος |
|---------------------------|---------------|-------------|
| Καινουργοῦς κυλίνδρου | 0,025 mm | 0,050 mm |
| Μεταχειρισμένου κυλίνδρου | 0,150 mm | 0,250 mm |

*Η μέτρησις τῆς διαμέτρου τῶν κυλίνδρων γίνεται δι' εἰδικῶν δργάνων. Τὸ περισσότερον ἀξιόπιστον είναι τὸ ἐσωτερικὸν μικρόμετρον, τὸ ὅποιον δίδει τὴν ἀκριβεστέραν μέτρησιν, ἀλλὰ ἀπαιτεῖ ση-

μαντικήν έξασκησιν καὶ πεῖραν διὰ τὴν καλὴν χρησιμοποίησίν του. Εἰς τὸ σχῆμα 11 · 4 ιγείνεται μία συλλογὴ δργάνων διὰ μετρήσεις ἀπὸ 2'' - 8'' καὶ εἰς τὸ σχῆμα 11 · 4 ιδ ἔνα ἔξωτερικὸν μικρόμετρον.



Σημεία μετρήσεως ἐκκεντρότητος καὶ κωνικότητος ἐφθαρμένου κυλίνδρου.

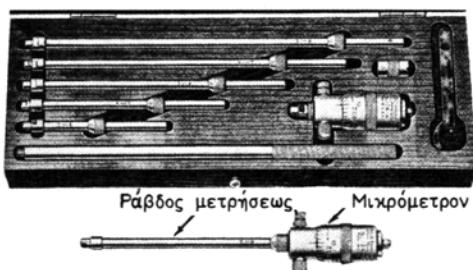
Πολλάκις εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιοῦνται διάφοροι τύποι συγκριτικῶν διαμετρητήρων, ὡς οἱ ὠρολογιακοὶ διαμετρητῆρες, ἔνας ἐκ τῶν ὅποιων είκονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 11 · 4 ιε.

Οἱ διαμετρητῆρες αὐτοὶ δίδουν ἀπ' εὐθείας τὴν διαφορὰν τῶν διαμέτρων. Διὰ τὴν λῆψιν τῆς ἀπολύτου τιμῆς τῆς διαμέτρου ὁ ὠρολογιακὸς διαμετρητὴρ πρέπει νὰ συνδυασθῇ μὲ ἔξωτερικὸν μικρόμετρον (σχ. 11 · 4 ιδ).

Τέλος, ἀπλούστερος ἀλλ' ὀλιγώτερον ἀκριβὴς τρόπος εἶναι ὁ διὰ τηλεσκοπικοῦ διαμετρητῆρος (σχ. 11 · 4 ιστ) ἢ διὰ τοῦ διαβή-

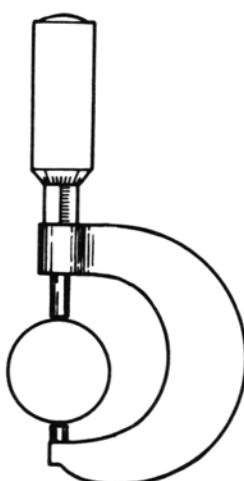
του (κομπάσου) ἐν συνδυασμῷ βεβαίως μὲν ἔξωτερικὸν μικρόμετρον.

Ἄν κατὰ τὴν μέτρησιν τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων κινητῆρος εὐρεθῇ ὅτι αὐτὴ εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν ἀνεκτῶν δρίων, δὲν ἔνδείκνυται ἡ διάνοιξις καὶ λείανσις, ἀλλὰ εἶναι δυνατή ἡ βελτίωσις τῆς καταστάσεως τοῦ κινητῆρος δι' ἐφαρμογῆς νέων ἐλατηρίων ἐμβόλου κατὰ τὴν μέθοδον, τὴν ὅποιαν περι-



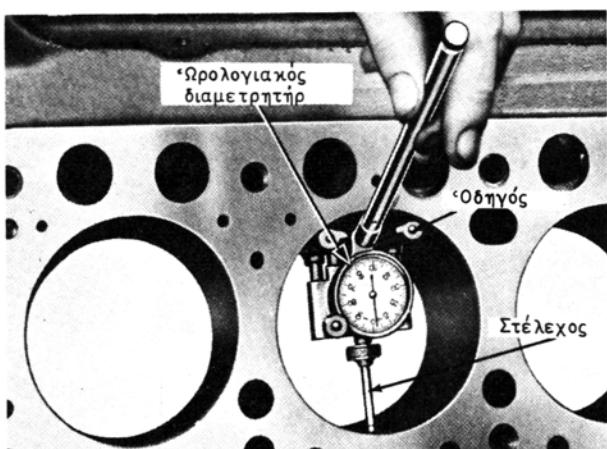
Σχ. 11·4 ιγ.

Ἐσωτερικὸν μικρόμετρον μὲν ἀνταλλακτικὰς ράβδους (διὰ μετρήσεις ἀπὸ 22'' ἕως 8'').



Σχ. 11·4 ιδ.

Ἐξωτερικὸν μικρόμετρον.

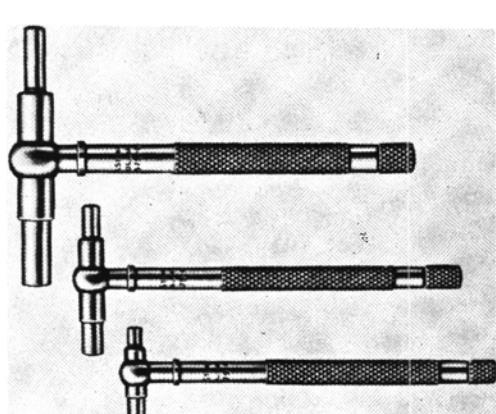


Σχ. 11·4 ιε.

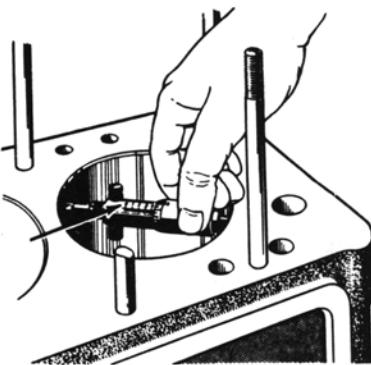
Ωρολογιακὸς διαμετρητήρ.

γράφομεν εἰς τὸ εἰδικὸν Κεφάλαιον (ἢ τοποθέτησις ἐκ νέου τῶν πα-

λαιών ἐλατηρίων ὅπωσδήποτε ἀποκλείεται). Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν πρέπει νὰ ἔλεγχθῇ μετά προσοχῆς καὶ νὰ διαπιστωθῇ ὅτι δὲν ἔχει σχηματισθῆ προεξοχὴ (σχ. 11 · 4 ιζ) εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον τῆς φθορᾶς παρὰ τὸ χεῖλος τοῦ κυλίνδρου.

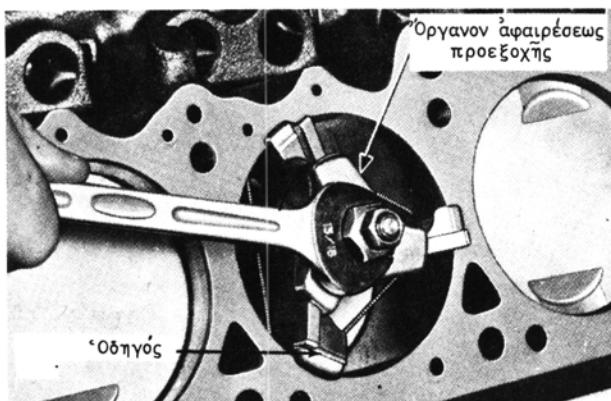


Σχ. 11.4 ιστ.
Τηλεσκοπικοί διαμετρητῆρες.



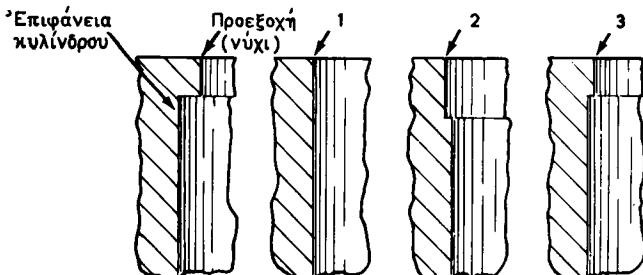
Σχ. 11.4 ιζ.
Ἐλεγχός τῆς ἑσωτερικῆς διαμέτρου ἐνὸς κυλίνδρου δι' ἑσωτερικοῦ μικρομέτρου.

Ἡ προεξοχὴ αὐτὴ (τὸ νύχι, ὅπως λέγουν οἱ τεχνῖται) εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέσῃ ζημίας εἰς τὸν κινητῆρα καὶ πρέπει νὰ ἀφαιρεθῇ δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου (σχ. 11 · 4 ιη).



Σχ. 11.4 ιη.
Ἀφαίρεσις προεξοχῆς (νυχιοῦ) δι' εἰδικοῦ δργάνου.

Η έργασία πρέπει νὰ γίνεται μετὰ προσοχῆς καὶ νὰ σταματήσῃ τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν ὅποιαν ἔχει ἔξαλειφθῆ πᾶν ἵχνος προεξόχῆς, χωρὶς νὰ ἔχῃ δημιουργηθῆ ἐσοχὴ (σχ. 11·4 ιθ).



Σχ. 11·4 ιθ.

Παράστασις ἀφαιρέσεως τῶν προεξοχῶν.

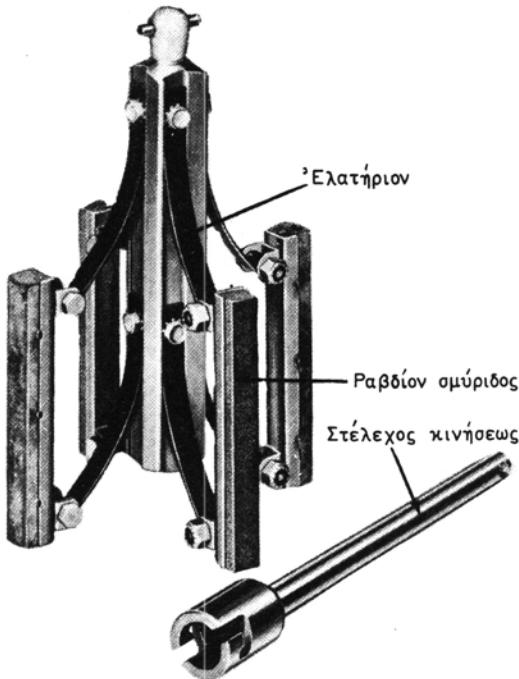
1. Κανονικὴ κατεργασία. 2. Ὑπερβολικὴ κατεργασία. 3. Ἀτελής κατεργασία.

Ἄλλο σημεῖον, τὸ ὅποιον πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ’ ὅψιν κατὰ τὴν τοποθέτησιν καινουργῶν ἐλατηρίων εἰς κύλινδρον ἀνεκτῆς φθορᾶς (ὅ διποῖς ἐλειτούργησε ἐπὶ μικρὸν χρονικὸν διάστημα, ἀλλὰ δὲν ἀπαιτεῖ ἀνακατεργασίαν) εἶναι ἡ στίλβωσις, τὴν ὅποιαν ὑφίσταται ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τριβὴν τῶν ἐλατηρίων. Η στίλβωσις αὐτὴ ἐμποδίζει τὴν καλὴν ἐφαρμογὴν τῶν καινουργῶν ἐλατηρίων, ἐπιβάλλεται ἐπομένως ἡ ἀφαίρεσί της διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως εἰδικῶν ἀντιστιλβωτικῶν ἐργαλείων, ὡς τὸ τοῦ σχήματος 11·4 καὶ διὰ κυλίνδρους μὲν ἐλαχίστην φθορὰν καὶ τοῦ σχήματος 11·4 καὶ διὰ κυλίνδρους μὲν μεγαλυτέραν (πάντοτε ὅμως μικροτέραν τῆς ἐπιτρεπομένης). Τὰ ἔργαλεία αὐτὰ στρεφόμενα ταχέως δι’ ἥλεκτροτρυπάνου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου προκαλοῦν τὴν τράχυνσιν τῆς ἐπιφανείας του.

Τὰ ἀντιστιλβωτικὰ αὐτὰ ἔργαλεία εἶναι ἐφωδιασμένα μὲν ραβδία πολὺ λεπτοκόκκου σμύριδος (No 180 ἢ 220), ἡ ὅποια τριβομένη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου προκαλεῖ αὐλακώσεις ἀπειροελαχίστου βάθους (βάθος δεκάκις χιλιοστῶν τοῦ χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου). Αἱ αὐλακώσεις προστριβόμεναι πρὸς ἀντιστοίχους αὐλακώσεις τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν ἐλατηρίων προκαλοῦν τὴν τελείαν ἐφαρμογὴν αὐτῶν (αὐτολείανσις) (σχ. 11·4 κβ).

Ἡ χρῆσις ἔργαλείου ἐλεγχομένου ἀνοίγματος ἐπιφέρει ἐκτὸς τῆς

τραχύνσεως της έπιφανείας και βελτίωσιν της κυκλικότητος και κωνικότητος του κυλίνδρου.



Σχ. 11.4 κ.

Τυπικὸν ἀντιστίλβωτικὸν ἐργαλεῖον διὰ κυλίνδρους μὲ μικρὰν φθοράν.

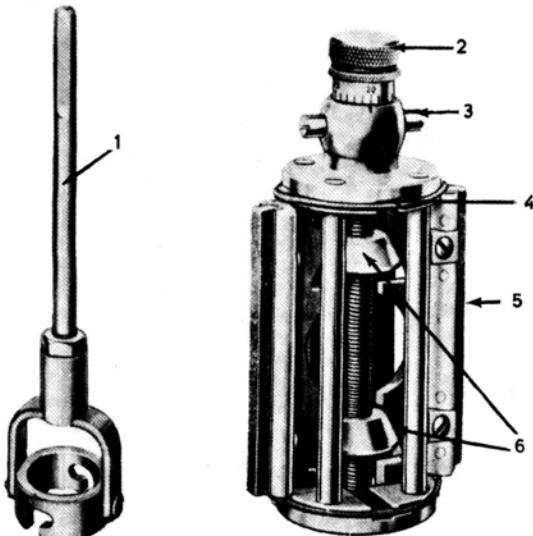
Κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἐργαλείων αὐτῶν, ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ρίπτεται συνεχῶς διάλυσις σαπωνελαίου καὶ δίδεται περιστροφική καὶ παλινδρομική κίνησις ἄνω - κάτω εἰς τρόπον, ὥστε αἱ παραγόμεναι γλυφαὶ διασταυρώνονται ὑπὸ γωνίαν 20° ἕως 60° .

Σοθαρὰ φροντὶς πρέπει νὰ λαμβάνεται διὰ τὴν προφύλαξιν τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος ἐκ τῶν ρινισμάτων τῆς σμύριδος διὰ πλήρους καλύψεώς του καὶ ἀκολούθως ἐπισταμένης ἐκπλύσεως δι’ ἀφθόνου ὅδατος, σάπωνος καὶ ψήκτρας (ὄχι ἐκ σύρματος) καὶ ἀκολούθως λιπάνσεως.

Τρόπος ἀνακατεργασίας διὰ τὴν ἀποκατάστασιν τῆς κυκλικότητος τῆς διατομῆς τοῦ κυλίνδρου. "Οταν οἱ κύλινδροι ἔνδος κινητῆρος ἔχουν ὑποστῆ φθορὰν πέρα τῶν ἐπιτρεπομένων δρίων, πρέπει νὰ ὑποστοῦν

είδικήν άνακατεργασίαν (ρεκτιφιέ), διά τα άποκτήσουν και πάλιν κυκλικήν διαστομήν άλλα φυσικά όλιγον μεγαλυτέρας διαμέτρου (*oversize*).

Η έργασία αυτή δύναται να γίνη κατά πολλούς τρόπους και μὲ ποικίλα μηχανήματα.



Σχ. 11.4 κα.

Τυπικὸν ἀντιστιλβωτικὸν ἔργαλεῖον (ἔλεγχομένου ἀνοίγματος) διὰ κυλίνδρους μὲ μεγάλην φθοράν.

1. Στέλεχος κινήσεως. 2. Ρυθμιστήρ. 3. Τόρνοι κινήσεως. 4. Ἐλατήρια. 5. Ράβδια σμύριδος. 6. Ρυθμιστικοὶ κῶνοι.

Συνήθως συνίσταται εἰς τὴν κατ' ἀρχὴν διάνοιξιν τοῦ κυλίνδρου εἰς διάμετρον όλιγον μικροτέραν τῆς τελικῆς διὰ κοπτικοῦ ἔργαλείου (*boring*) καὶ ἀκολούθως τὴν λείανσιν μέχρι τῆς τελικῆς διαμέτρου δι' εἰδικοῦ λειαντικοῦ ἔργαλείου (*honing*).

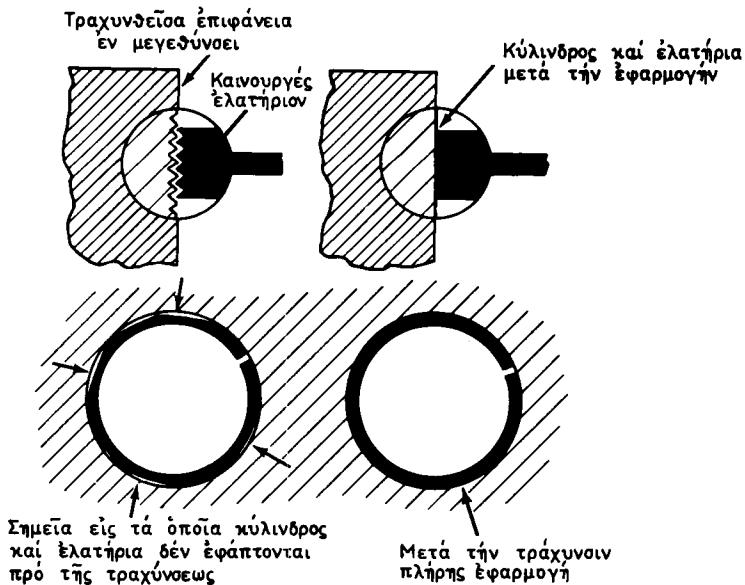
Τὰ χρησιμοποιούμενα διὰ τὴν διάνοιξιν καὶ τὴν λείανσιν ἔργαλεῖα δύνανται νὰ είναι εἴτε φορητά, εἴτε μονίμως ἐγκατεστημένα.

Ο τρόπος χρήσεως τῶν μηχανημάτων αὐτῶν ἀνήκει εἰς τὴν εἰδικότητα τοῦ τεχνίτου χειριστοῦ λειαντικῶν ἔργαλειομηχανῶν καὶ δχι εἰς τὴν τοῦ τεχνίτου ἐπισκευαστοῦ αὐτοκινήτων.

Η διάμετρος, εἰς τὴν ὅποιαν θὰ καταλήξῃ ὁ κύλινδρος, ἔχαρτᾶται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τοῦ μεγέθους τῆς φθορᾶς του, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῶν

διαστιθεμένων έμβολων διαμέτρου μεγαλυτέρας (oversize) τής κανονικῆς (standard).

Εις τὴν περὶ έμβολων παράγραφον ἀναπτύσσεται λεπτομερέστερον τὸ θέμα αὐτό.



Σχ. 11·4 κβ.

Παραστατική έμφάνισις τῆς αὐτολειάνσεως μεταξὺ κυλίνδρου - έλατηρίου.

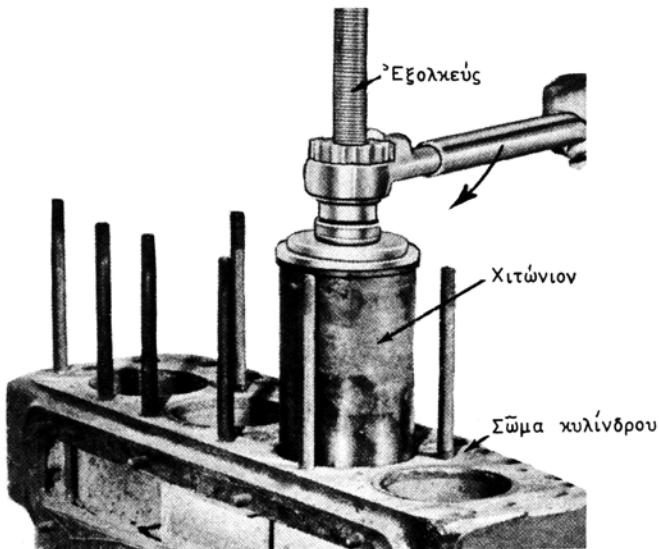
Δεδομένου ὅτι διὰ λόγους ἔλαφρότητος τῆς κατασκευῆς τὰ τοιχώματα γενικῶς τῶν κυλίνδρων γίνονται μᾶλλον λεπτά, εἶναι εύνόητον ὅτι ἡ διάνοιξις αὐτῶν εἰς μεγαλυτέραν διάμετρον δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπαναληφθῇ πολλάκις. Συνήθως ὁ ἐπιτρεπόμενος ἀριθμὸς τοιούτων διανοίξεων (ρεκτιφιὲ) εἶναι 2 ἢ 3.

"Οταν εἰς ἓνα κινητῆρα ἔξαντληθοῦν τὰ ἐπιτρεπόμενα ὄρια διανοίξεως, παραμένει πλέον ὡς μόνη θεραπεία ἡ ἀλλαγὴ τῶν χιτωνίων τῶν κυλίνδρων του, ἀν βεβαίως ἐκ κατασκευῆς του ἔφερε χιτώνια ἢ ἡ ἀπ' ἀρχῆς τοποθέτησις χιτωνίων, ἀν δὲν ἔφερε.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ ἀλλαγὴ τῶν χιτωνίων πρέπει νὰ γίνεται πάντοτε συμφώνως πρὸς τὰς ὁδηγίας τοῦ κατασκευα-

στοῦ καὶ μὲ τὴν χρῆσιν εἰδικοῦ ἔργαλείου, τοῦ ἐξολκέως χιτωνίων (σχ. 11·4 κγ).

Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν, ἀφοῦ ἡ ἐξωτερικὴ διάμετρος τοῦ μέλλοντος νὰ τοποθετηθῇ χιτωνίου μετρηθῇ ἐπακριβῶς, διανοίγεται δικύλινδρος εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἔχῃ διάμετρον ὀλίγα χιλιοστά τοῦ χιλιοστοῦ μικροτέραν. Ἐτσι ἡ τοποθέτησις τοῦ χιτωνίου γίνεται διὰ πιέσεως, καὶ ἐπιτυγχάνεται σφήνωσις μεταξὺ χιτωνίου καὶ κυλίνδρου.



Σχ. 11·4 κγ.

Αλλαγὴ χιτωνίου δι’ εἰδικοῦ ἐξολκέως.

Εἰς καλῶς ὠργανωμένα Συνεργεῖα Ἐπισκευῆς Αὐτοκινήτων ψύχεται τὸ χιτώνιον εἰς πολὺ χαμηλὴν θερμοκρασίαν διὰ ξηροῦ πάγου (διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος) καὶ ἀκολούθως τοποθετεῖται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ ἔτσι ἐπιτυγχάνεται πληρεστέρα σφήνωσις (ἐπίστεψις).

Μετὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν χιτωνίων ἀπαιτεῖται κανονικὴ ἐπεξεργασία τῶν ἐσωτερικῶν των ἐπιφανειῶν, διότι, πολλάκις, κατὰ τὴν τοποθέτησιν των προκαλεῖται μικρὰ παραμόρφωσις αὐτῶν.

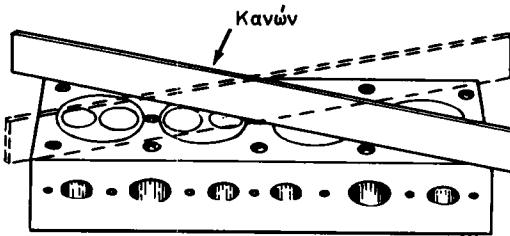
β) Λοιπαὶ βλάβαι τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων.

Στρέβλωσις.

Ἡ βλάβη αὐτή, ἡ ὅποια παρουσιάζετο παλαιότερον πολὺ συ-

χνά, ώφείλετο είς τὴν κακήν καὶ ἐντελῶς ἔλλειπτῇ θερμικήν ἐπεξεργασίαν τῶν χυτῶν τεμαχίων τῶν κυλίνδρων· ἢδη ὅμως κατόπιν τῆς σημειωθείστης βελτιώσεως τῶν συνθηκῶν χυτεύσεως καὶ ἀνοπτήσεως πρὸ τῆς κατεργασίας, ἡ στρέβλωσις τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων παρουσιάζεται πολὺ σπανίως.

Γενικῶς ἡ στρέβλωσις συνίσταται εἰς τὴν παραμόρφωσιν τοῦ ἐπεξειργασμένου σώματος εἰς τρόπον, ὥστε οἱ ἄξονες τῶν κυλίνδρων παύουν νὰ εἰναι κάθετοι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν προσαρμογῆς τῆς κεφαλῆς αὐτῶν. Σημειώνεται ὅτι ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ εἶναι ἡ βασικὴ ἐπιφάνεια (ἐπιφάνεια ἀναφορᾶς), βάσει τῆς δόποιας γίνεται ἡ ὑπόλοιπος κατεργασία.



Σχ. 11·4 κδ.

Ἐλεγχος στρεβλώσεως σώματος κυλίνδρου διὰ κανόνος.

Ἡ στρέβλωσις προκαλεῖ ταχεῖαν φθορὰν τῶν παρεμβισμάτων καὶ ἐλέγχεται διὰ κανόνος ἀκριβείας (ρίγας) (σχ. 11·4 κδ), ἐπαναφέρεται δὲ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων εἰς τὴν κανονικήν του κατάστασιν δι’ ἐπεξεργασίας τῆς ἐπιφανείας προσαρμογῆς τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων ἐπὶ καταλλήλου πρὸς τοῦτο μηχανήματος (σχ. 11·4 κε).

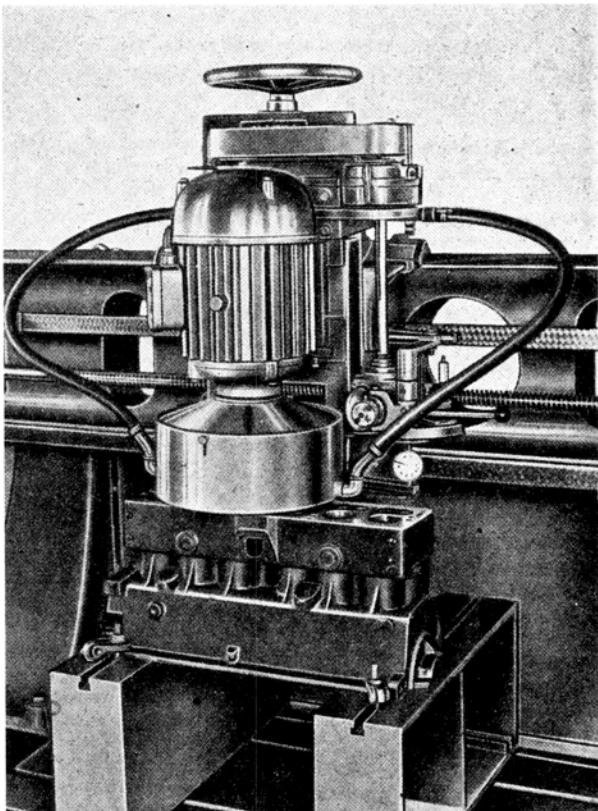
Ρωγμαί.

Αἱ ρωγμαὶ εἰς τοὺς κυλίνδρους παρουσιάζονται σπανίως καὶ δοφείλονται κατὰ κανόνα εἰς τὴν πῆξιν τοῦ ὕδατος ψύξεως ἐκ παγετοῦ ἡ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν ψυχροῦ ὕδατος εἰς ὑπέρθερμον ἐκ κακῆς ψύξεως σῶμα.

Αἱ ρωγμαὶ συνήθως ἐμφανίζονται εἰς τὸ ὕδροχιτώνιον, ὅποτε ἡ διάγνωσίς των εἶναι λίαν εὔχερής καὶ ἔξ ὅψεως, ἐνῶ τουναντίον ὅταν γίνουν (αὐτὸ δόμως συμβαίνει σπανίως) εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυλίνδρου, ἡ διάγνωσίς των εἶναι λίαν δυσχερής.

Πρὸς διεukόλυνσιν τῆς ἀνιχνεύσεως ρωγμῆς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν

τοῦ κυλίνδρου, ὀφοῦ πρῶτον ὁ κύλινδρος καθαρισθῇ ἐπιμελῶς, ὀλεῖ-
φεται ἐσωτερικῶς διὰ μίγματος πετρελαίου καὶ λιπαντελαίου, ἔπειτα
ἀπομάσσεται (σπογγίζεται) καλῶς καὶ ἐπαλείφεται διὰ διαλύσεως
δξειδίου τοῦ ψευδαργύρου (λευκῆς κόνεως τσίγκου) ἐντὸς ἔχλοπνεύ-
ματος (μεθυλαλκοόλη). Εύθυς ὡς ἡ διάλυσις στεγνώσῃ, ἡ τυχὸν ὑπάρ-



Σχ. 11·4 κε.

Αποκατάστασις στρεβλώσεως σώματος κυλίνδρων δι' ειδικοῦ μηχανήματος.

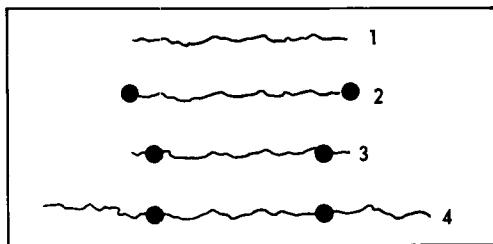
χουσα ρωγμὴ ἐμφανίζεται λίσαν εὐκρινῶς ἐπὶ τοῦ λευκοῦ στρώματος
τοῦ δξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ὡς ἐλαιώδης γραμμῇ.

“Ἄσ σημειωθῇ ὅτι διὰ τὴν ἀνίχνευσιν ρωγμῆς τελευταίως χρη-
σιμοποιοῦνται καὶ ἡλεκτρομαγνητικαὶ μέθοδοι (παράγρ. 11·5, σχ.
11·5 η).

Ρωγμή είς κύλινδρον ἐπιβάλλει τὴν ἀντικατάστασιν τοῦ χιτωνίου, ποὺ ὑπέστη τὴν ρωγμήν, ἢ τοποθέτησιν ἀπ' ἀρχῆς νέου χιτωνίου, ἐφ' ὅσον δὲν ὑπῆρχεν ἐκ κατασκευῆς τοιοῦτον.

Ρωγμή είς ύδροχιτώνιον δύναται ἐνδεχομένως νὰ ἐπισκευασθῇ δι' ὀξυγονοκολλήσεως ὑπὸ ὅλως εἰδικᾶς συνθήκας προθερμάνσεως συγκολλήσεως καὶ βραδυτάτης ψύξεως, ἢ διὰ ραφῆς, δι' ἀλληλοεπικαλυπτομένων, δηλαδὴ χαλκίνων κοχλιῶν, οἱ ὅποιοι τοποθετοῦνται καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῆς ρωγμῆς (σχ. 11·5 θ) καὶ ὑπερκαλύπτουν τὰ ἄκρα αὐτῆς· ἐν συνεχείᾳ σφυρηλατοῦνται λίαν ἐπιμελῶς (σχ. 11·4 κστ.).

Πρὶν γίνῃ ἡ ραφή, πρέπει νὰ ἀνοιγοῦν δύο ὅπται καλύπτουσαι πλήρως τὰ ἄκρα τῆς ρωγμῆς. "Αν ἡ ρωγμή ὑπερβαίνῃ τὰς ὅπτας, εἶναι βέβαιον ὅτι θὰ προχωρήσῃ (σχ. 11·4 κστ.).



Σχ. 11·4 κστ.
Ραφὴ ρωγμῆς.

1. Ρωγμή.
2. Ὁρθὴ κάλυψις ἄκρων ρωγμῆς.
3. Ἐσφαλμένη κάλυψις.
4. Ἐπέκτασις ρωγμῆς λόγω ἐσφαλμένης καλύψεως τῶν ἄκρων τῆς ρωγμῆς.

Xaraγai.

Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἶναι δυνατὸν νὰ ἐμφανισθοῦν χαραγαὶ ὀφειλόμεναι εἴτε εἰς μετακίνησιν τοῦ πείρου τοῦ ἐμβόλου εἴτε εἰς θραῦσιν ἔλαστηρίου εἴτε τέλος εἰς παρεμβολὴν ξένου σώματος μεταξύ κυλίνδρου καὶ ἐμβόλου.

Αἱ χαραγαὶ διαπιστώνονται ἐξ ὄψεως, ἀν δὲ εἶναι ἀβαθεῖς, ἔξαλείφονται διὰ διανοίξεως (ρεκτιφιέ), ἀν ὅμως εἶναι βαθεῖαι, ἐπιβάλλεται ὀλλαγὴ ἢ τοποθέτησις χιτωνίου.

Θραύσεις.

Θραύσεις τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων δυνατὸν νὰ συμβοῦν λόγω τῆς σφηνώσεως τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, εἴτε ἐλλείψει ἔλαίου εἴτε ἐλλείψει ὕδατος ψύξεως, ὅπότε συνήθως παρατηρεῖται καὶ θραῦσις τοῦ διωστῆρος.

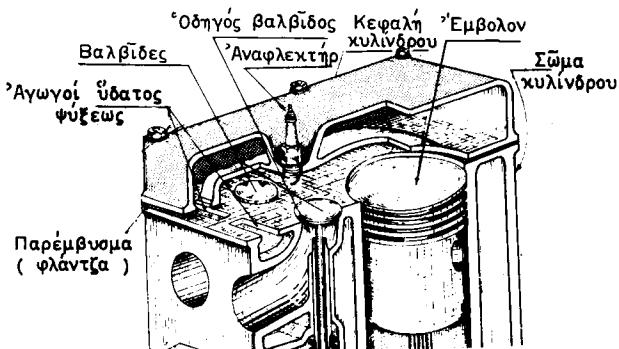
Θραυσθὲν σῶμα δὲν ἐπιδέχεται ἐπισκευὴν καὶ πρέπει νὰ ἀντικαθίσταται.

11·5 Η κεφαλή τῶν κυλίνδρων.

1) Περιγραφή.

Η κεφαλή ἀποτελεῖ τὸ κάλυμμα, μὲ τὸ ὅποιον κλείεται τὸ ἄνω μέρος τοῦ κυλίνδρου. Εὰν οἱ κύλινδροι εἰναι ἔνωμένοι εἰς ἓνα σῶμα, τότε καὶ ἡ κεφαλή αὐτῶν ἀποτελεῖ ἓνα ὀλόσωμον τεμάχιον ἢ, εἰς σπανίας ὅμως περιπτώσεις, εἰναι χωρισμένη εἰς δύο τεμάχια, ἕκαστον τῶν ὅποιων καλύπτει τοὺς ἡμίσεις τῶν κυλίνδρων.

Εἰς τοὺς ἀεροψύκτους κινητῆρας, εἰς τοὺς δόποίους, ὡς γνωστόν, ἕκαστος κύλινδρος εἰναι ἀνεξάρτητος τῶν ἄλλων, εἰναι ἐπόμενον ἕκαστος νὰ ἔχῃ καὶ ἴδιαν κεφαλήν.



Σχ. 11·5 α.

Κεφαλὴ κυλίνδρων βενζινοκινητῆρος μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ τελευρὸν (τομὴ ἐπὶ τοῦ πρώτου κυλίνδρου).

Η συναρμογὴ κεφαλῆς καὶ κυλίνδρων πρέπει νὰ εἰναι τελείως στεγανή, δι' αὐτὸ μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν τεμαχίων τοιποθετεῖται ἓνα παρέμβυσμα (φλάντζα) εἴτε ἀπὸ φύλλον μαλακοῦ χαλκοῦ εἴτε ἀπὸ φύλλον ἀμιάντου ἐπενδυμένον καὶ ἀπὸ τὰς δύο ὅψεις μὲ λεπτὰ φύλλα χαλκοῦ (μεταλλοπλαστικὸν παρέμβυσμα) (σχ. 11·5 α).

Τὸ πάχος τοῦ παρεμβύσματος αὐτοῦ εἰναι περίπου 1 ἔως 2 πιμ ἀναλόγως τοῦ τύπου τοῦ κινητῆρος. Η χρῆσις παρεμβύσματος τοῦ ἀκριβοῦς πάχους ἐνέχει σοβαρὰν σημασίαν, καθ' ὅσον λεπτότερον ἡ

παχύτερον παρέμβυσμα δημιουργεῖ μεγαλύτερον ἢ μικρότερον θάλαμον καύσεως, αὐξόμειώνει δηλαδὴ τὸν βαθμὸν συμπιέσεως τοῦ κινητῆρος καὶ πιθανὸν νὰ προκαλέσῃ ἀνωμαλίας εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος καὶ ζημίας εἰς αὐτόν.

Αναλόγως τοῦ τρόπου ψύξεως ἢ κεφαλὴ περιβάλλεται ἀπὸ ὑδροχιτώνιον εἰς τοὺς ὑδροψύκτους κινητῆρας, ἐνῶ εἰς τοὺς ὀροφύκτους ἔχει καὶ αὐτὴ πτερύγια ψύξεως.

Ἐὰν δὲ κινητὴρ ἔχῃ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρὸν τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, ἢ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς ἐπεκτείνεται πλευρικῶς εἰς τρόπον, ὡστε νὰ καλύπτῃ πλήρως τὰς ὄπτας τῶν βαλβίδων καὶ νὰ σχηματίζῃ τὸν θάλαμον καύσεως τοῦ μίγματος.

Ἐὰν δομῶς δὲ κινητὴρ ἔχῃ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλήν, ἢ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια μειώνεται κατὰ τὸ δυνατὸν καὶ καλύπτει μόνον τὴν τομὴν τοῦ κυλίνδρου.

2) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

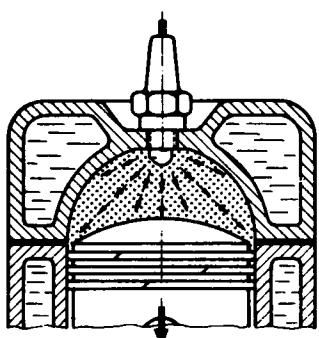
Ο χῶρος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου γίνεται ὅλη ἡ διαδικασία τῆς συμπιέσεως τοῦ μίγματος, τῆς ἐναύσεως καὶ τῆς καύσεώς του, δηλαδὴ ὁ θάλαμος καύσεως, περιορίζεται ἀπὸ τὴν ἀνωτέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐμβόλου (τὴν κεφαλήν του), ἀπὸ ἕνα μικρὸν μέρος τοῦ κυλίνδρου (ὕψους δλίγων ἑκατοστῶν συνήθως) καὶ ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων. Ο θάλαμος καύσεως περιβάλλεται ἐξωτερικῶς ἀπὸ τὸ ψυκτικὸν μέσον (ἀέρα ἢ ὕδωρ): είναι ἐπομένως φανερὸν ὅτι δι' ὠρισμένον ὅγκον θαλάμου καύσεως (ὠρισμένον κυβισμὸν) αἱ μικρότεραι θερμικαὶ ἀπώλειαι ἔκ τῆς ψύξεως θὰ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν μορφὴν ἐκείνην τοῦ θαλάμου, ἢ ὁποία παρουσιάζει τὴν μικροτέραν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν. Ἐπειδὴ δὲ αἱ δύο πρῶται ἐπιφάνειαι πολὺ δλίγον δύνανται νὰ διαμορφωθοῦν καὶ νὰ προσαρμοσθοῦν πρὸς τὴν ἀνωτέρω ἀνάγκην, μένει μόνον ὡς ἐπιδεκτικὴ βελτιώσεων ἢ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου.

Προφανῶς ἴδανικὴ μορφὴ τοῦ θαλάμου καύσεως θὰ ἦτο ἡ ἡμισφαιρικὴ μὲ βάσιν τὴν κεφαλήν τοῦ ἐμβόλου.

Τὸ ἴδανικὸν δομῶς αὐτὸ σχῆμα είναι δύσκολον νὰ ἐπιτευχθῇ εἰς τὸν 4χρονον κινητῆρα, λόγω τῆς ὑπάρξεως τῶν βαλβίδων, αἱ ὁποῖαι εἰς τοὺς νεωτέρους κινητῆρας είναι κατὰ κανόνα εἰς τὴν κεφαλήν. Εἰς

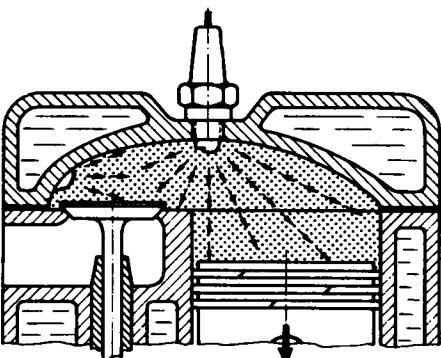
τοὺς μικροὺς διχρόνους κινητῆρας καθίσταται εἰς σημαντικὸν βαθμὸν δυνατὴ ἡ ἐπίτευξίς του (σχ. 11·5 β).

Ἄπο τῆς ἐμφανίσεως τοῦ 4χρόνου βενζινοκινητῆρος μέχρι πρὸ δλίγων δεκαετηρίδων τὸ ἐπικρατήσαν σύστημα τοποθετήσεως τῶν βαλβίδων ἥτο τὸ πλευρικὸν (τὸ σύστημα L, ὃπως ὀνομάζεται συνήθως εἰς τὴν πρᾶξιν), διότι εἶναι τὸ οἰκονομικώτερον ἀπὸ ἀπόψεως κατασκευῆς. "Οταν δύναται ἡ πρόσδοση τῆς τεχνολογίας τῶν καυσίμων καὶ ἡ δλονὲν ἐπιτεινομένη ζήτησις μεγαλυτέρας ἴσχύος ἐπέβαλον ὑψηλοτέρας συμπιέσεις, κατέστη φανερὸν ὅτι ἡ πεπλατυσμένη μορφὴ τοῦ θαλάμου καύσεως, τὴν ὅποιαν ἐπιβάλλει ἡ πλευρικὴ τοποθέτησις τῶν βαλβίδων (σχ. 11·5 γ), εἶναι ἀπαράδεκτος λόγω τῶν σημαντικῶν μειονεκτημάτων τῆς. Τὰ μειονεκτήματα αὐτὰ εἶναι ἀφ' ἐνὸς μὲν αἱ μεγάλαι ἐπιφάνειαι ψύξεως καὶ αἱ ἔξ αὐτῶν προκύπτουσαι σοβαραὶ ἀπώλειαι θερμότητος (ἐνεργείας), ἀφ' ἐτέρου δὲ ἡ δημιουργία νεκρῶν σημείων, εἰς τὰ ὅποια συγκεντρώνονται ὑπολείμματα καύσεως καὶ γίνονται ἐστίαι αὐταναφλέξεων, διὰ τὰς ὅποιας δίδονται κατωτέρω περισσότερα στοιχεῖα.



Σχ. 11·5 β.

Ήμισφαιρικὸς θάλαμος καύσεως
(διχρόνου κινητῆρος).



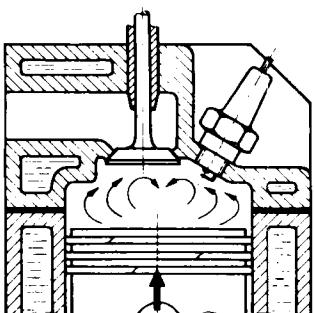
Σχ. 11·5 γ.

Θάλαμος καύσεως πεπλατυσμένης
μορφῆς.

Διὰ νὰ λάβῃ ὁ θάλαμος καύσεως τὴν μορφὴν τοῦ ἡμισφαιρίου κατὰ τὴν μεγαλυτέραν δυνατὴν προσέγγισιν καὶ διὰ νὰ μειωθῇ ὁ νεκρὸς χῶρος, μετεφέρθησαν αἱ βαλβίδες ἐκ τοῦ πλευροῦ τοῦ κυλίνδρου εἰς τὴν κεφαλήν του καὶ ἔτσι ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς ἔλαβε

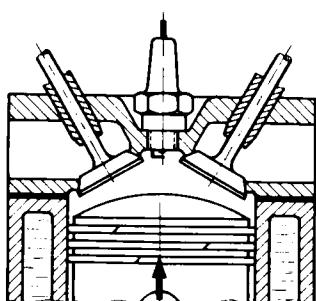
τὴν μορφὴν τοῦ σχήματος 11·5 διὰ τοὺς κινητῆρας συνήθους κατασκευῆς ἢ τῆς μορφῆς τοῦ σχήματος 11·5 ε διὰ τοὺς πλέον ἔξειλιγμένους τύπους.

Ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ ἔφερε σημαντικὴν μεταβολὴν καὶ εἰς τὴν ἔξωτερικὴν μορφὴν τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων. Ἐνῶ ἡ κεφαλὴ τοῦ κυλίνδρου μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρὸν ἔφερε μόνον τοὺς ἀναφλεκτῆρας. Ἡ κεφαλὴ μὲ ἐπ’ αὐτῆς τὰς βαλβίδας ἔχει γίνει πολύπλοκον τεμάχιον, διότι ἐκτὸς τῶν ἀναφλεκτήρων φέρει τὰς βαλβίδας, τοὺς ἀγωγοὺς εἰσαγωγῆς καὶ δλόκλητρον τὸ σύστημα ἐλέγχου τῶν βαλβίδων, ὅπως λεπτομερῶς ἔξετάζομεν εἰς τὸ εἰδικὸν Κεφάλαιον.



Σχ. 11·5 δ.

Κεφαλὴ κυλίνδρου μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλήν, εἰς συνήθεις κινητήρας.



Σχ. 11·5 ε.

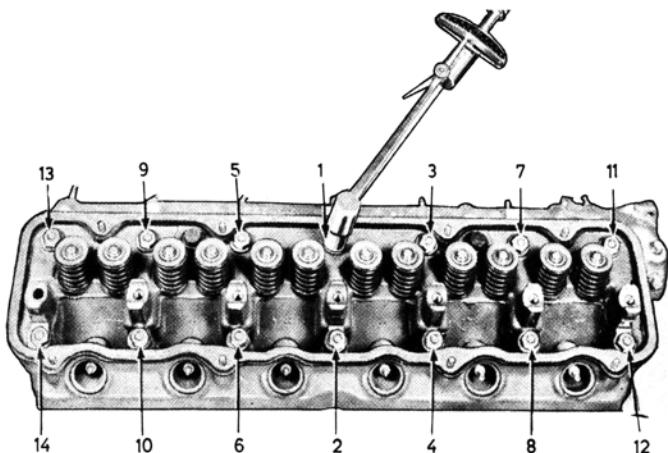
Κεφαλὴ κυλίνδρου μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλήν, εἰς ἔξειλιγμένους τύπους κινητήρων.

Ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων ὡς ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἔργασίας τῆς ὑφίσταται σοβαρὰς θερμικάς καταπονήσεις καὶ διὰ τοῦτο ἔχει μεγάλην σημασίαν ὁ τρόπος ἐφαρμογῆς τῆς ἐπὶ τῶν κυλίνδρων καὶ εἰδικώτερον ὁ τρόπος τῆς συσφίγξεως τῆς ἐπ’ αὐτῶν (τῶν κυλίνδρων).

Ἡ σύσφιγξις γίνεται καθ’ ὥρισμένην σειράν ἐκ τοῦ μέσου πρὸς τὰ ἄκρα (σχ. 11·5 στ.), ὡς οἱ ἀριθμοὶ προσδιορίζουν. Συνήθως ἡ σειρά ἡ αὐτὴ καθορίζεται ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν καὶ πρέπει νὰ τηρῆται εἰς ὅλας τὰς ἀρμολογήσεις τοῦ αὐτοῦ κινητῆρος. Μετὰ δὲ τὴν ἔναρξιν τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος καὶ ἀφοῦ ἡ κεφαλὴ θερμανθῇ, ἐλέγχεται ἡ σύσφιγξις ἐν θερμῷ διὰ νὰ ἔλθῃ εἰς τὰς διδομένας ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ τιμᾶς ροπῆς συσφίγξεως.

Κατωτέρω δίδονται μερικὰ ἀριθμητικὰ στοιχεῖα σχετικὰ μὲ τὴν

ἀπαιτουμένην στρεπτικήν ροπήν συσφίγξεως (εἰς kgm) διὰ τὴν σύσφιγξιν τῶν κοχλιῶν συνδέσεως τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου μὲ τὸ σῶμα αὐτοῦ.



Σχ. 11·5 στ.

Σύσφιγξις τῶν κοχλιῶν συνδέσεως τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων.

Διάμετρος κοχλίου

1/2"

5/8"

3/4"

Στρεπτικὴ ροπὴ συσφίγξεως

8 ἔως 13 kgm

19 ἔως 25 kgm

33 ἔως 42 kgm

Ύλικὸν κατασκευῆς. Αἱ κεφαλαὶ τῶν κυλίνδρων κατεσκευάζοντο παλαιότερον γενικῶς ἀπὸ τὸ ἴδιον κράμα μετάλλων, ἐκ τοῦ ὅποιου κατεσκευάζετο καὶ τὸ σῶμα αὐτῶν, δηλαδὴ κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ χυτοσίδηρου καλῆς ποιότητος. Σήμερον ὅμως διὰ τὴν κατασκευὴν αὐτῶν προτιμοῦν τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα (συνήθως κράματα ἀλουμινίου). Εἰς τὰς περιπτώσεις ὅμως αὐτὰς αἱ ἔδραι τῶν βαλβίδων καὶ οἱ δῦηγοι τῶν κατασκευάζονται ἐκ χυτοσιδήρου ἢ ἀπὸ εἰδικὸν ύλικόν, ὅπως ἀναπτύσσεται καὶ εἰς τὸ εἰδικὸν Κεφάλαιον.

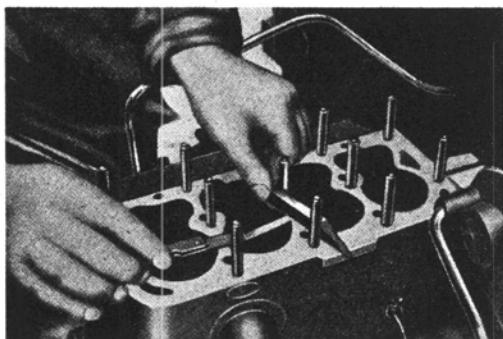
3) *Φθοραὶ καὶ βλάβαι - Ἐπισκευὴ - Συντήρησις.*

α) *Φθοραὶ καὶ βλάβαι.*

Συνήθεις φθοραὶ καὶ βλάβαι. Ἀν ἔξαιρεθοῦν αἱ φθοραὶ καὶ αἱ

βλάβαι τῶν βαλβίδων καὶ τῶν ἔδρῶν αὐτῶν, διὰ τὰς ὁποίας γίνεται λεπτομερής ἀνάπτυξις εἰς τὸ σχετικὸν κεφάλαιον, ἢ συνηθεστέρα βλάβη, ἢ ὁποία παρατηρεῖται εἰς τὰς κεφαλὰς τῶν κυλίνδρων εἶναι ἡ στρέβλωσις.

Ως γνωστόν, ἡ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου, ἢ ὁποία ἐφάπτεται τοῦ παρεμβύσματος (τῆς φλάντζας), πρέπει νὰ εἶναι ἐντελῶς ἐπίπεδος. Εἰς ὥρισμένας ὅμως περιπτώσεις εἴτε ἐκ λόγων κακῆς κατασκευῆς τῆς κεφαλῆς (ἀτελής ἀνόπτησις μετὰ τὴν χύτευσιν καὶ δημιουργία ἑσωτερικῶν τάσεων), εἴτε ἐξ ἀτελοῦς ψύξεως ἢ κακῆς συσφίγξεως τῶν περικοχλίων, τὰ ὁποῖα συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν ἐπὶ τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, ἡ ἐπίπεδος ἐπιφάνεια στρεβλώνεται καὶ γίνεται εἴτε κυρτή, εἴτε κοίλη εἴτε τέλος συνεστραμμένη.



Σχ. 11·5 ζ.

Ἐλεγχος ἐπιπεδότητος μὲ χρῆσιν φίλλερ (μέτρησις διακένου).

Συνέπεια τῆς στρεβλώσεως αὐτῆς εἶναι ἡ ἔλλειψις στεγανότητος εἰς τὴν συναρμογὴν σώματος καὶ κεφαλῆς καὶ ἐν συνεχείᾳ διαφυγὴ ἀερίων ἐκ τοῦ κυλίνδρου, διαρροὴ ὕδατος εἰς αὐτόν (εἰς τοὺς ὕδροψύκτους κινητῆρας), καταστροφὴ τοῦ παρεμβύσματος καὶ ἐμφάνισις ὕδατος εἰς τὸ λιπαντικόν, εἰς σοβαρὰς δὲ περιπτώσεις δυνατὸν νὰ προκληθῇ ἡ καταστροφὴ τοῦ κινητῆρος ἐκ τῆς πληρώσεως ἐνὸς κυλίνδρου δι' ὕδατος (waterlock).

Ο ἔλεγχος τῆς κεφαλῆς πρὸς διαπίστωσιν τῆς ἐπιπεδότητός της γίνεται δι' ἐνὸς τελείως εὐθυγράμμου κανόνος (χάρακος), ἡλεγμένης ἀκριβείας, ὃ ὁποῖος τοποθετεῖται ἐπὶ τῆς κεφαλῆς (σχ. 11·4 κδ). Εἰ-

ναι ὅμοιος δηλαδὴ μὲ τὸν ἔλεγχον τῆς στρεβλώσεως τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων.

Μὲ τὴν χρῆσιν φίλλερ (filler) μετροῦνται τὰ τυχόν παρουσια-ζόμενα κενὰ μεταξὺ τῆς κόψεως τοῦ κανόνος καὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς κεφαλῆς (σχ. 11·5 ζ).

Τὸ κενὸν αὐτὸ δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνῃ τὰ 0,075 ἕως 0,100 mm ἐπὶ μῆκους κενοῦ 150 mm, σημειώνεται δὲ ὅτι, ὅσον λεπτότερον πα-ρέμβυσμα χρησιμοποιεῖται, τόσον μικρότερον εἶναι τὸ ἐπιτρεπόμενον δριον στρεβλώσεως τῆς κεφαλῆς.

Ἄν τὸ κενὸν εἶναι μεγαλύτερον, ἡ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς πρέπει νὰ ὑποστῇ κατεργασίαν μὲ εἰδικὴν λειαντικὴν μηχανὴν (ρεκτιφιὲ ἐπι-φανειῶν).

Ἄλλη πιθανὴ βλάβη τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου εἶναι ἡ ρωγμή, ἡ ὅποια δυνατὸν νὰ προκληθῇ εἴτε ἐκ κακῆς ψύξεως εἴτε ἐκ πήξεως τοῦ ὄδατος ψύξεως ἐντὸς τοῦ ὄδροχιτωνίου εἰς περίπτωσιν χαμηλῆς θερμοκρασίας, εἴτε τέλος ἐκ προσθήκης ψυχροῦ ὄδατος εἰς ὑπέρθερμον κινητῆρα.

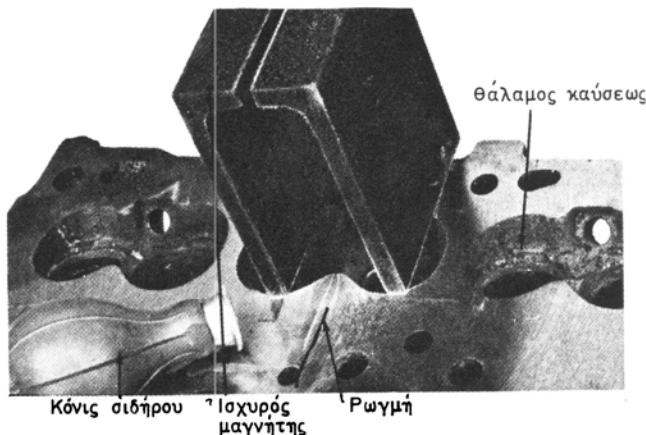
Ἡ ρωγμὴ διαπιστώνεται εἴτε δι’ ἐπιθεωρήσεως, εἴτε διὰ τῆς μεθόδου τῆς χρησιμοποιουμένης καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν κυλίνδρων, εἴτε δι’ ἰσχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου καὶ λεπτῆς κόνεως σιδήρου (σχ. 11·5 η), εἴτε τέλος δι’ ἐφαρμογῆς μικρᾶς ὄδραυλικῆς πιέσεως 0,2 ἕως 0,5 ἀτμ.

Ἡ διαπίστωσις τῆς ρωγμῆς δι’ ἰσχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου γίνεται ὡς ἔξῆς:

Ἐνας ἰσχυρὸς φυσικὸς ἢ ἡλεκτρικὸς μαγνήτης τίθεται ἐπὶ τοῦ ὑπόπτου διὰ ρωγμὴν μέρους εἰς τρόπον, ὥστε τοῦτο νὰ εύρισκεται μεταξὺ τῶν σκελῶν του. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ δίπτομεν (πασπαλίζο-μεν) δλίγητη λεπτοτάτην κόνιν σιδήρου. Ἐὰν εἰς τὸ ὑπόπτον σημεῖον ὑπάρχῃ ρωγμή, τὸ μαγνητικὸν πεδίον διακόπτεται καὶ ἡ κόνις τοῦ σιδήρου συγκεντρώνεται ἐπ’ αὐτῆς καὶ οὕτω καθίσταται ἐμφανής.

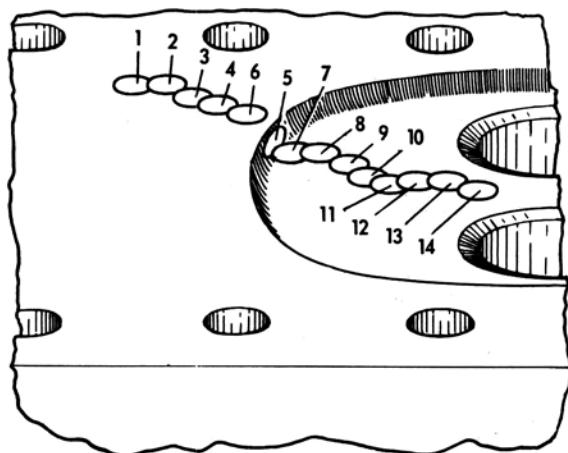
Εἰς περίπτωσιν ρωγμῆς τῆς κεφαλῆς ἢ καλυτέρα λύσις εἶναι ἡ ἀντικατάστασις, μόνον δὲ ἂν δὲν ὑπάρχῃ καινουργής, δύναται νὰ ἐπι-χειρηθῇ συγκόλλησις αὐτῆς δι’ δέσυγονοκολλήσεως ὑπὸ ὅλως εἰδικάς συνθήκας προθερμάνσεως, συγκολλήσεως καὶ βραδυτάτης ψύξεως ἢ τέλος ραφῆ διὰ προσαρμογῆς ἐπὶ τῆς ρωγμῆς σειρᾶς ἀλληλοκαλυπτο-μένων χαλκίνων κοχλιῶν καὶ ἀκολούθως σφυρηλατήσεως αὐτῶν.

Ακολουθοῦμεν δηλαδὴ καὶ ἔδῶ τὴν μέθοδον ἐπισκευῆς ρωγμῆς εἰς τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων (σχ. 11·5 θ). Οἱ ἐπὶ τῶν κοχλιῶν ἀναγραφόμενοι ἀριθμοὶ ἐμφανίζουν τὴν σειρὰν τοποθετήσεως αὐτῶν.



Σχ. 11·5 η.

Ἐλεγχος ἐνδεχομένης ρωγμῆς κεφαλῆς κυλίνδρου δι' ισχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου.



Σχ. 11·5 θ.

Ἐπισκευὴ ρωγμῆς κεφαλῆς κυλίνδρου διὰ ραφῆς.
(Οἱ ἀριθμοὶ ἐμφανίζουν τὴν σειρὰν κατεργασίας)

Ἄσ σημειωθῇ ὅμως ἐν προκειμένῳ ὅτι ἡ συγκόλλησις καὶ ἡ ραφὴ ἔχουν πάντοτε ἀμφίβολα ἀποτελέσματα.

Συντήρησις.

‘Η συντήρησις τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων εἶναι ἀπλῆ. Ὁ πειδὴ τὸ τμῆμα αὐτὸ τοῦ κινητῆρος δὲν κινεῖται, δὲν ἔχει ἀνάγκην συνεχοῦς παρακολουθήσεως καὶ συντηρήσεως.

‘Απὸ ἀπόψεως συντηρήσεως εἶναι ἀρκετὴ ἡ τήρησις καθαριότητος καὶ ὁ περιοδικός (ἀνὰ 10 000 ἔως 20 000 km) ἔλεγχος τῆς συσφίγξεως τῶν περικοχλίων.

‘Η συντήρησις τῶν ἐπὶ μέρους ἔξαρτημάτων, τὰ ὅποια εύρισκονται ἐπὶ τῆς κεφαλῆς, ως π.χ. βαλβίδες, ἀγωγοί, ἔδραι, ὑδροχιτώνιον κ.λπ., θὰ ἀναπτυχθῇ κεχωρισμένως εἰς ἴδιαιτέραν παράγραφον.

11 · 6 Τὸ ἔμβολον.

1) Γενικά.

Μέχρι τοῦδε ἡσχολήθημεν μὲ τὰ ἀκίνητα μέρη τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως, δηλαδὴ τὸν κύλινδρον καὶ τὴν κεφαλὴν αὐτοῦ. Θὰ ἔξετασθοῦν τώρα τὰ κινούμενα μέρη αὐτοῦ, τὰ ὅποια εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

- α) Τὸ ἔμβολον μὲ τὰ ἐλατήριά του καὶ τὸν πεῖρον του.
- β) Ὁ διωστήρης μὲ τὰ ἔδρανά του καὶ τοὺς τριβεῖς των.
- γ) Ὁ στροφαλοφόρος ἄξων καὶ ὁ σφρόνδυλος.

Εἰς τὸ σχῆμα 11 · 6 α δίδεται μία εἰκὼν τῶν μερῶν αὐτῶν συναρμολογημένων.

2) Συνοπτικὴ περιγραφὴ.

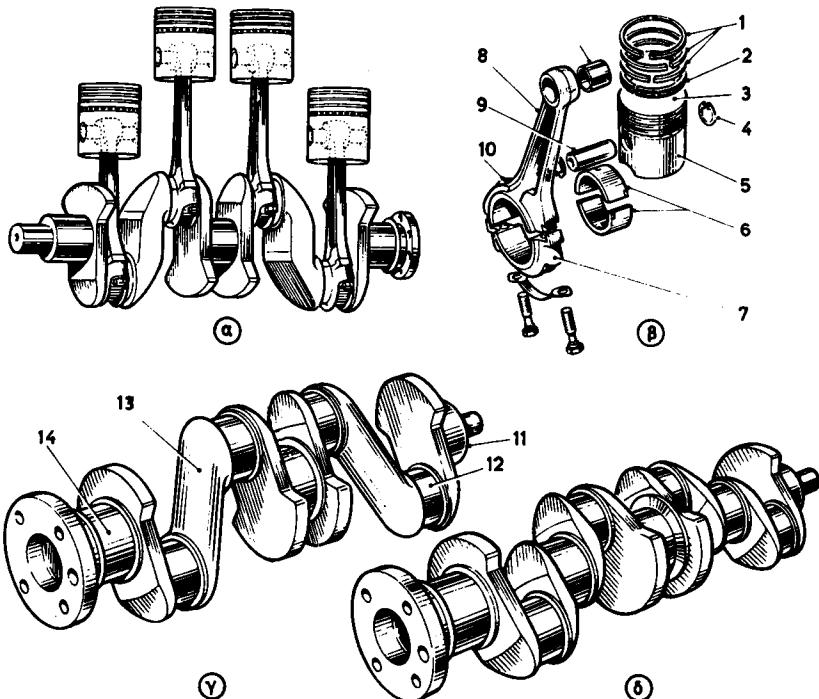
α) Προορισμός.

Τὸ ἔμβολον ἀποτελεῖ τὸ κινητὸν τοίχωμα τοῦ θαλάμου καύσεως καὶ ἡ μετακίνησί του μετατρέπει τὴν θερμικήν ἐνέργειαν εἰς μηχανικὸν ἔργον.

Ἐργάζεται ὑπὸ λίαν δυσμενεῖς συνθήκας, διότι αἱ ἀναπτυσσόμεναι πιέσεις εἰς τὸν κύλινδρον κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος φθάνουν εἰς μὲν τοὺς βενζινοκινητῆρας τὰ 25 ἔως 38 kg/cm², εἰς δὲ τοὺς πετρελαιοκινητῆρας τὰ 35 ἔως 70 kg/cm² καὶ αἱ θερμοκρασίαι τοὺς 1000° ἔως 2000° C.

Ἀξιοσημείωτον ἐν προκειμένῳ εἶναι ὅτι αἱ συνθῆκαι ψύξεως καὶ λιπάνσεως δὲν εἶναι εὔκολον νὰ εἶναι πάντοτε εύνοϊκαί.

Τὸ σχῆμα 11·6 β παρουσιάζει τὰς θερμοκρασίας, αἱ ὅποιαι ἐπικρατοῦν ἐπὶ τῶν διαφόρων σημείων τοῦ ἔμβολου κατὰ τὸν χρόνον τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.



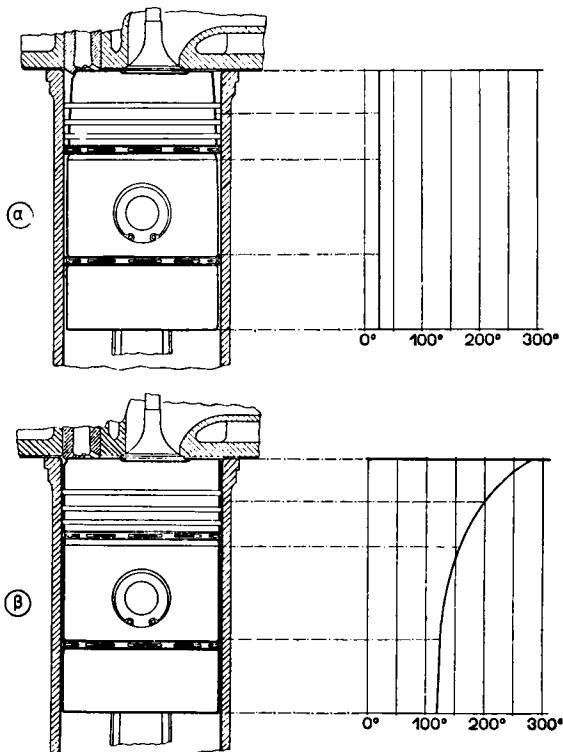
Σχ. 11·6 α.

Τὰ κινούμενα μέρη τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως.
 α) Συνδεδέμενα μεταξὺ των. β) Τὸ ἔμβολον μετὰ τοῦ διωστῆρος καὶ τὰ λοιπὰ ἔξαρτήματά του. γ) Στροφαλοφόρος ἄξων μὲ τρεῖς στροφεῖς βάσεως. δ) Στροφαλοφόρος ἄξων μὲ πέντε στροφεῖς βάσεως.

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Ἐλατήρια πιέσεως. | 8. Διωστήρ. |
| 2. Ἐλατήριον ἔλαιου. | 9. Πείρος. |
| 3. Δίσκος. | 10. Ἀγωγὸς λιπάνσεως. |
| 4. Ἀσφάλεια πείρου. | 11. Ἐμπρόσθιος στροφεύς βάσεως. |
| 5. Ποδιά. | 12. Στροφεύς διωστῆρος. |
| 6. Τριβεύς κεφαλῆς. | 13. Βραχίων στροφέως βάσεως. |
| 7. Κάλυμμα τριβέως. | 14. Ὁπίσθιος στροφεύς βάσεως. |

"Ολα αὐτὰ δημιουργοῦν συνθήκας δυσμενεῖς διὰ τὸ ἔμβολον

κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος καὶ δι’ αὐτὸ ἐπιβάλλεται ἴδιαι-
τέρα φροντὶς διὰ τὴν μελέτην, τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν χρησιμο-
ποίησίν του.



Σχ. 11·6 β.

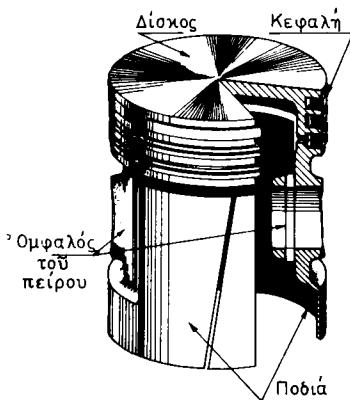
Θερμοκρασία ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου (α) πρὸ καὶ (β) κατὰ τὴν λειτουργίαν.

β) Περιγραφὴ.

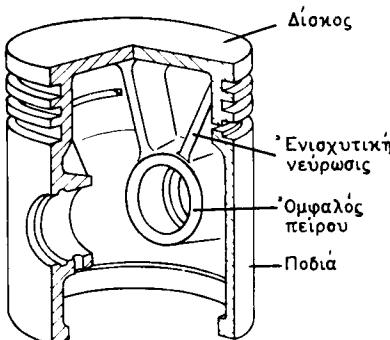
Τὰ ἐμβολὰ τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως ἔξ ὅψεως του-
λάχιστον ἐμφανίζονται ὅτι ἔχουν σχῆμα κοίλου κυλίνδρου μὲ κλειστὴν
τὴν ἄνω βάσιν. Δύναται δηλαδὴ τὸ ἐμβολὸν νὰ παρομοιασθῇ, ὡς
πρὸς τὸ σχῆμα του, μὲ ἀνεστραμμένον κυλινδρικὸν κύπελλον (σχ.
11·6 γ). Λέγομεν δὲ ὅτι ὀπτικῶς ἐμφανίζονται τὰ ἐμβολὰ ὡς ἔχοντα
κυλινδρικὸν σχῆμα, διότι κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν πραγματικότητα
καὶ διὰ τοὺς λόγους, οἱ δόποιοι ἀναπτύσσονται κατωτέρω, τὸ σχῆμα

των δὲν εἶναι τελείως κυλινδρικόν, ἀλλὰ σύνθετον κωλουροκωνικὸν μὲ ἔλαχίστην κωνικότητα. Τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς ἐμβόλου εἶναι τὰ ὀκόλουθα (σχ. 11·6 δ):

‘Ο δίσκος. Εἶναι ἡ ἑγκαρσία ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς του, ἡ ὅποια δυνατὸν νὰ εἶναι ἐπίπεδος, κυρτή, κοίλη ἢ νὰ ἔχῃ οἰονδήποτε ἄλλο σχῆμα κρίνει ὁ κατασκευαστής, ὅτι εἶναι τὸ καταλληλότερον διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος του. Εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας π.χ. πολλάκις ὁ δίσκος τοῦ κυλίνδρου σχηματίζει ἀρκετὰ μεγάλην κοιλότητα ἢ δύο μικροτέρας, ποὺ ἐφάπτονται μεταξύ των, αἱ ὅποιαι, καθὼς περιγράφεται εἰς τὸ εἰδικὸν Κεφάλαιον, χρησιμεύουν διὰ τὸν καλύτερον στροβιλισμὸν καὶ τὴν καῦσιν τοῦ μίγματος.



Σχ. 11·6 γ.
Τὸ ἐμβόλον βενζινοκινητῆρος.



Σχ. 11·6 δ.
Τὸ ἐμβόλον ἐν τομῇ μὲ δονοματολογίαν τῶν κυριωτέρων μερῶν του.

‘Ο κορμός, ὁ ὅποιος εἶναι τὸ πρὸς τὸν δίσκον μέρος τοῦ κυλινδρικοῦ σώματος τοῦ ἐμβόλου. Εἰς αὐτὸν ὑπάρχουν οἱ περιφερειακοὶ αὔλακες τοποθετήσεως τῶν ἐλατηρίων, μὲ τὰ ὅποια ἐπιτυγχάνεται ἡ στεγανότης μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἐμβόλου.

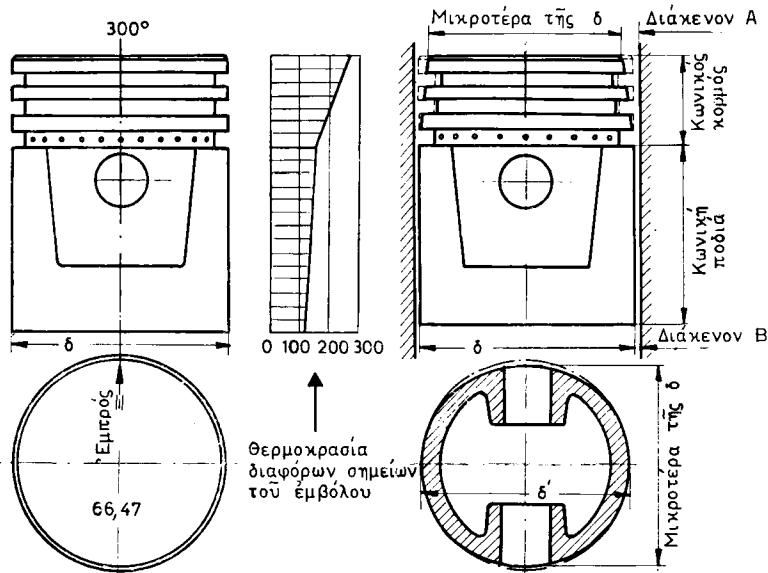
Οἱ ὀμφαλοὶ τοῦ πείρου. Αὗτοὶ εἶναι δύο ἐνισχυμέναι κυλινδρικοὶ ὅπαι, ἐντὸς τῶν ὅποιων ἐφαρμόζονται οἱ τριβεῖς (τὰ δακτυλίδια) τοῦ πείρου, ὁ ὅποιος συνδέει τὸν διωστῆρα μὲ τὸ ἐμβόλον.

‘Η ποδιά, ἡ ὅποια ἀποτελεῖ τὸ ὑπόλοιπον μέρος τῆς κυλινδρικῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐμβόλου καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν ὁδήγησιν (ὁλίσθησιν) τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

3) Τεχνολογία τοῦ ἐμβόλου.

Πραγματικὴ μορφὴ τοῦ ἐμβόλου — λόγοι ἐπιβάλλοντες αὐτήν.

Παρὰ τὸ γεγονὸς ὅτι ἔκ πρώτης ὅψεως, ὡς καὶ ἀνωτέρῳ ἀναφέρεται, φαίνεται ὅτι τὸ ἐμβολον ἔχει τὸ σχῆμα ὁρθοῦ κυλίνδρου, εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως καὶ εἰς τὰς περισσοτέρας περιπτώσεις κατασκευῶν καὶ ἴδιαιτέρως τῶν βενζινοκινητήρων ἢ ἐλαφρῶν κινητήρων Δῆζελ, δὲν συμβαίνει αὐτό.



Σχ. 11·6 ε.

Ἡ πραγματικὴ μορφὴ τοῦ ἐμβόλου ἐν ψυχρῷ καὶ μετὰ τὴν θέρμανσιν (κατὰ τὴν λειτουργίαν).

Γενικῶς μὲ κάποιαν προσέγγισιν δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι τὸ ἐμβολον ἔχει τὴν μορφὴν δύο ἀνεστραμμένων κολούρων κώνων μὲ κυκλικὴν διατομὴν κατὰ τὸ ἄνω μέρος (τὸν κορμὸν) καὶ ἐλλειπτικὴν (μὲ τὸν μεγάλον ἀξονα τῆς ἐλλείψεως κάθετον πρὸς τὸν ἀξονα τοῦ πείρου) κατὰ τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ (τὴν ποδιάν) (σχ. 11·6 ε). Εἰς τὸ σχῆμα ἐμφανίζεται τόσον ἡ ἐν ψυχρῷ μορφὴ τοῦ ἐμβόλου, ἡ δόποια δὲν εἶναι κυλινδρική, ὅσον καὶ ἐκείνη, τὴν ὁποίαν λαμβάνει κατόπιν τῆς θερμάνσεώς του κατὰ τὴν λειτουργίαν καὶ ἡ ὁποία τείνει

νὰ γίνη κυλινδρική. Ἐπ' αὐτοῦ σημειώνονται αἱ θερμοκρασίαι εἰς τὰ διάφορα μέρη αὐτοῦ.

Δι' ἔμβολα ἐκ κράματος ἀλουμινίου - πυριτίου τὸ μὲν διάκενον Α, ἡ διαφορὰ δηλαδὴ μεταξὺ τῶν διαμέτρων τοῦ κυλίνδρου καὶ τοῦ ἔμβολου παρὰ τὴν κεφαλήν του, εἶναι περίπου 7/1000 τῆς μεγίστης διαμέτρου του, ἐνῷ τὸ διάκενον Β, τὸ ἀντίστοιχον δηλαδὴ διάκενον εἰς τὸ ἄκρον τῆς ποδιᾶς, εἶναι περίπου 2/1000 τῆς αὐτῆς διαμέτρου.

Ο λόγος τῆς ιδιομορφίας αὐτῆς τοῦ ἔμβολου εἶναι αἱ διαφοραὶ τῶν θερμοκρασιῶν, ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐργάζεται ἕκαστον τμῆμα αὐτοῦ καὶ αἱ ἔξι αὐτῶν προκύπτουσαι ἀνομοιόμορφοι διαστολαί.

Γίνεται ἐπομένως προφανές ὅτι, ἂν τὸ ἔμβολον ἦτο ἐκ κατασκευῆς κυλινδρικόν, θὰ μετεβάλλετο κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος εἰς κωλουροκωνικόν, ἐπειδή, λόγω τῆς ἐπικρατούσης διαφορᾶς θερμοκρασίας, θὰ ὑπῆρχε διαφορὰ διαστολῶν. Τώρα ὅμως κατασκευαζόμενον κωλουροκωνικὸν καὶ θερμαινόμενον, ὡς ἀνωτέρω ἀναφέρεται, κατὰ τὴν λειτουργίαν του θὰ τείνη νὰ γίνη κυλινδρικὸν (σχ. 11·6 β καὶ 11·6 ε) καὶ νὰ ἐφαρμόζῃ ἔτσι καλύτερα εἰς τὸν κύλινδρον.

Ἐξ ἄλλου τὸ ἀνωτέρω περιγραφὲν ἐλλειψοειδὲς σχῆμα τῆς διατομῆς τῆς ποδιᾶς ἐπιβάλλεται ἐκ τῶν ἴσχυρῶν πιέσεων, τὰς ὁποίας ὑφίσταται ἡ κάθετος πρὸς τὸν πεῖρον ἐπιφάνεια τῆς ποδιᾶς τοῦ ἔμβολου ἐπὶ τῆς παρειᾶς τοῦ κυλίνδρου. Πράγματι, ἂν ἡ ποδιὰ ἦτο κυκλικῆς διατομῆς, ἀπὸ τὴν ἴσχυρὰν αὐτὴν πίεσιν θὰ παρεμφρώνετο εἰς ἐλλειπτικὴν μὲ τὸν μικρὸν ἄξονα τῆς ἐλλείψεως κάθετον πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ πείρου, ἐνῷ ἔχουσα ἐκ κατασκευῆς ἐλλειπτικὸν σχῆμα μὲ τὸν μεγάλον ἄξονα κάθετον πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ πείρου καὶ τὴν ἐλαστικὴν παραμόρφωσιν κατὰ τὴν λειτουργίαν, θὰ τείνη νὰ λάβῃ τὴν ἐπιθυμητὴν κυκλικὴν διαστομήν.

Ἄλλη τροποποίησις τῆς μορφῆς τοῦ ἔμβολου πρὸς βελτίωσιν τῆς ἐφαρμογῆς αὐτοῦ εἰς τὸν κύλινδρον εἶναι ἡ δημιουργία μιᾶς λοξῆς σχισμῆς καθ' ὅλον τὸ ὑψός τῆς ποδιᾶς (σχ. 11·6 στ).

Ἡ λοξὴ αὐτὴ σχισμὴ εύρισκεται εἰς τὸ πλευρὸν τοῦ ἔμβολου, τὸ ὁποῖον δέχεται τὴν μεγαλυτέραν πίεσιν. Ἔτσι ὅταν ἡ ποδιὰ τοῦ ἔμβολου ὑπερθερμανθῇ δι' οἰονδήποτε λόγον καὶ διασταλῇ πέρα τοῦ ἐπιτρεπομένου ὁρίου, τότε ἡ ποδιὰ ὑποχωρεῖ, κλείει ἡ σχισμὴ καὶ ἔτσι ἀποφεύγεται τὸ κόλλημα τοῦ ἔμβολου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

Τὸ μῆκος τῆς σχισμῆς εἰς ὧρισμένας κατασκευὰς καλύπτει ὄλο-

κληρον τὸ ὑψος τῆς ποδιᾶς, εἰς ἄλλας δὲ ἀρχίζει ὀλίγον ἐπάνω ἀπὸ τὸ κάτω ἄκρον τῆς.

Τὸ ἄκρον τῆς σχισμῆς καταλήγει εἰς κυκλικὴν ὅπῃ διὰ νὰ μὴ προχωρήσῃ αὐτὴ ὑπὸ μορφὴν ρωγμῆς πέραν ἀπὸ τὰ κανονικά της ἄκρα ἢ εἰς ἄλλην τομὴν παράλληλον πρὸς τὰ ἐλατήρια.

Τέλος σημειώνεται ὅτι ἡ λοξότης τῆς σχισμῆς ἐπιβάλλεται μόνον πρὸς ἀποφυγὴν ἀνομοιομόρφου φθορᾶς τοῦ τοιχώματος τοῦ κυλίνδρου.

4) Συμπεράσματα ἐπὶ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ ἔμβολου εἰς τὸν κύλινδρον.

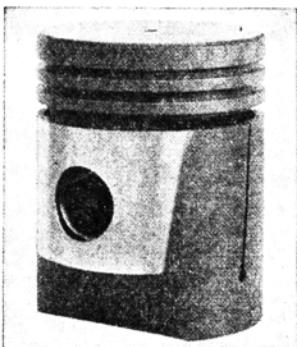
Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω ἀναπτυχθέντων προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ ἔμβολου εἰς τὸν κύλινδρον προϋποθέτει πλήρη μελέτην, ἐπιμελῆ καὶ ἀκριβῆ κατασκευήν.

Είναι προφανὲς ὅτι ἡ κίνησις τοῦ ἔμβολου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου πρέπει ἀφ' ἐνὸς μὲν νὰ εἴναι τελείως ἐλευθέρα, ἀφ' ἑτέρου δὲ νὰ ἔξασφαλίζῃ πλήρη στεγανότητα καὶ ὅταν ὁ κύλινδρος καὶ τὸ ἔμβολον εἴναι ψυχρά, καὶ ὅταν ἔχουν τὴν ὑψηλοτέραν δυνατήν θερμοκρασίαν τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.

Διὰ τὴν ἐλευθέραν κίνησιν τοῦ ἔμβολου πρέπει νὰ ὑπάρχῃ μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἔμβολου διάκενον ἴκανόν, ὥστε, ἀκόμη καὶ εἰς τὴν ὑψηλοτέραν δυνατήν θερμοκρασίαν, νὰ μὴ ὑπάρχῃ κίνδυνος ἐκ τῆς διαφορᾶς τῆς διαστολῆς νὰ ὑπερκαλυφθῇ τοῦτο καὶ ἔτσι νὰ σφηνωθῇ τὸ ἔμβολον (νὰ κολλήσῃ) ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

Ἐξ ὅλου ἡ στεγανότης εἴναι ἀπαραίτητος διὰ νὰ μὴ εἴναι δυνατὸν τὰ εύρισκόμενα εἰς ὑψηλὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν ἀρέια τῆς καύσεως νὰ διαφεύγουν μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἔμβολου.

Είναι ὅμως αὐτονόητον ὅτι ἡ στεγανότης, ἀφοῦ πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἴκανόν διάκενον μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἔμβολου, δὲν εἴναι δυνατὸν νὰ ἔξασφαλισθῇ ἀφ' ἔαυτῆς διὰ τοῦτο ἡ στεγανότης ἔξασφαλίζεται διὰ τῆς χρήσεως τῶν ἐλατηρίων τοῦ ἔμβολου, περὶ τῶν ὅποιων θὰ γίνη λόγος κατωτέρω.



Σχ. 11·6 στ.

Τύπος ἔμβολου μὲ λοξὴν σχισμὴν εἰς τὴν ποδιάν του.

‘Η λύσις ὅμως αὐτὴ δὲν μειώνει τὴν ἀνάγκην νὰ περιορισθῇ τὸ διάκενον μεταξὺ κυλίνδρων καὶ ἐμβόλου εἰς τὸ ἀπολύτως ἀναγκαῖον ὄριον, τὸ ὁποῖον θὰ ἀποκλείῃ τὴν σφήνωσιν, διὰ τὸν ἔξῆς λόγον:

“Αν τὸ διάκενον εἶναι μεγαλύτερον τοῦ κανονικοῦ, θὰ δημιουργοῦνται ἴσχυρὰ κτυπήματα τοῦ ἐμβόλου εἰς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου, ὅταν τοῦτο διέρχεται ἀπὸ τὸ Α.Ν.Σ. καὶ τὸ Κ.Ν.Σ. καὶ ἀναστρέφεται ἡ δύναμις F_2 (δηλαδὴ ἀπὸ F_2 γίνεται F'_2), ἡ ὁποία τὸ πιέζει ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου (σχ. 11·4ια) καὶ τὸ ἀναγκάζει νὰ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν ἀλλοτε μὲ τὴν μίαν πλευρὰν τοῦ κυλίνδρου καὶ ἀλλοτε μὲ τὴν ἄλλην.

Τὸ κτύπημα αὐτὸν εἶναι ἰδιαιτέρως ἴσχυρὸν καὶ ἀκούεται μὲ ἰδιάζοντα ἥχον, ὡς ράπισμα (σκαμπίλι), κατὰ τὴν στιγμήν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἀρχίζει ὁ χρόνος τῆς ἀποτονώσεως· ὁ ἥχος αὐτὸς εἶναι ἴσχυρότερος, ὅταν ὁ κινητήρ εἶναι ψυχρός.

“Εκοστος κατασκευαστής καθορίζει πάντοτε τὰ ὅρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων πρέπει νὰ εύρισκεται τὸ διάκενον τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ διὰ καινουργεῖς κυλίνδρους καὶ ἐμβολα καὶ διὰ μεταχειρισμένους.

Λέγοντες διάκενον ἐννοοῦμεν πάντοτε τὴν διαφορὰν τῆς μικροτέρας ἐπιτρεπομένης διαμέτρου τοῦ κυλίνδρου (εύρισκομένου ἐντὸς τῶν ἀνεκτῶν ὄριών τῆς ἐκκεντρότητος καὶ κωνικότητος) καὶ τῆς μεγαλυτέρας ἐπιτρεπομένης διαμέτρου τοῦ ἐμβόλου.

Ἐνταῦθα πρέπει νὰ γίνη κατανοητὸν ὅτι, ἐπειδὴ οἱ κύλινδροι καὶ τὰ ἐμβολα εἶναι τεμάχια κατεσκευασμένα ἐν σειρᾷ, αἱ διαστάσεις των δὲν εἶναι εἰς ὅλα μαθηματικῶς αἱ αὐταί, ἀλλὰ κυμαίνονται ἐντὸς ὡρισμένων ὄριών, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται ἀνοχαὶ κατασκευῆς. Δι’ αὐτὸ καὶ τὸ διάκενον δὲν εἶναι ὡρισμένος σταθερὸς ἀριθμός, ἀλλὰ μία ζώνη ὄριθμῶν περὶ τὴν θεωρητικὴν κανονικὴν διάστασιν αὐτῶν.

Οἱ κατασκευασταὶ φροντίζουν, ὥστε ἡ μικροτέρα ἀνεκτὴ ἐπιτρεπομένη διάμετρος κυλίνδρου νὰ εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν μεγαλυτέραν ἀνεκτὴν (ἐπιτρεπομένην) διάμετρον ἐμβόλου τουλάχιστον κατὰ τὸ ἐλάχιστον ὄριον τοῦ διακένου καὶ ἡ μεγαλυτέρα ἀνεκτὴ διάμετρος κυλίνδρου νὰ μὴ εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν μικροτέραν ἀνεκτὴν διάμετρον ἐμβόλου περισσότερον ἀπὸ τὸ μέγιστον ὄριον τοῦ διακένου. “Ἐτσι θὰ εἶναι βέβαιοι ὅτι οίονδήποτε καινουργεῖς ἐμβολον τοποθετού-

μενον εἰς οίονδήποτε καινουργῆ κύλινδρον τοῦ αὐτοῦ βεβαίως τύπου θὰ εύρισκεται ἐντὸς τῶν ἀνεκτῶν δρίων διακένου.

Παρὰ ταῦτα ὅμως, ὅχι μόνον συνιστοῦν, ἀλλὰ ἐπιβάλλουν νὰ γίνεται ἔλεγχος τῆς ἐφαρμογῆς αὐτῆς μὲν ἐνα ἀπὸ τοὺς τρόπους, οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται κατωτέρω.

"Οταν γίνεται ἐφαρμογὴ καινουργῶν ἐμβόλων εἰς μεταχειρισμένους κυλίνδρους, ποὺ ἔχουν ὑποστῆ ῥεκτιφιέ εἰς μίαν ἀπὸ τὰς διαδοχικῶς ἐπιτρεπομένας μεγαλυτέρας διαμέτρους (oversize) (ἢ περίπτωσις αὐτὴ εἶναι ἡ συνηθεστέρα), ἢ ἔργασία εἶναι πολὺ περισσότερον δύσκολος καὶ κατὰ κανόνα γίνεται εἰς τὸ μηχανουργεῖον, εἰς τὸ ὅποιον ἔγινε τὸ ρεκτιφιέ.

"Ο μηχανουργὸς ἐπομένως, δ ὅποιος θὰ διανοίξῃ τοὺς κυλίνδρους καὶ θὰ ἐφαρμόσῃ τὰ ἔμβολα, λαμβάνει ὡς βάσιν τὴν μεγαλυτέραν διάμετρον ἐκ τῶν ἐμβόλων, τὰ ὅποια ἔχει νὰ ἐφαρμόσῃ, καὶ βάσει αὐτῆς τελειώνει τὴν κατεργασίαν ἐκάστου κυλίνδρου εἰς τρόπον ὃστε τὸ διάκενον νὰ εύρισκεται ἐντὸς τοῦ ἐπιτρεπομένου δρίου (πλησιέστερα πρὸς τὸ μικρότερον δριον) μὲν ἐνα ὠρισμένον ἐμβολὸν ἐπὶ τοῦ ὅποιού χαράσσει τὸν ἀριθμὸν τοῦ κυλίνδρου, εἰς τὸν ὅποιον τὸ ἐφήρμοσε.

"Οπως ἀναφέρεται καὶ ἀνωτέρω, τὰ ὅρια διακένου καθορίζονται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ, ἐλλείψει δμως αὐτῶν δύναται νὰ ληφθῇ ὡς βάσις ὅτι τὸ διάκενον δ κυμαίνεται μεταξὺ τοῦ ἡμίσεος καὶ δύο χιλιοστῶν τῆς διαμέτρου D τοῦ κυλίνδρου. Δηλαδή:

$$\delta = 0,0005 \text{ ἔως } 0,002 D.$$

Πρὸς τὰ μεγαλύτερα ὅρια εύρισκονται κινητῆρες ἀερόψυκτοι, δίχρονοι, πετρελαιοκινητῆρες καὶ γενικῶς οἱ κινητῆρες, οἱ ὅποιοι πρόκειται νὰ ἔργασθον ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας (ὑψηλὰς θερμοκρασίας, πολὺ ἐντατικὴν λειτουργίαν, κακὰς συνθήκας ψύξεως κ.λπ.).

"Ἀλλο σημεῖον, ποὺ χρειάζεται ιδιαιτέραν προσοχὴν κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν ἐμβόλων μὲ σχισμήν, εἶναι νὰ τοποθετηθῇ ἢ σχισμὴ εἰς τὴν κατάλληλον πλευράν, δηλαδὴ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ὀδηγοῦ εἰς τὰ αὐτοκίνητα ἀριστερᾶς ὀδηγήσεως, ἢ ἀντιθέτως εἰς τὰ ὑπόλοιπα.

5) *Μέτρησις τοῦ διακένου καὶ ἔλεγχος τῆς ἐφαρμογῆς.*

"Η μόνη ἀσφαλής μέθοδος μετρήσεως τοῦ διακένου μεταξύ ἐμ-

βόλου και κυλίνδρου είναι δι' ἡλεγμένων ἐσωτερικῶν και ἔξωτερικῶν μικρομέτρων.

Διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ μικρομέτρου μετρεῖται ἡ διάμετρος τοῦ κυλίνδρου εἰς πολλὰ σημεῖα και εύρισκεται ἡ ἐλαχίστη. Κατόπιν μετρεῖται διὰ τοῦ ἔξωτερικοῦ μικρομέτρου ἡ μεγίστη διάμετρος τοῦ ἐμβόλου. Ἡ διαφορὰ τῶν δύο μετρήσεων δίδει τὸ ζητούμενον διάκενον.

Εἰς τὰ σχήματα 11·4 γ και 11·4 ιδ εἰκονίζονται εἰς μὲν τὸ πρῶτον μία σειρὰ ἐσωτερικῶν μικρομέτρων, εἰς δὲ τὸ δεύτερον ἔξωτερικὸν μικρόμετρον και δ τρόπος μετρήσεως μιᾶς διαμέτρου δι' αὐτοῦ.

Ἐλεγχος τοῦ διακένου.

Ο ἔλεγχος γίνεται διὰ παχυμετρικοῦ ἐλάσματος φύλλερ ἐν συνδυασμῷ πρὸς δυναμόμετρον (κανταράκι), συμφώνως πρὸς τὰς δδηγίας τῶν κατασκευαστῶν. Ἐν ἐλλείψει συγκεκριμένων δδηγιῶν τοῦ κατασκευαστοῦ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἡ ἀκόλουθος μέθοδος:

Τὸ παχυμετρικὸν ἔλασμα πλάτους 12,5 mm μῆκος 200 mm ἔως 250 mm και πάχους 0,05 mm, τοποθετεῖται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου πρὸς τὴν πλευρὰν τὴν δεχομένην τὴν μεγαλυτέραν πίεσιν και κατὰ τρόπον, ὥστε νὰ κολύψῃ δόλκηρον τὸ μῆκος τοῦ κυλίνδρου και νὰ προεξέχῃ αἰσθητῶς εἰς τὸ ἄνω μέρος αὐτοῦ.

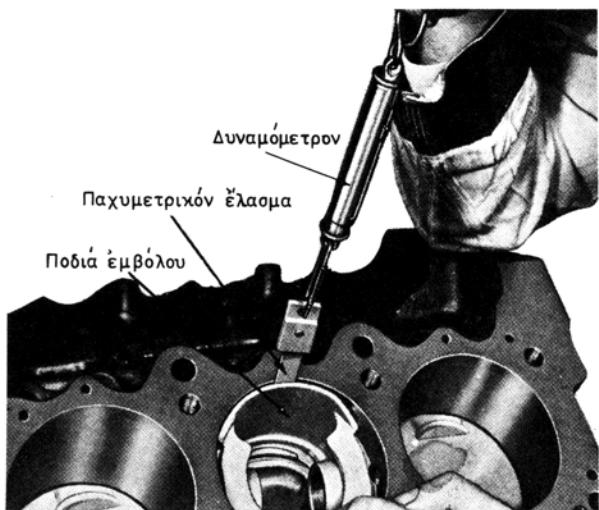
Ακολούθως τοποθετεῖται ἀνεστραμμένον τὸ ἐμβολον χωρὶς ἐλατήρια μὲ τὸν ἄξονα τοῦ πείρου παραλλήλως πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ στροφαλοφόρου και ὥθεῖται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, μέχρις ὅτου τὸ ἄκρον τῆς ποδιᾶς εὐρεθῇ περίπου εἰς τὸ ὑψος τοῦ χείλους τοῦ κυλίνδρου. Τότε ἐλκεται μέσω τοῦ δυναμομέτρου τὸ παχυμετρικὸν ἔλασμα κατ' εὐθείαν πρὸς τὰ ἄνω και εἰς τὴν κλίμακα τοῦ δυναμομέτρου μετρεῖται ἡ ἀπαιτηθεῖσα δύναμις διὰ τὴν ἔξαγωγὴν τοῦ ἐλάσματος. Διὰ κανονικὸν διάκενον πρέπει νὰ είναι περὶ τὰ 2 kg (σχ. 11·6 ζ).

Αν ἀπαιτηθῇ μεγαλυτέρα δύναμις, τὸ διάκενον είναι μικρότερον τοῦ κανονικοῦ, ἀν δὲ μικροτέρα, τὸ διάκενον είναι μεγαλύτερον τοῦ κανονικοῦ.

Ἄσ σημειωθῇ ὅτι ἡ μέτρησις και δ ἔλεγχος τοῦ διακένου πρέπει νὰ γίνεται μὲ τὸν κύλινδρον και τὸ ἐμβολον εἰς θερμοκρασίαν περὶ τοὺς 200 C.

Είναι προφανὲς ὅτι ἔλασμα πάχους 0,05 mm ἐλκόμενον μὲ δύναμιν 2 kg δὲν ἀντιστοιχεῖ εἰς πραγματικὸν διάκενον 0,05 mm, ἀλλὰ εἰς

μικρότερον αὐτοῦ, διότι ὑπεισέρχεται ἡ σφήνωσις καὶ κάποια παραμόρφωσις τοῦ ἔμβολου.



Σχ. 11·6 ζ.

Ἐλεγχος τοῦ διακένου μὲ χρῆσιν παχυμετρικοῦ ἐλάσματος καὶ δυναμομέτρου.

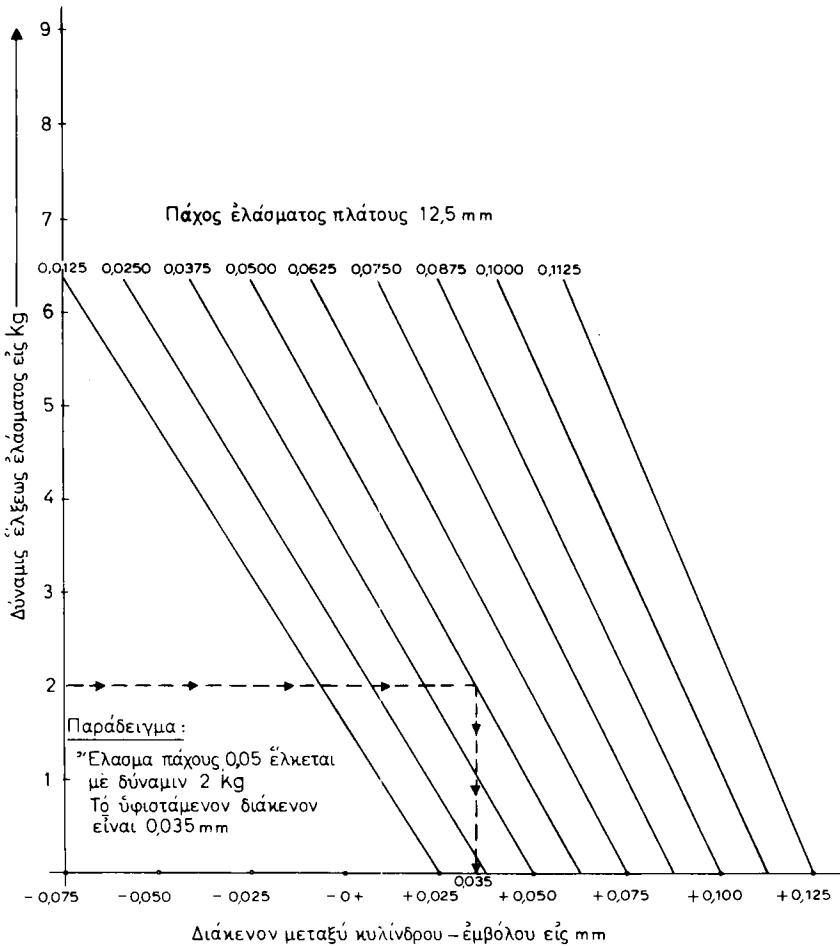
Ἡ ἑταίρια Ford δίδει τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 11·6 η, διὰ τοῦ ὅποιου ἀναλόγως τοῦ πάχους τοῦ ἐλάσματος καὶ τῆς δυνάμεως ἔλξεως δύναται νὰ εὐρεθῇ τὸ πραγματικὸν διάκενον διὰ τοὺς κινητῆρας τῆς. Δεδομένου ὅμως ὅτι αἱ κατασκευαὶ ὅλων τῶν κατασκευαστῶν αὐτοκινήτων εἰναι ἀνάλογοι, δύναται τὸ διάγραμμα αὐτὸ τὸ ἔφαρμοσθῆ γενικώτερον μὲ ἀρκετὴν ἀκρίβειαν.

Τὸ ἐπὶ τοῦ σχεδίου αὐτοῦ παράδειγμα ἔξηγεῖ πλήρως τὴν χρῆσιν τοῦ διαγράμματος.

6) Ὑλικὸν κατεσκευῆς τῶν ἔμβολων.

Εἰς τοὺς πρώτους κινητῆρας αὐτοκινήτων τὰ ἔμβολα κατεσκευάζοντο ἀπὸ χυτοσίδηρον. Αὐτὸ εἶχε τὸ πλεονέκτημα νὰ ἔχῃ τὸν αὐτὸν συντελεστὴν διαστολῆς μὲ τὸν κύλινδρον, δ ὅποιος κατεσκευάζετο ἐκ τοῦ ἴδιου μετάλλου καὶ κατὰ συνέπειαν δὲν ἔχρειάζετο μεγάλο διάκενον μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἔμβολου κατὰ τὴν ἔφαρμογήν των. Εἶχεν ὅμως τὸ μειονέκτημα τοῦ μεγάλου βάρους, τὸ ὅποιον, ὡς ἔξη-

γείται κατωτέρω, προκαλεῖ τὴν δημιουργίαν μεγάλων δυνάμεων ἐπὶ τῶν μαζῶν τοῦ κινητῆρος αἱ ὅποιαι παλινδρομοῦν.



Σχ. 11·6 η.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν, ὅταν ἥρχισεν ἡ κατασκευὴ κινητήρων ὑψηλοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν (πολυστρόφων), κατέστη ἀναγκαῖον νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἔμβολα ἀπὸ ἐλαφρὸν μέταλλον καὶ εἰδικώτερον ἀπὸ κράματα ἀλουμινίου, τὰ ὅποια εἶναι σήμερον γενικῶς παραδεκτὰ ὡς ὑλικὸν κατασκευῆς τῶν ἔμβολων.

Τὰ κράματα αὐτὰ τοῦ ἀλουμινίου εἶναι σημαντικῶς ἐλαφρότερα τοῦ χυτοσιδήρου διὰ κατασκευάς τῆς ἴδιας ἀντοχῆς, ἔχουν ὅμως μεγαλύτερον συντελεστὴν θερμικῆς διαστολῆς, πρᾶγμα τὸ δόπιον πρέπει νὰ λαμβάνεται ύπ' ὄψιν κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἐμβόλων ἐντὸς τῶν κυλίνδρων.

Μερικοὶ κατασκευασταὶ ἐμβόλων ἐκ κραμάτων ἀλουμινίου δίδουν εἰς τὰς ἑξατερικὰς ἐπιφανείας των μεγάλην σκληρότητα καὶ τὰς κατασκευάζουν πορώδεις διὰ νὰ συγκρατῆται τὸ ἔλαιον τῆς λιπάνσεως, πρὸς βελτίωσιν τῶν συνθηκῶν λειτουργίας τῶν ἐμβόλων. Ἡ κατασκευὴ αὐτὴ γίνεται διὰ μιᾶς ἡλεκτροχημικῆς ἐπεξεργασίας, ἡ δόπια λέγεται ἀνοδικὴ ὁξείδωσις.

Ἄλλοι κατασκευασταὶ καλύπτουν τὰς ἴδιας ἐπιφανείας τῶν ἐμβόλων μὲν ἐλαφρὸν στρῶμα κασσιτέρου, τὸ δόπιον ἀφ' ἐνὸς μὲν βελτιώνει τὰς συνθήκας λιπάνσεως, ἀφ' ἑτέρου δὲ προλαμβάνει τὴν σφήνωσιν (κόλλημα) τοῦ ἐμβόλου ἐν περιπτώσει ὑπερθερμάνσεως, διότι δὲ κασσίτερος τηκόμενος πρῶτος δημιουργεῖ μίαν λιπαντικὴν τρόπον τινὰ ἐπικάλυψιν, ἡ δόπια προστατεύει τὰς τριβομένας ἐπιφανείας ἀπὸ ἐνδεχομένην σφήνωσιν.

Τρόπος κατασκευῆς.

Τὰ ἐμβόλα κατασκευάζονται χυτὰ ἐντὸς μητρῶν (καλουπιῶν) καὶ ἀκολούθως ὑφίστανται ἐπεξεργασίαν εἰς εἰδικοὺς αὐτομάτους τόρπους, οἱ δόπιοι δίδουν εἰς αὐτὰ τὴν ἐπιθυμητὴν μορφήν των.

7) *Φθοραὶ καὶ βλάβαι τοῦ ἐμβόλου - Ἐπισκεναι - Συντήρησις.*

Φθοραὶ - Βλάβαι - Ἐπισκεναί.

α) *Κανονικὴ (ἢ συνήθης) φθορά.*

Τὸ ἐμβολον κινούμενον παλινδρομικῶς ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ πιεζόμενον, ὅπως ἀναφέρεται ἀνωτέρω, ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου, ὑφίσταται συνεχῶς φθοράν, ἡ δόπια συνδυαζομένη μὲ τὴν ἀντίστοιχον φθορὰν τοῦ κυλίνδρου ἐμφανίζεται ως αὔξησις τοῦ μεταξύ των διακένου.

Αποτέλεσμα τῆς αὔξησεως τοῦ διακένου αὐτοῦ πέρα τοῦ ἐπιτρεπτομένου όρίου εἶναι ἀφ' ἐνὸς μὲν μείωσις τῆς συμπιέσεως (μὲ τὴν δόπιαν ἀσχολούμεθα εἰς τὸ Κεφάλαιον περὶ ἐλατηρίων τοῦ ἐμβόλου, διότι εἰς τὴν φθορὰν αὐτῶν κυρίως ὀφείλεται), ἀφ' ἑτέρου δὲ ὁ χαρα-

κτηριστικὸς ἥχος, ὁ ὅποιος ἀκούεται κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς μηχανῆς, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀνεφέρθη.

Τὸ μέγιστον ἐπιτρεπόμενον ὄριον φθορᾶς εἶναι διάφορον εἰς ἕκαστον εἴδος κινητήρων καὶ δρίζεται ὅμοιον μετὰ τῶν λοιπῶν τεχνικῶν στοιχείων ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν.

Ἐλλείψει εἰδίκῶν ὀδηγιῶν τοῦ κατασκευαστοῦ, ὡς ὄριον αὐξήσεως τοῦ διακένου λόγω φθορᾶς δύναται νὰ θεωρηθῇ περίπου τὸ διπλάσιον τοῦ κανονικοῦ διακένου διὰ καινουργῆ κύλινδρον καὶ ἐμβολον.

Εἶναι βεβαίως εὔκολονόητον ὅτι μὲ ὅσον χαμηλότερον βαθμὸν συμπιέσεως ἔργαζεται ὁ κινητήρ, τόσον δλιγώτερον ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν φθορὰν αὐτὴν καὶ κατὰ συνέπειαν τόσον μεγαλύτερον ὄριον φθορᾶς δύναται νὰ γίνη παραδεκτόν.

Ἐτοι εἰς βενζινοκινητῆρας, οἱ ὅποιοι ἔχουν γενικῶς χαμηλὸν βαθμὸν συμπιέσεως, δεχόμεθα διάκενον καὶ μέχρι τοῦ τριπλασίου τοῦ κανονικοῦ.

Ἡ μέτρησις τοῦ διακένου γίνεται διὰ τῶν ἴδιων μεθόδων, ὡς καὶ διὰ τοὺς καινουργεῖς κυλίνδρους, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι κατὰ τὸν ἔλεγχον διὰ παχυμετρικοῦ ἐλάσματος, χρησιμοποιεῖται παχύτερον ἔλασμα (συνήθως 0,075 mm), τὸ ὅποιον πρέπει νὰ ἔξαγεται διὰ δυνάμεως 3 ἔως 5 kg. Ὁταν οἱ κύλινδροι ἔνὸς κινητῆρος εὑρεθοῦν νὰ ἔχουν διάκενον μεγαλύτερον τοῦ κανονικοῦ, πρέπει νὰ διαπιστωθῇ ὃν τὸ διάκενον αὐτὸν ὀφείλεται εἰς ὑπερβολικήν φθορὰν τῶν κυλίνδρων ἢ εἰς τὴν ὑπερβολικήν φθορὰν τῶν ἐμβόλων.

Ἐάν ἡ φθορὰ τῶν κυλίνδρων εὑρεθῇ ὅτι εἶναι ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπομένων ὄριων, εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν καινουργῆ ἐμβολα, ἐκ τῶν κυλίνδρων δὲ νὰ ἀφαιρεθῇ μόνον ἡ προεξοχή (τὸ νύχι), ὡς ἀνεπτύχθη ἀνωτέρω.

Ἄν ὅμως ἡ φθορὰ τῶν κυλίνδρων εἶναι πέρα τῶν ἐπιτρεπομένων ὄριων, τότε ἐπιβάλλεται ἀνακατεργασία (διάνοιξις, ρεκτιφιάρισμα) αὐτῶν καὶ τοποθέτησις νέων ἐμβόλων.

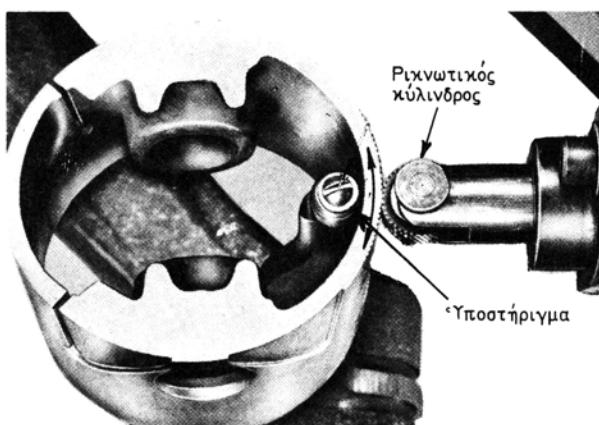
Πρέπει νὰ τονισθῇ καὶ πάλιν ὅτι, ἂν δὲ οἰονδήποτε λόγον ἐξαχθῇ ἔνα ἐμβολον ἀπὸ τὸν κύλινδρὸν του, κατὰ τὴν ἐπανατοποθέτησίν του πρέπει νὰ χρησιμοποιηθοῦν καινουργῆ ἐλατήρια.

Ωρισμένοι κατασκευασταὶ διὰ περιπτώσεις μικρᾶς, πέρα τῶν ἀνεκτῶν ὄριων, ἐπαυξήσεως τοῦ διακένου, δέχονται ἐπισκευὴν τοῦ

ἐμβόλου διὰ ρικνώσεως τῆς ἐπιφανείας του, ἡ ὅποια ἐφάπτεται πρὸς τὸν κύλινδρον (σχ. 11·6 θ).



Σχ. 11·6 θ.
Ρίκνωσις τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐμβόλου.



Σχ. 11·6 ι.
Ρίκνωσις ποδιᾶς ἐμβόλου δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου.

‘Υπάρχουν εἰδικὰ ἐργαλεῖα διὰ τὴν ρίκνωσιν αὐτήν (σχ. 11·6 ι). Διὰ τῆς ρικνώσεως μέρος τοῦ ύλικοῦ τοῦ ἐμβόλου μετατοπίζεται καὶ

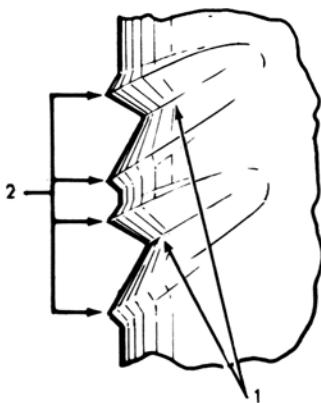
ἐπέρχεται αὔξησις τῆς διαμέτρου του μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τοῦ διακένου. Ἡ μέθοδος αὐτὴ μόνον ὡς λύσις ἀνάγκης δύναται νὰ γίνῃ δεκτή.

Τὸ σχῆμα 11 · 6 ι ἐμφανίζει τὴν ἔφαρμογὴν τῆς μεθόδου ρικυώ-σεως, εἰς δὲ τὸ σχῆμα 11 · 6 ια φαίνονται αἱ ἀνωτέρω ρικυώσεις ἐν με-γεθύνσει.

β) *Φθοραὶ* ἐξ ὑπερθερμάνσεως.

Αἱ αἰτίαι, ἐκ τῶν ὅποιών εἰναι δυνατὸν νὰ ὑπερθερμανθοῦν τὰ ἔμβολα μέχρι σημείου νὰ ὑποστοῦν ζημίας, εἰναι, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν τυχὸν ὑπαρξιν μικροῦ διακένου, ἡ κακὴ λίπανσις καὶ ἡ κακὴ ψῦξις. Αἱ φθο-ραὶ αὐταὶ ἐμφανίζονται εἴτε ὡς ἀπλαῖ χαραγαὶ εἰς τὴν κυλινδρικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἔμβολου, εἴτε ὡς σοβαρώτεραι ἀποξέσεις, εἴτε τέλος ὡς πλήρης σφήνωσις (κόλλημα) τοῦ ἔμβολου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια συνήθως συνοδεύεται ἀπὸ πολὺ μεγαλυτέρας ζημίας (σχ. 11 · 6 ιβ) ἀναλόγως τοῦ χρόνου, κατὰ τὸν ὅποιον ἀφέθη δικινητὴρ

νὰ λειτουργήσῃ ὑπὸ δυσμενεῖς συν-θήκας ψύξεως ἢ λιπάνσεως.



Σχ. 11 · 6 ια.

Μεγέθυνσις τῶν γενομένων ρικυώ-σεων.

1. Χαραγὴ ὀδόντων τοῦ ρικυωτι-κοῦ κυλίνδρου.
2. Μετατοπισθέν ὑλικὸν (μέταλλον) τοῦ ἔμβολου.



Σχ. 11 · 6 ιβ.

Φθοραὶ ὀφειλόμεναι εἰς ὑπερθερμανσιν.

*Ἐμβολον μὲ μικρὰς ἀποξέσεις δύναται νὰ ἐπαναχρησιμοποιηθῇ, ἀφοῦ λειανθῇ μὲ πολὺ λεπτὸν σμυριδόχαρτον (ἢ ντουκόχαρτον No 320 ἢ 400) ἢ ἀποξεσθεῖσα ἐπιφάνεια καὶ ἀφοῦ καθαρισθῇ τελείως δικύλιν-

δρος, ύπό τὴν προϋπόθεσιν βεβαίως ὅτι τὸ διάκενον μετὰ τὴν λείανσιν ἔξακολουθεῖ νὰ εἶναι ἐντὸς τῶν ἀνεκτῶν ὅρίων.

γ) *Φθοραὶ ἐξ εἰσχωρήσεως ξένου σώματος.*

"Αν τὸ ξένον σῶμα ἔχῃ προκαλέσει ἐλαφρὰς μόνον χαραγὰς ἢ ἀποξέσεις, ἰσχύουν τὰ ἀνωτέρω ἀναπτυχθέντα δι' ἐλαφρὰς ἀποξέσεις ἐξ ὑπερθερμάνσεως.

"Αν ὅμως αἱ χαραγαὶ εἶναι βαθεῖαι ἢ ἔχῃ ἐπέλθει θραῦσις εἰς οίονδήποτε σημεῖον τοῦ ἐμβόλου, τότε πρέπει τοῦτο νὰ ἀντικατασταθῇ.

δ) *'Αρχικὴ περίοδος λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.*

Οἰαδήποτε προσοχὴ καὶ ὃν καταβληθῆ ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ ἢ τοῦ ἐπισκευαστοῦ κινητήρων, δὲν εἶναι δυνατὸν οὕτε ἀπολύτως λεῖαι καὶ ἀκριβεῖς νὰ κατασκευασθοῦν ἢ νὰ ἐπισκευασθοῦν αἱ ἐπιφάνειαι τοῦ ἐμβόλου, τοῦ κυλίνδρου καὶ τῶν λοιπῶν κινητῶν μερῶν τοῦ κινητῆρος, οὕτε νὰ εἶναι βέβαιος διὰ τὴν ἀπόλυτον ἐπιτυχίαν τῶν συναρμογῶν του.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἐπιβάλλεται ἕκαστος καινουργής ἢ νεοεπισκευασθεὶς κινητήρ νὰ ἐργασθῇ τὰς πρώτας ὥρας τῆς λειτουργίας του μὲ σχετικῶς ὀλίγας στροφὰς (ὅχι ὄντως $\frac{3}{4}$ τῶν κανονικῶν του) καὶ μὲ ἀντιστοίχως μειωμένον φορτίον.

"Ετσι ἔνα αὐτοκίνητον καινουργές ἢ μὲ νεοεπισκευασθέντα κινητῆρα πρέπει ἐπὶ 500 ἔως 1000 χιλιόμετρα κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς λειτουργίας του νὰ μὴ ἀναπτύξῃ μεγάλας ταχύτητας, οὕτε νὰ φέρῃ πλῆρες φορτίον.

Κατὰ τὸ χρονικὸν αὐτὸ διάστημα τὰ διάφορα μέρη του καὶ περισσότερον ἐξ ὅλων οἱ κύλινδροι καὶ τὰ ἐμβολα λειαίνονται καὶ προσαρμόζονται μεταξύ των, ὡς ἀνεφέραμεν προηγουμένως.

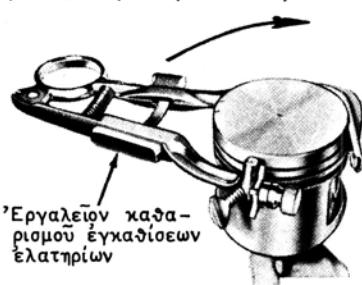
"Ἐπίσης κατὰ τὸ χρονικὸν αὐτὸ διάστημα πρέπει νὰ παρακολουθοῦνται συνεχῶς ἢ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος ψύξεως καὶ ἡ πίεσις τοῦ ἐλαίου καὶ νὰ διακόπτεται ἡ λειτουργία εἰς ἐκάστην παρατηρουμένην ἀντικανονικὴν ἔνδειξιν. Μετὰ τὴν περίοδον αὐτήν, ἡ ὁποία εἰς τὴν γλῶσσαν τῶν ὀδηγῶν ὀνομάζεται συνήθως *ροντάζ* (*rodage*), ἐπιβάλλεται γενικὴ ἔξωτερικὴ ἐπιθεώρησις τοῦ κινητῆρος καὶ ἀλλαγὴ λιπαντικῶν, διότι εἶναι πιθανὸν νὰ ἔχουν συγκεντρωθῆ μικρὰ ρινίσματα

ἀπό τὴν ἀλληλοείανσιν τῶν ἐμβόλων τῶν κυλίνδρων καὶ τῶν στροφέων ἐπὶ τῶν τριβέων τῶν ἑδράνων των.

Ἡ μετὰ προσοχῆς συμπλήρωσις τῆς ἀρχικῆς αὐτῆς περιόδου ἐπιδρᾶ πολὺ εἰς τὴν μετέπειτα ζωὴν καὶ λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

ε) Συντήρησις.

Συντήρησις ἐνὸς ἐμβόλου ὑπὸ τὴν συνήθη ἔννοιαν τῆς συντήρησεως, δηλαδὴ κατὰ προκαθωρισμένας περιόδους, ὡς προβλέπεται



εἰς ἄλλα τεμάχια τοῦ κινητῆρος ἢ καὶ δλου τοῦ αὐτοκινήτου, δὲν νοεῖται καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ κατωτέρω ἴσχυουν μόνον διὰ περιπτώσεις ἀποσυναρμολογήσεως τοῦ κινητῆρος δι’ ἄλλην αἰτίαν.

στ) Ἀποσυναρμολόγησις - Καθαρισμὸς καὶ Ἐπιθεώρησις τοῦ ἐμβόλου.

Καθαρισμὸς ἐγκαθίσεων τῶν ἐλατηρίων διὰ τοῦ εἰδικοῦ καθαριστῆρος αὐτῶν. Τοῦ ἐμβόλου ἀποσυναρμολογεῖται μετὰ τοῦ διωστῆρος του ἐκ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος, ἀφαιρεῖται ἐκ τοῦ κινητῆρος καὶ ἐν συνεχείᾳ πλύνεται καλῶς διὰ τρι-

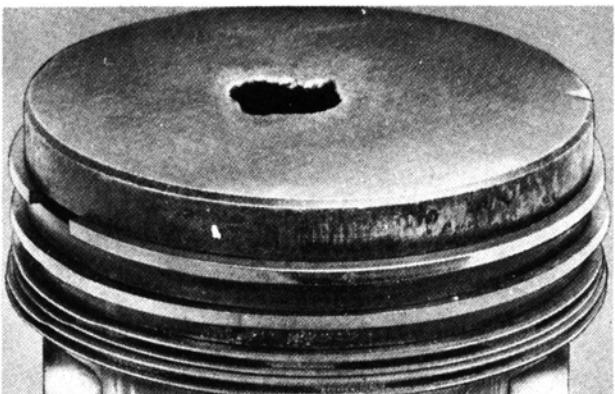


Σχ. 11·6 ιδ.

Φθορὰ δφειλομένη εἰς θραῦσιν ἐλατηρίου.

χλωραιθυλενίου ἢ ἐλλείψει τοιούτου διὰ πετρελαίου. Ἀφαιροῦνται τὰ ἐλατήρια καὶ καθαρίζονται δι’ εἰδικοῦ ἐργαλείου αἱ ἐγκαθίσεις αὐτῶν (αἱ θέσεις τοποθετήσεώς των) (σχ. 11·6 ιγ) μετὰ προσοχῆς εἰς

τρόπον, ώστε νὰ ἀφαιρεθοῦν τυχὸν ἐναποθέσεις ἄνθρακος (καλαμίνα),



Σχ. 11·6 ιε.

Φθορὰ δφειλομένη εἰς ὑπερβολικὴν προέναυσιν.

χωρὶς νὰ ἀφαιρεθῇ μέταλλον. Ἀκολούθως τὸ ἔμβολον ἐπιθεωρεῖται διὰ τυχὸν δρατὰς φθοράς, ὡς τῶν σχημάτων 11·6 ιδ, 11·6 ιε, 11·6 ιστ.

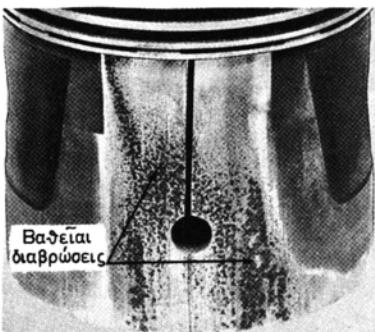
"Ολαι αἱ ἀνωτέρω φθοραὶ καθιστοῦν τὸ ἔμβολον ἄχρηστον διὰ περαιτέρω χρῆσιν.

11·7 Έλατήρια έμβολου.

1) Προορισμὸς - Περιγραφὴ.

"Οπως ἀναφέρεται καὶ ἀνωτέρω, εἶναι πρακτικῶς ἀδύνατος ἡ κατασκευὴ ἔμβολου, τὸ δποῖον ἀφ' ἐνὸς μὲν νὰ ἔξασφαλίζῃ μόνον του ἀπόλυτον στεγανότητα ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, ἐν ψυχρῷ καὶ ἐν θερμῷ, ἀφ' ἔτέρου δὲ νὰ δύναται νὰ κινῆται ἐλευθέρως ἐντὸς αὐτοῦ. Ἔτσι ἡ μὲν ἐλευθερία κινήσεως ἔξασφαλίζεται διὰ τοῦ διακένου μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἔμβολου, ἡ δὲ στεγανότης ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν ἐλατηρίων.

Τὰ ἐλατήρια τοῦ ἔμβολου εἶναι δακτύλιοι ἐκ χυτοσιδήρου μεγά-



Σχ. 11·6 ιστ.

Φθορὰ δφειλομένη εἰς διαρροὴν ὕδατος ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου (δξειδώσεις).

λης ἐλαστικότητος, φέροντες μίαν τομήν (ἄνοιγμα) εἰς τὴν περιφέρειάν των διὰ νὰ εἶναι δυνατὸν τὸ ἄνοιγμα καὶ τὸ κλείσιμόν των (ἀνοικτὸς δακτύλιος), ἐντὸς βεβαίως ωρισμένων δρίων.

Τὰ ἐλαστήρια αὐτὰ εἶναι τοποθετημένα ἐντὸς καταλλήλων ἔγκαθίσεων, τὰς δόποιας φέρει δὲ κυλινδρικὸς κορμὸς τοῦ ἐμβόλου (σχ. 11·6 γ.).

Ἐκτὸς ὅμως τοῦ ρόλου τῆς στεγανοποιήσεως τῆς συναρμογῆς ἐμβόλου - κυλίνδρου, τὰ ἐλαστήρια ἔχουν νὰ ἐκτελέσουν καὶ δύο ὄλλας σοβαρωτάτας ἀποστολάς: τὴν ρύθμισιν τῆς λιπάνσεως τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου, καὶ τὴν διοχέτευσιν τῆς θερμότητος ἐκ τοῦ ἐμβόλου εἰς τὸν κύλινδρον.

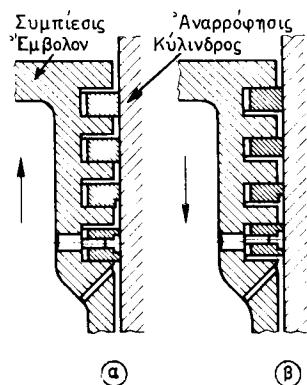
Οπως εἶναι εύνόητον, τὸ ἐμβόλιον τριβόμενον μὲ σημαντικὴν πίεσιν ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου θὰ ἐδημιούργει ὑπερθέρμανσιν καὶ σφήνωσίν του εἰς αὐτόν, ἀν αἱ προστριβόμεναι ἐπιφάνειαι δὲν ἐλιπαίνοντο κανονικῶς. Ἡ λίπανσις ὅμως αὐτὴ δὲν πρέπει νὰ φθάνῃ μέχρι τοῦ σημείου, ὡστε νὰ εἰσέρχωνται ἔλαια ἐντὸς τοῦ χώρου καύσεως, ὅπου καιόμενα σχηματίζουν ἀνθρακώματα (καλαμίνα) καὶ δημιουργοῦν σοβαρὰς ἀνωμαλίας εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος. Ἐπὶ πλέον προκαλεῖται πρόωρος ἐλάττωσις τοῦ ἐλαίου τοῦ κινητῆρος, τὸ ὄποιον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν λίπανσίν του.

Τέλος τὸ ἐμβόλιον, λόγω τῆς εἰδικῆς μορφῆς του καὶ τοῦ τρόπου κινήσεώς του, δὲν ἐφάπτεται καθ' δλην του τὴν ἐπιφάνειαν οὔτε ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν μὲ τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου, ἐνῶ τὰ ἐλαστήρια ἐφάπτονται πάντοτε καὶ μάλιστα ὑπὸ πίεσιν τόσον μὲ τὸ ἐμβόλιον ὅσον καὶ μὲ τὸν κύλινδρον (σχ. 11·7 α.). Ἐτσι σοβαρὸν ποσοστὸν ἐκ τῆς συγκεντρουμένης ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου θερμότητος (περίπου τὸ 1/3) φέρεται εἰς τὸ σύστημα πύξεως, μέσω τῶν ἐλαστηρίων τοῦ ἐμβόλου.

Διὰ τὴν ἐκπλήρωσιν τῆς πρώτης καὶ τῆς δευτέρας ἐκ τῶν ἀποστολῶν τῶν ἐλαστηρίων, τῆς στεγανότητος δηλαδὴ καὶ τῆς ρυθμίσεως τῆς λιπάνσεως, ἀπαιτεῖται διαφοροποίησις τῆς μορφῆς αὐτῶν. Ὅσον ἀφορᾶ ὅμως εἰς τὴν τρίτην, δηλαδὴ εἰς τὴν ἀπαγωγὴν θερμότητος, ἀρκεῖ ἡ ἐπίτευξις καλῆς ἐπαφῆς αὐτῶν τόσον πρὸς τὸν κύλινδρον, ὅσον καὶ πρὸς τὰς παρειὰς τῶν ἔγκαθίσεων των τὰς παραλλήλους πρὸς τὴν κεφαλὴν τοῦ ἐμβόλου, δεδομένου ὅτι πρὸς τὴν κυλινδρικὴν παρειὰν τῆς ἔγκαθίσεως των δὲν πρέπει ἐπ' οὐδενὶ λόγῳ νὰ ἐφάπτωνται (σχ. 11·7 α.).

"Ἐτσι δημιουργοῦνται δύο διαφορετικοὶ τύποι ἐλατηρίων.

α) Τὰ ἐλατήρια, τὰ ὅποια ἔχουν προορισμὸν τὴν ἔξασφάλισιν τῆς στεγανότητος μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἐμβόλου καὶ τὰ ὅποια ὀνομάζονται ἐλατήρια πιέσεως [σχ. 11·7 β (α)].



Σχ. 11·7 α.

Πῶς ἔξασφαλίζουν τὴν στεγανότητα τὰ ἐλατήρια τοῦ ἐμβόλου:

α) Κατὰ τὴν ἀνοδὸν τοῦ ἐμβόλου.
β) Κατὰ τὴν κάθοδὸν τοῦ ἐμβόλου.

Σχ. 11·7 β.

α) Ἐλατήρια πιέσεως καὶ β) ἐλατήρια ἐλαίου.

β) Τὰ ἐλατήρια, τὰ ὅποια ἔχουν προορισμὸν νὰ ρυθμίζουν τὴν λίπανσιν τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ κυλίνδρου καὶ τὰ ὅποια ὀνομάζονται ἐλατήρια ἐλαίου [σχ. 11·7 β (β)].

Πρέπει ὅμως νὰ τονισθῇ ὅτι ὁ διαχωρισμὸς τῶν ἐργασιῶν, τὰς ὅποιας ἐκτελοῦν οἱ ἀνωτέρω δύο τύποι ἐλατηρίων, δὲν εἶναι ἀπόλυτος.

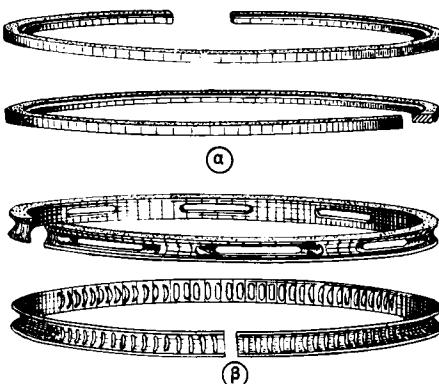
'Υπάρχει σημαντικὴ ἐπαλληλία ἀποστολῶν τῶν δύο τούτων τύπων. Δηλαδὴ καὶ τὰ ἐλατήρια πιέσεως συγκρατοῦν μέρος τοῦ πλεονάζοντος ἐλαίου ἀλλὰ καὶ τὰ ἐλατήρια ἐλαίου συμβάλλουν εἰς τὴν ἐπίτευξιν τῆς στεγανότητος.

'Η διάκρισις αὐτῶν εἰς ἐλατήρια πιέσεως καὶ ἐλατήρια ἐλαίου διφείλεται εἰς τὴν κυρίαν ἀποστολὴν ἐκάστου τύπου καὶ εἰς τὴν διαφοροποίησιν τῆς μορφῆς των.

Κατωτέρω ἔχεταί ζομεν λεπτομερέστερον ἕκαστον τῶν ἀνωτέρω τύπων.

α) Ἐλατήρια πιέσεως.

Τὸ σχῆμα 11·7 β (α) δίδει τὴν συνηθεστέραν μορφὴν τοῦ ἐλα-



τηρίου πιέσεως. Είναι ένας άνοικτός δακτύλιος ἀπὸ εἰδικὸν ἐλαστικὸν χυτοσίδηρον (μὲ σφυρηλατημένην ἐνίστε τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειάν του διὰ τὴν ἐπαύξησιν τῆς ἐλαστικότητός του) καὶ διατομὴν ὀρθογωνικήν.

Τὸ ὑψος h τοῦ ὀρθογωνίου τῆς διατομῆς, δηλαδὴ ἡ πλευρὰ ἡ ὅποια είναι παράλληλος μὲ τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου, είναι συνήθως 3 ἔως 4 mm, τὸ δὲ πάχος του ϵ , ἡ ἄλλη δηλαδὴ πλευρὰ τῆς διατομῆς, είναι περίπου τὸ 1/25 τῆς διαμέτρου τοῦ κυλίνδρου. Δηλαδὴ:

$$\epsilon = \frac{D}{25} \quad \text{καὶ} \quad h = 3 \text{ mm} \text{ ἔως } 4 \text{ mm.}$$

Τὸ ἄνοιγμα, εἰς τὴν περιφέρειαν τοῦ δακτυλίου είναι τόσον, ὥστε, ὅταν ὁ δακτύλιος κλείσῃ, ὅταν δηλαδὴ τὸ ἐλατήριον συσπειρωθῇ διὰ νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸν κύλινδρον, νὰ δημιουργῆται ἀπὸ τὴν ἐλαστικότητά του μία δύναμις, ἡ ὅποια θὰ τὸ ἀναγκάζῃ νὰ ἐπικολλᾶται εἰς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου. Τὸ ἄνοιγμα αὐτὸ συνήθως είναι περίπου τὸ 1/10 τῆς διαμέτρου τοῦ κυλίνδρου καὶ ἡ ἐλαστικότης του πρέπει νὰ δημιουργῇ δύναμιν ἐπαφῆς μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἐλατηρίου περὶ τὰ 1 ἔως 2 kg/cm².



Σχ. 11·7 γ.

'Ελατήριον λοξῆς τομῆς.



Σχ. 11·7 δ.

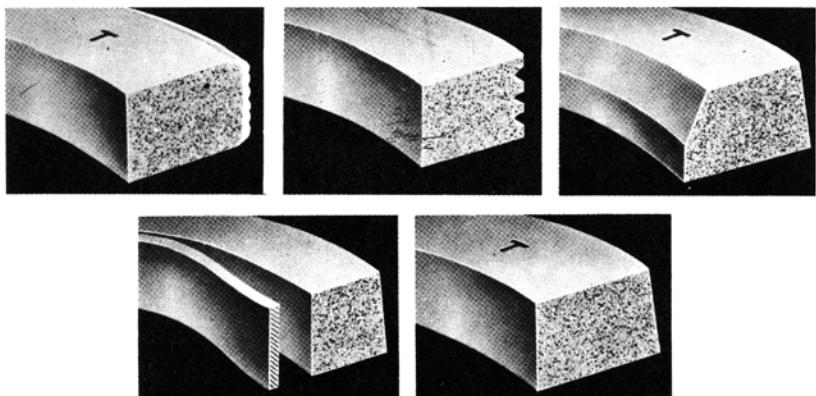
'Ελατήριον τεθλασμένης τομῆς (ζικ-ζάκ).

Ἡ τομὴ τοῦ ἐλατηρίου, ὡς τὴν παρουσιάζει τὸ σχῆμα 11·7 β, είναι παράλληλος πρὸς τὸν ἀξονα τοῦ κυλίνδρου καὶ λέγεται ὀρθή. 'Υπάρχουν ὅμως κατασκευασταί, οἱ ὅποιοι κατασκευάζουν ἐλατήρια μὲ λοξὴν τομὴν (σχ. 11·7 γ) ἡ ἐλατήρια τεθλασμένης τομῆς ζικ-ζάκ (ραμποτέ) (σχ. 11·7 δ).

Τέλος ὑπάρχουν ἐλατήρια πιέσεως, τῶν ὅποιών ἡ διατομὴ δὲν είναι ὀρθογωνική, ἀλλὰ ἔχει διαφόρους μορφάς, αἱ κυριώτεραι τῶν ὅποιών παρουσιάζονται εἰς τὰ σχήματα 11·7 ε.

Πάντως εἰς ὅλα τὰ ἐλατήρια ἡ ἐξωτερικὴ τῶν περιφέρεια είναι τέλειος κύκλος, ὅταν είναι τοποθετημένα ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. "Οταν

δηλαδή είναι συσπειρωμένα εἰς τὴν ὀνομαστικὴν διάμετρον τοῦ κυλίνδρου.



Σχ. 11·7 ε.

Τομαὶ ἐλατηρίων πιέσεως διαφόρων τύπων.

β) Ἐλατήρια ἑλαίου.

Τὸ σχῆμα 11·7 β (β) παρουσιάζει τὴν συνηθεστέραν μορφὴν τοῦ ἐλατηρίου ἑλαίου.

Τὸ ἐλατήριον αὐτὸν ἔχει μεγαλύτερον ὕψος ἀπὸ τὸ ἐλατήριον πιέσεως (περὶ τὰ 4 mm ἔως 7 mm συνολικῶς) καὶ εἰς τὸ μέσον τοῦ ὕψους τοῦ φέρει ὀρθογωνικὴν αὔλακα περιφεριακῶς, ἡ ὅποια εἰς τὰ περισσότερα σημεῖα τῆς περιφερείας της ἔχει μίαν στενωτέραν ἀλλὰ βαθυτέραν τομήν, ἡ ὅποια φθάνει μέχρι τῆς ἐσωτερικῆς περιφερείας τοῦ δακτυλίου.

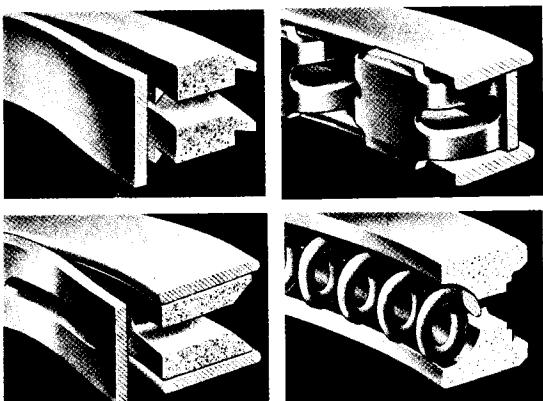
Προορισμὸς τῆς αὔλακος καὶ τῶν τομῶν αὐτῆς είναι ἀφ' ἐνὸς μὲν νὰ συγκρατοῦν ποσότητα ἑλαίου καὶ νὰ ἀλείφουν μὲ αὐτὴν τὸν κύλινδρον, ὅταν τὸ ἔμβολον ἀνέρχεται, ἀφ' ἐτέρου δὲ νὰ σαρώνουν (ἀπομάσσουν) τὸ πλεονάζον εἰς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου ἑλαιον κατὰ τὴν κάθοδον τοῦ ἔμβολου. Τὸ ἑλαιον αὐτὸν διὰ μιᾶς σειρᾶς ὁπῶν εύρισκομένων εἰς τὸν πυθμένα τῆς ἐγκαθίσεως τοῦ ἐλατηρίου ἐπὶ τοῦ ἔμβολου, ὁδηγεῖται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἔμβολου καὶ ἀπὸ ἐκεῖ καταλήγει εἰς τὴν ἑλαιοπυξίδα (κάρτερ).

"Οπως καὶ τὰ ἐλατήρια πιέσεως, ἔτσι καὶ αὐτὰ ἔχουν διαφόρους μορφάς. Εἰς τὸ σχῆμα 11·7 στ. φαίνονται αἱ διατομαὶ μερικῶν ἐξ αὐτῶν.

2) *Τεχνολογία ἐλατηρίων ἐμβόλου.*

Ἐφαρμογὴ τῶν ἐλατηρίων εἰς τὸ ἐμβόλον καὶ τὸν κύλινδρον.

Οἱ ἀριθμὸς τῶν ἐλατηρίων, τὰ ὅποια φέρει ἔνα ἐμβόλον, ἔξαρταὶ κυρίως ἐκ τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως τοῦ κινητῆρος του. Ἐτσι εἰς τὰς βενζινομηχανὰς χρησιμοποιοῦνται συνήθως ἐμβόλα μὲ δύο ἐλατηρία πιέσεως καὶ ἕνα ἑλαίου, ἐνῶ εἰς ὡρισμένας περιπτώσεις βαρέων πετρελαιομηχανῶν, τέσσαρα πιέσεως καὶ δύο ἑλαίου.



Σχ. 11.7 στ.

Τομαὶ ἐλατηρίων ἑλαίου διαφόρων τύπων.

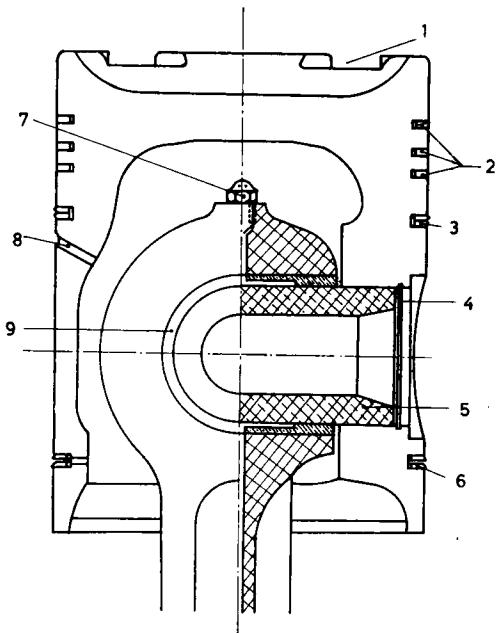
Οταν τὰ ἐλατήρια είναι τέσσαρα ἢ διλιγώτερα, τοποθετοῦνται ὅλα εἰς τὸν κορμὸν τοῦ ἐμβόλου, ἃν ὅμως είναι περισσότερα, τὰ ἐπὶ πλέον τῶν τεσσάρων τοποθετοῦνται εἰς τὴν ποδιάν.

Τὸ σχῆμα 11 · 6 δ παρουσιάζει ἔνα ἐμβόλον μὲ δύο ἐλατήρια πιέσεως καὶ δύο ἑλαίου ἐνὸς βενζινοκινητῆρος, τὸ δὲ σχῆμα 11 · 7 ζ ἔνα ἄλλο πετρελαιοκινητῆρος μὲ τρία ἐλατήρια πιέσεως καὶ δύο ἑλαίου.

Εἰς τὸ σχῆμα 11 · 7 η δίδεται ἡ θέσις τῶν ἐλατηρίων τοῦ ἐμβόλου κατὰ τὸν χρόνον τῆς συμπιέσεως (α) καὶ κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως (β).

Οπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα, ὅταν τὸ ἐλατήριον είναι καλῶς ἐφηρμοσμένον εἰς κύλινδρον, κατ' εὐθεῖαν διαφυγὴ ἀερίων μεταξὺ ἐλατηρίου καὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου ἀποκλείεται. Ἀλλὰ καὶ ἡ ὁδὸς περὶ τὸ ἐλατήριον ἐντὸς τῆς αὐλακος τοῦ ἐμβόλου είναι ἀποκλεισμένη, καθ' ὃσον τὸ ἐλατήριον ἐφάπτεται πάντοτε εἴτε τῆς ἀνω-

έπιφανείας τῆς αὐλακός του (κατά τὴν ἀποτόνωσιν) εἴτε τῆς κάτω (κατά τὴν συμπίεσιν), ἐπομένως ἢ διαφυγή τῶν ὅπισθεν τοῦ ἔλατηρίου είναι δυσχερής ἀν μὴ ὀδύνατος.



Σχ. 11·7 ζ.

Έμβολον πετρελαιοκινητήρος μὲ 3 ἔλατηρια πιέσεως καὶ 2 ἔλαιον.

1. Κοιλότητες διὰ τὰς βαλβίδας. 2. ἔλατηρια πιέσεως. 3. ἔλατηριον ἔλαιον. 4. Ἀσφαλιστικὸς παράκυκλος. 5. Πεῖρος. 6. ἔλατηριον ἔλαιον. 7. Ἀκροφύσιον ψεκασμοῦ ἔλαιου ψύξεως. 8. Ὁπῆ ἐπιστροφῆς ἔλαιου. 9. Τριβεὺς πείρου-διωστῆρος.

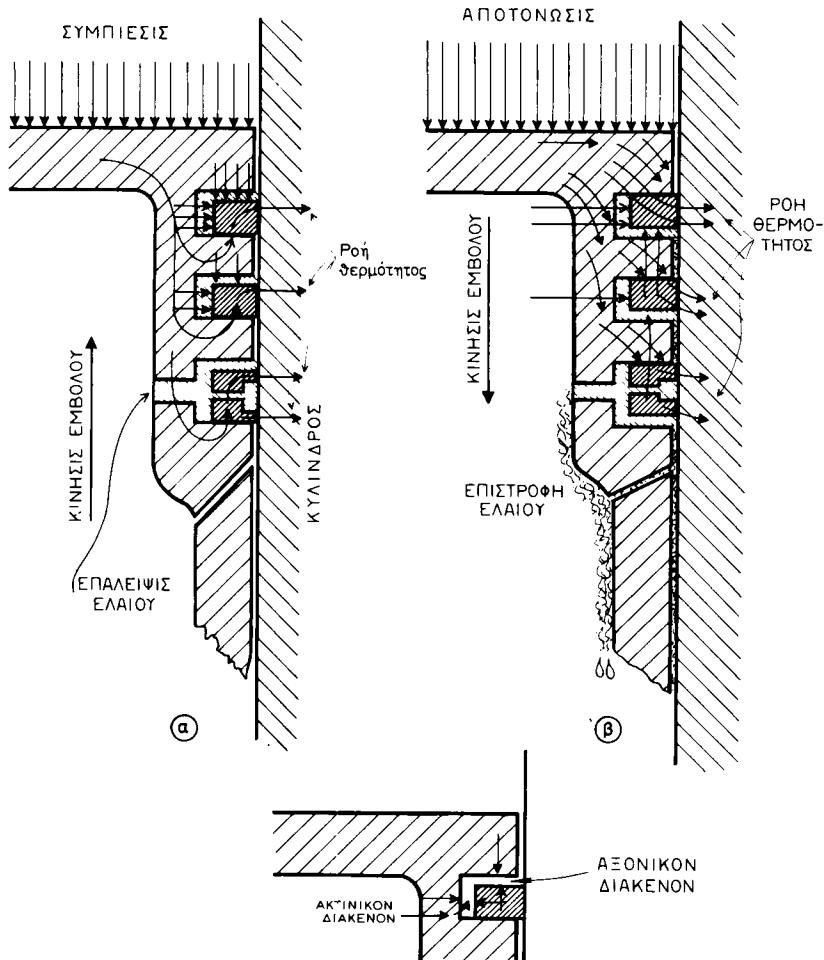
Τὸ ἄνω καὶ κάτω διάκενον ὀνομάζεται ἀξονικὸν διάκενον, τὸ δὲ διάκενον ὅπισθεν τοῦ ἔλατηρίου ὀνομάζεται ἀκτινικὸν διάκενον.

Εἶναι εὐκολονόητον ὅτι ὅσον μικρότερα είναι τὰ διάκενα αὐτά, τόσον καλυτέρα θὰ είναι ἡ στεγανότης. Υπάρχουν ὅμως καὶ ὅρια.

Τὸ ἀκτινικὸν πρέπει νὰ είναι τόσον, ὡστε, ὅταν τὸ ἔμβολον πιέζεται ἐπὶ τοῦ κυλίνδρου, νὰ μὴ ἐμποδίζεται καθόλου ἀπὸ τὸ ἔλατηριον.

Εἶναι προφανές ὅτι κατὰ τὴν ὥραν τῆς κινήσεως τοῦ ἔμβολου τὸ ἀκτινικὸν διάκενον δὲν είναι τὸ αὐτὸν εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῆς περιφε-

ρείας καὶ θὰ είναι μεγαλύτερον εἰς τὴν πλευράν, εἰς τὴν ὅποιαν δὲν ἐφάπτεται τὸ ἔμβολον εἰς τὸν κύλινδρον.



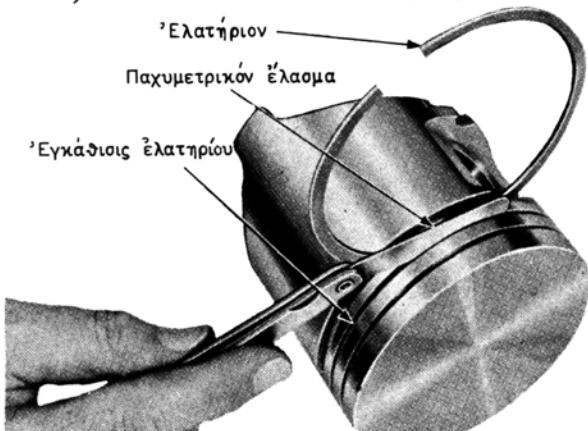
Σχ. 11·7 η.

Θέσεις ἐλατηρίων ἔμβολου: α) Κατὰ τὴν συμπίεσιν. β) Κατὰ τὴν ἀποτόνωσιν.

Τὸ ἀξονικὸν διάκενον πρέπει νὰ ἐπιτρέπῃ ἔλευθέραν κίνησιν τοῦ ἐλατηρίου ἐντὸς τῆς ἔγκαθίσεώς του (νὰ μὴ σφηνώνεται). Γενικῶς ὅλοι οἱ κατασκευασταὶ παραδέχονται ἀξονικὸν διάκενον περὶ τὰ 0,02 mm

έως 0,05 mm μὲν μέγιστον δριον φθορᾶς περὶ τὰ 0,1 mm. Ή μέτρησις γίνεται μὲν παχυμετρικὸν ἔλασμα (φίλλερ), ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 11·7θ.

Τὸ ἀξονικὸν διάκενον ἀναφέρεται πολλάκις καὶ ὡς πλευρικόν (side clearance).



Σχ. 11·7θ.

Πῶς μετρεῖται τὸ ἀξονικὸν διάκενον συναρμογῆς ἔλατηρίου-έμβολου.

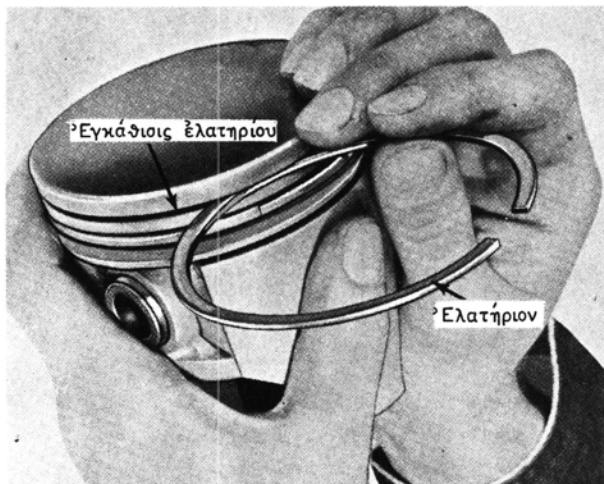
Διὰ τὴν κατὰ προσέγγισιν διαπίστωσιν ὑπάρχεις ἀρκετῶν διακένων, κυλίομεν τὸ ἔλατήριον ἐντὸς τῆς ἐγκαθίσεώς του καὶ παρατηροῦμεν ἢν εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῆς περιφερείας του βυθίζεται τελείως ἐντὸς αὐτῆς καὶ ἢν ἡ κύλισις γίνεται τελείως ἐλεύθερα, χωρὶς νὰ «παίζῃ» δεξιὰ ἢ ἀριστερά (σχ. 11·7ι).

“Αν τὸ ἔλατήριον σφηνώνεται (πιάνη) εἰς κάποιο σημεῖον, καθαρίζομεν εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸν τὴν αὐλακὰ μὲ μίαν κοινὴν ζύστραν. “Αν δῶμας σφηνώνεται εἰς ὅλον τὸ μῆκος τῆς περιφερείας του, διευρύνομεν τὴν ἐγκάθισιν μὲ τὸ ειδικὸν ἐργαλεῖον τοῦ σχήματος 11·7ια.

Τὰ δύο διάκενα, τὸ ἀξονικὸν δηλαδὴ καὶ τὸ ἀκτινικόν, ἀφοροῦν εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ ἔλατηρίου ἐπὶ τοῦ έμβολου· εἰναι δῶμας προφανὲς ὅτι πρέπει νὰ ληφθῇ μέριμνα καὶ διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ ἔλατηρίου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου.

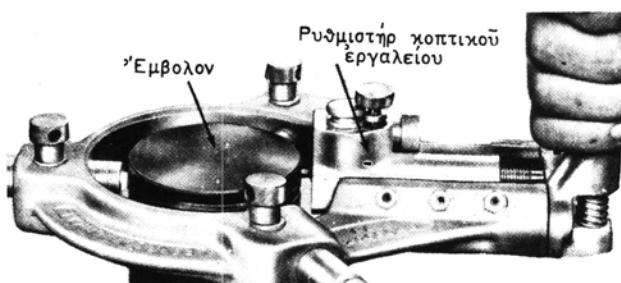
“Οπως ἀναφέρεται καὶ ἀνωτέρω, τὸ ἔλατήριον φέρει τομὴν εἰς ἓνα σημεῖον τῆς περιφερείας του, δηλαδὴ ἔχει ἀφαιρεθῆ ἓνα τμῆμα τῆς περιφερείας του καὶ ἔτσι ἔχει δημιουργηθῆ ἓνα διάκενον. Ἐκ πρώτης

δψεως, θὰ ἡτο ἐπιθυμητὸν νὰ κλείη τελείως τὸ διάκενον αὐτό, ὅταν τὸ ἔλαττήριον τοποθετηθῇ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. Εἰς τὴν πρᾶξιν ὅμως τοῦτο δὲν πρέπει νὰ γίνεται, διότι τὸ ἔλαττήριον θερμαινόμενον εἰς τὴν κανονικήν του θερμοκρασίαν διαστέλλεται καὶ τὸ μῆκος τῆς περιφερείας του αὔξάνει.



Σχ. 11·7 ι.

Ἐμπειρικὴ μέθοδος μετρήσεως τοῦ ἀξονικοῦ καὶ ἀκτινικοῦ διακένου.



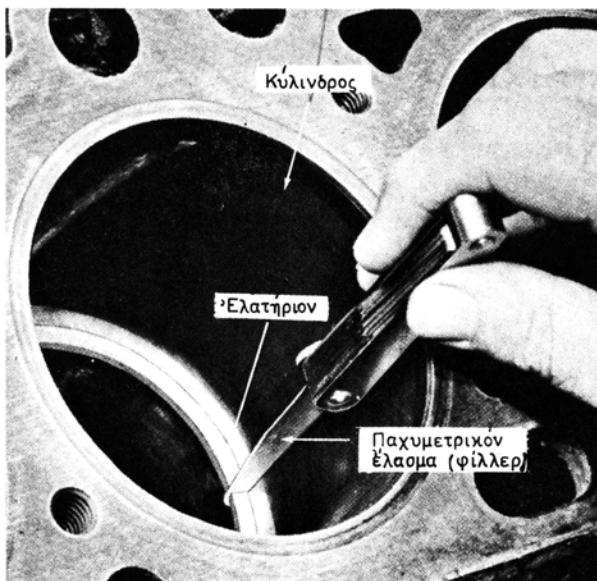
Σχ. 11·7 ια.

Διεύρυνσις ἐγκαθίσεως μὲ ειδικὸν ἔργαλεῖον.

Πρέπει λοιπόν, ὅταν τοποθετῆται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου νὰ μένῃ μεταξὺ τῶν ἄκρων τοῦ ἀνοίγματός του ἕνα κενόν, τὸ δποῖον θὰ τοῦ ἐπιτρέπῃ νὰ διαστέλλεται ἐλευθέρως.

Τὸ διάκενον αὐτὸ δόνομάζεται περιφερειακὸν διάκενον, ἢ ἀπλῶς διάκενον ἐλαστηρίου (ring gap).

Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ διακένου αὐτοῦ τὸ ἐλαστήριον τοποθετεῖται εἰς τὸ δλιγώτερον ἐφθαρμένον μέρος τοῦ κυλίνδρου, μὲ τὸ ἐπίπεδόν του κάθετον εἰς τὸν ἄξονα τοῦ κυλίνδρου, ὅπως δεικνύεται εἰς τὸ σχῆμα 11·7 ιβ.



Σχ. 11·7 ιβ.

Θέσις τοῦ ἐλαστηρίου εἰς τὸν κύλινδρον διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ περιφερειακοῦ διακένου.

Διὰ τὴν τοποθέτησιν αὐτὴν χρησιμοποιεῖται ως ὀδηγὸς τὸ ἔμβολον, διὰ τοῦ ὅποιού φέρομεν τὸ ἐλαστήριον εἰς τὸ βάθος τοῦ κυλίνδρου 5 cm ἔως 8 cm ἄνω τοῦ κάτω ἄκρου του, διότι τὸ σημεῖον αὐτὸ συνήθως εἶναι τὸ δλιγώτερον ἐφθαρμένον μέρος τοῦ κυλίνδρου, εἰς τὸ ὅποιον φθάνει τὸ ἐλαστήριον καὶ εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ μετρεῖται τὸ διάκενον μὲ παχυμετρικὸν ἔλασμα (φίλλερ) (filler).

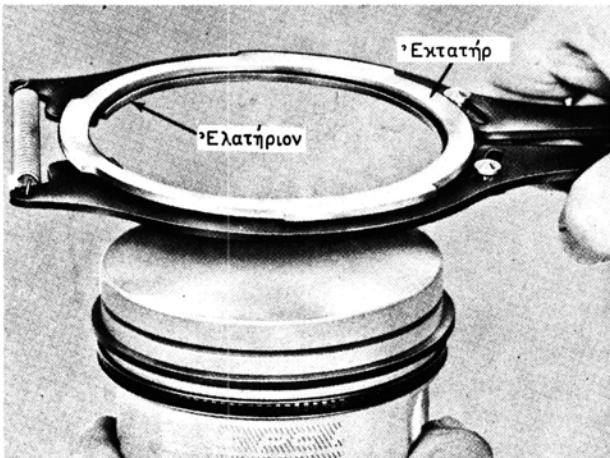
Τὸ μέγεθος τοῦ διακένου δὲν εἶναι τὸ αὐτὸ εἰς ὅλα τὰ ἐλαστήρια ἐνὸς ἐμβόλου. Τὰ ἄνω ἐλαστήρια π.χ. τὰ ὅποια θερμαίνονται περισσότερον, ἔχουν μεγαλύτερον διάκενον ἀπὸ τὰ κάτω.

Οἱ κατασκευασταὶ δίδουν πάντοτε τὸ μέγεθος τοῦ διακένου αὐ-

τοῦ. Κατά μέσον ὅρου ὅμως τὸ περιφερειακὸν διάκενον εἶναι περὶ τὰ 0,003 ἔως 0,008 τῆς διαμέτρου τοῦ κυλίνδρου.

Είναι εὐκολονόττον ὅτι ὅσον περισσότερον θερμαίνεται ὁ κινητήρας (πολύστροφος βενζινοκινητήρας, δίχρονος, Diesel κ.λπ.), τόσον μεγαλύτερον διάκενον πρέπει νὰ ὑπάρχῃ κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἐλατηρίων του, ἐντὸς βεβαίως τῶν ἀνωτέρω δρίων.

Ἡ τοποθέτησις τῶν ἐλατηρίων ἐντὸς τῶν ἐγκαθίσεων τῶν πρέπει νὰ γίνεται μετὰ μεγάλης προσοχῆς, διότι ἂν τὸ ἐλατήριον ἀνοίξῃ περισσότερον τοῦ κανονικοῦ, θραύεται εὐκόλως. Πρὸς ἀποφυγὴν τοῦ ἐνδεχομένου αὐτοῦ, καλὸν εἶναι νὰ χρησιμοποιοῦνται εἰδικὰ ἐργαλεῖα δι' ἕκαστον εἶδος κινητῆρος (σχ. 11·7 ιγ.).



Σχ. 11·7 ιγ.

Ἐργαλεῖον τοποθετήσεως ἐλατηρίων.

“Αν δὲν διατίθεται εἰδικὸν ἐργαλεῖον διὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν ἐλατηρίων, τότε γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν 3 λεπτῶν ἐλασμάτων, τὰ δόποια τοποθετοῦνται κατ’ ἄξονα ἐπὶ τῶν ἐγκαθίσεων τῶν ἐλατηρίων.

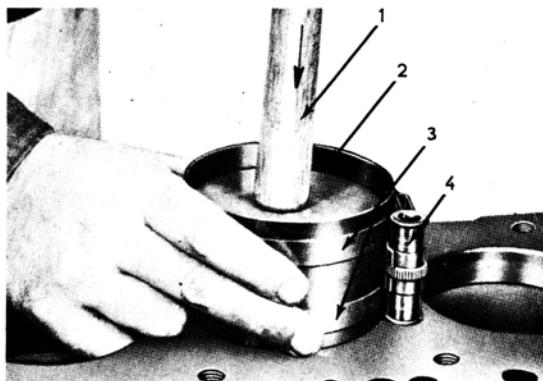
Κατὰ τὴν συναρμολόγησιν τοῦ κινητῆρος καὶ δὴ κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ἐμβόλου εἰς τὸν κύλινδρον, πρέπει νὰ λαμβάνεται ὑπ’ ὅψιν μέριμνα, ὡστε νὰ μὴ εύρεθοῦν ὅλα τὰ ἀνοίγματα τῶν ἐλατηρίων ἐπὶ τῆς αὐτῆς γενετείρας τοῦ κυλίνδρου, ἀλλὰ νὰ κατανέμωνται ἔξ ίσου εἰς ὅλην τὴν περιφέρειαν.

Διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ ἐμβόλου (φέροντος τὰ ἐλατήρια) ἐντὸς

τοῦ κυλίνδρου καλὸν εἶναι νὰ χρησιμοποιῆται δ ἐιδικὸς σφιγκτὴρ ἐλαστηρίων (σχ. 11·7 ιδ).

Ο σφιγκτὴρ αὐτὸς περιβάλλει ὡς ταινία καὶ συμπιέζει τὰ ἐλαστήρια, ὥστε νὰ εἰσέλθουν τελείως ἐντὸς τῶν ἐγκαθίσεών των καὶ ἀκολούθως φέρεται τὸ ἔμβολον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἰς τρόπον, ὥστε δ ἑστηκτὴρ νὰ ἐφάπτεται τελείως εἰς τὴν ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος τοῦ κυλίνδρου. Τότε δι' ἐλαφρῶν κτυπημάτων διὰ καθαρᾶς ξυλίνης λαβῆς σφυρίου προωθεῖται τὸ ἔμβολον καὶ εἰσάγεται εἰς τὸν κύλινδρον χωρὶς σχεδὸν καμμίαν ἀντίστασιν.

Τέλος πρέπει νὰ τονισθῇ καὶ πάλιν ὅτι, ἐὰν δι' οἰονδήποτε λόγον ἀποσυναρμολογηθῇ κινητήρ, δ ὅποιος ἔχει ἐργασθῆ ἕπι τι χρονικὸν διάστημα, πρέπει κατὰ τὴν ἐπανασυναρμολόγησίν του νὰ τοποθετηθοῦν καινουργῆ ἐλαστήρια εἰς τὰ ἔμβολά του. Τοῦτο διότι εἶναι πρακτικῶς ἀνέφικτον νὰ ἔλθουν τὰ χρησιμοποιημένα ἐλαστήρια εἰς τὰς θέσεις, τὰς ὅποιας εἶχον πρὸ τῆς ἀποσυναρμολογήσεως τοῦ κινητῆρος καὶ ἐπομένως δὲν θὰ ἐφαρμόζουν πλέον εἰς τὴν ἔστω καὶ ἐλαχίστην ἐκκεντρότητα τοῦ κυλίνδρου.



Σχ. 11·7 ιδ.

Εισαγωγὴ τοῦ ἔμβολου εἰς τὸν κύλινδρον μὲ χρῆσιν ειδικοῦ σφιγκτῆρος.
1. Λαβὴ σφυρίου. 2. Ἐμβολον. 3. Ταινία συμπιεστοῦ. 4. Κοχλίας συμπιεστοῦ.

11·8 Ό πειρος.

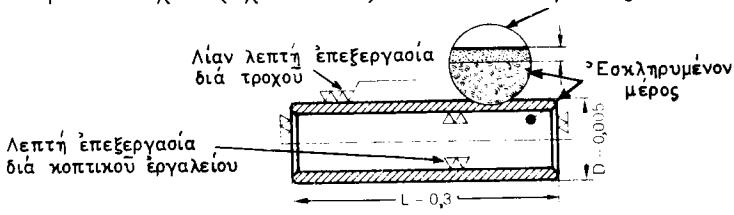
I) Προορισμὸς - Περιγραφὴ.

Ο πειρος συνδέει τὸ ἔμβολον μὲ τὸν διωστῆρα. Παραλαμβάνει

ἀπὸ τὸ ἔμβολον τὰς δυνάμεις, αἱ ὅποιαι προκύπτουν ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου καὶ ἐκ τῆς κινήσεως τοῦ ἔμβολου καὶ τὰς μεταβιβάζει εἰς τὸν διωστῆρα. Ἐτσι προκαλεῖται ἡ κίνησις αὐτοῦ. Ἀντιστρόφως διαβιβάζει ἐκ τοῦ διωστῆρος εἰς τὸ ἔμβολον τὰς ἀπαιτουμένας διὰ τὴν συμπίεσιν τοῦ καυσίμου μίγματος ἢ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δυνάμεις.

Τὸ σχῆμα τοῦ πείρου εἶναι κυλινδρικὸν καὶ κοῖλον ἐσωτερικῶς μὲ καλῶς λειασμένην τὴν ἔξωτερικήν του ἐπιφάνειαν ἐντὸς πολὺ μικρῶν περιθωρίων ἀνοχῶν (σχ. 11·8 α).

Μεγέθυνσις



Ο πείρος τοῦ ἔμβολου.

2) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

α) Θέσις τοῦ πείρου ἐπὶ τοῦ ἔμβολου καὶ προσαγωγὴ αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ διωστῆρος.

Ἡ θέσις τοῦ πείρου εἶναι περίπου εἰς τὸ μέσον τοῦ ἔμβολου ὅλιγον πλησιέστερον πρὸς τὴν κεφαλὴν αὐτοῦ, ὥστε ἡ ἐκ τοῦ διωστῆρος προκαλουμένη πλευρικὴ δύναμις νὰ κατανέμεται κατὰ τὸ δυνατὸν δμοιομόρφως εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἔμβολου, ἡ ὅποια ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου.

Τὸ ἔμβολον, ὡς ἀνεπτύχθη ἀνωτέρω, φέρει εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ δύο ὁμφαλούς, οἱ ὅποιοι σχηματίζουν τὰ ἔδρανα τοῦ πείρου.

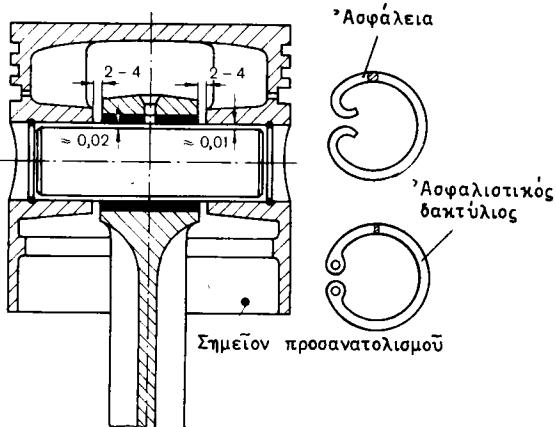
Ἡ συναρμογὴ τοῦ πείρου - ἔμβολου καὶ ἡ τοῦ πείρου - διωστῆρος δύναται νὰ γίνῃ διὰ μιᾶς ἀπὸ τὰς ἀκολούθως διατάξεις:

‘Αμφότεραι αἱ συναρμογαὶ ἐλεύθεραι.

Ἡ διάταξις αὐτὴ εἶναι ἡ συνηθέστερον χρησιμοποιούμενη σήμερον. Κατ’ αὐτὴν ὁ πείρος στηρίζεται ἐλευθέρως καὶ χωρὶς τριβεῖς εἰς τοὺς ὁμφαλούς τοῦ ἔμβολου, μέσω δὲ ὀρειχαλκίνου τριβέως ἐπὶ τοῦ ποδὸς τοῦ διωστῆρος.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ πείρου μετα-

κίνησής του, ή όποια θά είχεν καταστρεπτικά άποτελέσματα είς τάς παρειάς του κυλίνδρου, περιορίζεται ύπό τῶν ἀσφαλιστικῶν παρα-



Σχ. 11·8 β.

Ἐλευθέρα στήριξις τοῦ πείρου ἐπὶ τῶν ὁμφαλῶν τοῦ ἐμβόλου καὶ τοῦ ποδὸς τοῦ διωστῆρος.

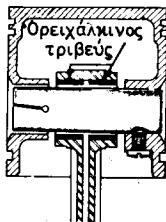
κύκλων (δακτυλίων), ώς οἱ τοῦ σχήματος 11·8 β (circlips), ή τοποθέτησις τῶν όποιών γίνεται δι' εἰδικῆς λαβίδος (πένσας).

Συναρμογὴ πείρου - ἐμβόλου σταθερά. Πείρου - διωστῆρος ἐλευθέρα.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ πείρος στερέωνεται διὰ κοχλίου ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου εἰς τὸν ἔνα ἐκ τῶν δύο ὁμφαλῶν (διὰ νὰ δύναται νὰ διασταλῇ ἐλευθέρως), εἰς δὲ τὸν πόδα τοῦ διωστῆρος τοποθετεῖται ὀρειχάλκινος τριβεύς (σχ. 11·8 γ).

Συναρμογὴ πείρου - ἐμβόλου ἐλευθέρα καὶ πείρου - διωστῆρος σταθερά.

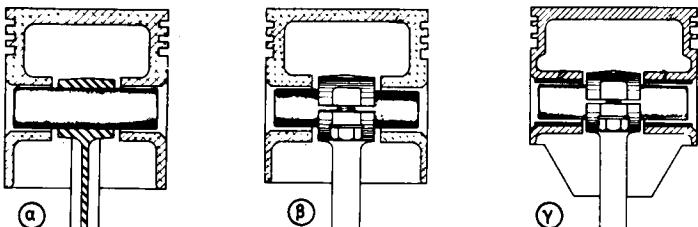
Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ πείρος στερεώνεται ἐπὶ τοῦ ποδὸς τοῦ διωστῆρος εἴτε διὰ συναρμογῆς κρατήσεως, δπότε ἡ τοποθέτησίς του γίνεται διὰ πιέσεως [σχ. 11·8 δ (α)] εἴτε διὰ συσφίγξεως τοῦ ὅμματος τοῦ διωστῆρος διὰ κοχλίου [σχ. 11·8 δ (β)].



Σχ. 11·8 γ.

Συναρμογὴ πείρου - ἐμβόλου σταθερά, πείρου - διωστῆρος ἐλευθέρα.

Είς περίπτωσιν κατά τήν όποιαν τὸ ἔμβολον είναι κατεσκευασμένον ἐκ χυτοσιδήρου, είς τοὺς ὄμφαλοὺς τοῦ ἔμβολου τοποθετοῦνται πάντοτε τριβεῖς ἐξ δρειχάλκου [σχ. 11 · 8 δ (γ)]. Ἀν ὅμως τὸ ἔμβολον είναι κατεσκευασμένον ἐκ κράματος ἀλουμινίου, οἱ τριβεῖς είναι δυνατόν νὰ παραλειφθοῦν, δόποτε χρησιμοποιοῦνται ὡς τριβεῖς αἱ ἑσωτερικαὶ ἐπιφάνειαι τῶν ὄμφαλῶν [σχ. 11 · 8 δ (α) καὶ (β)].



Σχ. 11 · 8 δ.

Στερέωσις τοῦ πείρου ἐπὶ τοῦ ποδὸς τοῦ διωστῆρος.

β) Κατασκευαστικὰ στοιχεῖα.

‘Υλικὸν κατασκευῆς. ‘Ο πείρος κατασκευάζεται ἐκ νικελιοχρωμιούχου χάλυβος, ἢ δὲ ἑξωτερική του ἐπιφάνεια είναι ἐσκληρυμένη διὰ βαφῆς ἢ ἐναζωτώσεως.

Διαστάσεις. ‘Η ἑξωτερική του διάμετρος δ συνήθως λαμβάνεται ἵση μὲ 0,35 ἕως 0,45 τῆς διαμέτρου τοῦ ἔμβολου D δηλαδή:

$$\delta = (0,35 \text{ } \text{ἕως} \text{ } 0,40) D.$$

‘Η ἑσωτερική του διάμετρος ύπολογίζεται βάσει τῶν νόμων τῆς Ἀντοχῆς τῶν ‘Υλικῶν λαμβανομένου ὑπὸ δψιν, δτὶ δ πείρος ύφισταται ἐναλλασσομένην φόρτισιν εἰς κάμψιν καὶ κατὰ συνέπειαν ἢ ἐπιτρεπομένη τάσις κάμψεως δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνῃ τὰ 1200 kg/cm², δηλαδή:

$$\sigma_k \leqslant 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

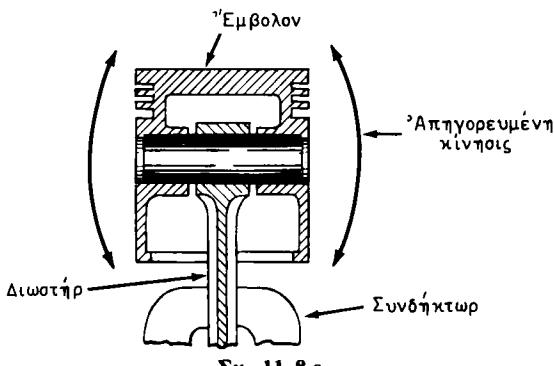
Κατὰ τὸν ύπολογισμὸν λαμβάνεται ὡς δεδομένον ὅτι δ πείρος στηρίζεται εἰς τὰ μέσα τῶν ὄμφαλῶν τοῦ ἔμβολου καὶ φέρει συγκεντρωμένον φορτίον του εἰς τὸ μέσον του. ‘Η παραδοχὴ αὐτὴ δίδει μεγάλα περιθώρια ἀσφαλείας καὶ καλύπτει ἀκόμη καὶ τὰς φορτίσεις ἐκ διατμητικῶν τάσεων εἰς τὰ σημεῖα μεταξὺ ἔμβολου καὶ ποδὸς τοῦ διωστῆρος.

3) Ἐπισκευαί — Συντήρησις.

“Οπως καὶ διὰ τὸ ἔμβολον ἔτσι καὶ διὰ τὸν πεῖρον πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι δὲν ὑφίσταται θέμα προληπτικῆς συντηρήσεως ἀνά τακτὰ χρονικὰ διαστήματα.

Ἐν περιπτώσει ὅμως γενικῆς ἐπισκευῆς τοῦ κινητῆρος ἢ ἀποσυναρμολογήσεως (δι’ οἰανδήποτε αἰτίαν) τῶν ἔμβολων ἐκ τοῦ κινητῆρος ἐνδείκνυται ἡ ἐπιθεώρησις καὶ ἐν ἀνάγκῃ ἡ ἐπισκευὴ τῶν συναρμογῶν πείρου-διωστῆρος-ἔμβολου.

Διὰ τὴν ἐπιθεώρησιν, ἀφοῦ τὸ σύστημα διωστῆρος - πείρου - ἔμβολου καθαρισθῇ καλῶς, στερεώνεται ὁ διωστὴρ εἰς συνδήκτορα (μέγγενη) (σχ. 11·8 ε) καὶ ἐλέγχονται αἱ κινήσεις τοῦ ἔμβολου, τὸ δόποιον πρέπει νὰ κινῆται ἐλευθέρως περὶ καὶ κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ πείρου. Δὲν πρέπει δῆλον ὅτι λόγω νὰ κινῆται πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω ἡ κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν βελῶν τοῦ σχήματος.



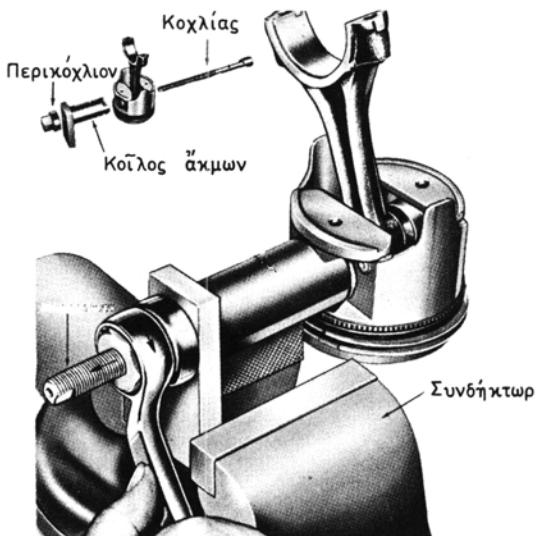
Σχ. 11·8 ε.
Ἐλεγχος κινήσεων ἔμβολου.

Ἐὰν τὸ ἔμβολον δὲν ἔχῃ τὴν ἀπαίτουμένην ἐλευθερίαν κινήσεων ἡ ἔχη ὑπερβολικήν, ἐπιβάλλεται ἡ ἀφαίρεσις τοῦ πείρου πρὸς ἐλεγχον τῶν συναρμογῶν του.

Σημείωσις: Πρὸ τῆς ἀποσυναρμολογήσεως τῶν συστημάτων πείρου - διωστῆρος - ἔμβολου ἐπιβάλλεται ἡ ἐπισήμανσις τῶν διαφόρων τεμαχίων διὰ τὴν καλὴν ἐπανασυναρμολόγησιν. Ἐν περιπτώσει ἐλευθέρας συναρμογῆς τοῦ πείρου ἐπὶ τοῦ ἔμβολου καὶ τοῦ διωστῆρος ἀρκεῖ διὰ τὴν ἀποσυναρμολόγησιν νὰ ἀφαιρεθοῦν οἱ ἀσφαλιστικοὶ δακτύλιοι (circlips) καὶ νὰ κτυπηθῇ ἐλαφρῶς ὁ πεῖρος διὰ νὰ ἀφαι-

ρεθῆ. Ἐν περιπτώσει δὲ σταθερᾶς συναρμογῆς ἐπὶ τοῦ διωστῆρος ἢ τοῦ ἐμβόλου διὰ κοχλίου, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ συγκρατητικοῦ κοχλίου, ἀρκεῖ πάλιν ἐλαφρὸν κτύπημα διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ πείρου.

Εἰς περιπτώσεις ὅμως σταθερᾶς συναρμογῆς ἐπὶ τοῦ διωστῆρος διὰ σφηνώσεως (συναρμογὴ κρατήσεως), ἡ ἀφαίρεσις γίνεται δι’ εἰδικοῦ ἔργαλείου ως τὸ τοῦ σχήματος 11·8 στ.



Σχ. 11·8 στ.

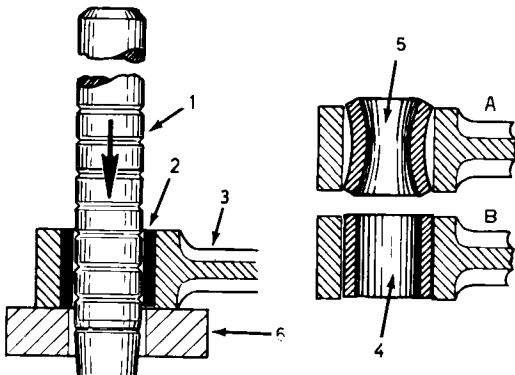
Ἀφαίρεσις τοῦ πείρου δι’ εἰδικοῦ ἔργαλείου.

“Οπως ἐλέχθη ἀνωτέρω, ἡ ἐπεξεργασία τοῦ πείρου είναι λίαν ἐπιμελημένη καὶ ἔχει πάρα πολὺ μικράς ἀνοχάς, καθὼς ἐπίστης καὶ αἱ ἀνοχαὶ τῶν ἐλευθέρων συναρμογῶν πείρου-ἐμβόλου καὶ πείρου-διωστῆρος είναι πολὺ μικραί. Πρέπει ἐπομένως κατὰ τὴν συναρμολόγησιν νὰ ἀκολουθοῦνται πιστῶς αἱ ὁδηγίαι τοῦ κατασκευαστοῦ, διὰ τὰ ἐπιτρεπόμενα ὅρια ἀνοχῶν καὶ φθορᾶς.

Ἐλλείψει τοιούτων ὁδηγιῶν καὶ ὅλως ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι ἡ ἐπιτρεπομένη ἀνοχὴ συναρμογῆς πείρου - ἐμβόλου καὶ πείρου - διωστῆρος είναι τῆς τάξεως τῶν 5 ἔως 10 μικρῶν (0,005 ἔως 0,010 mm), ἡ δὲ μεγίστη ἐπιτρεπομένη φθορὰ είναι τῆς τάξεως τῶν 20 μικρῶν (0,020 mm).

‘Η μέτρησις τῆς διαμέτρου τοῦ πείρου γίνεται διὰ μικρομέτρου, τοῦ δὲ ὅμματος τοῦ ἐμβόλου καὶ τοῦ διωστῆρος διὰ διαμετρητῆρος καὶ μικρομέτρου. ‘Η διαφορὰ τῶν διαμέτρων αὐτῶν δίδει τὴν ύφιστα- μένην ἀντοχήν.

Ἐάν κατὰ τὴν ἀνωτέρω μέτρησιν καὶ τὴν ἔξωτερικὴν ἐπιθεώρη- σιν τοῦ πείρου καὶ τῶν τυχὸν ύφισταμένων τριβέων του διαπιστωθῇ ὅτι, τόσον αἱ ἐπιφάνειαι τῶν τριβέων, ὅσον καὶ αἱ ἀνοχαὶ συναρ- μογῆς εἶναι κανονικαί, δύναται καὶ ὁ πείρος καὶ οἱ τριβεῖς του νὰ ἐπαναχρησιμοποιηθοῦν. “Αν ὅμως ὅχι, ἐνδείκνυται ἡ ἀντικατάστασις καὶ τῶν δύο μέν, ἃν ὁ πείρος φέρῃ σημεῖα ἐκδορῶν ἐπὶ τῶν ἐπιφα- νειῶν τριβῆς του, ἃν δὲ ὁ πείρος εἶναι εἰς καλὴν κατάστασιν, μόνον τῶν τριβέων του.



Σχ. 11·8 ζ.

Διάνοιξις ὅμμάτων πείρου εἰς ἐπιθυμητὴν διάμετρον.

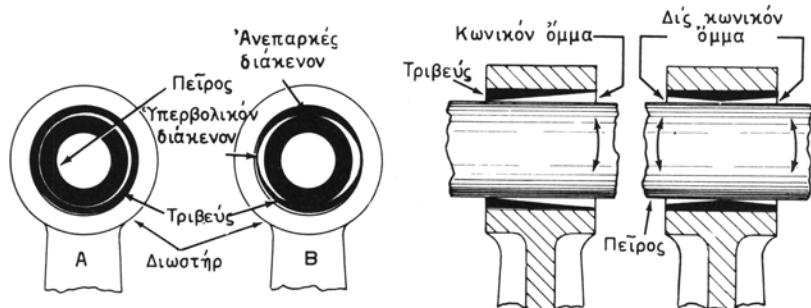
1. Ἐργαλεῖον διανοίξεως. 2. Τριβέυς. 3. Διωστήρ. 4. Ὁ τριβέυς μετὰ τὴν διάνοιξιν. 5. Ὁ τριβέυς πρὸ τῆς διανοίξεως. 6. Τράπεζα πρέσσας.

‘Η ἐπίτευξις τῶν ἐπιθυμητῶν ἀνοχῶν κατὰ τὴν συναρμογὴν τοῦ πείρου μετὰ τῶν τριβέων του γίνεται δι’ ἐπεξεργασίας μόνον τῶν τρι- βέων, δεδομένου ὅτι ἡ εἰδικὴ κατεργασία τῆς ἔξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ πείρου ἀπαγορεύει ἐπέμβασιν ἐπ’ αὐτῆς.

Ἐάν ὅμως δὲν καταστῆ δυνατή ἡ ἔξεύρεσις ζεύγους πείρου - τρι- βέων κανονικῶν ἀνοχῶν, ἐνδείκνυται ἡ χρησιμοποίησις τριβέων ὀλί- γον μικροτέρας διαμέτρου καὶ ἡ διάνοιξις τῶν ὅμμάτων των μέχρι τῆς ἐπιθυμητῆς διαμέτρου διὰ γλυφάνου (ἀλεξουάρ), ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 11·8 ζ.

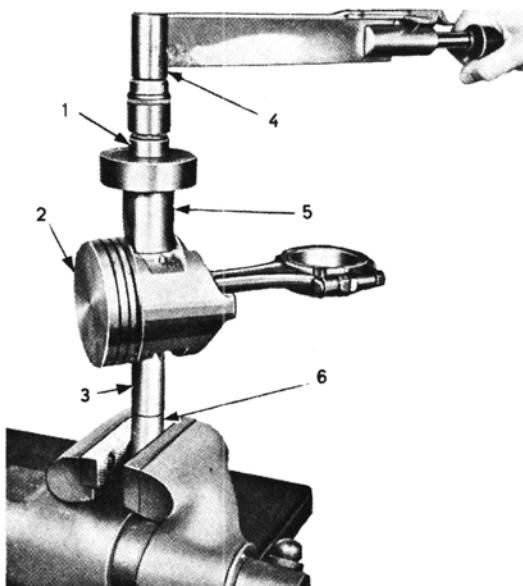
Η έργασία αύτή είναι λεπτή και πρέπει να άπτοφευχθοῦν κακοτεχνίαι, ώς αἱ τοῦ σχήματος 11·8 η.

Μετά τὴν ἐπίτευξιν τῶν ἐπιθυμητῶν ἀνοχῶν συναρμογῆς ὁ



Σχ. 11·8 η.

Κακοτεχνίαι κατὰ τὴν διάνοιξιν ὅμμάτων πείρου.



Σχ. 11·8 θ.

Συναρμογή πείρου - διωστῆρος μὲ χρῆσιν εἰδικοῦ ἔργαλείου καὶ δυναμομετρικῆς κλειδός.

1. Περικόχλιον.
2. Ἐμβολον.
3. Ὁδηγός.
4. Δυναμομετρική κλείς.
5. Ἀκμων.
6. Κεφαλὴ τοῦ κοχλίου.

πείρος, ό διωστήρ καὶ τὸ ἔμβολον συναρμολογοῦνται κατὰ τὴν ἀντίστροφον σειρὰν τῆς ἀποσυναρμολογήσεώς των.

'Ιδιαιτέρα προσοχὴ πρέπει νὰ καταβληθῇ ἐν περιπτώσει συναρμογῆς κρατήσεως (σφηνώσεως), μεταξὺ πείρου - διωστῆρος. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ ἀνοχὴ εἶναι ἀρνητική (ἢ διάμετρος τοῦ ὅμματος τοῦ διωστῆρος εἶναι μικρότερα τῆς τοῦ πείρου κατά τινα μικρὰ τοῦ μέτρου, 20 ἔως 30 μικρά, δριζόμενα ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ). Τονίζεται ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ ἐφαρμογὴ γίνεται διὰ τοῦ εἰδικοῦ ἔργαλείου τοῦ σχήματος $11 \cdot 8 \theta$ καὶ τῆς χρησιμοποίησεως δυναμομετρικῆς κλειδός. 'Η ἀπαιτουμένη διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ πείρου ροπὴ δίδεται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ, εἶναι δὲ συνήθως περὶ τὰ 2,5 ἔως 3,0 kgm.

11 · 9 'Ο διωστήρ.

1) Γενικά. Προορισμός.

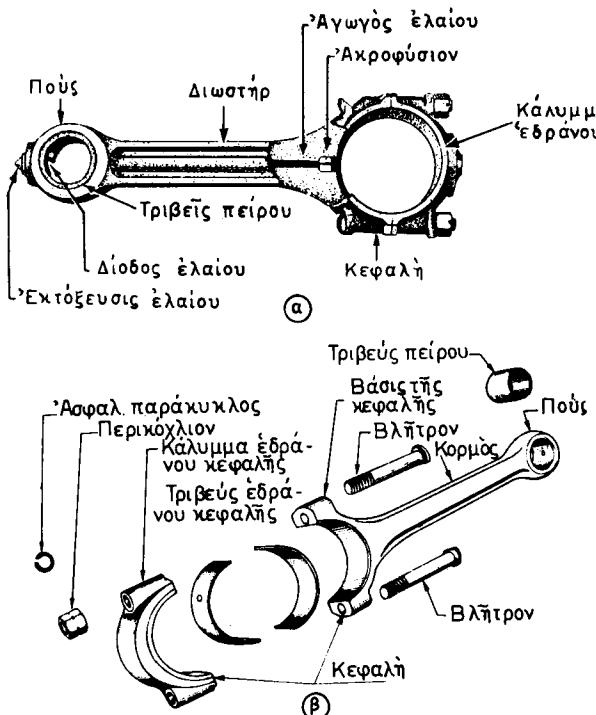
'Ο διωστήρ εἶναι μία ράβδος μὲ διατομὴν διπλοῦ Ταῦ I, ἡ ὅποία εἰς τὰ δύο ἄκρα της φέρει, ἀνὰ ἓνα κυλινδρικὸν ἔξογκωμα. Μὲ αὐτὰ διωστήρ συνδέεται καὶ μὲ τὸ ἔμβολον καὶ μὲ τὸν ἀντίστοιχον στρόφαλον τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος. Οὕτω κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος ἡ εύθυγραμμος καὶ παλινδρομικὴ κίνησις τοῦ ἔμβολου μεταδίδομένη διὰ τοῦ διωστῆρος εἰς τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα μετατρέπεται εἰς περιστροφικήν. Τοῦτο συνιστᾶ τὸν βασικὸν προορισμὸν τοῦ διωστῆρος.

2) Περιγραφή - Λειτουργία.

Τὸ ἓνα ἀπὸ τὰ δύο κυλινδρικὰ ἔξογκωματα, τὸ μικρότερον, ὀνομάζεται ποὺς τοῦ διωστῆρος [σχ. 10 · 9 α (α)]. Εἰς αὐτὸν σχηματίζεται ἓνα ἔδρανον διὰ τοῦ ὅποιου συνδέεται διὰ τοῦ διωστήρος μὲ τὸν πείρον τοῦ ἔμβολου. Εἰς τοὺς πλείστους τῶν διωστήρων ὡς ἀναφέρεται εἰς τὸ περὶ τοῦ περὶ πείρου τοῦ ἔμβολου κεφάλαιον τὸ ἔδρανον αὐτὸν φέρει καὶ ἓνα ὀρειχάλκινον δακτύλιον, τὸν τριβέα, διὰ τοῦ ὅποιου ἐπιτυγχάνεται καλύτερον ἡ ἐλευθέρα κίνησίς του ἐπὶ τοῦ πείρου.

Τὸ ἔξογκωμα εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τῆς ράβδου, τοῦ διωστῆρος, τὸ μεγαλύτερον, ὀνομάζεται κεφαλὴ τοῦ διωστῆρος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν σύνδεσίν του μὲ τὸν ἀντίστοιχον στρόφαλον τοῦ στροφαλοφόρου

άξονος, φέρει δὲ καὶ τοῦτο ἔδρανον, ὀνομαζόμενον ἔδρανον κεφαλῆς μὲ τὸν ἀντίστοιχον τριβέα [σχ. 10 · 9 α (β)].



(α) Συναρμολογημένος. (β) Ἀποσυναρμολογημένος.

Σχ. 11·9 α.

‘Ο διωστήρ.

Ἡ κεφαλὴ τοῦ διωστῆρος ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τεμάχια: τὴν βάσιν καὶ τὸ κάλυμμα (καβαλέτο). Ομοίως καὶ ὁ τριβεύς τοῦ ἔδράνου τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τεμάχια, ἕκαστον ἐκ τῶν ὃποίων είναι ἔνας χαλύβδινος ἡμιδακτύλιος, ποὺ φέρει εἰς τὴν ἐσωτερικήν του ἐπιφάνειαν ἐπένδυσιν ἀπὸ μέταλλον πολὺ ἀνθεκτικὸν εἰς τὴν τριβὴν (ἀντιτριβικόν). Τέλος ὁ κορμὸς τοῦ διωστῆρος είναι μία ράβδος, ἥ ὅποια συνδέει τὴν βάσιν τοῦ ἔδράνου τῆς κεφαλῆς μὲ τὸ ἔδρανον τοῦ ποδὸς καὶ ἔχει μῆκος, μετρούμενον ἀπὸ τὸ κέντρον τοῦ ἔνδος ἔδράνου εἰς τὸ κέντρον τοῦ ἄλλου, διπλάσιον τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου.

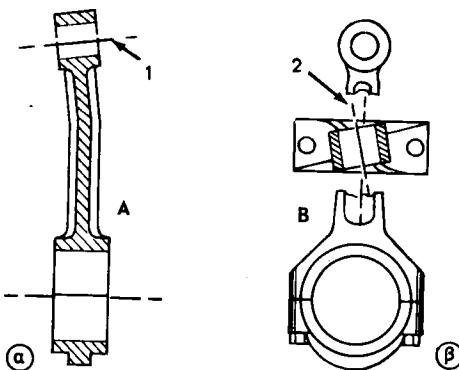
‘Η λίπανσις τῶν τριβέων δι’ ἑλαίου γίνεται διὰ σωληνίσκου, ὃ δποῖος εύρισκεται εἰς τὸ σῶμα τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος καὶ ἐκεῖθεν φέρεται ὑπὸ πίεσιν εἰς τὰ σημεῖα τριβῆς μέσω σωληνίσκου καὶ αὐλακώσεων διανομῆς.

3) Θεωρητικὴ ἔρευνα.

‘Ο διωστήρ κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος καταπονεῖται κυρίως εἰς λυγισμόν. Συνοπτικὴ ἀνάλυσις τῶν δυνάμεων αὐτῶν δίδεται εἰς τὴν παραγραφὸν 11 · 10 (2), ὅπου ἀναπτύσσονται δι’ ὀλίγων αἱ δυνάμεις καὶ αἱ ἀντιδράσεις, αἱ δποῖαι δροῦν ἐπὶ τοῦ συστήματος ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου. Περαιτέρω ἔρευνα καὶ ὑπολογισμοὶ ἐπ’ αὐτοῦ ἐκφεύγουν τοῦ προορισμοῦ τοῦ παρόντος βιβλίου.

4) Συντήρησις - Φθοραι - Βλάβαι - Ἐπισκευαι.

Λόγω τῆς θέσεώς του ὁ διωστήρ δὲν εἶναι εὐκόλως ἐπισκέψιμος. Ἐπομένως οὐδεμία προληπτικὴ συντήρησις εἶναι δυνατὸν νὰ γίνη.



Σχ. 11.9 β.

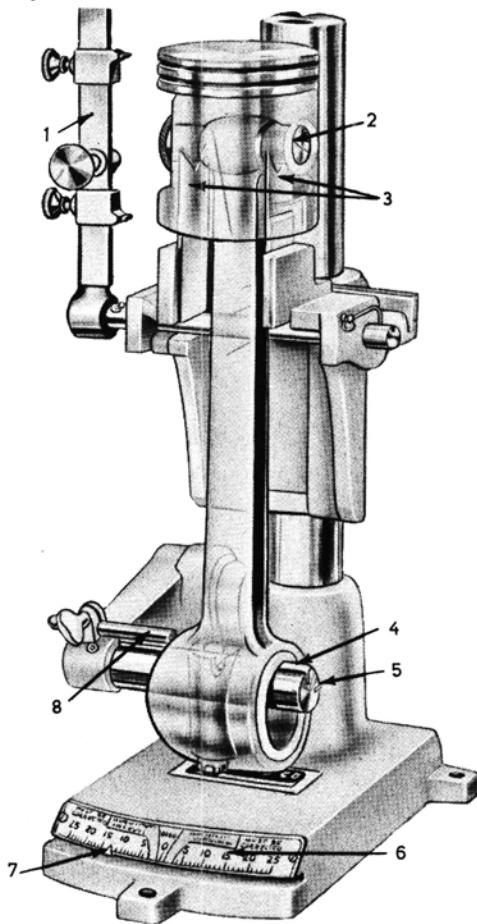
Εἰδη παραμορφώσεως διωστῆρος :
α) Κάμψις. β) Στρέψις.

‘Η συνηθεστέρα βλάβη τοῦ διωστῆρος εἶναι ἡ παραμόρφωσις εἴτε κατὰ τὴν ἔννοιαν τῆς κάμψεως [σχ. 11 · 9 β (α)]. εἴτε κατὰ τὴν ἔννοιαν τῆς στρέψεως [σχ. 11 · 9 β (β)].

‘Ο ἔλεγχος τῆς παραμορφώσεως τοῦ διωστῆρος γίνεται δι’ εἰ-

δικῆς συσκευῆς (σχ. 11 · 9 γ), ή δὲ ἐπαναφορά του δι' εἰδικῆς πρέσσης (σχ. 11 · 9 δ).

Διὰ τοὺς τριβεῖς τῶν ἑδράνων τῶν διωστήρων ἰσχύουν τὰ ἀναφερόμενα διὰ τὸν πεῖρον τοῦ ἐμβόλου καὶ τοὺς τριβεῖς τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος.

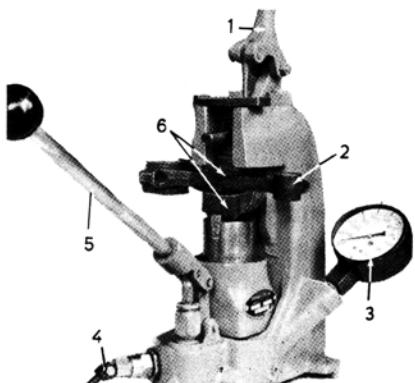


Σχ. 11 · 9 γ.

Συσκευὴ ἐλέγχου εὐθυγραμμίσεως διωστῆρος.

1. Ἐλεγκτήριο εὐθυγραμμίσεως ἐμβόλου - πείρου. 2. Πεῖρος ἐμβόλου. 3. Τεμάχια ἑδράσεως πείρου. 4. Ἐλεγκτικὴ αίχμη ὅνω. 5. Ἐλεγκτικὴ αίχμη πλαγία. 6. Συνθετικὴ βελόνη. 7. Κλῖμαξ ἐλέγχου στρέψεως.

Κλῖμαξ ἐλέγχου στρέψεως. 7. Συνθετικὴ βελόνη. 8. Ἐλεγκτήριο κάμψεως.



Σχ. 11·9 δ.

Υδραυλική πρέσσα εύθυγραμμίσεως διωστήρος.

1. Μοχλός διαδρομῆς ἐμβόλου.
2. Διωστήρ.
3. Μανόμετρον.
4. Βαλβίς ἑπαναφορᾶς ἐμβόλου.
5. Μοχλός ύδραυλικῆς ἀντλίας.
6. Άκμονες.

11·10 Ο στροφαλοφόρος ἄξων.

1) Περιγραφὴ — Προορισμός.

Ο στροφαλοφόρος ἄξων φέρει τὰ στρόφαλα, διὰ τῶν ὅποιών ἡ παλινδρομική κίνησις τῶν ἐμβόλων μετατρέπεται εἰς περιστροφικήν, ἐν συνεργασίᾳ βεβαίως μετὰ τῶν διωστήρων.

Εἰς τὸ σχῆμα 11·6 α (α) δίδεται τυπικὴ μορφὴ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος μιᾶς τετρακυλίνδρου μηχανῆς.

Τὸ σχῆμα τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἶναι ὀλίγον πολύπλοκον καὶ ἔξαρτᾶται ἀπὸ πολλούς παράγοντας, οἱ κυριώτεροι τῶν ὅποιών εἶναι οἱ ἀκόλουθοι:

- 'Ο ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων τοῦ κινητῆρος.
- 'Ο ἀριθμὸς τῶν ἐδράνων τῆς βάσεως.
- 'Η σειρὰ τῆς ἐναύσεως εἰς τοὺς κυλίνδρους.

Τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς στροφαλοφόρου ἄξονος εἶναι τὰ ἀκόλουθα :

α) Οἱ στροφεῖς τῆς βάσεως. Εἶναι τὰ μέρη, τὰ ὅποια ἀντιστοιχοῦν εἰς τὰ ἐδρανα τῆς βάσεως τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων καὶ διὰ τῶν ὅποιών ὁ στροφαλοφόρος στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἐδράνων αὐτῶν. Εἶναι εύνόητον ὅτι ὁ ἄξων τῶν τριβέων τῆς βάσεως συμπίπτει μετὰ τοῦ ἄξονος περιστροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου.

β) Τὰ κομβία τοῦ στροφάλου. Πρόκειται περὶ τῶν σημείων τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, εἰς τὰ ὅποια γίνεται ἡ συναρμογὴ τῶν διω-

στήρων καὶ ἐπὶ τῶν δόποίων ἀσκεῖται μέσω τῶν διωστήρων ἡ πίεσις τῶν ἀερίων, ἡ ἀναπτυσσομένη ἐντὸς τῶν κυλίνδρων.

Εἰς τοὺς κινητῆρας μὲ τοὺς κυλίνδρους ἐν σειρᾷ, τὰ κομβία τῶν στροφάλων εἰναι ἵσαριθμα μὲ τοὺς κυλίνδρους, εἰς δὲ τοὺς κινητῆρας μὲ τοὺς κυλίνδρους εἰς διάταξιν V εἰναι ἵσαριθμα μὲ τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυλίνδρων.

Εἰς τοὺς ἀστεροειδεῖς κινητῆρας ὑπάρχει ἔνα στρόφαλον δι’ ἑκάστην ὁμάδα συνεπιπέδων κυλίνδρων.

‘Ο ἀριθμὸς τῶν στροφέων τῆς βάσεως ἔξαρταται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κομβίων καὶ ἐκ τῆς ἰσχύος τοῦ κινητῆρος.

Ἐτσι εἰς τοὺς κινητῆρας μεγάλης ἰσχύος ἔκαστον κομβίον περιβάλλεται ὑπὸ δύο στροφέων. ‘Ἐπομένως εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοὺς ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφέων εἰναι ἵσος μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κομβίων ηὗξημένον κατὰ ἓνα. Εἰς κινητῆρας ὅμως κατωτέρας ποιότητος καὶ μικρᾶς ἰσχύος δύναται ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφέων νὰ είναι μικρότερος.

‘Ἐπομένως ἔνας τετρακύλινδρος κινητήρος θὰ ἔχῃ 5 στροφεῖς βάσεως, ἀν εἰναι μεγάλης ἰσχύος (ἀπὸ 30 ἵππους καὶ ἄνω). ‘Αν ὅμως ἡ ἰσχύς του είναι μικροτέρα, δυνατὸν νὰ ἔχῃ 3 στροφεῖς βάσεως.

Τὰ κομβία τῶν στροφάλων δὲν εύρισκονται ὅλα εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον, ἀλλὰ ἀναλόγως πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων κατανέμονται εἰς 2 ἢ 3 ἐπίπεδα.

‘Εξαίρεσις τοῦ κανόνος αὐτοῦ γίνεται εἰς τοὺς δικυλίνδρους κινητῆρας, εἰς τοὺς δόποίους τὰ κομβία τοῦ στροφαλοφόρου εύρισκονται εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον καὶ πολλάκις ἔχουν τὸν αὐτὸν ἄξονα.

Εἰς τοὺς τετρακυλίνδρους κινητῆρας τὰ κομβία εύρισκονται εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον, ἀλλὰ τὰ δύο ἐξ αὐτῶν κείνται ἐπὶ τῆς μιᾶς, ἐνῶ τὰ δύο ἀλλα κείνται ἐπὶ τῆς ἀλληλης πλευρᾶς τοῦ ἄξονος περιστροφῆς.

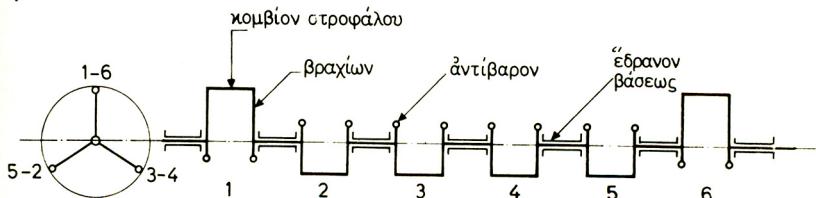
Εἰς τοὺς ἔξακυλίνδρους κινητῆρας τὰ κομβία εύρισκονται εἰς τρεῖς ἄξονας, οἱ δόποιοι σχηματίζουν τὰς ἀκμὰς τριγωνικοῦ πρίσματος, ἀνὰ δύο δηλαδὴ κομβία εἰς ἔκαστον ἄξονα μὲ γωνίαν μεταξὺ τῶν ἀξόνων αὐτῶν 120° (σχ. 11 · 10 α).

γ) Οἱ βραχίονες (ἢ κιθάρες), οἱ δόποιοι συνδέονται τοὺς στροφεῖς τῆς βάσεως καὶ τὰ κομβία ἢ καὶ μόνον τὰ κομβία.

δ) Τὰ ἀντίβαρα. ‘Ο στροφαλοφόρος ἄξων περιστρέφεται μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ δι’ αὐτὸ πρέπει νὰ είναι πλήρως ζυγοσταθμη-

μένος διὰ νὰ μὴ δημιουργοῦνται κραδασμοὶ εἰς τὴν κίνησίν του καὶ εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

Διὰ τὴν πλήρη ζυγοστάθμησιν τοποθετοῦνται εἰς τὰ ἄκρα τῶν βραχιόνων ἀντίβαρα, μὲ τὰ ὅποια, ως θὰ ἀναπτυχθῆ κατωτέρω, ἔξουδετερώνονται αἱ δυνάμεις ἀδρανείας, αἱ διόποιαι δημιουργοῦν τοὺς κραδασμούς.



Σχ. 11·10 α.

Ό στροφαλοφόρος άξων ἔξακυλίνδρου μηχανῆς μὲ τοὺς στροφεῖς βάσεως εἰς ἀπλοῦν μονογραμμικὸν σχεδίασμα.

* 2) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

α) Δυνάμεις ἐνεργοῦσαι ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος.

Αἱ δυνάμεις αἱ διόποιαι δροῦν ἔξωτερικῶς ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἰναι αἱ διαβιβαζόμεναι εἰς αὐτὸν ὑπὸ τῶν διωστήρων κατὰ συνέπειαν τὸ θέμα αὐτὸν πρέπει νὰ συνδυασθῇ μὲ τὸ ἀφορῶν εἰς τὰς δυνάμεις καὶ τὰς ἀντιδράσεις, αἱ διόποιαι ἀναπτύσσονται εἰς ὀλόκληρον τὸ σύστημα ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

Δυνάμεις καὶ ἀντιδράσεις ἐπὶ τοῦ συστήματος ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

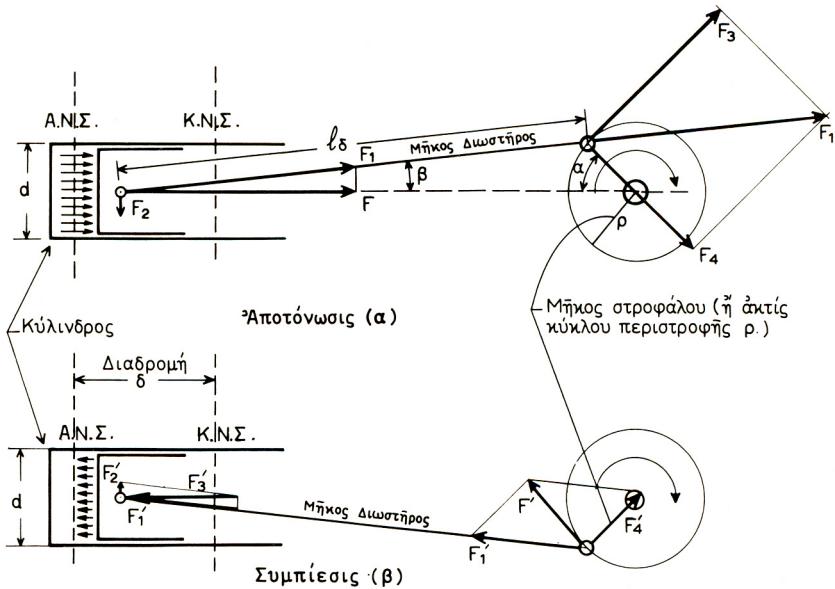
"Ἄσ ύποτεθῇ ὅτι εἰς ἓνα κύλινδρον διαμέτρου δ κινεῖται ἔμβολον διαδρομῆς δ. Τὸ ἐμβόλον αὐτὸν συνδέεται μετὰ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος δι' ἐνὸς διωστῆρος μήκους l (ἀπὸ τῶν κέντρων τῶν ἔδρανων) καὶ ἐνὸς στροφάλου μήκους ρ (ἀκτὶς περιστροφῆς).

Εἰναι εὐνόητον ὅτι ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου $\delta = 2\rho$, δηλαδὴ ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου, ἰσοῦται μὲ τὸ διπλάσιον τοῦ μήκους τῆς ἀκτίνος τοῦ στροφάλου.

"Ἄσ ἴδωμεν τώρα ποῖαι δυνάμεις δροῦν καὶ ποῖαι αἱ ἐκ τῆς δράσεως αὐτῶν προκύπτουσαι ἀντιδράσεις εἰς τὸ σύστημα ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου κατὰ τὰς διαφόρους φάσεις τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος καὶ ἴδιαιτέρως κατὰ τὰς φάσεις τῆς ἀποτονώσεως

καὶ τῆς συμπιέσεως, ὅπότε, ώς εἶναι εύνόητον, ἀναπτύσσονται αἱ ὑψηλότεραι πιέσεις.

Εἰς τὸ σχῆμα $11 \cdot 10\beta$ φαίνεται ἡ διάταξις, τὴν ὅποιαν θὰ ἔχῃ τὸ σύστημα αὐτὸν κατὰ τὰς ἀνωτέρω φάσεις.



Σχ. 11·10 β.

Δυνάμεις δρῶσαι εἰς τὸ σύστημα ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

β) Κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως.

"Ἄν P εἶναι ἡ ἀνὰ μονάδα ἐπιφανείας ὀσκουμένη πίεσις ὑπὸ τῶν ἀερίων ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβόλου, ἡ συνολική δύναμις F ἡ δρῶσα ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου θὰ εἴναι: :

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot P.$$

"Η δύναμις F μεταδίδεται εἰς τὸν διωστῆρα μέσω τοῦ πείρου τοῦ ἐμβόλου· ἐπειδὴ ὅμως τὴν στιγμὴν αὐτὴν ὁ διωστήρος εὑρίσκεται εἰς λοιξὴν θέσιν ώς πρὸς τὸν ἄξονα ἐμβόλου - στροφάλου, σχηματίζει δηλαδὴ μίαν γωνίαν β ώς πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κυλίνδρου, ἡ δύναμις αὐτὴ F ἀναλύεται εἰς τὴν F₁ ἀξονικὴν πρὸς τὸν διωστῆρα, ὅπου:

$$F_1 = F \cdot \frac{1}{\sin \beta} = \frac{F}{\sin \beta}$$

καὶ τὴν F_2 κάθετον πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τριβῆς μεταξὺ ἐμβόλου καὶ κυλίνδρου, ὅπου:

$$F_2 = F \cdot \epsilon \rho \beta.$$

Ἡ F_1 μεταδίδεται διὰ τοῦ διωστῆρος εἰς τὸν στρόφαλον καὶ ἀναλύεται εἰς τὰς δύο συνιστῶσας, τὴν F_3 καὶ τὴν F_4 . Ἡ F_3 είναι ἐφαπτομενικὴ τοῦ κύκλου περιστροφῆς τοῦ στροφάλου καὶ δημιουργεῖ τὸ κινητήριον ζεῦγος, εἶναι δηλαδὴ ἡ δύναμις ἡ ὅποια κινεῖ τὸ αὐτοκίνητον καὶ είναι:

$$F_3 = F_1 \cdot \eta \mu (\alpha + \beta)$$

$$\text{ἢ } F_3 = \frac{F \cdot \eta \mu (\alpha + \beta)}{\sin \beta}.$$

Ἐπομένως τὸ κινητήριον ζεῦγος θὰ ᾔχῃ ροπὴν στρέψεως M_σ ἵστην πρός:

$$M_\sigma = F_3 \cdot \rho.$$

Ἡ F_4 ἐφαρμόζεται κατὰ τὴν ἀκτίνα τοῦ κύκλου, τὸν ὄποιον διαγράφει ὁ στρόφαλος [σχ. 11.10 β (α)] καὶ ἴσοῦται μέ:

$$F_4 = F_1 \cdot \sin (\alpha + \beta)$$

$$\text{ἢ } F_4 = \frac{F \cdot \sin (\alpha + \beta)}{\sin \beta}.$$

Ἡ συνιστῶσα F_4 δὲν ἐκπληρώνει οὐδένα πρακτικὸν σκοπόν, τουναντίον μάλιστα καταπονεῖ καὶ φθείρει ἀνομοιομόρφως τοὺς στροφεῖς καὶ τοὺς τριβεῖς τῶν κομβίων τοῦ στροφάλου καὶ τῆς βάσεως αὐτοῦ.

Ἡ συνιστῶσα F_2 οὐδὲν ἔργον ἔκτελει, ἔξουδετερώνεται δὲ ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῶν παρειῶν τοῦ κυλίνδρου. Ἡ δύναμις αὐτὴ προκαλεῖ τὴν φθορὰν τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου καὶ δημιουργεῖ μίαν ροπὴν ἀνατροπῆς τοῦ κινητῆρος, ἡ ὅποια τείνει νὰ τὸν στρέψῃ κατὰ φορὰν ἀντίθετον τῆς φορᾶς περιστροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος.

Ἡ ροπὴ αὐτὴ προκαλεῖ τὴν πρὸς τὰ ἀριστερά, ὡς πρὸς τὸν βλέποντα ἐκ τῶν ἐμπροσθεν τὸν κινητῆρα, τάσιν στροφῆς αὐτοῦ κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐπιταχύνσεως (μαρσάρισμα). Αὐτὴ ἔξουδε-

τερουμένη άπό τὰ στηρίγματα A καὶ B τοῦ κινητῆρος ἐπὶ τοῦ πλαισίου (σχ. 11·10 γ) ἀνακουφίζει μὲν τὸ δεξιὸν στήριγμα, ἀλλὰ ἐπιβαρύνει τὸ ἀριστερόν, τὸ δποῖον κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος ἔχει νὰ ἀντιμετωπίσῃ ὅχι μόνον τὸ βάρος του, ἀλλὰ καὶ τὴν δύναμιν F_{2a} , ἡ δποῖα ἔξουδετερώνει τὴν ροπὴν ἀνατροπῆς.

Ἡ ροπὴ ἀνατροπῆς εἶναι:

$$M_a = F_2 \cdot \delta \quad (\delta = \text{διαδρομὴ ἐμβόλου}).$$

ἡ δὲ ἔξουδετεροῦσα αὐτὴν ροπή:

$$M_s = F_{2a} \cdot \delta_a \quad (\delta_a = \text{ἀπόστασις μεταξὺ τῶν δύο στηριγμάτων}).$$

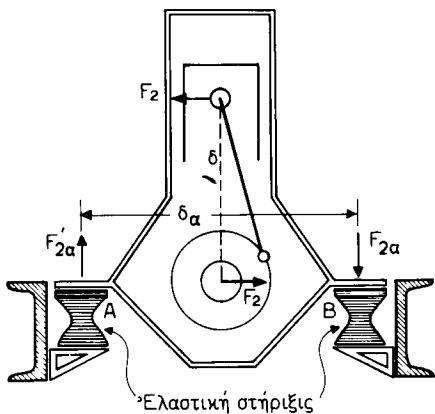
Προφανῶς αἱ δύο αὐταὶ ροπαὶ εἶναι ἴσαι. Θὰ εἶναι δηλαδή:

$$F_2 \cdot \delta = F_{2a} \cdot \delta_a$$

καὶ κατὰ συνέπειαν:

$$F_{2a} = \frac{F_2 \cdot \delta}{\delta_a}.$$

Πρὸς ἀποφυγὴν ἀνίσου καταπονήσεως τῶν στηριγμάτων τοῦ κινητῆρος καὶ τῆς ἀναρτήσεως τοῦ ἀμαξώματος γενικώτερον, μερικοὶ κατασκευασταὶ δίδουν ἀπ' ἀρχῆς μίαν μικρὰν πρὸς τὰ δεξιὰ κλίσιν τοῦ κινητῆρος εἰς τρόπον, ὥστε κατὰ τὴν λειτουργίαν νὰ ἐπέρχεται ἔξισωσις τῶν ἀντιδράσεων τῶν στηριγμάτων.



Σχ. 11·10 γ.

Ἡ ροπὴ ἀνατροπῆς $F_2 \cdot \delta$ ἔξουδετερώνεται ἀπὸ τὴν ροπὴν $F_{2a} \cdot \delta_a$.

κυλίνδρου. Ἡ δύναμις αὐτὴ τείνει νὰ ἀπομακρύνῃ τὸν κύλινδρον ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρον ἀξονα, ἔξουδετερώνεται δὲ ἀπὸ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων καὶ τὰ βλῆτρα τῶν ἐπιδεσμίδων τῶν ἑδράνων τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος, τὰ δποῖα καταπονεῖ εἰς ἐφελκυσμόν.

Ἡ πίεσις τῶν ἀερίων, ἡ δποῖα δημιουργεῖ τὴν δύναμιν F ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου, εἶναι φυσικὸν νὰ δημιουργήσῃ μίαν ἴστην καὶ ἀντίθετον δύναμιν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τοῦ

κυλίνδρου.

γ) Κατὰ τὸν χρόνον τῆς συμπιέσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 11·10 β (β) εἰκονίζεται ὁ ἴδιος ὁ κύλινδρος μετὰ τοῦ ἐμβόλου, τοῦ διωστῆρος καὶ τοῦ στροφάλου του, δλίγον πρὶν συμπληρωθῇ ἢ συμπιέσις τοῦ καυσίμου μίγματος ἢ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (διὰ τοὺς Diesel).

Κατὰ τὴν στιγμὴν αὐτὴν ἡ ἔφαπτομενικὴ δύναμις F' , ἡ δρῶσα ἐπὶ τοῦ κομβίου τοῦ στροφάλου, ἀναλύεται εἰς τὴν F'_4 , ἡ ὅποια, ὡς καὶ ἡ F_4 , καταπονεῖ καὶ φθείρει τὸν στρόφαλον, καὶ τὴν F'_1 , ἡ ὅποια εἶναι ἀξονικὴ ὡς πρὸς τὸν διωστῆρα καὶ μεταδίδεται διὰ τοῦ πείρου εἰς τὸ ἔμβολον.

Ἐπειδὴ ἡ ἄρθρωσις πείρου - διωστῆρος εἶναι τελείως ἑλευθέρα, ἡ δύναμις αὐτὴ ἀναλύεται εἰς δύο συνιστώσας, τὴν F'_3 κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ κυλίνδρου καὶ τὴν F'_2 κάθετον εἰς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου. Ἡ F'_3 συμπιέζει τὸ μῆγμα καὶ ἡ F'_2 δημιουργεῖ τὴν τριβὴν τοῦ ἐμβόλου καὶ τοῦ κυλίνδρου, ὡς καὶ τὴν ὑπερθέρμανσιν καὶ φθορὰν ἀμφοτέρων.

Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω παρατηροῦμεν ὅτι κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος δημιουργοῦνται ὄχι μόνον χρήσιμοι δυνάμεις, ἀλλὰ καὶ ἐπιζήμιοι.

Ἐτοι αἱ δυνάμεις F_2 καὶ F'_2 φθείρουν τὸν κύλινδρον καὶ τὸ ἔμβολον. Ἐπειδὴ δὲ ἔχουν ἀντιθέτους φοράς, ἡ φθορὰ ἐμφανίζεται εἰς δύο τμήματα κείμενα ἔναντι ἀλλήλων καὶ μεταβάλλουν τὴν διατομὴν τοῦ κυλίνδρου ἀπὸ κυκλικὴν εἰς ἔκκεντρον (περίπου ἑλλειψοειδῆ ἢ ὡοειδῆ - ὅβάλ, ὡς κακῶς συνήθως τὴν δονομάζουν).

Ἄφ' ἐτέρου αἱ δυνάμεις F_4 καὶ F'_4 ἐμφανίζονται περιοδικῶς ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, καὶ προκαλοῦν ἀνομοιόμορφον φθορὰν τῶν στροφέων καὶ τῶν τριβέων του, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀλλοίωσιν τῆς κυκλικῆς διατομῆς των.

Τὸ μέγεθος τῶν ἀνωτέρω δυνάμεων δὲν εἶναι σταθερόν, ἀλλὰ μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς θέσεως τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. Τὴν θέσιν αὐτὴν τὴν προσδιορίζομεν εἴτε συναρτήσει τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἐμβόλου ἐκ τοῦ A.N.S., εἴτε συνηθέστερον συναρτήσει τῆς γωνίας στροφῆς τοῦ κομβίου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος ἐκ τῆς ἀντιστοιχούστης εἰς τὸ A.N.S. θέσεώς του.

Τὰ ἀνωτέρω στοιχεῖα εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τοὺς τελικοὺς ὑπο-

λογισμοὺς ὅχι μόνον τῶν κυλίνδρων ἀλλὰ καὶ τῶν λοιπῶν τεμαχίων τοῦ συστήματος: ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

Ἡ γνῶσις τῶν δυνάμεων αὐτοῦ διευκολύνει σημαντικῶς τὴν κατανόησιν τῶν φθορῶν, αἱ ὁποῖαι δημιουργοῦνται κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος, εἰς ὅλα αὐτὰ τὰ συνεργαζόμενα μέρη του, καθώς καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἀναγκαιούστης κατὰ περίπτωσιν ἐπεμβάσεως διὰ τὴν πρόληψιν αὐτῶν ἢ ἐπισκευήν των.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν δυνάμεων, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται ὑπὸ τῶν ἀερίων ποὺ δημιουργοῦνται ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου μίγματος ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ δνομάσωμεν πρωτογενεῖς, ἐπὶ τοῦ συστήματος τοῦ ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου ἔνεργοιν καὶ ἄλλαι δυνάμεις δυνάμεναι νὰ θεωρηθοῦν ὡς δευτερογενεῖς. Αὕται προκαλοῦνται ἐκ τῆς ἀδρανείας τῶν κινουμένων μαζῶν. Αὐτὰ δομῶς θὰ ἀναπτυχθοῦν εἰς τὴν ἐπομένην παράγραφον.

Παράδειγμα.

Δίδονται:

Ἐξακύλινδρος πετρελαιοκινητὴρ μὲ τὰ κάτωθι στοιχεῖα:

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Διάμετρος κυλίνδρου | $d = 130 \text{ mm}$ |
| Διαδρομὴ ἐμβόλου | $\delta = 170 \text{ mm}$ |
| Βαθμὸς συμπιέσεως | 1 : 19,5 |
| Ἀκτὶς περιστροφῆς ($1/2 \delta$) | $\rho = 85 \text{ mm}$ |
| Μῆκος διωστῆρος | $l = 325 \text{ mm}$ |
| Μεγίστη πίεσις καύσεως | $P_{\max} = 10 \text{ kg/cm}^2$ |

Γωνία στροφάλου ἐκ τοῦ A.N.S. κατὰ

τὴν στιγμὴν τῆς μεγίστης πιέσεως $\phi = 22^\circ$.

Ζητοῦνται:

Νὰ ύπολογισθοῦν (σχ. 11 · 10 δ):

α) Ἡ συνολικὴ δύναμις F ἡ δρᾶσσα ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου.

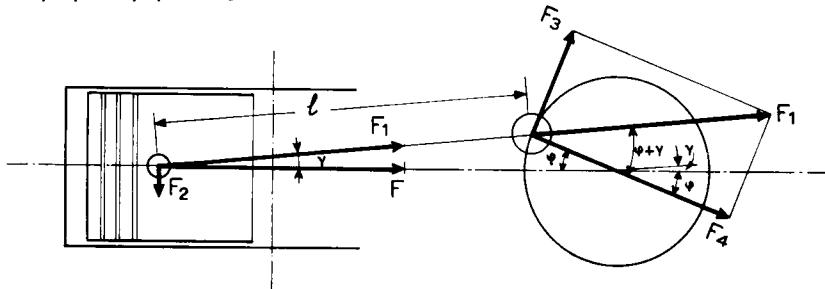
β) Ἡ γωνία γ , τὴν ὁποίαν σχηματίζει ὁ ἄξων τοῦ διωστῆρος μὲ τὸν ἄξονα τοῦ κυλίνδρου κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς μεγίστης πιέσεως.

γ) Ἡ δύναμις F_1 , ἡ ὁποία διὰ τοῦ πείρου τοῦ ἐμβόλου μεταδίδεται εἰς τὸν διωστῆρα.

δ) Ἡ δύναμις F_2 , ἡ ὁποία πιέζει τὸ ἐμβόλον πρὸς τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου.

ε) Ή δύναμις F_3 , ή όποια τείνει νά στρέψη τὸ στρόφαλον καὶ δημιουργεῖ τὸ κινητήριον ζεῦγος καὶ

στ) ή δύναμις F_4 , ή όποια μεταδίδεται εἰς τοὺς τριβεῖς τοῦ στροφαλοφόρου άξονος.



Σχ. 11·10 δ.

Ύπολογισμὸς δυνάμεων, αἱ όποιαι δροῦν εἰς τὸ σύστημα κυλίνδρου - ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

Αύστις:

α) Ἐπιφάνεια ἐμβόλου ἐπὶ τῆς όποιας δρᾶς ή μεγίστη πίεσις:

$$E = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \times 13^2}{4} = 133 \text{ cm}^2$$

καὶ συνολικὴ πίεσις μεγίστη δρῶσα ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου είναι:

$$F_{\max} = E \cdot P_{\max} = 133 \times 10 = 1330 \text{ kg.}$$

β) Γωνία γ :

$$\eta \mu \gamma = \frac{\rho}{I} \cdot \eta \mu \varphi = \frac{85}{325} \times \eta \mu 22^\circ, \text{ ἐξ οὗ } \gamma = 5^\circ 25'.$$

γ) Ή δύναμις F_1 :

$$F_1 = \frac{F}{\sin \gamma} = \frac{1330}{\sin \gamma} = \frac{1330}{0,9955} = 1340 \text{ kg.}$$

δ) Ή δύναμις F_2 :

$$F_2 = F \cdot \epsilon \varphi \gamma = 1340 \times 0,0940 \approx 125 \text{ kg.}$$

ε) Ή δύναμις F_3 :

$$F_3 = F_1 \cdot \eta \mu (\gamma + \varphi) = 1330 \times 0,463 = 615 \text{ kg.}$$

στ) Ή δύναμις F_4 :

$$F_4 = F_1 \cdot \sin(\gamma + \varphi) = 1330 \times 0,886 = 1178 \text{ kg.}$$

* 3) Δυνάμεις ἀδρανείας.

"Οπως είναι γνωστὸν ἐκ τῆς Μηχανικῆς (Δυναμικῆς), πᾶν σῶμα ιστάμενον δὲν τίθεται εἰς κίνησιν ἢ κινούμενον δὲν ἀλλάσσει τὴν κινητικήν του κατάστασιν, ἀν δὲν ἐνεργήσῃ ἐπ' αὐτοῦ ἔξωτερική δύναμις.

'Επίστης είναι γνωστὸν ὅτι τὸ σῶμα ἀντιδρᾶ εἰς τὴν δύναμιν, ἢ ὅποια τέίνει νὰ τοῦ μεταβάλῃ τὴν κινητικήν του κατάστασιν, διὰ δυνάμεως ἵσης καὶ ἀντιθέτου πρὸς αὐτήν.

'Η ἴδιότης αὐτὴ τῆς ὥλης δύναμαζεται ἀδράνεια καὶ αἱ ἐκ τῆς ἀδρανείας γεννώμεναι δυνάμεις δύνομάζονται δυνάμεις ἀδρανείας. Τὸ θέμα τῆς ἀδρανείας καὶ τῶν δυνάμεων ποὺ προκύπτουν ἐξ αὐτῆς, είναι πιολύπλοκον καὶ ἡ πλήρης ἀνάπτυξις αὐτοῦ ἀπαιτεῖ τὴν γνῶσιν ἀνωτέρων μαθηματικῶν καὶ ἀρχῶν τῆς Μηχανικῆς. 'Εκ πρώτης ἐπομένως δύψεως παρουσιάζεται τὸ θέμα τοῦτο ὡς ἔξερχόμενον τοῦ προορισμοῦ τοῦ παρόντος βιβλίου. 'Ἐν τούτοις, ἐπειδὴ πρόκειται περὶ θέματος λίαν σημαντικοῦ διὰ τὴν Τεχνολογίαν τοῦ Αύτοκινήτου καὶ ἴδιαιτέρως διὰ τὴν κατανόησιν τῆς λειτουργίας βασικῶν τεμαχίων τοῦ κινητῆρος, δίδομεν κατωτέρω μερικά στοιχεῖα σχετικά μὲ αὐτὸ καὶ παραπέμπομεν τοὺς ἐνδιαφερομένους μελετητὰς εἰς τὰ ἀντίστοιχα κεφάλαια τῆς Μηχανικῆς δι' εύρυτέραν ἀνάπτυξιν.

α) 'Υπολογισμὸς τῶν δυνάμεων ἀδρανείας.

'Η δύναμις ἀδρανείας P , ἢ ὅποια ἀναπτύσσεται εἰς ἓνα σῶμα ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ἀλλαγῆς τῆς κινητικῆς του καταστάσεως, είναι ἵση καὶ ἀντιθέτος τῆς δυνάμεως, ἢ ὅποια προεκάλεσε τὴν ἀλλαγήν, θὰ είναι δηλαδή:

$$P = m \cdot \gamma \quad (1)$$

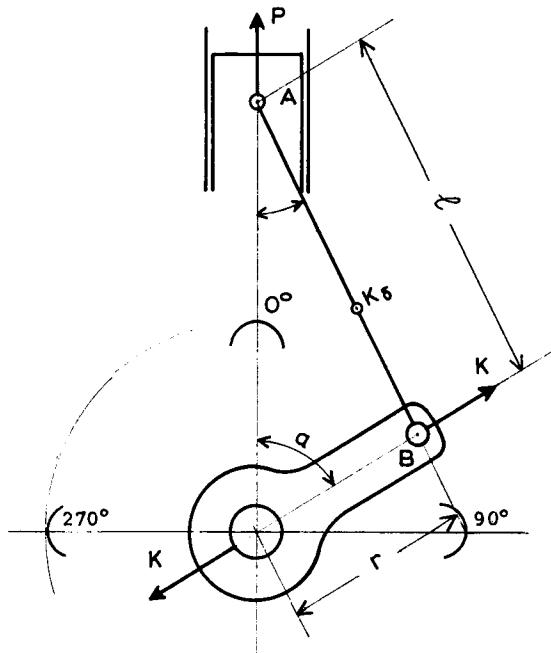
ὅπου: P είναι ἡ δημιουργουμένη δύναμις ἀδρανείας (εἰς kg)· m ἡ μᾶζα τοῦ κινουμένου σώματος (kg μάζης) καὶ γ ἡ στιγμιαία ἐπιτάχυνσις, ἢ ὅποια προκαλεῖται ἐκ τῆς ἀλλαγῆς τῆς κινητικῆς καταστάσεως τοῦ σώματος.

'Ἐκ τῶν στοιχείων αὐτῶν ἡ μᾶζα τῶν κινουμένων μερῶν τοῦ κινητῆρος είναι γνωστή, ἐπομένως θὰ παραστῇ ἀνάγκη ὑπολογισμοῦ τῆς ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ἐπιταχύνσεώς των ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῆς ὑπὸ αὐτῶν ἐκτελουμένης κινήσεως.

Εις τὸ σύστημα ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου (σχ. 11·10 ε) διακρίνονται δύο εἰδη κινήσεων καὶ ἐπομένως δύο εἴδη δυνάμεων ἀδρανείας, ἀκόλουθα:

— Αἱ ὀφειλόμεναι εἰς τὴν παλινδρομικὴν κίνησιν τοῦ ἐμβόλου τοῦ πείρου, καὶ ἐνὸς μέρους τοῦ διωστῆρος, τὸ ὅποιον ἀκολουθεῖ τὸ ἔμβολον καὶ τὸν πείρον εἰς τὴν κίνησιν τῶν.

— Αἱ ὀφειλόμεναι εἰς τὴν περιστροφικὴν κίνησιν τοῦ κομβίου τοῦ στροφάλου, τῶν βραχιόνων του καὶ τοῦ ὑπολοίπου τοῦ διωστῆρος, τὸ ὅποιον θεωροῦμεν ὅτι τοὺς ἀκολουθεῖ.



Σχ. 11·10 ε.

Δυνάμεις ἀδρανείας ἐπὶ τοῦ συστήματος ἐμβόλου - διωστῆρος - στροφάλου.

β) Δυνάμεις ἀδρανείας ἐκ τῆς παλινδρομικῆς κινήσεως τοῦ ἐμβόλου κ.λπ.

Αποδεικνύεται ὅτι εἰς τὴν μεταξὺ τῶν Α.Ν.Σ. καὶ Κ.Ν.Σ. παλινδρομικὴν κίνησιν τοῦ ἐμβόλου, τοῦ πείρου αὐτοῦ καὶ τοῦ μέρους τοῦ διωστῆρος, τὸ ὅποιον τοὺς ἀκολουθεῖ, ἡ ἀγάπη πᾶσαν στιγμὴν ἐπιτάχυνσις γ δίδεται ὑπὸ τοῦ τύπου:

$$\gamma = \rho \cdot \omega^2 (\sigma_{\text{υν}} \pm \lambda \cdot \sigma_{\text{υν}2\alpha}) \quad \text{είς m/sec} \quad (2)$$

όπου: ρ είναι τὸ μῆκος τοῦ στροφάλου εἰς μέτρα· ω ἡ γωνιακὴ ταχύτης περιστροφῆς εἰς ἀκτίνια/sec· $\lambda = \frac{\text{Μῆκος στροφάλου}}{\text{Μῆκος διωστῆρος}} = \frac{\rho}{l}$, δηλαδὴ ἔνας σταθερὸς ἀριθμὸς δι' ἕκαστον κινητῆρα ἔξαρτώμενος ἐκ τῶν γεωμετρικῶν δεδομένων του (τῶν διαστάσεών του)· α ἡ ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν γωνία τοῦ ἄξονος τοῦ βραχίονος στροφάλου καὶ τοῦ ἄξονος τοῦ ἐμβόλου (ἢ κυλίνδρου) καὶ l τὸ μῆκος τοῦ διωστῆρος εἰς μέτρα.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς παλινδρομούστης μάζης ἐκ τοῦ διωστῆρος λαμβάνεται ὡς παλινδρομοῦν τὸ μῆκος $AK_δ$ (ὅπου $K_δ$ τὸ κέντρον βάρους αὐτοῦ). Τοῦτο εἰς τὴν πρᾶξιν λαμβάνεται ἵσον πρὸς τὰ $2/3$ τοῦ μῆκους του καὶ τὰ $2/3$ τῆς μάζης του.

Παρατήρησις: Τοῦ ἀνωτέρω τύπου (2), ὁ ὅποιος ἔξαγεται μὲν χρῆσιν ἀνωτέρων μαθηματικῶν, τὸ δεύτερον μέλος είναι μία σειρὰ ἀπείρων ὅρων. Ἐξ αὐτῶν ὅμως λαμβάνονται συνήθως εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς οἱ δύο πρῶτοι.

Τὸ ἐκ τῆς παραλειψεως τῶν ἀλλων ὅρων δημιουργούμενον σφάλμα είναι ἐλάχιστον.

Ἐφαρμόζοντες ἐπομένως τὰ ἀνωτέρω δεδομένα εἰς τὸν γενικὸν τύπον (1) $P = M_A \cdot \gamma$, θὰ ἔχωμεν ὅτι ἡ δύναμις ἀδρανεῖς P θὰ είναι:

$$P = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 (\sigma_{\text{υν}} \pm \lambda \cdot \sigma_{\text{υν}2\alpha}) \quad (3)$$

όπου: M_A ἡ μᾶζα τῶν κατὰ τὰ ἀνωτέρω παλινδρομούντων τεμαχίων.

Ἐὰν πρὸς στιγμὴν ὑποτεθῇ ὅτι ἔχομεν ἔνα κινητῆρα μὲν γάλο μῆκος διωστῆρος ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἀκτίνα τοῦ στροφάλου, δηλαδὴ $l \rightarrow \infty$, ὅπότε $\lambda \rightarrow 0$, τότε θὰ είναι:

$$P = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot \sigma_{\text{υν}}$$

δηλαδὴ ἡ μεταβολὴ τῆς P θὰ είναι μία ἡμιτονοειδής συνάρτησις [σχ. 11.10 στ. (α)].

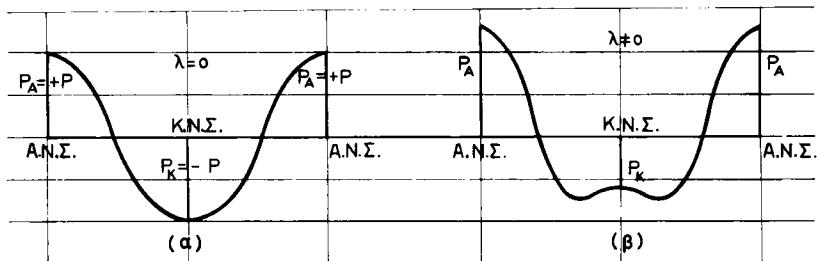
Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως τὸ μῆκος τοῦ διωστῆρος είναι ὠρισμένον εἰς ἕκαστον κινητῆρα. Ἐπομένως $\lambda \neq 0$ [σχ. 11.10 στ. (β)]. Ὁπότε ἐκ τῆς ἐπιλύσεως τῆς τριγωνομετρικῆς ἔξιώσεως (3) διὰ τὰς θέσεις A.N.Σ. καὶ K.N.Σ., ὅπου ἡ γωνία α είναι ἀντιστοίχως 0° καὶ 180° , θὰ προκύψῃ διὰ μὲν τὸ A.N.Σ.:

$$P_A = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 (1 + \lambda) \quad (4)$$

καὶ διὰ τὸ Κ.Ν.Σ.

$$P_K = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 (1 - \lambda) \quad (5)$$

εἰς δὲ τὰς ἐνδιαμέσους θέσεις ἢ συνάρτησις λαμβάνει τὰς τιμὰς τὰς ἐμφαινομένας εἰς τὸ σχῆμα $11 \cdot 10$ στ. (β).



Σχ. 11·10 στ.

Σχηματική παράστασις μεταβολῆς τῆς δυνάμεως P .

Ἐκ τοῦ τύπου (3) προκύπτει ὅτι ἡ δύναμις P δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅτι εἶναι συνισταμένη δύο δυνάμεων:

$$\text{τῆς} \quad P_I = M_A \cdot \omega^2 \cdot \rho \cdot \sin \alpha \quad (6)$$

$$\text{καὶ τῆς} \quad P_{II} = M_A \cdot \lambda \cdot \omega^2 \cdot \rho \cdot \sin \alpha \cdot 2\alpha \quad (7)$$

τὰς διποίας ὀνομάζομεν τὴν μὲν P_I , ἀρμονικὴν δύναμιν ἀδρανείας πρώτου βαθμοῦ, τὴν δὲ P_{II} ἀρμονικὴν δύναμιν ἀδρανείας δευτέρου βαθμοῦ.

Ὦς ἀνεφέρθη ἀνωτέρω, ἡ πλήρης μορφὴ τοῦ τύπου 2 θὰ εἶχε δάπειρους ὄρους, ἐπομένως θὰ ὑπάρχουν ἀπειροί ἀρμονικαὶ δυνάμεις ἀδρανείας. Ἐπειδὴ ὅμως αἱ πέρα τοῦ 2ου βαθμοῦ εἶναι πολὺ μικραί, δὲν λαμβάνονται ὑπὸ δψιν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω τύπων ἐμφανίζεται ἀμέσως ἡ σημασία τοῦ μήκους τοῦ διωστήρος l ὡς πρὸς τὸ μῆκος τοῦ στροφάλου (ἢ τὴν ἀκτῖνα περιστροφῆς), ἵνα τοῦ λόγου $\frac{\rho}{l} = \lambda$.

“Οπως καὶ διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν ἔτσι καὶ ἐνταῦθα διὰ τῶν ἀνωτέρων μαθηματικῶν εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ταχύτης τοῦ ἐμβόλου C , ἢ διποία εἶναι:

$$C = \rho \cdot \omega \left(\eta \mu a + \frac{\lambda}{2} \cdot \eta \mu 2a \right) \quad (8)$$

Άν ύποτεθῇ καὶ πάλιν ὅτι τὸ μῆκος τοῦ διωστῆρος τείνει εἰς τὸ ἄπειρον, δ συντελεστὴς λ γίνεται $\lambda = \frac{\rho}{\infty} = 0$ καὶ ἡ ταχύτης C τοῦ ἀνωτέρω τύπου γίνεται:

$$C = \rho \cdot \omega \cdot \eta \mu a \quad (9)$$

Ἐκ τῶν τύπων (2) καὶ (9) συνάγεται ὅτι διὰ τὴν περίπτωσιν διωστῆρος ἄπειρου μήκους ἡ ταχύτης τοῦ ἐμβόλου θὰ ἥτο μηδὲν εἰς τὸ A.N.S. καὶ τὸ K.N.S., ἡ δὲ μεγίστη αὐτῆς τιμὴ θὰ ἐνεφανίζετο, ὅταν ἡ γωνία $a = 90^\circ$ ἢ 270° , ἐνῶ δὲ ἐπιτάχυνσις θὰ ἥτο μεγίστη διὰ $a = 0^\circ$ καὶ 180° καὶ μηδενικὴ διὰ $a = 90^\circ$ ἢ 270° .

Δι᾽ οἵανδηποτε ἄλλην τιμὴν τοῦ λ ἡ ταχύτης τοῦ ἐμβόλου ἔξακολουθεῖ νὰ εἶναι μηδέν, διὰ $a = 0^\circ$ καὶ 180° , ἡ δὲ μεγίστη ταχύτης ἐμφανίζεται διὰ γωνίαν $a = 90^\circ - \beta$ καὶ ἀποδεικνύεται ὅτι λαμβάνει τὴν τιμὴν:

$$C_{\max} = \rho \cdot \omega \cdot (1 + \lambda^2).$$

Ἀντιστοίχως καὶ ἡ ἐπιτάχυνσις λαμβάνει μεγίστας τιμὰς διὰ γωνίας $a = 0^\circ$ καὶ $a = 180^\circ$ ἥτοι:

$$a = 0^\circ \text{ (A.N.S.): } \gamma_0^\circ = \rho \cdot \omega^2 \cdot (1 + \lambda)$$

$$\gamma_0^\circ = \rho \cdot \omega^2 \cdot (1 - \lambda).$$

Εἰς τὸ σχῆμα 11. 10 ζ δίδονται αἱ καμπύλαι μεταβολῆς τῶν δυνάμεων ἀδρανείας κατὰ μίαν στροφὴν τοῦ στροφάλου.

Εἰς τὴν περίπτωσιν (α) τοῦ σχήματος ἐμφανίζεται ἡ συνισταμένη δύναμις, δηλαδὴ τὸ ἀθροίσμα τῶν δυνάμεων ἀδρανείας πρώτου καὶ δευτέρου βαθμοῦ. Αἱ περιπτώσεις (β) καὶ (γ) δίδουν κεχωρισμένας τὰς δυνάμεις πρώτου καὶ δευτέρου βαθμοῦ, αἱ δόποιαι ἀναλυτικῶς ἔχουν ὡς κάτωθι:

‘Η δύναμις P_I τοῦ πρώτου βαθμοῦ θὰ εἶναι:

$$P_I = M_A \cdot \omega^2 \cdot \rho \cdot \sigma \nu \alpha [\text{σχ. } 11 \cdot 10 \zeta (\beta)].$$

‘Η δύναμις P_{II} τοῦ δευτέρου βαθμοῦ θὰ εἶναι:

$$P_{II} = M_A \cdot \omega^2 \cdot \rho \cdot \sigma \nu \nu 2 \alpha [\text{σχ. } 11 \cdot 10 \zeta (\gamma)].$$

Παράδειγμα.

Νὰ ύπολογισθοῦν αἱ δυνάμεις ἀδρανείας, αἱ δόποιαι θὰ ἀναπτυ-

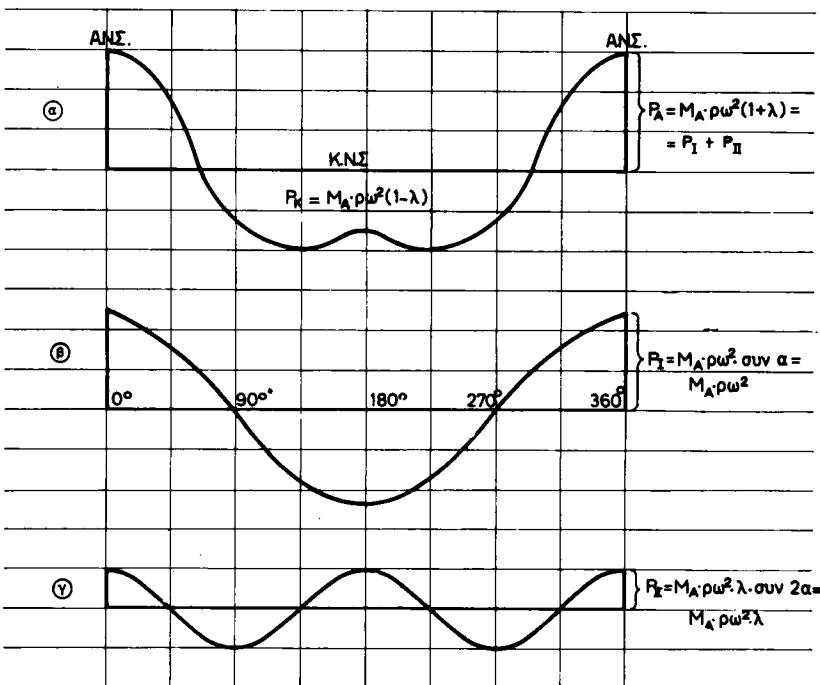
χθοῦν ἐπὶ τῶν παλινδρομουσῶν μαζῶν ἐνὸς κινητῆρος εἰς τὸ Α.Ν.Σ. καὶ τὸ Κ.Ν.Σ. μὲ τὰ κάτωθι στοιχεῖα:

$$\text{Διαδρομή ἐμβόλου} \quad \delta = 80 \text{ mm} \quad \text{ἢ} \quad 0,08 \text{ m}$$

$$\text{Μῆκος διωστῆρος} \quad l = 160 \text{ mm} \quad \text{ἢ} \quad 0,16 \text{ m}$$

$$\text{Βάρος παλινδρ. μαζῶν } B_A = 500 \text{ g} \quad \text{ἢ} \quad 0,5 \text{ kg}$$

$$\text{Ταχύτης περιστροφῆς} \quad n = 3000 \text{ στρ/min}$$



Σχ. 11·10 ζ.

Παραστατικαὶ καμπύλαι μεταβολῆς τῶν δυνάμεων ἀδρανείας κατὰ μίαν περιστροφὴν τοῦ στροφάλου.

Ὑπολογίζονται:

α) Α.Ν.Σ.: $P_A = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 (1 + \lambda)$

$$M_A = \frac{B_A}{9,81} = \frac{0,5}{9,81} = 0,051 \text{ kg} \text{ μάζης}$$

$$\rho = \frac{\delta}{2} = \frac{80}{2} = 40 \text{ mm} \quad \text{ἢ} \quad 0,04 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot \eta}{60} = \frac{2 \times 3,14 \times 3000}{60} = 3,14 \times 100 = 314 \text{ άκτινια άνα λεπτόν}$$

$$\text{καὶ } \lambda = \frac{\rho}{l} = \frac{0,04}{0,16} = 0,25.$$

$$P_A = 0,051 \times 0,04 \times 314^2 \times 1,25 = 252 \text{ kg.}$$

$$\beta) \text{ K.N.Σ.: } P_K = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 (1 - \lambda)$$

ἵτοι:

$$\begin{aligned} P_K &= 0,051 \times 0,04 \times 314^2 (1 - 0,25) \\ &= 0,051 \times 0,04 \times 314^2 \times 0,75 = 151 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Διερεύνησις:

Έκ τῶν εὑρεθέντων ἀποτελεσμάτων φαίνεται ὅτι, ὅταν τὸ ἔμβολον διέρχεται ἀπὸ τὸ A.N.Σ., γεννᾶται ἐπ' αὐτοῦ μία δύναμις ἀδρανείας $P_A = 252 \text{ kg}$, ἡ ὁποία μέσω τοῦ διωστῆρος καὶ τοῦ στροφάλου μεταβιβάζεται εἰς τὸ σῶμα τοῦ κινητῆρος καὶ τείνει νὰ τὸν ἀναστηκώσῃ (ἀνατρέψῃ), ἐνῶ ὅταν διέρχεται ἀπὸ τὸ K.N.Σ. γεννᾶται ἐπ' αὐτοῦ δύναμις ἀδρανείας $P_K = 151 \text{ kg}$, ἡ ὁποία τείνει νὰ τὸν καταβιβάσῃ.

Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν ἔχομεν δυνάμεις πρώτου βαθμοῦ $P_1 = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 = 0,051 \times 0,04 \times 314^2 = 201,5 \text{ kg}$ καὶ δευτέρου βαθμοῦ $P_2 = M_A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot \lambda = 201,5 \times 0,25 = 50,5 \text{ kg}$.

"Ελεγχος:

$$P_A = P_1 + P_2 = 201,5 + 50,5 = 252 \text{ kg}$$

$$P_K = P_1 - P_2 = 201,5 - 50,5 = 151 \text{ kg.}$$

γ) Δυνάμεις ἀδρανείας ἐκ περιστρεφομένων μαζῶν.

"Οπως καὶ ἀνωτέρω ἔχει ἀναφερθῆ, ὡς περιστρεφόμεναι μᾶζαι θεωροῦνται ἀφ' ἐνὸς μὲν αἱ μᾶζαι τοῦ κομβίου τοῦ στροφάλου καὶ τῶν βραχιόνων αὐτοῦ, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ μᾶζα τοῦ τμήματος BK_δ τοῦ διωστῆρος, ἡ ὑπολειπομένη δηλαδὴ μᾶζα μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ τμήματος AK_δ, τὸ ὅποιον λογίζεται ὡς παλινδρομοῦν.

'Εὰν θεωρηθῇ ἡ γωνιακὴ ταχύτης σταθερά, ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω γεννᾶται μόνον ἡ φυγόκεντρος δύναμις K (σχ. 11 · 10 ε), τὸ μέγεθος τῆς ὁποίας ὑπολογίζεται διὰ τοῦ τύπου:

$$K = M_B \cdot \rho \cdot \omega^2 \quad (10)$$

ὅπου: M_B είναι αἱ ἀνωτέρω ἀναφερόμεναι ὡἱ περιστρεφόμεναι μᾶζαι· ρ τὸ μῆκος τοῦ στροφάλου (ἀκτὶς περιστροφῆς αὐτοῦ) καὶ ω ἡ γωνιακὴ ταχύτης.

Ἡ δύναμις K είναι σταθερὰ κατὰ μέγεθος, ἡ δὲ φορά τῆς είναι πάντοτε κατὰ τὴν ἀκτῖνα τῆς περιστροφῆς τοῦ στροφάλου.

Ἐπομένως εἰς γωνίας περιστροφῆς 0° καὶ 180° τοῦ στροφάλου ἡ δύναμις K τείνει νὰ ἔνισχύσῃ τὰ ἀποτελέσματα τῶν δυνάμεων P_A καὶ P_K ἐκ τῶν παλινδρομούσῶν μαζῶν, εἰς δὲ τὰς γωνίας 90° καὶ 270° τείνει νὰ δώσῃ ὅριζοντίαν παλινδρομικήν κίνησιν (ἐν εἰδεὶ κραδασμοῦ) εἰς τὸ σῶμα τοῦ κινητῆρος.

Παράδειγμα.

Μὲ τὰ στοιχεῖα τοῦ κινητῆρος τῆς προηγουμένης ἀριθμητικῆς ἐφαρμογῆς νὰ ὑπολογισθῇ ἡ δύναμις ἀδρανείας ἐκ περιστρεφομένων μαζῶν βάρους $B_\beta = 1 \text{ kg}$.

Λύσις:

Ἐφαρμόζεται ὁ τύπος (10).

$$K = M_B \cdot \rho \cdot \omega^2$$

$$M_B = \frac{B_\beta}{9,81} = \frac{1,0}{9,81}$$

$$\text{όθεν } K = \frac{1,0}{9,81} \times 0,04 \times 314^2 = 403 \text{ kg.}$$

* 4) Ζυγοστάθμησις στροφαλοφόρου ξένονος.

α) Μονοκυλίνδρου κινητῆρος.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι, ὃν ἔνας μονοκύλινδρος κινητήρας ἀφεθῇ νὰ λειτουργήσῃ, χωρὶς νὰ ληφθῇ οὐδὲν μέτρον ἔξουδετερώσεως τῶν ἐπ' αὐτοῦ ἐνεργουσῶν δυνάμεων ἀδρανείας, ἡ λειτουργία του θὰ είναι τόσον ἀνώμαλος, ὥστε οὕτος θὰ είναι ἀκατάλληλος δι' οἰανδή-ποτε χρῆσιν.

Τοῦτο ἐγένετο ὀντιληπτὸν ἀπὸ τῆς κατασκευῆς ἀκόμη καὶ τῶν πρώτων ἀξιολόγων κινητήρων καὶ κατεβλήθησαν μεγάλαι προσπάθειαι διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν τῶν δυνάμεων αὐτῶν πρὸς ἐπιτυχίαν ὀμαλῆς λειτουργίας.

Αἱ ἐκτελούμεναι ἔργασίαι διὰ τὴν ἐπιτυχίαν αὐτοῦ τοῦ σκοποῦ συνιστοῦν τὴν λεγομένην ζυγοστάθμησιν τοῦ κινητῆρος.

— Μέτρα κατὰ τῶν δυνάμεων ἀδρανείας ἐκ περιστρεφομένων μαζῶν.

‘Η ἔξουδετέρωσις τῶν δυνάμεων αὐτῶν εἰναι λίαν εὐχερής καὶ ἐπιτυχάνεται διὰ τῆς τοποθετήσεως ἀντιβάρων εἰς θέσιν ἐκ διαμέτρου ἀντίθετον πρὸς τὸ κομβίον τοῦ στροφάλου. Τὰ ἀντίβαρα αὐτὰ ἔχουν τόσην μᾶζαν, ὡστε αἱ ἐκ τῆς περιστροφῆς των δημιουργούμεναι δυνάμεις ἀδρανείας νὰ εἰναι ἵσαι καὶ ἀντίθετοι πρὸς τὰς ἐκ τῆς ἴδιας αἵτιας ἀναπτυσσομένας δυνάμεις Κ ἐπὶ τοῦ κομβίου τούτου.

‘Εάν: ρ_A ἡ ἀκτὶς περιστροφῆς τοῦ κέντρου βάρους K_A τῆς μάζης τῶν ἀντιβάρων τοῦ κομβίου· ρ ἡ ἀκτὶς περιστροφῆς τοῦ κέντρου βάρους τῶν μαζῶν τοῦ στροφάλου· M_A ἡ μᾶζα τῶν ἀντιβάρων· M ἡ μᾶζα τῶν κομβίων, βάσει τοῦ νόμου τῆς ισορροπίας (ἰσότητος ροπῶν) ἔχομεν:

$$\begin{aligned} M_A \cdot \rho_A &= M \cdot \rho \quad \text{καὶ} \\ M_A &= \frac{\rho}{\rho_A} \cdot M \end{aligned} \quad (11)$$

— Παλινδρομοῦσαι μᾶζαι.

Διὰ τὰς δυνάμεις ὅμως ἐκ παλινδρομούσῶν μαζῶν ἡ λύσις εἰναι δυσχερεστάτη καὶ οὐδεμίᾳ ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἐφαρμοσθεισῶν λύσεων λύει πλήρως τὸ πρόβλημα τοῦτο. ‘Η συνηθέστερον ἐφαρμοζομένη λύσις εἰναι ἡ μικρὰ αὔξησις τῶν μαζῶν τῶν ἀντιβάρων εἰς τρόπον, ὡστε νὰ μειωθῇ κατὰ τὸ ἥμισυ ἡ δύναμις ἀδρανείας ἐκ παλινδρομούσῶν μαζῶν P_I εἰς τὰ A.N.S. καὶ K.N.S. Ἐτοι παραμένει ἀζυγοστάθμητον τὸ ἥμισυ τῆς P_I καὶ δόλοκληρος ἡ P_{II} , μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐμφανίζεται μικρὰ ἀζυγοστάθμητος δριζοντία δύναμις εἰς τὰς γωνίας 90° καὶ 270° .

γ) Ζυγοστάθμησις πολυκυλίνδρου κινητῆρος.

Τὸ πρόβλημα τῆς ζυγοσταθμήσεως τῶν πολυκυλίνδρων κινητῶν ἐμφανίζεται ἀπλούστερον ἀπὸ τῶν μονοκυλίνδρων.

‘Ως θὰ δειχθῇ κατωτέρω, δυνάμεις ἐκ παλινδρομούσῶν μαζῶν ἐμφανίζομεναι εἰς κινητῆρας μὲ ὡρισμένον ἀριθμὸν κυλίνδρων ἔξουδετερώνονται ἀφ’ ἑαυτῶν πλήρως, ἐνῶ εἰς ἄλλους μὲ ἄλλον ἀριθμὸν κυλίνδρων ἔξουδετερώνονται μερικῶς μόνον.

Ἐτσι, ἂν ληφθῇ ἔνας πιο λυκύλινδρος κινητήρ μὲ ἄρτιον ἀριθμὸν κυλίνδρων καὶ δοθῇ εἰς τὸν στροφαλοφόρον ἀξονά του μορφὴ τοιαύτη, ὥστε τὰ κομβία τῶν στροφάλων του νὰ εἶναι συμμετρικῶς διατεταγμένα ὡς πρὸς τὸν διαμήκη ἀξονα τοῦ στροφαλοφόρου καὶ ὡς πρὸς τὸ μέσον αὐτοῦ, εἶναι προφανὲς ὅτι ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν τὰ ἔμβολα εύρισκονται ἀνὰ δύο ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου καὶ κινοῦνται ἀντιθέτως. Ἀποτέλεσμα αὐτοῦ εἶναι αἱ δημιουργούμεναι δυνάμεις ἀδρανείας ἐκ παλινδρομούσων μαζῶν πρώτου βαθμοῦ νὰ εἶναι ἵσαι καὶ ἀντίθετοι, ὅπότε ἀλληλοεξουδετερώνονται.

Διὰ τὰς δυνάμεις δευτέρου βαθμοῦ ἀλληλοεξουδετέρωσις ἀρχίζει ἀπὸ τοὺς ἔξακυλινδρους κινητῆρας καὶ ἀνω, ὡς δεικνύεται εἰς τὰ κατωτέρω δύο παραδείγματα.

Παραδείγματα.

1ον. Μὲ τὴν παραδοχὴν ὅτι ὁ κινητήρ τοῦ παραδείγματος τῆς σελίδος 182 ἔχει 4 κυλίνδρους νὰ μελετηθῇ ἡ κατάστασις ἰσορροπίας τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονός του.

Αἱ δυνάμεις πρώτου βαθμοῦ κατὰ μίαν τυχαίαν στιγμὴν, π.χ. ἐκείνην κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ κομβίον τοῦ στροφάλου τοῦ 1ον κυλίνδρου σχηματίζει γωνίαν 60° μὲ τὸν ἀξονα τοῦ κυλίνδρου, θὰ εἶναι:

Διὰ τὸν 1ον κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin 60^\circ = + 100,75 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin(2 \times 60^\circ) = - 25,25 \text{ kg}$$

Διὰ τὸν 2ον κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin(180^\circ + 60^\circ) = - 100,75 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin 2(180^\circ + 60^\circ) = - 25,25 \text{ kg}$$

Διὰ τὸν 3ον κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin 2(360^\circ + 60^\circ) = + 100,75 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin 2(360^\circ + 60^\circ) = - 25,25 \text{ kg}$$

Διὰ τὸν 4ον κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin(540^\circ + 60^\circ) = - 100,75 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin 2(540^\circ + 60^\circ) = - 25,25 \text{ kg}$$

Παρατηροῦμεν ὅθεν ὅτι κατὰ τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν ποὺ ἔχητάσαμεν, αἱ μὲν δυνάμεις πρώτου βαθμοῦ ἀλληλοεξουδετερώνονται, ἐνῶ διὰ τὸν δευτέρου δὲν συμβαίνει τὸ ἕδιον.

2ον. Μὲ τὴν παραδοχὴν ὅτι δὲ κινητὴρ τοῦ προηγουμένου παραδείγματος εἰναι 6κύλινδρος, τὰ δὲ κομβία τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἰναι διατεταγμένα ἀνὰ 120° , νὰ μελετηθῇ ἡ κατάστασις ζυγοσταθμήσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονός του.

"Ἄσ ύποτεθῇ καὶ ἐδῶ ὅτι κατὰ μίαν τυχοῦσαν στιγμὴν ἡ γωνία τοῦ ἄξονος ἐνὸς κυλίνδρου καὶ τοῦ ἄξονος τοῦ κομβίου τοῦ στροφάλου εἰναι 20° . τότε θὰ ἔχωμεν:

1) Διὰ τὸν 1ον Κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin 20^\circ = 201,5 \times 0,940 = 189,41 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin 20^\circ = 50,5 \times 0,766 = 38,68 \text{ kg}$$

2) Διὰ τὸν 2ον Κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin 260^\circ = 201,5 (-0,174) = -35,06 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin(2 \times 260^\circ) = 50,5 (-0,940) = -47,47 \text{ kg}$$

3) Διὰ τὸν 3ον Κύλινδρον:

$$P_I = 201,5 \cdot \sin(2 \times 140) = 201,5 \times (-0,766) = -154,35 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 50,5 \cdot \sin(2 \times 140) = 50,5 \times 0,174 = 8,79 \text{ kg}$$

Λόγω συμμετρίας ὡς πρὸς τὸ μέσον τοῦ ἄξονος ἔχομεν:

4) Διὰ τὸν 4ον Κύλινδρον:

$$P_I = -154,35 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 8,79 \text{ kg}$$

5) Διὰ τὸν 5ον Κύλινδρον:

$$P_I = -35,06 \text{ kg}$$

$$P_{II} = -47,47 \text{ kg} \text{ καὶ}$$

6) Διὰ τὸν 6ον Κύλινδρον :

$$P_I = 189,41 \text{ kg}$$

$$P_{II} = 38,68 \text{ kg}$$

"Ἄν τώρα ἀθροισθοῦν κεχωρισμένως αἱ δυνάμεις P_I ἔχομεν:

$$\Sigma P_I = 189,41 - 35,06 - 154,35 - 154,35 - 35,06 + 189,41 = 0$$

$$\Sigma P_{II} = 38,68 - 47,47 + 8,79 + 8,79 - 47,47 + 38,68 = 0.$$

Δηλαδὴ εἰς τὸν ἔξακύλινδρον κινητῆρα αἱ δυνάμεις ἀδρανείας πρώτου καὶ δευτέρου βαθμοῦ ζυγοσταθμοῦνται ἀφ' ἑαυτῶν.

δ) Στατικὴ καὶ δυναμικὴ ζυγοστάθμησις.

"Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναπτυχθέντων θὰ ἡδύνατο νὰ σχηματισθῇ ἡ ἐντύπωσις ὅτι οἱ πολυκύλινδροι κινητῆρες δὲν ἔχουν ἀνάγκην προσ-

θέτων ἀντιβάρων ἢ ἄλλων διατάξεων ζυγοσταθμήσεως. Τοῦτο ὅμως δὲν συμβαίνει, διότι, ἐνῶ αἱ δυνάμεις ἀδρανείας ἐμφανίζονται λογιστικῶς ὡς ἀλληλοεξουδετερούμεναι (ὅταν δηλαδὴ θεωροῦνται ἐν προβολῇ εἰς ἓν ἐπίπεδον κάθετον πρὸς τὸν διαμήκη ἄξονα τοῦ κινητῆρος, ἐμφανίζονται ὡς ἔχουσαι συνισταμένην μηδέν), εἰς τὴν πραγματικότητα αἱ δυνάμεις αὐταὶ δὲν εύρισκονται ὅλαι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, ἀλλὰ εἰς παράληλα ἐπίπεδα κάθετα πρὸς τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα καὶ σχηματίζουν ζεύγη καὶ ροπάς, αἱ ὅποιαι ἃν δὲν ἔχουσι τεραθοῦν ἐντὸς τοῦ ἐπιπέδου ἐπὶ τοῦ ὅποιου κείνται, τείνουν νὰ δημιουργήσουν παλμικάς κινήσεις λίαν δυσαρέστους εἰς τὸν κινητῆρα.

Ἄσ ληφθῇ ὡς παράδειγμα ὁ στροφαλοφόρος ἄξων ἐνὸς τετρακυλίνδρου κινητῆρος (σχ 11·10 η).

Ο ἄξων αὐτὸς ἐμφανίζεται ζυγοσταθμημένος ὡς πρὸς τὰς δυνάμεις ἀδρανείας ἐκ περιστρεφομένων μαζῶν, ὡς καὶ ἐκ παλινδρομουσῶν τοῦ πρώτου βαθμοῦ, καθ' ὃσον οἱ ἀνωτέρω δυνάμεις ἐμφανίζομεναι εἰς τὸ σχῆμα διὰ τῶν συνισταμένων αὐτῶν P_1 , P_2 , P_3 , P_4 καὶ προβαλλόμεναι εἰς ἓν ἐπίπεδον κάθετον πρὸς τὸν ἄξονα σχηματίζουν κλειστὸν δυναμοπολύγωνον καὶ ἐπομένως ἔχουν συνισταμένην ἵσην πρὸς τὸ μηδέν.

Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως αἱ δυνάμεις αὐταὶ δὲν δροῦν ἐπὶ ἐνὸς ἐπιπέδου καθέτου πρὸς τὸν ἄξονα, ἀλλὰ ἐπὶ τεσσάρων ἐπιπέδων καθέτων πρὸς αὐτόν.

Ἐτσι, ὅταν ὁ ἄξων ἔχῃ τὴν θέσιν (α) τοῦ σχήματος αἱ δυνάμεις P_1 καὶ P_4 φέρονται πρὸς τὰ ἄνω, αἱ δὲ δυνάμεις P_2 καὶ P_3 πρὸς τὰ κάτω. Ἀποτέλεσμα τούτου θὰ εἴναι νὰ σχηματισθοῦν τὰ ζεύγη $P_1 - P_2$ καὶ $P_3 - P_4$ καὶ αἱ ροπαὶ αὐτῶν θὰ τείνουν νὰ παραμορφώσουν τὸν ἄξονα κατὰ τὸ σχῆμα 11·10 η (α).

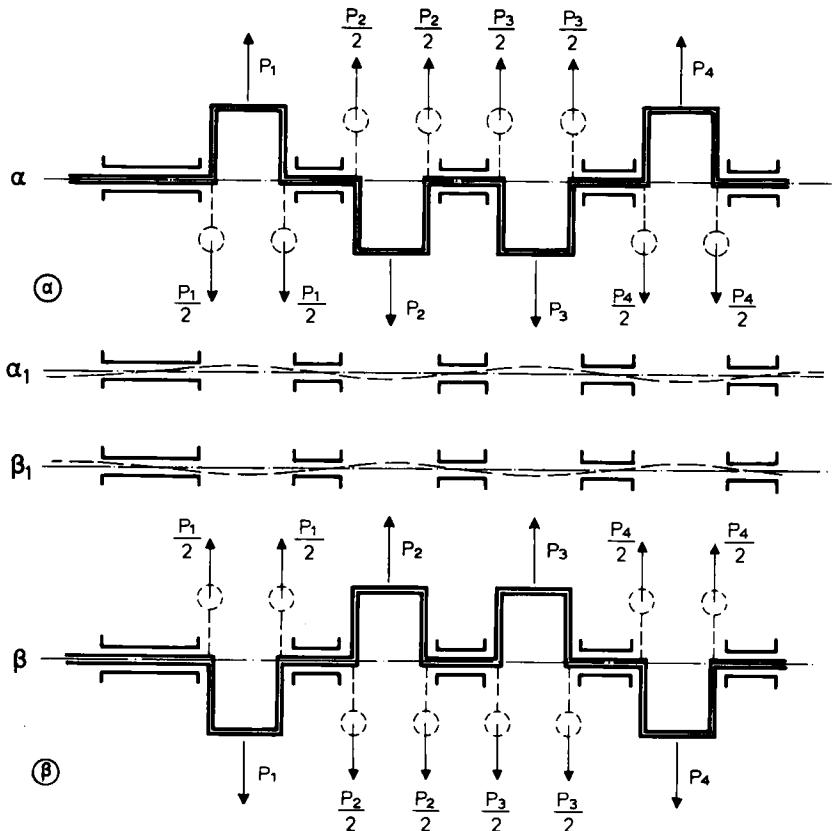
Ἀντιθέτως, ὅταν ὁ ἄξων στραφῇ 180° , τὰ ζεύγη καὶ αἱ ροπαὶ θὰ ἀντιστραφοῦν καὶ ὁ ἄξων θὰ τείνῃ νὰ λάβῃ τὴν μορφὴν τοῦ σχήματος β_1 .

Είναι προφανὲς ἐπομένως ὅτι, ὅταν ὁ ἄξων ὑφίσταται τοιαύτην καταπόνησιν, φθείρεται ταχέως, καταστρέφονται τὰ ἔδρανά του καὶ μεταδίδει εἰς τὸν κινητῆρα ἀπαράδεκτον ταλάντωσιν.

Πρὸς ἀποφυγὴν τοῦ ἀνωτέρω καταφεύγομεν καὶ ἐδῶ εἰς τὰ ἀντίβαρα, τὰ ὅποια τοποθετούμενα, ὡς φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 11·10 η.

δημιουργούν ίσας και άντιθέτους δυνάμεις πρὸς τὰς P_1 , P_2 , P_3 καὶ P_4 καὶ τὰς έξουδετερώνουν.

Απὸ πρακτικῆς ἀπόψεως ἢ ζυγοστάθμησις συνίσταται εἰς δύο κεχωρισμένας ἐργασίας.



Σχ. 11·10 η.

Ζυγοστάθμησις στροφαλοφόρου ἄξονος τετρακυλίνδρου κινητῆρος.

— Τὴν στατικὴν ζυγοστάθμησιν, ἡ ὅποια ἀπαιτεῖ ὅπως τὸ κέντρον βάρους τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εύρισκεται ἐπὶ τοῦ ἄξονος περιστροφῆς τοῦ.

Τοῦτο ἐλέγχεται ὡς ἔξῆς: τοποθετοῦμεν τὸν ἄξονα ἐπὶ δύο στηριγμάτων π.χ. τῶν αἱχμῶν τόρνου (πόντες) καὶ παρατηροῦμεν ἐὰν

αύτὸς ἴσορροπῇ εἰς οἰανδήποτε γωνίαν περιστροφῆς καὶ ἀν ἀφεθῆ, καὶ

— Τὴν δυναμικὴν ζυγοστάθμησιν, ἡ ὅποια ἀπαιτεῖ ὅπως αἱ δημιουργούμεναι ἐπὶ τοῦ ἄξονος δυνάμεις ἔξουδετερώνονται κατὰ τὸ δυνατὸν πλησιέστερον εἰς τὸ σημεῖον ἐφαρμογῆς αὐτῶν, διὰ νὰ μὴ δημιουργοῦνται ζεύγη, ὅπως τὸ $P_1 - P_2$ καὶ τὸ $P_3 - P_4$ τοῦ σχήματος 11·10 η.

Διὰ τὴν δυναμικὴν ζυγοστάθμησιν τῶν στροφαλοφόρων ἄξονων ὑπάρχουν εἰδικαὶ μηχαναὶ, ἐπὶ τῶν ὅποιων τοποθετεῖται ὁ στροφαλοφόρος ἄξων μὲ τὰ ἀντίβαρά του χονδρικῶς βαρύτερα τοῦ κανονικοῦ. Αὔται ἀι μηχαναὶ ὑπολογίζουν καὶ ἀφαιροῦν τὸ ποσὸν τῆς μάζης, τὸ ὅποιον πρέπει νὰ ἀφαιρεθῇ ἀπὸ τὰ ἀντίβαρα διὰ τὴν πλήρη ζυγοστάθμησιν.

5) *Bλάβαι - Ἐπισκεναι - Συντήρησις.*

Ἐπιθεώρησις τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος. Ἀνεύρεσις βλαβῶν.

α) Ἀφαίρεσις αὐτοῦ ἐκ τῆς ἐπὶ τοῦ κινητῆρος θέσεώς του.

Διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος ἐκ τῆς θέσεώς του ἀποκοχλιώνονται οἱ συγκρατοῦντες τὰς ἐπιδεσμίδας (καβαλλέτα) τῶν ἑδράνων του κοχλίαι, ἀφαιροῦνται αἱ ἐπιδεσμίδες μετά τοῦ κάτω τριβέως. Ἀκολούθως ἀναστηκώνται καὶ ἔξαγεται ἐκ τῆς θέσεώς του διὰ τῶν χειρῶν δ στροφαλοφόρος ἄξων. Ἄν χρησιμοποιηθῇ μηχανικὸν ἀνυψωτικὸν μέσον, αἱ ἀρτάναι (σαμπάνια), ὅταν εἴναι ἐκ συρματοσχοίνου, πρέπει νὰ ἐπενδυθοῦν δι' ἐλαστικοῦ σωλήνος πρὸς πρόληψιν φθορῶν.

Μετὰ τὴν ἀφαίρεσίν του ἐκ τῆς θέσεώς του ὁ ἄξων πλύνεται μὲ τριχλωρατιθυλένιον ἢ πετρέλαιον καὶ τίθεται ἐπὶ στηρίγμάτων σχήματος V διὰ τὴν ἐπιθεώρησίν του.

Τὰ στηρίγματα πρέπει νὰ εἴναι λεῖα, καθαρὰ καὶ λιπασμένα εἰς τὰ σημεῖα ἐπαφῆς.

β) Ἐπιθεώρησις τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος - Ἀνεύρεσις βλαβῶν.

Κατ' ἀρχὴν ἐλέγχεται διὰ τὴν ὑπαρξιν τυχὸν ρωγμῶν δι' ἀπλῆς παρατηρήσεως ἢ διὰ μαγνήτου καὶ κόνεως κατὰ τὴν μέθοδον, ἢ ὅποια ἀνεπτύχθῃ εἰς τὴν ἀντίστοιχον περίπτωσιν τῶν κυλίνδρων. Τονίζεται ὅτι ἡ ὑπαρξις ἔστω καὶ ἐλαχίστων ρωγμῶν καθιστᾶ τὸν ἄξονα ὑποπτον θραύσεως καὶ πρέπει νὰ ἀντικατασταθῇ. Ἀκολούθως ἐλέγχονται διὰ παρατηρήσεως αἱ ἐπιφάνειαι τῶν στροφέων του. Αὔται πρέπει νὰ εἴναι λεῖαι καὶ δμοιόμορφοι. Ἐὰν ἐμφανισθῇ τράχυνσις εἰς

ἔνα ή είς ὅλους τοὺς στροφεῖς, τοῦτο σημαίνει ὅτι ή λίπανσις ἦτο πλημμελής καὶ ἀσφαλῶς ἴστη καὶ ἐνδεχομένως μεγαλυτέρα τράχυνσις θὰ ὑπάρχῃ εἰς τὰς ἐπιφανείας τῶν ἀντιστοίχων τριβέων.

Ἄν η τράχυνσις τοῦ στροφέως εἴναι τοπική καὶ ἐπιπολαία, εἴναι δυνατὸν νὰ λειανθῇ μὲ πάρα πολὺ λεπτὸν σμυρδόπανον, τὸ ὅποιον κόπτομεν εἰς λεπτὴν ταινίαν, περιβόλλομεν δι' αὐτοῦ τὸν στροφέα καὶ ἔλκομεν διαδοχικῶς τὰ δύο ἄκρα, ἀφοῦ τὸ διαβρέξωμεν διὰ πετρελαίου.

Εἰς τὸ μέσον τῆς κυλινδρικῆς ἐπιφανείας τοῦ στροφέως εἴναι δυνατὸν νὰ παρατηρηθῇ περιφερειακή λωρὶς βαθυτέρου χρώματος καὶ μικρᾶς προεξοχῆς, συνήθως 1 ἔως 2 μικρῶν, ή ὅποια ὀφείλεται εἰς τὰς αὐλακώσεις λιπάνσεως τῶν τριβέων. Ἄν η λωρὶς δὲν ὑπερβαίνῃ τὸ ἀνωτέρω ὅριον ὑψους, δὲν ἀποτελεῖ κώλυμα διὰ νὰ χρησιμοποιηθῇ ἐκ νέου ὡς ἔχει ὁ στροφαλοφόρος ἄξων.

Ἡ συνηθεστέρα ὅμως βλάβη, τὴν ὅποιαν ὑφίσταται ὁ στροφαλοφόρος ἄξων, εἴναι η παραμόρφωσις τῆς κυλινδρικῆς διατομῆς τῶν στροφέων του.

“Οπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 11·10 β, η δύναμις F_1 τοῦ διωστῆρος μεταβιβαζομένη εἰς τὸ κομβίον τοῦ στροφάλου ἀναλύεται εἰς τὴν ἐφαπτομενικὴν δύναμιν F_3 , η ὅποια δημιουργεῖ τὸ κινητήριον ζεῦγος καὶ εἰς τὴν δύναμιν F_4 , η ὅποια διὰ τοῦ βραχίονος τοῦ στροφάλου μεταδίδεται εἰς τὸν στροφέα καὶ εἰς τὸ ἔδρανον τῆς βάσεως.

Τὸ μέγεθος τῶν δυνάμεων F_1 καὶ F_4 δὲν εἴναι σταθερὸν καθ' ὅλον τὸν κύκλον λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, ἀλλὰ ἐμφανίζει μεγίστην τιμὴν κατά τὸν χρόνον τῆς ἀποτονώσεως.

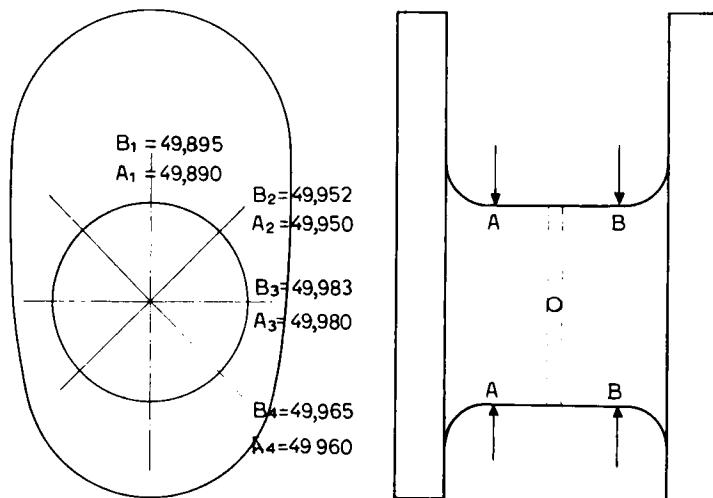
‘Αποτέλεσμα τῆς περιοδικῆς αὐτῆς μεταβολῆς τῶν δυνάμεων, αἱ ὅποιαι πιέζουν τοὺς στροφεῖς ἐπὶ τῶν τριβέων τόσον τοῦ κομβίου τοῦ στροφάλου ὅσον καὶ τῆς βάσεως, εἴναι η ἀνομοιόμορφος φθορὰ αὐτῶν. Ἐτσι μετὰ τὴν πάροδον ὠρισμένων χιλιάδων ὠρῶν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, η διατομὴ τῶν στροφέων τόσον τῶν κομβίων τοῦ στροφάλου, ὅσον καὶ τῶν τῆς βάσεως παύει νὰ εἴναι κυκλικὴ καὶ λαμβάνει ἐλαφρῶς πεπλατυσμένην μορφήν, ὅπότε ἐμφανίζεται μία διαφορὰ μεταξὺ δύο διαμέτρων τῆς αὐτῆς διατομῆς, αἱ ὅποιαι σχηματίζουν γωνίαν 90° .

Πέρα τῆς ἀνωτέρω παραμορφώσεως πολλάκις ἐμφανίζεται διαφορὰ φθορᾶς τῶν στροφέων κατά τὴν ἔννοιαν τῆς γενετείρας τῆς κυ-

λινδρικής έπιφανείας. Ή φθιρά αύτή διφείλεται εἰς τὴν μὴ ἀπόλυτον σύμπτωσιν τῶν ἀξόνων τῶν στροφέων καὶ τῶν τριβέων των.

Ἡ μέτρησις τῆς διαμέτρου τῶν στροφέων γίνεται πάντοτε διὰ μικρομετρικοῦ κοχλίου καὶ ἀπαιτεῖ σημαντικὴν πεῖραν διὰ νὰ δώσῃ ἀποτελέσματα ἀξιόπιστα, ἐκτελεῖται δὲ ὡς κάτωθι:

Λαμβάνομεν τὰς διαμέτρους εἰς δύο διατομὰς κειμένας δλίγον πέρα τοῦ μέσου ἑκάστου ἡμίσεος τοῦ στροφέως καὶ τὰς τέσσαρας διαμέτρους ἑκάστης διατομῆς καὶ καταγράφομεν τὰ ἀποτελέσματα τῶν μετρήσεων (σχ. 11·10θ).



Σχ. 11·10.θ.

Μέτρησις διαμέτρων στροφαλοφόρου ξέονος.

Ἐτσι δύναται νὰ ληφθῇ ἢ ἔλλειπτικότης τῶν διατομῶν καὶ ἢ κωνικότης τοῦ στροφέως.

Τὰ ἀνεκτὰ ὄρια τῶν στοιχείων αὐτῶν δίδονται πάντοτε εἰς τὰ ἐγχειρίδια ἐπισκευῶν τῶν διαφόρων κατασκευαστῶν καὶ πρὸς αὐτὰ συγκρίνονται τὰ προκύπτοντα ἐκ τῶν μετρήσεων ἀποτελέσματα.

Εἰς περίπτωσιν ἔλλειψεως στοιχείων κατασκευαστῶν ἐνδεικτικῶς δίδονται τὰ κάτωθι:

Μέγιστον ὄριον ἔλλειπτικότητος 0,010 ἕως 0,025 mm.

Μέγιστον ὄριον κωνικότητος 0,020 ἕως 0,025 mm,

άναλόγως πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ ἔξεταζομένου στροφέως καὶ τῆς ἔξειλιγμένης ἡ μὴ κατασκευῆς τοῦ κινητῆρος.

“Ἄν εὐρεθῇ ὅτι ἡ κωνικότης καὶ ἡ ἐλλειπτικότης τοῦ στροφέως εἶναι ἀνεκτή, ἔξετάζεται ἡ ἐλαχίστη φθορά, ἡ δόποία πρέπει νὰ εἶναι ἐντὸς δρίων διδομένων ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ καὶ ἐλλείψει τοιούτων δίδεται τὸ δρίον τῶν 0,075 mm.

‘Ἡ ἐλαχίστη φθορὰ λαμβάνεται ὑπ’ ὄψιν κατὰ τὴν προσαρμογὴν τῶν τριβέων τῶν ἐδράνων, ὡς ἀναπτύσσεται κατωτέρω λεπτομερῶς. Τὸ εἰς τὸ τέλος τοῦ κεφαλαίου τούτου παράδειγμα ὑποβοηθεῖ εἰς τὴν κατανόησιν τῆς ὅλης ὡς ἀνωτέρω ἐργασίας.

“Ἀλλη βλάβῃ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος εἶναι ἡ κάμψις αὐτοῦ.

‘Ο ἔλεγχος τῆς εὐθυγράμμισεως τοῦ ἀξονος γίνεται διὰ στηρίξεως αὐτοῦ ἐπὶ στηριγμάτων σχήματος V εἰς τοὺς δύο ἀκραίους στροφεῖς βάσεως, περιστρέφοντες δὲ αὐτὸν ἐλέγχομεν δι’ ὥρολογιακοῦ δείκτου τὴν εὐθυγράμμισίν του.

γ) Ἐπισκευὴ φθορῶν.

‘Ἡ ἐπισκευὴ τῶν φθορῶν τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος εἶναι μία ἀκρως ἔξειδικευμένη ἐργασία, ἡ δόποία ἀπαιτεῖ εἰδίκα μηχανήματα καὶ ἀρκετὰ ἔμπειρον προσωπικόν, τὸ δὲ θέμα αὐτὸν ἐκφεύγει τοῦ προορισμοῦ τοῦ παρόντος βιβλίου, δι’ αὐτὸν πειριορίζόμεθα ἐνταῦθα, εἰς ὀλίγα στοιχεῖα, τὰ δόποία πρέπει νὰ γνωρίζῃ ὁ ἐπισκευαστής (τεχνίτης) αὐτοκινήτου, διὰ νὰ συνεννοήται μὲ τὸν χειριστὴν τῆς λειαντικῆς μηχανῆς (ρεκτιφιέ), εἰς τὴν εἰδικότητα τοῦ δόποίου ἐμπίπτει ἡ περίπτωσις αὐτή.

‘Ἐφ’ ὅσον ἔκ τῶν μετρήσεων τῶν διαμέτρων τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος εὔρεθῇ ὅτι ἔνας ἡ περισσότεροι στροφεῖς ἔχουν μεγίστην μὲν φθορὰν ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπομένων δρίων, ἐλλειπτικότητα δὲ καὶ κωνικότητα μεγαλυτέραν τῶν ἐπιτρεπομένων ἀνοχῶν, εἶναι ἀπαραίτητον δόπως ὁ ἄξων ὑποστῆ κατεργασίαν (ρεκτιφιάρισμα).

‘Ἡ κατεργασία αὐτὴ γίνεται ἐπὶ εἰδικῶν ἐργαλειομηχανῶν, αἱ δόποιαι δύνομάζονται λειαντικαὶ μηχαναὶ στροφαλοφόρων ἀξόνων.

‘Ἡ κατεργασία γίνεται διὰ σμυριδοτροχοῦ μεγάλης διαμέτρου στρεφομένου μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ ἔρχομένου εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν ἐκάστοτε ὑφιστάμενον κατεργασίαν στροφέα, ὁ δόποιος στρέφεται βραδέως κατ’ ἀντίθετον φοράν.

‘Ο προσδιορισμὸς τῆς νέας διαμέτρου, εἰς τὴν δόποιαν θὰ κατα-

λήξη δ στροφεύς μετά τὴν κατεργασίαν, εἶναι συνάρτησις δύο παραγόντων:

α) Τῶν ύφισταμένων εἰς τὴν ἀγορὰν ἀνταλλακτικῶν τριβέων. Οἱ κατασκευαστοὶ δίδουν συνήθως τρία μεγέθη τριβέων μικροτέρας ἐσωτερικῆς διαμέτρου (undersize), ἀνὰ 25 μικρά, ἥτοι ἂν ἡ ὄνομαστικὴ ἀρχικὴ διάμετρος τοῦ στροφέως εἶναι 50,000 mm, ὑπάρχουν τριβεῖς ὄνομαστικῆς διαμέτρου 49,975 mm 49,950 mm καὶ 49,925 mm.

β) Τῆς ύφισταμένης φθορᾶς τῶν στροφέων.

‘Ο χειριστής τῆς λειαντικῆς μηχανῆς, ἀφοῦ μετρήσῃ ἐπακριβῶς τὰς διαμέτρους ὅλων τῶν στροφέων βάσεως καὶ ὅλων τῶν στροφέων στροφάλων, θὰ εὕρῃ τὸν ἔχοντα τὴν μεγίστην φθορὰν εἰς ἑκάστην διμάδια ἔξι αὐτῶν καὶ θὰ κατεργασθῇ ὅλους τοὺς στροφεῖς ἑκάστης διμάδιος εἰς τὴν ἀμέσως κατωτέρων διάμετρον, εἰς τὴν ὅποιαν ύφιστανται ἀνταλλακτικοὶ τριβεῖς.

Εἰς τὸ ἐπόμενον παράδειγμα, ὅπου μεγίστη φθορὰ εἶναι 48 μικρά, ἀν ύφιστανται εἰς τὴν ἀγορὰν ἀνταλλακτικοὶ τριβεῖς 50 μικρῶν κατωτέρας διαμέτρου (undersize), ὁ χειριστής τῆς λειαντικῆς μηχανῆς θὰ φέρῃ ὅλους τοὺς διμοειδεῖς στροφεῖς (βάσεως ἢ στροφάλων) τοῦ στροφαλοφόρου αὐτοῦ ἀξιονος εἰς τὴν διάμετρον 49,950 mm (ἐφ' ὅσον βεβαίως οὐδὲν ἄλλος διμοειδής στροφεύς δὲν εἶχε μεγαλυτέρων φθορᾶν) καὶ θὰ ἐφαρμόσῃ τριβεῖς ἐσωτερικῆς διαμέτρου 49,950 mm.

* *Υπολογισμὸς ἐλλειπτικότητος καὶ κωνικότητος* (σχ. 11·10 θ).

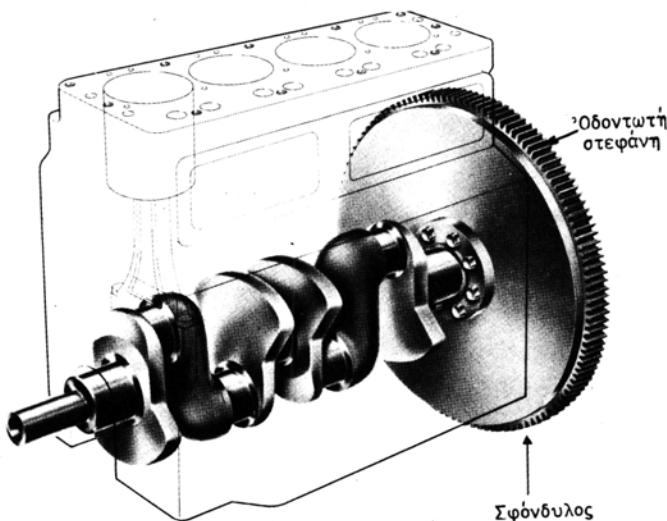
| | <i>Διατομὴ A</i> | <i>Διατομὴ B</i> |
|--------------------------------|--|---|
| ‘Αρχικὴ διάμετρος (ὄνομαστική) | 50,000 mm | 50,000 mm |
| Μεγίστη μετρηθεῖσα | 49,980 mm | 49,983 mm |
| ‘Ελαχίστη φθορὰ | X _A = 0,020 » | X _B = 0,017 » |
| ‘Αρχικὴ διάμετρος (όνομαστική) | 50,000 mm | 50,000 mm |
| ‘Ελαχίστη μετρηθεῖσα | 49,890 mm | 49,895 mm |
| Μεγίστη φθορὰ | Y _A = 0,110 » | Y _B = 0,105 » |
| ‘Ελλειπτικότης | Y _A — X _A = 0,090 mm | Y _B — X _B = 0,088 » |
| Κωνικότης | X _A — X _B = 0,003 mm | Y _A — Y _B = 0,005 » |

11·11 Ό σφόνδυλος.

1) Περιγραφή.

‘Ο σφόνδυλος εἶναι ἔνα βαρὺ δισκοειδὲς τεμάχιον στερεωμένον

είς τὸ ἄκρον τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος καὶ καθέτως πρὸς τὸν ἀξονα περιστροφῆς του (σχ. 11 · 11).



Σχ. 11·11 α.
Στροφαλοφόρος ἀξων μὲ τὸν σφόνδυλον.

Ἐπὶ τοῦ σφονδύλου στερεώνεται ὁ συμπλέκτης, ἢ δὲ ἐλευθέρα ἐπίπεδος ἐπιφάνειά του ἀποτελεῖ τὴν μίαν ἐκ τῶν δύο ἐπιφανειῶν, μεταξὺ τῶν ὅποιων σφηνώνεται ὁ δίσκος τοῦ συμπλέκτου διὰ τὴν μετάδοσιν τῆς κινήσεως.

Περιφεριακῶς ὁ σφόνδυλος φέρει ὀδοντωτὴν στεφάνην, ἐπὶ τῆς ὅποιας συμπλέκεται ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς τοῦ ἐκκινητῆρος (μίζας).

2) Τεχνολογικὴ ἔρευνα.

Οπως εἶναι γνωστόν, ὁ σφόνδυλος ἔχει προορισμὸν νὰ ἀποθηκεύῃ κινητικὴν ἐνέργειαν κατὰ τὸν ἐνεργητικὸν χρόνον τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος καὶ νὰ τὴν ἀποδίδῃ κατὰ τοὺς παθητικοὺς χρόνους εἰς τρόπον, ὡστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἐκτέλεσίς των καὶ νὰ ὀμαλοποιῆται συγχρόνως τὸ κινητήριον ζεῦγος τοῦ κινητῆρος. Εἶναι ἐπομένως προφανὲς ὅτι ὅσον περισσοτέρους κυλίνδρους ἔχει ἔνας κινητήρ, ὅσον δηλαδὴ τὸ κινητήριον ζεῦγος του εἶναι ἀφ' ἑαυτοῦ ὀμαλώτερον (σχ. 11 · 4, παράγρ. 11 · 4), τόσον ὀλιγώτερον

ἔχει ἀνάγκην τῶν ὑπηρεσιῶν τοῦ σφονδύλου. Δι’ αὐτὸς εἰς τοὺς ὀλιγοκυλίνδρους κινητῆρας ὁ σφόνδυλος εἶναι βαρύτερος ἀπὸ ὃ, τι εἰς τοὺς πολυκυλίνδρους.

3) Συντήρησις - Φθοραί - Βλάβαι - Ἐπισκεναί.

‘Ο σφόνδυλος δὲν ᔁχει ἀνάγκην οὐδεμιᾶς προληπτικῆς συντηρήσεως.

Σχετικῶς διὰ τὰς φθορὰς καὶ ἐπισκενάς του θὰ ὅμιλήσωμεν εἰς τὰ περὶ συμπλέκτου καὶ ἐκκινητῆρος (μίζας) κεφάλαια, τοῦ β' Τόμου.

11·12 Ἐρωτήσεις.

(Ἐκ τῶν παραγράφων 11·1 ἕως 11·4).

1. Ποῖος εἶναι ὁ προορισμὸς τοῦ κυλίνδρου;
2. Τί εἶναι σῶμα κυλίνδρων;
3. Κατὰ πόσους τρόπους εἶναι δυνατὸν νὰ γίνη ἡ διάταξις τῶν κυλίνδρων κινητῆρος μὲ περισσοτέρους τοῦ ἐνὸς κυλίνδρους;
4. Πόθεν ἔξαρτᾶται βασικῶς ἡ ἔξωτερικὴ μορφὴ τῶν κυλίνδρων;
5. Ποία πρέπει νὰ εἶναι ἡ ἔξωτερικὴ μορφὴ εἰς ὑδροψύκτους κινητῆρας, καὶ ποία εἰς ἀεροψύκτους;
6. Ποία πρέπει νὰ εἶναι ἡ ἔσωτερικὴ μορφὴ τῶν κυλίνδρων;
7. Τί εἶναι χιτώνιον κυλίνδρου καὶ ποῖος εἶναι ὁ βασικὸς λόγος τῆς χρήσεως αὐτῶν;
8. Κατὰ τί διαφέρουν τὰ ξηρὰ ἀπὸ τὰ ὑγρὰ χιτώνια;
9. Ποῖαι εἶναι αἱ κυριώτεραι καταπονήσεις, εἰς τὰς ὁποίας ὑπόκεινται οἱ κύλινδροι ἐνὸς κινητῆρος;
10. Τὸ πάχος τῶν παρειῶν τῶν κυλίνδρων ἐνὸς κινητῆρος ἀπὸ ποίους παράγοντας ἔξαρτᾶται;
11. Ἡ φθορὰ τοῦ κυλίνδρου εἶναι ὅμοιόμορφος ἢ ὅχι;
12. Ποία τὰ κυριώτερα αἴτια τῆς φθορᾶς τῶν κυλίνδρων;
13. Πῶς ἔξακριβώνεται ἡ ὑπαρξίς φθορᾶς εἰς τοὺς κυλίνδρους ἐνὸς κινητῆρος;
14. Πῶς θεραπεύεται ἡ φθορὰ ἔσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν κυλίνδρων ἐνὸς κινητῆρος;
15. Πῶς ἔξακριβώνεται ἡ ὑπαρξίς ρωγμῆς εἰς τοὺς κυλίνδρους ἐνὸς κινητῆρος καὶ πῶς θεραπεύεται;
16. Πῶς ἔξακριβώνεται ἡ ὑπαρξίς χαραγῆς καὶ πῶς θεραπεύεται;
17. Τί εἶναι στρέβλωσις σώματος κυλίνδρων καὶ ποῦ ὀφείλεται βασικῶς;
18. Ποία τὰ πλεονεκτήματα τῶν πολυκυλίνδρων κινητῶν ἐναντὶ ὅλλων μὲ ὀλιγωτέρους κυλίνδρους;

(Ἐκ τῆς παραγράφου 11·5).

1. Πότε ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων εἶναι ἑνα τεμάχιον (ὅλόσωμος) καὶ πότε ἀποτελείται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα ἀνεξάρτητα τεμάχια;

2. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ στεγανότης τῆς συναρμογῆς τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων ἐπὶ τοῦ κορμοῦ αὐτῶν;

3. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν κεφαλῶν τῶν κυλίνδρων ὑδροψύκτου καὶ ἀεροψύκτου κινητῆρος;

4. Ποῖοι κανόνες τηροῦνται κατὰ τὴν σύσφιγξιν τῶν περικοχλίων πρὸς ἔξασφάλισιν τελείας συναρμογῆς τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων μὲ τὸ σῶμα αὐτῶν;

5. Πῶς ἔξακριβώνεται ἡ τυχὸν ὑπάρχουσα στρέβλωσις εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων καὶ πῶς γίνεται ἡ ἐπισκευὴ αὐτῆς;

6. Πῶς ἔξακριβώνεται ἡ τυχὸν ὑπαρξίς ρωγμῆς εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων καὶ πῶς γίνεται ἡ ἄρσης αὐτῆς;

7. Ποῖαι είναι αἱ κύριαι ἐργασίαι συντηρήσεως τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων;

(Ἐκ τῆς παραγράφου 11·6).

1. Ποῖος είναι ὁ προορισμὸς τοῦ ἐμβόλου;

2. Πόθεν προκαλοῦνται αἱ δυσμενεῖς συνθῆκαι ἐργασίας τοῦ ἐμβόλου;

3. Ποῖα είναι τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς ἐμβόλου;

4. Ποία είναι ἡ πραγματικὴ μορφὴ ἐνὸς ἐμβόλου καὶ διατί;

5. Πῶς ἔξασφαλίζεται ἡ στεγανότης εἰς τὴν ἔφαρμογὴν ἐμβόλου-κυλίνδρου;

6. Πῶς ἔξασφαλίζεται ἡ ἐλευθέρα κίνησις τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τῶν κυλίνδρων;

7. Ποῖαι είναι αἱ συνθῆκαι καλῆς λειτουργίας τοῦ ἐμβόλου;

8. Τί είναι διάκενον μεταξὺ ἐμβόλου-κυλίνδρου;

9. Πῶς μετρεῖται τὸ διάκενον μεταξὺ ἐμβόλου-κυλίνδρου;

10. Πῶς γίνεται ὁ ἐλεγχός τῆς κανονικότητος τοῦ διακένου;

11. Ποῖα τὰ πλεονεκτήματα τῆς κατασκευῆς ἐμβόλων ἐξ ἐλαφρῶν μετάλλων;

12. Μὲ ποῖα ὑλικὰ κατασκευάζονται σήμερον τὰ ἐμβόλα τῶν Κ.Ε.Κ. γενικῶς;

13. "Αν ἓνα ἐμβόλον ἔχαχθῇ ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχον κύλινδρόν του, δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν τὰ ἐλατήρια, τὰ ὅποια ἔφερε ἡ ὅχι;

14. Ποίας φθορὰς δυνατὸν νὰ ὑποστῇ τὸ ἐμβόλον ἀπὸ ὑπερθέρμανσιν;

15. Ποίας φθορὰς δυνατὸν νὰ ὑποστῇ τὸ ἐμβόλον ἀπὸ εἰσχώρησιν ξένου σωματιδίου μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τοῦ κυλίνδρου;

(Ἐκ τῆς παραγράφου 11·7).

1. Ποῖος είναι ὁ προορισμὸς τῶν ἐλατηρίων;

2. Διατί τὸ ἐλατήριον δὲν συνιστᾶ συνεχῆ κύκλον;

3. Εἰς πόσας καὶ ποίας κατηγορίας διαιροῦνται τὰ ἐλατήρια τῶν ἐμβόλων βάσει τοῦ σκοποῦ τὸν ὅποιον ἐκπληροῦν;

4. Σχεδιάσσεται μερικὰς τομὰς ἐλατηρίων πιέσεως καὶ μερικὰς ἐλατηρίων ἐλαίου.

5. Ἀπὸ τί ἔχαρτάται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐλατηρίων, τὰ ὅποια τοποθετοῦνται εἰς ἓνα ἐμβόλον;

6. Πῶς τοποθετοῦνται τὰ ἐλατήρια εἰς τὸν κορμὸν τοῦ ἐμβόλου;

7. Τί είναι ἀξονικὸν καὶ τί ἀκτινικὸν διάκενον;

8. Πότε ἐπιτυγχάνεται μεγαλυτέρα στεγανότης εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυλίνδρου;

9. Ἐλατήριον ἔχαχθὲν μετὰ χρησιμοποίησίν του ἐκ τῆς ἐγκαθίσεως ἐπὶ

τοῦ ἐμβόλου δύναται νὰ τοποθετηθῇ καὶ πάλιν εἰς τὴν θέσιν του; "Ἄν ὅχι διατί;

(Ἐκ τῆς παραγράφου 11·8).

1. Ποῖος είναι ὁ προορισμὸς τοῦ πείρου;
2. Ποία είναι ἡ θέσις τοῦ πείρου εἰς τὸ ἔμβολον;
3. Κατὰ πόσας διατάξεις δύναται νὰ γίνῃ ἡ συναρμογὴ πείρου-ἐμβόλου καὶ πείρου-διωστῆρος.
4. Ποία ἔξι δλῶν τῶν διατάξεων χρησιμοποιεῖται συνηθέστερον;
5. Πῶς στερεώνεται ὁ πεῖρος εἰς τὴν περίπτωσιν ἐφαρμογῆς τῆς διατάξεως συναρμογῆς πείρου-ἐμβόλου ἐλευθέρας καὶ πείρου-διωστῆρος σταθερᾶς;
6. Ποιὸν ὑλικὸν χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ πείρου;
7. Εἰς ποιάν καταπόνησιν ὑπόκειται ὁ πεῖρος κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς μηχανῆς;
8. Πότε γίνεται ἐπιθεώρησις τῆς καταστάσεως τοῦ πείρου; Πῶς γίνεται;
9. Πόση είναι ἡ μεγίστη ἐπιτρεπτομένη ἀνοχὴ φθορᾶς εἰς τὴν συναρμογὴν πείρου-ἐμβόλου καὶ πείρου-διωστῆρος;
10. Πῶς γίνεται ἡ μέτρησις τῆς διαμέτρου τοῦ πείρου;

(Ἐκ τῆς παραγράφου 11·10).

1. Ποῖος είναι ὁ προορισμὸς τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος;
2. Ἀπὸ τί ἔκαρτάται τὸ σχῆμα τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος;
3. Ποία είναι τὰ κυριώτερα μέρη τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος;
4. Ποῖος είναι ὁ προορισμὸς τῶν ἀντιβάρων;
5. Ἄναπτυξατε δι' δλίγων τὰς δυνάμεις, αἱ ὀποῖαι ἐπιδροῦν ἐπὶ τοῦ συστήματος ἐμβόλου-διωστῆρος-στροφάλου.
6. Μελετῶντες τὰς διαφόρους δυνάμεις, αἱ ὀπαῖαι ἐνεργοῦν εἰς τὸ σύστημα ἐμβόλου-διωστῆρος-στροφάλου, ποιὸν συμπέρασμα ἔξάγετε;
7. Ποιαὶ δυνάμεις ἀδρανείας ἀναπτύσσονται ἐπὶ τῶν παλινδρομούσῶν μαζῶν τοῦ συστήματος ἐμβόλου-διωστῆρος-στροφάλου;
8. Ποιαὶ δρμοῖαι δυνάμεις ἀναπτύσσονται ἐπὶ περιστρεφομένων μαζῶν τοῦ ίδιου συστήματος;
9. Ποία μέτρα λαμβάνονται διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν τῶν δυνάμεων ἀδρανείας, αἱ ὀποῖαι δημιουργοῦνται ἐκ τῶν περιστρεφομένων μαζῶν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος;
10. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ζυγοστάθμησις τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος 4κυλίνδρου κινητῆρος;
11. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ζυγοστάθμησις 6κυλίνδρου κινητῆρος;
12. Τί είναι στατικὴ ζυγοστάθμησις τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται;
13. Πῶς γίνεται ἡ ἐπιθεώρησις τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 12

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

12 · 1 Καύσιμα.

Διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως (βενζινοκινητήρων, πετρελαιοκινητήρων) τῶν αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦνται τὰ ὑγρά καύσιμα βενζίνη καὶ πετρέλαιον, διὰ τὴν λίπανσιν δὲ τῶν κινουμένων μερῶν διάφορα δρυκτέλαια καὶ λίπη (γράσσα). Τὰ ὑγρὰ αὐτὰ καύσιμα καὶ τὰ δρυκτέλαια εἶναι παράγωγα κυρίως τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου (crude oil), πλὴν τῶν λιπῶν, διὰ τὴν παραγωγὴν τῶν δποίων χρησιμοποιοῦνται ἐκτὸς τοῦ δρυκτελαίου καὶ πρόσθετα ύλικά, τὰ δποῖα, δπως θὰ ἀναπτυχθῆ κατωτέρω, δὲν εἶναι παράγωγα τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου.

Σύνθεσις φυσικοῦ πετρελαίου:

Ἡ σύνθεσις τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου ἔξαρτωμένη κυρίως ἐκ τοῦ τόπου προελεύσεώς του (Άμερικῆς, Περσίας κ.ἄ.) εἶναι ἡ ἀκόλουθος:

· Απὸ 80,40 ἕως 87,00% Ἀνθραξ (C).

» 9,60 ἕως 13,80% Υδρογόνον (H).

» 0,01 ἕως 3,00% Οξυγόνον (O).

» 0,01 ἕως 1,00% Θείον καὶ Αζωτόν (S καὶ N).

Ἐπὶ πλέον περιέχονται εἰς αὐτὸν καὶ διάφοροι ἄλλαι ξέναι προσμίξεις.

Ἡ παραγωγὴ τῶν καυσίμων καὶ λιπαντικῶν ἐκ τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου ἐπιτυγχάνεται κατόπιν ώρισμένης θερμικῆς καὶ χημικῆς ἐπεξεργασίας, ἡ δποία δνομάζεται κλασματικὴ ἀπόσταξις καὶ γίνεται εἰς εἰδικὰς ἐγκαταστάσεις, τὰ διυλιστήρια.

Ἐτοι διὰ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως φυσικοῦ πετρελαίου ἀμερικανικῆς προελεύσεως λαμβάνονται κατὰ σειρὰν τὰ ἀκόλουθα παράγωγα ἡ κλάσματα, δπως συνήθως δνομάζονται:

α) Εἰς τὴν θερμοκρασίαν ἀποστάξεως 40° ἕως 70° C ὁ πετρελαϊκὸς αἴθήρ, δ ὁ δποῖος χρησιμοποιεῖται ως διαλυτικὸν ὑγρόν.

β) Ἀπὸ 70° ἕως 120° C ἡ ἐλαφρὰ βενζίνη.

- γ) 'Από 120⁰ έως 135⁰ C ή κοινή βενζίνη.
 δ) 'Από 135⁰ έως 150⁰ C ή βαρεῖα βενζίνη.
 ε) 'Από 150⁰ έως 300⁰ C τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον.
 στ) 'Από 300⁰ έως 360⁰ C τὰ διάφορα πετρέλαια, τὰ όποια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς πετρελαιομηχανάς καὶ τοὺς λέβητας.

ζ) 'Από 360⁰ C καὶ ἄνω τὰ διάφορα δρυκτέλαια.

'Εκτὸς τῶν ἀνωτέρω παραγώγων εἰς τοὺς λέβητας ἀποστάξεως παραμένουν τελικῶς μερικὰ ὑπολείμματα, τὰ όποια ὀνομάζονται πισσοειδῆ ὑπολείμματα.

'Εξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω παραγώγων τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου θὰ δοθοῦν μερικὰ στοιχεῖα μόνον δι' ἐκεῖνα, τὰ όποια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὸ αὐτοκίνητον, δηλαδὴ:

Διὰ τὴν βενζίνην ἀμέσως κατωτέρω.

Διὰ τὸ πετρέλαιον εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ πετρελαιοκινητήρων.

Διὰ τὰ λιπαντικὰ δρυκτέλαια (λάδια) εἰς τὸ σχετικὸν περὶ λιπάνσεως κεφάλαιον.

12·2 Ή βενζίνη.

Είναι πτητικὸν καὶ εύφλεκτον ύγρὸν παραγόμενον ἐκ τῆς ἀποστάξεως τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου εἰς θερμοκρασίαν ἀπὸ 70⁰ μέχρι 150⁰ C.

1) Σύστασις τῆς βενζίνης.

Είναι πολύπλοκον μῆγμα ύδρογονανθράκων μὲ δρια βρασμοῦ ἀπὸ 130⁰ μέχρι 200⁰ C.

2) Ιδιότητες τῆς βενζίνης.

α) Ή πτητικότης.

Πτητικότης είναι ἡ δυνατότης ἔξατμίσεως ἢ ἔξαεριώσεως διὰ τῆς θερμάνσεως. Τοῦτο ἔξαρτᾶται ἐκ τῶν περιεχομένων εἰς τὴν βενζίνην πτητικῶν ούσιῶν ἀφ' ἐνὸς καὶ τῶν κλιμαστολογικῶν συνθηκῶν ἀφ' ἐτέρου.

'Η πτητικότης είναι ἡ περισσότερον σημαντικὴ διὰ τὴν βενζίνην ιδιότης (διότι ἔξ αὐτῆς ἔξαρτῶνται δχι μόνον τὸ μέγεθος, ἀλλὰ καὶ ὁ τρόπος ἀναπτύξεως τῆς πιέσεως εἰς τοὺς κυλίνδρους τοῦ κινητῆρος) καὶ κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς βενζίνης ἐπιδιώκεται νὰ

προσαρμόζεται ή πτητικότης πρὸς τὸ κλῖμα ἑκάστης περιοχῆς καὶ τὰς ἐποχὰς τοῦ ἔτους. Ἐτσι εἰς τὰ ψυχρὰ κλίματα ἡ βενζίνη πρέπει νὰ περιέχῃ ἐλαφρὰ καὶ πτητικὰ συστατικὰ καὶ μεγαλυτέραν τάσιν τῶν ἀναπτυσσομένων ἀτμῶν διὰ τὴν εὔκολωτέραν ἑκκίνησιν τοῦ κινητῆρος ἐν ψυχρῷ. Εἰς τὰ ϑερμὰ κλίματα ὅμως βενζίνη μὲ ὑψηλὴν τάσιν ἀτμῶν εἶναι δύνατὸν νὰ προκαλέσῃ διακοπὴν τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, διότι δημιουργοῦνται φυσαλλίδες ἀτμοῦ βενζίνης ἐντὸς τῶν σωλήνων παροχῆς της, ίδιαιτέρως κατὰ τὴν διάρκειαν ἐντατικῆς λειτουργίας καὶ ὑπερβολικῆς θερμάνσεώς του καὶ ἔτσι διακόπτεται ἡ παροχὴ τῆς.

Κατόπιν τῶν σχετικῶν μελετῶν εύρεθη ὅτι διὰ τὰς κλιματολογικὰς συνθήκας τῆς Ἑλλάδος τὰ ἀνώτατα ὄρια τάσεως τῶν ἀτμῶν τῆς βενζίνης αὐτοκινήτων εἶναι $0,800 \text{ kg/cm}^2$ περίπου διὰ τοὺς χειμερινοὺς μῆνας καὶ $0,650 \text{ kg/cm}^2$ περίπου διὰ τοὺς θερινούς.

β) Ἀντοχὴ εἰς συμπίεσιν.

Εἶναι ἡ ίδιότης τῆς βενζίνης, ἐκ τῆς ὁποίας ἔξαρτάται ἡ ἀποφυγὴ αὐταναφλέξεως ἐντὸς τῶν κυλίνδρων κατὰ τὴν συμπίεσιν καὶ μετρεῖται μὲ τὸν δείκτην ἥ βαθμὸν ἥ ἀριθμὸν ὁκτανίου.

Ο βαθμὸς ἥ ἀριθμὸς ἥ δείκτης ὁκτανίου ἐνὸς καυσίμου (βενζίνης) εἶναι ἔνας πειραματικὸς ἀριθμός, ὃ ὁποῖος ἔξαγεται διὰ συγκριτικῆς δοκιμῆς τοῦ ὑπ’ ὄψιν καυσίμου πρὸς ἔνα μῆγμα ἰσοοκτανίου καὶ ἐπτανίου, τὸ ὁποῖον καιόμενον ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἀκριβῶς συνθήκας φορτίου καὶ εἰς τὸν αὐτὸν κινητῆρα, παρουσιάζει τὴν ίδιαν συμπεριφορὰν ἀπὸ ἀπόψεως αὐταναφλέξεως.

Η ἑκατοστιαία ἀναλογία ἰσοοκτανίου εἰς τὸ μῆγμα, τὸ ὁποῖον παρουσίασε τὴν αὐτὴν πρὸς τὸ ἔξεταζόμενον καύσιμον συμπεριφοράν, δίδεται καὶ ὡς χαρακτηριστικὸς ἀριθμὸς ὁκτανίου τοῦ μῆγματος αὐτοῦ.

Ἐτσι, ἂν ἔνα καύσιμον ἔχῃ συμπεριφορὰν αὐταναφλέξεως ὅμοιαν πρὸς μῆγμα 90 % ἰσοοκτανίου καὶ 10 % ἐπτανίου, λέγομεν ὅτι ἔχει βαθμὸν ὁκτανίου 90.

Αἱ σημεριναὶ ἀνάγκαι τῶν κινητήρων ὑψηλῆς συμπιέσεως ἀπαιτοῦνται καύσιμα μὲ ἀντοχὴν εἰς αὐταναφλέξιν ἀνωτέραν τῆς τοῦ καθαροῦ ὁκτανίου, δηλαδὴ καύσιμον μὲ δείκτην ὁκτανίου πέρα τοῦ 100.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἀναμίξεως χημικῶν «προσθέτων» (additives), βασικὸν στοιχεῖον τῶν ὁποίων εἶναι ὁ τετρααιθυλιοῦχος

μόλυβδος. Ό πέρα τοῦ ἀριθμοῦ 100 δείκτης ἔξαρτάται ἀπὸ τὴν ἀναλογίαν τοῦ τετρασιθυλιούχου μολύβδου εἰς τὸ καύσιμον.

γ) Τέλος ἡ βενζίνη καλῆς ποιότητος πρέπει ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ίδιοτήτων νὰ ἔχῃ καὶ ἄλλας, ἡ σπουδαιοτέρα τῶν δποίων εἶναι ἡ μικρὰ περιεκτικότης θείου.

12·3 Γενικά περὶ τοῦ συστήματος παρασκευῆς καὶ τροφοδοσίας καυσίμου (βενζίνης).

Τὸ σύστημα παρασκευῆς καὶ τροφοδοσίας καυσίμου ἐνὸς Κ.Ε.Κ. ἔχει προορισμὸν νὰ τὸν τροφοδοτῇ διὰ τῆς ἀπαιτουμένης ἑκάστοτε ποσότητος καυσίμου (βενζίνης ἢ πετρελαίου) διὰ τὴν λειτουργίαν αὐτοῦ.

Είναι αὐτούνότου ὅτι τὸ σύστημα αὐτὸν πρέπει νὰ περιλαμβάνη ὅλους τοὺς μηχανισμοὺς καὶ τὰ λοιπὰ ἔξαρτήματα, διὰ τῶν δποίων ἔξασφαλίζεται: Ἡ ἀποθήκευσις ἐπὶ τοῦ αὐτοκινήτου (ἐντὸς βεβαίως τῶν ἐπιτρεπομένων δρίων, ἐκ τοῦ βάρους) τῆς ἀπαιτουμένης ποσότητος καυσίμου διὰ μίαν ἀρκετὰ μεγάλην διαδρομήν, ἡ μεταφορὰ τοῦ καυσίμου ἐκ τῆς ἀποθήκης εἰς τὸν κινητῆρα, ἡ κάθαρσις τοῦ καυσίμου, ἡ μέτρησίς του, ἡ εἰσαγωγὴ του εἰς τοὺς κυλίνδρους πρὸς καῦσιν καὶ τέλος ἡ ἔξαγωγὴ τῶν ἐκ τῆς καύσεως προκυπτόντων καυσαερίων κ.λπ.

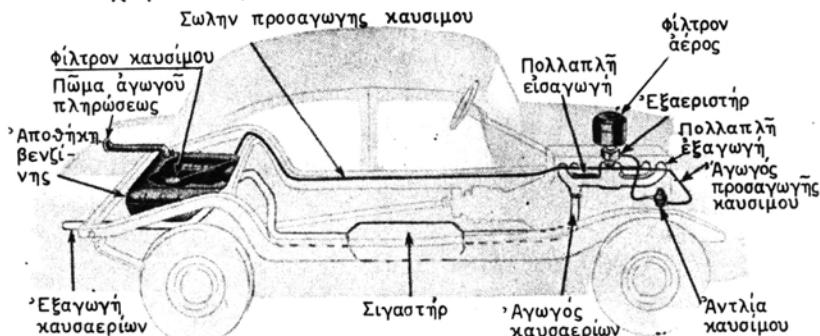
Συγκεκριμένως τὸ σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου ἐνὸς βενζίνοκινητῆρος περιλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα:

- Τὴν ἀποθήκην καυσίμου (τὸ ρεζερβουάρ τῆς βενζίνης).
- Τὸ γ μετρητὴν τῆς στάθμης τοῦ καυσίμου.
- Τὰς σωληνώσεις μεταφορᾶς τοῦ καυσίμου ἀπὸ τὴν ἀποθήκην του μέχρι τοῦ κινητῆρος.
- Τὴν ἀντλίαν τοῦ καυσίμου.
- Τὰ φίλτρα καὶ τοὺς διηθητῆρας καυσίμου.
- Τὸν ἔξαεριωτῆρα (καρμπυραστέρ).
- Τὴν πολλαπλὴν ἔξαγωγήν.
- Τὸν σιγαστῆρα (σιλανσιέ).

Εἰς τὸ σχῆμα 12·3 α δίδεται ἡ διάταξις τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἰς ἐπιβατηγόν αὐτοκίνητον, ὅπου διακρίνονται τὰ βασικὰ τεμάχια, τὰ δποῖα τὸ ἀποτελοῦν καὶ ἡ σχετικὴ θέσις αὐτῶν μεταξύ των. Τὸ δὲ σχῆμα 12·3 β εἰκονίζει τὸ αὐτὸν σύστημα μὲ τὴν ἐπὶ τοῦ κινητῆρος θέσιν τῶν τεμαχίων του.

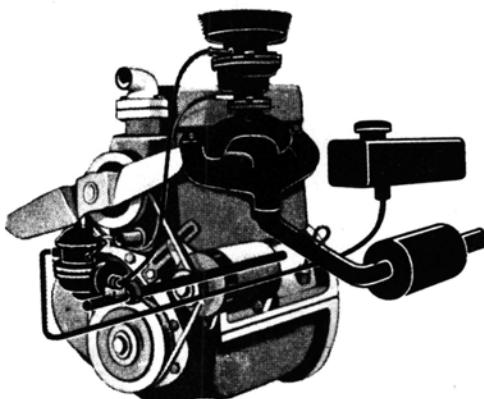
Σημείωσις: Τὸ σύστημα τροφοδοσίας, ἐναύσεως κ.λπ. τοῦ βενζινοκινητῆρος εἶναι διάφορον τοῦ ἀντιστοίχου τοῦ πετρελαιοκινητῆρος, καὶ διὰ τοῦτο, διὰ τὸ δεύτερον γίνεται λεπτομερὴς ἀνάπτυξις εἰς τὸ Κεφάλαιον 17 τοῦ βιβλίου αὐτοῦ.

Κατωτέρῳ ἀναπτύσσεται λεπτομερέστερον ἔκαστον τῶν μερῶν αὐτῶν κεχωρισμένως.



Σχ. 12·3 α.

Σχηματικὴ διάταξις τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου τοῦ βενζινοκινητῆρος ἐπὶ ἐνδὸς αὐτοκινήτου.



Σχ. 12·3 β.

Τὸ σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.

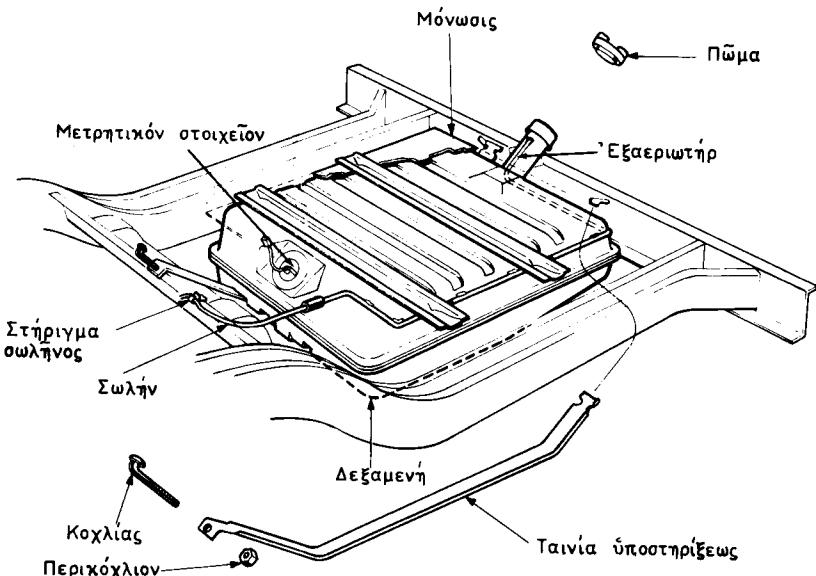
12·4 Ἀποθήκη καυσίμου (ρεζερβουάρ βενζίνης).

1) Συνοπτικὴ περιγραφή.

Ἡ ἀποθήκη καυσίμου εἶναι μικρὰ δεξαμενὴ (σχ. 12·4), ἡ

δποία στερεώνεται έπι τοῦ αύτοκινήτου εἰς θέσιν κατάλληλον, ώς κατωτέρω δρίζεται. Αύτή συνδέεται διὰ σωληνώσεως μὲ τὸν έξαεριωτῆρα διὰ τὴν τροφοδότησιν τοῦ κινητῆρος μὲ καύσιμον.

‘Η μορφή της (τὸ γεωμετρικόν της σχῆμα) έξαρτᾶται βασικῶς ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ αύτοκινήτου, τὸ δὲ μέγεθος (ἢ χωρητικότης) της, ἀπὸ τὴν ίσχὺν τοῦ κινητῆρος, δηλαδὴ ἀπὸ τὴν ὥριασίν κατανάλωσιν αὐτοῦ εἰς καύσιμον μὲ τὴν παραδοχὴν (ἢ προϋπόθεσιν), ὅταν ἡ ἀποθήκη εἴναι πλήρης, τὸ περιεχόμενόν της νὰ εἴναι έπαρκες διὰ διαδρομήν τοῦ αύτοκινήτου 300 ἔως 500 km.



Σχ. 12.4.
Δεξαμενή καυσίμου (εἰς αύτοκίνητον Chrysler).

Πολλάκις τοποθετοῦνται δύο δεξαμεναί, πρᾶγμα τὸ δποῖον ἐπιτρέπει τὴν καλυτέραν ἐκμετάλλευσιν τοῦ χώρου, εἰς τὸ δποῖον τοποθετοῦνται, καὶ τὴν ἀνάλογον διαμόρφωσιν αὔτῶν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν οἱ δύο δεξαμεναὶ συνδέονται μεταξύ των διὰ σωληνώσεως, διὰ τῆς δποίας διατηρεῖται ἡ στάθμη καὶ εἰς τὰς δύο ἀποθήκας εἰς τὸ αὐτό ἐπίπεδον.

‘Η ἀποθήκη τοῦ καυσίμου φέρει ἐσωτερικῶς διαχωρίσματα (διὰ

τὸν προορισμόν των γίνεται λόγος κατωτέρω), τὰ δποῖα φέρουν όπάς. Διὰ τῶν δπῶν αὐτῶν διέρχεται τὸ καύσιμον καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται, ὥστε ἡ στάθμη τοῦ καυσίμου ἐντὸς αὐτῶν νὰ εἰναι εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος.

Τέλος ἡ ἀποθήκη καυσίμου φέρει δπάς (στόμια) διὰ τὴν πλήρωσίν της, διὰ τὸν ἀγωγὸν παροχῆς, διὰ τὸν μετρητὴν στάθμης κ.λπ. Τὸ στόμιον πληρώσεως κλείεται διὰ πώματος, τὸ δποῖον πολλάκις κλειδώνεται διὰ μεγαλυτέραν ἀσφάλειαν.

2) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

α) Ἐσωτερικὴ διαμόρφωσις.

Ἄνεφρέθη ἀνωτέρω ὅτι ἡ ἀποθήκη τοῦ καυσίμου φέρει εἰς τὸ ἐσωτερικόν της διαχωρίσματα. Προορισμὸς τῶν διαχωρισμάτων αὐτῶν εἰναι:

- Νὰ προσδίδουν μεγαλυτέραν στερεότητα εἰς τὰ τοιχώματα τῆς ἀποθήκης.
- Νὰ περιορίζουν τοὺς παφλασμοὺς τοῦ καυσίμου κατὰ τὴν διαδρομὴν τοῦ αὐτοκινήτου ἐπὶ ἀνωμάλου δδοῦ, διότι οἱ παφλασμοὶ αὐτοὶ εἰναι δυνατὸν νὰ προκαλέσουν τὴν χημικήν του διάσπασιν.

β) Θέσις τῆς ἀποθήκης καυσίμου.

Ἡ θέσις τῆς ἀποθήκης καυσίμου ἔξαρτᾶται κατ' ἀρχὴν ἀπὸ τὸν τρόπον, μὲ τὸν δποῖον μεταφέρεται τοῦτο ἀπὸ τὴν ἀποθήκην εἰς τὸν κινητῆρα. Ἀν δηλαδὴ διὰ τὴν μεταφορὰν αὐτὴν χρησιμοποιῆται τὸ ἴδιον βάρος τοῦ καυσίμου, τότε προφανῶς ἡ ἀποθήκη πρέπει νὰ τοποθετῆται εἰς θέσιν κειμένην ὑψηλότερον τῆς τοῦ κινητῆρος. Διὰ λόγους ὅμως αἰσθητικῆς καὶ εὔσταθείας ἡ ἀποθήκη βενζίνης τοποθετεῖται χαμηλὰ καὶ ἡ μεταφορὰ τῆς βενζίνης μέχρι τοῦ ἔξαριωτῆρος γίνεται δι’ εἰδικῆς ἀντλίας, ἡ δποία ὄνομάζεται ἀντλία τροφοδοσίας καὶ διὰ τὴν δποίαν δίδονται λεπτομερῆ στοιχεῖα εἰς τὴν παράγραφον 12 · 6 (2).

“Οταν ἐπομένως χρησιμοποιῆται ἀντλία, ἡ ἀποθήκη τοῦ καυσίμου δύναται νὰ τοποθετηθῇ εἰς οἰανδήποτε θέσιν τοῦ αὐτοκινήτου, ἡ δποία κρίνεται κατάλληλος πρὸς τοῦτο, ὀνεξαρτήτως ἀν αὐτὴ εὔρισκεται χαμηλότερον ἡ ὑψηλότερον τῆς θέσεως τοῦ κινητῆρος.

Συνήθως εἰς τὰ ἐπιβατηγὰ ὄχήματα τοποθετεῖται εἰς τὸ ὅπισθεν μέρος τοῦ αὐτοκινήτου μεταξὺ τῶν δοκίδων τοῦ πλαισίου, ἐνῶ

εἰς τὰ φορτηγὰ εἰς τὸ πλευρὸν καὶ πρὸς τὸ ἔξωτερικὸν μέρος τῆς δεξιᾶς δοκίδος τοῦ πλαισίου ἢ κάτω ἀπὸ τὴν θέσιν τοῦ δόηγοῦ, στερεώνεται δὲ εἰς τὴν θέσιν της δι’ ἐλασμάτων στηρίξεως.

3) Βλάβαι - Ἐπισκευαι - Συντήρησις.

Ἡ συνήθης βλάβη τῆς δεξαμενῆς καυσίμου εἶναι ἡ ρωγμή, ἡ δόποια συνήθως προκαλεῖται ἐκ προσκρούσεως αὐτῆς ἐπὶ σκληροῦ ἀντικειμένου.

Ἡ ἐνδεικνυομένη ἐπισκευὴ εἶναι ἡ συγκόλλησις δι’ ὀξυγονοκολλήσεως, ἐργασία ὅκρως ἐπικινδυνος, καθ’ ὃσον ἐντὸς τῆς δεξαμενῆς σχηματίζονται ἀποθέσεις, αἱ δόποιαι πυρακτούμεναι παράγουν ἐκρηκτικὰ δέρια.

Πρὸ πάσης, ἐπομένως, θερμάνσεως τῆς δεξαμενῆς τοῦ καυσίμου ἐπιβάλλεται πλήρης ἑσωτερικὸς καθαρισμὸς αὐτῆς καὶ ἐνδεχομένως ἡ πλήρωσις τῆς δι’ ὑδατος. Ὁπωσδήποτε ἀπαγορεύεται ἀπολύτως προσπάθεια συγκολλήσεως της χωρὶς νὰ ἔχῃ ἀφαιρεθῇ προηγουμένως ἐκ τῆς θέσεώς της ἐπὶ τοῦ αὐτοκινήτου.

Ἡ συντήρησις τῆς δεξαμενῆς, πέρα τῆς συχνῆς ἔξωτερικῆς ἐπιθεωρήσεως της διὰ τυχὸν διαρροάς, ἐπιβάλλει τὴν ἀνὰ τακτὰ ὅρια διαδρομῆς (συνήθως 30 000 ἔως 40 000 km) κάθαρσίν της διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τυχὸν ἵζημάτων καὶ σταγόνων ὑδατος.

Ἡ ἐργασία αὐτὴ δὲν ἀπαιτεῖ ἀφαίρεσιν τῆς δεξαμενῆς ἐκ τοῦ αὐτοκινήτου, ἀλλὰ μόνον στιγματίον ἀνοιγμα τοῦ πώματος ἐκκενώσεως αὐτῆς, τὸ δόποιον εύρισκεται εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς δεξαμενῆς, διὰ μικρὰν ἐκροήν καυσίμου, τὸ δόποιον παρασύρει τὰ ὑφιστάμενα ἵζηματα καὶ τὸ ὑδωρ.

4) Μέτρησις στάθμης καυσίμου.

Τὸ μετρητικὸν στοιχεῖον διὰ τὴν μέτρησιν τῆς στάθμης τοῦ καυσίμου εἶναι τοποθετημένον ἐντὸς τῆς ἀποθήκης καυσίμου. Διὰ τὸν μετρητὴν αὐτὸν, δὲ δόποιος λειτουργεῖ δι’ ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας, γίνεται σχετικὴ ἀνάπτυξις εἰς τὸν Β' Τόμον, εἰς εἰδικὸν Κεφάλαιον τοῦ ὅποιού περιγράφονται ὅλαι αἱ βοηθητικαὶ συσκευαὶ καὶ τὰ ἄλλα μετρητικὰ ὅργανα τοῦ αὐτοκινήτου.

12 · 5 Σωληνώσεις μεταφορᾶς τοῦ καυσίμου ἀπὸ τὴν δεξαμενὴν εἰς τὸν κινητῆρα.

1) Προορισμός - Περιγραφή.

Προορισμὸς τῶν σωληνώσεων αὐτῶν εἶναι ἡ μεταφορὰ ἐκ τῆς

δεξαμενής είς τὸν κινητῆρα ποσότητος καυσίμου, ἡ ὅποια εἶναι ἔκαστοτε ἀναγκαία διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος. Πρόκειται περὶ σωλῆνος μικρᾶς σχετικῶς διαμέτρου, ὁ ὅποιος ἀρχίζει ἀπὸ τὴν δεξαμενὴν καυσίμου καὶ τελειώνει εἰς τὸν ἔξαεριτῆρα (σχ. 12 · 3 α).

Ἡ ἀρχὴ τοῦ σωλῆνος αὐτοῦ (τὸ στόμιον εἰσαγωγῆς δηλαδὴ) εὑρίσκεται ὀλίγα ἑκατοστά ἀνωθεν τοῦ πυθμένος τῆς δεξαμενῆς καυσίμου καὶ τοῦτο, διὰ νὰ μὴ μεταφέρωνται πρὸς τὸν ἔξαεριτῆρα τὰ ιζήματα (κατακάθια) ἢ καὶ ἄλλα βαρύτερα τοῦ καυσίμου μικρὰ σώματα, τὰ ὅποια πιθανὸν νὰ εὑρεθοῦν εἰς τὸ καύσιμον ἢ ἀκόμη καὶ σταγόνες ὕδατος, αἱ ὅποιαι συγκεντρώνονται εἰς τὸν πυθμένα τῆς δεξαμενῆς, καθ' ὃσον τὸ ὕδωρ εἶναι βαρύτερον τῆς βενζίνης.

2) Βλάβαι - Ἐπισκεναί - Συντήρησις.

Αἱ συνήθεις βλάβαι τῶν σωληνώσεων παροχῆς καυσίμου εἶναι αἱ διαρροαὶ καὶ αἱ ἀποφράξεις.

Ἐάν αἱ διαρροαὶ εἶναι εἰς τὸν συνδέσμον, ἐνδείκνυται προσπάθεια συσφίγξεως αὐτῶν· ἀν ἔτσι δὲν διορθωθῇ ἡ βλάβη, ἐπιβάλλεται ἀντικατάστασις τοῦ σωλῆνος καὶ τοῦ συνδέσμου, ὁ ὅποιος πάρουσιάζει τὴν διαρροήν.

Ομοίως ἀντικατάστασις ἐπιβάλλεται, ἀν διαπιστωθῇ διαρροὴ εἰς τὸ σῶμα τοῦ σωλῆνος.

Ἄν διαπιστωθῇ ἀπόφραξις σωλῆνος τοῦ καυσίμου, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ἀπελευθέρωσις δι' ἐμφυσήσεως ἀέρος ἢ διὰ συστήματος πεπιεσμένου ἀέρος ἢ διὰ τῆς ἀντλίας πληρώσεως ἐλαστικῶν.

Ἐάν, παρὰ ταῦτα, δὲν ἐπιτευχθῇ ἀπόφραξις, ἐπιβάλλεται ἀντικατάστασις τοῦ ἀντιστοίχου τμήματος τοῦ σωλῆνος.

Γενικῶς εἰς περιπτώσεις φθορῶν ἐπὶ τοῦ συστήματος σωληνώσεων εἶναι σκόπιμον νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἐπισκευὴ καὶ νὰ προτιμᾶται ἡ ἀντικατάστασις τῶν ἐφθαρμένων τεμαχίων.

12 · 6 Ἡ ἀντλησις τοῦ καυσίμου.

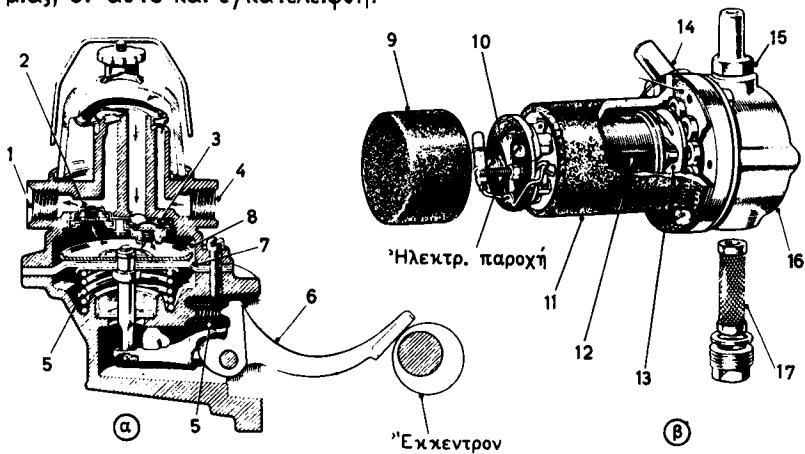
I) Ἀντλησις διὰ κενοῦ (*Vacuum*).

Οταν κατὰ πρῶτον ἐτόπιθετήθη τὸ δοχεῖον καυσίμου εἰς στάθμην χαμηλοτέραν τῆς τοῦ ἔξαεριτῆρος καὶ δὲν ἥτο πλέον δυνατὴ ἡ διὰ τῆς βαρύτητος μεταφορά, ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν ἀντλησιν τοῦ καυσίμου ἓνα σύστημα λειτουργοῦν διὰ τοῦ κενοῦ, τὸ ὅποιον δημιουρ-

γεῖται ἐντὸς τῶν σωληνώσεων εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου μίγματος κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

Τὸ σύστημα τοῦτο ὀνομαζόμενον *τροφὸς* ἀπετελεῖτο ἀπὸ ζεῦγος δοχείων, ἐκ τῶν ὅποιων τὸ ἔνα ἡτο ἐντὸς τοῦ ἄλλου. Τὸ ἑσωτερικὸν δοχεῖον συνεκοινώνει μέσω συστήματος βαλβίδων μὲ τὸ κενὸν τῆς εἰσαγωγῆς, ἀνερρόφει βενζίνην καὶ ἀκολούθως αὐτῇ ἐφέρετο εἰς τὸ ἑξωτερικὸν δοχεῖον, τὸ ὅποιον συνεδέετο μετὰ τοῦ ἑξαεριωτῆρος.

Τὸ σύστημα τοῦτο ἡτο πολύπλοκον καὶ ὑφίστατο συχνὰ ζημίας, δι' αὐτὸς καὶ ἐγκατελείφθη.



Σχ. 12·6 α.

‘Αντλία βενζίνης μὲ διάφραγμα:

- α) Μηχανική. β) Ηλεκτρική. 1. Εξαγωγή. 2. Βαλβὶς ἔξαγωγῆς. 3. Βαλβὶς εἰσαγωγῆς. 4. Εἰσαγωγή. 5. Ελαστήριον διαφράγματος. 6. Βραχίων. 7. Διάφραγμα. 8. Θάλαμος ἀντλίας. 9. Κάλυμμα. 10. Ελαστήριον. 11. Κάλυμμα μαγνήτου. 12. Μαγνήτης. 13. Οπλισμός. 14. Εξαγωγή. 15. Εξαγωγή. 16. Κάλυμμα ἀντλίας. 17. Φίλτρον.

2) “Άντλησις δι’ ἀντλίας.

Κατὰ γενικὸν κανόνα αἱ χρησιμοποιούμεναι σήμερον ἀντλίαι καυσίμου εἶναι μὲ διάφραγμα, ἀναλόγως δὲ τοῦ τρόπου κινήσεως τοῦ διαφράγματος τῶν διακρίνονται εἰς μηχανικὰς καὶ ἡλεκτρικὰς (σχ. 12·6 α).

‘Η κίνησις τοῦ διαφράγματος εἰς τὰς ἀντλίας διὰ μηχανικῆς ἐνεργείας γίνεται δι’ ἐνὸς μοχλοῦ λαμβάνοντος κίνησιν ἐξ εἰδικοῦ ἐκκέντρου, τὸ ὅποιον εὑρίσκεται ἐπὶ τοῦ ἐκκεντροφόρου ἀξονος. Εἰς τὰς

ήλεκτρικάς άντλίας γίνεται δι' ήλεκτρομαγνήτου, δ όποιος τροφοδοτούμενος έκ της ήλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ ὀχήματος, μέσω ζεύγους ἐπαφῶν (συστήματος ἀναλόγου πρὸς τὸν ήλεκτρικὸν κώδωνα) ἔλκει καὶ ἐλευθερώνει διαδοχικῶς τὸν ἐπὶ τοῦ διαφράγματος στερεωμένον ὄπλισμόν του.

Χαρακτηριστικὴ διαφορὰ τῶν ἀντλιῶν βενζίνης διὰ βενζινοκινητῆρας ἔναντι τῶν ἀντλιῶν διὰ διαφράγματος κοινῆς χρήσεως εἶναι δτι μόνον ἡ κίνησις ἀναρροφήσεως τοῦ διαφράγματος γίνεται διὰ μηχανικῆς ἢ ήλεκτρικῆς ἐνέργειας, ἡ δὲ κίνησις καταθλίψεως καὶ εἰς τοὺς δύο τύπους γίνεται δι' ἐλατηρίου, τὸ δποῖον ὥθει ἀντιθέτως τὸ διάφραγμα καὶ πιέζει τὴν βενζίνην πρὸς τὸν ἔξαεριτηρα. Τοῦτο γίνεται διὰ νὰ είναι δυνατόν, δπως ἔξηγειται κατωτέρω, νὰ διακόπτεται ἡ παροχή, ὅταν ἡ λεκάνη σταθερᾶς στάθμης είναι πλήρης καὶ ἡ βελονωτὴ βαλβὶς κλειστή.

Εἰς τὴν ήλεκτρικὴν ἀντλίαν, ἐφ' ὅσον δ ήλεκτρομαγνήτης μόνον ἔλκει, ἡ ἀνωτέρω συνθήκη πληροῦται ἀφ' ἑαυτῆς· εἰς τὴν μηχανικὴν δμως, διὰ νὰ ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐπιθυμητὴ διακοπὴ παροχῆς, δ μοχλὸς μεταδόσεως κινήσεως εἰς τὸ διάφραγμα γίνεται διμερής καὶ εἰς τρόπον, ὡστε δ μοχλοβραχίων τοῦ διαφράγματος νὰ ἀκολουθῇ ὑποχρεωτικῶς τὸν μοχλοβραχίονα τοῦ ἐκκέντρου μόνον κατὰ τὴν πρὸς τὰ κάτω κίνησίν του (ἀναρρόφησις), πιέζεται δὲ πρὸς τὰ ἄνω μόνον διὰ τοῦ ἐλατηρίου. Τοιουτοτρόπως ἔχει τὴν δυνατότητα νὰ παραμένῃ αὐτὸς καὶ τὸ μετ' αὐτοῦ συνδεδεμένον διάφραγμα εἰς τὴν κατωτάτην θέσιν των (μὲ τὴν παροχὴν διακεκομένην) ἀνεξαρτήτως τῆς κινήσεως τοῦ μοχλοβραχίονος τοῦ ἐκκέντρου.

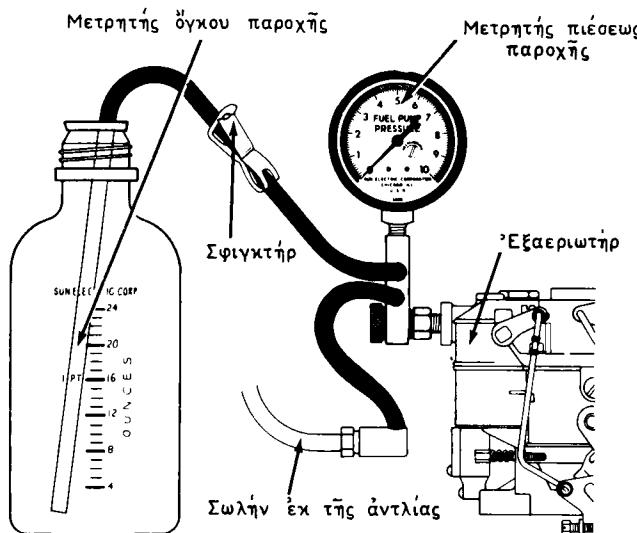
Διὰ τὴν ἀντλίαν παροχῆς πετρελαίου εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας, ἡ δποία είναι διάφορος τῆς περιγραφείσης ἀνωτέρω, γίνεται σχετικὴ ἀνάπτυξις εἰς τὸ ἀντίστοιχον κεφάλαιον.

3) Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

Είναι προφανὲς ὅτι ἡ ἀντλία τροφοδοσίας πρέπει νὰ παρέχῃ ἀρκετὴν ποσότητα καυσίμου διὰ νὰ καλύπτῃ τὰς ἀνάγκας τοῦ κινητῆρος δι' οἰονδήποτε ἀριθμὸν στροφῶν καὶ ὑπὸ πίεσιν ἀρκετήν, ὡστε νὰ καλύπτῃ τὰς τριβὰς ἐντὸς τῶν σωλήνων καὶ τυχὸν ἀντιδράσεις κατὰ τὸ ἄνοιγμα τῶν εἰς τὸ κύκλωμα βαλβίδων.

Ἡ ἀπαιτουμένη πίεσις καὶ παροχὴ δίδονται συνήθως ὑπὸ τοῦ

κατασκευαστοῦ εἰς τὰ βιβλία τῶν δόδηγιῶν διὰ τὰ Συνεργεῖα Ἐπισκευῶν ἔλλειψει δόδηγιῶν, ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι ἡ μὲν πίεσις κυμαίνεται μεταξὺ 250 καὶ 400 g/cm², ἡ δὲ παροχὴ μεταξὺ 0,5 ἕως 1,5 λίτρον ἀνὰ πīn, διὰ κινητῆρας μέσης ἴσχύος. Τονίζεται ὅτι καὶ ἡ πίεσις καὶ ἡ παροχὴ εἶναι προφανῶς συνάρτησις τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος, αἱ δὲ ἀνωτέρω διδόμεναι τιμαὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν βραδυπορίας τοῦ κινητῆρος (συνήθως 600 ἕως 1000 στρ/πīn).



Σχ. 12·6 β.

Συσκευὴ μετρήσεως τῆς πιέσεως καὶ τῆς παροχῆς καυσίμου.

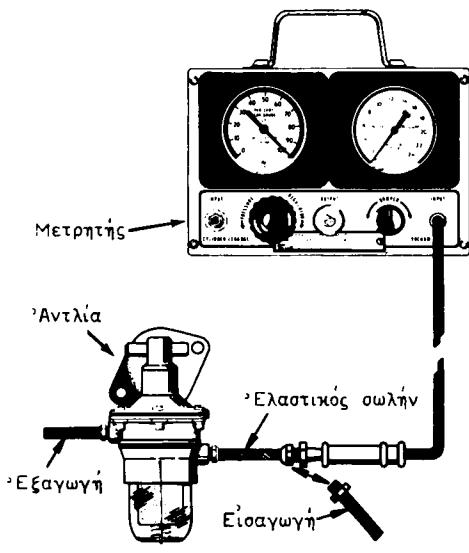
Ἀνεπαρκῆς πίεσις ἡ παροχὴ δυνατὸν νὰ ὀφείλεται μίαν τῶν ἀκολούθων βλαβῶν: διάτρητον διάφραγμα (ἢ διάρρηξιν αὐτοῦ), διαρρεούσας βαλβίδας ἢ ἀνεπαρκῆ διαδρομὴν τοῦ διαφράγματος, ἀπόφραξιν τοῦ φίλτρου, ἔξασθένησιν τοῦ ἐλατηρίου ἢ ἀκόμη εἰς συνδυασμὸν δύο ἢ περισσοτέρων ἔξ αὐτῶν (τῶν βλαβῶν).

Τὸ σχῆμα 12·6 β παρουσιάζει διάταξιν μετρήσεως τῆς πιέσεως καὶ παροχῆς (εἰς μονάδας ὄγγισαξωνικοῦ συστήματος) τῆς ἀντλίας καυσίμου, ἢ χρῆσις τῆς διποίας εἶναι ἀπλῆ καὶ δὲν ἀπαιτεῖ ἐπεξήγησιν, εἰς δὲ τὸ σχῆμα 12·6 γ δίδεται ὁ τρόπος μετρήσεως τοῦ κενοῦ ἀναρροφήσεως.

Έλλειψει τῆς εἰδικῆς αύτῆς συσκευῆς, ή πίεσις καὶ ἡ παροχὴ ἐλέγχονται ἔξ οψεως. Ἀποκοχλιώνομεν δηλαδὴ τὸν σωληνίσκον προσαγωγῆς βενζίνης εἰς τὸν ἔξαεριτήρα καὶ στρέφοντες τὸν κινητήρα

διὰ τοῦ ἐκκινητοῦ (μίζας) ἐλέγχομεν τὴν ἑκτινασσομένην ποσότητα βενζίνης καὶ τὸ μῆκος ἑκτινάξεως προσέχοντες ὅλως ἴδιαιτέρως δι᾽ ἐνδεχομένην πυρκαϊάν.

Ἐφ’ ὅσον διαπιστωθῇ τελικῶς ἀνεπάρκεια πιέσεως ἢ παροχῆς καλὸν εἶναι, ἃν βεβαίως ὑφίσταται δυνατότης, νὰ μετρηθῇ ἢ ὑποπίεσις ἀναρροφήσεως (κενόν). Ἡ κανονικὴ ὑποπίεσις δι’ ἕκαστον εἶδος ἀντλίας δίδεται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ της (15 ἔως 25 cm στήλης ὑδραργύρου). Κενὸν ἀναρροφήσεως κάτω τοῦ κανονικοῦ σημαίνει διαρροήν εἰς



Σχ. 12.6 γ.

Μέτρησις κενοῦ ἀναρροφήσεως ἀντλίας
βενζίνης.

τὸ διάφραγμα ἢ τὴν βαλβίδα εἰσαγωγῆς.

4) Βλάβαι - Επισκευαί - Συντήρησις.

“Αν διαπιστωθῇ ἀνεπάρκεια ἢ ἔλλειψις πιέσεως ἢ παροχῆς καὶ ἀφοῦ διαπιστωθῇ ὅτι τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἐλάττωμα τῆς σωληνώσεως ἢ εἰς ἄλλα αἴτια ἀσχετα πρὸς τὴν ἀντλίαν, ἐνδείκνυται κατ’ ἀρχὴν ἢ ἀντικατάστασις τῆς ἀντλίας διὰ καινουργοῦν.

Συνήθεις αἴτιαι κακῆις λειτουργίας τῆς ἀντλίας εἶναι αἱ ἀκόλουθοι:

α) Διάρρηξις τοῦ διαφράγματος. Εἰς τὴν περίπτωσιν αύτὴν πρέπει νὰ ἀντικατασταθῇ διὰ καινουργοῦς ζεύγους διαφράγματος, διατιθέμενου, συνήθως, εἰς τὴν ἀγορὰν μετὰ τοῦ στελέχους του.

β) Διαρροὴ βαλβίδων. Ἐπιβάλλεται ἀντικατάστασις.

γ) Φθορὰ τοῦ σημείου ἐπαφῆς τοῦ βραχίονος τῆς ἀντλίας πρὸς

τὸ ἔκκεντρον. Δύναται νὰ γίνη ἀναπλήρωσις τοῦ φθαρέντος μέρους δι' ἡλεκτροκολλήσεως καὶ ἐπανακατεργασία εἰς τὰς κανονικὰς διαστάσεις.

δ) Ἀπόφραξις τοῦ φίλτρου. Πρέπει νὰ γίνη καθαρισμὸς αὐτοῦ.

ε) Μείωσις ἐλαστικότητος τοῦ ἐλατηρίου. Πρέπει νὰ ἀντικατασταθῇ διὰ καινουργοῦν.

Κατὰ τὴν συναρμολόγησιν τῆς ἀντλίας πρέπει νὰ καταβληθῇ προσοχὴ διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανῶν συνδέσεων τόσον εἰς τὴν ἀντλίαν ὅσον καὶ εἰς τὰς σωληνώσεις τοῦ καυσίμου. Ἐπίστης πρέπει νὰ τοποθετηθῇ καινουργὲς παρέμβυσμα (φλάντζα) μεταξὺ ἀντλίας καὶ κινητῆρος διὰ τὴν ἀποφυγὴν διαρροῆς ἐλαίου ἐκ τῆς ἐλαιοπυξίδος.

12 · 7 Φίλτρα καυσίμου και άέρος.

1) Φίλτρα καυσίμου.

"Οπως ἀνεφέρθη καὶ εἰς τὴν προηγουμένην παράγραφον, ἡ βενζίνη, ἡ ὁποία εύρισκεται εἰς τὴν ἀποθήκην, εἶναι ἐνδεχόμενον νὰ περιέχῃ διάφορα ξένα σώματα ἢ σταγόνας ὑδατος. "Ολα αὐτὰ εἶναι ἐπιζήμια εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητήρος, δι' αὐτὸν πρέπει νὰ συγκρατοῦνται, ώστε ἡ βενζίνη, ἡ ὁποία εἰσέρχεται εἰς τὸν κινητήρα, νὰ εἶναι ὅσον τὸ δυνατὸν καθαρὰ καὶ ἀπηλλαγμένη ἀπὸ ξένα σώματα.

Πρὸς τοῦτο ἡ βενζίνη ἀπὸ τὴν ἀποθήκην τῆς μέχρι τοῦ ἔξαεριωτῆρος διέρχεται διὰ σειρᾶς διηθητήρων καὶ φίλτρων, αἱ θέσεις τῶν ὁποίων εἶναι διάφοροι εἰς τοὺς διαφόρους τύπους αὐτοκινήτων.

Συνήθως (ὅχι ὅμως καὶ ἀπαραιτήτως) ἔνα σύστημα τροφοδοσίας περιλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα σημεῖα καθαρισμοῦ τοῦ καυσίμου:

α) "Ἐνα διηθητήρα εἰς τὸ στόμιον τῆς ἀποθήκης βενζίνης. Ὁ διηθητήρος αὐτὸς εἶναι κατεσκευασμένος ἀπὸ μεταλλικὸν πλέγμα.

β) "Ἐνα εἰδικὸν φίλτρον τοποθετημένον πρὸ τῆς ἀντλίας καυσίμου. Τὸ φίλτρον αὐτὸν συνήθως εἶναι μία στήλη κατεσκευασμένη ἀπὸ πολὺ λεπτὰ ἔλασματα καὶ ἀπὸ ἔνα δοχεῖον καθιζήσεως.

γ) "Ἐνα δεύτερον διηθητήρα ἀπὸ μεταλλικὸν ἐπίστης πλέγμα, ὃ διποίος τοποθετεῖται πρὸ τῆς βαλβίδος εἰσαγωγῆς καὶ

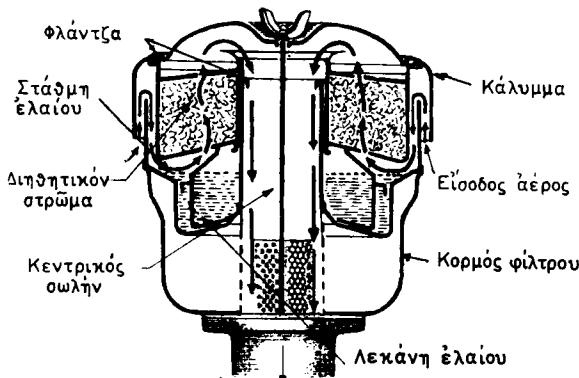
δ) ἔνα τρίτον διηθητήρα ἀπὸ μεταλλικὸν πλέγμα, ὃ διποίος τοποθετεῖται πρὸ τῆς εἰσαγωγῆς εἰς τὸν ἔξαεριωτήρα.

2) Φίλτρα άέρος.

Γενικά.

Εις τὸν κινητῆρα ἐκτὸς τῆς βενζίνης εἰσέρχεται καὶ ἀτμοσφαιρικὸς ἄηρ, δ ὅποιος δυνατὸν νὰ περιέχῃ κονιορτὸν (σκόνη) καὶ γενικῶς ξένα στερεὰ σωμάτια. Πρέπει ἐπομένως, πρὶν χρησιμοποιηθῇ, νὰ καθαρισθῇ, διότι ἡ εἰσαγωγὴ ξένων σωματιδίων ἐντὸς τῶν κυλίνδρων δημιουργεῖ φθορὰς εἰς τὰ ἔμβολα, τὰ ἐλατήρια καὶ τὰς ἐσωτερικὰς ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου.

Διὰ τὸν καθαρισμὸν αὐτὸν τοῦ ἀέρος χρησιμοποιεῖται εἰδικὸν φίλτρον, τὸ ὅποιον μάλιστα πέρα τοῦ καθαρισμοῦ ἐπιτυγχάνει καὶ τὴν ἀπόσβεσιν τοῦ συριγμοῦ τοῦ ἀέρος κατὰ τὴν εἰσοδὸν του εἰς τὸν ἔξαεριστῆρα ὡς καὶ τὴν σβέσιν τῶν φλογῶν, αἱ δόποιαι ἐνίστε ἐμφανίζονται εἰς αὐτόν.



Σχ. 12.7 α.

Φίλτρον ἀέρος μὲ λουτρὸν έλαίου ἐνὸς βενζινοκινητῆρος.

Φίλτρα ἀέρος γενικῶς ἔχομεν δύο εἰδῶν: Τὰ φίλτρα διὰ λουτροῦ ἔλαίου καὶ τὰ φίλτρα διὰ διηθητικοῦ χάρτου ἢ πιλήματος.

α) Τὸ φίλτρον διὰ λουτροῦ ἔλαίου.

Τὸ φίλτρον διὰ λουτροῦ ἔλαίου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα κυλινδρικὸν δοχεῖον (τὸ σῶμα τοῦ φίλτρου), μὲ κάλυμμα εἰς τὸ ἐπάνω μέρος καὶ τὴν λεκάνην ἔλαίου εἰς τὸ κάτω μέρος. Εἰς τὸ μέσον τῆς λεκάνης ἔλαίου ὑπάρχει σωλήν, δ ὅποιος ὀνομάζεται κεντρικὸς σωλήν ἀέρος (σχ. 12.7 α.).

*Ανωθεν τῆς λεκάνης και περὶ τὸν σωλῆνα τοῦ ἀέρος ἔχει τοποθετηθῆ διηθητικὸν στρῶμα ἀποτελούμενον ἀπὸ λεπτὰ σύρματα ἐκ χαλκοῦ.

Λειτουργία.

Ο ἀτμοσφαιρικὸς ὅτηρ εἰσέρχεται ἀπὸ τὰ περιφερειακὰ διάκενα μεταξὺ τοῦ καλύμματος και τοῦ κυλινδρικοῦ μέρους τοῦ δοχείου και ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἑλαίου, μέσω δὲ τοῦ διηθητικοῦ στρώματος εἰσέρχεται εἰς τὸν χῶρον κάτωθεν τοῦ καλύμματος και διὰ τοῦ κεντρικοῦ σωλῆνος τοῦ ἀέρος μεταφέρεται εἰς τὸν ἔξαεριωτῆρα.

Ο ὅτηρ ἐρχόμενος εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἑλαίου παρασύρει ἀτμούς και μικρὰς σταγόνας ἔξ αὐτοῦ, αἱ δποῖαι ἐπικάθηνται ἐπάνω εἰς τὰ χάλκινα νήματα τοῦ διηθητικοῦ στρώματος. Ἐπὶ τῶν διαβρεγμένων δι' ἑλαίου χαλκίνων νημάτων προσκολλῶνται τὰ ξένα σωματίδια, τὰ δποῖα πιθανὸν νὰ ἔχουν παρασυρθῇ μὲ τὸν ἀέρα και ἔτσι δ ὅτηρ εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον καθαρός.

Ἐκτὸς ὅμως τῆς ἀνωτέρω κυρίας ἀποστολῆς, τὴν δποῖαν ἐκτελεῖ τὸ φίλτρον ἀέρος, ἔχει και δευτερεύουσαν τοισύτην. Αὔτη συνίσταται εἰς τὴν σβέσιν τῶν φλογῶν, αἱ δποῖαι λόγω ἐνδεχομένης κακῆς ρυθμίσεως τοῦ συστήματος διανομῆς (βαλβίδων) και τῆς προεναύσεως, είναι δυνατὸν νὰ διέλθουν ἐκ τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς και νὰ ἐμφανισθοῦν εἰς τὸν ἔξαεριωτῆρα (σπανίᾳ μὲν ἀλλὰ ἐπικίνδυνος περίπτωσις). Ή σβέσις γίνεται, ὅταν αἱ φλόγες αύται ἐλθουν εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν ψυχρὰν ἐπιφάνειαν τῶν χαλκίνων νημάτων.

β) *Tὰ φίλτρα ἀέρος διὰ ζηροῦ διηθητικοῦ στοιχείου χάρτου ἢ πιλήματος.*

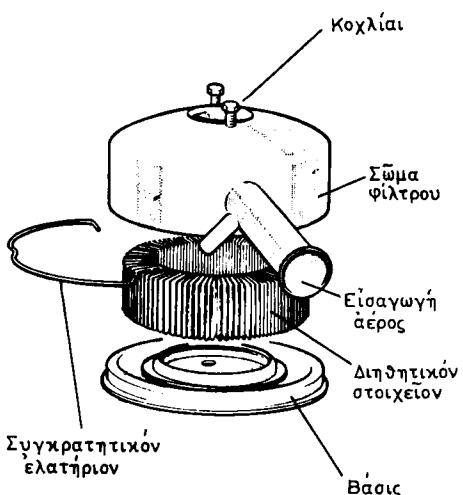
Ο διηθητικὸς χάρτης ἢ τὸ πίλημα (κετσὲς) ἀναδιπλώνεται εἰς ζικ-ζάκ και σχηματίζει κύλινδρον, ὥστε νὰ αύξάνεται ὅσον τὸ δυνατὸν περισσότερον ἡ διηθητικὴ ἐπιφάνεια, και τοποθετεῖται ἐντὸς δοχείου εἰς τρόπον, ὥστε δ ὅτηρ νὰ εἴναι ὑποχρεωμένος νὰ διέλθῃ δι' αὐτοῦ, πρὶν εἰσέλθῃ εἰς τὸν ἔξαεριωτῆρα.

Εἰς τὸ σχῆμα 12·7 β δίδεται ἡ εἰκὼν ἐνὸς φίλτρου μὲ διηθητικὸν χάρτην μετὰ τοῦ δοχείου του.

Η χρησιμότης τοῦ φίλτρου ἀέρος καθίσταται προφανής, ἀν

ληφθῆ ύπ' ὅψιν ὅτι, κινητήριο ἐργαζόμενος ἀνευ φίλτρου ὑφίσταται δεκαπλασίαν περίπου φθορὰν τοῦ κυλίνδρου του ἀπὸ ἀντίστοιχον κινητῆρα ἐργαζόμενον μετὰ φίλτρου.

Συγχρόνως ὅμως τὸ φίλτρον ἀέρος δημιουργεῖ καὶ πρόσθετον ἀντίστασιν ἀναρροφήσεως καὶ μειώνει ἔτσι κατά τι τὴν ἀπόδοσιν τοῦ κινητῆρος. Εἶναι ἐπομένως ἀνάγκη ἀπὸ ἀπόψεως μὲν κατασκευῆς νὰ εὑρεθῇ τὸ βέλτιστον σημεῖον μεταξὺ προστασίας τοῦ κινητῆρος καὶ μειώσεως τῆς ἀποδόσεώς του, ἀπὸ ἀπόψεως δὲ συντηρήσεως νὰ τηρηθοῦν αὐστηρῶς αἱ διατάξεις τοῦ κατασκευαστοῦ διὰ τὴν καθαριότητα τοῦ φίλτρου, καθ' ὃσον ἡ συγκρατουμένη κόνις φράσσει τὰς διόδους τοῦ ἀέρος καὶ ἐπαυξάνει τὴν ἀντίστασιν διόδου αὐτοῦ.



Σχ. 12.7 β.
Φίλτρον μὲ διηθητικὸν χάρτην.

Βαλλομένη φροντίς εἰναὶ ἡ ἀνὰ κανονικὰ ὅρια διαδρομῆς, τὰ ὅποια δίδονται ύπὸ τῶν κατασκευαστῶν καὶ εἴναι συνήθως ἀνὰ 15 000 ἕως 20 000 km, πλύσις διὰ βενζίνης τοῦ μεταλλικοῦ πλέγματος καὶ ἀντικατάστασις τοῦ ἐλαστίου μετὰ πλύσιν τοῦ δοχείου του.

Διὰ τὰ φίλτρα διὰ πιλήματος ἡ χάρτου ἐπιβάλλεται εἰς τὰ ἴδια περίπου ὅρια διαδρομῆς ἡ ἀντικατάστασις τοῦ διηθητικοῦ στοιχείου, δύο δὲ ἡ τρεῖς φορᾶς ἐντὸς ἐκάστου διαστήματος ἀλλαγῆς συνιστᾶται ἡ ἀφαίρεσις τοῦ διηθητικοῦ στοιχείου καὶ ὁ καθαρισμός του δι' ἐλαφρῶν κτυπημάτων καὶ ἐμφυσήσεως πεπιεσμένου ἀέρος κατὰ φορὰν ἀντίθετον τῆς ἀναρροφήσεως. Πλύσις τῶν διηθητικῶν στοιχείων δὲν ἐπιτρέπεται, διότι ἀποφράσσει τοὺς πόρους των.

3) Συντήρησις.

Διὰ μὲν τὰ φίλτρα διὰ λουτροῦ ἐλαστίου καὶ μεταλλικῶν πλεγμάτων ἡ μόνη ἐπι-

12·8 Ὁ έξαεριωτήρ (καρμπυρατέρ).

1) Γενικά.

Οἱ κινητῆρες αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ὡς πρωτογενῆ μορφὴν ἐνεργείας τὴν θερμότητα, τὴν δόποίαν μεταστρέπουν εἰς μηχανικὸν ἔργον, ὡνομάσθησαν δὲ κινητῆρες ἐσωτερικῆς καύσεως, διότι διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς ἀπαιτουμένης θερμότητος γίνεται ἐντὸς αὐτῶν καῦσις ἐνὸς ὑλικοῦ, τὸ δόποῖον δονομάζεται καύσιμον. Τὸ καύσιμον αὐτὸν εἶναι συνήθως ὑγρόν, βενζίνη ἢ πετρέλαιον.

Ἡ βενζίνη καὶ τὸ πετρέλαιον, ὡς προσανεφέραμεν, εἶναι μίγματα συνθέτων χημικῶν ούσιῶν, τὰ δόποῖα δονομάζονται ὑδρογονάνθρακες καὶ ἀποτελοῦνται βασικῶς ἀπὸ ὑδρογόνον καὶ ἄνθρακα.

2) Καῦσις.

Καῦσις γενικῶς εἶναι ἡ ἐνώσις ἐνὸς σώματος μετὰ τοῦ δξυγόνου, κατ' αὐτὴν δὲ ἐκτὸς ἀπὸ τὸ σύνθετον νέον σῶμα, τὸ δόποῖον θὰ παραχθῇ ὡς προϊὸν τῆς καύσεως, παράγεται καὶ θερμότης.

“Οταν ἡ ἐνώσις τοῦ καιομένου σώματος μὲ τὸ δξυγόνον γίνεται βραδέως, λέγομεν διτὶ ἔχομεν δξείδωσιν. Κατ' αὐτὴν ἡ παραγομένη θερμότης εἶναι ἐλαχίστη καὶ λόγω τῆς βραδυτάτης παραγωγῆς τῆς δὲν γίνεται εὔκόλως ἀντιληπτή καὶ ούσιαστικῶς δὲν λαμβάνεται ὑπ’ ὅψιν. “Οταν ἡ ταχύτης ἐνώσεως τοῦ καιομένου σώματος μετὰ τοῦ δξυγόνου εἶναι σχετικῶς μεγάλη, ἀλλὰ ἐλεγχομένης μεταδόσεως (δλίγα μέτρα ἀνὰ δευτερόλεπτον), τότε εἰδικώτερον λέγομεν διτὶ γίνεται καῦσις, κατὰ τὴν δόποίαν ἡ παραγομένη θερμότης εἶναι αἰσθητὴ καὶ χρησιμοποιήσιμος.

Τέλος τρίτον εἶδος ἐνώσεως μὲ τὸ δξυγόνον εἶναι ἡ ἔκρηξις, κατὰ τὴν δόποίαν γίνεται ταχίστη ἐνώσις ὅλης τῆς μάζης τοῦ καυσίμου μετὰ τοῦ δξυγόνου μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀκαριαίαν παραγωγὴν μεγάλων ποσοτήτων θερμότητος καὶ καυσαερίων καὶ ἀντιστοίχων πιέσεων. Ἡ ταχύτης μεταδόσεως τῆς καύσεως κατὰ τὴν ἔκρηξιν εἶναι πολλὰ χιλιόμετρα ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Γενικώτερον διμιούντες περὶ ἔκρηξεως ἐννοοῦμεν καῦσιν μὴ ἐλεγχομένην καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον μὲ ἀποτέλεσματα μὴ δυνάμενα νὰ προκαθορισθοῦν.

Εις τοὺς K.E.K. ἡ καῦσις γίνεται ὁπωσδήποτε ἐντὸς τῶν ἔλεγχομένων δρίων μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας εἶναι βραδυτέρα ἐκείνης τῶν πετρελαιοκινητήρων. Τοῦτο ἔδωσεν ἀφορμὴν εἰς μερικούς μελετητὰς κινητήρων νὰ ὀνομάσουν τοὺς μὲν βενζινοκινητῆρας κινητῆρας καύσεως, τοὺς δὲ πετρελαιοκινητῆρας κινητῆρας ἐκρήξεως. 'Ο διαχωρισμὸς ὅμως αὐτὸς φρονούμεν ὅτι δὲν εἶναι ἐπιτυχής.

Οἱ κινητῆρες ἐσωτερικῆς καύσεως λαμβάνουν τὸ ἀπαιτούμενον δξυγόνον διὰ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου των ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, δ ὅποιος, ὡς γνωστόν, εἶναι μῆγμα δξυγόνου καὶ ἀζώτου εἰς ἀναλογίαν κατὰ βάρος 23% δξυγόνον καὶ 77% ἄζωτον.

Κατὰ τὴν καῦσιν ἐνὸς καυσίμου ἀποτελουμένου ἐξ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου δι' ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος θὰ παραχθοῦν ἀφ' ἐνὸς μὲν ὕδωρ (Ὕπὸ μορφὴν ὑδρατμῶν), ὡς ἔνωσις τοῦ ὑδρογόνου μὲ τὸ δξυγόνον, ἀφ' ἐτέρου δὲ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO₂, ἢν τὸ δξυγόνον εἶναι ἐπαρκές, ἢ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO, ἢν εἶναι ἀνεπαρκές. 'Εκτὸς ὅμως αὐτῶν θὰ ὑπάρχουν τὸ ἄζωτον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ τὰ τυχὸν περισσεύματα τοῦ δξυγόνου.

Εἶναι προφανὲς ὅτι τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς θερμότητος ἀπὸ μίαν ὡρισμένην ποσότητα καυσίμου θὰ ληφθῇ, ἢν ὅλα τὰ καύσιμα συστατικά του καοῦν πλήρως, ἢτοι ἢν ὅλον τὸ ὑδρογόνον γίνη ὕδωρ καὶ ὅλος δ ἀνθρακ γίνη διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος. 'Εξ ὅλους ὅμως εἶναι εὔκολονότον ὅτι, ἢν αὐξήθῃ ἀπεριορίστως δ ἀτῆρ τῆς καύσεως μιᾶς ὡρισμένης ποσότητος καυσίμου, θὰ ἐπιτευχθῇ μὲν καλὴ καῦσις, θὰ σπαταληθῇ δμως θερμότης διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν πλεονασμάτων τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ δξυγόνου.

'Υπάρχει ἐπομένως μία ὡρισμένη (ἢ καλυτέρα) ἀναλογία ἀέρος-καυσίμου, ἢ δποία δίδει πλήρη καῦσιν, χωρὶς σημαντικὰ πλεονάσματα δξυγόνου καὶ ἀζώτου.

3) *Mήγματα βενζίνης - ἀέρος.*

Προκειμένου περὶ βενζίνης ἢ καλυτέρα ἀναλογία τοῦ μήγματος βενζίνης-ἀέρος, διὰ τὴν καῦσιν του εἶναι 1:15 κατὰ βάρος, δηλαδὴ 1 kg βενζίνης ἀπαιτεῖ διὰ τὴν πλήρη καῦσιν της 15 kg ἀέρος.

Μήγμα βενζίνης καὶ ἀέρος τῆς ἀνωτέρω ἀναλογίας ὀνομάζεται κανονικόν (θεωρητικόν).

Παρετηρήθη δμως ὅτι κινητήρ ἐργαζόμενος μὲ μῆγμα περιέχον

περισσότερον ἀέρα, π.χ. 1:16 ή 1:17, παράγει ίσχύν (ίπποδύναμιν) μικροτέραν βεβαίως ἑκείνης, τὴν ὅποιαν παράγει μὲ καύσιμον μῆγμα κανονικῆς ἀναλογίας, ἀλλὰ μὲ κατανάλωσιν καυσίμου ὑλης ἀνὰ παραγόμενον ἵππον ὀλιγωτέραν, ἥτοι κατὰ οἰκονομικώτερον τρόπον, δηλαδὴ ἔχει καλύτερον βαθμὸν ἀποδόσεως. Τὸ μῆγμα αὐτὸ δύναμάζεται πτωχόν.

Αντιθέτως, παρετηρήθη ὅτι κινητήρ ἐργαζόμενος μὲ μῆγμα περιέχον περισσότεραν τοῦ κανονικοῦ βενζίνην, π.χ. 1:14 ή 1:13, δίδει ίσχύν μεγαλυτέραν τῆς παραγομένης μὲ καύσιμον κανονικῆς ἀναλογίας ἀλλὰ μὲ κατανάλωσιν καυσίμου ὑλης ἀνὰ παραγόμενον ἵππον ἀνωτέραν τῆς ἀντιστοιχούσης εἰς λειτουργίαν μὲ κανονικὸν μῆγμα, ὁ βαθμὸς ἀποδόσεώς του δηλαδὴ εἶναι χαμηλότερος. Τὸ μῆγμα αὐτὸ δύναμάζεται πλούσιον.

Αἱ ἀνωτέρω παρατηρήσεις ὠδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι δικινητήρ, ὅταν δὲν εύρισκεται εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ ἀποδώσῃ τὸ μέγιστον τῆς ίσχύος του, πρέπει διὰ λόγους οἰκονομίας νὰ ἐργάζεται μὲ πτωχὸν μῆγμα.

Αὐτοῦ τοῦ εἴδους περιπτώσεις λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, δηλαδὴ μὲ μέρος μόνον τῆς ίσχύος του, εἶναι αἱ πλέον συνήθεις, π.χ. πτορεία ἐν κατωφερείᾳ ή πτορεία ἐπὶ δριζοντίου ἐδάφους μὲ ταχύτητα κάτω τῆς μεγίστης ή πτορεία ἄνευ φορτίου ή μὲ μέρος αὐτοῦ κ.λπ.

Αντιθέτως ὑφίστανται περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὅποιας δικινητήρ ἐνὸς δχήματος εύρισκεται εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ δῶσῃ τὸ μέγιστον τῆς ίσχύος του ἀδιαφόρως οἰκονομικῶν ἐπιπτώσεων, ὡς π.χ. κατὰ τὴν ἀνάβασιν κλίσεως, εἰς μίαν ὑπέρβασιν κ.λπ. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις ἡ χρησιμοποίησις πλουσίου μήγματος εὐκολύνει τὸν κινητῆρα νὰ ἀνταποκριθῇ ἀνετώτερον εἰς τὰς ἀπαιτήσεις τῆς κινήσεως τοῦ δχήματος.

Τέλος πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἔκκινήσεως δικινητήρ ἔχει ἀνάγκην ἐνὸς πολὺ πλουσίου μήγματος (π.χ. 2:1 ή ἀκόμη καὶ 3:1).

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ἔνα σύστημα τροφοδοσίας τοῦ κινητῆρος εἰς καύσιμον μῆγμα πρέπει νὰ εἶναι ίκανὸν νὰ ρυθμίζῃ τὴν ἀναλογίαν συνθέσεως τοῦ μήγματος (καυσίμου - ἀέρος) ἐντὸς ἀρκετὰ εὐρέων δρίων, τὰ ὅποια ἐπιβάλλονται τάσον ἐκ τῶν ἐπιταγῶν τῆς οἰκονομικῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, ὅσον καὶ ἐκ τῶν συνθηκῶν τῆς κυκλοφορίας τοῦ δχήματος του.

Τέλος πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι ὁ ὄδηγὸς διὰ νὰ ἀνταποκριθῇ εἰς τὰς ἀπαιτήσεις τῆς κινήσεως τοῦ ὄχηματός του πρέπει νὰ ἔχῃ τὴν δυνατότητα νὰ αὐξάνῃ ἢ νὰ μειώνῃ τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος του. Τοῦτο εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας ἐπιτυγχάνεται δι’ αὐξήσεως ἢ ἐλαττώσεως τῆς ποσότητος τοῦ μίγματος, τὸ δποῖον εἰσάγεται εἰς τοὺς κυλίνδρους τοῦ κινητῆρος.

Τὴν ἀποστολὴν τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ καταλλήλου, ἀνὰ πᾶσαν περίπτωσιν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος μίγματος, τόσον ἀπὸ ἀπόψεως ἀναλογίας καυσίμου - ἀέρος, ὃσον καὶ ἀπὸ ἀπόψεως καλῆς ἀναμίξεως τῆς βενζίνης μετὰ τοῦ ἀέρος, ἐκπληρώνει ὁ ἔξαεριωτήρ (καρμπυρατέρ).

‘Ο ἔξαεριωτήρ ἐπομένως εἶναι ἕνα σύστημα μηχανισμῶν καὶ λοιπῶν ἔξαρτημάτων, διὰ τοῦ δποίου ἔξασφαλίζεται ἡ ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν λειτουργίας τοῦ βενζινοκινητῆρος δημιουργία τῆς ἀπαιτουμένης ποσότητος καυσίμου μίγματος τῆς καταλλήλου ἐκάστοτε συνθέσεως.

4) Βασικοὶ τύποι ἔξαεριωτήρων.

Γενικότητες.

‘Απὸ τῆς ἐποχῆς τῶν πρώτων κατασκευῶν βενζινοκινητήρων ἐγένετο ἀντιληπτὸν ὅτι, διὰ νὰ καῇ ἡ βενζίνη ἐντὸς τοῦ κινητῆρος, πρέπει νὰ εἰσέλθῃ εἰς τοὺς κυλίνδρους ὑπὸ μορφὴν ἀτμῶν, οἱ δποῖοι ἔχουν ἀναμιχθῆ καλῶς μὲ τὸν ἀπαραίτητον διὰ τὴν καῦσιν της ἀέρα.

Οἱ πρῶτοι ἔξαεριωτῆρες δυνάμενοι νὰ ὀνομασθοῦν ἔξαεριωτῆρες ἔξατμίσεως, είχον τὴν μορφὴν κλειστῆς θερμαινομένης λεκάνης βενζίνης, διὰ τῆς δποίας διήρχετο ὁ ἀήρ καὶ παρέσυρε τὴν ἀπαιτουμένην ποσότητα ἀτμῶν βενζίνης (σχ. 12· 8 α).

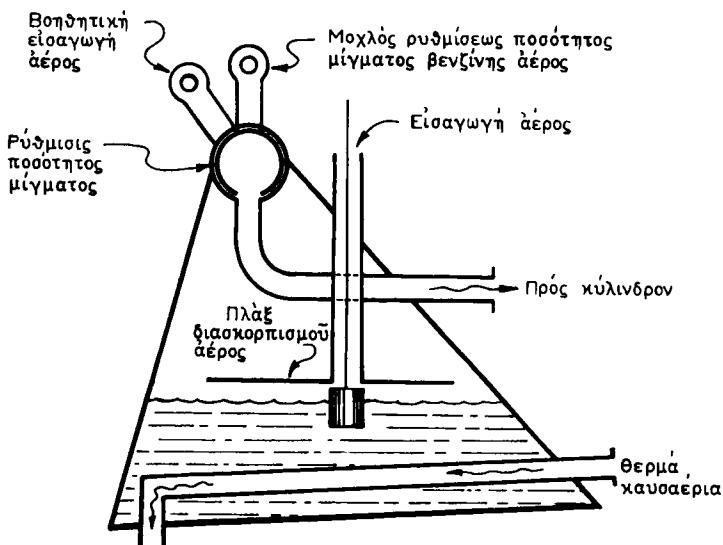
Ταχέως ὅμως ἐγένετο ἀντιληπτὸν ὅτι ὁ ἔξαεριωτήρ αὐτὸς δὲν ἥτο δυνατὸν νὰ ἀνταποκριθῇ εἰς τὰς βασικὰς ἀπαιτήσεις τῶν ἔξεισομένων κινητήρων καὶ συντόμως ἀντικατεστάθη ὑπὸ τοῦ ἔξαεριωτῆρος - ψεκαστῆρος.

‘Ο ἔξαεριωτήρ αὐτὸς στηρίζεται εἰς τὴν ἀρχήν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἔνα σταθερὸν ρεῦμα ἀέρος πρὸ ἐνὸς ἀκροφυσίου συνδεδεμένου μὲ ἔνα δοχεῖον καυσίμου (βενζίνης) σταθερᾶς στάθμης δίδει μῖγμα ἀέρος καὶ καυσίμου σταθερᾶς ἀναλογίας.

Ἐτσι ἐγεννήθη ὁ πρῶτος ἔξαεριωτήρ μὲ λεκάνην σταθερᾶς στά-

θμης, δ ὁ ὄποιος ἀποτελεῖ τὴν βάσιν ὅλων τῶν σημερινῶν ἔξαεριωτήρων.

Πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅμως, ὅτι διὰ τοῦ ἔξαεριωτῆρος αὐτοῦ δὲν ἐπιτυγχάνεται ἔξατμισις τῆς βενζίνης καὶ ἀνάμιξις τῶν ἀτμῶν της μετὰ ἀέρος, ἀλλὰ ἀνάμιξις ἀέρος μὲ λεπτότατα διεσκορπισμένη βενζίνην ὑπὸ μορφὴν νέφους. Η ἔξατμισις τοῦ διεσκορπισμένου καυσίμου ἐπιτυγχάνεται κατὰ τὴν δίοδόν του ἀπὸ τοὺς θερμοὺς ἀγωγούς εἰσαγωγῆς, ὡς θὰ ἀναφερθῇ εἰς τὸ σχετικὸν κεφάλαιον.



Σχ. 12·8 α.
Σχεδίασμα ἔξαεριωτῆρος ἔξατμίσεως.

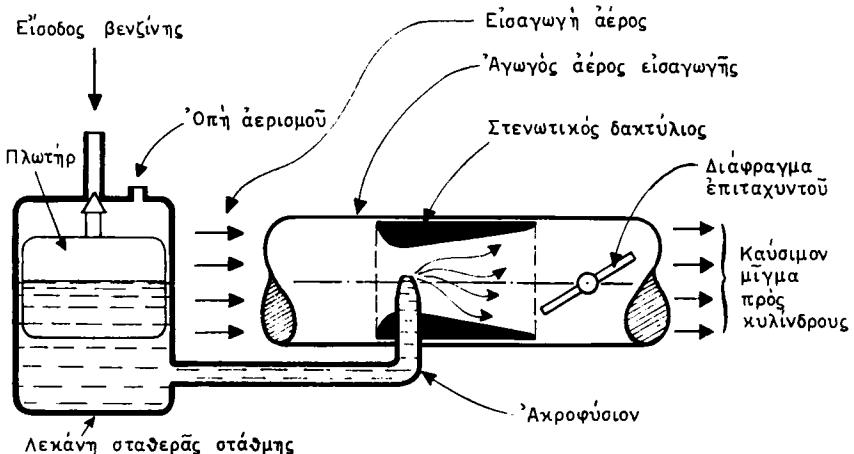
5) Ὁ στοιχειώδης ἔξαεριωτήρ.

Περιγραφή - Γενικότητες.

‘Ο στοιχειώδης ἔξαεριωτήρ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν σωλῆνα ἀναρροφήσεως ἀέρος (σχ. 12·8 β), δ ὁ ὄποιος εἶναι τμῆμα τοῦ ἀγωγοῦ προσαγωγῆς ἀέρος πρὸς τοὺς κυλίνδρους τοῦ κινητῆρος καὶ διὰ τοῦ δποίου διέρχεται ὀλόκληρος ἡ ποσότης τοῦ ἀναρροφουμένου ἀέρος. Εἰς τὸ μέσον περίπου τοῦ τμήματος τούτου τοῦ σωλῆνος ἀναρροφήσεως εὑρίσκεται δ στενωτικὸς δακτύλιος (Venturi).

“Οπως φαίνεται ἐκ τοῦ σχήματος, δ στενωτικὸς δακτύλιος πα-

ρουσιάζει μίαν στένωσιν (έλαττωσιν) τής ἐλευθέρας διατομῆς τοῦ ἀγωγοῦ ἀέρος περισσότερον ἀπότομον πρὸς τὸ μέρος τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρος καὶ πλέον ὅμαλὴν πρὸς τὸ μέρος τῶν κυλίνδρων.

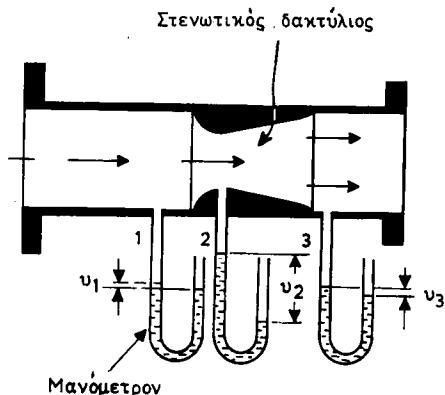


Σχ. 12·8 β.
Σχεδίασμα στοιχειώδους ἔξαεριωτῆρος.

Ἄπὸ τὴν Φυσικήν (θεώρημα τοῦ Bernoulli) εἶναι γνωστὸν ὅτι κατὰ τὴν ροήν ἐνὸς ρευστοῦ δι’ ἀγωγοῦ, ὁ ὁποῖος παρουσιάζει στένωσιν, ἡ ταχύτης τοῦ ρευστοῦ αὐξάνει εἰς τὸ σημεῖον τῆς στενώσεως, ἐνῷ ἔλαττωνεται ἡ πίεσις, σχηματίζεται δηλαδὴ ὑποπίεσις (κενόν, ἀναρρόφησις) εἰς τὸ σημεῖον αὐτό. Ἔτσι, ἀν ληφθῆ ἴδιαιτέρως ὁ σωλὴν ἀναρροφήσεως μὲ τὸν στενωτικὸν δακτύλιον καὶ τοποθετηθοῦν τρία μανόμετρα, 1, 2 καὶ 3 (σχ. 12·8 γ), καὶ διέλθῃ διὰ τοῦ σωλήνος ρεῦμα ἀέρος, βλέπομεν ὅτι τὸ μανόμετρον 2 θὰ παρουσιάσῃ λίαν σημαντικήν διαφορὰν πιέσεως (ἰσχυρὰν ἀναρρόφησιν), ἐν συγκρίσει μὲ τὰ μανόμετρα 1 καὶ 3.

Εἰς τὸ σημεῖον τῆς κατὰ τὰ ἀνωτέρω ισχυρᾶς ἀναρροφήσεως φέρομεν τὸ ἄκρον ἐνὸς σωληνίσκου (ἄκροφυσίου) (σχ. 12·8 β). Ὁ σωληνίσκος αὐτὸς ἐκκινεῖ ἐκ μιᾶς λεκάνης, εἰς τὴν ὁποίαν διὰ πλωτῆρος διατηροῦμεν σταθεράν τὴν στάθμην τῆς βενζίνης ὀλίγον κάτω τοῦ ἄκρου τοῦ σωληνίσκου (καὶ τοῦτο διὰ νὰ μὴ ὑπάρχῃ συνεχῆς ροή βενζίνης χωρὶς ρεῦμα ἀέρος, ὅταν δηλαδὴ ὁ κινητήρ εύρισκεται ἐν στάσει). Είναι προφανὲς ὅτι, δσάκις ρεῦμα ἀέρος διέρχεται διὰ τοῦ στενωτικοῦ

δακτυλίου ή δημιουργούμένη ύποπτίεσις (άναρρόφησις) θὰ προκαλῇ έκροήν βενζίνης ύπο μορφὴν ψεκασμοῦ (άναβρυτῆρος) καὶ ἐφ' ὅσον, ὅπως ἔλέχθῃ ἀνωτέρω, σταθερὸν ρεῦμα ἀέρος διὰ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου δημιουργεῖ σταθερὰν ἀναρρόφησιν βενζίνης, διὰ καταλλήλου ἑκλογῆς τῆς διαμέτρου τοῦ ἀκροφυστίου εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτευχθῇ σταθερὸν μῆγα τῆς ἐπιθυμητῆς συνθέσεως.



Σχ. 12·8 γ.

Η λειτουργία τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου.

Η ἀναρρόφησις εἰς τὸ σημεῖον 2 εἶναι ισχυροτέρα ἀπὸ αὐτὴν εἰς τὸ 1 καὶ 3.

Διὰ νὰ τηρηθῇ ὅμως σταθερὰ ταχύτης διόδου τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου, ἐφ' ὅσον ἡ διατομὴ του εἶναι σταθερά, δύπαιτεῖται σταθερὸς ἀριθμὸς στροφῶν τοῦ κινητῆρος. Εἶναι ὅμως γνωστόν, ὅτι δὲ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἐνὸς κινητῆρος αὐτοκινήτου αὐξομειώνεται ἀναλόγως τῆς ἑκάστοτε ἐπιθυμίας τοῦ ὀδηγοῦ καὶ τῶν ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ἀναγκῶν τῆς κυκλοφορίας.

Διὰ τὴν ἐπίτευξιν τοῦ ἑκάστοτε ἐπιθυμητοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν τοῦ κινητῆρος χρησιμοποιεῖται τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ, τὸ δποῖον εύρισκόμενον ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἀναρροφήσεως ἀέρος καὶ μεταξὺ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου καὶ τοῦ κινητῆρος, ἐμποδίζει ἥ ἐλεύθερώνει τὴν δίοδον τοῦ μίγματος πρὸς τὸν κινητῆρα καὶ ἔτσι αὐξάνει ἥ μειώνει τὴν ποσότητα, ἥ δποία εἰσέρχεται εἰς αὐτὸν.

Διὰ τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ δὲν ἐπιτυγχάνεται μόνον ἥ αὐξομείωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος, ἀλλὰ

αύξομειώνεται, ὅπως είναι ἐπόμενον, καὶ τὴν ἀποδιδομένη ἰσχὺν μὲ σταθερὸν ἀριθμὸν στροφῶν.

6) Λειτουργία τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος.

Σύστημα κανονικῆς πορείας.

"Ἄσ ύποτεθῆ ὅτι ὅχημα μὲ κινητῆρα, ὁ ὄποιος ἔχει ἀπλοῦν ἔξαεριωτῆρα, ὡς ὁ περιγραφεὶς ἀνωτέρω, καὶ ἀκροφύσιον ἴκανὸν νὰ δίδῃ τὸ ἐπιθυμητὸν μῆγμα ἀέρος - βενζίνης εἰς τὸν μέγιστον ἀριθμὸν τῶν στροφῶν του, κινεῖται ἐπὶ ὅριζοντίου ἑδάφους μὲ τὸ μέγιστον τῆς ταχύτητός του, δηλαδὴ μὲ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ τελείως ἀνοικτὸν καὶ ὅτι συναντᾶ κατὰ τὴν πορείαν του μίαν κλίσιν πρὸς τὰ ἄνω συνεχῶς αὔξανομένην.

"Ο δῆγχος προσπαθῶν νὰ ἀνέλθῃ τὴν κλίσιν μὲ τὴν μεγαλυτέραν δυνατὴν ταχύτητα τηρεῖ συνεχῶς τελείως ἀνοικτὸν τὸ διάφραγμα: παρὰ ταῦτα ὅμως ἡ ταχύτης τοῦ ὅχήματος συνεχῶς μειώνεται μὲ ἀντίστοιχον μείωσιν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος καὶ ἐπομένως καὶ τῆς ταχύτητος ροῆς τοῦ ἀέρος εἰσαγωγῆς διὰ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου (τῆς ταχύτητος ἀναρροφήσεως).

"Ἡ μείωσις τῆς ταχύτητος τοῦ ἀέρος μειώνει βεβαίως καὶ τὴν ποσότητα τῆς ἀναρροφουμένης βενζίνης ὅχι ὅμως κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, καθ' ὃσον ἡ μείωσις τῆς ταχύτητος ἀναρροφήσεως προκαλεῖ αὔξησιν τῆς πυκνότητος τοῦ ἀναρροφουμένου ἀέρος, διότι, λόγω τῆς μεγάλης ἐλαστικότητός του, ὁ ἀήρος εἰς τὰς μεγάλας ταχύτητας ἀναρροφήσεως ὑφίσταται σημαντικὴν ἔξέλασιν (ἐφελκυσμόν, τράβηγμα), μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τῆς πυκνότητός του. Τὸ ἀντίθετον συμβαίνει, ὅταν ἡ ταχύτης ἀναρροφήσεως τοῦ ἀέρος μειώνεται. Τότε μειώνεται ἡ ἔξέλασί του καὶ ἀντιστοίχως αὔξανεὶ ἡ πυκνότης του, τὸ βάρος του δηλαδὴ ἀνὰ μονάδα ἀναρροφουμένου ὅγκου.

"Ἐτσι, ὅσον μειώνεται ἡ ταχύτης τοῦ κινητῆρος, τὸ μῆγμα γίνεται πτωχότερον τοῦ κανονικοῦ, ἐφ' ὃσον, ὡς γνωστόν, τὸ ἀκροφύσιον τοῦ σωληνίσκου ἐκροῆς τῆς βενζίνης εἶχε κατασκευασθῆ διὰ νὰ δίδῃ κανονικὸν μῆγμα εἰς τὸν μέγιστον ἀριθμὸν τῶν στροφῶν.

"Οσον ἡ ταχύτης τοῦ αὐτοκινήτου μειώνεται λόγω τῆς ἀνωφερίας, τόσον καὶ αἱ στροφαὶ τοῦ κινητῆρος ἐλαττώνονται καὶ ἀντιστοίχως τὸ μῆγμα γίνεται πτωχότερον καὶ τοῦτο, ὅταν λόγω τῆς ἀνάγκης ἀποδόσεως μεγαλυτέρας ἰσχύος διὰ τὴν ἀνάβασιν τῆς

κλίσεως θά ἔπειτε τὸ μῆγμα νὰ γίνη πλουσιώτερον. Κατὰ συνέπειαν δὲ κινητὴρ θὰ ἐπιβραδύνεται συνεχῶς καὶ τελικῶς θὰ παύσῃ λειτουργῶν λόγω μὴ ίκανοποιητικοῦ (πολὺ πτωχοῦ) μῆγματος.

Τὸ σχῆμα 12·8 δ παρουσιάζει ἀφ' ἐνὸς μὲν τὴν ἐπιθυμητὴν ἀναλογίαν μῆγματος βενζίνης ἀέρος διὰ τὴν ἀπόδοσιν τῆς μεγίστης ισχύος εἰς ὅλην τὴν κλίμακα τῶν στροφῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ὑπὸ τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος παρεχομένην.

"Ἐτσι ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν καμπυλῶν αὐτῶν προκύπτει ὅτι δὲ ἀπλοῦς ἔξαεριωτῆρος δὲν δύναται νὰ καλύψῃ, ὡς ἔχει, τὰς ἀνάγκας κινήσεως τοῦ ὁχήματος, οὔτε καὶ εἰς αὐτὴν τὴν ἀπλουστέραν περίπτωσιν τῆς κινήσεώς του μὲ τελείως ἀνοικτὸν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ.

"Ἐπομένως παρίσταται ἀνάγκη βελτιώσεως τοῦ ἔξαεριωτῆρος, διὰ τὴν καθ' οἰονδήποτε τρόπον σταθεροποίησιν τῆς ἀναλογίας τοῦ μῆγματος.

7) Βελτιωμένος ἔξαεριωτήρ.

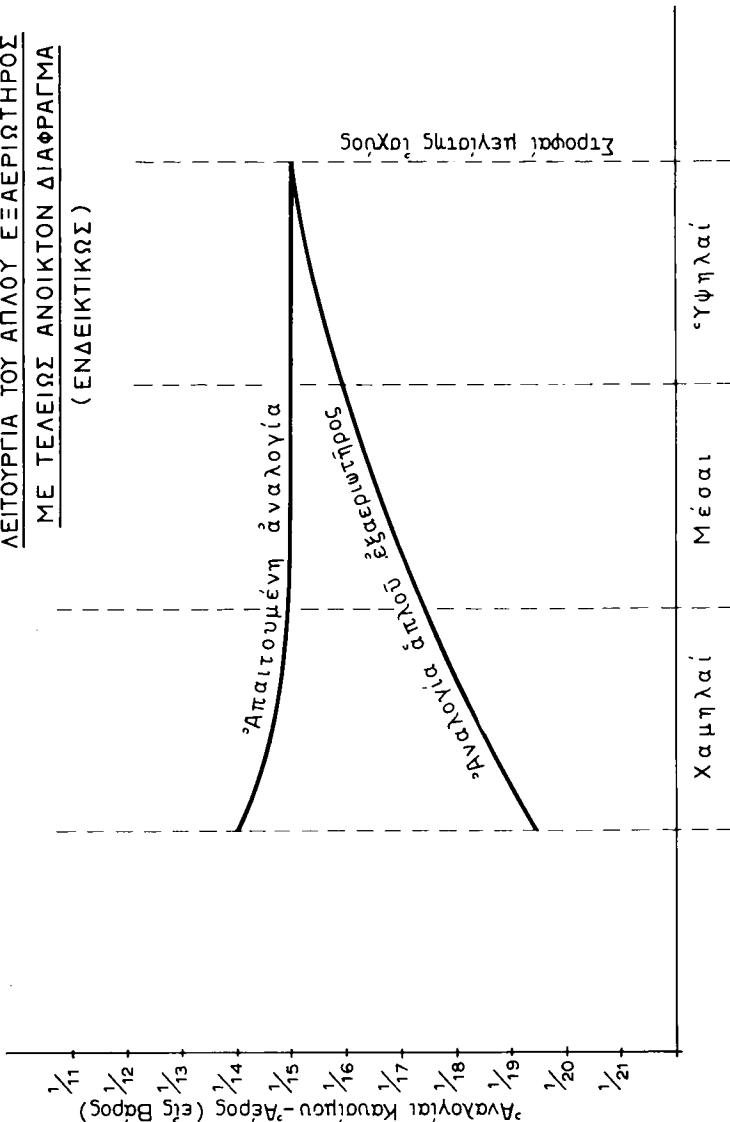
"Η βελτίωσις τῆς λειτουργίας τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος προέκυψεν ἐκ τῆς ὀκολούθου παρατηρήσεως: "Αν ἔνας ἀναβρυτήρ παροχῆς βενζίνης εἰς τὸν στενωτικὸν δακτύλιον ἐνὸς ἔξαεριωτῆρος ἀντλῆ βενζίνην ἔξι ἐνὸς φρεατίου, τοῦ δποίου ἡ στάθμη δὲν εἶναι σταθερά, ἀλλὰ μειώνεται, ὅταν ἡ ἀναρρόφησις αὐξάνη, τότε δὲ ἔξαεριωτῆρος δὲ ποιοῖς ἐφοδιάζεται ἀπὸ αὐτὸν τὸν ἀναβρυτῆρα θὰ δίδη μῆγμα πτωχότερον, ὅταν ἡ ἀναρρόφησις τοῦ κινητῆρος αὐξάνη καὶ πλουσιώτερον, ὅταν ἡ ἀναρρόφησις μειώνεται. 'Ο ἔξαεριωτῆρος δηλαδὴ αὐτὸς θὰ ἔχῃ παροχὴν ἀντιστρόφως ἀνάλογον τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος.

"Αν ἐπομένως συνδυασθοῦν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἔξαεριωτῆρος τὰ δύο αὐτὰ συστήματα καὶ κατανεμηθῇ καταλλήλως μεταξύ των ἡ ἐκάστοτε ἀπαιτούμενη παροχὴ βενζίνης, θὰ ἐπιτευχθῇ μῆγμα σταθερᾶς ἀναλογίας, διότι, ὅταν δὲ δίδη πλούσιον μῆγμα, ὃ ἀλλος θὰ δίδη πτωχὸν καὶ ἀντιστρόφως. Τὸ σχῆμα 12·8 ε δίδει τὸν στοιχειώδη συνδυασμὸν τῶν δύο αὐτῶν συστημάτων.

Τὸ ἀκροφύσιον 5 λειτουργεῖ συμφώνως πρὸς τὰς ἀρχὰς τοῦ ἀπλοῦ ἔξαεριωτῆρος καὶ δίδει πλούσιον μῆγμα εἰς τὸν μεγάλον ἀριθμὸν στροφῶν καὶ πτωχὸν εἰς τὸν μικρόν.

"Ο σωληνίσκος 9 ἀντλεῖ βενζίνην ἐκ τοῦ φρεατίου 8, τὸ δποίον

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΟΣ
ΜΕ ΤΕΛΕΙΩΣ ΑΝΟΙΚΤΟΝ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ
(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΣ)



Σχ. 12.8 δ.

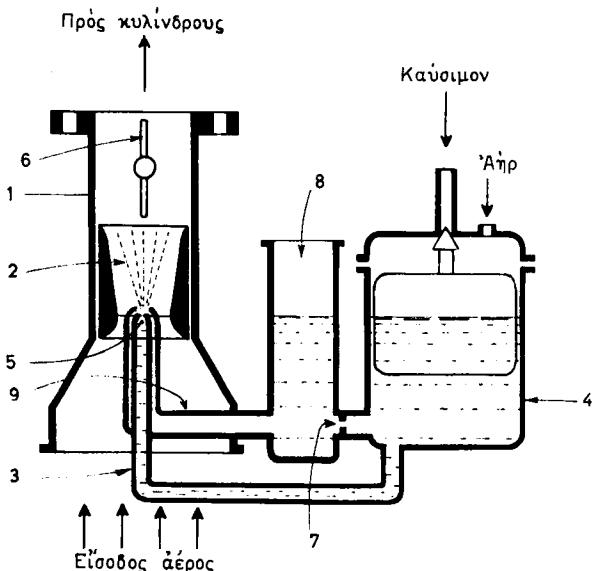
Άποστρωμένη και παρεχούμενη υπό τού σπλού έξαεριωτήρος μίγματος καυσίμου - δέρος, με τὸ διάφραγμα τελειώσας ανοίκτον.

ΣΤΡΟΦΑΙ

Χαμηλαί Μέσαι Υψηλαί

δόνομάζεται φρεάτιον διορθώσεως καὶ τροφοδοτεῖται ἐκ τῆς λεκάνης σταθερᾶς στάθμης μέσω τοῦ εἰδικοῦ ἀκροφυσίου 7.

Ὅταν ἡ ἀναρρόφησις εἶναι μικρά, ἡ στάθμη εἰς τὸ φρεάτιον 8 εἶναι ἡ ίδια μὲ τὴν τῆς λεκάνης σταθερᾶς στάθμης καὶ ἔτσι ὁ σωληνίσκος 9 παρέχει ηὔξημένην ποσότητα βενζίνης καὶ διορθώνει τὸ ύπό τοῦ ἀκροφυσίου 5 παρεχόμενον πτωχὸν μῆγμα.



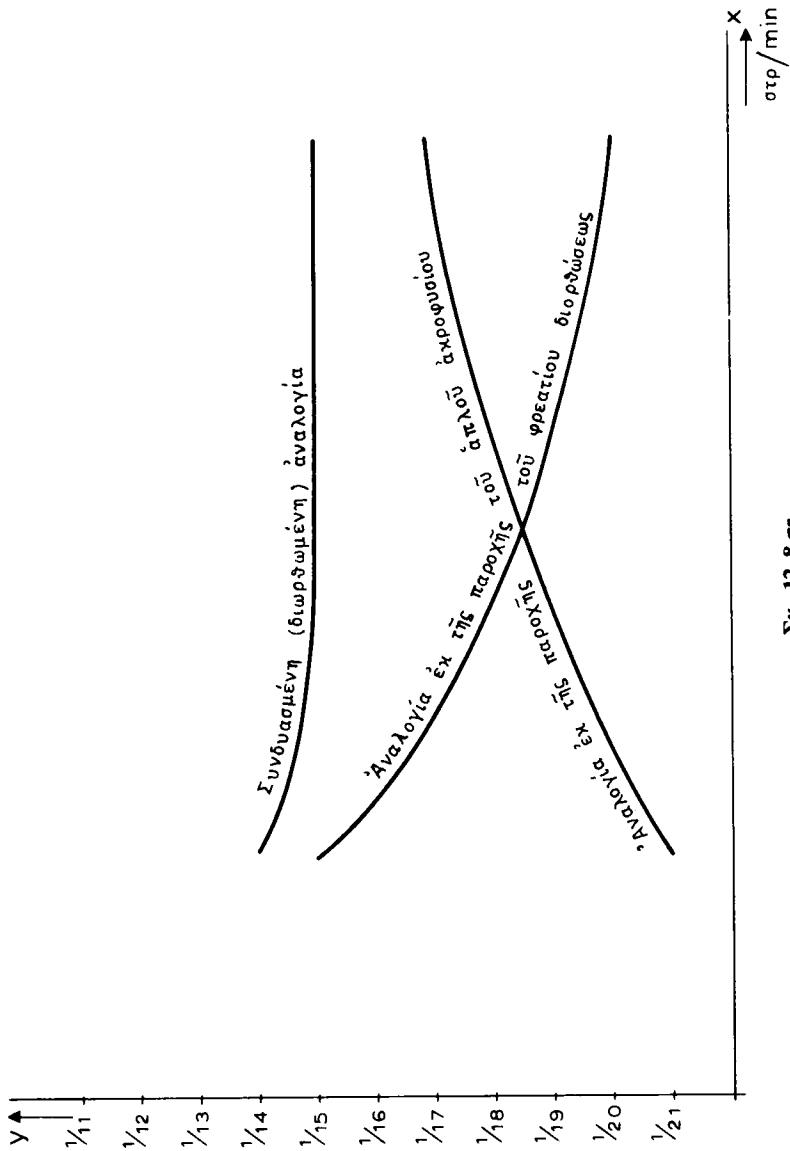
Σχ. 12.8 ε.

Βελτιωμένος ἔξαεριωτήρ μὲ ἀνοικτὸν φρεάτιον διορθώσεως.

Ἄντιθέτως, ὅταν ἡ ἀναρρόφησις αὐξηθῇ, ἡ στάθμη εἰς τὸ φρεάτιον 8 πίπτει, διότι ἡ παροχὴ τοῦ ἀκροφυσίου 7 εἶναι ἔτσι ρυθμισμένη, ὥστε νὰ μὴ ἀναπληρώνεται ἀμέσως ἡ ἀναρροφούμενη ποσότης βενζίνης.

Τότε ἡ ύπό τοῦ σωληνίσκου 9 παρεχομένη ποσότης βενζίνης μειώνεται καὶ συνδυαζομένη μὲ τὴν ηὔξημένην παροχὴν τοῦ ἀκροφυσίου 5 ἔξασφαλίζει κανονικὸν μῆγμα.

Αἱ καμπύλαι τοῦ διαγράμματος τοῦ σχήματος 12 · 8 στ ἐμφανίζουν τὰς παροχὰς τῶν δύο αὐτῶν συστημάτων καὶ τὴν συνδυασμένην παροχὴν αὐτῶν.



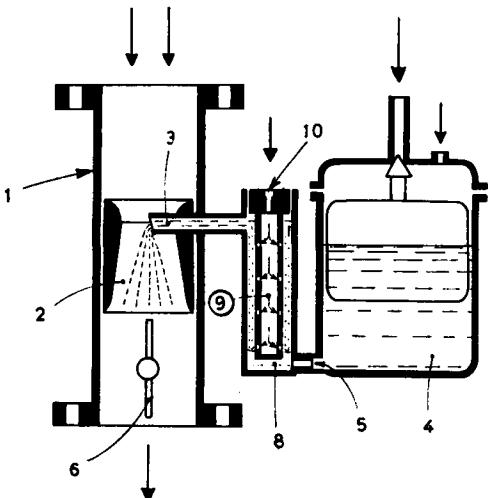
$\Sigma x = 12.8 \text{ st.}$

Καμπύλαι παροχῆς βελτιωμένου έξαεριωπήρος.

8) Συνηθεστέρα μορφή βελτιωμένου έξαεριωτήρος.

α) Περιγραφή.

Εις τὸ σχῆμα 12·8ζ εἰκονίζεται ἕνας βελτιωμένος τύπος έξαεριωτήρος ἀλλὰ μὲ τὴν συνηθεστέραν μορφὴν βελτιώσεως τῆς παροχῆς.



Σχ. 12·8ζ.

Συνηθέστερος τύπος βελτιωμένου έξαεριωτήρος.

Ο έξαεριωτήρ αὐτὸς φέρει τὸ βασικὸν ἀκροφύσιον παροχῆς βενζίνης 5 ὅχι εἰς τὸ ἄκρον τῆς ἐκροῆς ἐντὸς τοῦ στενωτέρου δακτυλίου ἀλλὰ εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ σωληνίσκου παροχῆς, παρὰ τὴν λεκάνην σταθερᾶς στάθμης 4.

Μεταξὺ τοῦ ἀκροφυσίου 5 καὶ τῆς ἐκροῆς 3 παρεμβάλλεται τὸ φρεάτιον διορθώσεως 8, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν παροῦσαν περίπτωσιν φέρει ἐντὸς αὐτοῦ ἔνα σωλήνα ἀναμίξεως 9. Ο σωλήνη ἀναμίξεως συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα διὰ τῆς διαπνοῆς 10, τῆς ὁποίας ἡ διάμετρος εἶναι ἀκριβῶς προσδιωρισμένη.

β) Λειτουργία.

Η λειτουργία τοῦ βελτιωμένου τούτου έξαεριωτήρος εἶναι ἀπλῆ. "Οταν δὲ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν εἶναι μικρός, ἡ ταχύτης τοῦ ἀέρος εἰς τὸν στενωτικὸν δακτύλιον εἶναι μικρά, ἡ ἀναρρόφησις βενζίνης ἀντιστοίχως μικρά καὶ ἡ διερχομένη διὰ τοῦ ἀκροφυσίου 5 βεν-

Ζίνη προλαμβάνει τὴν ἔκροήν καὶ ἔτσι τόσον τὸ φρεάτιον 8 ὅσον καὶ δ σωλῆν ἀναμίξεως εἶναι συνεχῶς πλήρη καὶ ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐπιθυμητὴ ἀναλογία μίξεως καυσίμου-ἀέρος.

"Οταν αὐξηθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν (όπότε εἰς τὸν ἀπλοῦν ἔξαεριωτῆρα ἀρχίζει νὰ ἐμφανίζεται ἡ τάσις ὑπερεμπλουτισμοῦ τοῦ μίγματος εἰς βενζίνην), ἡ ἐκρέουσα ἐκ τοῦ ἀκροφυσίου 5 βενζίνη δὲν προλαμβάνει νὰ γειζή συνεχῶς τὸ φρεάτιον καὶ τὸν σωλῆνα, ὅπότε ἀήρ διὰ τῆς διαπνοῆς εἰσέρχεται εἰς τὸν σωλῆνα ἀναμίξεως καὶ ἔξ αὐτοῦ ἄγεται εἰς τὸ φρεάτιον, ἀναμιγνύεται μὲ τὴν βενζίνην καὶ ἀπὸ τὸν σωληνίσκον 3 δὲν ἐκρέει πλέον ἀμιγῆς βενζίνη ἀλλὰ μῆγμα βενζίνης - ἀέρος.

"Οσον μεγαλυτέρα εἶναι ἡ ἀναρρόφησις τῆς βενζίνης εἰς τὸν στενωτικὸν δακτύλιον, τόσον περισσότεραι ὅπαὶ ἔκροῆς ἀέρος ἐκ τοῦ σωλῆνος ἀναμίξεως πρὸς τὸ φρεάτιον ἀποκαλύπτονται καὶ τόσον αὐξάνει ἡ ποσότης τοῦ ἀέρος, ἡ ὅποια ἀναμιγνύεται εἰς τὸ σημεῖον οὐτὸ μετὰ τῆς βενζίνης.

"Ἐτσι μὲ ἐπιλογὴν καταλλήλου διατομῆς τῆς διαπνοῆς καὶ τῶν ὁπῶν τοῦ σωλῆνος ἀναμίξεως ἐπιτυγχάνεται ἡ πλήρης διόρθωσις τῆς ἀναλογίας τοῦ ὑπὸ τοῦ ἔξαεριωτῆρος αὐτοῦ παρεχομένου μίγματος.

Εἰς τὰς δύο προηγουμένας παραγράφους ἀνεπτύχθησαν τὰ σχετικὰ μὲ τὸν ἀπλοῦν καὶ τὸν βελτιωμένον ἔξαεριωτῆρα κατὰ τὴν λειτουργίαν των μὲ τελείως ἀνοικτὸν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ.

'Η συνηθεστέρα ὅμως κατάστασις λειτουργίας τοῦ κινητῆρος εἶναι ἑκείνη, κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ εύρισκεται εἰς μίαν ἐνδιάμεσον θέσιν, καθ' ὃσον σπανίως εύρίσκεται ὁ κινητήρας εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ ἀποδώσῃ τὴν μεγίστην του ἰσχύν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ μῆγμα δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ ἔχῃ τὴν πλουσίαν εἰς βενζίνην ἀναλογίαν τῆς πλήρους ἰσχύος. Ἀντιθέτως, διὰ λόγους οἰκονομίας πρέπει νὰ εἶναι τὸ πτωχότερον δυνατόν, τὸ δόπιον δύναται νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

'Ἐφ' ὃσον ὅμως ὁ κινητήρας, λόγω τῆς περιωρισμένης ἀνάγκης ἰσχύος, τὴν ὅποιαν ἀντιμετωπίζει εἰς τὴν συγκεκριμένην αὐτὴν περίπτωσιν, εἶναι εἰς θέσιν νὰ λάβῃ τὸν ἐκάστοτε ἀπαιτούμενον ἀριθμὸν στροφῶν μέχρι τῶν 4/5 περίπου τοῦ μεγίστου των, μὲ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ ὅχι τελείως ἀνοικτόν, εἶναι φυσικὸν ὅτι ἡ ἀναρρό-

φησις άέρος εις τὸν στενωτικὸν δακτύλιον θὰ είναι σχετικῶς μικροτέρα ἔκεινης, τὴν ὅποιαν θὰ είχεν ὁ κινητήρ ἀν ἥτο ἀναγκασμένος νὰ ἔχῃ τελείως ἀνοικτὸν τὸ διάφραγμα του διὰ νὰ λάβῃ τὸν ἕδιον ἀριθμὸν στροφῶν.

’Αποτέλεσμα τῆς μειώσεως αὐτῆς τῆς ταχύτητος ροῆς τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου είναι ἡ αὔξησις τῆς πυκνότητος τοῦ ἀέρος καὶ ἡ ἀντίστοιχος μείωσις (κατὰ βάρος πάντοτε) τῆς ἀναλογίας βενζίνης-ἀέρος τοῦ ἀναρροφουμένου μίγματος.

Καθίσταται λοιπὸν φανερὸν ὅτι ὁ βελτιωμένος έξαεριωτήρ ἔξυπηρετεῖ πλήρως τὰς ἀνάγκας τοῦ κινητῆρος διὰ τὴν κανονικήν πρείαν, τόσον ὅταν ἐργάζεται ἀποδίδων τὴν πλήρη αὐτοῦ ἰσχύν, ὃσον καὶ ὅταν ἀποδίδῃ μέρος αὐτῆς.

Εἰς τὸ σχῆμα 12 · 8 η παρίστανται αἱ καμπύλαι ἀναλογίας βενζίνης - ἀέρος εἰς τὰς δύο αὐτὰς περιπτώσεις, ἃνωθεν δὲ τῶν καμπυλῶν αὐτῶν είναι ἡ καμπύλη τῆς ὑποπιέσεως, ἡ ὅποια ἐπικρατεῖ ἐντὸς τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς, μεταξὺ δηλαδὴ τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ καὶ τῶν βαλβίδων εἰσαγωγῆς.

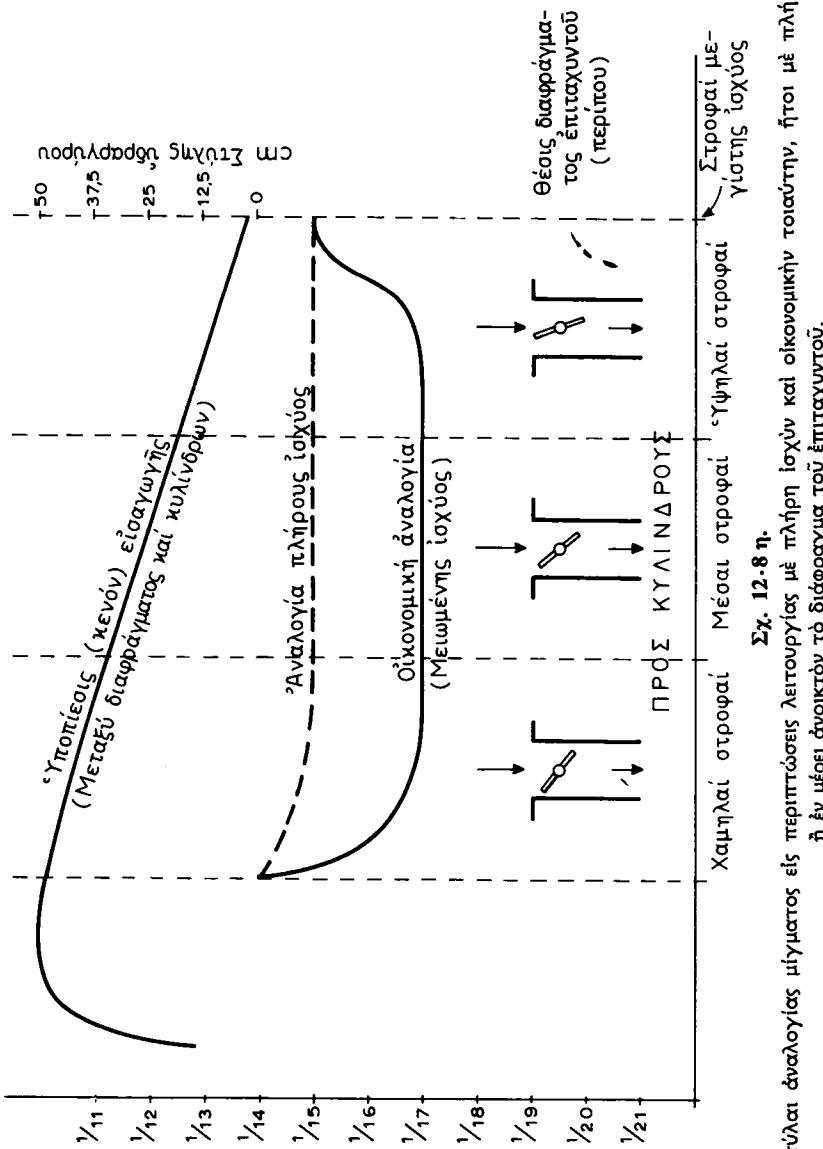
9) Λειτουργία τοῦ έξαεριωτῆρος ἐν βραδυπορίᾳ.

Γνωρίζομεν ἡδη τὴν συμβολὴν τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ εἰς τὴν ρύθμισιν τῶν στροφῶν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος. Συγχρόνως ὅμως τὸ διάφραγμα δημιουργεῖ καὶ προβλήματα διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς βραδυπορίας, κατὰ τὴν λειτουργίαν δηλαδὴ τοῦ κινητῆρος ἄνευ φορτίου καὶ μικρὸν ἀριθμὸν στροφῶν (ralanti).

Εἶναι προφανὲς ὅτι διὰ νὰ λειτουργήσῃ ὁ κινητήρ ἄνευ φορτίου μὲ μικρὸν ἀριθμὸν στροφῶν (κάτω τοῦ 1/4 τοῦ μεγίστου), τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ πρέπει νὰ είναι σχεδὸν κλειστόν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως αὐτὴν ἡ ροὴ τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ έξαεριωτῆρος είναι πολὺ μικρὰ καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ ταχύτης του εἰς τὸν στενωτικὸν δακτύλιον είναι τόσον χαμηλή, ὡστε ἡ δημιουργουμένη ὑποπίεσις δὲν είναι ἀρκετή νὰ δώσῃ αἰσθητήν ροήν βενζίνης καὶ ὁ κινητήρ θὰ σταματήσῃ ταχέως, λόγω τοῦ πτωχοῦ μίγματος (κάτω τῆς ἀναλογίας 1:21 τὸ μίγμα δὲν ἀναφλέγεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου).

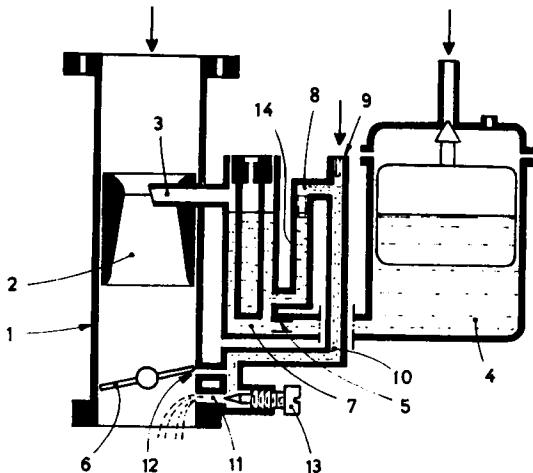
Παρ' ὅλην τὴν μικρὰν ποσότητα τοῦ ἀναρροφουμένου ἀέρος ὑπάρχει ἐντὸς τοῦ έξαεριωτῆρος ἔνα σημεῖον, εἰς τὸ ὅποιον ἡ ταχύτης



Καυτήληση άναλογίας μηχανής είς περιπτώσεις λειτουργίας με πλήρη λογίου και οικονομικήν τουαύτην, γίνοι μὲ πλήρως
ἡ ἐν μέρει Δυνατότηταν τὸ διαφράγμα τοῦ έπιπταχνατοῦ.

του είναι σημαντική καὶ είναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἀναρρόφησιν βενζίνης.

Τὸ σημεῖον αὐτὸν είναι τὸ μικρὸν διάκενον μεταξὺ τῶν χειλέων τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ καὶ τοῦ σωλῆνος εἰσαγωγῆς ἀέρος τοῦ έξαεριωτῆρος.



Σχ. 12·8 θ.
Τὸ σύστημα βραδυπορίας.

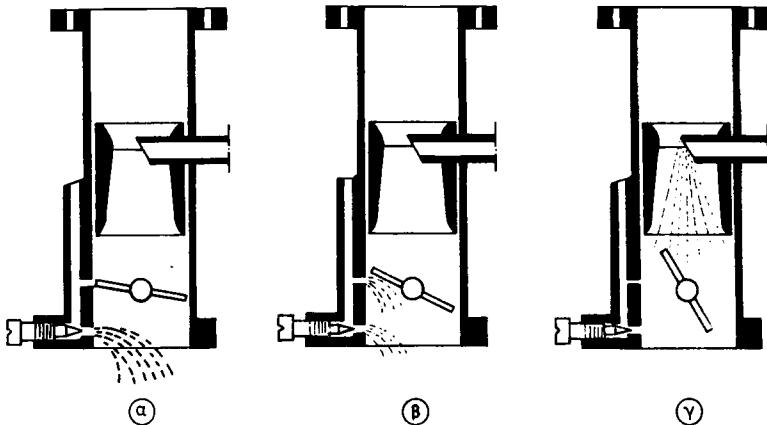
Τὸ σχῆμα 12·8 θ δεικνύει, πῶς είναι δυνατόν νὰ γίνη ἔκμετάλλευσις τῆς ηὔξημένης ταχύτητος τοῦ ἀέρος εἰσαγωγῆς εἰς τὸ προαναφερθὲν σημεῖον διὰ τὴν δημιουργίαν ἀναρροφήσεως βενζίνης καὶ τὴν ἐπίτευξιν τῆς ἀπαιτουμένης ἀναλογίας συνθέσεως τοῦ μίγματος.

Ἐκ τοῦ φρεατίου 7 ἐκκινεῖ ὁ ἀγωγὸς 14, ὁ ὅποιος φέρει τὸ ἀκροφύσιον βραδυπορίας 8 καὶ τὴν διαπνοὴν βραδυπορίας 9, καταλήγει δὲ εἰς τὸν σωληνίσκον ἐκροῆς 11, ὁ ὅποιος εύρισκεται δλίγον μετὰ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ 6 πρὸς τὸ μέρος τοῦ κινητῆρος.

Ἡ ὑποπίεσις, ποὺ δημιουργεῖται εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸν ἐκ τῆς ταχύτητος τοῦ ἀέρος, γίνεται αἱσθητὴ διὰ τοῦ ἀγωγοῦ 10 εἰς τὸ ἀκροφύσιον βραδυπορίας, ἐκ τοῦ ὅποιού ἀρχίζει νὰ ἐκρέη βενζίνη. Ἡ βενζίνη ἀναμιγνυομένη μετὰ τοῦ ἀέρος, ὁ ὅποιος διέρχεται διὰ τῆς διαπνοῆς 9, ἔρχεται εἰς τὸν σωληνίσκον ἐκροῆς 11, ὅπου ἀναμιγνύεται

πλέον μὲ τὸν ἀέρα τῆς εἰσαγωγῆς πρὸς σχηματισμὸν τοῦ καυσίμου μίγματος. Ἡ περιεκτικότης τοῦ μίγματος αὐτοῦ εἰς βενζίνην κανονίζεται διὰ καταλλήλου ἐπιλογῆς τῆς διαμέτρου τοῦ ἀκροφυσίου 8, τῆς διαπνοής 9 καὶ τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλίου 13 εἰς τρόπον, ὡστε νὰ εἶναι ἀρκούντως πλούσιον, διὰ νὰ ἔχει ασφαλίσῃ τὴν βραδυπορίαν τοῦ κινητῆρος.

Ἐκτὸς τῆς ρυθμίσεως τῆς ἀναλογίας συνθέσεως τοῦ μίγματος, ἡ διαπνοὴ 9 ἔχει ὡς σκοπὸν ἀκόμη νὰ προλάβῃ ἐνδεχόμενον σιφωνισμόν, τὴν συνεχῆ δηλαδὴ ροήν βενζίνης διὰ τοῦ σωλήνος ἐκροής ἔστω καὶ ἀν παύσῃ ἡ ἀναρρόφησις, ὁφειλομένη εἰς τὸ φαινόμενον τοῦ σίφωνος.



Σχ. 12·8 ι.

Αἱ διαδοχικαὶ φάσεις παροχῆς καυσίμου τοῦ συστήματος βραδυπορίας.

Ἡ ροή βενζίνης ἐκ τοῦ ἀντιστοίχου σωληνίσκου μειώνεται καὶ τελικῶς παύει, ὅταν ἀνοίξῃ δλίγον τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ, ὅποτε ἡ ταχύτης τοῦ διερχομένου ἀέρος μειώνεται καὶ συγχρόνως μειώνεται ἀναλόγως καὶ ἡ ἀναρρόφησις εἰς τὸ σημεῖον ἐκεῖνο. Θὰ ὑπῆρχεν ἐπομένως κίνδυνος νὰ ἐμφανισθῇ πολὺ πτωχὸν μῆγμα κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐπιταχύνσεως καὶ τῆς διόδου ἐκ τῆς βραδυπορίας εἰς τὴν χαμηλὴν ταχύτητα, ὅποτε ἀκόμη δὲν ἔχει ἀρχίσει νὰ ἐργάζεται τὸ σύστημα κανονικῆς πορείας τοῦ ἔχαεριωτῆρος. Ἔτσι θὰ ὑπῆρχε κάμψις (μείωσις) τῆς ἀποδόσεως τοῦ κινητῆρος καὶ μάλιστα εἰς στιγμὴν,

κατὰ τὴν δόποίαν ἀπαιτεῖται τὸ ἀντίθετον διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν τόσον τῶν ἰδίων του μαζῶν ὅσον καὶ δλοκλήρου τοῦ δχήματος.

Τὸ μειονέκτημα αὐτὸ θεραπεύεται διὰ τῆς ὑπάρξεως, δλίγον πρὸ τοῦ σωληνίσκου ἐκροής καὶ ἄλλου σωληνίσκου 12, [σχ. 12.8 θ καὶ 12.8 ι (α)], δόποίος συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ἀγωγὸν προσαγωγῆς τῆς βενζίνης τοῦ συστήματος βραδυπορίας καὶ ἀποκαλύπτεται, ὅταν προχωρήσῃ δλίγον τὸ ἀνοίγμα τοῦ διαφράγματος.

Εύθυνς ὡς ἀποκαλυφθῆ δσωληνίσκος 12, προστίθεται νέα ἐκροή εἰς τὸ μῆγμα βενζίνης - ἀέρος καὶ γίνεται δόπαιτούμενος ἐμπλουτισμός [σχ. 12.8 ι (β)].

"Οταν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ ἀνοίξῃ ἀκόμη περισσότερον, τὸ σύστημα βραδυπορίας πάνει λειτουργοῦν, τὴν δὲ τροφοδοσίαν ἀναλαμβάνει τὸ σύστημα κανονικῆς πορείας [σχ. 12.8 ι (γ)].

10) Σύστημα ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ.

Μὲ τὴν περιγραφεῖσαν εἰς τὴν προηγουμένην παράγραφον διάταξιν τοῦ ἔξαεριωτῆρος ἔξασφαλίζεται ἡ τροφοδοσία του μὲ κατάλληλον μῆγμα διὰ τὴν λειτουργίαν του εἰς περιπτώσεις βραδυπορίας. Ἡ τροφοδοσία αὐτὴ εἶναι ἀρκετή καὶ διὰ τὴν ἐκκίνησίν του, ὅταν εἶναι θερμὸς ἀπὸ προηγουμένην λειτουργίαν, ἀλλὰ δὲν εἶναι ἀρκετή, ὅταν εἶναι ψυχρός, ἴδιαιτέρως δὲ οὐπὸ ψυχρὰς ἀτμοσφαιρικὰς συνθήκας (χειμερινὴ περίοδος).

Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς δόκινητήρ ἔχει ἀνάγκην πολὺ πλούσιον μήγματος, τὸ δόποιον ἐνίστε φθάνει εἰς ἀναλογίαν 3:1 (3 kg βενζίνη - 1 kg ἀέρος).

Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ τοῦτο, πρὸ τοῦ ἔξαεριωτῆρος καὶ πρὸς τὸ μέρος τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρος τοποθετεῖται διάφραγμα, τὸ δόποιον ὁνομάζεται στραγγαλιστής (choke, ἀνάλογον περίπου πρὸς τὸ τοῦ ἐπιταχυντοῦ) καὶ τὸ χειρίζεται δόδηγός ἐκ τῆς θέσεώς του πιέζων εἰδικὸν κομβίον.

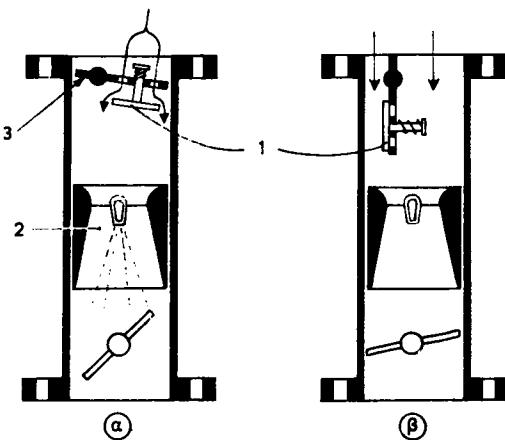
Τὸ διάφραγμα αὐτὸ εἰς πολλὰς περιπτώσεις φέρει μίαν δόπήν, ἡ δόποια κλείεται μὲ ἐλαστηριωτὴν βαλβίδα, ἡ δόποια ἀνοίγει μὲ τὴν ἀναρρόφησιν.

Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ ταχεῖα ἐκκίνησις ἐν ψυχρῷ, δόδηγός θέτει τὸ ἀνωτέρω διάφραγμα 3 εἰς τὴν θέσιν κλειστόν [σχ. 12.8 ια (α)], πιέζει δλίγον τὸν ἐπιταχυντὴν (διὰ νὰ ἀνοίξῃ τὸ διάφραγμά του) καὶ στρέ-

φει τὸν κινητῆρα διὰ τοῦ ἐκκίνητοῦ (τῆς μίζας), δόποτε δλόκληρος ἢ ἀναρρόφησις (ύποπιεσις) τοῦ κινητῆρος γίνεται αἰσθητὴ εἰς τὸν χῶρον τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐκρεύσῃ ἴσχυρὸν ρεῦμα βενζίνης ἐκ τοῦ σωληνίσκου 2 καὶ νὰ σχηματισθῇ τὸ ἀπαιτούμενον διὰ τὴν ἐκκίνησιν ὑπερπλούσιον μῆγμα.

"Οταν δὲ κινητὴρ ἀρχίζῃ νὰ στρέφεται ἀφ' ἑαυτοῦ καὶ ἡ ἀναρρόφησις γίνη ἀρκούντως ἴσχυρά, ἡ βαλβίς 1 ἀνοίγει καὶ ἔτσι ἀποφεύγεται περίπτωσις δημιουργίας μίγματος περισσότερον πλουσίου, ἀπὸ ὅσον χρειάζεται.

Εὐθὺς ὡς δὲ κινητὴρ θερμανθῆ ὀλίγον, δὲ δόηγός φέρει τὸ διάφραγμα 3 εἰς τὴν θέσιν ἀνοικτόν, δόποτε πλέον τὴν τροφοδοσίαν τοῦ κινητῆρος ἀναλαμβάνει τὸ σύστημα βραδυπορίας [σχ. 12·8 ια (β)].



Σχ. 12·8 ια.

Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ.

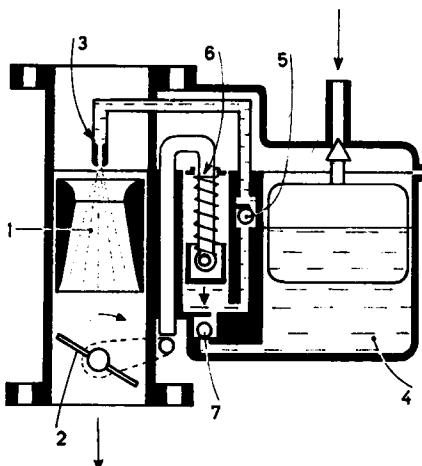
Εἰς ἔξειλιγμένους κινητῆρας δὲ χειρισμὸς τοῦ διαφράγματος ἐκκινήσεως γίνεται αὐτομάτως διὰ σπειροειδοῦς διμεταλλικοῦ θερμοστατικοῦ ἔλασματος, τὸ δόποιον διατηρεῖ τὸ διάφραγμα κλειστόν, ἐφ' ὅσον δὲ κινητὴρ εἶναι ψυχρός, καὶ τὸ ἀνοίγει μόλις θερμανθῆ.

11) *Tὸ σύστημα στιγμαίας ἐπιταχύνσεως.*

'Ως ἀνεφέρθη προηγουμένως, ὅταν δὲ κινητὴρ ἐργάζεται ἀπόδιδων μέρος μόνον τῆς ἴσχύος του, τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ

είναι μερικῶς μόνον ἀνοικτὸν καὶ τὸ μῆγμα, μὲ τὸ δποῖον τροφοδοτεῖται δ κινητήρ, εἶναι πτωχότερον τοῦ κανονικοῦ διὰ λόγους οἰκονομίας.

Ἄσ ύποτεθῇ πρὸς στιγμὴν ὅτι τὸ δχῆμα κινεῖται μὲ τὸν κινητῆρα, τροφοδοτούμενον ύπὸ τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας, ὡς ἀνωτέρῳ περιγράφεται, μὲ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ τοῦ ἐν μέρει μόνον ἀνοικτόν, δπότε ὁ κινητήρ θὰ ἀποδίδῃ μέρος μόνον τῆς ἰσχύος. Ἐὰν τότε εὐρεθῇ αἴφνης εἰς τὴν ἀνάγκην ἀποτόμου ἐπιταχύνσεως, π.χ. διὰ μίαν ταχεῖαν ύπέρβασιν, ἥ ἀπότομος πτίεσις τοῦ ἐπιταχυντοῦ ύπὸ τοῦ δδηγοῦ θὰ προκαλέσῃ τὸ ἀπότομον ἀνοιγμα τοῦ διαφράγματος μὲ ἀντίστοιχον πτῶσιν τῆς ἀναρροφήσεως εἰς τὸν στενωτικὸν δακτύλιον καὶ δημιουργίαν ἀκόμη πτωχοτέρου μήγματος καὶ μικροτέρας ἰσχύος, τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν δποίαν ἀπαιτεῖται ἀπὸ τὸν κινητῆρα ἥ μεγίστη δυνατὴ ἰσχύς του.



Σχ. 12·8 ιβ.

Τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως μὲ ἀντλίαν βενζίνης.

1. Στενωτικὸς δακτύλιος (Βεντούρι). 2. Διάφραγμα ἐπιταχυντοῦ (πεταλούδα γκαζιοῦ). 3. Ἀκροφύσιον ἀντλίας ἐπιταχύνσεως. 4. Λεκάνη σταθερᾶς στάθμης. 5. Βαλβίς ἀντεπιστροφῆς. 6. Ἐλαστήριον. 7. Βαλβίς εἰσαγωγῆς.

Πρὸς θεραπείαν τοῦ μειονεκτήματος αύτοῦ ὁ ἔξαεριωτήρ ἐφοδιάζεται μὲ ἔνα ἀκόμη σύστημα, τὸ δύνομαζόμενον σύστημα ἐπιταχύνσεως.

Εἰς τὸ σύστημα αύτὸν προστίθεται μικρὰ ἀντλία βενζίνης οίου δήποτε τύπου (σχ. 12·8 ιβ), ἥ δποία συνδέεται μὲ τοὺς μοχλούς,

οἱ ὁποῖοι ἀνοίγουν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ κατὰ τρόπον, ὥστε, ὅταν τοῦτο ἀνοίγῃ, ἡ ἀντλία δίδει μίαν συμπληρωματικὴν ἔγχυσιν βενζίνης ἐντὸς τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος διέρχεται διὰ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου καὶ οὕτω ἐπιτυγχάνεται στιγμιαίως ἡ δημιουργία πλουσίου μίγματος καὶ καθίσταται ὁ κινητήρικανὸς νὰ ἀνταποκριθῇ εἰς τὴν ἐπείγουσαν αἴτησιν τοῦ ὄδηγοῦ.

12) Συνοπτικὴ ἀνακεφαλαίωσις.

Συνοψίζοντες τὰ ἀναπτυχθέντα διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἔξαεριωτῆρος γενικῶς καὶ τῶν βασικῶν συστημάτων αὐτοῦ μερικῶς, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ πλήρης ἔξαεριωτήριος πρέπει νὰ δύναται βασικῶς νὰ ἀνταποκριθῇ εἰς τὰς κάτωθι ἀπαιτήσεις λειτουργίας τοῦ κινητῆρος:

- α) Κανονικῆς πορείας μὲ πλήρη ἢ μερικήν ἴσχυν.
- β) Βραδυπορίας.
- γ) Ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ.
- δ) Στιγμιαίας ἐπιταχύνσεως.

Δι’ ἑκάστην τῶν ἀνωτέρω λειτουργιῶν ὁ ἔξαεριωτήριος διαθέτει ἕδιον σύστημα σχηματισμοῦ τοῦ ἑκάστοτε ἀπαιτουμένου μίγματος. "Ολα ὅμως τὰ ἀνωτέρω συστήματα ὀντλοῦν καύσιμον ἀπὸ τὴν λεκάνην σταθερᾶς στάθμης.

Σημειώνεται ὅτι ἑκάστον τῶν ἀνωτέρω συστημάτων δὲν λειτουργεῖ κεχωρισμένως, ὡς ἂν ἦτο δηλαδὴ μεμονωμένον ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα συστήματα. Ἡ καλὴ λειτουργία τοῦ ἔξαεριωτῆρος βασίζεται εἰς τὸν συνδυασμὸν καὶ τὴν συνεργασίαν περισσοτέρων τοῦ ἐνὸς ἐκ τῶν ἀνωτέρω συστημάτων.

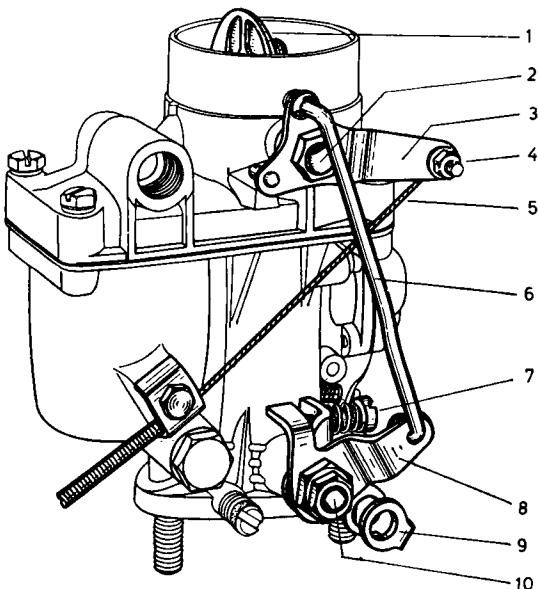
Ἡ γενομένη μέχρι τοῦδε περιγραφὴ καλύπτει τὴν ἀρχὴν τῆς λειτουργίας ἑκάστου ἐξ αὐτῶν καὶ ὅχι συγκεκριμένην κατασκευῆν. Διὰ νὰ γίνουν ὅμως καλύτερον ἀντιληπταὶ αἱ πραγματικαὶ λύσεις τῶν διαφόρων προβλημάτων τοῦ ἔξαεριωτῆρος δίδεται κατωτέρω μία σειρὰ ἐικόνων, εἰς τὰς ὁποίας φαίνονται αἱ πραγματικαὶ λύσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν δοθῆ ὑπὸ δύο ἐκ τῶν κυριωτέρων κατασκευαστῶν ἔξαεριωτήρων εἰς τὰς προαναφερθείσας ἀπαιτήσεις λειτουργίας.

13) Μερικαὶ εἰκόνες βασικῶν συστημάτων ἐκ τῶν περισσοτέρων ἐν χρήσει ἔξαεριωτήρων.

- α) Ἐξαεριωτήριο Solex.

‘Ο ἔξαεριωτήριο Solex, ὁ ὁποῖος εἰκονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 12 .

8 ιγ είναι ένας έκ τῶν ἀπλουστέρων καὶ συνηθέστερον χρησιμοποιούμενων.



Σχ. 12.8 ιγ.

Έξωτερική θέση. Έξαεριωτήρος Solex.

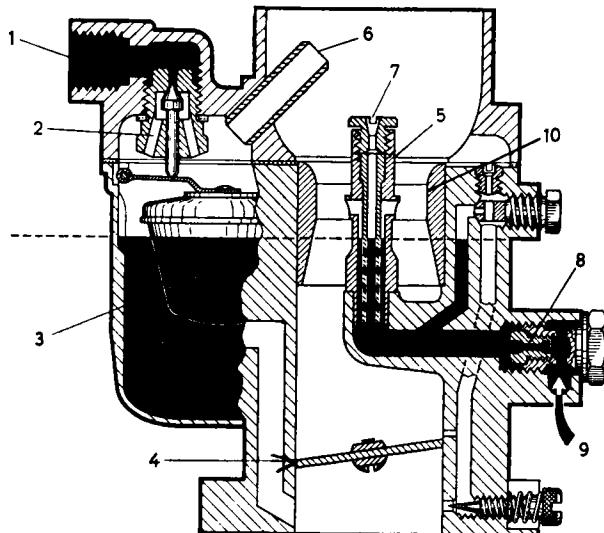
1. Διάφραγμα στραγγαλιστρού μὲ βαλβίδα ἀέρος. 2. Ἀξων στραγγαλιστροῦ. 3. Μοχλός. 4. Ρυθμιστικός κοχλίας σχοινίου. 5. Σχοινίον χειρισμοῦ. 6. Ράβδος χειρισμοῦ. 7. Ρυθμιστικός κοχλίας βραδυπορίας. 8. Μοχλός συνεργασίας στραγγαλιστρού-ἐπιταχυντοῦ. 9. Μοχλός ἐπιταχυντοῦ. 10. Ἀξων ἐπιταχυντοῦ.

‘Ο ἀγωγὸς ἀέρος είναι κατακόρυφος, ὁ δὲ ἐλκυσμός του γίνεται πρὸς τὰ κάτω (down draft).

‘Ο εἰκονιζόμενος εἰς τὸ σχῆμα 12·8 ιδ φέρει ἀπλοῦν στενωτικὸν δακτύλιον, εἰς τὸ κέντρον τοῦ ὅποιον καταλήγει ὁ ἀναβρυτήρ, ὁ ὅποιος φέρει τὸ φρεάτιον ἀναμίξεως καὶ τὴν διαπνοήν διὰ τὴν διόρθωσιν τῆς παροχῆς. Ἀξιον παρατηρήσεως είναι ὅτι τόσον ἡ λεκάνη σταθερᾶς στάθμης ὅσον καὶ αἱ διαπνοαὶ συγκοινωνοῦν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος μέσω τοῦ φίλτρου ἀέρος. Τοῦτο γίνεται διὰ νὰ ἐπικρατῇ πάντοτε ἡ αὐτὴ πίεσις εἰς ὅλα τὰ σημεῖα ἐπαφῆς μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἔτσι νὰ μὴ ἐπηρεάζεται ἡ ἀναλογία τοῦ μί-

γιατος άπό τυχὸν ρύπανσιν τοῦ φίλτρου ἀέρος, ή ὅποια προκαλεῖ αὔξησιν τῆς ὑποπιέσεως εἰς τὸν χῶρον εἰσαγωγῆς.

Ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας εἶναι ἡ ἴδια, ως περιεγράφη εἰς τὸν τυπικὸν ἔξαεριωτῆρα (σχ. 12 · 8 ιε).



Σχ. 12 · 8 ιε.

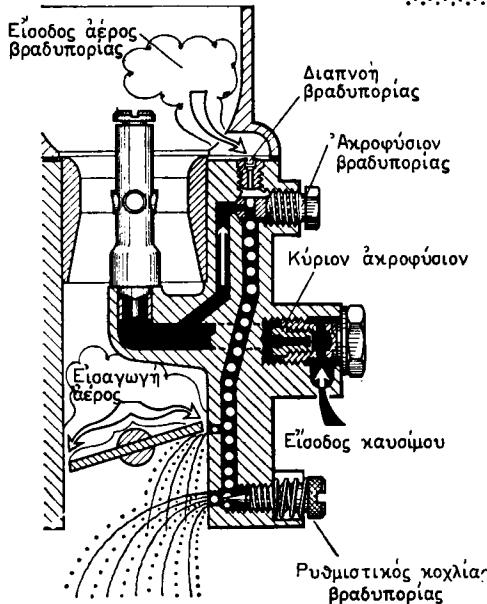
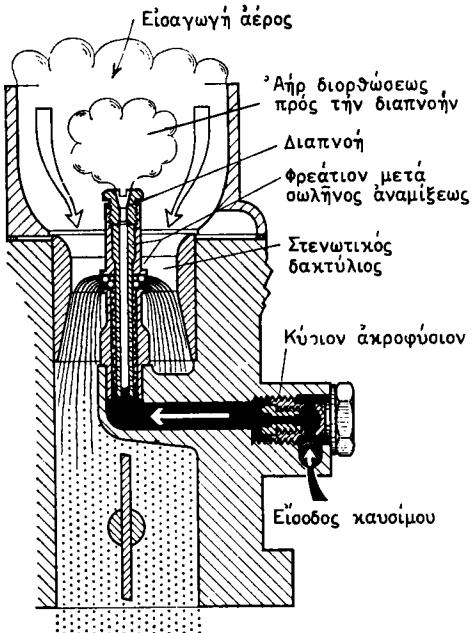
Τὸ σύστημα λεκάνης σταθερᾶς στάθμης καὶ κανονικῆς πορείας τοῦ ἔξαεριωτῆρος Solex δταν εύρισκεται ἐν στάσει.

1. Σύνδεσις σωλῆνος προσαγωγῆς καυσίμου.
2. Βελονοειδῆς βαλβίς.
3. Πλωτήρ.
4. Διάφραγμα.
5. Φρεάτιον μετὰ σωλῆνος ἀναμίξεως.
6. Εἴσοδος ἀέρος πρὸς λεκάνην σταθερᾶς στάθμης.
7. Διαπνοή.
8. Κύριον ἀκροφύσιον.
9. Εἰσαγωγὴ καυσίμου ἀπὸ λεκάνην σταθερᾶς στάθμης.
10. Στενωτικὸς δακτύλιος.

Ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος βραδυπορίας (σχ. 12 · 8 ιστ) εἶναι δμοία μὲ τὴν περιγραφεῖσαν εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ κεφαλαίου εἰς τὸν τυπικὸν ἔξαεριωτῆρα.

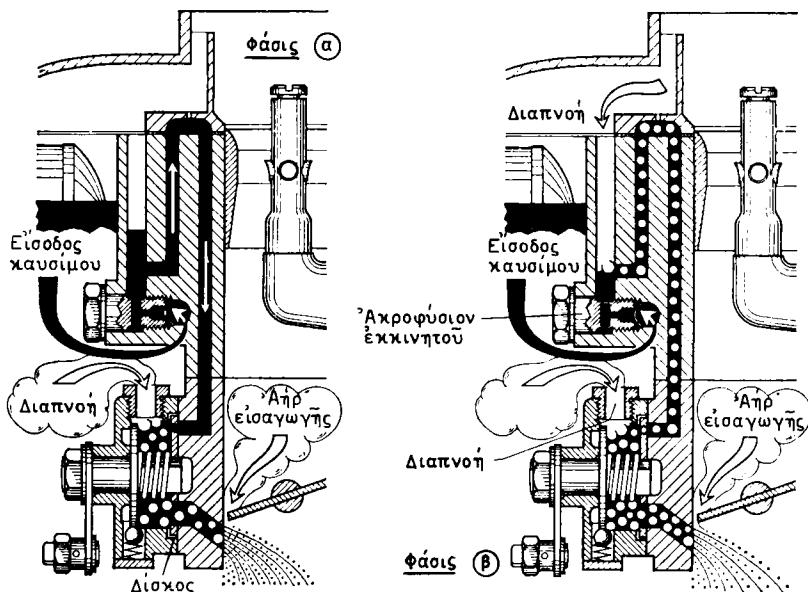
Διὰ τὴν ἐν ψυχρῷ ἐκκίνησιν ὁ περιγραφόμενος ἔξαεριωτήρ Solen φέρει ἐκτὸς τοῦ στραγγαλιστοῦ, ὁ ὅποιος φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 12 · 8 ιγ, καὶ εἰδικὸν σύστημα παροχῆς καυσίμου, τὸ ὅποιον τίθεται εἰς λειτουργίαν, ὅταν ἔλξωμε τὸ κομβίον τοῦ στραγγαλιστοῦ. Τὸ σύστημα αὐτὸν φέρει δίσκον μὲ σειρὰν ὅπῶν αὔξανομένης διαμέτρου, αἱ ὅποιαι ἀνοίγουν τὴν δίοδον τοῦ καυσίμου πολὺ ἢ δλίγον, ἀναλό-

Σχ. 12.8 ιε.
Τὸ σύστημα κανονικῆς
πορείας ἔξαεριωτῆρος
Solex.
(ἐν λειτουργίᾳ)



Σχ. 12.8 ιστ.
Τὸ σύστημα βραδυπορίας
ἔξαεριωτῆρος Solex.
(ἐν λειτουργίᾳ)

γως τοῦ βαθμοῦ ἔλξεως τοῦ κομβίου τοῦ στραγγαλιστοῦ. Τὸ σύστημα ἔξασφαλίζει πλουσιώτερον μῆγμα εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς λειτουργίας του (φάσις α) καὶ ἀκολούθως πτωχότερον (φάσις β) (σχ. 12 · 8 ιζ).



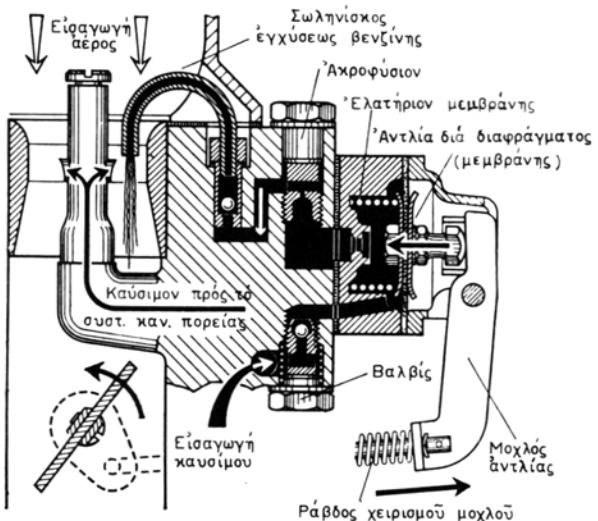
Σχ. 12 · 8 ιζ.

Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ ἔξαεριωτῆρος Solex.

Ἡ ἐπιτάχυνσις εἰς τὸν ἐν λόγῳ ἔξαεριωτῆρα Solex ἔξασφαλίζεται διὰ μιᾶς ἀντλίας μετὰ διαφράγματος, ἡ ὅποια δίδει συμπληρωματικὴν ἔγχυσιν βενζίνης εἰς ἐκάστην πίεσιν τοῦ ποδοπλήκτρου τοῦ ἐπιταχυντοῦ, μετὰ τοῦ ὅποιου συνδέεται ὁ μοχλὸς τῆς ἀντλίας (σχ. 12 · 8 ιη).

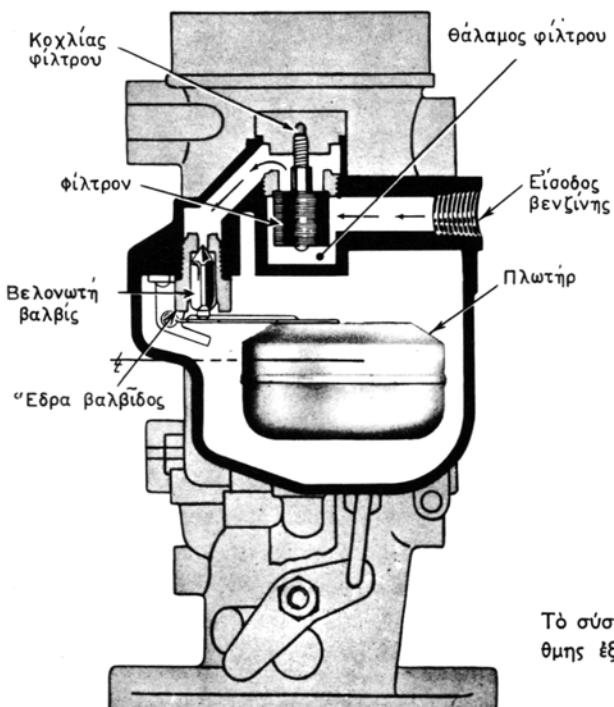
β) Ἐξαεριωτὴρ Zenith.

Ο ἔξαεριωτὴρ Zenith (σχ. 12 · 8 ιθ) ἔχει καὶ αὐτὸς τὸν ἐλκυσμόν του πρὸς τὰ κάτω καὶ φέρει τὴν λεκάνην σταθερᾶς στάθμης καὶ τὰς διαπνοάς του ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος μέσω τοῦ φίλτρου ἀέρος. Φέρει δύο συγκεντρωτικούς στενωτικούς δακτυλίους διὰ τὴν καλυτέραν ἐνίσχυσιν τῆς ἀναρροφήσεως. Ἡ λεκάνη σταθερᾶς στάθμης εἶναι κλασσικοῦ τύπου.



Σχ. 12·8 ιη.

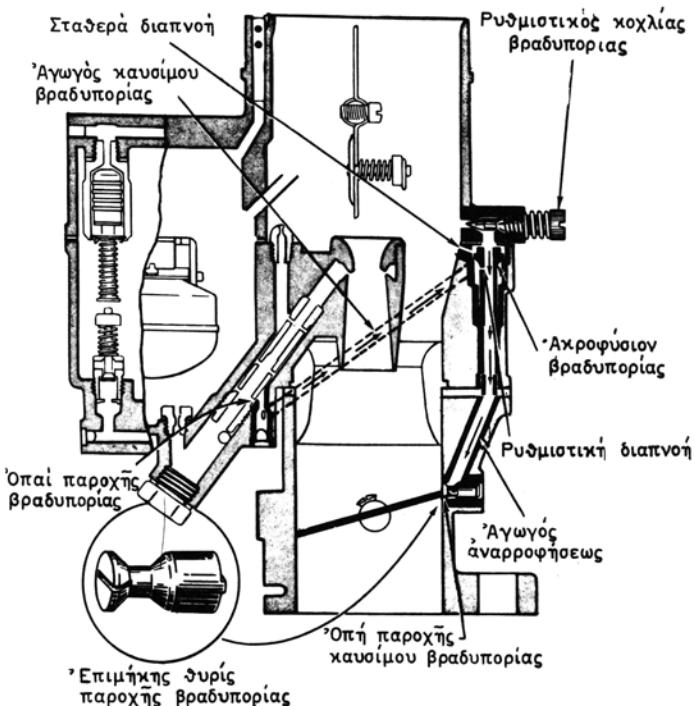
Τὸ σύστημα στιγμιαίας έπιταχύνσεως (άντλια έγχυσεως) έξαεριωτῆρος Solex.



Σχ. 12·8 ιθ.

Τὸ σύστημα σταθερᾶς στάθμης έξαεριωτῆρος Zenith.

Τὸ σύστημα βραδυπορίας τοῦ περιγραφομένου ἔξαεριωτῆρος φέρει ἀντὶ δύο διπῶν παροχῆς μίαν ἐπιμήκη θυρίδα, ἡ ὅποια ἀποκαλύπτεται, ὅταν ἀνοίγῃ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ, καὶ ἔξασφαλίζει τὸ ὅπαιτούμενον μῆγμα διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν τοῦ κινητῆρος (σχ. 12 · 8 κ.).

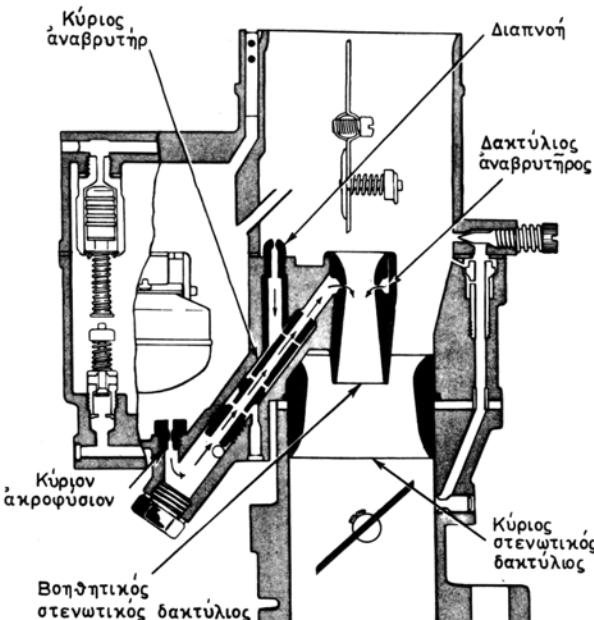


Σχ. 12 · 8 κ.
Σύστημα βραδυπορίας ἔξαεριωτῆρος Zenith.

Ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας διαιρεῖται εἰς δύο φάσεις. Κατὰ τὴν πρώτην ἀπὸ τὸ 1/4 μέχρι τῶν 3/4 τοῦ ἀνοίγματος τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ ἐργάζεται μόνον τὸ διά μαύρου χρώματος εἰκονιζόμενον μέρος, ἡ λειτουργία τοῦ ὅποιου εἶναι βασικῶς ἡ τοῦ βελτιωμένου βασικοῦ τύπου ἔξαεριωτῆρος (σχ. 12 · 8 κα).

Κατὰ τὴν β' φάσιν, ὅταν τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ ἀνοίξῃ

πλήρως, ή ύποπτεσις είς τὸν χῶρον μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τῶν κυλίνδρων πίπτει κάτω τοῦ ὄρίου τῶν 15 cm στήλης ὑδραργύρου, τὸ δποῖον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ κρατηθῇ εἰς τὴν ἀνωτάτην θέσιν τὸ ἔμβολον τοῦ συστήματος ἰσχύος. Κατὰ συνέπειαν τοῦτο κατέρχεται καὶ ἀνοίγει τὴν κάτωθι αὐτοῦ εύρισκομένην βαλβίδα, δπότε νέα δίοδος βενζίνης ἀνοίγει παραλλήλως πρὸς τὸ κύκλωμα τοῦ κυρίου ἀκροφυσίου μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὔξησιν τῆς παροχῆς, δηλαδὴ παρέχεται πλουσιώτερον μῆγμα (σχ. 12·8 κβ).

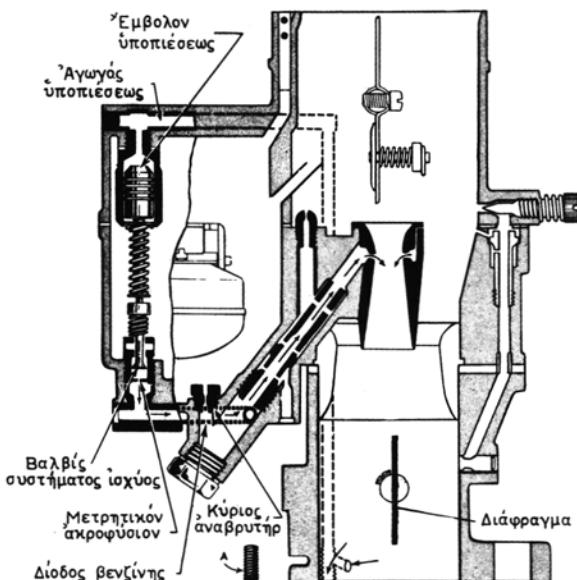


Σχ. 12·8 κα.

Σύστημα κανονικῆς πορείας ἔξαεριωτῆρος Zenith.
Φάσις μερικῆς ἰσχύος (διάφραγμα ἐν μέρει ἀνοικτόν).

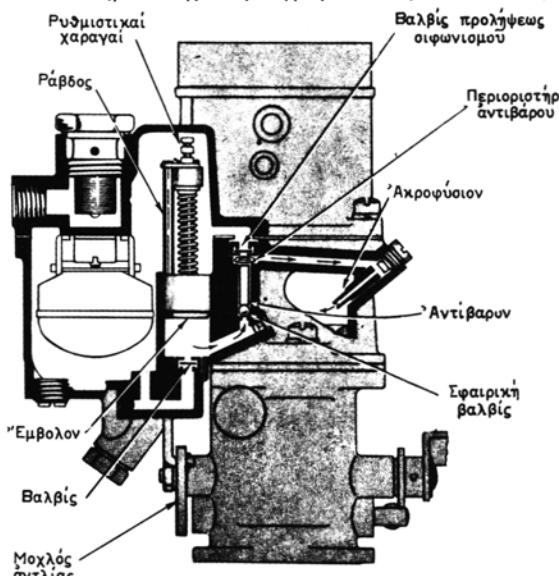
Εἰς τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως τοῦ σχήματος 12·8 κγ χρησιμοποιεῖται ἀντλία ἔμβολοφόρος. Ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος εἶναι προφανής.

Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ χρησιμοποιεῖ στραγγαλιστήν (choke) μετὰ βαλβίδος συμφώνως πρὸς τὴν γενικήν περιγραφὴν τοῦ τυπικοῦ ἔξαεριωτῆρος (σχ. 12·8 κδ).



Σχ. 12.8 κβ.

Σύστημα κανονικής πορείας έξαεριωτήρος Zenith.
Φάσις πλήρους ίσχύος (διάφραγμα πλήρως άνοικτόν).

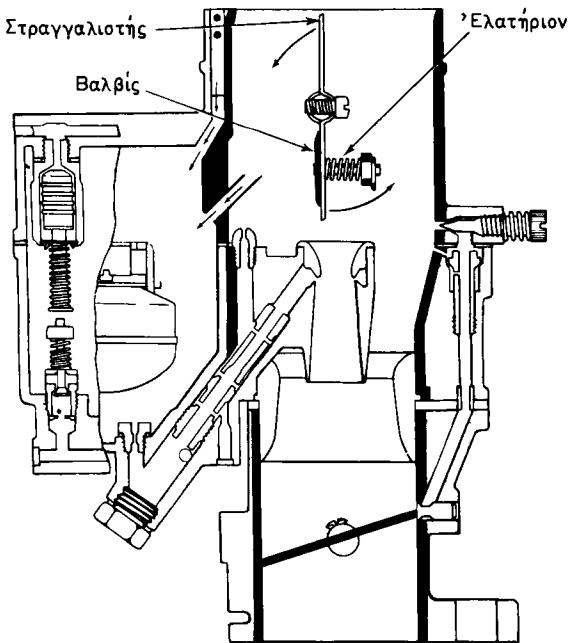


Σχ. 12.8 κγ.

Τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως έξαεριωτῆρος Zenith.

14) Έξαεριωτήρες σταθερᾶς ύποπιέσεως.

"Ολοι οι μέχρι τοῦδε ἀναφερθέντες τύποι έξαεριωτήρων ἔχουν τὸ κοινὸν χαρακτηριστικὸν ὅτι ὁ στενωτικὸς δακτύλιος (Venturi) είναι σταθερᾶς διατομῆς καὶ ἔχουν τὸ γνωστὸν μειονέκτημα νὰ μὴ δύνανται νὰ δώσουν σταθερὰν ἀναλογίαν μίγματος, ὅταν μεταβάλλεται ἡ ταχύτης τοῦ δι' αὐτῶν διερχομένου ἀέρος, ἃνευ εἰδικῆς πρὸς τοῦτο διορθώσεως.



Σχ. 12·8 κδ.

Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως έξαεριωτήρος Zenith ἐν ψυχρῷ, ἐν ἀδρανείᾳ.

Οἱ έξαεριωτῆρες αὐτοὶ δύνανται νὰ ὀνομασθοῦν σταθερᾶς διατομῆς ἢ μεταβαλλομένης ύποπιέσεως εἰς ἀντιδιαστολὴν πρὸς μίαν ἀλλήν όμάδα τύπων έξαεριωτήρων ὀνομαζομένων μεταβαλλομένης διατομῆς ἢ σταθερᾶς ύποπιέσεως.

Βασικὸν χαρακτηριστικὸν τῶν έξαεριωτήρων αὐτῶν εἶναι ὅτι ἡ διατομὴ τοῦ στενωτικοῦ τῶν δακτυλίου είναι μεταβαλλομένη εἰς τρόπον, ὥστε ἡ ταχύτης τοῦ δι' αὐτοῦ διερχομένου ἀέρος νὰ εἴναι

πάντοτε ή ίδια (ή περίπου ή ίδια). Ήτοι τόσον ή πυκνότης τοῦ διερχομένου άέρος όσον καὶ ή ύποπτεσις, ή όποια δημιουργεῖ τὴν ἀναρρόφησιν τῆς βενζίνης, είναι σταθερά.

Η παροχὴ τῆς βενζίνης προσαρμόζεται ἐκάστοτε εἰς τὰς κατὰ περίπτωσιν ἀνάγκας διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως ἀκροφυσίου μεταβαλλομένης διατομῆς.

Οι κυριώτεροι τύποι τοῦ είδους τῶν ἔξαεριωτήρων αὐτῶν είναι τοῦ τύπου SU (Shinner Union) καὶ τοῦ τύπου Stromberg Zenith C.D. (Constant Depression). Η ἀρχὴ τῆς λειτουργίας καὶ τῶν δύο είναι ή ίδια καὶ διὰ τοῦτο θὰ περιγραφῇ ἐν συντομίᾳ μόνον ὁ δεύτερος.

Τὸ σχῆμα 12 · 8 κε παρουσιάζει τομήν τοῦ ἔξαεριωτήρος Stromberg Zenith C.D.

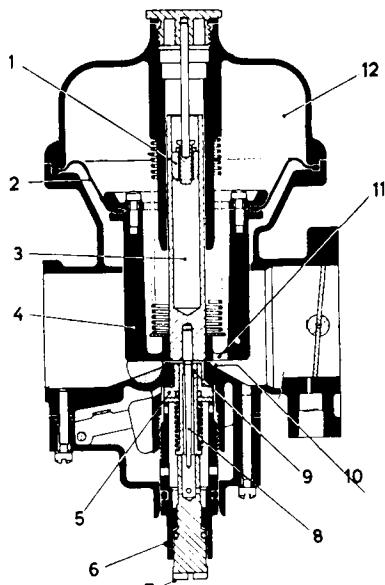
Σχ. 12 · 8 κε.

Τομή ἔξαεριωτήρος Stromberg Zenith C.D.

1. Σταθερὸν ἔμβολον.
2. Διάφραγμα.
3. Κινητὸς κύλινδρος.
4. Θυρόφραγμα.
5. Βάσις ἀκροφυσίου.
6. Συγκρατητικὸς κοχλίας.
7. Ρυθμιστικὸς κοχλίας.
8. Βελόνη μεταβαλλομένης διατομῆς.
9. Ἀκροφύσιον.
10. Γέφυρα.
11. Συνδετικὸς ἀγωγός.
12. Θάλαμος ύποπτεσεως.

του 6. Τὸ σύστημα τοῦ ἀκροφυσίου περιβάλλεται ἀπὸ τὴν λεκάνην σταθερᾶς στάθμης, ή όποια τὸν τροφοδοτεῖ μὲ καύσιμον σταθεροῦ ὕψους.

Ανωθεν ἀκριβῶς τῆς γεφύρας ἐπικάθηται τὸ κινητὸν θυρόφραγμα 4 ἐσωτερικῶς κοῖλον, ή κοιλότης τοῦ ὅποιου συγκοινωνεῖ μὲ



.α) Περιγραφή.

Ο σωλήνη εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρος είναι ὄριζόντιος καὶ φέρει εἰς τὸ μέσον του μίαν γέφυραν 10. Εἰς τὸ μέσον τῆς γεφύρας αὐτῆς καταλήγει τὸ ἀκροφύσιον 9 μὲ τὴν βάσιν του 5, τὸν ρυθμιστικὸν κοχλίαν του 7 καὶ τὸν συγκρατητικὸν κοχλίαν

τὸν θάλαμον ὑποπιέσεως 12. Τὸ κάτω μέρος τοῦ θαλάμου ὑποπιέσεως κλείεται διὰ τοῦ διαφράγματος 2.

‘Ο θάλαμος ὑποπιέσεως συγκοινωνεῖ διὰ τοῦ ἀγωγοῦ 11 μετὰ τοῦ μεταξὺ Ἑξαεριωτῆρος καὶ τῶν βαλβίδων χώρου τῆς εἰσαγωγῆς.

“Οταν δὲ κινητήριος λειτουργή, ἡ ὑποπιέσις ἀναρροφήσεώς του γίνεται αἰσθητή εἰς τὸν θάλαμον ὑποπιέσεως, ὅπου ὑπερενικᾶ τὴν δύναμιν τοῦ ἐλατηρίου, ἀνασηκώνει τὸ θυρόφραγμα καὶ ἐλευθερώνει τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος μεταξὺ τῆς γεφύρας καὶ τοῦ θυροφράγματος. ‘Ο χώρος αὐτὸς σχηματίζει κατ’ αὐτὸν τὸν τρόπον στενωτικὸν δακτύλιον μεταβαλλομένης διατομῆς. Ἡ διατομὴ αὐτὴ ἐλεγχομένη ὑπὸ τῆς ὑποπιέσεως ἀναρροφήσεως τηρεῖ σταθερὰν τὴν ὑποπιέσιν μεταξὺ γεφύρας καὶ θυροφράγματος.

‘Εξ ἄλλου εἰς τὸ κάτω ἄκρον τοῦ θυροφράγματος εἶναι τοποθετημένη βελόνη μεταβαλλομένης διατομῆς 8, ἡ δόποια εἰσέρχεται ἐντὸς τοῦ ἀκροφυσίου. Ἔτσι δὲ ἐλευθέρα διατομὴ τοῦ ἀκροφυσίου μεταβάλλεται καθὼς τὸ θυρόφραγμα μετακινεῖται, δηλαδὴ αὐξάνεται καθὼς τοῦτο ἀνέρχεται καὶ ἀντιστρόφως.

‘Η αὔξομείωσις αὐτὴ τῆς διατομῆς τοῦ ἀκροφυσίου αὔξομειώνει καὶ τὴν ποσότητα τοῦ παρεχομένου καυσίμου.

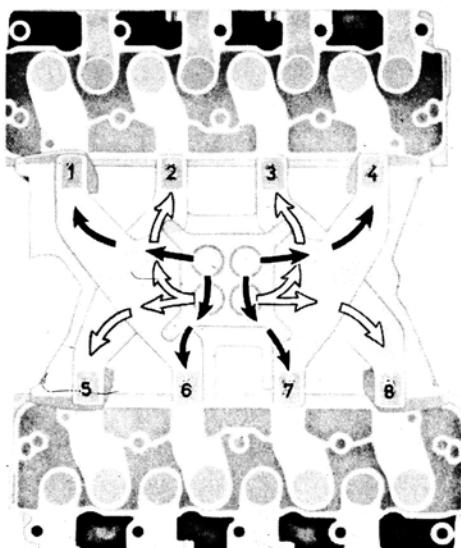
‘Ο συνδυασμὸς τοῦ ἀνοίγματος μεταξὺ γεφύρας καὶ θυροφράγματος καὶ τῆς κωνικότητος τῆς βελόνης ἐπιτρέπει τὴν δημιουργίαν καυσίμου μίγματος τῆς ἐπιθυμητῆς ἀνάλογίας δι’ ἔκαστην τιμὴν ὑποπιέσεως ἀναρροφήσεως.

Ἐις τοὺς Ἑξαεριωτῆρας τοῦ περιγραφομένου τύπου ὅλαι αἱ ἀνάγκαι τοῦ κινητῆρος ἔχουσι τοῦτοι διὰ τοῦ ἴδιου ἀκροφυσίου. Διὰ τὴν ἐν ψυχρῷ ἐκκίνησιν μόνον ὑφίσταται εἰς μερικὰς περιπτώσεις βοηθητικὴ παροχὴ ἀνάλογος πρὸς τὴν τῶν Solex.

‘Η ἔξασφάλισις τοῦ ἀπαραιτήτου διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν πλουσίου μίγματος γίνεται δι’ ἐπιβραδύνσεως τοῦ ἀνοίγματος τοῦ θυροφράγματος μέσω χαλινωτηρίου δι’ ἐλαίου, τὸ δόποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα σταθερὸν ἔμβολον 1 καὶ ἓνα κινητὸν κύλινδρον 3 συνοδεύοντα τὸ θυρόφραγμα. ‘Ο κύλινδρος εἶναι πλήρης ἐλαίου, τὸ δόποιον παρεμποδίζει τὴν ταχεῖαν ἀνοδὸν τοῦ θυροφράγματος, ἡ δὲ καθυστέρησις αὐτὴ προκαλεῖ στιγματίαν αὔξησιν τῆς ὑποπιέσεως πρὸ τοῦ ἀκροφυσίου καὶ ἐπομένως αὔξησιν τῆς παροχῆς τῆς βενζίνης καὶ ἔτσι δημιουργεῖται πλουσιώτερον μῆγμα.

15) Πολλαπλοὶ ἔξαεριωτῆρες.

Ἡ τοποθέτησις τοῦ ἔξαεριωτῆρος εἰς τὸ μέσον τῶν σωληνώσεων εἰσαγωγῆς (τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς) καὶ ἡ ἔνδος καὶ μόνου ἔξαεριωτῆρος τροφοδότησις ὅλων τῶν κυλίνδρων παρουσιάζει ἀρκετὰ μειονεκτήματα. Τὰ μειονεκτήματα ὀφείλονται κυρίως εἰς τὰ παλμικὰ κύματα, τὰ δποῖα σχηματίζονται ἐντὸς τῶν ἀγωγῶν καὶ τὰ δποῖα προέρχονται ἐξ ἀποτόμου διακοπῆς καὶ ἀποκαταστάσεως τῆς ροῆς ἐντὸς αὐτῶν ἐκ τοῦ ἀνοίγματος καὶ κλεισμάτος τῶν βαλβίδων.



Σχ. 12-8 κατ.

Τροφοδοσία κυλίνδρων κινητῆρος Ford V8 - 430 διὰ τετραπλοῦ ἔξαεριωτῆρος.

νηταὶ ἀγώνων χρησιμοποιοῦνται ἔξαεριωτῆρες μὲ δύο ἢ τέσσαρες ἀγωγοὺς ἀέρος Venturi (λασιμούς). Οἱ ἔξαεριωτῆρες αὐτοὶ, ὀνομαζόμενοι πολλαπλοὶ, ἀποτελοῦν τὴν συνένωσιν εἰς ἓνα σύστημα δύο ἢ τεσσάρων ἔξαεριωτήρων, οἱ δποῖοι δμως ἔχουν ὀρισμένα συστήματα κοινά, δπως π.χ. τὴν λεκάνην σταθερᾶς στάθμης, τὴν ἀντλίαν ἐπιταχύνσεως κ.τ.τ.

Εἰς τοὺς ἔξαεριωτῆρας αὐτοὺς ἔκαστος ἀγωγὸς Venturi (εἰς τοὺς διπλούς) ἢ ἔκαστον ζεῦγος ἀγωγῶν (εἰς τοὺς τετραπλοῦς) ἔχει πηρετεῖ τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυλίνδρων. Οἱ ὑπὸ ἔκάστου Venturi

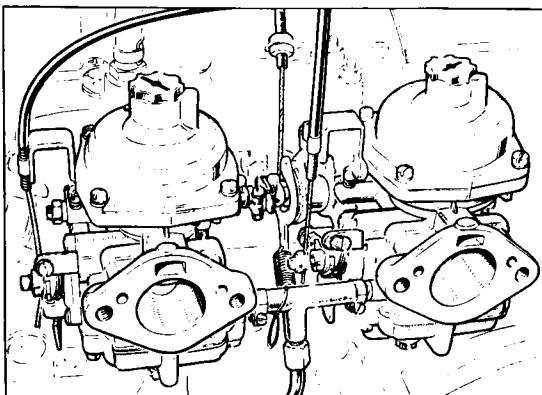
Τὰ παλμικὰ αὐτὰ κύματα ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ διαφοροποιοῦν τὸν βαθμὸν πληρώσεως τῶν κυλίνδρων, δηλαδὴ ἄλλοι μὲν κύλινδροι νὰ τροφοδοτοῦνται καλῶς καὶ ἄλλοι ὅχι καλῶς. Ἐμφανίζεται ἔτσι ἀνομοιομορφία λειτουργίας καὶ μείωσις τῆς ἀποδιδομένης ἴσχύος τοῦ κινητῆρος ὑπερβαίνουσα πολλάκις τὸ 10% τῆς ἰκανότητός του.

Πρὸς θεραπείαν τοῦ μειονεκτήματος αὐτοῦ, διὰ τὰ αὐτοκίνητα ηγέτημένων ἀπαιτήσεων καὶ τὰ αὐτοκί-

ή ζεύγους αύτῶν ἔξυπηρετούμενοι κύλινδροι ἐκλέγονται κατὰ τρόπον, ώστε ή ροή τοῦ ἀέρος εἰσαγωγῆς ἐντὸς τοῦ Venturi καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐντὸς τῶν ἀγωγῶν ἀέρος νὰ είναι ὅσον τὸ δυνατὸν πλέον σταθερά.

Εἰς τὸ σχῆμα 12·8 κοτ παρουσιάζεται ὁ τρόπος τροφοδοσίας τῶν κυλίνδρων κινητῆρος Ford V8-430, ὁ ὅποιος χρησιμοποιεῖ τετραπλοῦν ἔξαεριωτήρα. Τὸ δεξιὸν ζεῦγος Venturi τροφοδοτεῖ τοὺς κυλίνδρους 2 - 3 - 5 - 8, τὸ δὲ ἀριστερὸν τοὺς κυλίνδρους 1 - 4 - 6 - 7.

Εἰς τὴν Ἀγγλίαν καὶ ὀλιγώτερον εἰς τὴν Ἡπειρωτικὴν Εύρωπην προτιμοῦν τὴν χρησιμοποίησιν περισσοτέρων τοῦ ἐνὸς πλήρων καὶ ἀνεξαρτήτων ἔξαεριωτήρων, εἰς ἕκαστον τῶν ὅποιων ἀνατίθεται ή τροφοδοσία ἐνὸς μέρους τῶν κυλίνδρων (σχ. 12·8 κζ).



Σχ. 12·8 κζ.

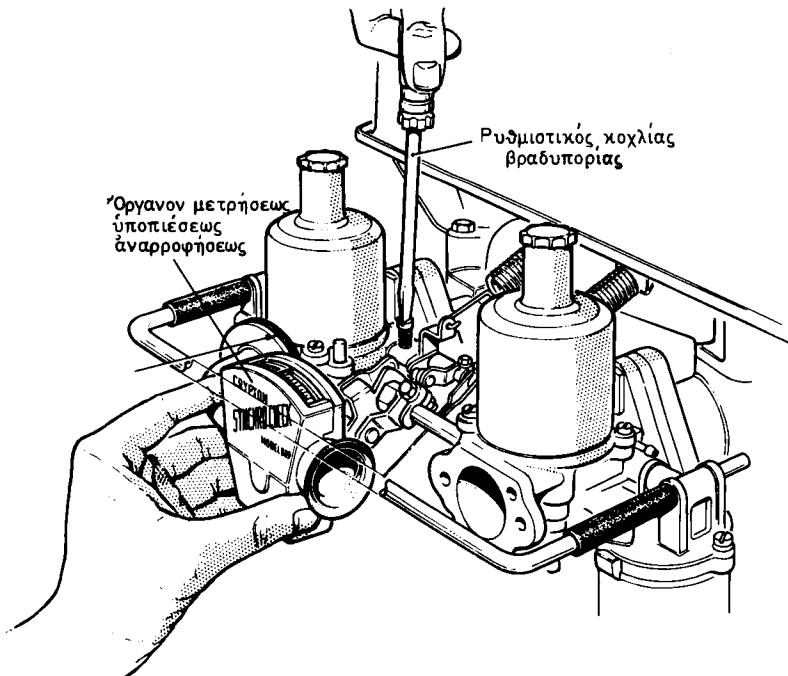
Τροφοδοσία κυλίνδρων διὰ δύο ἀνεξαρτήτων ἔξαεριωτήρων.

Οἱ ἔξαεριωτῆρες αὐτοὶ (δίδυμοι, τρίδυμοι κ.λπ.) τοποθετοῦνται ἐν σειρᾶ εἰς τὸ πλευρὸν τοῦ κινητῆρος καὶ συνδέονται μεταξύ τῶν μόνον εἰς τὸ σύστημα τοῦ ἐπιταχυντοῦ.

Εἰναι προφανὲς ὅτι διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ τὸ ἐπιθυμητὸν ἀποτέλεσμα, τῆς ὁμοιομόρφου δηλαδὴ τροφοδοσίας ὅλων τῶν κυλίνδρων, πρέπει, τόσον ἡ ἀναλογία, ὅσον καὶ ἡ ποσότης τοῦ παρεχομένου ὑπὸ ἑκάστου Venturi τῶν πολλαπλῶν ἡ ἑκάστου ἔξαεριωτῆρος τῶν διδύμων νὰ είναι ἀκριβῶς ἡ αὐτή.

Εἰς τοὺς πολλαπλοῦς ἔξαεριωτῆρας τοῦτο είναι σχετικῶς εύ-

χερές, καθ' ὅσον τὰ συστήματά των συνήθως είναι ἀλληλοσυνδεμένα καὶ ρυθμίζονται ὅπως οἱ ἀπλοὶ ἔξαεριωτῆρες, ὅπως ἔξηγεῖται κατωτέρω. Εἰς τοὺς διδύμους ὅμως ἀπαιτεῖται ίδιαιτέρα προσοχὴ εἰς τὴν ρύθμισίν των πρὸς ἐπίτευξιν τῆς ἐπιθυμητῆς ὁμοιομορφίας.



Σχ. 12·8 κη.

Όργανον ρυθμίσεως τῆς ποσότητος εἰσαγομένου εἰς τοὺς κυλίνδρους μίγματος, ἐκ πλειόνων τοῦ ἐνὸς ἔξαεριωτήρων.

Πρὸς τοῦτο ἡ ρύθμισις τῆς ἀναλογίας βενζίνης καὶ ἀέρος τοῦ μίγματος ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς κοχλιώσεως ἡ ἀποκοχλιώσεως (ἀναλόγως τοῦ τύπου τοῦ ἔξαεριωτῆρος) τῶν ρυθμιστικῶν κοχλιῶν τοῦ μίγματος τῶν ἔξαεριωτήρων κατὰ ὥρισμένον ἀριθμὸν στροφῶν ἀπὸ ἐνὸς καθωρισμένου ὀρίου. Δυστυχῶς ὅμως δὲν είναι δυνατόν νὰ ἐλεγχθῇ εὐκόλως, ἀν διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ ἐπετεύχθῃ ἡ ὄχι ἡ ζητουμένη ταυτότης ἀναλογίας βενζίνης - ἀέρος. Ἡ ρύθμισις ὅμως τῶν ἔξαεριωτήρων, ὡστε νὰ δίδουν καὶ οἱ δύο τὴν αὐτὴν ποσότητα μίγματος, δύναται νὰ γίνη μὲ τὴν βοήθειαν εἰδικοῦ ὀργάνου (σχ. 12·8 κη) διὰ τοῦ

δποίου μετρεῖται ἡ ὑποτίθεσις ἀναρροφήσεως εἰς τὴν εἴσοδον τοῦ ἀέρος ἐκάστου ἔξαεριωτῆρος καὶ ἀφοῦ προηγουμένως λυθῇ ἡ σύνδεσις τῶν ἀξόνων τῶν διαφραγμάτων τῶν ἐπιταχυντῶν των (τῆς πεταλούδας τοῦ γκαζιοῦ). Ἡ ρύθμισις τῆς ὑποπίσεως ἀναρροφήσεως εἰς τὴν εἰσαγωγὴν ἀέρος ἐκάστου ἔξαεριωτῆρος ἐπιτυγχάνεται δι’ ἐπιδράσεως ἐπὶ τοῦ κοχλίου βραδυπορίας τοῦ διαφράγματος τοῦ ἐπιταχυντοῦ (ραλαντί) ἐκάστου ἔξαεριωτῆρος, ἀκολούθως δὲ σταθεροποιεῖται ἡ σύνδεσις τῶν ἀξόνων τῶν διαφραγμάτων τῶν ἐπιταχυντῶν εἰς τὸ σημεῖον αὐτό.

12·9 Συντήρησις — Φθοραί — Βλάβαι — Ἐπισκευαι.

α) *Ρύθμισις καὶ Ἐπισκευαι.*

Πρὶν ἀποδοθῇ εἰς τὸν ἔξαεριωτῆρα ἡ αἵτια διὰ τὴν κακὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος, καλὸν εἶναι νὰ ἐλεγχθοῦν τὰ ὑπόλοιπα ἔξαρτήματα τόσον τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου (δοχείον βενζίνης, ἀγωγοί, φίλτρα, ἀντλία παροχῆς, φίλτρον ἀέρος), ὅσον καὶ τὰ τοῦ συστήματος ἐναύσεως (ἀναφλεκτῆρες, ἀγωγοί, διανομεύς, πολλαπλασιαστής) ἀπὸ ἀπόψεως καλῆς καταστάσεως καὶ χρονισμοῦ.

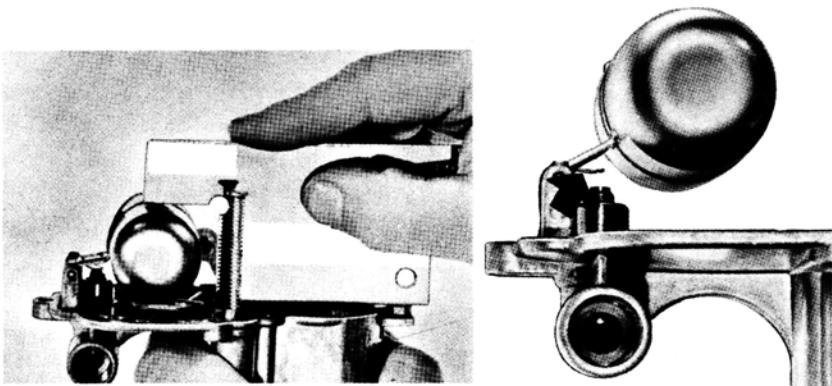
Ἐὰν καὶ τὰ δύο αὐτὰ συστήματα εύρεθοῦν ἐν τάξει, τότε, καὶ μόνον τότε, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτραπῇ ἐπέμβασις ἐπὶ τοῦ ἔξαεριωτῆρος.

Ο ἔμπειρος τεχνίτης παρατηρῶν τὴν γενικὴν εἰκόνα τῆς ἐμφανιζομένης ἀνωμαλίας εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος εἶναι δυνατὸν νὰ ἐντοπίσῃ εἰς ποιὸν ἐκ τῶν συστημάτων τοῦ ἔξαεριωτῆρος ὑφίσταται βλάβη καὶ νὰ ἐπέμβη μόνον εἰς αὐτό, δόποτε ἀποφεύγεται ἡ δλοκληρωτικὴ διάλυσις. Ἐὰν ὅμως δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐντοπισθῇ ἡ βλάβη, καλὸν εἶναι νὰ ἐφαρμοσθῇ ἡ ἀκόλουθος σειρὰ ἐργασιῶν:

Ἐν πρώτοις πρέπει νὰ ἐκτελεσθοῦν μετὰ προσοχῆς αἱ ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ καθωρισμέναι ρυθμίσεις, αἱ δποίαι εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουν ἄνευ ἀποσυναρμολογήσεως τοῦ ἔξαεριωτῆρος. Αὔται συνήθως εἶναι: ἡ ρύθμισις τῆς ταχύτητος βραδυπορίας, ἡ ρύθμισις τῆς ἀναλογίας τοῦ μίγματος βραδυπορίας καὶ αἱ ρυθμίσεις τῶν κινηματικῶν ἀλύσεων τοῦ ἐπιταχυντοῦ καὶ τοῦ διαφράγματος ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ (*choke*).

Ἀκολούθως, καὶ ἐφ' ὅσον εἶναι δυνατὸν ἐκ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἔξαεριωτῆρος, πρέπει νὰ ἀφαιρεθῇ ἡ λεκάνη σταθερᾶς στάθμης καὶ νὰ

έλεγχθη, μήπως ύπαρχουν εις αύτήν σταγόνες ύδατος, σκωρία ή γενικῶς ξέναι ύλαι (τοῦτο σημαίνει ἀκάθαρτον δοχεῖον βενζίνης καὶ ἄχρηστα φίλτρα). Ἐπίσης πρέπει νὰ ἔλεγχθῇ ἡ κατάστασις τῆς βελόνης, μήπως ἔχει φθαρῇ αὐτὴ ἢ ἡ ἔδρα της (ἄν ἀνοίγῃ εύκόλως καὶ κλείη καλῶς). Ἀκόμη πρέπει νὰ ἔξετασθῇ ὁ πλωτήρος, μήπως ἔχει κάποιαν ὀπήν καὶ δὲν ἐπιπλέει ἡ μήπως ἔχουν στρεβλωθῆ οἱ βραχίονές του ἢ μήπως σφηνώνεται. Τέλος πρέπει νὰ μετρηθῇ τὸ ύψος, εἰς τὸ ὅποιον ἀνέρχεται ἡ στάθμη τοῦ καυσίμου, ὅταν ἡ βελόνη είναι κλειστή (σχ. 12 · 9 α). Τὸ ύψος τοῦτο μετρούμενον κατὰ διαφόρους τρόπους, δίδεται πάντοτε ύπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ καὶ ἐπηρεάζει ἀπολύτως τὴν ἀναλογίαν τοῦ καυσίμου μίγματος.



Σχ. 12 · 9 α.

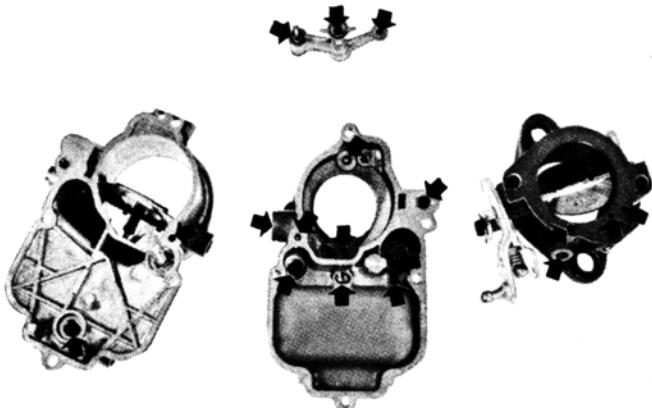
"Ἐλεγχος στάθμης πλωτῆρος.

Κατὰ τὴν ἐπανασυναρμολόγησιν τῆς λεκάνης καλὸν είναι νὰ χρησιμοποιηθῇ καινουργές παρέμβυσμα (φλάντζα).

'Ἐὰν καὶ αἱ ἀνωτέρῳ ἐργασίᾳ δὲν βελτιώνουν τὴν κατάστασιν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, τότε πλέον ἐπιβάλλεται ἡ ἀφαίρεσις τοῦ ἔξαεριωτῆρος ἐκ τοῦ κινητῆρος καὶ ἡ γενικὴ διάλυσις του ύπὸ τὴν αὐστηρὰν προϋπόθεσιν βεβαίως ὅτι ύπάρχει τουλάχιστον σειρὰ ἐφεδρικῶν παρεμβυσμάτων. Καλὸν είναι νὰ ύπάρχῃ σειρὰ φθειρομένων μικροσανταλλακτικῶν, ὡς παράκυκλοι, ἀναβρυτῆρες, βελόναι, ἑλατήρια κ.τ.τ., νὰ τηροῦνται δὲ αἱ ὀδηγίαι τοῦ κατασκευαστοῦ, ἐφ' ὅσον ύπάρχουν.

Μετά τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ἔξαεριωτῆρος τὸν ἀποσυναρμολογοῦμεν, σημειοῦντες δι' αἰχμηροῦ ὁργάνου ἐφ' ἑκάστου τῶν τεμαχίων τὴν ἀκριβῆ σχετικὴν θέσιν τῶν διαφόρων ἔξαρτημάτων του.

Ἄκολούθως τὰ ἐμβαπτίζομεν ἐντὸς λουτροῦ βενζίνης καὶ τὰ καθαρίζομεν διὰ μαλακοῦ χρωστῆρος (πινέλου), τὰ ξηραίνομεν καὶ τὰ ἐλέγχομεν βάσει τῶν ὅδηγιῶν τοῦ κατασκευαστοῦ.



Σχ. 12·9 β.

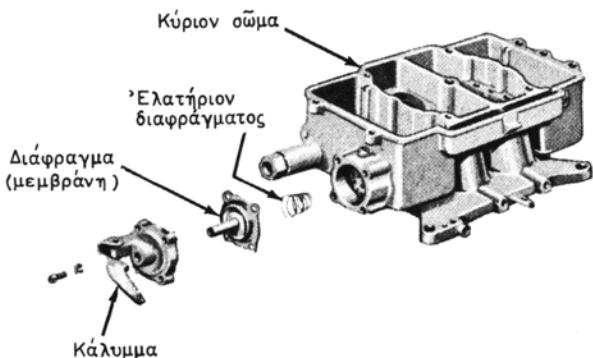
Ἐλεγχος ἀγωγῶν καυσίμου καὶ ἀέρος ὡς καὶ τῶν ἀκροφυσίων καὶ τῶν διαπνοῶν.

Εἰδικώτερον ἐλέγχομεν τοὺς ἀγωγοὺς τοῦ καυσίμου καὶ τοῦ ἀέρος, τὰ ἀκροφύσια καὶ τὰς διαπνοάς (σχ. 12·9 β). "Ολα πρέπει νὰ είναι τελείως ἐλεύθερα ἀκαθαρσιῶν καὶ νὰ μὴ ἔχουν διευρύνσεις καὶ φθοράς. 'Ο καθαρισμὸς γίνεται δι' ἐμφυσήσεως πεπιεσμένου ἀέρος. 'Η χρῆσις συρμάτων ἢ ἄλλων αἰχμηρῶν καὶ σκληρῶν ἐργαλείων ἀπαγορεύεται, καθ' ὅσον δύναται νὰ διευρύνῃ τὰς ὀπάς τῶν ἀκροφυσίων ἢ τῶν διαπνοῶν καὶ ἔτσι νὰ μεταβάλῃ τὴν ἀναλογίαν τοῦ μίγματος.

'Η ἀντλία ἐπιταχύνσεως πρέπει νὰ τύχῃ ἰδιαιτέρας προσοχῆς εἴτε είναι διὰ μεμβράνης, ὅπότε ἐλέγχομεν τὴν κατάστασιν τοῦ διαφράγματος καὶ τοῦ ἐλαστηρίου του (σχ. 12·9 γ), εἴτε είναι δι' ἐμβόλου, ὅπότε πάλιν ἐλέγχομεν τὴν κατάστασιν τοῦ κυαθίου ἐκ δέρματος (σχ. 12·9 δ).

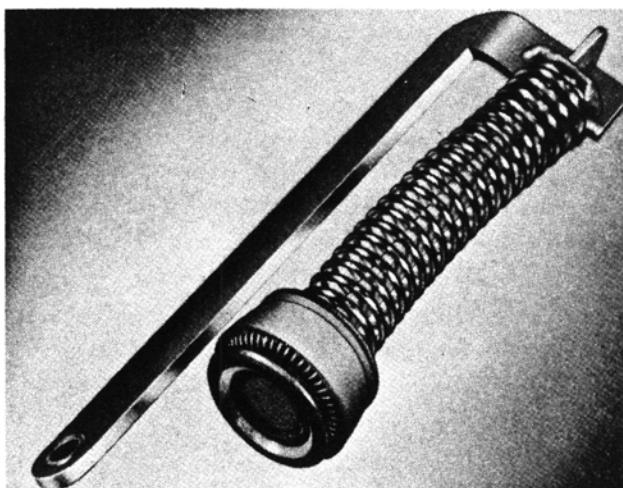
Αἱ βαλβίδες εἴτε είναι διὰ βελόνης εἴτε διὰ σφαιριδίου ἐπιθεωροῦνται διὰ τυχὸν φθοράς εἰς τὰ σημεῖα ἐπαφῆς βελόνης ἢ σφαίρας καὶ τῆς ἔδρας της (σχ. 12·9 ε).

Κατά τὴν συναρμολόγησιν πρέπει νὰ τηρηθῇ ἡ ἀντίστροφος σειρὰ τῆς ἀποσυναρμολογήσεως καὶ ἔκαστον ἔξαρτημα νὰ τοποθετηθῇ εἰς τὴν ἀκριβῆ θέσιν του βάσει τῆς ἐπισημάνσεως, ἡ δποία θὰ πρέπει νὰ γίνεται πρὸ τῆς διαλύσεως.



$\Sigma\gamma$. 12.9 γ .

"Ελεγχος άντλιας έπιταχύνσεως διά διαφράγματος (μεμβράνης).

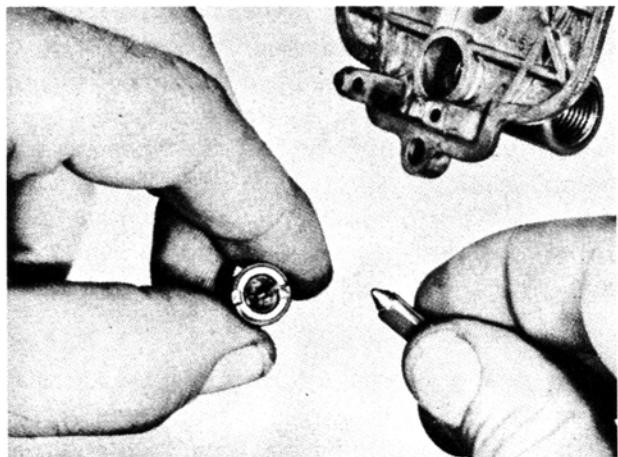


Σχ. 12·9 δ.

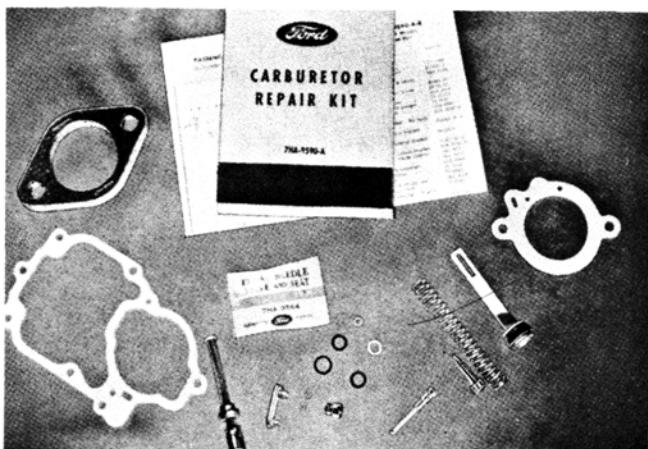
"Ελεγχος έμβολοφόρου άντλιας έπιταχύνσεως.

Τὰ χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα πρέπει νὰ είναι καινουργῆ. Καλὸν ἐπίσης θὰ είναι νὰ ἀντικατασταθοῦν ὅλα τὰ συνήθως φθειρό-

μενα μέρη, ώς π.χ. βελόναι, έδραι βαλβίδων, άκροφύσια, διαπνοαί, έλαττήρια, διαφράγματα, κυάθια έμβολων κ.λπ. Οι κατασκευασταὶ



Σχ. 12·9 ε.
Έλεγχος βαλβίδος.



Σχ. 12·9 στ.
Άνταλλακτικά έξαρτημάτων έξαεριωτῆρος (repair - kit).

διαθέτουν συνήθως σειράς έξαρτημάτων διὰ τὴν πλήρη ἀνακαίνισιν τοῦ έξαεριωτῆρος - repair - kit (σχ. 12·9 στ.).

Πρό της τοποθετήσεως καινουργῶν παρεμβυσμάτων πρέπει νὰ εἴμεθα βέβαιοι ότι ὅλαι αἱ ὄπαι των είναι ἀνοικταὶ καὶ ἐν εύθυγραμμίᾳ πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους ἀγωγούς, ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ ἔξαεριωτῆρος.

Τέλος, μετὰ τὴν συναρμολόγησιν τοῦ ἔξαεριωτῆρος, τὴν τοποθέτησίν του ἐπὶ τοῦ κινητῆρος καὶ τὴν σύνδεσίν του πρὸς τὰς κινηματικὰς ἀλύσεις τοῦ ἐπιταχυντοῦ καὶ τοῦ συστήματος ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ, πρέπει νὰ ἐπαναληφθοῦν ὅλαι αἱ ἐπιτασσόμεναι ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ ρυθμίσεις.

Κρίνεται σκόπιμον νὰ τονισθῇ καὶ πάλιν ὅτι ἡ ὅλη ἐργασία ἐπεμβάσεως ἐπὶ τοῦ ἢ τῶν ἔξαεριωτήρων πρέπει νὰ γίνη ὑπὸ συνθήκας ἀκρας καθαριότητος.

β) Συντήρησις.

Ἡ μόνη συντήρησις, τὴν ὄποιαν ἀπαιτεῖ ὁ ἔξαεριωτήρος, είναι ἡ καθαριότης.

Διὰ τὴν ἔξωτερικήν του καθαριότητα ἀρκεῖ ὁ ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν (ἀνὰ 5000 ἕως 10 000 km) καθαρισμός του διὰ στεγνοῦ καὶ καθαροῦ ύψφασματος. Ἐάν ὑπάρχουν ἵχνη λιπῶν, ἐπιβάλλεται ὁ καθαρισμός των δι' ὀλίγης βενζίνης (μὲ τὸν κινητῆρα βεβαίως ἐν στάσει).

Ἡ ἔσωτερική του καθαριότης είναι θέμα ποιότητος καυσίμου καὶ φίλτρου ἀέρος.

Καύσιμον περιέχον ὕδωρ, ἔστω καὶ εἰς ἵχνη, καὶ ξένα σώματα καταστρέφει τὸν ἔξαεριωτῆρα καὶ ἀποφράσσει τοὺς ἀγωγούς του.

Ἀκάθαρτον φίλτρον ἀέρος ἢ κακῶς ἐφηρμοσμένον εἰς τὴν θέσιν του ἐπιτρέπει τὴν δίοδον κόνεως, ἢ ὄποια ἐπικαθημένη ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ ἀγωγοῦ ἀέρος (Venturi) ἀποφράσσει τοὺς ἀγωγούς τοῦ καυσίμου.

Είναι ἐπομένως ζωτικῆς σημασίας ἡ ἀκριβής τήρησις τῶν ὁδηγιῶν τοῦ κατασκευαστοῦ διὰ τὴν ἔγκαιρον ἀντικατάστασιν καὶ καλήν ἐφαρμογὴν τοῦ φίλτρου ἀέρος.

Ἄπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἐπίστης (ἀνὰ 10 000 ἕως 20 000 km) καλὸν είναι νὰ ρίπτεται μία σταγῶν λιπαντελάίου εἰς ὅλας τὰς ἀρθρώσεις τῆς κινηματικῆς ἀλύσεως τοῦ ἐπιταχυντοῦ.

12·10 Αἱ σωληνώσεις διανομῆς τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ περισυλλογῆς τῶν καυσαερίων.

(Πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ ἐξαγωγὴ).

α) *Περιγραφὴ.*

Τὸ παρασκευαζόμενον ἐντὸς τοῦ ἔξαεριωτῆρος καύσιμον μῆγμα πρέπει νὰ ὀδηγηθῇ ἐντὸς τῶν κυλίνδρων, συγχρόνως δὲ κατὰ τὴν διαδρομήν του αὐτὴν πρέπει νὰ μετατραπῇ ἀπὸ μῆγμα ἀέρος - σταγονιδίων βενζίνης εἰς μῆγμα ἀέρος - ἀτμῶν βενζίνης. Ἐντὸς δηλαδὴ τῶν ἀγωγῶν, οἱ ὄποιοι φέρουν τὸ καύσιμον μῆγμα πρὸς τοὺς κυλίνδρους, πρέπει νὰ ἔξατμισθῇ τὸ κονιορτοποιημένον εἰς τὸν ἔξαεριωτῆρα καύσιμον.

Ἐξ ἄλλου τὰ προϊόντα τῆς καύσεως, δηλαδὴ τὰ καυσαέρια, πρέπει νὰ συγκεντρωθοῦν καὶ νὰ ὀδηγηθοῦν ἐκ τῶν κυλίνδρων πρὸς τὸν κεντρικὸν ἀγωγὸν ἐξαγωγῆς, δ ὄποιος θὰ τὰ φέρῃ εἰς τὸν σιγαστῆρα καὶ τελικῶς εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Τὰς ἀνωτέρω ἔργασίας ἔχουν ἀναλάβει δύο ὀλόσωμα χυτὰ τεμάχια συνδυασμένα συνήθως μεταξύ των: 'Η πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ ἡ πολλαπλὴ ἐξαγωγὴ.

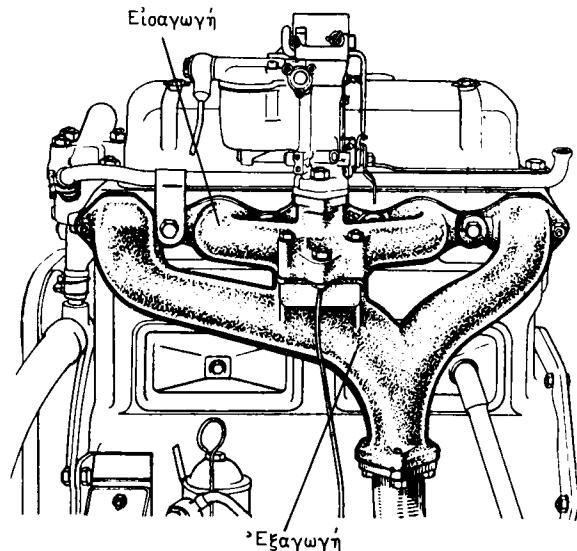
Τὸ συγκρότημα τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς - ἐξαγωγῆς (σχ. 12·10 α) ἀποτελεῖται ἀπὸ σωλῆνας ἐκ χυτοσιδήρου καταλλήλου μορφῆς καὶ διαμέτρου, διὰ νὰ ἐκπληρώνῃ τοὺς σκοπούς, οἱ ὄποιοι ἔτάχθησαν ἐν ἀρχῇ. Εἰς ὧρισμένας περιπτώσεις ἡ μὲν εἰσαγωγὴ εἶναι ἐκ χυτοῦ ἀλουμινίου, ἡ δὲ ἐξαγωγὴ ἐκ χυτοσιδήρου.

β) *Τεχνολογία.*

"Οπως εἰς τὸν ὑπολογισμὸν οίασδήποτε σωληνώσεως, ἔτσι καὶ εἰς τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν, ἐπιζητεῖται νὰ συνδυασθῇ ἡ οἰκονομικωτέρα κατασκευὴ μὲ τὰς μικροτέρας δυνατὰς παθητικὰς ἀντιστάσεις, αἱ ὄποιαι προκαλοῦνται ἐκ τῶν τριβῶν τοῦ διερχομένου καυσίμου μίγματος ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρειῶν τοῦ ἀγωγοῦ, καὶ ἐκ τῶν ἀλλαγῶν κατευθύνσεως αὐτοῦ.

Πέρα τῆς γενικῆς αὐτῆς ἀρχῆς, οἱ ἀγωγοὶ τῆς εἰσαγωγῆς πρέπει νὰ ἔξασφαλίζουν τὴν δμοιόμορφον κατανομὴν τοῦ καυσίμου μίγματος μεταξύ τῶν κυλίνδρων διὰ νὰ ὑπάρχῃ δμοιόμορφος λειτουργία καὶ ἀπόδοσις αὐτῶν.

"Ετσι βάσει τῶν ἀνωτέρω, τόσον ἡ εἰσαγωγὴ ὅσον καὶ ἡ ἔξαγωγὴ πρέπει νὰ ἔχουν ίκανοποιητικὴν ἐσωτερικὴν διάμετρον, καμπύλας ὅσον τὸ δυνατὸν ὀλιγωτέρας καὶ μὲ μεγάλην ἀκτίνα καμπύλοτητος, αἱ δὲ ἐσωτερικαὶ τῶν ἐπιφάνειαι νὰ εἶναι ὅσον τὸ δυνατὸν περισσότερον λεῖται.



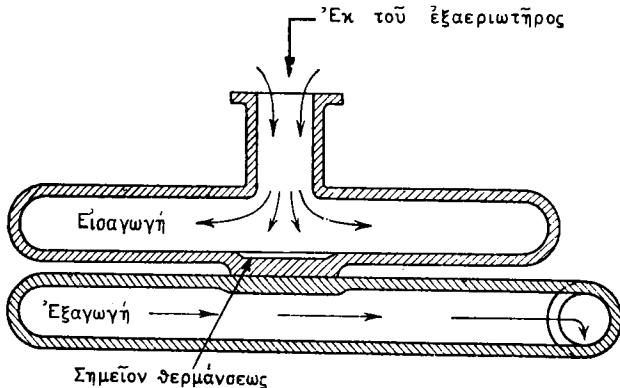
Σχ. 12·10 α.
Πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ-έξαγωγὴ.

'Ο ὄρος τῆς διμοιομόρφου κατανομῆς τοῦ μίγματος εἰς τοὺς κυλίνδρους ἐκπληρώνεται διὰ τοῦ καταλλήλου συνδυασμοῦ τῶν θυρίδων εἰσαγωγῆς εἰς τοὺς κυλίνδρους, συνήθως δὲ διμαδοποιοῦνται ἀνὰ δύο καὶ οἱ κλάδοι εἰσαγωγῆς ἔχουν τὸ ἴδιον κατὰ τὸ δυνατὸν μῆκος.

'Η ἔξατμισις τοῦ καυσίμου ἀπαιτεῖ θερμότητα 80 περίπου kcal ἀνὰ kg βενζίνης. Τὴν θερμότητα αὐτὴν λαμβάνει ἡ πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ ἐκ τῶν καυσαέριων. "Ετσι ἔνα μέρος τῆς σωληνώσεως εἰσαγωγῆς, τὸ εύρισκόμενον ἀμέσως μετὰ τὸν ἔξαεριωτῆρα, ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀγωγοῦ ἔξαγωγῆς καὶ θερμαίνεται ἐξ αὐτοῦ (σχ. 12·10 β), εἴτε περιβάλλεται δι' ἐνὸς χιτωνίου, τὸ όποιον σχηματίζει ἀγωγόν. Διὰ τοῦ ἀγωγοῦ αὐτοῦ διέρχεται ποσότης τῶν καυσαέριων, τὰ όποια θερμαίνονται διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ σωληνοῦ

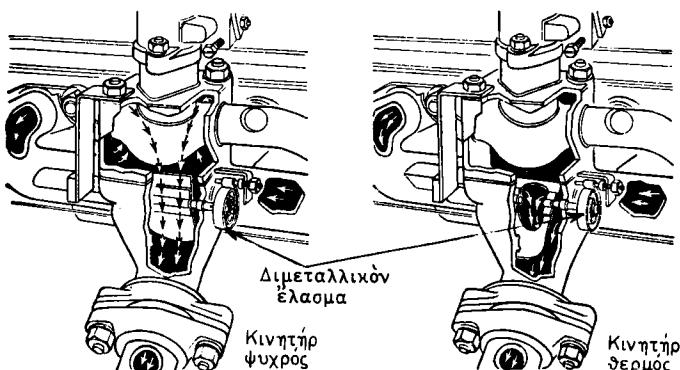
καύσιμον μῖγμα καὶ ἔξασφαλίζεται ἔτσι ἡ καλὴ ἀτμοποίησις τῆς βενζίνης.

Εἰς τὴν τελευταίαν ταύτην περίπτωσιν, διὰ νὰ μὴ ὑπερθερμανθῇ τὸ καύσιμον μῖγμα καὶ μειωθῇ ἔτσι ὁ βαθμὸς πληρώσεως τῶν κυλίν-



Σχ. 12·10 β.

Θέρμανσις σημείου τοῦ ἀγωγοῦ εἰσαγωγῆς ἐκ τῶν καυσαερίων τῆς ἔξαγωγῆς.



Σχ. 12·10 γ.

Θερμοστάτης καυσαερίων.

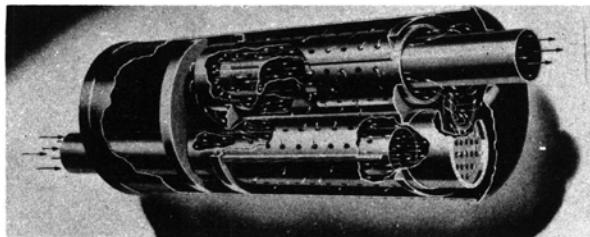
δρων μὲ ἀντίστοιχον μείωσιν τῆς ἴσχύος τοῦ κινητῆρος, ἡ ἐκτρεπόμένη πρὸς θέρμανσιν τοῦ μίγματος ποσότης καυσαερίων ἐλέγχεται διὰ διαφράγματος, τὸ ὅποιον ἀνοίγει ἢ κλείει διὰ θερμοστατικοῦ διμεταλλικοῦ ἐλάσματος (σχ. 12·10 γ.).

12 · 11 Ό σιγαστήρ.

1) Περιγραφή - Λειτουργία.

Ό σιγαστήρ είναι τὸ τελευταῖον ἔξαρτημα τῶν ἀγωγῶν ἀπαγωγῆς τῶν καυσαερίων. "Οπως δὲ καὶ τὸ ὄνομά του δηλοῖ, ἔχει προορισμὸν νὰ περιορίζῃ εἰς τὸ ἐλάχιστον δυνατὸν τὸν πολὺ ἰσχυρὸν θόρυβον, τὸν ὅποιον παράγουν τὰ καυσαέρια κατὰ τὴν στιγμὴν τοῦ ἀνοίγματος τῆς βαλβίδος ἔξαγωγῆς.

Ό σιγαστήρ ἡ οἱ σιγαστῆρες, διότι εἰς πολλοὺς τύπους αὐτοκινήτων ὑπάρχουν δύο ἢ περισσότεροι σιγαστῆρες ἐν σειρᾷ, είναι μία διεύρυνσις τοῦ σωλῆνος ἀπαγωγῆς τῶν καυσαερίων, εἰς θάλαμος κατὰ κάποιον τρόπον. 'Ο θάλαμος αὐτὸς ἔχει ἔνα δαιδαλώδη διάδρομον, καὶ ὅταν διέρχωνται δι' αὐτοῦ τὰ καυσαέρια, χάνουν σημαντικὸν μέρος τῆς ταχύτητος καὶ πιέσεώς των, ἢ φέρει εἰδικὸν ύλικόν, τὸ ὅποιον συντελεῖ εἰς τὴν μείωσιν τῆς ταχύτητος τῶν καυσαερίων. "Ετοι τὰ καυσαέρια ἔξερχονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν μὲ δμαλήν ροήν καὶ ὅχι κατὰ κύματα, ὅπως ἔξερχονται ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 12 · 11 α.
Σιγαστήρ ἀντιστρόφου ροῆς.

Τὸ σχῆμα 12 · 11 α παρουσιάζει ἐν τοιμῇ ἔνα ἐκ τῶν συνηθέστερον χρησιμοποιουμένων τύπων σιγαστήρων. Εἰς αὐτὸ διακρίνεται ἡ ἀντιστροφὴ τῆς ροῆς τῶν καυσαερίων καὶ ἡ αὔξησις τοῦ χώρου, διὰ τοῦ ὅποιον διέρχονται.

Ό τύπος αὐτὸς τῶν σιγαστήρων ὄνομάζεται ἀντιστρόφου ροῆς.

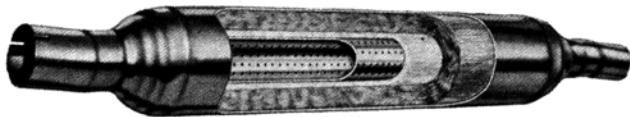
'Αντιθέτως εἰς τὸ σχῆμα 12 · 11 β φαίνεται ἐν τοιμῇ ἄλλος τύπος σιγαστῆρος, ὄνομαζόμενος εὐθείας ροῆς. Εἰς αὐτὸν ἡ μείωσις τῆς ταχύτητος τῶν καυσαερίων ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς διόδου των

δι' ἐνὸς στρώματος ύαλοβάμβακος, τὸ δποῖον πληροῖ τὸ μεταξὺ τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ ἔξωτερικοῦ σωλῆνος κενόν.

2) Τεχνολογικὴ ἔρευνα.

Είναι προφανὲς δtti ὁ σιγαστήρ διὰ νὰ ἐκπληρώσῃ τὸν προορισμόν του δημιουργεῖ ἐμπόδιον εἰς τὴν ἐλευθέραν ροήν τῶν καυσαερίων.

Ἡ παρεμπόδισις αὐτὴ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν αὔξησιν τῆς ἀπαιτουμένης ἐνεργείας διὰ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαερίων. Τοῦτο μειώνει τὸν βαθμὸν ἀποδόσεως τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 12.11 β.
Σιγαστήρ εύθειας ροῆς.

Τὸ μέγεθος ἐπομένως τοῦ ἑκάστοτε χρησιμοποιουμένου σιγαστῆρος είναι θέμα συμβιβασμοῦ μεταξὺ τοῦ ἐπιζητουμένου βαθμοῦ ἀθορύβου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, τοῦ ἀνεκτοῦ ποσοστοῦ ἀπορροφουμένης ἐνεργείας καὶ τοῦ κόστους κατασκευῆς του.

3) Συντήρησις - φθοραί - βλάβαι - ἐπισκεναί.

Ο σιγαστήρ είναι ἔνα ἀπὸ τὰ συνηθέστερον φθειρόμενα ἔξαρτήματα τοῦ αὐτοκινήτου.

Λόγω τῆς συνεχοῦς ἐπαφῆς του μὲ τὰ καυσαέρια ὑπόκειται πάντοτε εἰς πολὺν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, εύρισκόμενος δὲ συνήθως κάτωθεν τοῦ αὐτοκινήτου είναι ἐκτεθειμένος καὶ εἰς τὰς καιρικὰς συνθήκας.

Εἰς πολυτελῆ αὐτοκίνητα φέρει συνήθως ἐπένδυσιν μὲ πυρίμαχον ὄλικὸν (ἀμίαντον ἢ ἄλλην ἀνάλογον ὄλην), ἢ δποία ἀναμφιβόλως τὸν προστατεύει ἀπὸ τὴν δξείδωσιν καὶ τοῦ παρατείνει τὴν ζωήν. Εἰς τὰς κοινὰς κατασκευάς, ὅμως, ὅπου τὸ μεταλλικὸν περίβλημα τοῦ σιγαστῆρος είναι τελείως ἐκτεθειμένον, συνιστᾶται ἡ ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν (ἀνὰ ἔξαμηνον περίπου) ἐπάλειψίς του διὰ χρώματος ἀλουμινίου.

Κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα ἡ μόνη βλάβη τοῦ σιγαστῆρος είναι ἡ φθορά του ἀπὸ τὴν δξείδωσιν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲν συνιστᾶται ἐπισκευὴ ἀλλὰ ἀντικατάστασίς του.

12 · 12 Ἐρωτήσεις.

1. Ποῖος εἶναι ὁ προορισμὸς τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καὶ ποῖα εἶναι τὰ μέρη, ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται;
2. Ἀπὸ τί ἔξαρτᾶται ἡ θέσις τῆς ἀποθήκης καυσίμου (ρεζερβουάρ) ἐν σχέσει πρὸς τὸν κινητῆρα εἰς τὸ αὐτοκίνητον;
3. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κίνησις τοῦ ὑγροῦ καυσίμου ἐκ τῆς ἀποθήκης καυσίμου πρὸς τὸν κινητῆρα, ὅταν αὐτὴ εὑρίσκεται χαμηλότερα;
4. Ποῖος ὁ σκοπὸς τῶν διαφραγμάτων, τὰ ὅποια φέρει ἡ ἀποθήκη καυσίμου εἰς τὸ ἐσωτερικόν της;
5. Πῶς μετρεῖται ἡ στάθμη καυσίμου εἰς τὴν ἀποθήκην;
6. Ποῖα εἶναι τὰ χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα μιᾶς ἀντλίας καυσίμου εἰς βενζινοκινητῆρα καὶ ποῖα εἶναι αἱ συνήθεις κανονικαὶ τιμαὶ αὐτῶν;
7. Ἐάν διαπιστωθῇ ἀνεπάρκεια πιέσεως ἢ παροχῆς εἰς τὴν ἀντλίαν βενζίνης, τί πρέπει νὰ γίνη;
8. Ποῖα εἶναι αἱ συνήθεις βλάβαι τῆς ἀντλίας βενζίνης καὶ ποῖα τὰ μέτρα θεραπείας αὐτῶν;
9. Ποῖος ὁ προορισμὸς τῶν φίλτρων καυσίμου καὶ πόσων εἰδῶν φίλτρα χρησιμοποιοῦνται.
10. Ποῖος εἶναι ὁ βασικὸς προορισμὸς τοῦ ἔξαεριωτῆρος;
11. Πότε λέγομεν ὅτι ἔνα καύσιμον μῆγμα ἔχει κανονικὴν σύνθεσιν ἀναλογίας ἀέρος-καυσίμου;
12. Πότε λέγομεν ὅτι τοῦτο εἶναι πλούσιον καὶ πότε πτωχὸν καὶ εἰς ποίας περιπτώσεις χρησιμοποιεῖται ἔκαστον;
13. Περιγράψατε δι’ ὀλίγων ἔνα στοιχειώδη ἔξαεριωτῆρα.
14. Ποία εἶναι ἡ πρώτη βελτίωσις, ἡ ὅποια ἐγένετο εἰς τὸν στοιχειώδη (ἀπλοῦν) ἔξαεριωτῆρα.
15. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κανονικὴ σύνθεσις τοῦ καυσίμου μίγματος;
16. Πῶς τοῦτο γίνεται πτωχὸν καὶ πῶς πλούσιον;
17. Τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντοῦ ποιὸν ρόλον παίζει εἰς τὰς διαφόρους ἀποστολὰς τοῦ ἔξαεριωτῆρος;
18. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ λειτουργία τοῦ ἔξαεριωτῆρος διὰ τὴν περίπτωσιν βραδυπορίας τοῦ ὄχηματος;
19. Τί ἐπιτυγχάνεται μὲ τὸ σύστημα στιγμιαίας ἐπιταχύνσεως;
20. Πόσα καὶ ποῖα συστήματα μηχανισμῶν καὶ λοιπῶν ἔξαρτημάτων ἀποτελοῦν τὸ δόλον συγκρότημα τοῦ ἔξαεριωτῆρος; "Ἐκαστον ἔξ αὐτῶν εἶναι ἀνεξάρτητον ἢ συνεργάζεται μὲ ἄλλο ἢ ἀλλα ἐκ τῶν ὑπολοίπων;
21. "Ολοι οι ἔξαεριωτῆρες, οι ὅποιοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ παντὸς τύπου αὐτοκίνητα, εἶναι ὅμοιοι; "Αν δχι, κατὰ τὶ διαφέρουν; Ποῖοι οἱ περισσότερον χρησιμοποιούμενοι τύποι ἔξαεριωτῆρων ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν αὐτοκινήτων;
22. Τί εἶναι πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ τί πολλαπλὴ ἔξαγωγὴ καὶ εἰς τί χρησιμεύει ἑκάστη ἔξ αὐτῶν;
23. Τί εἶναι σιγαστήρ; Ποῖος ὁ προορισμὸς του καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 13

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

13 · 1 Γενικά.

Τὸ σύστημα διανομῆς ἔχει ὡς βασικὸν προορισμὸν νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν κανονικὴν καὶ ἔγκαιρον εἰσαγωγὴν τοῦ καυσίμου μίγματος εἰς ἕκαστον τῶν κυλίνδρων τοῦ κινητῆρος καὶ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαερίων ἐξ αὐτῶν.

Διὰ τὴν ἐπιτυχίαν τοῦ ἀνωτέρω προορισμοῦ τὸ σύστημα διανομῆς περιλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα δύο συστήματα μετὰ τῶν σχετικῶν εἰς ἕκαστον ἐξ αὐτῶν ἔξαρτημάτων:

α) Τὰς βαλβίδας (εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς) μὲ τοὺς μηχανισμοὺς καὶ τὰ ὑπόλοιπα ἔξαρτήματα τῆς κινήσεως των, καὶ

β) τὸν ἐκκεντροφόρον ἄξονα μὲ τὸν μηχανισμὸν κινήσεως αὐτοῦ.

Εἰς τὸ σχῆμα 13 · 1 εἰκονίζεται ἡ σχηματικὴ διάταξις ἐνὸς συστήματος διανομῆς καὶ ἡ θέσις του ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.

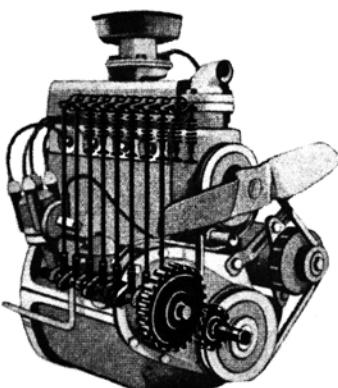
13 · 2 Περιγραφή.

1) *Βαλβίδες καὶ μηχανισμὸς κινήσεως αὐτῶν.*

α) *Γενικά.*

Γενικῶς εἰς ὅλους τοὺς τετραχρόνους κινητῆρας ἡ εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου εἰς τοὺς κυλίνδρους, ὡς καὶ ἡ ἔξαγωγὴ τῶν καυσαερίων ἐξ αὐτῶν γίνεται μέσω κυκλικῶν δόπων, αἱ δόποιαι κλείονται διὰ βαλβίδων.

Ἐκ τῆς γενικῆς περιγραφῆς τοῦ κύκλου λειτουργίας τῶν κινητήρων ἔχει καταστῆ φανερὸν ὅτι αἱ βαλβίδες αὐταὶ πρέπει νὰ ἀνοί-



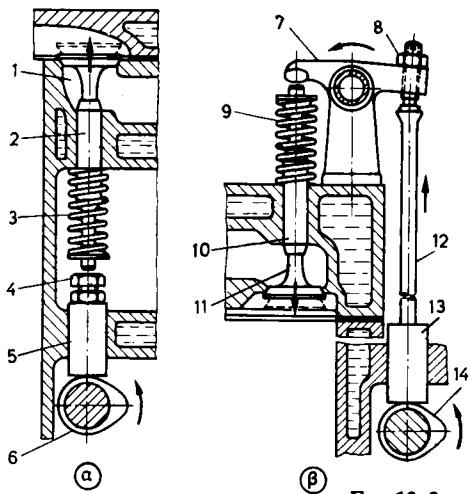
Σχ. 13 · 1.

Σχηματικὴ διάταξις τοῦ συστήματος διανομῆς καὶ ἡ θέσις του ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.

γουν και νὰ κλείουν εἰς ώρισμένας στιγμάς τοῦ κύκλου λειτουργίας, διὰ νὰ ἔξασφαλίζουν τὴν διαδοχικὴν σειρὰν ἐργασιῶν εἰσαγωγῆς, συμπιέσεως, ἀποτονώσεως καὶ ἔξαγωγῆς, αἱ δόποιαι εἰναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

Παλαιότερον ἔχρησιμο ποιήθησαν καὶ ἄλλα συστήματα διὰ τὸ ἀνοιγμα καὶ τὸ κλείσιμον τῶν θυρῶν εἰσόδου καὶ ἔξόδου εἰς τὸν κύλιδρον, ὡς π.χ. σύρται εὐθύγραμμοι ἢ περιστρεφόμενοι κ.ἄ. Ἡδη ὅμως, εἰναι δυνατὸν νὰ λεχθῇ ὅτι αἱ βαλβίδες ἐπεκράτησαν πλήρως καὶ δι' αὐτὸν θὰ περιγραφῆ μόνον τὸ σύστημα διανομῆς διὰ βαλβίδων.

Ἡ γενικὴ διάταξις τῶν βαλβίδων ἐνὸς κινητῆρος καὶ ὁ τρόπος μεταδόσεως τῆς κινήσεως εἰς αὐτὰς ἔξαρτῶνται σημαντικῶς ἐκ τῆς θέσεώς των ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 13·2 α. Τύποι συστημάτων διανομῆς.

- α) Σύστημα διανομῆς εἰς κινητῆρα μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρόν. β) Σύστημα διανομῆς εἰς κινητῆρα μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίδρων.

‘Ως εἰναι ἥδη γνωστὸν, αἱ βαλβίδες δύνανται νὰ τοποθετηθοῦν ἢ εἰς τὸ πλευρόν τῶν κυλίνδρων (κινητῆρες μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρόν) ἢ εἰς τὴν κεφαλὴν αὐτῶν (κινητῆρες μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων).

Εἰς τὸ σχῆμα 13·2 α εἰκονίζονται αἱ δύο μορφαὶ τῶν συστημάτων διανομῆς.

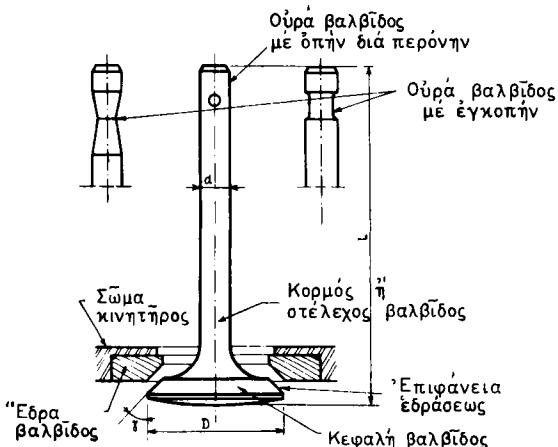
1. Βαλβίς. 2. ‘Οδηγός. 3. ‘Ελατήριον. 4. Ρυθμιστικὸς κοχλίας. 5. ‘Ωστήριον. 6. ‘Εκκεντρον. 7. Ζύγωθρον. 8. Ρυθμιστικὸς κοχλίας. 9. ‘Ελατήριον. 10. ‘Οδηγός. 11. Βαλβίς. 12. ‘Ωστικὴ ράβδος. 13. ‘Ωστήριον. 14. ‘Εκκεντρον.

β) Περιγραφή.

Τὰ κύρια μέρη μιᾶς βαλβίδος μετά τοῦ συστήματος κινήσεως αὐτῆς εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

— *'Η κυρίως βαλβίς.*

"Εχει τὸ σχῆμα μύκητος (μανιταριοῦ) μὲ ἐπίπεδον τὴν ἄνω ἐπι-

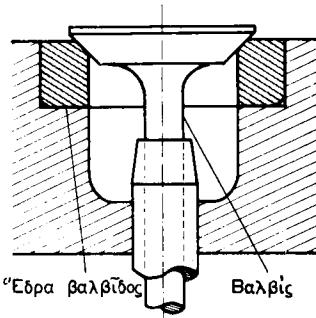


Σχ. 13·2 β.

Βαλβίς.

φάνεισαν τῆς κεφαλῆς της ἡ καὶ μὲ ἐλαφρὰν κυρτότητα (σχ. 13·2 β).

Εἰς τὴν περιφέρειάν της ἡ κεφαλὴ ἔχει σχῆμα κολούρου κώνου μὲ γωνίαν κορυφῆς συνήθως 90° (κλίσις 45°). "Ομοιον σχῆμα ἔχει καὶ ἡ ἐπιφάνεια, εἰς τὴν ὁποίαν ἐδράζεται ἡ βαλβίς καὶ ἡ ὁποία δύνομάζεται ἔδρα τῆς βαλβίδος (σχ. 13·2 γ). Εἰς ώρισμένας περιπτώσεις κατασκευῆς κινητήρων καλῆς ποιότητος αἱ ἐπιφάνειαι ἐπαφῆς τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδος καὶ τῆς ἔδρας τῆς καλύπτονται μὲ στρῶμα ἐκ σκληροῦ κράματος (στελίτην), τὸ ὁποῖον δὲν περιέχει σίδηρον. Τὸ κράμα αὐτὸν ἐπιτρέπει τὴν κατεργασίαν του διὰ σμυριδοτροχοῦ καὶ ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ διατηρῇ τὴν σκλη-



Σχ. 13·2 γ.

Ἡ ἔδρα τῆς βαλβίδος.

ρότητα καὶ τὴν ἐλαστικότητά του καὶ εἰς τὴν ὑψηλὴν ἀκόμη θερμοκρασίαν τῆς λειτουργίας τῶν βαλβίδων, ἡ ὅποια εἶναι ιδιαιτέρως ὑψηλὴ προκειμένου περὶ βαλβίδος ἔξαγωγῆς.

Τὸ στέλεχος τῆς βαλβίδος ἔχει προορισμὸν νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν καλὴν ὁδήγησιν τῆς βαλβίδος ὡς καὶ τὴν στεγανότητα ἀπὸ τὸν ἄγωγὸν εἰσαγωγῆς ἢ ἔξαγωγῆς πρὸς τὸν ἔξωτερικὸν χῶρον.

Τὸ ἄκρον τῆς βαλβίδος ὀνομάζεται οὐρά, φέρει δὲ περιφερειακήν ἐγκοπήν, διὰ τῆς ὅποιας στερεώνεται μὲ δύο ἡμικώνους τὸ κυάθιον τοῦ ἐλατηρίου.

— "Ἐδραι βαλβίδων.

Αἱ ἔδραι τῶν βαλβίδων εἶναι συνήθως ἀνεξάρτητα τεμάχια διὰ νὰ ἀντικαθίστανται, ὅταν φθαροῦν (νὰ εἶναι ἀνταλλάξιμοι). Εἰς ὥρισμένας ὅμως περιπτώσεις κατασκευῆς μικρῶν καὶ μᾶλλον μικρᾶς ἀξίας κινητήρων αἱ ἔδραι τῶν βαλβίδων σχηματίζονται κατὰ τὴν χύτευσιν τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων ἢ τῆς κεφαλῆς αὐτῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ διὰ σχετικῆς κατεργασίας λαμβάνουν τὴν τελικήν των μορφήν.

Αἱ ἐπιφάνειαι τῶν ἔδρῶν τῶν βαλβίδων εἶναι, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀνεπτύχθη, κολουροκωνικαὶ μὲ κωνικότητα συνήθως 90° , ἵσην δηλαδὴ μὲ τὴν ἀντίστοιχον κωνικότητα τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδος, μὲ τὴν ὅποιαν ἔρχεται εἰς ἐπαφήν (σχ. 13 · 2 γ).

Οἱ λόγοι, διὰ τὸν ὅποιον ἔχουν τὴν μορφὴν αὐτήν, εἶναι νὰ ἔξασφαλίζεται, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀναφέρεται, ἡ κατὰ τὸ δυνατόν καλυτέρα στεγανότης κατὰ τὸ κλείσιμον τῆς βαλβίδος.

— "Ωστήρια τῶν βαλβίδων (σχ. 13 · 2 α).

"Οπως θὰ ἀναπτυχθῇ κατωτέρω, τὸ μὲν ἀνοιγμα τῆς βαλβίδος κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα γίνεται μὲ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀντιστοίχου ἐκκέντρου τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος, τὸ δὲ κλείσιμον αὐτῆς μὲ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἐλατηρίου τῆς.

Ἡ ὠθησις τοῦ ἐκκέντρου διὰ νὰ ἀνοίξῃ ἡ βαλβίς δὲν μεταδίδεται κατ' εύθειαν εἰς τὴν οὐρὰν τοῦ στελέχους τῆς βαλβίδος, ἀλλὰ μέσω ἐνὸς ὠστηρίου καὶ τοῦτο διὰ νὰ ἔξουδετερώνωνται αἱ πιεσεῖς, αἱ ὅποιαι δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν ὠθησιν τοῦ ἐκκέντρου.

Τὸ ὠστήριον εἶναι ἔνας κύλινδρος διαμέτρου 2 ἔως 3 cm καὶ μῆκους 5 ἔως 6 cm, δυνάμενος νὰ κινηθῇ ἐλευθέρως ἐντὸς ἐνὸς εἰδικοῦ κυλινδρικοῦ χώρου, δ ὅποιος εἶναι διαμορφωμένος εἰς τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων ἀκριβῶς ἀνω τοῦ ἐκκέντρου.

Εις τὸ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἔκκεντρου ἄκρον τῶν τὰ ὡστήρια φέρουν ἐνα πλάτυσμα ἀπὸ σκληρὸν μέταλλον ἢ ἐνα τροχίσκον μὲ προσιμὸν νὰ περιορίζουν τὰς τριβάς, αἱ δόποιαι δημιουργοῦνται μεταξὺ ἔκκεντρων καὶ ὡστηρίων.

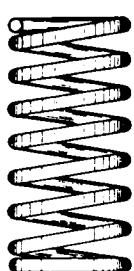
Εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τῶν τὰ ὡστήρια, προκειμένου μὲν περὶ κινητήρων μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρὸν φέρουν ἐνα ρυθμιστικὸν κοχλίαν διὰ τὴν ρύθμισιν τοῦ διακένου τῆς βαλβίδος, προκειμένου δὲ περὶ κινητήρων μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων φέρουν τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν, ἐπὶ τῆς δόποιας προσαρμόζεται (κάθηται) ἢ κεφαλὴ τῆς ὡστικῆς ράβδου.

— Ἐλατήρια βαλβίδων.

α) Γενικά.

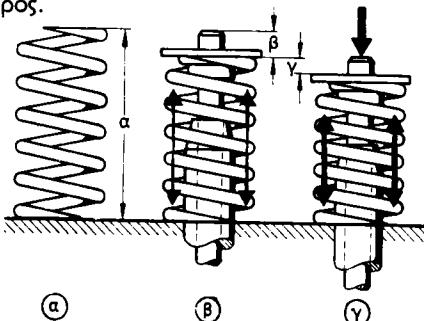
Ἐκάστη βαλβίδα φέρει ἐνα Ἐλατήριον (ἐνίστε δύο, ἢ καὶ τρία τὸ ἐντὸς τοῦ ἄλλου), διὰ τῶν δόποιών ἐπιτυγχάνεται τὸ κλείσιμον αὐτῆς.

Τὰ Ἐλατήρια τῶν βαλβίδων πρέπει νὰ είναι ἀρκετὰ ἰσχυρὰ καὶ κατεσκευασμένα μετὰ προσοχῆς εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἔξασφαλίζουν τὸ ἔγκαιρον κλείσιμον αὐτῶν ἀκόμη καὶ κατὰ τὴν μεγίστην ταχύτητα λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 13·2 δ.

Ἐλικοειδές Ἐλατήριον βαλβίδος ἴσου βήματος.



Σχ. 13·2 ε.

Συσπείρωσις Ἐλατηρίου βαλβίδος.

α) Ἐλεύθερον. β) Προεντεταμένον. γ) Συμπιεσμένον.

β) Τύποι χρησιμοποιουμένων Ἐλατηρίων βαλβίδων.

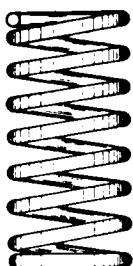
Ο συνήθης τύπος Ἐλατηρίου, δ ὁ δόποιος χρησιμοποιεῖται διὰ τὰς βαλβίδας είναι ὁ ἐλικοειδῆς (σπειροειδές Ἐλατήριον) (σχ. 13·2 δ) μὲ βῆμα σπειρώματος τὸ αὐτὸ καθ' ὅλον τὸ μῆκος αὐτοῦ.

Τὰ ἐλατήρια τοῦ τύπου αὐτοῦ ἔχουν τὸ μειονέκτημα νὰ ἐμφανίζουν φαινόμενα συντονισμοῦ εἰς ὡρισμένας ταχύτητας τοῦ κινητῆρος (σχ. 13 · 2 ε).

Κατὰ τὰς περιπτώσεις αὐτὰς τὸ κέντρον τῶν σπειρωμάτων κινεῖται παλινδρομικῶς (πάλλεται) κατὰ διεύθυνσιν παράλληλον πρὸς τὸ στέλεχος τῆς βαλβίδος. Τοῦτο δημιουργεῖ κόπωσιν τοῦ ύλικοῦ τοῦ ἐλατηρίου καὶ μάλιστα εἰς ἔξαιρετικάς περιπτώσεις εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέσῃ ἀκόμη καὶ θραύσιν τοῦ ἐλατηρίου.

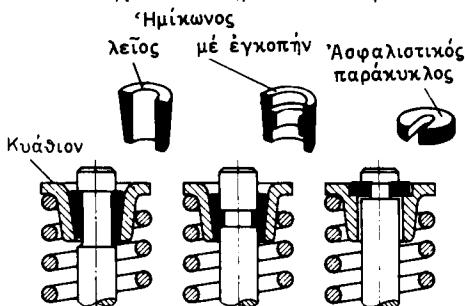
Τὸ ἀνωτέρω μειονέκτημα αἴρεται μὲ τὴν λῆψιν ἐνὸς ἐκ τῶν ἀκολούθων μέτρων:

— ‘Η κατασκευὴ ἐλατηρίου μελετᾶται οὕτως, ὥστε, ὅταν ἡ βαλβίδης εἶναι τελείως ἀνοικτή, τοῦτο νὰ εἶναι σχεδὸν πλήρως συσπειρωμένον.



Σχ. 13.2 στ.

Ἐλατήριον βαλβίδος
ἀνίσου βήματος.



Σχ. 13.2 ζ.
Στερέωσις τοῦ ἐλατηρίου ἐπὶ τῆς
βαλβίδος.

— Τὸ ἐλατήριον κατασκευάζεται μὲ τὸ βῆμα τῶν σπειρωμάτων τοῦ ἡμίσεος πρὸς τὸ μέρος τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου μικρότερον ἀπὸ τὸ βῆμα τῶν σπειρωμάτων τοῦ ἑτέρου ἡμίσεος (σχ. 13 · 2 στ.).

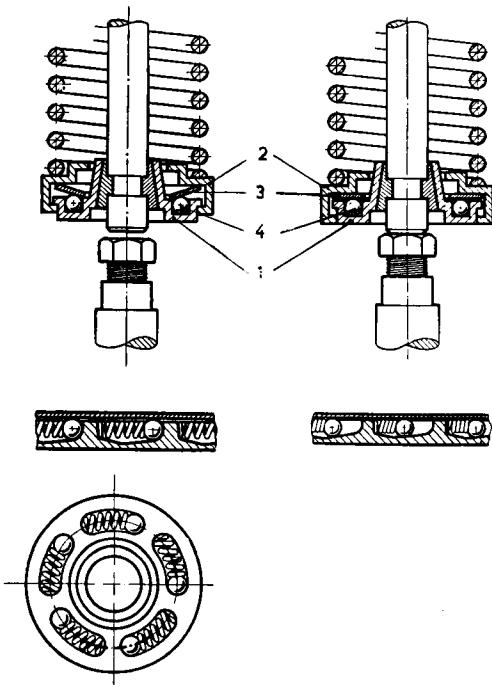
— Χρησιμοποιοῦνται δύο (ἢ καὶ τρία) ἐλατήρια, τὸ ἕνα ἐντὸς τοῦ ἄλλου. ‘Η κατασκευὴ αὐτὴ βεβαίως δὲν προστατεύει τὰ ἐλατήρια ἐκ θραύσεων, περὶ τῶν ὁποίων γίνεται λόγος ἀνωτέρω. ’Επειδὴ ὅμως τὰ δύο ἐλατήρια ἔχουν διάφορον ταχύτητα συντονισμοῦ, εἶναι πολὺ πιθανὸν ὅτι καὶ ἀν ἀκόμη θραυσθῆ τὸ ἕνα, θὰ παραμένῃ ἐν λειτουργίᾳ τὸ ἄλλο καὶ ἐπομένως θὰ ἔξασφαλισθῇ ἡ λειτουργία τῆς βαλβίδος καὶ δλοκλήρου τοῦ κινητῆρος.

γ) Στερέωσις τοῦ ἐλατηρίου ἐπὶ τῆς βαλβίδος.

Τὸ ἄκρον τοῦ ἐλατηρίου, τὸ ὁποῖον δὲν κάθηται ἐπὶ τοῦ κυλίν-

δρου ἢ τῆς κεφαλῆς αὐτοῦ, στερεώνεται ἐπὶ τῆς ούρᾶς τῆς βαλβίδος ίσχυρῶς τεταμένον (σχ. 13·2 ε).

Ἡ στερέωσις τοῦ ἐλατηρίου ἐπὶ τῆς βαλβίδος γίνεται μέσω κυαθίου, τὸ διόποιον στερεώνεται εἰς τὴν ἐγκοπήν, τὴν διόποιαν φέρει ἢ ούρὰ τοῦ στελέχους τῆς βαλβίδος μέσω ἀσφαλιστικοῦ παρακύκλου ἢ συνηθέστερον μέσω ἀσφαλιστικῶν ἡμικώνων (σχ. 13·2 ζ).



Σχ. 13·2 η.

Βαλβίδες ἐφωδιασμέναι δι' ειδικῶν κυαθίων προκαλούντων τὴν στροφήν των ἐπὶ τῶν ἑδρῶν των.

1. Κυάθιον βαλβίδος. 2. Κυάθιον ἐλατηρίων. 3. Κωνικόν ἔλασμα. 4. Χαλυβδίνη σφαῖρα.

Εἰς ὥρισμένους κινητῆρας χρησιμοποιοῦνται ειδικὰ κυάθια, φέροντα σύστημα σφαιρῶν καὶ ἐλατηρίων, διὰ τῶν διόποιων ἐπιτυγχάνεται στροφὴ τῆς βαλβίδος κατὰ τὴν ὥραν τῆς λειτουργίας της (σχ. 13·2 η).

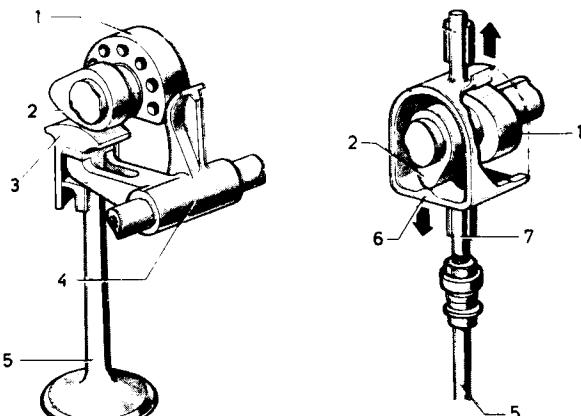
Οἱ κατασκευασταὶ τοῦ συστήματος τούτου ισχυρίζονται ὅτι ἡ

στροφὴ τῆς βαλβίδος ἔξασφαλίζει ἐπὶ μακρότερον τὸ στεγανὸν κλείσιμον αὐτῆς.

δ) Δεσμοδρομικὴ κίνησις βαλβίδων.

Ἄνωτέρω ἐλέχθη ὅτι κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα αἱ βαλβίδες κλείσουν διὰ τῶν ἐλατηρίων των.

Ἐξαίρεσις τοῦ κανόνος εἶναι ἡ περίπτωσις τῶν μεγάλων ταχυστρόφων κινητήρων (ἀγώνων συνήθως), ὅπου αἱ βαλβίδες εἶναι ἀρκετὰ μεγάλαι, τὸ βάρος των σημαντικὸν καὶ ἡ ἀδράνεια τῆς μάζης των δὲν τοὺς ἐπιτρέπει νὰ ἀκολουθοῦν πιστῶς, μὲ μόνην τὴν δύναμιν τῶν ἐλατηρίων των, τὴν διαδοχὴν ἀνοίγματος καὶ κλεισίματος αὐτῶν.



Σχ. 13·2θ.

Δεσμοδρομικαὶ βαλβίδες.

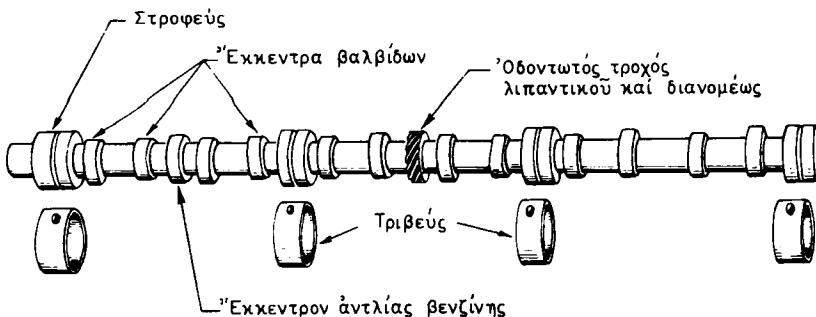
1. Ἔκκεντρον κλεισίματος.
2. Ἔκκεντρον ἀνοίγματος.
3. Ὁστήριον.
4. Πλῆκτρον.
5. Βολβός.
6. Τόρμος ἀνοίγματος.
7. Ὁδηγός.

Διὰ τὸν ἔξαναγκασμὸν τῶν βαλβίδων νὰ ἀκολουθήσουν πιστῶς τὴν πορείαν των ἐφαρμόζονται εἰδικὰ συστήματα (σχ. 13·2θ), τὰ ὅποια ὄνομάζονται δεσμοδρομικὰ καὶ εἰς τὰ ὅποια ὁ ἐκκεντροφόρος ἀξων ἐκτὸς τοῦ ἐκκέντρου διὰ τὸ ἀνοιγμα τῆς βαλβίδος, φέρει καὶ ἐκκεντρον διὰ τὸ κλείσιμον αὐτῆς.

2) Ὁ ἐκκεντροφόρος ἀξων.

Εἶναι ἔνα ἐπίμηκες ἀξονόμορφον τεμάχιον (σχ. 13·2ι), τὸ ὅποιον στηρίζεται ἐπὶ στροφέων, δὲ ἀριθμὸς τῶν ὅποιων εἶναι ἀνάλογος μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων τοῦ κινητῆρος καὶ τὴν διάταξιν αὐτῶν. "Οπως δὲ φανερώνει καὶ τὸ ὄνομά του, φέρει τὰ ἐκκεν-

τρα, διὰ τῶν ὁποίων προκαλεῖται τὸ ἄνοιγμα τῶν βαλβίδων. Ἀπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἐκκέντρων ἔχαρτᾶται βασικῶς ἢ κίνησις τῶν βαλβίδων, ὡς θὰ ἔξηγηθῇ κατωτέρω.



Σχ. 13·2 Ι.
Ἐκκεντροφόρος ἄξων.

Ἐκαστὸν ἐκκεντρὸν εἶναι δακτύλιος (δίσκος), ὁ ὁποῖος εἰς ἓνα τμῆμα τῆς περιφερείας του φέρει ἔνα μονόπλευρον ἔξόγκωμα (προεξόχήν), τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται λοβός. Αἱ μορφαί, τὰς ὁποίας δύναται νὰ ἔχῃ δὲ λοβὸς τοῦ ἐκκέντρου, εἶναι ποικίλαι, δύο ἔξ αὐτῶν φαίνονται εἰς τὸ σχῆμα 13·2 ια.

“Οταν δὲ λοβὸς τοῦ ἐκκέντρου διέρχεται κάτωθεν τοῦ ὥστηρίου τῆς βαλβίδος, ὥθει τοῦτο, καὶ δι’ αὐτοῦ μεταδίδεται ἢ κίνησις εἰς τὸ στέλεχος ἢ τὴν ὥστικήν ράβδον τῆς βαλβίδος (καλάμι), ἢ δποία ἔτσι ἀναγκάζεται, ὡς θὰ ἔξηγηθῇ κατωτέρω, νὰ ἀναστηκωθῇ καὶ νὰ ἀνοίξῃ.

‘Η θέσις τῶν ἐκκέντρων ἐπὶ τοῦ ἄξονός των κανονίζει τὴν σειρὰν τοῦ ἀνοίγματος ἐκάστης βαλβίδος. Ἐπομένως καὶ τὴν σειρὰν ἐναύσεως ἐκάστου κυλίνδρου τοῦ κινητῆρος.

Θέσις τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος.

‘Η θέσις τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος ἔχαρτᾶται βασικῶς ἀπὸ τὴν θέσιν τῶν βαλβίδων ἐπὶ τοῦ κινητῆρος, ἀπὸ τὸ ἄν δηλαδὴ εύρισκωνται εἰς τὸ πλευρὸν ἢ εἰς τὴν κεφαλήν τῶν κυλίνδρων αὐτοῦ.

α) Περίπτωσις κινητήρων μὲ τὰς βαλβῖδας εἰς τὸ πλευρόν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ ἔκκεντροφόρος ἄξων τοποθετεῖται κάτωθεν τῶν βαλβίδων καὶ τὰ ὀστήρια ἐνεργοῦν ἀμέσως καὶ ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν οὐρῶν αὐτῶν, χωρὶς δηλαδὴ τὴν παρεμβολὴν ἄλλου ἐνδιαιμέσου στοιχείου [σχ. 13 · 2 α (α)].

"Οπως ἐλέχθη καὶ ἀνωτέρω, λόγῳ τῶν πολλῶν πλεονεκτημάτων τῆς τοποθετήσεως τῶν βαλβίδων ἐπὶ τῆς κεφαλῆς, τὸ σύστημα διανομῆς μὲ τὰς βαλβῖδας εἰς τὸ πλευρὸν τείνει νὰ ἐκλειψῃ.

β) Περίπτωσις κινητήρων μὲ τὰς βαλβῖδας εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων.

Εἰς τοὺς κινητῆρας μὲ τὰς βαλβῖδας εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν κυλίνδρων ὁ ἔκκεντροφόρος ἄξων εἶναι δυνατὸν νὰ τοποθετηθῇ εἴτε παρὰ τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα, ὅπως ἀκριβῶς εἰς τὴν περίπτωσιν κινητῆρος μὲ τὰς βαλβῖδας εἰς τὸ πλευρόν, εἴτε ἐπὶ τῆς κεφαλῆς.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν μεταξὺ ὀστηρίων καὶ βαλβίδων παρεμβάλλεται σειρὰ βοηθητικῶν ἔξαρτημάτων, τὰ ὅποια ἔχουν προορισμὸν νὰ μεταδώσουν τὴν κίνησιν ἀπὸ τὸν ἔκκεντροφόρον ἄξονα εἰς τὰς βαλβῖδας καὶ νὰ τὴν ἀναστρέψουν συγχρόνως. Τοῦτο εἶναι εύνόητον, διότι εἰς μὲν τὴν περίπτωσιν τῶν πλευρικῶν βαλβίδων ἡ κίνησις διὰ τὸ ἄνοιγμά των γίνεται ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, ἐνῶ, ὅταν αἱ βαλβῖδες εἶναι εἰς τὴν κεφαλὴν, ἡ κίνησις αὐτὴ γίνεται ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω.

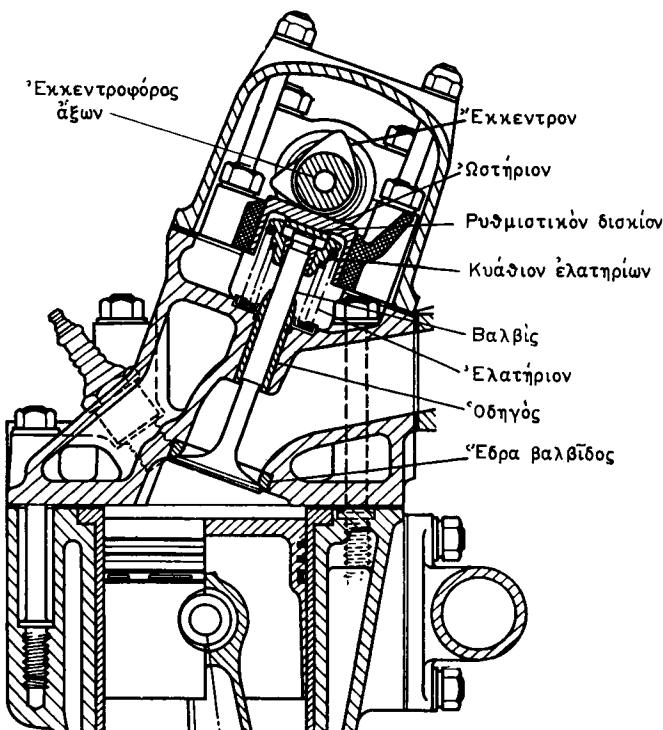
'Η ἀναστροφὴ τῆς κινήσεως γίνεται διὰ τῶν ζυγώθρων, τὰ ὅποια εἶναι τοποθετημένα ἐπὶ ἄξονος εύρισκομένου ἐπὶ τῆς κεφαλῆς, ὃ δὲ ἀριθμός των εἶναι ἵσος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν βαλβίδων [σχ. 13 · 2 α (β)].

Τὰ ζύγωθρα αὐτὰ (ἡ πιανόλα) συνιστοῦν μοχλὸν πρώτου εἶδους, ὃ ὅποιος δέχεται εἰς τὸν ἕνα ἐκ τῶν βραχιόνων του τὴν ὀθησιν τοῦ ὀστηρίου διὰ μέσου τῆς ὀστικῆς ράβδου, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ βραχίονος μεταδίδει τὴν ὀθησιν μὲ ἀντίθετον φορὰν εἰς τὴν οὐρὰν τῆς βαλβίδος.

Μεταξὺ τῶν ζυγώθρων καὶ τῶν ὀστηρίων παρεμβαίνει ἡ ὀστικὴ ράβδος (καλάμι), ἡ ὅποια εἶναι ἐπίμηκες τεμάχιον διαμορφωμένον καταλλήλως εἰς τὰ δύο του ἄκρα, ὥστε εἰς μὲν τὸ ἕνα (τὸ πρὸς τὸ ὀστηρίον) νὰ δέχεται δμαλῶς τὴν κίνησιν ἐκ τοῦ ἔκκεντρου, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ ἄκρου του νὰ μεταδίδῃ αὐτὴν εἰς τὸ ζύγωθρον καὶ δι' αὐτοῦ

είς τὴν βαλβῖδα. Αἱ ὡστικαὶ ράβδοι συνήθως εἰναι κοῖλαι ἐσωτερικῶς.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τοποθετήσεως τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων, αἱ ὡστικαὶ ράβδοι καταργοῦνται, ἢ ἐνέργεια δὲ τῶν ἐκκέντρων μεταδίδεται εἴτε κατ' εὐθεῖαν ἐπὶ τῶν ὡστηρίων τῶν βαλβίδων, τὰ δόποια τοποθετοῦνται ἀμέσως ἐπ' αὐτῶν (σχ. 13·2 ιβ), εἴτε μέσω ζυγώθρων (σχ. 13·2 ιγ).



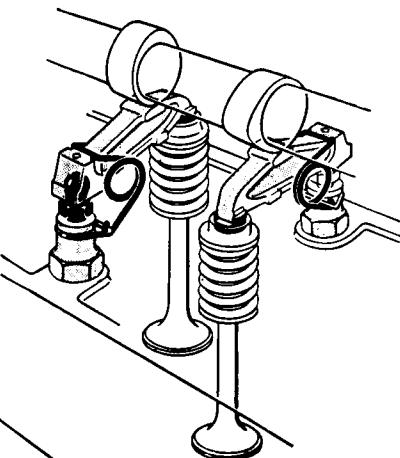
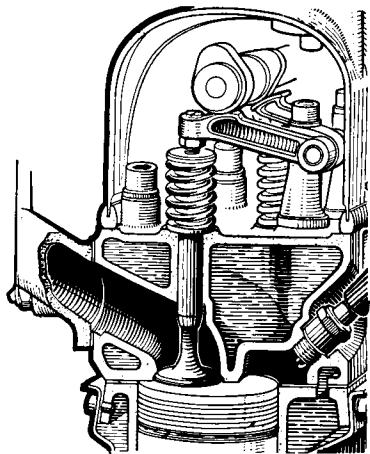
Σχ. 13·2 ιβ.

Ἄμεσος μετάδοσις κινήσεως ἀπὸ τοῦ ἐκκέντρου εἰς τὴν βαλβῖδα.

3) Ρυθμιστικαὶ διατάξεις διακένου βαλβίδων.

Ἡ κινηματικὴ ἀλυσις (ὡστήριον - ράβδος - ζύγωθρον - βαλβὶς, σχ. 13·2 ιδ) ἀποτελοῦν λίαν ἐπίμηκες σύνολον, τὸ δόποιον, ὃς εἰναι φυσικόν, ἐπηρεάζεται πολὺ ἀπὸ τὰς ἀλλαγὰς θερμοκρασίας· ἔτοι δὲ εἰς τὴν ἀλληλοδιαδοχὴν τῶν τεμαχίων δὲν ὑφίστανται ἐπαρκῆ διά-

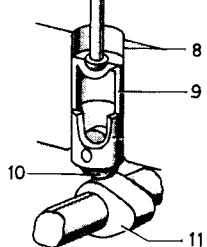
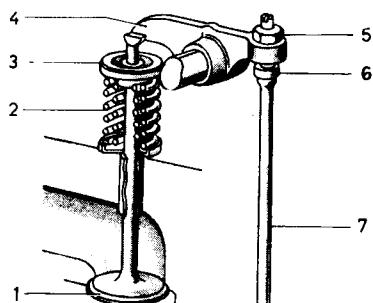
κενα, όταν ό κινητήριο θερμανθῇ καὶ τὸ ὅλον σύστημα ἐπιμηκυνθῇ ἐκ



Σχ. 13·2 ιγ.

Μετάδοσις κινήσεως ἀπὸ τοῦ ἑκκέντρου εἰς τὴν βαλβίδα μέσω ζυγώθρου.

τῶν διαστολῶν, ὑφίσταται σοβαρὸς κίνδυνος νὰ μὴ κλείη τελείως ἡ βαλβίδις. Τοῦτο θὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα νὰ διαφεύγουν ἀέρια, νὰ χάνεται ἐνέργεια καὶ νὰ φθείρεται ταχέως ἡ βαλβίδις λόγω ὑπερθερμάνσεως καὶ διαβρώσεως ἐκ τῶν διαφευγόντων ἀερίων. Ἐὰν τουνατίον τὰ τυχόν ὑφιστάμενα μεταξὺ τῶν τεμαχίων διάκενα εἶναι ὑπερβολικά, ἡ λειτουργία τοῦ κινητῆ-



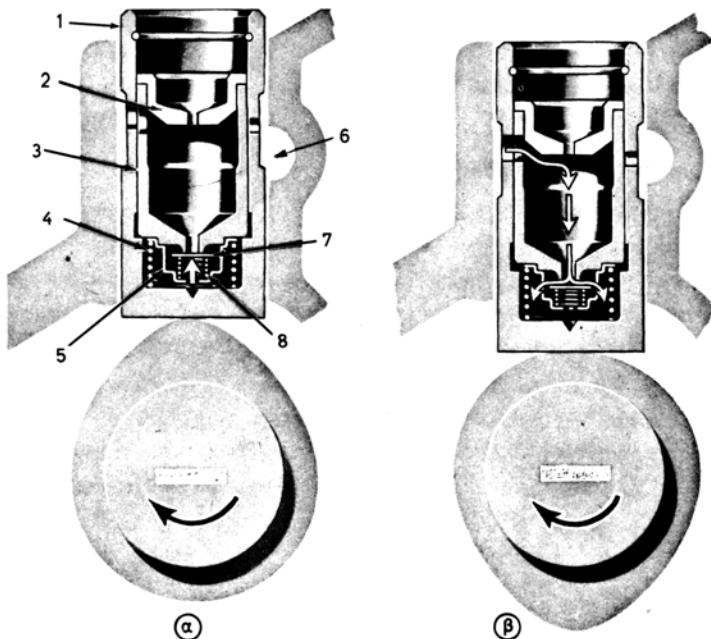
βαλβίδης. Κινηματική δλοσις: Ὡστήριον - ράβδος - ζύγωθρον - βαλβίδης.

1. Κεφαλὴ βαλβίδος.
2. Ἐλατήριον βαλβίδος.
3. Κυάθιον βαλβίδος.
4. Ζύγωθρον.
5. Ρυθμιστικὸς κοχλίας.
6. Κεφαλὴ ὠστικῆς ράβδου.
7. Στέλεχος ὠστικῆς ράβδου.
8. Ὁδηγὸς ὠστηρίου.
9. Ὡστήριον.
10. Τροχίσκος ὠστηρίου.
11. Ἐκκεντρον.

ρος θὰ είναι λίαν θορυβώδης καὶ θὰ ύπάρχῃ κίνδυνος παραμορφώσεως τῶν τεμαχίων ἐκ τῶν κρούσεων.

Πρὸς ἀποφυγὴν αὐτῶν παρεμβαίνει εἰς τὸ σύστημα κινήσεως τῆς βαλβίδος ἔνας ρυθμιστικὸς κοχλίας, διὰ τοῦ ὅποίου, ὡς θὰ ἔξηγηθῇ κατωτέρω, ἐπιτυγχάνεται ἡ ρύθμισις τοῦ διακένου εἰς τὸ ἐπιθυμητὸν μέγεθός του.

Εἰς τοὺς κινητῆρας ποιότητος ἀντὶ τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλίου τοποθετεῖται ὑδραυλικὸν ὄστριον (σχ. 13·2 ιε), διὰ τοῦ ὅποίου ἐπιτυγχάνεται ἀφ' ἐνὸς μὲν πλήρης ἐπαφὴ τῶν ἀρθρώσεων τῆς κινηματικῆς ἀλύσεως τῆς βαλβίδος, ἀφ' ἐτέρου δὲ τελείᾳ ἔξουδετέρωσις τῶν διαστολῶν.



Σχ. 13·2 ιε.

‘Υδραυλικὸν ὄστριον βαλβίδος.

1. ὄστριον. 2. Κυάθιον ἐμβόλου. 3. Ἐμβόλον. 4. ὄστριον ἐμβόλου. 5. Στήριγμα βαλβίδος. 6. Ἀγωγὸς ἐλαίου. 7. Δίσκος βαλβίδος. 8. ὄστριον βαλβίδος.

Ἡ λειτουργία του είναι πολὺ ἀπλῆ. Τὸ ὄστριον φέρει ἐσωτερικῶς ἐμβόλον, εἰς τὸ κυάθιον τοῦ ὅποίου στηρίζεται ἡ ὄστική

ράβδος, τὸ κοῖλον τοῦ ἐμβόλου συγκοινωνεῖ μὲ τὸ ὑπὸ πίεσιν ἔλαιον λιπάνσεως, τὸ δὲ κάτω ἄκρον του κλείεται διὰ βαλβίδος, ἢ ὅποια ἐπιτρέπει μὲν τὴν δίοδον ἔλαιοι πρὸς τὰ κάτω ὅχι ὅμως καὶ ἀντιστρόφως.

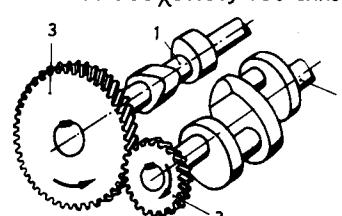
Μεταξὺ τοῦ ὠστηρίου καὶ τοῦ ἐμβόλου του ὑπάρχει ἔλαττήριον, τὸ ὅποιον τείνει νὰ ἀπομακρύνῃ τὸ ἐμβολὸν ἀπὸ τὸν πυθμένα τοῦ ὠστηρίου.

Κατὰ τὰς στιγμὰς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος, κατὰ τὰς ὅποιας αἱ βαλβίδες του εἶναι κλεισταί, ὃν ὑπάρχῃ διάκενον εἰς τὴν κινηματικὴν τῶν ἄλυσιν, ἔλαιον ὑπὸ πίεσιν εἰσέρχεται εἰς τὸν μετοξὺν ἐμβόλου καὶ ὠστηρίου χῶρον καὶ βοηθούμενον ὑπὸ τῆς πιέσεως τοῦ ἔλαττηρίου ἀναβιβάζει τὸ ἐμβολὸν καὶ ἀποκαθιστᾶ τὴν ἐπαφὴν τῶν τεμαχίων τοῦ μηχανισμοῦ τῆς βαλβίδος. "Οταν ὅμως λόγω τῆς θερμάνσεως τὰ τεμάχια αὐτὰ διασταλοῦν, τὸ ἔλαιον πιεζόμενον διέρχεται μεταξὺ ὠστηρίου καὶ ἐμβόλου, τὸ ἐμβολὸν τότε κατέρχεται καὶ οὕτω ἡ διαστολὴ ἔξουδετερώνεται.

4) Μετάδοσις τῆς κινήσεως εἰς τὸν ἐκκεντροφόρον ἄξονα.

Ἡ ἐπιλογὴ τοῦ τρόπου μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἐκ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἰς τὸν ἐκκεντροφόρον, ἔξαρτᾶται βασικῶς ἐκ τῆς θέσεως τοῦ ἐνὸς ὡς πρὸς τὸν ἄλλον. Είναι προφανὲς ὅτι ἡ συναρμογὴ τοῦ ἐκκεντροφόρου πρὸς τὸν στροφαλοφόρον πρέπει νὰ εἴναι στερεά, ὥστε ἡ σχετικὴ θέσις τοῦ ἐνὸς ὡς πρὸς τὸν ὄλλον νὰ εἴναι ἀμετάβλητος, καθ' ὃσον ἔξ αὐτῆς ἔξαρτᾶται ἡ σειρὰ τῶν ἐργασιῶν, αἱ ὅποιαι ἔξασφαλίζουν τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

Ἡ συσχέτισις τοῦ ἐκκεντροφόρου ὡς πρὸς τὸν στροφαλοφόρον, ἡ ὅποια ὀνομάζεται ἐσωτερικὸς χρονισμὸς τοῦ κινητῆρος (εἰς ἀντιδιαστολὴν πρὸς τὸν ἐξωτερικὸν χρονισμόν, δ ὅποιος ρυθμίζει τὴν παροχὴν τῶν ἡλεκτρικῶν σπινθήρων διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος), ἀποτελεῖ ἀντικείμενον τῆς ἐπομένης παραγράφου.



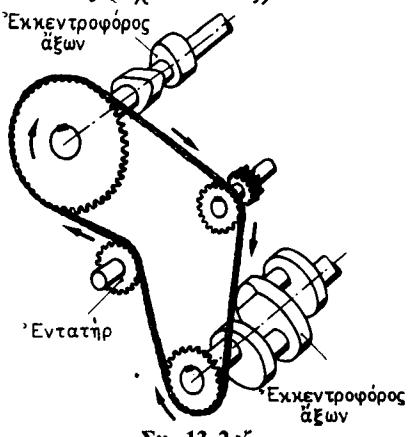
Σχ. 13.2 ιστ.

Μετάδοσις κινήσεως ἀμέσως διὰ ζεύγους δόδοντων τροχῶν.

1. Ἐκκεντροφόρος ἄξων. 2. Στροφαλοφόρος ἄξων. 3. Οδοντωτοὶ τροχοί (γρανάζια).

Εἰς τοὺς κινητῆρας μὲ τὸν ἐκκεντροφόρον τοποθετημένον παρὰ τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα εἰς τὸ πλευρὸν τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, ἡ μετά-

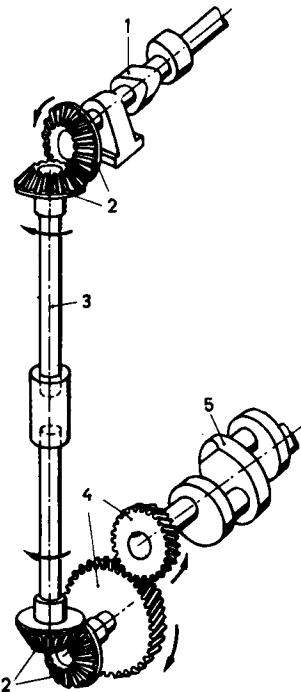
δοσις γίνεται συνήθως άμεσως δι' ένδος ζεύγους δόδοντων τροχῶν (σχ. 13·2 ιστ.). Έξ αὐτῶν δ ἀνήκων εἰς τὸν ἐκκεντροφόρον ἔχει διπλάσιον ἀριθμὸν δόδοντων ἀπὸ τὸν ἀνήκοντα εἰς τὸν στροφαλοφόρον, δηλαδὴ σχέσις μεταδόσεως 2 : 1 (τοῦτο εἶναι ἀληθές διὰ τὸν τετράχρονον μόνον κινητῆρα). Δυνατὸν διμως ἡ μετάδοσις νὰ γίνεται ἐμμέσως διὰ δύο δόδοντων τροχῶν (τῆς αὐτῆς πάλιν σχέσεως μεταδόσεως, δηλαδὴ 2 : 1) καὶ δι' ἀλύσεως (σχ. 13·2 ιε').



Σχ. 13·2 ιε.

Ἐμμεσος μετάδοσις κινήσεως δι' ἀλύσεως.

Εἰς τοὺς κινητῆρας μὲ τὸν ἐκκεντροφόρον ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ἡ μετάδοσις γίνεται συνήθως μὲν δι' δόδοντων τροχῶν καὶ ἀλύσεως ἢ ἴμαντος δόδοντωτοῦ, εἰς ὥρισμένας δὲ περιπτώσεις διὰ δύο ζευγῶν κωνικῶν δόδοντων τροχῶν καὶ ἀξονος μεταδόσεως κινήσεως (σχ. 13·2 ιη).



Σχ. 13·2 ιη.

Μετάδοσις κινήσεως διὰ κωνικῶν τροχῶν καὶ ἀξονος.

1. Έκκεντροφόρος άξων. 2. Ζεῦγος κωνικῶν δόδοντων τροχῶν. 3. Αξων μεταδόσεως τῆς κινήσεως. 4. Οδοντωτὸς τροχός. 5. Στροφαλοφόρος άξων.

13·3 Θεωρητικὴ καὶ τεχνολογικὴ ἔρευνα.

1) Ἐσωτερικὸς χρόνισμὸς τῶν κινητήρων.

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε λεχθέντων ἔχει βεβαίως γίνει ἀντιληπτὸν

ὅτι ἡ ἐκτέλεσις τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος εἶναι μία σειρά συντονισμένων κινήσεων τοῦ ἐμβόλου καὶ τῶν βαλβίδων του καὶ ἡ δημιουργία τοῦ σπινθῆρος ἐναύσεως εἰς τὴν κατάλληλον στιγμήν.

Ο συντονισμὸς τῶν κινήσεων τοῦ ἐμβόλου καὶ τῶν βαλβίδων γίνεται διὰ τῆς ἔξηρτημένης κινήσεως τοῦ ἐκκεντροφόρου ως πρὸς τὸν

Ἐπιστήμανοις ἐπὶ τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος Ἐπιστήμανοις ἐπὶ τῆς ἀλύσεως



Ἐπιστήμανοις ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος



Ἐπιστημασμένοι ὁδύντες

Σχ. 13-3 α.

Ἐσωτερικὸς χρονισμὸς κινητῆρος.

τῶν τροχῶν καὶ τῆς ἀλύσεως, ἐνεργοῦμεν πρακτικῶς ως κάτωθι:

Ἐφ' ὅσον ὁ ὀριθμὸς τῶν κυλίνδρων εἶναι ἄρτιος, ἐκ τοῦ ζεύγους τῶν κυλίνδρων, τῶν ὀποίων τὰ ἔμβολα εύρισκονται εἰς τὸ A.N.S., δὲνας κύλινδρος τελειώνει τὴν ἔξαγωγὴν καὶ ἀρχίζει εἰσαγωγὴν, δὲ ἀλλοι ἔχει συμπληρώσει τὴν συμπίεσίν του.

στροφαλοφόρον ἄξονα. Πέραν ὅμως τῆς ἔξασφαλίσεως τῆς συντονισμένης κινήσεως ἐμβόλου - βαλβίδων ἡ ἀλληλεξάρτησις ἐκκεντροφόρου - στροφαλοφόρου προσδιορίζει τὴν σειράν, κατὰ τὴν ὀποίαν λειτουργοῦν, κάμιουν δηλαδὴ ἐναυσιν, οἱ κύλινδροι ἐνὸς πολυκυλίνδρου κινητῆρος.

Είναι ἐπομένως προφανὲς ὅτι ἡ ἔξασφάλισις τῆς ἀκριβοῦς θέσεως μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν ἀξόνων εἶναι λίαν σημαντική διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος. Πρὸς τοῦτο οἱ κατασκευασταὶ κινητήρων ἐπιστηματίουν κατὰ γενικὸν κανόνα, ἐπὶ τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν καὶ τῆς ἀλύσεως (ἄν ύπάρχῃ) τοὺς ὀδόντας, οἱ ὀποῖοι πρέπει νὰ συμπίπτουν διὰ νὰ ἔξασφαλισθῇ δικανονικὸς ἐσωτερικὸς χρονισμὸς τοῦ κινητῆρος (σχ. 13-3 α.).

Ἐὰν δὲν ύπάρχουν σημεῖα ἐπισημάνσεως χρονισμοῦ ἐπὶ

Φέροντες λοιπόν τὰ ἔμβολα τοῦ πρώτου καὶ τοῦ τελευταίου κυλίνδρου εἰς τὸ A.N.S., προσαρμόζομεν διὰ διαδοχικῶν δοκιμῶν τὸν ἐκκεντροφόρον καὶ ἐπιζητοῦμεν νὰ ἐπιτευχθῇ θέσις, εἰς τὴν δόποιαν μὲ μικρὰν κίνησιν τοῦ στροφαλοφόρου ἐμπρὸς - δόπισω αἱ μὲν βαλβίδες τοῦ πρώτου κυλίνδρου νὰ ἀνοιγοκλείουν, τοῦ δὲ τελευταίου νὰ μένουν μονίμως κλεισταί. Εἰς τὴν θέσιν αὐτὴν ἔχει ἐπιτευχθῇ ὁ ἐσωτερικὸς χρονισμὸς τοῦ κινητῆρος.

* 2) *Ρύθμισις διανομῆς (ἀνοίγματος καὶ κλεισίματος βαλβίδων) — Προπορεία καὶ ἐπιπορεία βαλβίδων.*

Ἡ θεωρητικὴ ἀνάπτυξις εἰς τὴν παράγραφον 1 · 2 τοῦ κύκλου λειτουργίας ἐνὸς 4χρόνου βενζινοκινητῆρος, δημιουργεῖ τὴν ἐντύπωσιν ὅτι αἱ βαλβίδες ἀνοίγουν καὶ κλείουν ἀκριβῶς, τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν δόποιαν τὸ ἔμβολον εὐρίσκεται εἰς τὰ νεκρὰ σημεῖα, ἐνῷ δὲ κύκλος λειτουργίας διέρχεται ἐκ τῆς μιᾶς φάσεως εἰς τὴν ἄλλην (ἐκ τοῦ ἐνὸς χρόνου εἰς τὸν ἄλλον).

Εἰς τὴν πρᾶξιν ὅμως, ὡς λεπτομερῶς ἀνεπτύχθη εἰς τὸ εἰδικὸν κεφάλαιον, αἱ προϋποθέσεις τοῦ θεωρητικοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος δὲν είναι ἐφικταί, δι' αὐτὸν καὶ οἱ κατασκευασταὶ κινητήρων 'Ἐσωτερικῆς καύσεως παρεδέχθησαν μερικὰς ἐκτροπὰς (ἀπομακρύνσεις) ἐκ τοῦ θεωρητικοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.

'Ἐξετάζοντες λοιπὸν πρακτικῶς τὴν λειτουργίαν ἐνὸς κυλίνδρου εἰς ἓνα κινητῆρα, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς ἀνοίγει περὶ τὸ τέλος τοῦ χρόνου τῆς ἔξαγωγῆς καὶ πρὶν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., παραμένει δὲ ἀνοικτὴ ὅχι μόνον καθ' ὅλον τὸν χρόνον τῆς εἰσαγωγῆς, ἀλλὰ καὶ ἐπ' ὅλιγον κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου τῆς συμπιέσεως.

Παρατηροῦμεν ἐπίσης ὅτι ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς παραμένει ἀνοικτὴ ἐπὶ χρόνον μεγαλύτερον ἑκείνου, δὲ ὅποιος ἀπαιτεῖται διὰ νὰ διαγράψῃ ὁ στροφαλοφόρος ἄξων τὰς 180° , αἱ δόποιαι ἀπαιτοῦνται διὰ νὰ κινηθῇ τὸ ἔμβολον ἐκ τοῦ A.N.S. εἰς τὸ K.N.S.

'Ἐπειδὴ δὲ ἡ κίνησις τῶν βαλβίδων είναι πλήρως ἔξηρτημένη ἐκ τῆς κινήσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος καὶ τῆς τοῦ ἔμβολου, είναι δυνατὸν νὰ ἀναφερθῇ ἡ λειτουργία τῶν βαλβίδων εἴτε εἰς γωνίας στροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἴτε εἰς χιλιοστὰ διαδρομῆς τοῦ ἔμβολου. "Ετοι π.χ. δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς

άνοίγει 6° πρὸ τοῦ A.N.S., ὅπερ σημαίνει 6° γωνίαν στροφῆς τοῦ ἄξονος, εἴτε ὅτι ἀνοίγει 5 mm πρὸ τοῦ A.N.S., ἢ τοι 5 mm διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν δμιλοῦμεν περὶ γωνιακῆς ρυθμίσεως, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν περὶ γραμμικῆς, ἐπειδὴ δὲ ἡ παρακολούθησις τῆς κινήσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος εἶναι εὐκολωτέρα τῆς κινήσεως τῶν ἐμβόλων, χρησιμοποιεῖται εὐρύτερον ἡ γωνιακὴ ρύθμισις. Εἰς πολλοὺς κινητῆρας μάλιστα ὑπάρχουν ἐπὶ τοῦ σφονδύλου ἐπισημάνσεις τόσον διὰ τὴν θέσιν τοῦ A.N.S. τοῦ ἐμβόλου τοῦ α' κυλίνδρου, δσον καὶ διὰ τὸ ἀνοιγμα τῆς βαλβίδος εἰσαγωγῆς καὶ τὴν προένασιν (ώς θὰ περιγραφῇ κατωτέρω).

Ἡ γωνία στροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, κατὰ τὴν δποίαν ἡ βαλβὶς εἰσαγωγῆς ἀνοίγει πρὶν τὸ ἐμβόλον φθάσῃ εἰς τὸ A.N.S., δνομάζεται προπορεία εἰσαγωγῆς, ἡ δὲ γωνία, κατὰ τὴν δποίαν ἡ βαλβὶς ἔξακολουθεῖ νὰ μένῃ ἀνοικτὴ καὶ μετὰ τὴν δίοδον τοῦ ἰδίου ἐμβόλου ἀπὸ τὸ K.N.S., δνομάζεται ἐπιπορεία εἰσαγωγῆς.

Τὸ αὐτὸ δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι συμβαίνουν καὶ διὰ τὴν βαλβίδα ἔξαγωγῆς.

Δηλαδὴ καὶ ἡ βαλβὶς ἔξαγωγῆς ἀνοίγει ὀλίγον πρὶν φθάσῃ τὸ ἐμβόλον εἰς τὸ K.N.S., δπότε ἔχομεν ἀντιστοίχως τὴν προπορείαν ἔξαγωγῆς διὰ νὰ ὑπάρχῃ εἰς τὸν κύλινδρον ἐπαρκῆς πίεσις, ἡ δποία θὰ ἀναγκάσῃ νὰ ἔξελθουν δλα τὰ καυσαέρια του. Ἡ αὐτὴ βαλβὶς κλείει ὀλίγον μετὰ τὴν διέλευσιν τοῦ ἐμβόλου ἀπὸ τὸ A.N.S., δπότε ἔχομεν τὴν λεγομένην ἐπιπορείαν ἔξαγωγῆς.

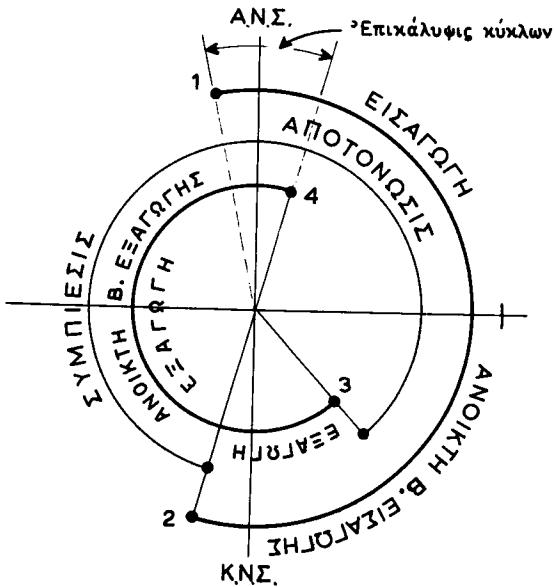
"Ετοι γίνεται καλύτερα ἡ ἔξαγωγὴ τῶν καυσαερίων, ἐνῶ συγχρόνως δημιουργεῖται ὑποπίεσις ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου (ώς καὶ ἀνωτέρω ἀναφέρεται), ἡ δποία εἶναι ὠφέλιμος διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ καυσίμου, ἡ δποία θὰ ἀκολουθήσῃ.

Ἡ γωνιακὴ ρύθμισις τῆς κινήσεως τῶν βαλβίδων ἐνὸς κυλίνδρου κατὰ τὴν διάρκειαν ἐνὸς κύκλου λειτουργίας δύναται νὰ παρασταθῇ δι' ἐνὸς διαγράμματος (σχ. 13 · 3 β). Τὸ διάγραμμα αὐτὸ παρουσιάζει τὰ σημεῖα ἀνοίγματος καὶ κλεισίματος τῶν βαλβίδων ἐν σχέσει μὲ τὰ νεκρὰ σημεῖα κατὰ τὴν περιστροφὴν τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος μετὰ τοῦ σφονδύλου.

Παρατηροῦντες τὸ ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος σημεῖον ἐπισημάνσεως τῆς θέσεως τοῦ ἐμβόλου τοῦ α' κυλίνδρου εἰς τὸ

Α.Ν.Σ., βλέπομεν ὅτι πρὸν τὸ σημεῖον αὐτὸν φθάσῃ εἰς τὴν κατακόρυφον, ἡ βαλβίς εἰσαγωγῆς ἀνοίγει κατὰ γωνίαν ἵσην μὲ τὴν προπορείαν ἀνοίγματος τῆς βαλβίδος εἰσαγωγῆς (σημεῖον 1 εἰς τὸ σχῆμα), κλείει δέ, ἀφοῦ τὸ σημεῖον τοῦτο ὑπερβῇ τὸ Κ.Ν.Σ. κατὰ γωνίαν ἵσην μὲ τὴν ἐπιπορείαν τοῦ κλεισίματος (σημεῖον 2 εἰς τὸ σχῆμα).

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον βλέπομεν ὅτι ἡ βαλβίς ἔξαγωγῆς ἀνοίγει καὶ κλείει εἰς τὰ σημεῖα 3 καὶ 4 ἀντιστοίχως.



Σχ. 13·3 β.

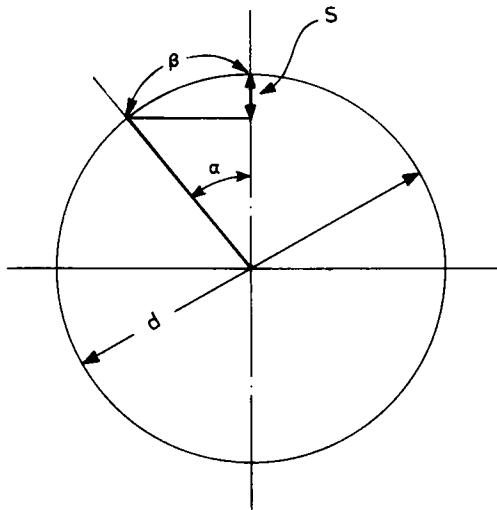
Γωνιακὴ ρύθμισις τῆς κινήσεως τῶν βαλβίδων.

Ἐκ τοῦ διαγράμματος αὐτοῦ συνάγομεν ὅτι ἕκαστος κύκλος λειτουργίας διαρκεῖ περισσότερον τῶν δύο πλήρων στροφῶν (720°) καὶ μάλιστα κατὰ γωνίαν ἵσην μὲ τὸ ἄθροισμα τῆς προπορείας εἰσαγωγῆς καὶ τῆς ἐπιπορείας ἔξαγωγῆς· δηλαδὴ ὑπάρχει χρονικὸν διάστημα, κατὰ τὸ ὅποιον δύο διαδοχικοὶ κύκλοι ἐπικαλύπτονται καὶ αἱ βαλβίδες εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς εἰναι ταυτοχρόνως ἀνοικταί. Τὸ χρονικὸν αὐτὸν διάστημα εἰναι ἵσον μὲ τὸ ἄθροισμα προπορείας εἰσαγωγῆς καὶ ἐπιπορείας ἔξαγωγῆς.

Παράδειγμα.

Ως παράδειγμα δίδομεν κατωτέρω τὰς ἀριθμητικὰς τιμὰς τῶν γωνιῶν προπορείας εἰσαγωγῆς καὶ ἐπιπορείας ἔξαγωγῆς τοῦ κινητῆρος Land - Rover.

| | |
|----------------------------|-----|
| Γωνία προπορείας εἰσαγωγῆς | 6° |
| » ἐπιπορείας » | 52° |
| » προπορείας ἔξαγωγῆς | 34° |
| » ἐπιπορείας » | 24° |



Σχ. 13.3 γ.

* Ετσι είς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἔχομεν διάρκειαν:

Εἰσαγωγῆς 238° καὶ

Ἐξαγωγῆς 238°

Βάσει τῶν ἀνωτέρω σχεδιάζεται τὸ διάγραμμα χρονισμοῦ τῆς διαφορᾶς.

* * Υπολογισμὸς στοιχείων σχετικῶν μὲ τὴν ρύθμισιν τῆς διανομῆς εἰς K.E.K.

Γνωρίζομεν ἐκ τῆς Τριγωνομετρίας ὅτι ἐπὶ ἐνὸς κύκλου διαμέτρου d τὸ μῆκος τοῦ τόξου β, τὸ δόποιον ἀντιστοιχεῖ εἰς γωνίαν α° (σχ. 13.3 γ) ὑπολογίζεται μὲ τὸν τύπον:

$$\beta = \frac{\pi \cdot d \cdot \alpha^\circ}{360^\circ}.$$

Έπισης δ ἀπαιτούμενος χρόνος διὰ νὰ διανυθῇ τὸ τόξον β, ποὺ ἀντιστοιχεῖ εἰς ἔκκεντρον γωνίαν α° (κύκλου διαμέτρου d), ὑπὸ κινητοῦ ἐκτελοῦντος η στροφὰς ἀνὰ min ὑπολογίζεται μὲ τὸν τύπον:

$$t = \frac{a \cdot 60}{360 \cdot n} = \frac{a}{6 \cdot n}.$$

Παράδειγμα.

Αίδονται:

Κινητὴρ αὐτοκινήτου λειτουργεῖ μὲ n = 4000 στρ/min, καὶ ἔχει διάμετρον σφονδύλου d_σ = 300 mm, διαδρομὴν ἐμβόλου d_ε = 200 mm.

Γωνία προπορείας εἰσαγωγῆς α₁ = 14° πρὸ τοῦ A.N.S.

» ἐπιπορείας » α₂ = 36° μετὰ τὸ K.N.S.

» προπορείας ἔξαγωγῆς α₃ = 50° πρὸ τοῦ K.N.S.

» ἐπιπορείας » α₄ = 6° μετὰ τὸ K.N.S.

Ζητοῦνται:

α) Τὰ μήκη τῶν ἀντιστοίχων τόξων ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ σφονδύλου.

β) Αἱ συνολικαὶ γωνίαι ἀνοίγματος τῶν βαλβίδων εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς.

γ) Οἱ ἀντίστοιχοι χρόνοι διαρκείας εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς.

δ) Αἱ διαδρομαὶ τοῦ ἐμβόλου αἱ ἀντιστοιχοῦσαι εἰς τὰς προπορείας καὶ ἐπιπορείας.

Λύσις:

Υπολογίζονται:

α) Τὰ μήκη τῶν τόξων προπορείας εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς μετρημένα ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ σφονδύλου θὰ εἰναι:

$$\text{Προπορεία εἰσαγωγῆς } \beta_1 = \frac{\pi \cdot d_{\sigma} \cdot \alpha_1}{360^\circ} = \frac{3,14 \times 300 \times 14^\circ}{360^\circ} = \\ = 36,6 \text{ mm πρὸ τοῦ A.N.S.}$$

$$\text{'Επιπορεία εἰσαγωγῆς } \beta_2 = \frac{\pi \cdot d_{\sigma} \cdot \alpha_2}{360^\circ} = \frac{3,14 \times 311 \times 36^\circ}{360^\circ} = \\ = 94,2 \text{ mm μετὰ τὸ K.N.S.}$$

$$\text{Προπορεία ἔξαγωγῆς } \beta_3 = \frac{\pi \cdot d_{\sigma} \cdot \alpha_3}{360^\circ} = \frac{3,14 \times 300 \times 50^\circ}{360^\circ} = \\ = 130,8 \text{ mm πρὸ τοῦ A.N.S.}$$

$$\text{Έπιπορεία έξαγωγῆς: } \beta_4 = \frac{\pi \cdot d_{\sigma} \cdot a_4}{360^\circ} = \frac{3,14 \times 300 \times 6^\circ}{360^\circ} = \\ = 15,7 \text{ mm μετά τὸ K.N.S.}$$

β) Ολικαὶ γωνίαι μὲ ἀνοικτὰς τὰς βαλβῖδας εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς.

$$\text{Εἰσαγωγῆς } A_1 = 14^\circ + 180^\circ + 36^\circ = 230^\circ$$

$$\text{Έξαγωγῆς } A_2 = 50^\circ + 180^\circ + 6^\circ = 236^\circ.$$

γ) Υπολογισμὸς χρόνου διαρκείας τοῦ κινητῆρος μὲ ἀνοικτὰς τὰς βαλβῖδας εἰσαγωγῆς t_1 καὶ ἔξαγωγῆς t_2 :

Στροφαὶ κινητῆρος $n = 4000$ στρ/μin.

$$\text{Εἰσαγωγὴ } t_1 = \frac{A_1}{6 \cdot n} = \frac{230^\circ}{6 \times 4000} = 0,0096 \text{ sec}$$

$$t_2 = \frac{A_2}{6 \cdot n} = \frac{236^\circ}{6 \times 4000} = 0,0098 \text{ sec.}$$

δ) Διαδρομαὶ ἐμβόλου ἀντιστοιχοῦσαι εἰς τὰς προπορείας καὶ ἐπιπορείας τῶν βαλβίδων.

Ἡ διαδρομὴ S τοῦ ἐμβόλου ἡ ἀντιστοιχοῦσα εἰς γωνίαν αἱ νήσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος (τοῦ σφραγίδιου) εἶναι:

$$\left. \begin{array}{l} S = \frac{d_{\epsilon}}{2} - \frac{d_{\epsilon}}{2} \text{ συνα} \\ \text{ἢ } S = \frac{d_{\epsilon}}{2} (1 - \text{συνα}) \end{array} \right\} \text{ δπου } d_{\epsilon} = \text{διαδρομὴ } \text{ἐμβόλου.}$$

Διὰ τὴν προπορείαν εἰσαγωγῆς, δπου $a_1 = 14^\circ$ καὶ $d_{\epsilon} = 200$ mm, ἔχομεν $S_1 = 100 (1 - 0,907)$

$$= 100 \times 0,093 = 9,3 \text{ mm.}$$

Δηλαδὴ ἡ βαλβὶς θὰ ἀνοίξῃ τὴν στιγμήν, κατὰ τὴν δποίαν τὸ ἐμβόλον θὰ ἀπέχῃ 9,3 mm ἐκ τοῦ A.N.S.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εύρίσκομεν:

$$S_2 = 100 (1 - 0,809) = 19,1 \text{ mm}$$

$$S_3 = 100 (1 - 0,643) = 35,7 \text{ mm}$$

$$S_4 = 100 (1 - 0,994) = 0,6 \text{ mm.}$$

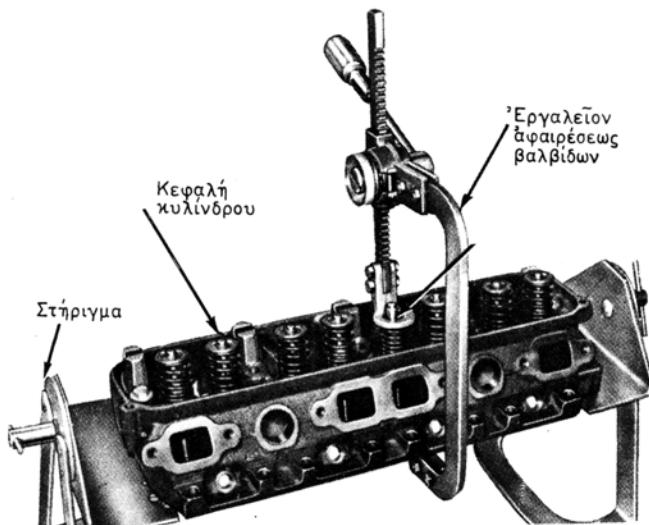
13 · 4 Βλάβαι — Έπισκευαί — Συντήρησις.

1) Βλάβαι καὶ ἐπισκευαὶ βαλβίδων, ἐδρῶν καὶ δόδηγῶν αὐτῶν.

Αἱ βαλβῖδες ἀφαιροῦνται ἐκ τῆς κεφαλῆς δι᾽εἰδικοῦ ἐργαλείου, τὸ δποίον συσπειρώνται τὸ ἐλατήριον καὶ ἐπιτρέπει τὴν ἀφαίρεσιν τῶν

ήμικωνικῶν ἀσφαλειῶν καὶ τοῦ κυαθίου τοῦ ἐλατηρίου (σχ. 13·4 α).

Μετὰ τὴν ἀφαίρεσίν των αἱ βαλβῖδες καθαρίζονται ἐπιμελῶς καὶ ἐπιθεωροῦνται πρὸς ἔξακρίβωσιν τῆς καταστάσεώς των. Εἰδικώτερον ἐλέγχεται ἡ κεφαλὴ εἰς τὴν περιφέρειαν ἑδράσεώς της δι' ὑπερβολικὴν φθοράν, διὰ κάψιμον ἢ τρυπήματα, δ λαιμὸς δι' ἐπικάθιστιν ἀνθρακωμάτων καὶ τὸ στέλεχος διὰ φθορᾶς καὶ ἀνθρακώματα ἢ στρέβλωσιν.



Σχ. 13·4 α.
'Αφαίρεσις τῶν βαλβίδων.

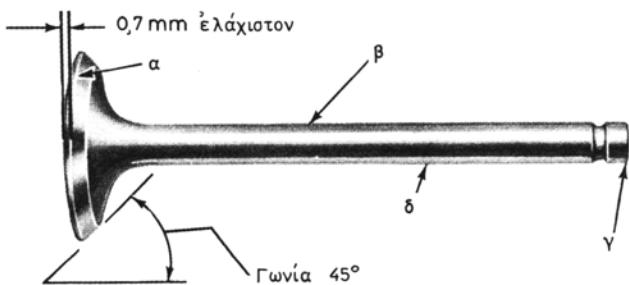
‘Υπερβολικὰ ἐφθαρμέναι βαλβῖδες πέρα τῶν δρίων, τὰ δοποῖα δίδονται κατωτέρω, δὲν πρέπει νὰ ἐπαναχρησιμοποιηθοῦν, ἀλλὰ νὰ ἀντικατασταθοῦν· αἱ λοιπαὶ ἐπισκευάζονται ὡς ἀναπτύσσεται κατωτέρω.

2) 'Επισκευαί.

α) Λείανσις ἐπιφανείας ἐπαφῆς.

‘Η ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τῆς βαλβίδος πρὸς τὴν ἑδραν τῆς πρέπει νὰ εἶναι τελείως καθαρά, τὸ κωνικὸν μέρος τῆς πρέπει νὰ εἶναι εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ προσδιοριζομένην γωνίαν, συνήθως 45° , νὰ ὑφίσταται δὲ εἰς τὸ ἄνω μέρος ἐπαρκὲς κυλινδρικὸν περιθώριον (περὶ τὸ 1 mm, σχ. 13·4 β.).

Έάν ή έπιφάνεια παρουσιάζει όπας ή αύλακώσεις μικροῦ σχε-



α = Μεγίστη έπιτρεπομένη έκκεντρότης 50 μ. (μ =χιλιοστά τοῦ :πο)

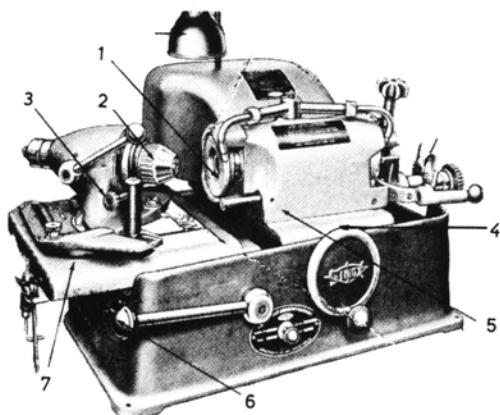
β = Ή διάμετρος τοῦ στελέχους νά είναι σύμφωνος πρός τάς οδηγίας του κατασκευαστού

γ = Δέν πρέπει νά ύποτή κατεργασίαν βαθυτέραν τοῦ 0,25 mm

δ = Τό στέλεχος νά είναι τελείως εύθυγραμμον

Σχ. 13.4 β.

Έπιθεώρησις βαλβίδος.



Σχ. 13.4 γ.

Λειαντική μηχανή βαλβίδος.

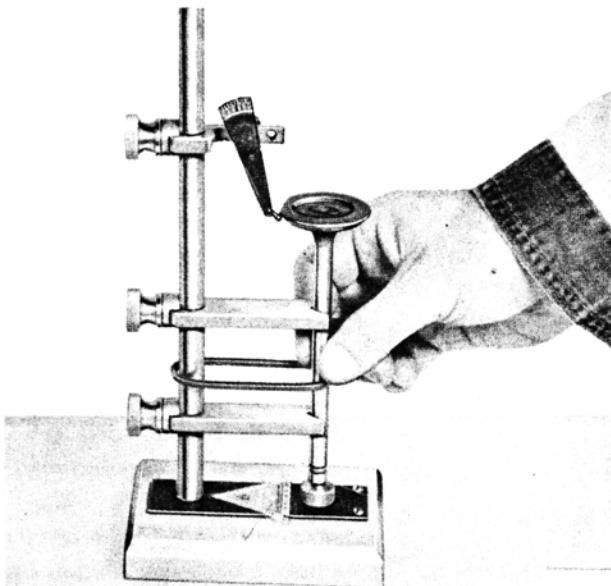
1. Λειαντικός τροχός. 2. Συσφιγκτήρ (τσόκ) βαλβίδος. 3. Έργαλεον διορθώσεως τροχού (διαμάντι). 4. Χειριστήριον λειαντικοῦ τροχοῦ. 5. Φορεῖον λειαντικοῦ τροχοῦ. 6. Μοχλὸς συσφιγκτῆρος βαλβίδος. 7. Βάσις συσφιγκτῆρος.

τικῶς μεγέθους, δύναται νά έπαναλειανθῇ δι' ειδικῆς ἐργαλειομηχανῆς, ώς ή τοῦ σχήματος 13 · 4 γ.

Μετά τὴν λείανσίν της ἡ κεφαλὴ τῆς βαλβίδος δὲν πρέπει νὰ ἔχῃ ἐκκεντρικότητα ὀφειλομένην εἰς στρέβλωσιν τοῦ στελέχους ἢ κακὴν κατεργασίαν περισσότερον τῶν 50 μ (μικρῶν). Ἡ ἐκκεντρότης ἐλέγχεται δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου ὡς τοῦ σχήματος 13·4 δ.

Τέλος λειαίνεται τὸ ἄκρον τῆς οὐρᾶς τῆς βαλβίδος διὰ νὰ ἀφαιρεθοῦν τὰ ἵχνη τῶν κτυπημάτων τῆς κεφαλῆς τοῦ ζυγώθρου.

Ἡ μεγίστη ἐπιτρεπομένη ἀφαίρεσις ὑλικοῦ δὲν ὑπερβαίνει τὰ 0,25 mm λόγω τῆς ὑφισταμένης ἐπιφανειακῆς σκληρύνσεως τοῦ ἄκρου τῆς οὐρᾶς.



Σχ. 13·4 δ.
Ἐλεγχος ἐκκεντρότητος βαλβίδος.

Μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν βαλβίδων ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων καθαρίζεται μὲν συρματόθυροσαν περὶ τὰς ἔδρας τῶν βαλβίδων καὶ ἐλέγχονται αὐταὶ διὰ ρωγμάς, αύλακώσεις καὶ ὅπάς.

Μικραὶ βλάβαι αὐτοῦ τοῦ εἶδους διορθώνονται διὰ λειάνσεως τῆς ἔδρας δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου, ὡς τοῦ σχήματος 13·4 ε.

Ἡ τελικὴ μορφὴ τῆς ἔδρας εἶναι συνδυασμὸς τριῶν συνήθως κώνων διαφορετικῆς γωνίας.

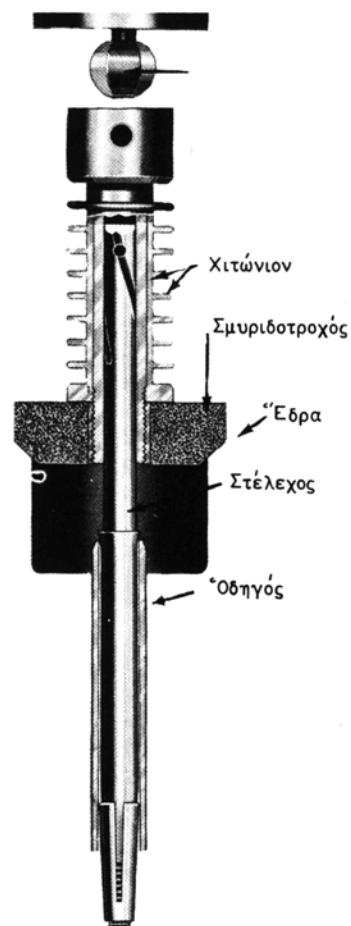
"Όταν ἡ φθορά τῆς ἔδρας δὲν ἐπανορθώνεται διὰ τῆς λειάνσεως, ἐὰν μὲν ὁ κινητήρας φέρῃ ἐναλλαξίμους ἔδρας ἐπιβάλλεται ἡ ἀντικατάστασίς της, ἄλλως διανοίγεται δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου ἐγκάθισις ἐναλλακτικῆς ἔδρας καὶ τοποθετεῖται νέα.

Εἰς κεφαλὰς κυλίνδρων ἔχ ἀλουμινίου, οἱ ὅποιοι κατὰ κανόνα φέρουν ἔδρας ἐκ χυτοσιδήρου ἢ στελίτου συνιστᾶται μετὰ τὴν ἀντικατάστασιν τῆς ἔδρας ἡ σφυρηλασία τῆς συναρμογῆς κεφαλῆς - ἔδρας δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου.

'Ακολούθως ἐπιβάλλεται ὁ ἔλεγχος τῶν ὁδηγῶν τῶν βαλβίδων, οἱ ὅποιοι ἔκ τῶν πλευρικῶν ὠθήσεων τῶν ζυγώθρων φθείρονται εἰς τὸ ἄνω καὶ κάτω μέρος αὐτῶν καὶ σχηματίζουν μίαν διს κωνικήν ἐσωτερικήν ἐπιφάνειαν (σχ. 13·4 στ.) καὶ δημιουργοῦν κινδύνους ταχείας φθορᾶς ἢ καὶ θραύσεως ἀκόμη τῆς βαλβίδος.

'Εὰν ἡ κωνικότης είναι μικρά, δύναται νὰ ἐπανορθωθῇ διὰ γλυφάνου (alesoir) καὶ νὰ χρησιμοποιηθοῦν βαλβίδες μὲ στέλεχος μεγαλυτέρας διαμέτρου (oversize), δι' ὃσους τύπους κινητήρων ὑπάρχουν, ἄλλως ἐπιβάλλεται ἡ ἀντικατάστασις τῶν ὁδηγῶν.

'Η κανονική διαφορὰ διαμέτρων στελέχους - δδηγοῦ είναι τῆς τάξεως τῶν 25 ἔως 50 μ (μικρῶν), τὸ δὲ ἐπιτρεπόμενον ὅριον φθορᾶς είναι 100 μικρά.



Σχ. 13·4 ε.

'Ἐργαλείον λειάνσεως ἔδρων
βαλβίδων.

Ἐξασφαλισθῇ ἡ στεγανότης εἰς τὴν συναρμογὴν στελέχους - δδηγοῦ τοποθετεῖται παρὰ τὴν οὐράν τῆς βαλβίδος στεγανωτικὸς παράκυκλος ἐκ teflon.

β) Έφαρμογή των βαλβίδων εἰς τὰς ἔδρας των.

Μετά τὴν λείανσιν τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδος καὶ τῆς ἔδρας της καὶ τὴν προσαρμογὴν τοῦ στελέχους της εἰς τὸν ὁδηγόν του, προσ-
αρμόζεται ἡ κωνικὴ ἐπιφά-
νεια τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβί-
δος εἰς τὴν ἔδραν της.

Ἡ ἔργασία γίνεται διὰ
τριβῆς τῆς κεφαλῆς ἐπὶ τῆς
ἔδρας διὰ παρεμβολῆς λειαν-
τικῆς ἀλοιφῆς, κατ' ἀρχὰς
χονδροκόκκου καὶ ἀκολούθως
λεπτοκόκκου.

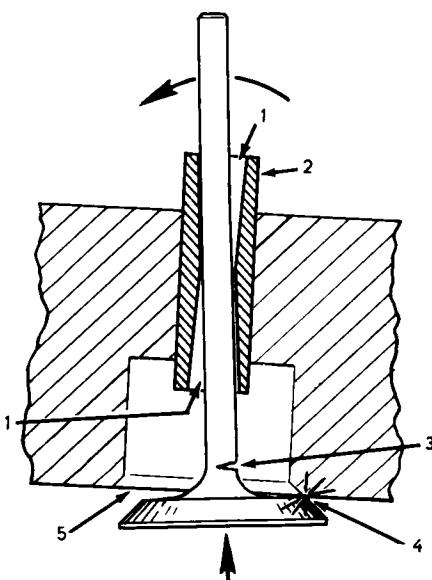
Ἡ βαλβὶς συγκρατεῖ-
ται δι' εἰδικοῦ ἔργαλείου
καταλήγοντος εἰς ἑλαστικὸν
κῶνον (βεντούζα), τὴν κτυ-
ποῦμεν δὲ ἐλαφρῶς καὶ τὴν
στρέφομεν κατὰ 90° περίπου
δεξιὰ καὶ ἀριστερά.

Ἡ προσαρμογὴ θεω-
ροῦμεν ὅτι ἐπετεύχθη, ὅταν
εἰς τὸ μέσον περίπου τῆς κω-
νικῆς ἐπιφανείας τῆς κεφαλῆς
τῆς βαλβίδος σχηματισθῇ
συνεχὴς θαμβὴ στεφάνη ἵσου πλάτους (περίπου 2 mm). Ὁμοια
συνεχὴς θάμβωσις πρέπει νὰ σχηματισθῇ ἐπὶ τῆς ἔδρας τῆς βαλβίδος.

Νεώτεραι ἀντιλήψεις φέρουν ώς περιττὴν τὴν ἀνωτέρω ἔργα-
σίαν, ἐφ' ὅσον βεβαίως, πρᾶγμα ἀρκούντως δυσχερές, ἡ ἔργασία λειά-
σεως τῆς κεφαλῆς καὶ τῆς ἔδρας ἐγένετο μὲ τὴν ἀπαιτουμένην ἀκρί-
βειαν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἀρκεῖ ἔλεγχος τῆς προσαρμογῆς διὰ
χρώματος ἢ ἵχνῶν μολυβδίδου ώς κάτωθι:

Χαράσσομεν διὰ μολυβδίδου κατὰ τὴν γενέτειραν τοῦ κώνου
ἀνὰ 2 ἢ 3 mm γραμμὰς καὶ ἀφοῦ τοποθετηθῇ ἡ βαλβὶς εἰς τὴν

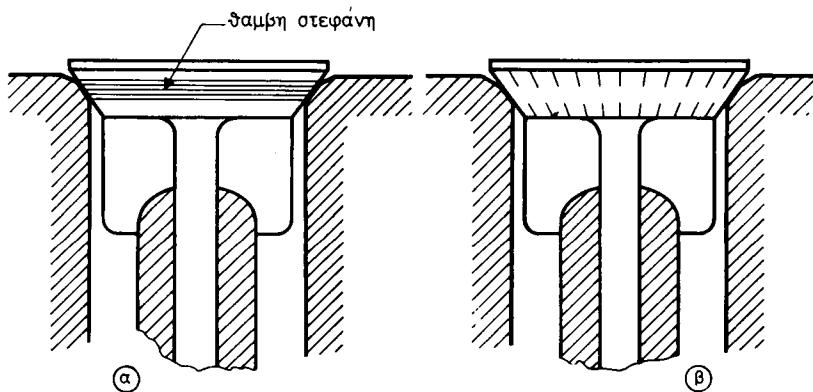


Σχ. 13.4 στ.

Φθορὰ δόηγῶν βαλβίδων.

1. Φθορά. 2. Ὁδηγὸς βαλβίδος. 3. Ρωγμή.
4. Κτυπήματα. 5. Μεγάλο ἄνοιγμα.

θέσιν της τὴν στρέφομεν, πιέζοντες ἐλαφρῶς κατὰ 1/4 στροφῆς [σχ. 13 · 4 ζ].



Σχ. 13 · 4 ζ.

Προσαρμογὴ κεφαλῆς - ἔδρας βαλβίδος: (α) "Ἐλεγχος ἐφαρμογῆς τῆς κεφαλῆς ἐπὶ τῆς ἔδρας ἐκ τῶν ἴχνῶν τῆς διὰ τριβῆς προσαρμογῆς των. β) "Ἐλεγχος ἐφαρμογῆς τῆς κεφαλῆς ἐπὶ τῆς ἔδρας τῆς δι' ἴχνῶν μολυβδίδος.

Ἐὰν ἡ προσαρμογὴ εἴναι καλή, αἱ γραμμαὶ πρέπει νὰ σβήσουν εἰς ὅλην τὴν περιφέρειαν καὶ κατὰ τὸ αὐτὸ πλάτος (πάλιν περὶ τὰ 2 mm).

γ) "Ἐλεγχος ἐλατηρίων.

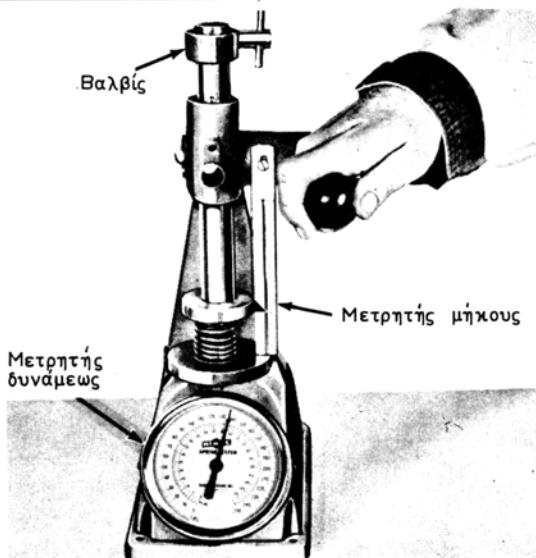
Πρὸ τῆς συναρμολογῆσεως τῶν βαλβίδων ἐπὶ τοῦ κινητῆρος πρέπει νὰ ἐλεγχθοῦν τὰ ἐλατήριά των τόσον ἀπὸ ἀπόψεως δυνάμεως, ὃσον καὶ ἀπὸ ἀπόψεως εὐθυγραμμίσεως.

Τὸ σχῆμα 13 · 4 η δίδει τὴν εἰκόνα μιᾶς συσκευῆς ἐλέγχου τῆς δυνάμεως ἐλατηρίου βαλβίδος ἐν σχέσει πρὸς τὸ μῆκος (διαδρομὴν) συσπειρώσεώς του. "Εκαστος κατασκευαστῆς δίδει διὰ τοὺς κινητῆρας του τὰ σχετικὰ στοιχεῖα.

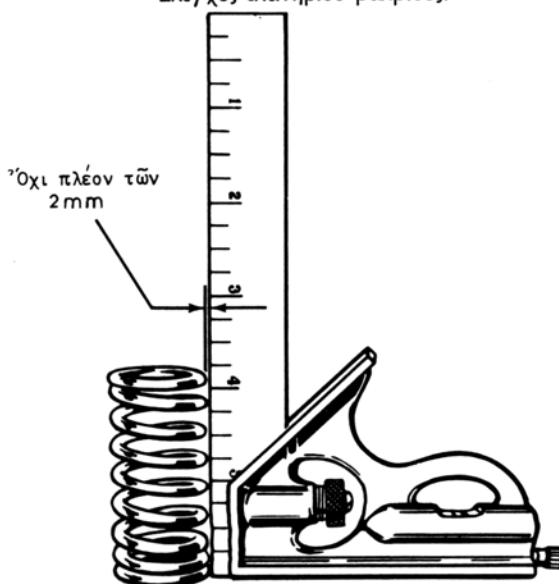
"Η εὐθυγράμμισις τοῦ ἐλατηρίου ἐλέγχεται δι' ὁρθογωνίου (σχ. 13 · 4 θ). "Η μεγίστη ἐπιτρεπομένη ἀπόκλισις είναι περίπου 1 - 2 mm.

δ) "Ἐλεγχος ἐκκεντροφόρου ἄξονος.

"Ο ἐκκεντροφόρος ἄξων, μετὰ τὴν ἀφαίρεσίν του ἐκ τοῦ κινητῆρος, τὴν ἀποσυναρμολόγησιν τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ του καὶ τὸν καθαρισμόν του ἐλέγχεται ὡς ἀκολούθως:



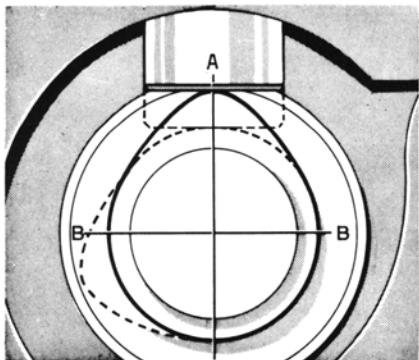
Σχ. 13·4 η.
Έλεγχος έλατηρίου βαλβίδος.



Σχ. 13·4 θ.
Έλεγχος εύθυγραμμίσεως έλατηρίου βαλβίδος.

— "Ελεγχος έκκεντρων.

Τὰ έκκεντρα δὲν πρέπει νὰ παρουσιάζουν κανένα σημεῖον φθορᾶς, θραύσεως ή ἀποφλοιώσεως, διότι διαφορετικὰ δόλόκληρος ὁ ἄξων καθίσταται ἀχρηστος. Τὸ ἔχος ἐπαφῆς τοῦ έκκεντρου μετὰ τοῦ ὠστηρίου πρέπει νὰ είναι περὶ τὸ κέντρον τῆς ἐπιφανείας τοῦ έκκεντρου καὶ νὰ είναι πλατύτερον εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ λοβοῦ παρὰ εἰς τὸν βασικὸν κύκλον.



Σχ. 13·4 i.
"Ελεγχος έκκεντρων.

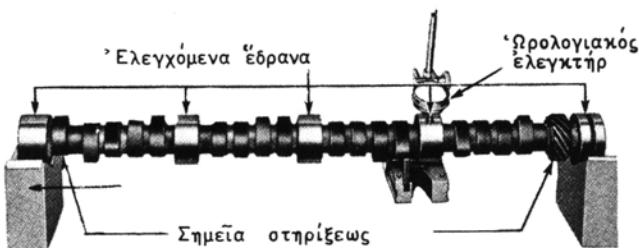
Εἰς ὡρισμένους κινητῆρας τὰ έκκεντρα είναι ἐλαφρῶς κωνικὰ καὶ τὰ ὠστήρια σφαιρικά. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ ἔχος είναι στενώτερον καὶ εἰς τὸ ἥμισυ περίπου τῆς ἐπιφανείας τοῦ έκκεντρου.

Τέλος ἐλέγχεται τὸ ὑψος τοῦ λοβοῦ, τὸ ὅποιον προσδιορίζεται ὡς διαφορὰ τῶν διαμέτρων AA καὶ BB (σχ. 13·4i)

καὶ συγκρίνεται πρὸς τὰ δεδομένα τοῦ κατασκευαστοῦ.

— "Ελεγχος εὐθυγραμμίσεως καὶ κυκλικότητος στροφέων.

'Ακολούθως ἐλέγχεται ἡ εὐθυγράμμισις τοῦ έκκεντροφόρου ἄξο-



Σχ. 13·4 ia.
"Ελεγχος εὐθυγραμμίσεως στροφέων έκκεντροφόρου.

νος, ὡς φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 13·4ia καὶ συγκρίνεται πρὸς τὰ δεδομένα τοῦ κατασκευαστοῦ (ένδεικτικῶς ἀναφέρεται ὡς μεγίστη ἐπιτρεπομένη ἔκτροπή ἐκ τῆς εὐθυγραμμίσεως τὸ 0,10 mm).

Διὰ τῶν αὐτῶν ὁργάνων ἐλέγχεται ἡ κυκλικότης τῶν στροφέων

τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος. Διαφορὰ κυκλικότητος ὑπερβαίνουσα τὰ 0,20 mm ἀπαιτεῖ ἐπανακατεργασίαν τῶν στροφέων διὰ λειαντικῆς μηχανῆς (ρεκτιφιέ) καὶ χρησιμοποίησιν τριβέων μικροτέρας διαμέτρου (undersize).

'Η μεγίστη ἐπιτρεπτομένη διαφορὰ διαμέτρου μεταξὺ στροφέως καὶ τριβέως είναι 0,30 mm.

Πέρα ταύτης ἐπιβάλλεται ἡ χρησιμοποίησις τριβέων μικροτέρας διαμέτρου μετὰ ἣ ἀνευ ἐπανακατεργασίας τοῦ στροφέως. 'Η διαφορὰ διαμέτρου μετρεῖται δι' ἑσωτερικοῦ καὶ ἔξωτερικοῦ μικρομέτρου, ἐν ἔλλειψει δὲ τούτων διὰ παχυμετρικῶν ἐλασμάτων (filler), ἀλλὰ μὲ πολὺ μικροτέραν ἀκρίβειαν.

ε) Ρύθμισις διακένου βαλβίδων.

"Οπως ἐλέχθη ἀνωτέρω, τὸ σύστημα κινήσεως τῆς βαλβίδος ἀποτελούμενον ἀπὸ ἐπιμήκη τεμάχια, ἐπηρεάζεται σημαντικῶς ἀπὸ τὰς ἀλλαγὰς θερμοκρασίας.

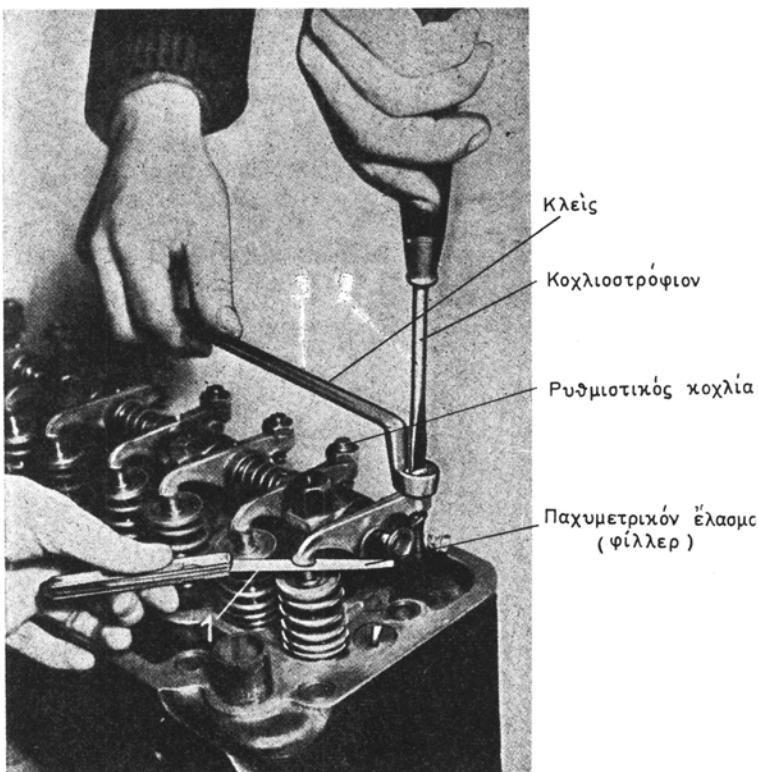
"Ἐτσι, ἂν τὰ μήκη τῶν ἐξαρτημάτων τῆς κινηματικῆς ἀλύσεως τῆς βαλβίδος ἥσαν ἐν ψυχρῷ ἀκριβῶς ὅσον χρειάζεται, διὰ νὰ ἐφάπτεται τὸ ἔνα εἰς τὸ ἄλλο, ὅταν θὰ ἔθερμαίνοντο καὶ διεστέλλοντο, ἡ βαλβίδης δὲν θὰ ἡδύνατο νὰ κλείσῃ. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον εἰς μίαν συναρμογὴν τοῦ συστήματος τῆς βαλβίδος ἀφίνεται διάκενον, τὸ ὅποιον πρέπει νὰ είναι ἀρκετὸν νὰ καλύψῃ τὰς διαστολάς, ἀλλὰ ὃχι ὑπερβολικόν, διότι θὰ ἐδημιουργεῖτο ἀνεπαρκὲς ἀνοιγμα βαλβίδος, κρούσεις, θόρυβος καὶ τελικῶς ζημία.

"Τὸ μέγεθος τοῦ διακένου δίδεται πάντοτε ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ, εύρισκεται δὲ μεταξὺ τῆς οὐρᾶς τῆς βαλβίδος καὶ τοῦ ὠστήριου διὰ τοὺς κινητῆρας μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὸ πλευρόν· ἡ μεταξὺ τῆς οὐρᾶς τῆς βαλβίδος καὶ τοῦ πρὸς τὴν βαλβίδα ἄκρου τοῦ ζυγώθρου, διὰ τοὺς κινητῆρας μὲ τὰς βαλβίδας εἰς τὴν κεφαλήν.

"Τόσον τὸ ὠστήριον ὅσον καὶ τὸ ζύγωθρον φέρουν ρυθμιστικὸν κοχλίαν καὶ ἀσφαλιστικὸν περικόχλιον.

"Διὰ τὴν ρύθμισιν τοῦ διακένου τῆς βαλβίδος, καὶ ἀφοῦ τὸ ἐκκεντρον ἔλθῃ εἰς τὴν πλέον ἀπομεμακρυσμένην ἀπὸ τὸ ὠστήριον θέσιν του, ἀποκοχλιοῦται διὰ κλειδὸς τὸ ἀσφαλιστικὸν περικόχλιον καὶ διὰ κοχλιοστροφίου στρέφεται διὰ ρυθμιστικὸς κοχλίας, μέχρις ὅτου μεταξὺ τοῦ ἄλλου ἄκρου τοῦ ζυγώθρου (ἢ τοῦ ἄκρου τοῦ

ώστηρίου) καὶ τῆς ούρᾶς τῆς βαλβίδος νὰ διέρχεται μὲ πλήρη ἐπαφὴν (δηλαδὴ ὀλίγον σφιγκτὰ) παχυμετρικὸν ἔλασμα (filler) πάχους ἵσου πρὸς τὸ ἐπιθυμητὸν διάκενον (σχ. 13·4 ιβ).



Σχ. 13·4 ιβ.
Ρύθμισις διακένου βαλβίδος.

“Οταν ἐπιτευχθῇ τοῦτο, τηρεῖται ἀκίνητος ὁ ρυθμιστικὸς κοχλίας καὶ συσφίγγεται τὸ ἀσφαλιστικόν του περικόχλιον μὲ μεγάλην προσοχὴν διὰ νὰ μὴ τὸν παρασύρῃ (τὸν ρυθμιστικὸν κοχλίαν).

Τὸ μέγεθος τοῦ διακένου εἶναι συνήθως ὀλίγον μεγαλύτερον διὰ τὰς βαλβίδας ἔξαγωγῆς, καθ’ ὅσον οἱ βαλβίδες αὐταὶ θερμαίνονται περισσότερον. Ο κατασκευαστής ὅρίζει πάντοτε ἢν ή ρύθμισις τῶν βαλβίδων γίνεται μὲ θερμὸν ἢ ψυχρὸν τὸν κινητῆρα.

Έάν δέ κινητήρ πρέπει νὰ είναι θερμός, πρέπει νὰ λειτουργήσῃ τουλάχιστον 30' διὰ νὰ θεωρηθῇ ὅτι ἐπετεύχθη ὁμοιόμορφος θέρμανσίς του. "Αν τουναντίον πρέπει νὰ είναι ψυχρός, πρέπει νὰ μείνῃ ἀκίνητος τουλάχιστον 6 ὥρας διὰ νὰ ψυχθῇ πλήρως.

Εἰς μερικοὺς νεωτέρους τύπους μικρῶν κινητήρων, τὸ σύστημα ρυθμίσεως τῶν βαλβίδων διὰ ρυθμιστικοῦ κοχλίου παραλείπεται τελείωσ, ἡ δὲ ρύθμισις γίνεται διὰ παρεμβολῆς ρυθμιστικῶν δισκίων (σχ. 13·2 ιβ).

3) Συντήρησις.

Συχνὴ ἐπιθεώρησις τοῦ συστήματος διανομῆς καὶ ἐπιμελής κάθαρσις αὐτοῦ ἐπιβάλλεται διὰ τὴν πρόληψιν βλαβῶν.

13·5 Έρωτήσεις.

1. Ποῖος είναι δὲ βασικὸς προσορισμὸς τοῦ συστήματος διανομῆς καὶ ποῖα τὰ κυριώτερα μέρη αὐτοῦ;
2. Ποῖοι είναι οἱ τύποι τῶν συνήθως χρησιμοποιουμένων βαλβίδων;
3. Πόθεν ἔχαρτᾶται βασικῶς ἡ γενικὴ διάταξις τῶν βαλβίδων;
4. Ἄναφέρεται τὰ κυριώτερα μέρη μιᾶς κυρίως βαλβίδος.
5. Διατί ἡ περιφερειακὴ ὅψις τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδος καὶ τῆς ἑδρᾶς αὐτῆς είναι κωλουροκωνικαῖ καὶ ποῖα είναι ἡ γωνία κορυφῆς τοῦ κώνου;
6. Ποῖοι είναι οἱ τύποι τῶν χρησιμοποιουμένων ἐλατηρίων;
7. Ποῖον μέτρον λαμβάνεται κατὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐλατηρίων τῶν βαλβίδων, διὰ νὰ ἀποφεύγεται ἡ θραύσις αὐτῶν κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς μηχανῆς;
8. Ποῖος είναι δὲ προορισμὸς τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος;
9. Ποία είναι ἡ γωνία ἀνοίγματος τῶν ἐκκέντρων;
10. Εἰς ποίας θέσεις δύναται νῦν τοποθετηθῆ ὁ ἐκκεντροφόρος ἄξων καὶ ποία είναι ἡ συνηθέστερον χρησιμοποιουμένη;
11. Πῶς γίνεται ἡ μετάδοσις τῆς κινήσεως εἰς τὸν ἐκκεντροφόρον ἄξονα καὶ ποῖος είναι ὁ συνηθέστερον χρησιμοποιούμενος ἔξ αὐτῶν.
12. Τί είναι χρονισμὸς διανομῆς καὶ πῶς γίνεται;
13. Ποίαι είναι αἱ κυριώτεραι βλάβαι τῶν βαλβίδων καὶ πῶς θεραπεύονται;
14. Ποίαι είναι αἱ κυριώτεραι βλάβαι τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος καὶ πῶς θεραπεύονται;
15. Πῶς γίνεται ὁ ἔλεγχος τῆς εύθυγραμμίσεως τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 14

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΝΑΦΛΕΞΕΩΣ

14 · 1 Γενικά.

Τὸ σύστημα ἐναύσεως (ἢ ἀναφλέξεως) ἔχει ὡς προορισμὸν νὰ παράγῃ τὴν κατάλληλον στιγμὴν ἐντὸς ἑκάστου κυλίνδρου τοῦ κινητῆρος ἵνα σπινθῆρα ἵκανὸν νὰ ἀναφλέξῃ τὸ ἐκεῖ συμπιεσμένον μῆγμα.

‘Ο τρόπος αὐτὸς τῆς ἐναύσεως ἢ ἀναφλέξεως ἐφαρμόζεται μόνον εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας, διότι, ὅπως ἀναπτύσσεται καὶ εἰς τὸ ἀντίστοιχον κεφάλαιον, εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας ἡ ἀνάφλεξις τοῦ καυσίμου γίνεται διὰ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας συμπιέσεως, εἰς τὴν δόποιαν εὐρίσκεται δὲ ἀήρ κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς εἰσόδου τοῦ καυσίμου εἰς τὸν κύλινδρον.

‘Ο καλύτερος τρόπος διὰ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ καυσίμου μίγματος ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἶναι δὲ δι’ ἡλεκτρικοῦ σπινθῆρος. Ἐχει δῆμως καὶ αὐτὸς τὸ μειονέκτημα, δὅτι λόγω τῆς μεγάλης ἀντιστάσεως, τὴν δόποιαν παρουσιάζει τὸ ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου συμπιεσμένον μῆγμα, χρειάζεται ἡλεκτρικὸν ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως διὰ τὴν ἐπίτευξίν του.

‘Αρχικῶς ἔγένοντο προσπάθειαι παρακάμψεως τοῦ μειονεκτήματος αὐτοῦ διὰ τῆς χρήσεως ρεύματος χαμηλῆς τάσεως 150 ἔως 200 V καὶ κινητῶν ἡλεκτροδίων, τὰ δόποια ἐπλησίαζον καὶ ἀπεμακρύνοντο διὰ τὴν δημιουργίαν σπινθῆρος, ἡ λύσις δῆμως αὐτὴ εἰς τὴν πρᾶξιν ἀπεδείχθη ἀνεφάρμοστος. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τελικῶς ἔγενετο γενικῶς παραδεκτὴ ἡ λύσις τῆς χρήσεως ρεύματος ὑψηλῆς τάσεως.

Συνήθως ἡ τάσις, ἡ δόποια ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐναύσιν τοῦ καυσίμου μίγματος, κυμαίνεται ἀπὸ 10 000 ἔως 25 000 V.

‘Αναλόγως τῶν μέσων, τὰ δόποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, τὰ συστήματα ἐναύσεως διακρίνονται εἰς:

α) Συστήματα ἐναύσεως μετὰ συσσωρευτοῦ καὶ πολλαπλασιαστοῦ.

β) Συστήματα ἐναύσεως μετὰ μαγνητοἡλεκτρικῆς μηχανῆς (μανιατό).

Έκ τῶν δύο αὐτῶν συστημάτων χρησιμοποιεῖται περισσότερον τὸ πρῶτον, ἐνῶ τὸ δεύτερον ἔχει περιορισθῆ εἰς εἰδικάς μόνον περιπτώσεις.

Σημείωσις. Τὰ τῶν συστημάτων ἐναύσεως (ἢ ἀναφλέξεως) θὰ περιληφθοῦν εἰς ἴδιον Τόμον, εἰς τὸν ὅποιον θὰ ἀναπτυχθῇ λεπτομερῶς ὀλόκληρος ἢ ἡλεκτρική ἐγκατάστασις τοῦ αὐτοκινήτου, τόσον ἀπὸ ἀπόψεως περιγραφῆς, λειτουργίας καὶ θεωρητικῆς ἑρεύνης, ὃσον καὶ ἀπὸ ἀπόψεως βλαβῶν, ἐπισκευῶν καὶ συντηρήσεως.

Μέχρι τῆς ἐκδόσεως τοῦ Τόμου αὐτοῦ συνιστᾶται ἡ χρῆσις τοῦ κυκλοφοροῦντος ἥδη βιβλίου «ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ» τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτου.

‘Ανεξαρτήτως ὅμως τῶν ἀνωτέρω, ἐκρίθη σκόπιμον νὰ περιληφθῇ εἰς τὸ παρὸν βιβλίον λίαν συνοπτικὴ περιγραφὴ τῆς συνθέσεως τῶν ἀνωτέρω συστημάτων.

14 · 2 Σύστημα έναύσεως μετά συσσωρευτού και πολλαπλασιαστού.

Κύρια μέρη τοῦ συστήματος.

Τὸ σύστημα τοῦτο περιλαμβάνει:

α) Τὸν συσσωρευτήν (σχ. 14 · 2 α).

Αὔτὸς ἀποθηκεύει καὶ παρέχει ἐν καιρῷ τὸ ἀπαιτούμενον ρεῦμα εἰς χαμηλὴν τάσιν 6 ἢ 12 Volt.

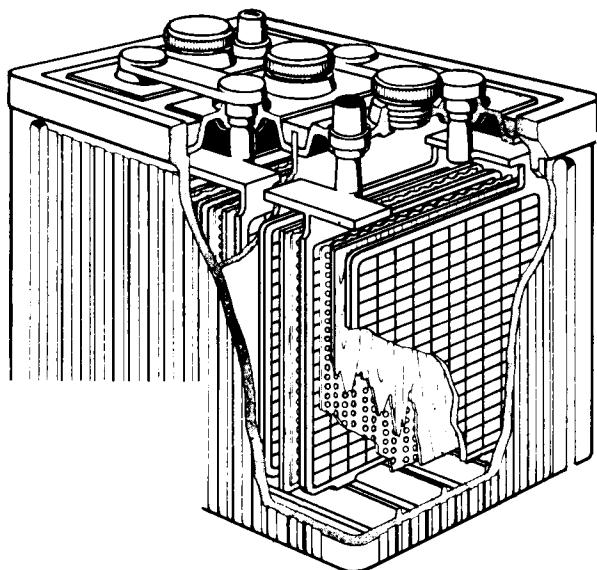
Τὸ ρεῦμα τοῦ συσσωρευτοῦ εἶναι συνεχὲς καὶ ἐπομένως ἀκατάλληλον διὰ μετασχηματισμὸν πρὸς αὔξησιν τῆς τάσεώς του, πρέπει ἐπομένως νὰ μετατραπῇ εἰς μεταβαλλόμενον (διακοπτόμενον εἰς τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν) διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ ὁ μετασχηματισμός του, μέσω μετασχηματιστοῦ, ὁ ὅποιος εἰς τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν δύνομάζεται πολλαπλασιαστής.

β) Τὸν διακόπτην σφύρας (σχ. 14 · 2 β).

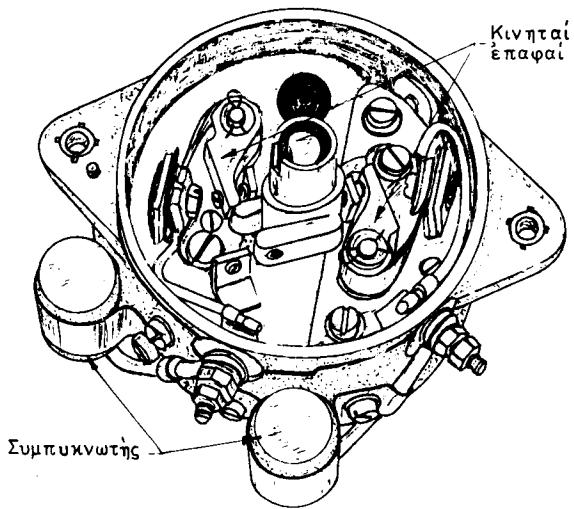
Έχει ὡς προορισμὸν νὰ μετατρέπῃ τὸ συνεχὲς ρεῦμα, τὸ ὅποιον κυκλοφορεῖ εἰς τὸ πρωτεῦον κύκλωμα τοῦ πολλαπλασιαστοῦ εἰς διακοπτόμενον, δύπτε καθίσταται δυνατὴ ἢ αὔξησις τῆς τάσεώς του ἀπὸ 6 ἢ 12 Volt εἰς 15 000 ἵως 20 000 Volt, τὸ ὅποιον ἀπαιτεῖται διὰ τὴν δημιουργίαν τοῦ σπινθήρος.

γ) Τὸν πολλαπλασιαστὴν τῆς τάσεως (σχ. 14 · 2 γ).

Οὗτος μετατρέπει (μετασχηματίζει) τὸ ρεῦμα χαμηλῆς τάσεως,



Σχ. 14.2 α.
Ο συσσωρευτής.

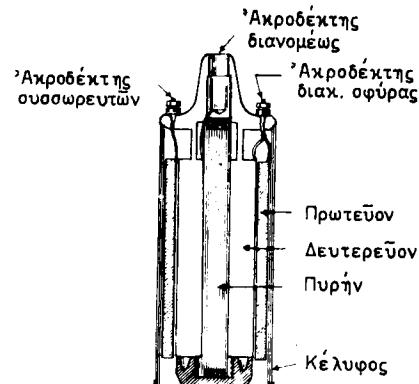


Σχ. 14.2 β.
Διακόπτης χαμηλής τάσεως διπλοῦ διανομέως..

τὸ ὅποιον παρέχει ὁ συσσωρευτής, εἰς ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως καὶ καθιστᾶ αὐτό, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀναφέρεται, κατάλληλον διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ σπινθῆρος διὰ τὴν ἔναυσιν τοῦ καυσίμου μίγματος.

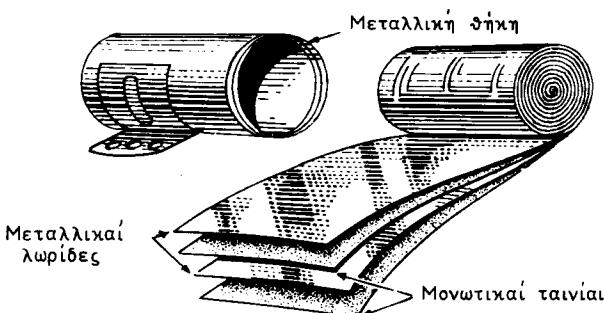
δ) Τὸν συμπυκνωτήν (σχ. 14·2 δ).

Ο συμπυκνωτής συνδέεται παραλλήλως πρὸς τὸν διακόπτην σφύρας, ἔχει δὲ προορισμὸν νὰ διακόπτῃ ὀκαριαῖος τὸ ρεῦμα, ὅταν ἀνοίγῃ ὁ διακόπτης αὐτός. Ἐξουδετερώνει ἔτσι τὴν ἀντίδρασιν τοῦ ρεύματος εἰς τὴν διακοπὴν καὶ προλαμβάνει τὴν δημιουργίαν ἡλεκτρικοῦ τόξου (σπινθῆρος) μεταξὺ τῶν ἐπαφῶν τοῦ διακόπτου.



Σχ. 14·2 γ.

Ο πολλαπλασιαστής τῆς τάσεως.



Σχ. 14·2 δ.

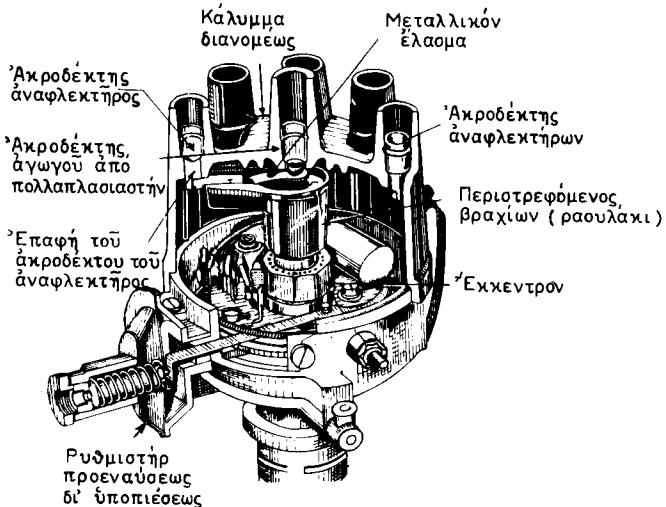
Ο συμπυκνωτής.

ε) Τὸν διανομέα.

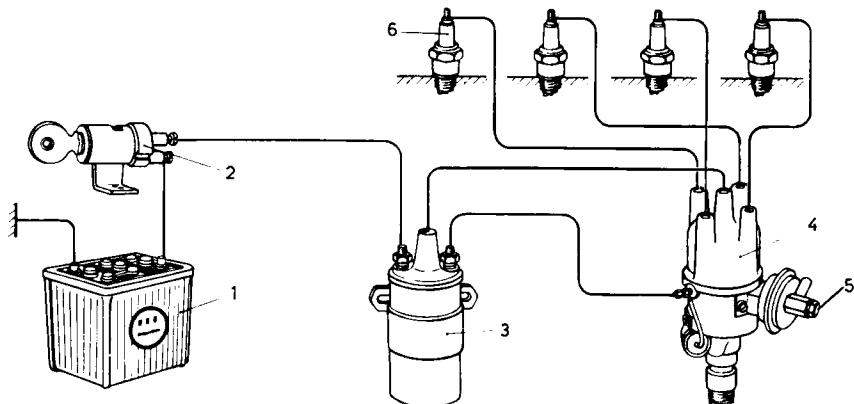
Ο διανομεύς (σχ. 14·2 ε) φέρει (διανέμει) τὸ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως, τὸ ὅποιον γεννᾶται εἰς τὸ δευτερεύον κύκλωμα τοῦ πολλαπλασιαστοῦ, εἰς τὸν ἀναφλεκτῆρα τοῦ κυλίνδρου, ὁ ὅποιος ἔχει σειρὰν ἀναφλέξεως. Ἔτσι ἔξασφαλίζεται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἀνάφλεξις τοῦ μίγματος, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ κανονικὴ σειρὰ ἀναφλέξεως τῶν κυλίνδρων.

Οπως ἀνεφέρθη προηγουμένως, ἡ ἀνάφλεξις τοῦ μίγματος γί-

νεται, πρὶν φθάσῃ τὸ ἔμβολον εἰς τὸ Α.Ν.Σ., τὸ ἀκριβὲς ὅμως σημεῖον ἀναφλέξεως δὲν είναι σταθερόν, ἀλλὰ ἔξαρτάται ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ ἔμβολου, δηλαδὴ ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 14·2 ε.
Ο διανομεύς ύψηλῆς τάσεως.



Σχ. 14·2 στ.

Σχηματική διάταξις τῶν βασικῶν στοιχείων ἐνδέ συστήματος έναυσεως μὲ συσσωρευτήν καὶ πολλαπλασιαστήν.

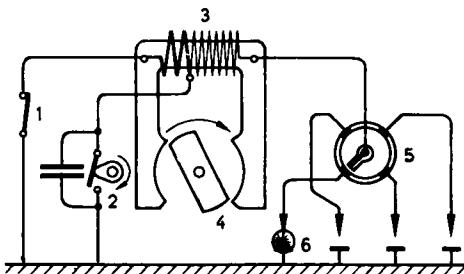
1. Συσσωρευτής. 2. Διακόπτης έναυσεως. 3. Πολλαπλασιαστής. 4. Διανομεύς (έσωτερικῶς διακόπτης σφύρας). 5. Ρυθμιστήρος προεναύσεως. 6. Αναφλεκτήρες.

Η ρύθμισης αύτή της προαναφλέξεως άνατίθεται είς τὸν ρυθμιστήρα προαναφλέξεως (ή προεναύσεως). Εἰς τοὺς βενζινοκινητήρας ή ρύθμισης της προαναφλέξεως γίνεται διὰ συνδυασμένου συστήματος φυγοκεντρικοῦ καὶ πνευματικοῦ (διὰ τοῦ κενοῦ τῆς ἀναρροφήσεως), τὸ δόποιον εἶναι ἐγκατεστημένον εἰς τὴν βάσιν τοῦ διανομέως.

Εἰς τὸ σχῆμα 14.2 στὸ δίδεται σχηματικὴ διάταξις τῆς ἡλεκτρικῆς συνδεσμολογίας τῶν βασικῶν στοιχείων ἐνὸς συστήματος έναύσεως (ἀναφλέξεως) μὲ συσωρευτὴν καὶ πολλαπλασιαστήν.

14.3 Σύστημα έναύσεως μετά μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς (μανιατό).

Τὸ σύστημα αὐτὸ διαφέρει ἀπὸ τὸ προηγούμενον κατὰ τὸ ὅτι τὸ ὑπὸ αὐτοῦ χρησιμοποιούμενον ρεῦμα δὲν λαμβάνεται ἐξ ἐνὸς συσωρευτοῦ, ἀλλὰ παράγεται κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς χρησιμοποιήσεώς του ὑπὸ μιᾶς μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς (μανιατό).



Σχ. 14.3.

Σχηματικὴ διάταξις τῶν κυρίων μερῶν συστήματος έναύσεως μὲ μαγνητοηλεκτρικὴν μηχανήν.

1. Διακόπτης έναύσεως.
2. Διακόπτης σφύρας.
3. Πολλαπλασιαστής.
4. Μαγνητοηλεκτρικὴ μηχανή.
5. Διαυμεύς.
6. Ἀναφλεκτήρ.

Ἐπειδὴ ὅμως τὸ ἔκ τῆς μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς παραγόμενον ρεῦμα εἶναι καὶ αὐτὸ χαμηλῆς τάσεως, καὶ τὸ σύστημα αὐτὸ ἔχει ἀνάγκην ὅλων τῶν ἔξαρτημάτων τοῦ συστήματος μετὰ συσωρευτοῦ καὶ πολλαπλασιαστοῦ μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ὅλα αὐτὰ τὰ ἔξαρτήματα (πολλαπλάσιαστής, διακόπτης Χ.Τ. κ.λπ.) εἶναι συγκεντρωμένα ἐπὶ τῆς μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς.

Εἰς τὸ σχῆμα 14.3 δίδεται σχηματικὴ διάταξις παρουσιάζουσα τὰ διάφορα μέρη ἐνὸς συστήματος έναύσεως διὰ μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς τετρακυλίνδρου κινητῆρος.

14 · 4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποῖος εἶναι ὁ προορισμὸς τοῦ συστήματος ἀναφλέξεως;
 2. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνάφλεξις τοῦ καυσίμου μίγματος εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας;
 3. Πόσα καὶ ποῖα εἶναι τὰ συστήματα ἀναφλέξεως, τὰ ὅποια δύνανται νὰ ἐφαρμοσθοῦν εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας; Ποῖον ἔξ αὐτῶν προτιμᾶται;
 4. Ποῖα εἶναι τὰ κυριώτερα μέρη τοῦ συστήματος ἐναύσεως μὲ συσσωρευτὴν καὶ πολλαπλασιαστήγν, καὶ ποῖα τοῦ συστήματος μὲ μαγνητοηλεκτρικὴν μηχανήν (μανιαστό);
 5. Ἀναπτύξατε δι’ ὀλίγων τὴν λειτουργίαν τοῦ πρώτου συστήματος.
 6. Ὁμοίως ἀναπτύξατε δι’ ὀλίγων τὴν λειτουργίαν τοῦ δευτέρου συστήματος.
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 15

ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΕΩΣ

15 · 1 Γενικά.

‘Η θερμότης, ἡ ὅποια ἀναπτύσσεται ἐντὸς τῶν κυλίνδρων κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος εἶναι πολὺ μεγάλη. Διὰ τοῦτο, ἃν δὲν ληφθοῦν τὰ δέοντα μέτρα διὰ τὴν ἀμεσον ἀπομάκρυνσιν τοῦ μέρους ἐκείνου τῆς θερμότητος, τὸ ὅποιον δὲν μεταβάλλεται εἰς ὠφέλιμον ἔργον καὶ δὲν ἀπάγεται κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος διὰ τῶν καυσαερίων, θὰ ὑπερθερμανθοῦν τὰ τοιχώματα τῶν κυλίνδρων καὶ τῶν ἐμβόλων τόσον, ὥστε θὰ εἶναι ἀδύνατος ἡ περατέρω λειτουργία τοῦ κινητῆρος καὶ θὰ ἐπέλθῃ ἡ καταστροφή του.

‘Η ἀφαίρεσις τῆς πλεονάζουσης αὐτῆς θερμότητος εἰς ὅλους τοὺς τύπους τῶν Κ.Ε.Κ., εἴτε μονίμου ἐγκαταστάσεως εἶναι οὕτοι, εἴτε διὰ κίνησιν δχήματος χρησιμοποιοῦνται, γίνεται διὰ τῆς κυκλοφορίας πέριξ τῶν θερμαινομένων ἐπιφανειῶν τοῦ κινητῆρος ἐνὸς ρευστοῦ, τὸ ὅποιον ἀπορροφεῖ τὴν πλεονάζουσαν θερμότητα εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἀποφευχθῇ ὁ κίνδυνος ὑπερθερμάνσεως.

Μετὰ τὴν θέρμανσίν του, τὸ ρευστὸν αὐτὸν εἴτε ψύχεται καὶ ἐπαναχρησιμοποιεῖται, δόποτε λέγομεν ὅτι ἡ κυκλοφορία του εἶναι κλειστή, εἴτε μετὰ τὴν χρησιμοποίησίν του ἀπορρίπτεται (ἀπομακρύνεται), δόποτε λέγομεν ὅτι ἡ κυκλοφορία τοῦ ψυκτικοῦ μέσου εἶναι ἀνοικτή.

Τὸ ψυκτικὸν μέσον εἶναι συνήθως ὕδωρ, δόποτε ὁ κινητήρ, εἰς τὸν ὅποιον χρησιμοποιεῖται τοῦτο, ὄνομάζεται ὑδρόψυκτος, ἡ ἀτήρ καὶ τότε ὁ κινητήρ ὄνομάζεται ἀερόψυκτος.

Εἰς τοὺς ὕδροψύκτους κινητῆρας αὐτοκινήτων ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος εἶναι κλειστή, ἐνῶ εἰς τοὺς ἀεροψύκτους ἡ κυκλοφορία τοῦ ἀέρος εἶναι ἐλευθέρα καὶ δι’ αὐτὸν ὄνομάζεται ἀνοικτή.

Εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦνται καὶ τὰ δύο συστήματα ψύξεως, δηλαδή:

- Τὸ σύστημα ψύξεως δι’ ὕδατος (κινητῆρες ὑδρόψυκτοι).
- Τὸ σύστημα ψύξεως δι’ ἀέρος (κινητῆρες ἀερόψυκτοι).

Διὰ τοὺς λόγους, οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται κατωτέρω, εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοκινήτων καθὼς καὶ εἰς τοὺς μεγάλους σταθερούς κινητῆρας ἐπικρατεῖ περισσότερον ἢ χρῆσις τοῦ συστήματος ψύξεως δι’ ὕδατος.

Ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος εἰς τοὺς ὑδροψύκτους κινητῆρας.

Ἡ κίνησις τοῦ ὕδατος ἐκ τοῦ ψυγείου εἰς τὸ ὑδροχιτώνιον καὶ ἀντιστρόφως εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ εἴτε αὐτομάτως (θερμοσίφων), εἴτε μὲ τὴν βοήθειαν μιᾶς ἀντλίας.

α) *Αὐτόματος κυκλοφορία τοῦ ὕδατος (θερμοσίφων).*

Τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποιον εύρισκεται εἰς τὸ ὑδροχιτώνιον, θερμαινόμενον διαστέλλεται, ὅπότε τὸ εἰδικὸν βάρος του γίνεται μικρότερον ἀπὸ τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ ὕδατος τοῦ εύρισκομένου ἐντὸς τοῦ ψυγείου καὶ τοῦ ὅποιου ἢ θερμοκρασία εἶναι χαμηλοτέρα. Λόγω τῆς διαφορᾶς αὐτῆς τοῦ βάρους, τὸ ὕδωρ τίθεται εἰς κίνησιν ἐκ τοῦ ὑδροχιτώνιου πρὸς τὸν ἄνω ὑδροθάλαμον τοῦ ψυγείου, διέρχεται διὰ τοῦ πυρῆνος τοῦ ψυγείου, ψύχεται, καθίσταται βαρύτερον καὶ σπεύδει νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ εύρισκόμενον ἐντὸς τοῦ ὑδροχιτώνιου.

Οπως προκύπτει ἐκ τῶν ἀνωτέρω, τὸ ὕδωρ τίθεται εἰς κυκλοφορίαν λόγω τῆς ὑφισταμένης διαφορᾶς εἰδικοῦ βάρους μεταξύ θερμοῦ καὶ ψυχροῦ ἢ ἀπλούστερον λόγω τῆς ὑφισταμένης διαφορᾶς θερμοκρασιῶν.

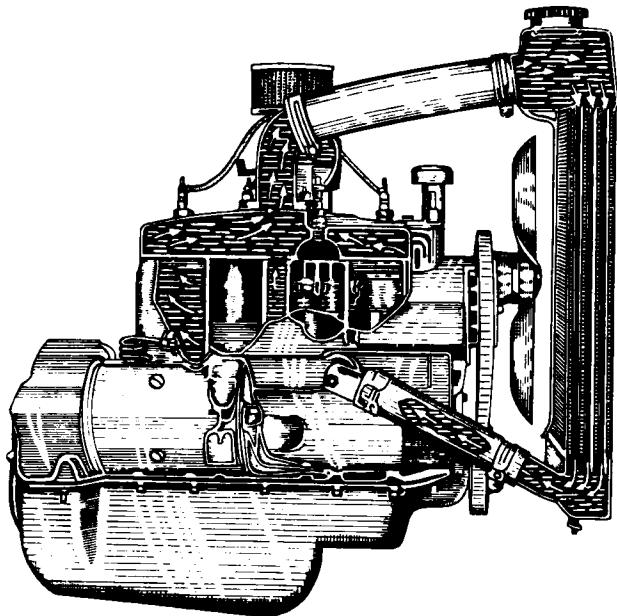
Τὸ σύστημα αὐτὸν τῆς ψύξεως ὄνομάζεται σύστημα ψύξεως διὰ θερμοσίφωνος (σχ. 15 · 1), ἐφηρμόζετο δὲ παλαιότερον μόνον εἰς μικρούς κινητῆρας, καθ’ ὅσον λόγω τῆς πολὺ μικρᾶς δυνάμεως, ἢ ὅποια θέτει τὸ ὕδωρ εἰς κυκλοφορίαν, ἀπαιτοῦνται ἀντίστοιχοι σωληνώσεις μεγαλυτέρας διαμέτρου, τὸ δὲ ψυγεῖον πρέπει νὰ εἶναι ἐγκατεστημένον κατά τι ύψηλότερον τοῦ κινητῆρος.

Σήμερον γενικῶς προτιμᾶται τὸ σύστημα ψύξεως διὰ βεβιασμένης κυκλοφορίας, διὰ τῆς χρήσεως δηλαδή, ώς θά ἔξηγηθῇ κατωτέρω, μιᾶς ὑδραντλίας.

β) *Σύστημα ψύξεως βεβιασμένης κυκλοφορίας (δι’ ἀντλίας).*

Διὰ νὰ ἔξασφαλισθῇ καλύτερος τρόπος κυκλοφορίας τοῦ ὕδατος ψύξεως, εἰς τὸ ἐμπρόσθιον μέρος τοῦ κινητῆρος τοποθετεῖται μικρὰ φυγοκεντρικὴ ἀντλία, ἢ ὅποια ἀναρροφεῖ τὸ ὕδωρ τῆς ψύξεως ἐκ τοῦ κάτω ὑδροθαλάμου τοῦ ψυγείου καὶ τὸ ἀποστέλλει εἰς τὸν κινητῆρα (σχ. 15 · 2 α).

‘Η βεβιασμένη αύτή κυκλοφορία γίνεται πάντοτε κατά τὴν διεύθυνσιν τῆς αὐτομάτου κυκλοφορίας διὰ θερμοσίφωνος, ἢ ὅποια ὀπτωσδήποτε δημιουργεῖται λόγω τῶν ύφισταμένων διαφορῶν θερμοκρασίας εἰς τρόπον, ὡστε τὰ δύο συστήματα νὰ ἀλληλοσυμπληρώνωνται.



Σχ. 15.1.

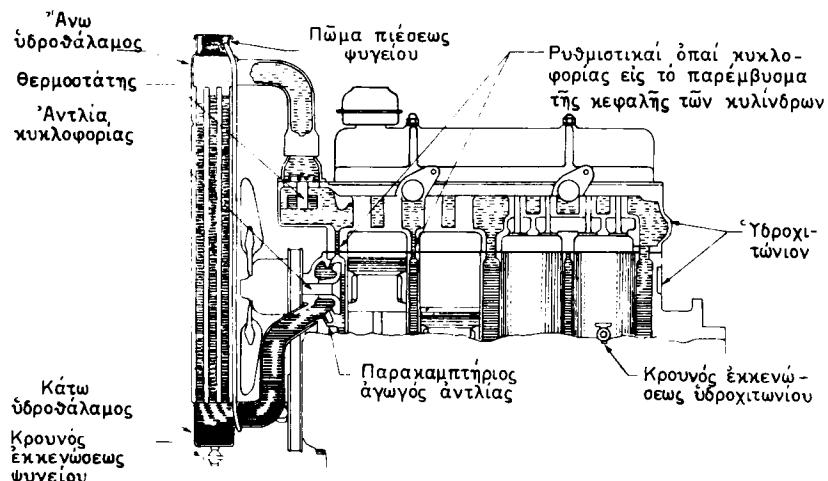
Τυπικὸν σύστημα αὐτομάτου κυκλοφορίας τοῦ үնດатօς ψύξεως (διὰ θερμοσίφωνος).

‘Η ἀντλία λαμβάνει τὴν κίνησίν της ἐκ τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος δι’ ἐνὸς ἀπλοῦ ἢ διπλοῦ ἴμαντος. Διὰ τοῦ αὐτοῦ ἴμαντος κινεῖται καὶ ὁ ἀνεμιστήρ.

15 · 2 Σύστημα ψύξεως δι' үնດатօς.

1) Γενικά.

Εἰς τὸ σχῆμα 15 · 2 α δίδεται ἡ τομὴ ἐνὸς κινητῆρος, εἰς τὴν δόποιαν παρουσιάζεται τὸ σύστημα ψύξεως δι' үնດاتօς. Τὰ κυριώτερα μέρη τοῦ συστήματος αὐτοῦ είναι: τὸ ψυγεῖον, ὁ ἀνεμιστήρ, ἡ ἀντλία καὶ ὁ θερμοσίφων.



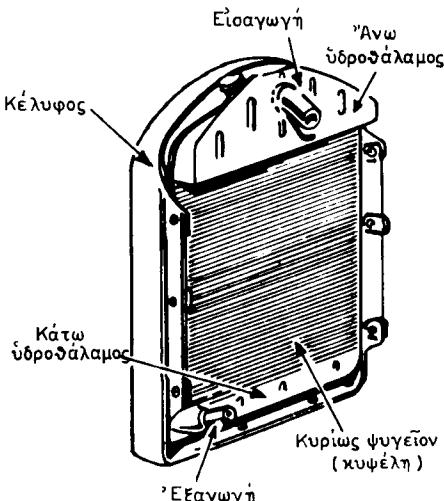
Σχ. 15·2 α.

Τομή κινητήρος, είς τὴν ὅποιαν παρουσιάζεται δι' ἐστιγμένων γραμμῶν τὸ σύστημα ψύξεως δι' ὑδατος διὰ βεβιασμένης κυκλοφορίας.

2) Τὸ ψυγεῖον.

Τὸ σχῆμα 15·2 β παρουσιάζει πλῆρες ψυγεῖον αὐτοκινήτου. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὄριζοντίους θαλάμους (ὑδροθαλάμους ἢ ὑδαταποθήκας), ἐκ τῶν ὅποιων ὁ ἔνας εὐρίσκεται εἰς τὸ ἄνω μέρος καὶ ὁνομάζεται ἄνω ὑδροθάλαμος καὶ ὁ ἄλλος εἰς τὸ κάτω καὶ ὁνομάζεται κάτω ὑδροθάλαμος.

Μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν ὑδροθαλάμων εύρισκεται τὸ κυρίως ψυγεῖον (ὁ πυρὸν τοῦ ψυγείου), τὸ ὅποιον δύναται νὰ είναι εἴτε σωληνώτὸν εἴτε κυψελωτόν.



Σχ. 15·2 β.

Συναρμολογημένον σωληνωτὸν ψυγεῖον ὑδροφύκτου κινητῆρος.

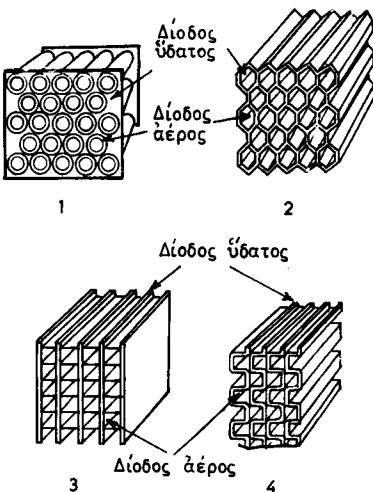
‘Ο σωληνωτός πυρήνη ψυγείου άποτελεῖται άπό πολλούς σωληνίσκους λεπτών τοιχωμάτων και μικρᾶς διαμέτρου φέροντας πτερύγια, διὰ τὴν αὕξησιν τῆς ἐπιφανείας, ἢ ὅποια χρησιμεύει διὰ τὸν διασκορπισμὸν τῆς θερμότητος τοῦ ύδατος ψύξεως εἰς τὸν ἀτμ. ἀέρα.

Εἰς τοὺς κυψελωτούς πυρῆνας ψυγείων μεταξὺ τῶν δύο ύδροθαλάμων τοποθετεῖται ἔνα εἶδος πλέγματος ἀπό λεπτὰς μεταλλικὰς ταινίας, αἱ ὅποιαι σχηματίζουν ἑξαγωνικὰς ὁπάς, δμοίας πρὸς τὰς κυψέλας τῶν μελισσῶν. Τὸ ύδωρ κυκλοφορεῖ πέριξ τῶν ἀπῶν, ἐνδὸν δι’ αὐτῶν διέρχεται ὁ ἀήρ.

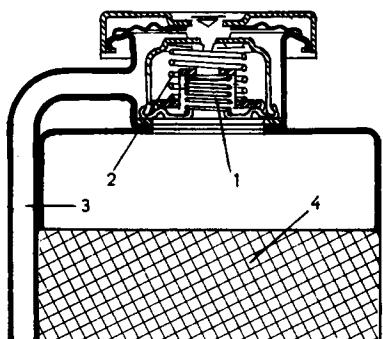
Εἰς τὸ σχῆμα 15·2 γ. διδούνται τοιμαὶ πυρήνων ψυγείων σωληνωτῶν (1) καὶ κυψελωτῶν (2, 3 καὶ 4).

Τὸ ψυγεῖον φέρει εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ ἄνω ύδροθαλάμου πῶμα πληρώσεως (σχ. 15·2 δ). Τὸ πῶμα αὐτό, διὰ λόγους οἱ ὅποιοι ἔξηγοῦνται κατωτέρω, φέρει δύο βαλβίδας, μίαν ύπερπιέσεως καὶ μίαν ύποπιέσεως.

Εἰς τὸν λαιμὸν τοῦ πώματος εύρισκεται ὁ σωληνίσκος ύπερχειλίσεως. Εἰς νεωτέρους τύπους αὐτοκινήτων ὁ σωληνίσκος ύπερχειλίσεως καταλήγει εἰς δοχεῖον, εἰς τὸ ὅποιον ἐκρέει τὸ τυχὸν πλεονάζον ύδωρ τοῦ ψυγείου καὶ ἀπὸ τὸ ὅποιον τὸ ψυγεῖον ἀναρροφεῖ ύδωρ αὐτομάτως, ὡς ἔξηγεῖται κατωτέρω, πρὸς συμπλήρωσιν τυχὸν δημιουργουμένου κενοῦ.



Σχ. 15·2 γ.
Πυρήνες ψυγείων.



Σχ. 15·2 δ.

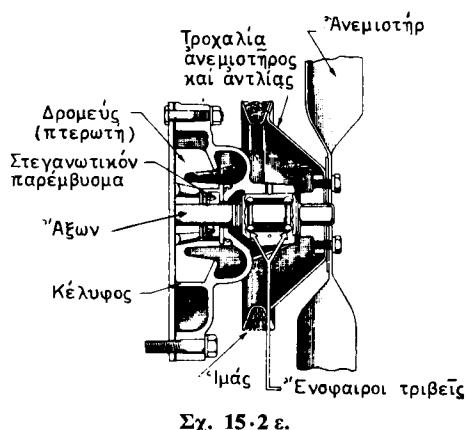
Τμῆμα ψυγείου μὲ τὸ πῶμα πληρώσεως αὐτοῦ.

1. Βαλβίς ύποπιέσεως. 2. Βαλβίς ύπερχειλίσεως. 3. Σωλήνη ύπερχειλίσεως. 4. Ψυγεῖον.

Εις τὸν ἄνω ὑδροθάλαμον ὑπάρχει τέλος καὶ ὁ σύνδεσμός του πρὸς τὸ ἄνω μέρος τοῦ ὑδροχιτωνίου.

Ο κάτω ὑδροθάλαμος φέρει τὸν σύνδεσμόν του, πρὸς τὸ κάτω μέρος τοῦ κινητῆρος καὶ τὸν κρουνὸν ἐκκενώσεως τοῦ ψυγείου.

Ο πυρὴν τοῦ ψυγείου καὶ οἱ ὑδροθάλαμοι εἰναι μονίμως συνδε-



Τομὴ ὑδραντλίας μετὰ τοῦ ἀνεμιστῆρος.

του δι’ ιμάντος ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρον ἀξονα δόμοῦ μετὰ τῆς ἀντλίας τοῦ ὕδατος (σχ. 15·2 ε.).

Εις ὠρισμένας περιπτώσεις ὁ ἀνεμιστήρ λαμβάνει τὴν κίνησίν του ἔξι ἐνὸς ἀνεξαρτήτου ἡλεκτρικοῦ κινητῆρος. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς ἡ λειτουργία τοῦ ἀνεμιστῆρος ἐλέγχεται διὰ θερμοστάτου. Τίθεται δηλαδὴ ὁ ἀνεμιστήρ εἰς λειτουργίαν, μόνον ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος ὑπερβῇ ἔνα προκαθωρισμένον ὅριον.

Ο αὐτὸς θερμοστατικὸς ἔλεγχος γίνεται καὶ εἰς περίπτωσιν κινήσεως τοῦ ἀνεμιστῆρος δι’ ιμάντος διὰ τῆς παρεμβολῆς ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ συμπλέκτου μεταξὺ τῆς τροχαλίας τοῦ ιμάντος καὶ τοῦ ἀνεμιστῆρος.

Οταν τὸ ὅχημα κινῆται μὲν μεγάλην ταχύτητα καὶ τὸ δημιουργούμενον ρεῦμα δέρος εἶναι ὀρκετὸν διὰ τὴν ψῦξιν τοῦ ὕδατος, τότε παύει ὁ ἀνεμιστήρ τοῦ τύπου αὐτοῦ νὰ λειτουργῇ καὶ ἔτσι ἔχομεν οἰκονομίαν ἐνεργείας τόσον ἐκ τῆς κινήσεώς του, ὅσον καὶ ἐκ τῆς ὑπερβολικῆς ψύξεως.

δεμένοι (συγκολλημένοι), καὶ τὸ σύνολόν των περικλείεται ἐντὸς πλασίου, διὰ τοῦ ὅποίου στηρίζεται τοῦτο εἰς τὸ πλασίον τοῦ αὐτοκινήτου.

3) Ο ἀνεμιστήρ.

Ο χρησιμοποιούμενος διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀέρος ἀνεμιστήρ εἶναι κοινοῦ ἀξιονικοῦ τύπου μὲ τρία ἡ περισσότερα πτερύγια, λαμβάνει δέ τὴν κίνησίν

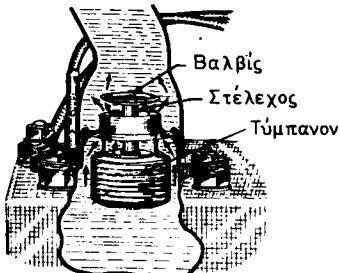
3) Ό θερμοστάτης.

Διὰ λόγους οἱ ὅποιοι ὀναπτύσσονται κατωτέρω, ἡ ὑπερβολικὴ ψῦξις (πέρα δηλαδὴ τῆς κανονικῆς) εἶναι ἐπιβλαβής καὶ θὰ πρέπει νὰ ἀποφεύγεται· ἐπομένως πρέπει ὁ κινητὴρ νὰ φθάσῃ εἰς τὴν κανονικὴν θερμοκρασίαν λειτουργίας του τὸ ταχύτερον δυνατόν. Πρὸς τοῦτο εἰς τὸ κύκλωμα κυκλοφορίας τοῦ үδατος παρεμβάλλεται ἔνας θερμοστάτης.

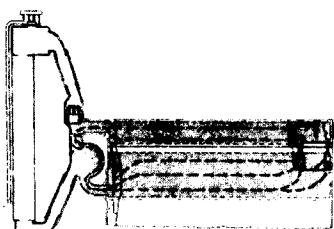
Ο θερμοστάτης (σχ. 15.2 στ.) ἀποτελεῖται βασικῶς ἀπὸ ἕνα πτυχωτὸν τύμπανον πλῆρες ὑγροῦ λίαν πτητικοῦ, συνήθως αἰθέρος.

Τὸ ἔνα ἄκρον τοῦ τυμπάνου στερεώνεται εἰς τὸ στέλεχος μιᾶς βαλβίδος.

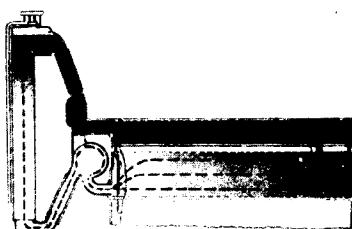
Ο θερμοστάτης τοποθετεῖται εἰς τοιαύτην θέσιν, ὥστε ἡ βαλβίς του νὰ εἶναι ἀκριβῶς εἰς τὴν ἔξοδον τοῦ үδατος ἐκ τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 15.2 στ.
Θερμοστάτης.



(α)



(β)

Σχ. 15.2 ζ.

Κυκλοφορία үδατος εἰς τὸ ψυγεῖον μὲ χρῆσιν θερμοστάτου. α) Θερμοστάτης κλειστός. β) Θερμοστάτης ἀνοικτός.

"Οταν τὸ үδωρ τοῦ ψυγείου, ἐντὸς τοῦ ὅποιου εύρισκεται ὁ θερμοστάτης, εἶναι ψυχρόν, τὸ τύμπανον εἶναι συνεσταλμένον, ἡ βαλβίς εἶναι κλειστή καὶ ἡ κυκλοφορία πρὸς τὸ ψυγεῖον παύει. Ἀντ' αὐτῆς ἀποκαθίσταται κυκλοφορία ἐντὸς τοῦ κινητῆρος, ὡς παρουσιάζει τὸ σχῆμα 15.2 ζ (α) (θερμοστάτης κλειστός).

"Οταν τὸ үδωρ εἰς τὸ үδροχιτώνιον θερμανθῇ εἰς μίαν ὠρισμένην θερμοκρασίαν, τὸ ὑγρὸν τοῦ τυμπάνου διαστέλλεται, ἡ βαλβίς ἀνοί-

γει καὶ τὸ ὄδωρ τοῦ ὑδροχιτωνίου ἀρχίζει νὰ κυκλοφορῇ εἰς τὸ ψυγεῖον καὶ νὰ ψύχεται [σχ. 15 · 2 ζ (β), θερμοστάτης ἀνοικτός].

15 · 3 Περιοριστικὰ διαφράγματα.

Εἰς ώρισμένας περιπτώσεις κοτά τὴν χειμερινὴν περίοδον καὶ ἴδιαιτέρως εἰς χώρας ψυχροῦ κλίματος, διὰ τὴν πρόληψιν τῆς ὑπερβολικῆς ψύξεως ἢ ἀκόμη καὶ τῆς πήξεως τοῦ ὄδατος ἐντὸς τοῦ ψυγείου τοποθετοῦνται πρὸ αὐτοῦ περιοριστικὰ διαφράγματα. Ταῦτα ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν σειρὰν περσίδων (γρίλλιες), σί ὅποιαι ἀνοίγουν ἢ κλείουν διὰ μοχλοῦ ἀναλόγως τοῦ ἀν πρέπει νὰ ἐπιτραπῇ ἢ νὰ ἔμποδισθῇ ἢ δίοδος τοῦ ἀέρος.

Ἐνίστε τὰ διαφράγματα αὐτὰ ἀνοίγουν καὶ κλείουν αὐτομάτως μὲ τὴν βοήθειαν θερμοστάτου.

15 · 4 Σύστημα ψύξεως δι' ἀέρος (ἀερόψυκτοι κινητῆρες).

“Οπως ἀνεπτύχθη καὶ ἀνωτέρω, κατὰ τὴν ψῦξιν τοῦ ὑδροψύκτου κινητῆρος τὸ ὄδωρ χρησιμεύει ὡς μεταφορεὺς τῆς θερμότητος ἐκ τῶν τοιχωμάτων τῶν κυλίνδρων εἰς τὸ ψυγεῖον, ἀπὸ ὅπου αὐτὴ θὰ διασκορπισθῇ εἰς τὸν ἀέρα.

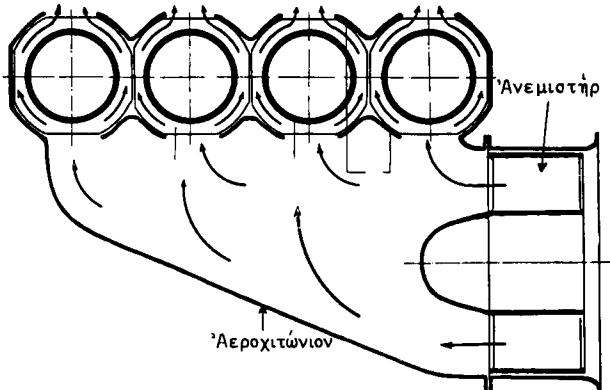
Κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ἔργου τούτου, τὸ ὄδωρ παρουσιάζει ἀρκετὰ πλεονεκτήματα ἀλλὰ καὶ σοβαρὰ μειονεκτήματα, τὰ ὅποια ἀναπτύσσονται διεξοδικώτερον κατωτέρω. Τὰ μειονεκτήματα αὐτὰ ὥθησαν τοὺς κατασκευαστὰς κινητήρων νὰ ζητήσουν τρόπους ἀπαλλαγῆς ἀπὸ τὸ ὄδωρ διὰ τῆς ἀμέσου χρήσιμοποιήσεως τοῦ ἀέρος πρὸς ἀπαγωγὴν τῆς θερμότητος κατ' εὐθείαν ἐκ τῶν ἔξωτερικῶν τοιχωμάτων τῶν κυλίνδρων. “Ετσι ἐγεννήθη τὸ σύστημα ψύξεως δι' ἀέρος (ἀερόψυκτοι κινητῆρες).

Λόγω τῆς πολὺ μικροτέρας εἰδικῆς θερμότητος καὶ τοῦ πολὺ μεγαλύτερου ὅγκου του ἐν σχέσει πρὸς τὸ ὄδωρ, εἶναι προφανὲς ὅτι διὰ τὴν ἀπαγωγὴν μιᾶς ώρισμένης ποσότητος θερμότητος, ἀπαιτεῖται πολὺ μεγαλύτερος ὅγκος ἀέρος. Διὰ τοῦτο οἱ πρῶτοι ἀερόψυκτοι κινητῆρες ἐχρησιμοποιήθησαν εἰς ἀεροπλάνα καὶ δίκυκλα, ὅπου ὁ κινητήρης εἶναι ἀμέσως ἐκτεθειμένος εἰς ἵσχυρὸν ρεῦμα ἀέρος ἐκ τῆς κινήσεώς των.

‘Ακολούθως, καθὼς ἢ ἐξέλιξις τῶν ἀνεμιστήρων μεγάλης ἀποδόσεως τὸ ἐπέτρεπτεν, κατεσκευάσθησαν μικροὶ βενζινοκινητῆρες (VW)

καὶ δηζελοκινητῆρες (Deutz) χρησιμοποιοῦντες σύστημα ψύξεως δι' αέρος.

Τὸ κυριώτερον ἔξαρτημα τοῦ συστήματος ψύξεως δι' αέρος εἶναι ὁ ἀνεμιστήρ, ὁ δοποῖος εἶναι ἀξονικοῦ ἢ φυγοκεντρικοῦ τύπου, μεγάλης ἀποδόσεως.



Σχ. 15.4.

Διαμόρφωσις ἀμέσου ψύξεως δι' αέρος εἰς ἀερόψυκτον κινητήρα.

Ἡ ἀναρρόφησις τοῦ ἀνεμιστῆρος τούτου εἶναι τοποθετημένη εἰς τὸ ἐμπρόσθιον μέρος τοῦ κινητῆρος καὶ τοῦ ὄχήματος γενικῶς, ὡστε νὰ χρησιμοποιῆται καὶ τὸ ρεῦμα ἀέρος ἐκ τῆς κινήσεως τοῦ ὄχήματος.

Γνωρίζομεν ἥδη ἐκ τῆς περιγραφῆς τῶν κυλίνδρων ἀεροψύκτου μηχανῆς ὅτι αὐτοὶ εἶναι ἀνεξάρτητοι ἀλλήλων (ἀτομικοὶ) καὶ φέρουν ἔξωτερικῶς πτερύγια, τὰ λεγόμενα πτερύγια ψύξεως.

Πέριξ τῶν κυλίνδρων καὶ τῶν κεφαλῶν των τοποθετεῖται περίβλημα ἐκ φύλλου μετάλλου (ἀεροχιτώνιον) καὶ σχηματίζεται ἔτσι ἔνα σύστημα ἀγωγῶν ἀέρος, διὰ τῶν ὅποιών διοχετεύεται ὁ παρεχόμενος ὑπὸ τοῦ ἀνεμιστῆρος ὀπήρος ἀλλαγὴ εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῶν κεφαλῶν καὶ τῶν κυλίνδρων καὶ ἔτσι ἐπιτυγχάνεται ἡ καλὴ καὶ διμοιόμορφος ψῦξις τοῦ κινητῆρος (σχ. 15·4).

Εἰς ὧρισμένας περιπτώσεις ἀεροψύκτων κινητήρων χρησιμοποιεῖται καὶ ἔνα εἰδικὸν ψυγεῖον ἔλαιον. Τὸ ἔλαιον ψυχόμενον συμβάλλει σημαντικῶς εἰς τὴν ψῦξιν τοῦ κινητῆρος.

15 · 5 Σύγκρισις τῶν συστημάτων ψύξεως — Ἀντίστοιχα πλεονεκτήματα ἀπὸ θεωρητικῆς, τεχνολογικῆς καὶ πρακτικῆς ἀπόψεως.

I) Σύστημα ψύξεως δι' ὕδατος.

α) Πλεονεκτήματα.

Βασικὸν πλεονέκτημα τοῦ συστήματος ψύξεως δι' ὕδατος εἶναι ἡ πλήρης σχεδὸν ἀνεξαρτησία του ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος τοῦ περιβάλλοντος, καθὼς ἐπίσης καὶ ἡ μεγαλυτέρα ἴκανότης προσαρμογῆς του εἰς τὰς ἐναλλασσομένας φάσεις λειτουργίας τοῦ κινητῆρος τὰς ἐπιβαλλομένας ἐκ τῶν ἀπαιτήσεων τῆς πορείας τοῦ αὐτοκινήτου.

*Ἀλλο σοβαρὸν πλεονέκτημα εἶναι ἡ διὰ τοῦ ὑδροχιτωνίου ἀπόπνιξις τῶν θορύβων λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.

β) Μειονεκτήματα.

Τὸ ὕδωρ παρουσιάζει, ὡς γνωστόν, χαμηλὸν σημείον βρασμοῦ (100° C) καὶ ὑψηλὸν σημείον πήξεως (0° C), πρᾶγμα τὸ ὅποιον θέτει λίαν στενὰ περιοριστικὰ ὅρια εἰς τὴν χρησιμοποίησίν του, ὡς θὰ ἔξετασθῇ κατωτέρω.

Τοῦτο ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι σημαντικῶς βαρύτερον καὶ μαζὶ μὲ τὰ διάφορα ἔξαρτήματα ψύξεως δι' ὕδατος καθιστᾶ τὸν ὑδρόψυκτον κινητῆρα ἀρκετὰ βαρύτερον ἐν σχέσει πρὸς τὸν ἀερόψυκτον καὶ σχετικῶς δαπανηρότερον.

Τέλος πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι τὰ διάφορα ἔξαρτήματα τοῦ συστήματος ψύξεως δι' ὕδατος, καθιστοῦν τὸν ὑδρόψυκτον κινητῆρα περισσότερον εὐπρόσβλητον εἰς βλάβας, διαρροάς κ.λπ.

2) Σύστημα ψύξεως δι' ἀέρος.

Βασικὸν πλεονέκτημα τοῦ συστήματος ψύξεως δι' ἀέρος εἶναι ἡ ἀπλότης αὐτοῦ καὶ ἡ δυνατότης ἐπιτεύξεως μεγαλυτέρων θερμοκρασιῶν ἀπὸ ἑκείνας τῶν ὑδροψύκτων συστημάτων, πρᾶγμα τὸ ὅποιον, ὡς ἐπεξηγεῖται κατωτέρω, μειώνει τὴν φθορὰν τῶν κυλίνδρων. Παρὰ ταῦτα ὅμως δὲν παρουσιάζει τάσεις ἐπικρατήσεως εἰς τὰ ἐπιβατηγά ἴδιως αὐτοκίνητα λόγω τοῦ θορύβου, τὸν ὅποιον δημιουργεῖ τόσον τὸ ἴδιον τὸ σύστημα ψύξεως, δσον καὶ δλόκληρος ὁ κινητήρος καὶ ἀκόμη, διότι παρουσιάζεται κάποια μικρὰ δυσχέρεια ψύξεως κατὰ τὰς θερμὰς ἡμέρας, ὅταν τὸ ὄχημα εἶναι ἐν στάσει, ἐνῶ ὁ κινητήρος λειτουργεῖ.

* 15·6 Τεχνολογία τοῦ συστήματος ψύξεως.

1) Παραγομένη θερμότης καὶ κατανομὴ αὐτῆς.

“Οπως γνωρίζομεν ἡδη ἐκ τῆς λειτουργίας τῶν K.E.K., ἡ θερμοκρασία, ἡ δοποία ἀναπτύσσεται ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου μίγματος, προσεγγίζει τοὺς 2000° C. Ἐκ τῆς, εἰς τὴν ὑψηλὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, παραγομένης θερμότητος, μόνον τὸ 1/3 περίπου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παραγωγὴν μηχανικῆς ἐνεργείας.

Ἐκ τῆς μὴ μετατρεπομένης εἰς μηχανικὸν ἔργον θερμότητος τὸ ἥμισυ περίπου ἀπομακρύνεται (ἀπάγεται) μετὰ τῶν καυσαερίων διὰ τοῦ σωλῆνος ἔξαγωγῆς τοῦ ὁμωνύμου συστήματος, τὸ δὲ ὑπόλοιπον ἀποβάλλεται διὰ τοῦ συστήματος ψύξεως.

Διὰ νὰ γίνῃ κατανοητὴ ἡ σημασία τοῦ συστήματος ψύξεως, ἀς ληφθῇ ὡς παράδειγμα ἕνας μετρίου μεγέθους κινητήρ αὐτοκινήτου π.χ. ἴσχυος 100 PS.

‘Ο κινητήρ αὐτὸς καταναλίσκει 10 kg περίπου βενζίνης ἀνὰ ὥραν ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας κινήσεως.

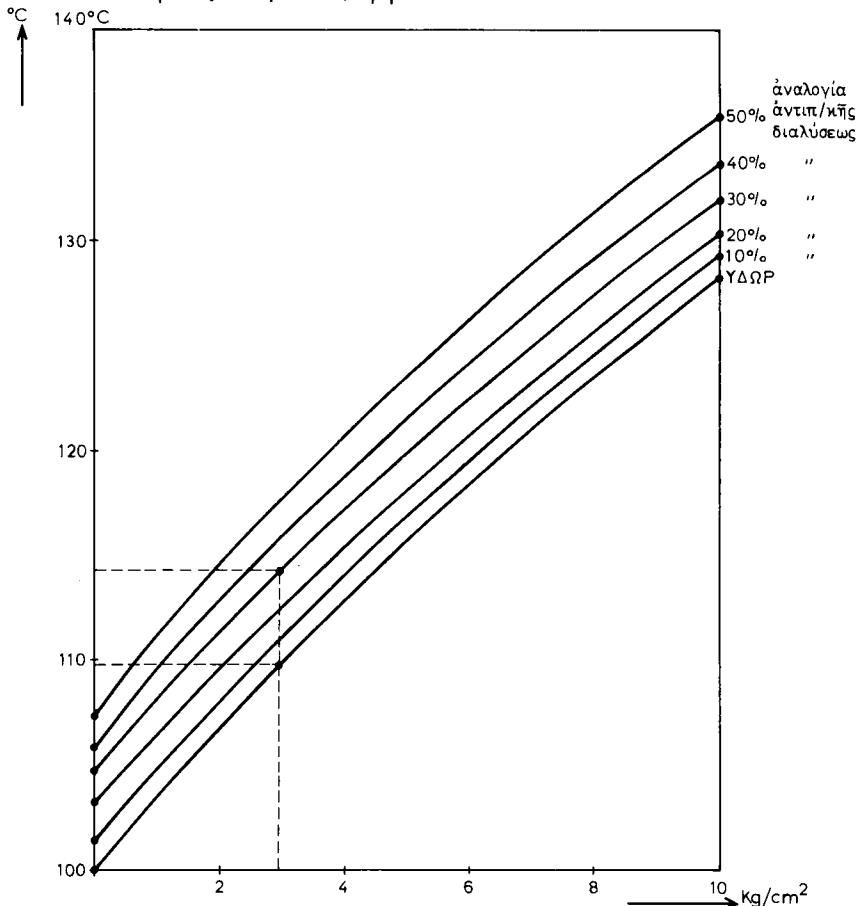
Τὰ 10 kg βενζίνης ἀντιστοιχοῦν κατὰ προσέγγισιν εἰς 100 000 kcal. Ἐξ αὐτῶν αἱ 32 000 περίπου δόηγοῦνται εἰς τὸ σύστημα ψύξεως πρὸς ἀπόρριψιν. ‘Αν ληφθῇ ὑπ’ ὅψιν ὅτι ἡ ὀφέλιμος διαφορὰ θερμοκρασίας μεταξὺ εἰσόδου καὶ ἔξόδου τοῦ ὄδατος ἐκ τοῦ κινητῆρος εἶναι περίπου 50° C, συμπεραίνεται ὅτι διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ κανονικὴ ψύξις τοῦ κινητῆρος πρέπει νὰ διέλθῃ δι’ αὐτοῦ ποσότητος ὄδατος περίπου 6 τόννων ἀνὰ ὥραν.

Διὰ τὴν κατανόησιν τοῦ μεγέθους τοῦ ποσοῦ τῶν 32 000 kcal ἀνὰ ὥραν ἀρκεῖ νὰ σημειωθῇ ὅτι μὲ τὸ ποσὸν αὐτὸ τῆς θερμότητος εἶναι δυνατὸν νὰ θερμανθοῦν πλήρως 4 διαμερίσματα ἐκ 3 δωματίων κατὰ τοὺς ψυχροτέρους χειμερινοὺς μῆνας.

‘Εξ ἄλλου ἀποστολὴ τοῦ συστήματος δὲν εἶναι νὰ ψύχῃ τὸν κινητῆρα ἀπεριορίστως. Τὸ δρθὸν εἶναι ὅτι δὲ προορισμός του εἶναι νὰ τηρῇ αὐτὸν εἰς μίαν σταθερὰν θερμοκρασίαν. Ψύξις τοῦ κινητῆρος κάτω ἐνὸς ὀρισμένου βαθμοῦ (100° ἔως 120° C διὰ τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τῶν κυλίνδρων) προκαλεῖ ὑγροποίησιν τῶν ἀτμῶν ὁξέων, ποὺ παράγονται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου. Οἱ ὑγροποιημένοι αὐτοὶ ἀτμοὶ καταστρέφουν τὸ λιπαντικὸν ὄλικὸν καὶ φθείρουν τὰ τοιχώματα τῶν κυλίνδρων.

2) Φυσικαὶ ἴδιότητες τοῦ ὕδατος καὶ οἱ ἐξ αὐτῶν περιορισμοί.

Τὸ ὕδωρ ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως (760 mm Hg) βράζει εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 100°C καὶ πήγνυται εἰς τοὺς 0°C , πηγνύμενον δὲ ἐμφανίζει τὴν ἴδιομορφίαν νὰ διαστέλλεται.

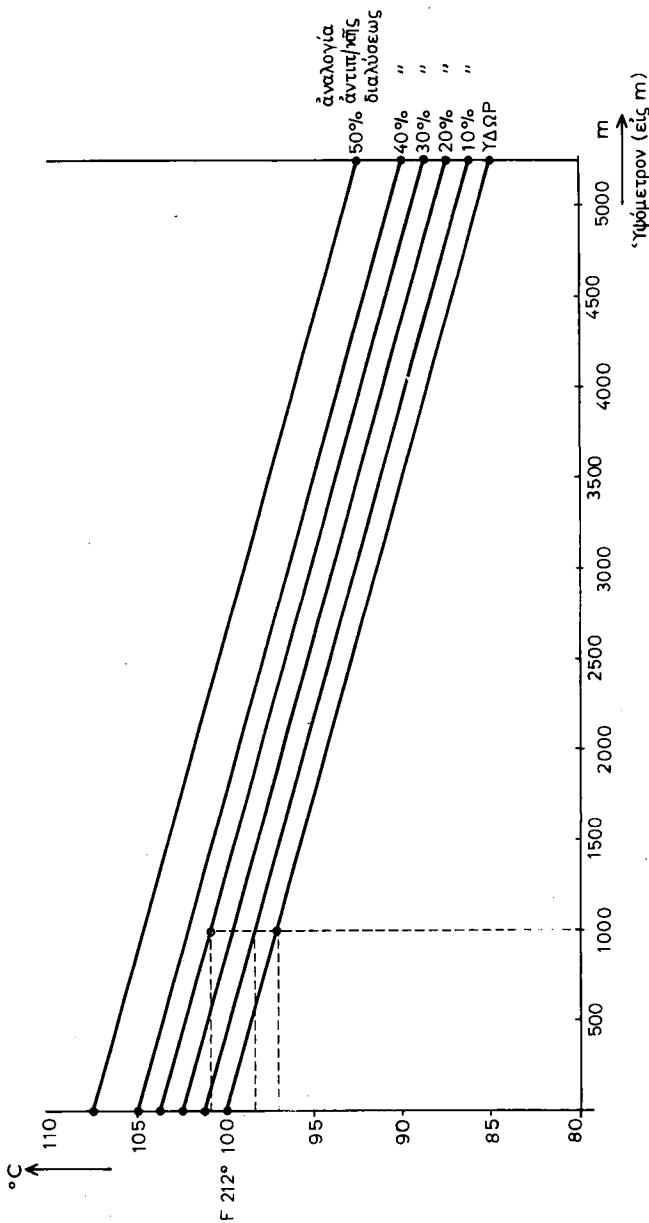


Σχ. 15.6 α.

*Ἐπίδρασις τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως εἰς τὴν θερμοκρασίαν βρασμοῦ τοῦ ὕδατος δῖνει καὶ μετὰ ἀντιπηκτικῆς διαλύσεως.

Τὸ σημεῖον βρασμοῦ τοῦ ὕδατος δὲν εἶναι σταθερόν, ἀλλὰ ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πιέσεως, ἡ ὁποίᾳ ἐπικρατεῖ εἰς τὸν χῶρον τοῦ βρασμοῦ.

*Ἐτσι, ἐὰν τὸ ψυγεῖον ἐνὸς αὐτοκινήτου εἶναι ἀνοικτὸν καὶ ἐπι-



Σχ. 15·6 β.

Επίδρασης του ψυμέτρου θέρευσης είς την θερμοκρασίαν βρασμού του υδατος και μετά ζυγισμάτης διαλύσεως.

κρατή ἐντὸς αὐτοῦ ἡ ἑκάστοτε ύφισταμένη ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις, δὲν θὰ ἔχῃ σταθερὸν σημεῖον βρασμοῦ, ἀλλὰ κυμαινόμενον ἀναλόγως πρὸς τὴν ἑκάστοτε ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Δεδομένου δὲ ὅτι ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις εἶναι συνάρτησις ἐκτὸς τῶν ἄλλων καὶ τοῦ ὑψομέτρου τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὑρίσκεται τὸ αὐτοκίνητον, εἶναι προφανές ὅτι τὸ σημεῖον βρασμοῦ ἐπηρεάζεται καὶ ἀπὸ τὸ ὑψος, εἰς τὸ ὁποῖον κινεῖται τὸ αὐτοκίνητον.

Εἰς τὰ διαγράμματα τῶν σχημάτων 15 · 6 α καὶ 15 · 6 β δίδονται αἱ μεταβολαὶ τῆς θερμοκρασίας βρασμοῦ τοῦ ὕδατος συναρτήσει τῆς ἀτμοσφαιρικῆς (πίεσεως εἰς τὸ πρῶτον) καὶ τοῦ ὑψομέτρου τῆς θέσεως (εἰς τὸ δεύτερον), εἰς τὴν ὁποίαν κινεῖται τὸ αὐτοκίνητον.

Παραδείγματα.

α) *Μεταβολὴ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.*

Αὔξανεται ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ἀπὸ 0 εἰς 3 ἀτμοσφαίρας (3 kg/cm^2).

Ἐκ τοῦ διαγράμματος τοῦ σχήματος 15 · 6 α εὑρίσκομεν ὅτι: ἡ θερμοκρασία βρασμοῦ τοῦ ὕδατος (ψύξεως) ἀνευ ἀντιπηκτικῆς διαλύσεως θὰ εἶναι $109,80^\circ\text{C}$ καὶ μετὰ ἀντιπηκτικῆς διαλύσεως, εἰς ἀναλογίαν μίξεως ἀντιπηκτικοῦ - ὕδατος 30 %, θὰ γίνη $114,20^\circ\text{C}$.

β) *Μεταβολὴ τοῦ ὑψομέτρου τῆς θέσεως λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.*

Μεταβάλλεται τὸ ὑψόμετρον τῆς θέσεως λειτουργίας τοῦ κινητῆρος ἀπὸ τοῦ μηδενὸς εἰς 1000 m (ἄνω τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης).

Ἐκ τοῦ διαγράμματος τοῦ σχήματος 15 · 6 β εὑρίσκομεν ὅτι εἰς τὴν νέαν θέσιν λειτουργίας τοῦ κινητῆρος ἡ θερμοκρασία βρασμοῦ τοῦ ὕδατος ψύξεως ἀνευ ἀντιπηκτικῆς διαλύσεως θὰ εἶναι 970°C , ἐνῶ μετὰ ἀντιπηκτικῆς διαλύσεως, εἰς ἀναλογίαν μίξεως (ἀντιπηκτικοῦ - ὕδατος) 10 % γίνεται $98,30^\circ\text{C}$ καὶ μετὰ ἀντιπηκτικοῦ εἰς ἀναλογίαν μίξεως 30 % θὰ εἶναι $101,00^\circ\text{C}$.

Πρὸς ἀποφυγὴν βρασμοῦ τοῦ ὕδατος τοῦ ψυγείου εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας εἰσήχθη εἰς τὸ σύστημα ψύξεως τὸ πῶμα μετὰ βαλβίδος ὑπερπιέσεως (σχ. 15 · 2 δ, παράγρ. 15 · 2).

Διὰ τῆς βαλβίδος αὐτῆς ἐπιτυγχάνεται ἐντὸς τοῦ συστήματος πίεσις ὀλίγων ἑκατοστῶν ἀνωτέρα τῆς ἑκάστοτε ἀτμοσφαιρικῆς καὶ

άντιστοίχως ύψηλοτέρα θερμοκρασία βρασμοῦ τοῦ ἐντὸς τοῦ συστήματος ψύξεως ἔγκλεισμένου ὑδατος (110° ἕως 120° C) εἰς τὸ ὑψος τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, μὲ ἀντίστοιχον διαφορὰν εἰς τὰ ἄλλα ὑψη.

Ίδιαιτέρα προσοχὴ πρέπει νὰ καταβάλλεται ἐν περιπτώσει ἀνοίγματος τοῦ πώματος θερμανθέντος ψυγείου, ἐντὸς τοῦ ὅποίου τηρεῖται πίεσις ἀνωτέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς, διότι ἡ ἀπότομος πτώσις τῆς πιέσεως θὰ προκαλέσῃ ἀπότομον βρασμὸν μεγάλου ὅγκου ὑδατος καὶ ἐκτόξευσιν θερμοῦ ὑδατος καὶ ἀτμῶν.

3) Ἀντιπηκτικὴ προστασία.

Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 0° C καὶ κατωτέραν αὐτῆς τὸ ὑδωρ πήγνυται μεταβαλλόμενον εἰς στερεὸν πάγον καὶ συγχρόνως διαστέλλεται κατ' ὅγκον. "Οπως δὲ εἰναι γνωστόν, κατὰ τὴν διαστολὴν αὐτὴν ἀναπτύσσονται ἴσχυραι δυνάμεις, αἱ ὅποιαι δυνατὸν νὰ προκαλέσουν σημαντικὰς ζημίας εἰς τὸν κινητῆρα.

Πρὸς ἀποτροπὴν τῶν ζημιῶν αὐτῶν πρέπει νὰ ληφθοῦν μέτρα διὰ τὴν ἀποφυγὴν τῆς πήξεως τοῦ ὑδατος ἐντὸς τοῦ ψυγείου, πρέπει δηλαδὴ νὰ ὑποβιβασθῇ τὸ σημεῖον πήξεώς του (θερμοκρασία πήξεως) κάτω τῶν 0° C.

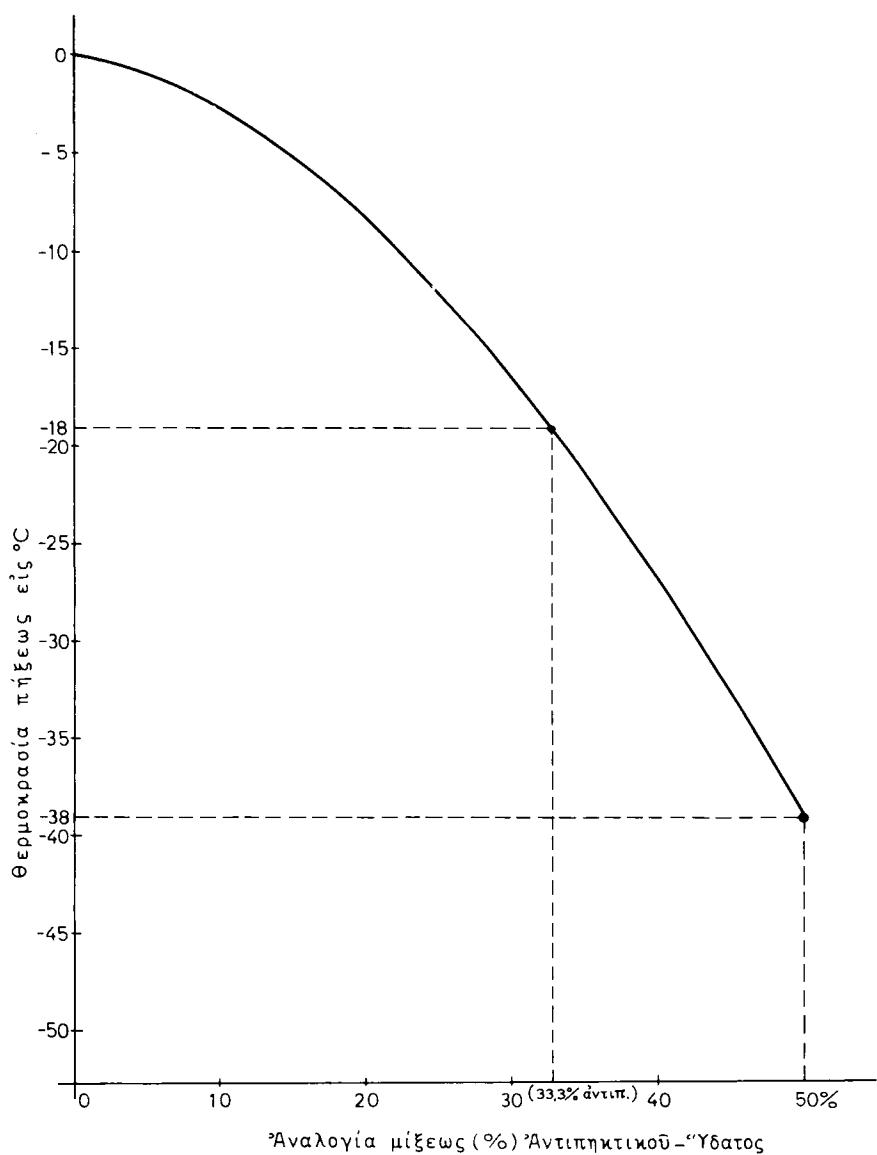
Πρὸς τοῦτο προστίθενται εἰς τὸ ὑδωρ τοῦ ψυγείου χημικαὶ οὐσίαι δνομαζόμεναι ἀντιπηκτικαί, αἱ ὅποιαι μετὰ τοῦ ὑδατος σχηματίζουν διάλυμα, τοῦ ὅποίου τὸ σημεῖον πήξεώς εἰναι ἀρκετὰ κάτω τοῦ 0° C.

'Ἐκ πειραμάτων ἔχει ἀποδειχθῆ ὅτι τὸ διάλυμα ὑδατος καὶ ἀντιπηκτικοῦ εἰς ἀναλογίαν κατ' ὅγκον $2 : 1$, δηλαδὴ 2 μέρη ὑδατος καὶ 1 μέρος ἀντιπηκτικοῦ, καταβιβάζει τὸν βαθμὸν πήξεως περίπου εἰς τοὺς — 18° C, ἐνῷ διάλυσις εἰς ἀναλογίαν $1 : 1$, δηλαδὴ 1 μέρος ὑδατος μὲ 1 μέρος ἀντιπηκτικοῦ, καταβιβάζει τοῦτο εἰς τοὺς — 38° C.

Εἰς τὸ σχῆμα 15 · 6 γ δίδεται ἡ καμπύλη μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας πήξεως συναρτήσει τῆς ἀναλογίας ὑδατος - ἀντιπηκτικοῦ.

Τὸ ἀντιπηκτικὸν ύλικὸν πρέπει νὰ ἔκπληρωνη τὰς ἀκολούθους χαρακτηριστικὰς ἴδιότητας:

- Νὰ ἀναμιγνύεται εύχερῶς καὶ πλήρως μὲ τὸ ὑδωρ.
- Νὰ μὴ προσβάλλῃ τὰς ἐπιφανείας τοῦ κινητῆρος, μετὰ τῶν ὅποίων ἔρχεται εἰς ἐπαφήν.
- Νὰ βράζῃ εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 120° C.



°Αναλογία μίξεως (%) °Αντιπηκτικοῦ - "Υδατος"

Σχ. 15·6 γ.

Μεταβολή τῆς θερμοκρασίας πήξεως συναρτήσει ἀναλογίας (%) διαλύσεως υδατος - ἀντιπηκτικοῦ.

‘Αντιπηκτικὰ ὑλικά: ‘Ως ἀντιπηκτικὰ ὑλικὰ χρησιμοποιοῦνται σήμερον ἡ αἰθυλαινογλυκόλη καὶ τὰ παράγωγα αὐτῆς. Ἐπίσης δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἡ γλυκερίνη. ‘Η αἰθυλικὴ ἀλκοόλη (οἰνόπνευμα) ἔχει καλὰς ἀντιπηκτικὰς ἴδιότητας, βράζει ὅμως εἰς 78,4° C καὶ δι’ αὐτὸ δὲν συνιστᾶται ἡ χρῆσις της.

4) Ἀντιδιαβρωτικὴ προστασία.

“Οπως εἶναι γνωστόν, τὸ ὕδωρ ἔχει ἐλαφρὰς διαβρωτικὰς ἴδιότητας ἐπὶ μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν. Πρὸς πρόληψιν ἐνδεχομένων διαβρώσεων μερικοὶ κατασκευασταὶ συνιστοῦν τὴν προσθήκην εἰς τὸ ὕδωρ ἀντιδιαβρωτικῶν οὐσιῶν.

Τὰ ἀποτελέσματα ὅμως αὐτῶν εἶναι μᾶλλον ἀμφίβολα καὶ δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται ἀνευ ρητῆς ὑποδείξεως τοῦ κατασκευαστοῦ τοῦ αὐτοκινήτου.

‘Εξ ἄλλου συνήθως τὰ χρησιμοποιούμενα ὡς ἀντιπηκτικὰ παρασκευάσματα περιέχουν καὶ ἀντιδιαβρωτικὰς οὐσίας.

15 · 7 Βλάβαι — Ἐπισκεναί — Συντήρησις.

Βλάβαι καὶ ἐπισκεναί.

Αἱ βλάβαι εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν δύνανται νὰ διαιρεθοῦν:

α) Εἰς ἑκείνας, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται εἰς ἄλλα συστήματα μηχανισῶν τοῦ κινητῆρος συνεπεία τῆς κακῆς λειτουργίας τοῦ συστήματος ψύξεως. Αἱ βλάβαι ὅμως αὐταὶ ἔξετάζονται εἰδικῶς εἰς τὰ ἀντίστοιχα κεφάλαια, ὅπου γίνεται λόγος δι’ ἔκαστον σύστημα.

β) Εἰς βλάβας, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζονται εἰς τὸ σύστημα ψύξεως, αἱ ὁποῖαι θὰ ἀναπτυχθοῦν κατωτέρω.

1) Βλάβαι ἐπὶ τοῦ συστήματος ψύξεως.

α) Διαρροὴ ὤδατος.

‘Η συνηθέστερον ἐμφανιζομένη βλάβη τῶν ὑδροψύκτων συστήμάτων ψύξεως εἶναι ἡ διαρροή.

‘Η διαρροὴ εἶναι δυνατὸν νὰ προέλθῃ ἐκ τῶν φθιρῶν τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ ψυγείου, τῶν συνδέσμων ἢ τῶν σωληνώσεων, αἱ ὁποῖαι δημιουργοῦνται ἐκ τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας, τῶν

δονήσεων τοῦ κινητῆρος, τῶν διαβρώσεων ἢ καὶ ἐξ ἄλλων τυχαίων αἰτίων.

Πρέπει ἐπομένως νὰ γίνεται συχνὴ ἔξωτερικὴ ἐπιθεώρησις τοῦ ψυγείου, διότι ἐνδεχομένη ἀδιαφορία ἐπὶ μικρῶν διαρροῶν πιθανὸν νὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐπέκτασιν τῆς φθορᾶς καὶ δημιουργίαν σοβαρῶν βλαβῶν τοῦ κινητῆρος.

Διαρροαὶ δυνατὸν νὰ ἐμφανισθοῦν εἰς τὰ ἔξωτερικά τοιχώματα τοῦ συστήματος ψύξεως (ἔξωτερικὴ διαρροή) ἢ εἰς τὰ ἐσωτερικά (ἐσωτερικὴ διαρροή). Κατωτέρω δίδονται μερικὰ στοιχεῖα διὰ τὸν ἔλεγχον πρὸς ἐντοπισμὸν τοῦ σημείου διαρροῆς καὶ τὰ ληπτέα μέτρα εἰς ἑκάστην περίπτωσιν διὰ τὴν διόρθωσιν τῆς βλάβης.

— *Ἐξωτερικὴ διαρροή.*

Αἱ ἔξωτερικαὶ διαρροαὶ ἐντοπίζονται δι’ ἐπιθεωρήσεως τῶν ἔξωτερικῶν παρειῶν τοῦ συστήματος ψύξεως.

Ἡ ἀποκατάστασίς των, ἐφ’ ὅσον βεβαίως δὲν ὀφείλονται εἰς ρωγμὰς τῶν μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν, γίνεται διὰ συσφίγξεων ἢ ἀντικαταστάσεων παρεμβυσμάτων κ.λπ.

— *Ἐσωτερικὴ διαρροή.*

Αἱ ἐσωτερικαὶ διαρροαὶ ἐντοπίζονται δυσκολώτερον.

“Υπαρχει ὕδατος εἰς τὸ ἔλαιον λιπάνσεως καθὼς καὶ φυσαλίδων ἀέρος εἰς τὸ ὕδωρ ψύξεως κατὰ τὴν ὥραν τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος εἶναι ἐνδείξεις ὑπάρχειως ἐσωτερικῆς διαρροῆς.

Αἱ ἐσωτερικαὶ διαρροαὶ ὀφείλονται συνήθως εἰς κατεστραμμένον ἢ ἀνεπαρκῶς ἐσφιγμένον παρεμβυσμα τῶν κεφαλῶν τῶν κυλίνδρων.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ βλάβη διορθώνεται διὰ συσφίγξεως ἢ ἐν ἀνάγκῃ δι’ ἀντικαταστάσεως τοῦ παρεμβύσματος.

β) *Ἀπόφραξὶς τοῦ συστήματος ψύξεως.*

“Οταν τὸ χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν ψῦξιν ὕδωρ εἶναι πολὺ σκληρόν, περιέχῃ δηλαδὴ πολλὰ ἄλατα, ύφισταται κίνδυνος ἐναποθέσεως ἀλάτων εἰς τὰς θερμαινομένας παρειὰς τοῦ συστήματος ψύξεως (ἀποθέσεως λεβητολίθου).

Αἱ ἀποθέσεις αὐταὶ ἀφ’ ἐνὸς μὲν δημιουργοῦν μονωτικὸν περίβλημα, τὸ ὅποιον ἐμποδίζει τὴν δίοδον θερμότητος, καὶ ὑπερθερμαίνουν τὸν κινητῆρα, ἀφ’ ἑτέρου δὲ μειώνουν τὴν διατομὴν τῆς ἐλεύθερας διόδου τοῦ ὕδατος καὶ ἐπιτείνουν ἔτσι τὴν ὑπερθέρμανσιν.

Τέλος ἐκ τῆς ὑπερθερμάνσεως ἀποκολλῶνται τὰ σχηματισθέντα ἄλατα, τὰ ὅποια κυκλοφοροῦν καὶ ἀποφράσσουν τοὺς λεπτοὺς σωληνίσκους τοῦ ψυγείου.

Πρὸς ἀποφυγὴν ἐναποθέσεως ἄλατων ἐνδείκνυται ἡ χρησιμοποίησις μαλακοῦ ἢ καλύτερον ἀπεσκληρυμένου ἢ ἀπεσταγμένου ὕδατος.

Ἐφ' ὅσον ὅμιλος ἔχουν σχηματισθῆ ἀποθέσεις, ἡ ὀφαίρεσίς των δύναται νὰ γίνη διὰ χημικῶν ούσιῶν, ἐπειδὴ δέ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, αἱ χημικαὶ αὐταὶ ούσιαι εἶναι καυστικαί, πρέπει νὰ ἀκολουθοῦνται πιστᾶς αἱ δόηγίαι τῶν κατασκευαστῶν των.

γ) *Βλάβη θερμοστάτου.*

Ἐν περιπτώσει διαφυγῆς τοῦ πτητικοῦ ὑγροῦ ἐκ τοῦ τυμπάνου τοῦ θερμοστάτου, λόγω ρωγμῆς ἢ δι' οίανδήποτε ἄλλην αἰτίαν, αὐτὸς θὰ παραμείνῃ κλειστός, μὲ ἀποτέλεσμα ὑπερθέρμανσιν τοῦ ὕδατος ψύξεως κατὰ τὰς θερμὰς ἡμέρας.

Ἐπισκευὴ τοῦ θερμοστάτου δὲν εἶναι δυνατή καὶ ἐπομένως μόνη δυνατή λύσις εἶναι ἡ ἀντικατάστασίς του.

Εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο κρίνεται σκόπιμον νὰ τονισθῇ ὅτι λειτουργία τοῦ κινητῆρος ἀνευ θερμοστάτου δὲν ἐνδείκνυται ἔστω καὶ κατὰ τὸ θέρος, καθ' ὅσον αὐξάνεται ὁ χρόνος θερμάνσεως τοῦ κινητῆρος καὶ αὐξάνονται αἱ φθοραί, αἱ ὅποιαι δημιουργοῦνται, ὡς ἀνεφέρθη εἰς τὸ σχετικὸν κεφάλαιον, ἀπὸ τὴν λειτουργίαν ἐν ψυχρῷ.

δ) *Βλάβαι εἰς τὴν ἀντλίαν κυκλοφορίας τοῦ ὕδατος ψύξεως.*

Ἐκτὸς τῶν διαρροῶν μεταξὺ τοῦ σώματος τῆς ἀντλίας καὶ τοῦ ἄξονος αὐτῆς, αἱ ὅποιαι ὀφείλονται εἰς φθορὰν τοῦ στεγανωτικοῦ της δακτυλίου καὶ ἐπομένως διορθώνονται δι' ἀντικαταστάσεως αὐτοῦ, ἡ συνηθεστέρα βλάβη τῆς ἀντλίας εἶναι ἡ φθορὰ τῶν ἔδρανων της, τὰ ὅποια κατὰ γενικὸν κανόνα εἶναι ἐφωδιασμένα δι' ἐνσφαίρων τριβέων.

Ἐνδειξιν τῆς φθορᾶς αὐτῆς ἀποτελεῖ ἡ θορυβώδης λειτουργία τῆς ἀντλίας, ἀπόδειξιν δέ, ἡ ὑπαρξίς ἐλευθερίας κινήσεων ἀνω - κάτω, δεξιά - ἀριστερὰ τοῦ ἄξονος ἐν σχέσει πρὸς τὸ σῶμα τῆς ἀντλίας. Θεραπείαν ἀποτελεῖ μόνον ἡ ἀντικατάστασίς τῶν τριβέων.

Ἄλλη συνήθης αἰτία παραπόνων κατὰ τοῦ συστήματος ψύξεως εἶναι ἡ ὑπερθέρμανσις, ἡ ὅποια δημιουργεῖται, ὅταν δὲν ὑφίσταται ἡ

κανονική τάνυσις τοῦ Ἰμάντος, διὰ τοῦ ὅποίου λαμβάνει κίνησιν ἐκ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος τὸ σύστημα ἀνεμιστῆρος - ἀντλίας.

Οἱ διάφοροι κατασκευασταὶ αὐτοκινήτων δίδουν συνήθως ἀπλᾶς μεθόδους ἐλέγχου τῆς τάσεως τοῦ Ἰμάντος αὐτοῦ.

Ἐλλείψει ὁδηγιῶν, ὡς μέτρον ἱκανοποιητικῆς τανύσεως δύναται νὰ ληφθῇ ἡ τάνυσις, ἢ ὅποια ἐπιτρέπει μεγίστην ὑποχώρησιν τοῦ Ἰμάντος, ὅταν τὸν πιέζωμεν ἴσχυρῶς διὰ τοῦ ἀντίχειρος, ἐνὸς ἐκατοστοῦ ἀνὰ δέκα ἑκατοστὰ ἐλευθέρου (μεταξὺ τῶν τροχαλιῶν) μήκους ἐπὶ τοῦ Ἰμάντος.

2) Συντήρησις.

Ἡ συντήρησις τοῦ συστήματος ψύξεως συνίσταται εἰς τὴν κατὰ τακτὰ διαστήματα ἐπιθεώρησιν αὐτοῦ, τὴν κάθαρσιν τῶν ἐπιδεκτικῶν καθάρσεων μερῶν του καὶ τὴν ἔγκαιρον ἐπισκευὴν πάσης βλάβης ἢ διαρροῆς.

Ἀναλόγως τῆς χρήσεως τοῦ αὐτοκινήτου ἐνδείκνυται ἡ ἀνὰ 1000 ἔως 2000 km διαδρομῆς αὐτοῦ ἐπιθεώρησις ὀλοκλήρου τῆς ἔξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ συστήματος ψύξεως καὶ εἰδικώτερον ὁ καθαρισμὸς τῆς ἐμπροσθίας ἐπιφανείας τοῦ ψυγείου, ὃπου ἐπικάθηνται φύλλα, ἔντομα ὡς καὶ διάφοροι ἄλλαι ξέναι ὄντες, ποὺ φράσσουν τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος καὶ προκαλοῦν ὑπερθέρμανσιν τοῦ κινητῆρος.

Ἄντα 25 000 ἔως 30 000 km ἐπιβάλλεται νὰ γίνεται ἡ προληπτικὴ ἀντικατάστασις τῶν ἐλαστικῶν σωλήνων, οἱ διποῖοι συνδέουν τὸν κινητῆρα μετὰ τοῦ ψυγείου, ὡς καὶ τοῦ Ἰμάντος τοῦ ἀνεμιστῆρος.

Θεωρεῖται σκόπιμος ἡ δι' ἀφθόνου ὅπλους πλύσις τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ ψυγείου καὶ κατὰ τρόπον ἀντίθετον τῆς κανονικῆς κυκλοφορίας αὐτοῦ.

15 · 8 Ἐρωτήσεις.

1. Ποία εἶναι ἡ θερμοκρασία, ποὺ ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς καύσεως τοῦ καυσίμου μίγματος εἰς τὸν κινητῆρα, καὶ ποία ἡ κανονικὴ θερμοκρασία, εἰς τὴν ὅποιαν πρέπει νὰ λειτουργῇ ὁ κινητήρ;

2. Ποῖον ποσοστὸν περίπου ἐκ τῆς ἀναπτυσσομένης ἐκ τῆς καύσεως τοῦ μίγματος θερμότητος εἰς τὸν κινητῆρα χρησιμοποιεῖται διὰ παραγωγὴν κινητικῆς ἐνέργειας καὶ πῶς ἀπομακρύνεται τὸ ὑπόλοιπον;

3. Ποία συστήματα ψύξεως δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ τὴν ψύξην τῶν Κ.Ε.Κ. κατὰ τὴν λειτουργίαν των; Ποῖαί αἱ διαφοραὶ μεταξύ των; Ποῖον ἔξαυτῶν εἶναι πλεονεκτικώτερον καὶ διατί;

4. Πώς έπιτυγχάνεται ή ψύξις διά τοῦ ὄντος; Πότε ἐνα σύστημα ψύξεως λέγεται ἀνοικτὸν καὶ πότε κλειστόν;
5. Πώς έπιτυγχάνεται ή ψύξις διά τοῦ ἀέρος;
 6. Ποία ή ἀποστολή τῆς ἀντλίας ἀέρος εἰς τὸ σύστημα ψύξεως;
 7. Τί έπιτυγχάνεται γενικῶς μὲ τὴν ἀντλίαν ὄντος εἰς τὸ σύστημα ψύξεως δι’ ὄντος;
 8. Τί έπιτυγχάνεται μὲ τὸν θερμοσίφωνα εἰς τὸ σύστημα ψύξεως, καὶ τί μὲ τὸν θερμοστάτην;
 9. Ποία τὰ πλεονεκτήματα τοῦ ὄντος ὡς ψυκτικοῦ μέσου, καὶ ποῖα τὰ μειονεκτήματά του;
 10. Ποίαν ιδιότητα πρέπει νὰ ἔχῃ τὸ ἀντιπηκτικὸν ὑλικόν;
 11. Εἰς ποῖον βαθμὸν θερμοκρασίας γίνεται ή πῆξις τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ, ὅταν περιέχῃ ἀντιπηκτικὸν εἰς ἀναλογίαν 40%; (Ἡ μέτρησις θὰ γίνη μὲ χρῆσιν τοῦ διαγράμματος).
 12. Εἰς ποῖον βαθμὸν θερμοκρασίας θὰ φθάσῃ τὸ ὄντωρ, ὅταν ὁ κινητὴρ ἔργαζεται εἰς ὑψος 2000 m ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης; (Ἡ μέτρησις θὰ γίνη μὲ χρῆσιν τοῦ διαγράμματος).
 13. Ποῖαι εἶναι αἱ κυριώτεραι βλάβαι, αἱ ὅποιαι εἶναι δυνατὸν νὰ συμβοῦν εἰς τὸ σύστημα ψύξεως;
 14. Πώς ἐντοπίζεται τυχὸν ἔξωτερικὴ διαρροὴ εἰς τὸ σύστημα ψύξεως;
 15. Πώς ἐντοπίζεται τυχὸν ἔσωτερικὴ διαρροὴ εἰς τὸ σύστημα ψύξεως;
 16. Ποία τὰ μέτρα συντηρήσεως διὰ τὴν πρόληψιν βλαβῶν εἰς τὸ σύστημα ψύξεως;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 16

ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΙΠΑΝΣΕΩΣ

16 · 1 Γενικότητες.

Όταν δύο ἐπιφάνειαι εύρισκωνται ἐν ἐπαφῇ καὶ καταβάλλεται προσπάθεια μετακινήσεως τῆς μιᾶς ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἄλλην, ἐμφανίζεται μία ἀντίστασις, ἡ ὅποια ὀνομάζεται ἀντίστασις τριβῆς.

Ἡ ἀντίστασις τριβῆς εἶναι ἀνάλογος τῆς πιέσεως, τὴν ὅποιαν ἀσκοῦν μεταξύ των αἱ ἐν ἐπαφῇ ἐπιφάνειαι καὶ ἐνὸς συντελεστοῦ ὀνομαζομένου συντελεστοῦ τριβῆς, ἔξαρτωμένου ἐκ τοῦ ὑλικοῦ ἐκ τοῦ ὅποιον εἶναι κατεσκευασμέναι αἱ ἐν ἐπαφῇ ἐπιφάνειαι καὶ ἀπὸ τὸν βαθμὸν λειάνσεώς των.

Όταν ὑπερινικηθῇ ἡ ἀντίστασις τριβῆς καὶ ἐπιτευχθῇ ἡ σχετικὴ μετακίνησις τῶν ἐν ἐπαφῇ ἐπιφανειῶν, ὀναλίσκεται ἔργον, τὸ ὅποιον ἐμφανίζεται ὡς θερμότης εἰς τὸ σημεῖον τριβῆς.

Εἰς περιπτώσεις κατὰ τὰς ὅποιας αἱ μεταξὺ τῶν ἐπιφανειῶν πιέσεις εἶναι μεγάλαι αἱ δὲ ταχύτητες κινήσεως ὑψηλαί, τὰ παραγόμενα ποσὰ θερμότητος εἶναι σημαντικὰ καὶ ἀν δὲν ληφθοῦν μέτρα προλήψεως, θὰ συμβοῦν σοβαραὶ ζημίαι εἰς τὰς τριβομένας ἐπιφανείας (κόλλημα κινητῆρος κ.λπ.).

Προορισμὸς τοῦ συστήματος λιπάνσεως.

Ἐξ ὅσων ἀνεφέρθησαν ἀνωτέρω, συνάγεται ὅτι προορισμὸς τοῦ συστήματος λιπάνσεως πρέπει νὰ εἶναι ἡ πρόληψις τῶν ζημιῶν, αἱ ὅποιαι εἶναι δυνατὸν νὰ προκληθοῦν ἐκ τῆς θερμοκρασίας, ἡ ὅποια ἀναπτύσσεται λόγω τῆς τριβῆς.

Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ τοῦτο, ἀρκεῖ νὰ παρεμβληθῇ μεταξὺ τῶν τριβομένων μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν ἕνα στρῶμα ἀπὸ ὑλικὸν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον παχύρρευστον, ὀνομαζόμενον λιπαντικόν. Αὐτὸ προσκολλώμενον ἵσχυρῶς ἐπὶ τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν τὰς διαχωρίζει, τὰς τηρεῖ εἰς κάποιαν ἀπόστασιν καὶ ἔτσι μεταβάλλει τὴν τριβὴν μεταξὺ τῶν δύο μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν εἰς τριβὴν μεταξὺ τῶν μορίων τοῦ λιπαντικοῦ.

Ἄποτέλεσμα τούτου εἶναι ἡ ἀπορρόφησις πολὺ ὀλιγωτέρας

ἐνεργείας διὰ τὴν σχετικὴν μετακίνησιν τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν καὶ ἐπομένως παραγωγὴ δλιγωτέρας θερμότητος.

Διὰ τὴν καλυτέραν κατανόησιν τούτου, ἀρκεῖ νὰ ἀναλογισθῇ κανεὶς τὸν τρόπον, τὸν ὁποῖον χρησιμοποιοῦν οἱ μεταφορεῖς βαρέων ἀντικειμένων, ὅταν θέλουν νὰ μετακινήσουν ἐνα βαρὺ κιβώτιον: Τοποθετοῦν κάτωθεν αὐτοῦ μερικὰ κυλινδρικὰ τεμάχια (κατρακύλια) καὶ μετατρέπουν ἔτσι τὴν τριβὴν μεταξὺ δαπέδου - κιβωτίου εἰς κύλισιν, ἡ ὁποία ἀπαιτεῖ πολὺ μικροτέραν δύναμιν διὰ τὴν μετακίνησιν τοῦ κιβωτίου.

Κατὰ τὸν αὐτὸν περίπου τρόπον δύναται κανεὶς νὰ φαντασθῇ τὴν ἐνέργειαν τῶν μορίων τοῦ λιπαντικοῦ, νὰ μετατρέπουν τὴν τριβὴν μεταξὺ τῶν μετακινουμένων ἐπιφανειῶν εἰς κύλισιν ἐπὶ ἐνὸς συστήματος μεγίστου ἀριθμοῦ σφαιρῶν ἐλαχίστης διαμέτρου, τῶν μορίων, δηλαδὴ, τοῦ λιπαντικοῦ.

Τὸ σύστημα ὅμως τῆς λιπάνσεως, ἐκτὸς τοῦ ἀνωτέρω βασικοῦ ἐπιτεύγματός του, ἐκτελεῖ καὶ τὰς ἀκολούθους ἐπὶ πλέον ἐργασίας:

α) Συμβάλλει εἰς τὴν ψῦξιν τῶν ἐπιφανειῶν, τὰς ὁποίας περιβάλλει μὲ τὸ συνεχῶς ἀνανεούμενον ψυχρὸν στρῶμα τοῦ ἑλαίου λιπάνσεως.

β) Διὰ τοῦ ἑλαίου λιπάνσεως, τὸ ὁποῖον ὑφίσταται συνεχῶς διήθησιν, καθαρίζει τὰς λιπαίνομένας ἐπιφανείας.

γ) Γεμίζει μὲ ἑλαιον τὰ διάφορα κενὰ μεταξὺ τῶν ἐμβόλων τῶν κυλίνδρων καὶ τῶν ἐλαστηρίων καὶ βελτιώνει τὴν στεγανότητα αὐτῶν, καὶ

δ) ἀπορροφεῖ αἴφνιδίας κρούσεις μεταξὺ τῶν τριβομένων μερῶν τῆς μηχανῆς. Ἔτσι ἐλαττώνει τὸν θόρυβον καὶ προλαμβάνει μηχανικὰς βλάβες.

16 · 2 Φυσικαὶ ἴδιότητες τῶν λιπαντικῶν.

Κατὰ γενικόν σχεδὸν κανόνα διὰ τὴν λίπανσιν τῶν κινητήρων αὐτοκινήτου χρησιμοποιοῦνται ὄρυκτὰ ἑλαια, παράγωγα τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου, μὲ μίαν μόνην ἔξαρεσιν τὸ φυτικὸν καστορέλαιον, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει θαυμασίας λιπαντικὰς ἴδιότητας ὑπὸ συνθήκας βαρείας ἐργασίας, ἀλλὰ σχηματίζει ταχέως ρητινώδεις ἀποθέσεις, καὶ ὡς ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται μόνον ἐκεῖ, ὅπου ἀπαιτεῖται ἰσχυρὰ ἀλλὰ βραχεῖα προσπάθεια.

Βασική ίδιότης τοῦ λιπαντικοῦ είναι τὸ ἵξωδες. Ἱξώδες είναι ἡ ἀντίστασις, τὴν ὅποιαν προβάλλουν τὰ μόρια τοῦ λιπαντικοῦ εἰς τὴν μεταξύ των κίνησιν ἢ ἄλλως ἢ συνεκτικότης τῶν μορίων τοῦ λιπαντικοῦ μεταξύ των, μετρεῖται δὲ διὰ τοῦ χρόνου ροῆς ὥρισμένης προσότητος τοῦ λιπαντικοῦ δι' ὅπτης καθωρισμένης διαμέτρου.

Ἐκ πρώτης ὅψεως θὰ ἥτο δυνατὸν νὰ λεχθῇ ὅτι τὸ καλύτερον λιπαντικὸν είναι ἐκεῖνο, τὸ ὅποιον ἔχει τὸ μικρότερον ἵξωδες, διότι, ὡς ἐλέχθη ἀνωτέρω, ἡ μόνη ἀντίστασις εἰς τὴν μετακίνησιν δύο καλῶς λιπασμένων ἐπιφανειῶν, είναι ἡ συνοχὴ τῶν μορίων τοῦ λιπαντικοῦ.

Πολὺ χαμηλὸν ὅμως ἵξωδες δημιουργεῖ κίνδυνον ἐκθλίψεως τοῦ λιπαντικοῦ καὶ διακοπῆς τοῦ λιπαντικοῦ στρώματος, δπότε παύει νὰ ὑφίσταται λίπανσις.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὁ βαθμὸς ἵξωδους τοῦ λιπαντικοῦ, τὸ ὅποιον θὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς ἕκαστην περίπτωσιν, είναι συνάρτησις τῆς πιέσεως μεταξὺ τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν καὶ τῆς θερμοκρασίας αὐτῶν, δεδομένου ὅτι ὁ βαθμὸς ἵξωδους μειώνεται, ὅταν αὔξανῃ ἡ θερμοκρασία τοῦ λιπαντικοῦ.

Ἄλλη ἐπιθυμητὴ ίδιότης τοῦ λιπαντικοῦ είναι ἡ συνάφειά του πρὸς τὰς λιπανομένας ἐπιφανείας, δηλαδὴ ἡ ἰκανότης του νὰ προσκολλᾶται ἰσχυρῶς εἰς τὰς ἐπιφανείας ταύτας καὶ νὰ σχηματίζῃ ὅμοιόμορφον καὶ συνεχὲς στρώμα, τὸ ὅποιον νὰ μὴ διασπᾶται ἀκόμη καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑψηλῶν πιέσεων.

Ἐπίσης τὸ λιπαντικὸν δὲν πρέπει νὰ δρᾶ χημικῶς καὶ νὰ προσβάλῃ τὰς λιπανομένας ἐπιφανείας ἀντιθέτως πρέπει νὰ προφυλάσσῃ καὶ νὰ προστατεύῃ αὐτὰς ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀερίων τῶν παραγώγων τῆς καύσεως.

Τὰ λιπαντικὰ ὀρυκτέλαια ἔχουν ειδικὸν βάρος 0,85 ἕως 1,00 ἀναλόγως τοῦ τόπου προελεύσεώς των, ἡ δὲ θερμοκρασία ἀναφλέξεως, ἡ θερμοκρασία δηλαδὴ εἰς τὴν ὅποιαν ἀναφλέγεται ὁ ἀτμὸς ὁ ὅποιος παράγεται ἐξ αὐτῶν, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ φλόγα, κυμαίνεται ἀπὸ 141° ἕως 172° C.

Τὰ λιπαντικὰ ἔλαια τὰ χρησιμοποιούμενα σήμερον διὰ τὴν λίπανσιν τῶν κινητήρων αὐτοκινήτων πληροῦν τὰς ἀνωτέρω συνθήκας μέχρις ἐνὸς βαθμοῦ ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς φύσεώς των. Ἐπειδὴ ὅμως αἱ συνθῆκαι λειτουργίας τῶν σημερινῶν κινητήρων καθίσταν-

ταὶ συνεχῶς δυσμενέστεραι, ὑφίσταται ἀνάγκη βελτιώσεως τῶν φυσικῶν ἴδιοτήτων τῶν λιπαντικῶν διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως ἐν ἀναμίξει χημικῶν ούσιῶν ὁνομαζομένων γενικῶς προσθέτων (additives).

Τὰ πρόσθετα αὐτὰ ἔξυπηρετοῦν τοὺς ἀκολούθους σκοπούς:

— Ἐμποδίζουν τὴν φθορὰν τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν ἐκ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τῶν ἀτμῶν ὀξέων τῶν καυσαερίων (oxydation inhibitors).

— Καθαρίζουν τὸ λιπαντικὸν καὶ τὰς τριβομένας ἐπιφανείας ἐκ τῶν παραγώγων τῆς καύσεως καὶ ἀπαγορεύουν τὸν σχηματισμὸν ἀποθέσεων αἰθάλης, ἀνθρακωμάτων καὶ ρητινῶν (detergents).

— Βελτιώνουν τὸ ἵξωδες.

— Ἐμποδίζουν τὸν σχηματισμὸν ἀφροῦ (foaming inhibitors).

Τὰ πρόσθετα αὐτὰ εἶναι συνήθως ὑγρά, χρησιμοποιοῦνται ὅμως καὶ μερικὰ στερεά, ὡς π.χ. ὁ γραφίτης ἢ τὰ παράγωγα τοῦ μολυβδαινίου, τὰ ὅποια ἔχουν τὴν ἴδιοτητα νὰ συμπληρώνουν τὰς μικροανωμαλίας τῶν προστριβομένων ἐπιφανειῶν καὶ νὰ τὰς καθιστοῦν περισσότερον λείας.

Τὰ λιπαντικὰ ἐμφανίζονται εἰς τὴν ἀγορὰν ὑπὸ διαφόρους ἐμπορικὰς ὄνομασίας, αἱ ὅποιαι δίδονται εἰς αὐτὰ αὐθαιρέτως ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν. Ἐκτὸς ὅμως τῶν ὄνομασιῶν αὐτῶν ὑφίσταται καὶ μία ἀνεπίσημος διεθνῆς τυποποίησις, ἡ ὅποια ἐπιτρέπει τὴν ταξινόμησιν τῶν λιπαντικῶν ἀναλόγως τῶν ἴδιοτήτων των ἢ μᾶλλον ἀναλόγως τοῦ προορισμοῦ των.

Ἐτσι ὑπάρχει ἡ τυποποίησις τῆς 'Οργανώσεως Μηχανικῶν Αὐτοκινήτων τῶν Η.Π.Α. (Society of Automotive Engineers, ἡ γνωστὴ S.A.E.), ἡ ὅποια κατατάσσει τὰ λιπαντικὰ κατὰ σειρὰν ἵξωδους. Λιπαντικὸν π.χ. μὲ τὰ χαρακτηριστικὰ S.A.E. 30 ἔχει ὑψηλότερον ἵξωδες καὶ εἶναι πλέον παχύρρευστον ἀπὸ ἄλλο μὲ χαρακτηριστικὰ S.A.E. 10 ὑπὸ τὴν αὐτὴν βεβαίως θερμοκρασίαν.

Ἡ ταξινόμησις αὐτὴ ἐπιτρέπει τὴν ἐπιλογὴν καταλλήλου ἀπὸ πλευρᾶς ἵξωδους λιπαντικοῦ, ἀναλόγως τῆς ἔξωτερικῆς θερμοκρασίας, δέν δίδει ὅμως καμμίαν ἔνδειξιν διὰ τὰς λοιπὰς ἴδιότητας τοῦ λιπαντικοῦ.

Ἀντιθέτως τὸ 'Αμερικανικὸν Ἰνστιτοῦτον Πετρελαίου (American Petroleum Institut, A.P.I.) χαρακτηρίζει τὰ λιπαντικὰ ἀναλόγως τοῦ

προορισμοῦ των. Διὰ λιπαντικὰ προοριζόμενα διὰ βενζινοκινητῆρας δίδονται οἱ ἀκόλουθοι χαρακτηρισμοὶ:

— MS (Motor Severe) ἢ SC καὶ SD διὰ τὴν πλέον βαρεῖαν χρῆσιν (κλῖμα ψυχρόν, ἐντὸς πόλεων, συχναὶ στάσεις, συχναὶ ἔκκινήσεις ἐν ψυχρῷ).

— MM (Motor Moderate) ἢ SB διὰ συνθήκας λειτουργίας ὅλιγώτερον βαρείας.

— ML (Motor Light) ἢ SA διὰ συνθήκας ἐλαφρᾶς χρήσεως (μακραὶ διαδρομαί, ἄνευ ὑπερβολικοῦ φορτίου κ.λπ.)

Ἐλαια προοριζόμενα διὰ πετρελαιοκινητῆρας χαρακτηρίζονται ἀντιστοίχως ὡς ἔξῆς:

— DS (Diesel Severe) ἢ CD.

— DM (Diesel Moderate) ἢ CB καὶ CC.

— DG (Diesel General) ἢ CA.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐνεφανίσθησαν τὰ λεγόμενα ἔλαια εὐρείας χρήσεως (multigrade) ἀντιστοιχοῦντα εἰς περισσοτέρους τοῦ ἐνὸς βαθμοὺς S.A.E., ὡς π.χ. S.A.E. 10/30, τὸ δποῖον σημαίνει ὅτι τὸ ἀνωτέρω ἔλαιον δύναται νὰ ἀντικαταστήσῃ τὰ ἔλαια S.A.E. 10, S.A.E. 20, S.A.E. 30.

16 · 3 Τρόποι κυκλοφορίας τοῦ λιπαντικοῦ ἔλαιου.

Κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς κατασκευῆς K.E.K., δόποτε καὶ αἱ πιέσεις καὶ αἱ ταχύτητες κινήσεως τῶν προστριβομένων ἐπιφανειῶν ἥσαν προφανῶς μικρότεραι, ἡ λίπανσις ἐγένετο διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἐκτινάξεως τοῦ λιπαντικοῦ ἔλαιου. Κατὰ τὴν περιστροφήν του δηλαδὴ ὁ στροφαλοφόρος ἄξων ἤγγιζεν διὰ τῶν ἄκρων τῶν βραχιόνων του τὸ λιπαντικὸν ἔλαιον καὶ μὲ τὴν ταχύτητα τῆς περιστροφῆς του τὸ ἔξετίνασσε μὲ δύναμιν καὶ ἔτσι ἐσχηματίζετο ἐντὸς τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος μικρὸν νέφος (δύμίχλη) ἀπὸ λιπαντικὸν ὄλιγόν, τὸ δποῖον περιέλουε ὅλας τὰς τριβομένας ἐπιφανείας.

Μὲ τὸν τρόπον ὅμως αὐτὸν ἡ πραγματοποιουμένη λίπανσις δὲν ἥτο δυνατὸν νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς πλήρης.

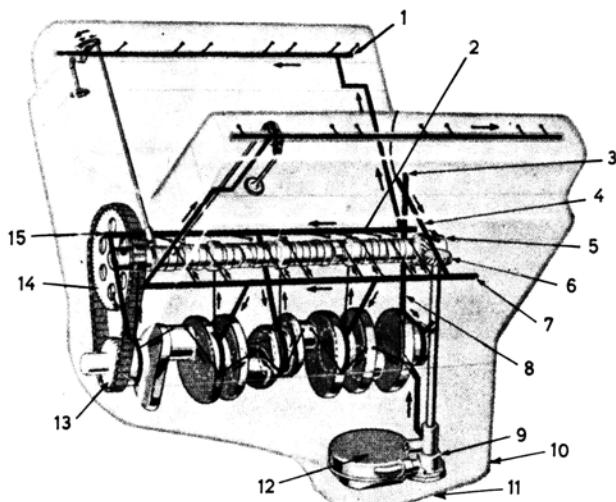
Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὁ ἀνωτέρω ἀναφερόμενος τρόπος ἀντικατεστάθη πολὺ συντόμως δι’ ἄλλου, συμφώνως πρὸς τὸν δποῖον τὸ λιπαντικὸν ὁδηγεῖται ὑπὸ πίεσιν εἰς τὰς ἐπιφανείας τοῦ κινητῆρος

ὅπου χρειάζεται· διὰ τοῦτο ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς λιπάνσεως ὀνομάζεται δι' ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας.

Μέθοδος λιπάνσεως δι' ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας.

Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν τὸ λιπαντικὸν ἔλαιον διὰ μιᾶς ἀντλίας φέρεται εἰς ἓνα κεντρικὸν σωλῆνα (ἀγωγόν), ὃ διποῖος ὀνομάζεται κεντρικὸς ἀγωγὸς διανομῆς καὶ ἀπὸ ἐκεῖ διὰ καταλλήλων σωληνίσκων δόδηγεται εἰς τὰ μέρη τοῦ κινητῆρος, τὰ δόποια χρήζουν λιπάνσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 16·3 α ἐμφανίζεται τὸ σύστημα κυκλοφορίας τοῦ ἔλαιου λιπάνσεως δι' ἐντονωτέρων γραμμῶν.



Σχ. 16·3 α.

Κυκλοφορία λιπαντικοῦ ἔλαιου κατὰ τὴν μέθοδον ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας εἰς ὀκτακύλινδρον κινητῆρα V.

1. Ἀξων ἡγεμόνου. 2. Πρὸς τὸ μανόμετρον ἔλαιον. 3. Πῶμα κατακορύφου ἀγωγοῦ. 4. Ἀγωγὸς διανομῆς. 5. Ἐδρανὸν ἐκκεντροφόρου ἀξονος. 6. Τροχὸς κινήσεως διανομέως. 7. Ἀγωγὸς διανομῆς. 8. Κατακόρυφος ἀγωγός. 9. Ἀντλία ἔλαιου. 10. Ἐλαιοπυξίς (κάρτερ). 11. Πῶμα ἐκκενώσεως. 12. Φίλτρον ἔλαιου. 13. Τροχὸς στροφαλοφόρου. 14. Τροχὸς ἐκκεντροφόρου. 15. Ἀγωγὸς διανομῆς.

Περιγραφὴ λειτουργίας.

Τὸ σύστημα λιπάνσεως δι' ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀκόλουθα μέρη (σχ. 16·3 α):

— Τὴν πυξίδα ἔλαιου ἢ Ἐλαιοπυξίδα (κάρτερ).

- Τὴν ἀντλίαν ἐλαίου.
- Τὰς σωληνώσεις διανομῆς.
- Τὴν βαλβῖδα πιέσεως.
- Τὸν διηθητήρα τῆς εἰσαγωγῆς καὶ τὰ φίλτρα.
- Εἰς ώρισμένους τύπους τὸ μανόμετρον μετρήσεως τῆς πιέσεως τοῦ λιπαντικοῦ.
- Τὸ ψυγεῖον τοῦ λιπαντικοῦ ἐλαίου (ἐνδεχομένως).

α) *Πινξὶς τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως (κάρτερ).*

‘Η πυξὶς τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως εἶναι τὸ κατώτερον μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος. Ὁχει σχῆμα «σκάφης» καὶ κατασκευάζεται συνήθως ἐκ πεπιεσμένου χαλυβδίνου ἐλάσματος ἢ ἐκ χυτοῦ ἀλουμινίου. Εἰς ἓνα σημεῖον φέρει κοιλότητα (ἐκβάθυνσιν), εἰς τὴν ὁποίαν προσαρμόζονται ὁ ἀγωγὸς ἀναρροφήσεως τῆς ἀντλίας τοῦ ἐλαίου καὶ ὁ διηθητήρ τῆς εἰσαγωγῆς.

‘Ο θάλαμος τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ἔλευθερον ὅρεα δι’ ἑνὸς ἀγωγοῦ, ὁ ὁποῖος χρησιμεύει διὰ τὸν ἀερισμὸν τῆς πυξίδος καὶ τὴν πλήρωσίν της διὰ τοῦ λιπαντικοῦ. Διὰ τοῦ ἀγωγοῦ αὐτοῦ γίνεται ἐπίσης καὶ ἡ ἔξοδος τῶν ἀερίων τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως καὶ τῶν καυσαερίων, τὰ ὁποῖα ἐνδεχομένως διέρχονται μεταξὺ τῶν κυλίνδρων καὶ τῶν ἐμβόλων.

Εἰς τὴν ἐλαιοπυξίδα καταλήγει καὶ ἡ ράβδος, ἡ ὁποία δεικνύει τὴν στάθμην τοῦ ἐλαίου. Αὐτὴ φέρει δύο χαραγάς, αἱ ὁποῖαι ἀντιστοιχοῦν ἡ μία εἰς τὴν ἐπιτρεπομένην ἀνωτέραν καὶ ἡ ὅλη εἰς τὴν ἐπιτρεπομένην κατωτέραν στάθμην τοῦ ἐλαίου.

Μεταξὺ ἐλαιοπυξίδος καὶ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος τοποθετεῖται ἔνα παρέμβυσμα (φλάντζα) ἀπὸ φύλλον φελλοῦ.

Εἰς τὸν πυθμένα τῆς ἐλαιοπυξίδος ὑπάρχει ὁπῆ μὲ κοχλιωτὸν πῶμα διὰ τὴν ἐκκένωσίν της.

β) *Ἀντλία ἐλαίου λιπάνσεως.*

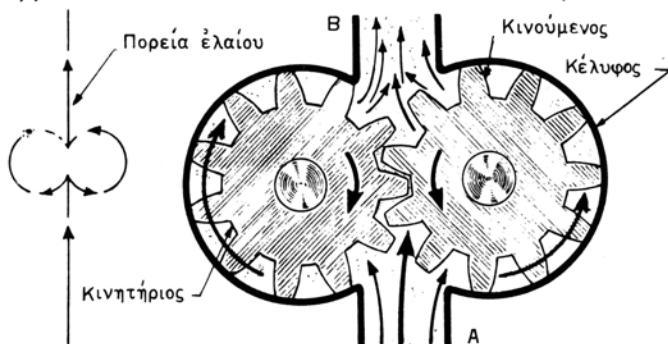
‘Η ἀντλία ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως εἰς τοὺς Κ.Ε.Κ., εἶναι ἀντλία δι’ ὁδοντωτῶν τροχῶν (σχ. 16 · 3 α καὶ 16 · 3 β).

‘Ἐκ τῶν δύο ὁδοντωτῶν τροχῶν τῆς ἀντλίας ὁ ἔνας (ὄνομαζόμενος *κινητήριος*) λαμβάνει τὴν κίνησιν ἐκ τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος, συνήθως μέσω τοῦ ἄξονος τοῦ διανομέως, τὴν μεταδίδει δὲ εἰς τὸν ὅλλον, ὁ ὁποῖος καλεῖται *κινούμενος* (ἢ *παρασυρόμενος*).

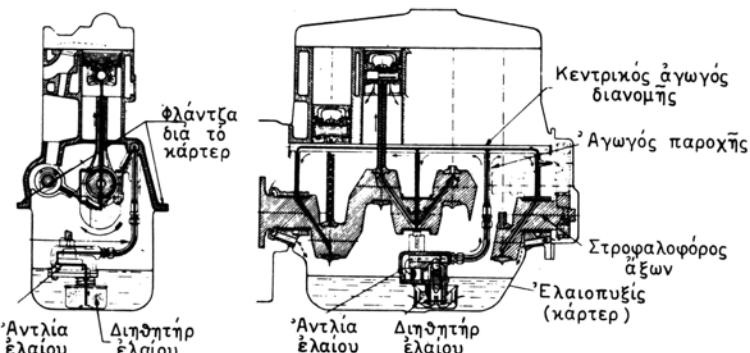
Τὸ λιπαντικὸν ἔλαιον εἰσέρχεται ἀπὸ τὴν πλευρὰν Α, παρασύρεται μεταξὺ τῶν δόδοντων τῶν ὁδοντωτῶν τροχῶν καὶ τοῦ κελύφους τῆς ἀντλίας καὶ ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν πλευρὰν Β πιέζεται καὶ ἐξέρχεται (ἐκθλίβεται) πρὸς τὰς σωληνώσεις τῆς διανομῆς.

γ) Σωληνώσεις ἔλαιον.

Αἱ σωληνώσεις τοῦ ἔλαιου ἀποτελοῦνται ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς ἀναρροφήσεως καὶ καταθλίψεως (παροχῆς) τῆς ἀντλίας, τὸν κεντρικὸν ἀγωγὸν διανομῆς ὃ δποῖος εύρισκεται κατὰ μῆκος τοῦ κινητῆρος (σχ. 16·3 γ) καὶ ἐκ τοῦ ὅποιου ἐκκινοῦν ὅλοι οἱ σωληνίσκοι διανομῆς.



Σχ. 16·3 β.
Ἀντλία ἔλαιου λιπάνσεως.



Σχ. 16·3 γ.
Σωληνώσεις ἔλαιον λιπάνσεως.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν ἀγωγῶν ἀναρροφήσεως καὶ καταθλίψεως ὅλοι σχεδὸν οἱ ὑπόλοιποι μεγάλοι καὶ μικροί σωληνὲς τοῦ ἔλαιου σχημα-

τίζονται ἐντὸς τοῦ σώματος τῶν ἀντιστοίχων ἔξαρτημάτων τοῦ κινητῆρος, π.χ. εἰς τὸ πλευρὸν τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, εἰς τὸ σῶμα τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, ἐντὸς τοῦ διωστῆρος κ.λπ. Τὸ ἄνοιγμα τῶν ἀγωγῶν αὐτῶν γίνεται εἰς τὰ χυτοσιδηρᾶ καὶ χυτοχαλύβδινα τεμάχια κατὰ τὴν χύτευσίν των, ἐνῶ εἰς τὰ χαλύβδινα διὰ μηχανουργικῆς κατεργασίας (διὰ τρυπάνου).

Ἐκ τοῦ κεντρικοῦ ἀγωγοῦ διανομῆς ἐκκινοῦν σωληνίσκοι, οἱ δόποιοι καταλήγουν εἰς τὰ ἔδρανα τῆς βάσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος.

Δι’ αὐτῶν τὸ λιπαντικὸν ἔρχεται καὶ λιπαίνει τοὺς τριβεῖς καὶ στροφεῖς τῆς βάσεως.

Ἐξ ἑκάστου στροφέως βάσεως ἐκκινεῖ ἄλλος σωληνίσκος διανοιγμένος ἐντὸς τοῦ σώματος τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, ὃ δόποιος δδηγεῖ τὸ λιπαντικὸν εἰς τὸ κομβίον τοῦ στροφάλου καὶ λιπαίνει τὴν συναρμογὴν στροφάλου - διωστῆρος. Ἐκ τοῦ σημείου αὐτοῦ πάλιν ἄλλος σωληνίσκος διανοιγμένος ἐντὸς τοῦ κορμοῦ τοῦ διωστῆρος φέρει τὸ λιπαντικὸν μέχρι τῆς συναρμογῆς πείρου - διωστῆρος καὶ ἔτσι λιπαίνεται καὶ αὐτή.

Ἐξ ἄλλου ἄλλοι σωληνίσκοι ἐκκινοῦντες ἐκ τοῦ κεντρικοῦ ἀγωγοῦ διανομῆς λιπαίνουν τὰ ἔδρανα τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονος. Τέλος τὸ πλεόνασμα τοῦ λιπαντικοῦ ἐκ τῆς συναρμογῆς πείρου - διωστῆρος ἐκτοξεύεται καὶ λιπαίνει τὰς παρειάς τοῦ κυλίνδρου.

Ἐτοι λιπαίνονται ὅλαι αἱ τριβόμεναι ἐπιφάνειαι τοῦ κινητῆρος καὶ ἔξασφαλίζεται ἡ ὁμαλὴ λειτουργία του.

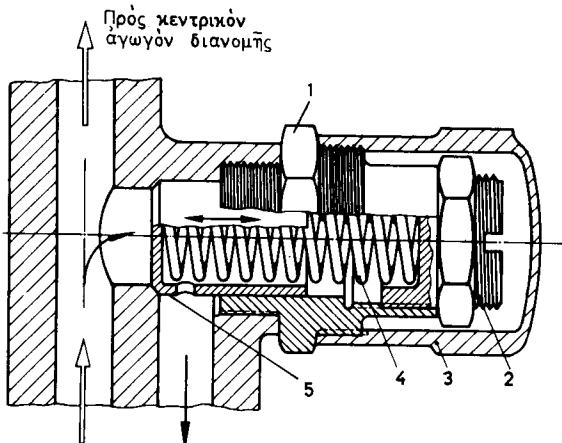
Εἰς τὸ σχῆμα 16 · 3 α παριστάνεται τὸ σύστημα λιπάνσεως κατὰ τὴν ὀνωτέρω γενομένην περιγραφήν.

δ) Βαλβίς πιέσεως.

‘Ως ὀνειπτύχθη ὀνωτέρω, εἰς τὰ συστήματα λιπάνσεως τῶν Κ.Ε.Κ. χρησιμοποιοῦνται ὀντλίαι δι’ ὁδοντωτῶν τροχῶν. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν τῶν ὀντλιῶν τυχὸν ἀπόφραξις τῆς παροχῆς είναι δυνατὸν νὰ προκαλέσῃ ἀφ’ ἐνὸς μὲν αὔξησιν τῆς πιέσεως πέρα τοῦ ἐπιτρεπτούμενου δρίου, ἀφ’ ἐτέρου δὲ διάρρηξιν τῶν ἀγωγῶν παροχῆς.

Πρὸς πρόληψιν παρομοίου ἐνδεχομένου, εἰς τὴν σωλήνωσιν τῆς παροχῆς τοποθετεῖται μία ἀσφαλιστικὴ βαλβίς ὑπερπτίεσεως, ἡ δόποια δι’ ἐλατηρίου ἡλεγμένης δυνάμεως, ρυθμιζομένου καταλλήλως, τηρεῖ σταθερὰν τὴν πίεσιν παροχῆς τοῦ κυκλοφοροῦντος ἐλαίου λιπάνσεως.

Εἰς τὸ σχῆμα 16·3 δ εἰκονίζεται ἡ κατὰ μῆκος τομὴ μιᾶς τοιαύτης βαλβίδος. Ὄταν ἡ δύναμις, ἡ ὁποία ἀσκεῖται ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδος ἐκ τῆς πιέσεως τοῦ ἔλαιου, ύπερβη τὴν δύναμιν τοῦ ἔλατηρίου, ἡ κεφαλὴ ὑποχωρεῖ καὶ μέρος τοῦ ἔλαιου ἐπιστρέφει διὰ τοῦ ἀγωγοῦ ἐπιστροφῆς εἰς τὴν ἔλαιοπυξίδα, μὲν ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τῆς πιέσεως εἰς τὸν κεντρικὸν ἀγωγὸν διανομῆς.



Σχ. 16·3 δ.
Βαλβὶς πιέσεως.

1. Σῶμα βαλβίδος. 2. Ρυθμιστικὸς κοχλίας. 3. Κάλυμμα ρυθμιστικοῦ κοχλίου. 4. Ἐλατήριον. 5. Κεφαλὴ βαλβίδος.

Ἐτσι διὰ τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλίου εἶναι δυνατὸν νὰ αὐξομειώνεται ἡ πίεσις, ποὺ ἐπικρατεῖ ἐντὸς τῶν ἀγωγῶν τοῦ συστήματος λιπάνσεως.

Οἱ κατασκευασταὶ Κ.Ε.Κ. δίδουν πάντοτε τὴν πλέον ἀρμόζουσαν πίεσιν λειτουργίας καὶ καλὸν εἶναι νὰ ἀκολουθοῦνται πάντοτε πιστῶς αἱ ὑποδείξεις αὐτῶν. Ἐλλείψει ὑποδείξεων ρυθμίζομεν τὴν πίεσιν μεταξὺ 1,5 καὶ 3 kg/cm² ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τοῦ κινητῆρος.

ε) Ὁ διηθητὴρ καὶ τὸ φίλτρον ἔλαιου. Μέτρησις τῆς πιέσεως τοῦ ἔλαιου λιπάνσεως.

— Διηθητὴρ ἔλαιου λιπάνσεως. Πρὶν εἰσέλθῃ εἰς τὸν σωλῆνα ἀναρριφήσεως τῆς ἀντλίας, τὸ ἔλαιον λιπάνσεως διέρχεται δι’ ἐνὸς διηθητῆρος, ὃ ὁποῖος κατασκευάζεται ἐκ λεπτοῦ μεταλλικοῦ πλέγματος,

ὅπου συγκρατοῦνται τὰ ξένα σωματίδια, τὰ ὅποια πιθανὸν νὰ ὑπάρχουν εἰς τὴν πυξίδα τοῦ ἐλαίου ἢ καὶ εἰς τὸ ἐλαιον λιπάνσεως (γρέζια κ.λπ.).

— *Tὸ φίλτρον ἐλαίου.* Τὸ ἐλαιον ἐκτὸς τοῦ διηθητῆρος εἰσαγωγῆς διέρχεται καὶ διὰ τοῦ κυρίου φίλτρου του, τὸ ὅποιον εἶναι τοποθετημένον εἰς τὸν ἀγωγὸν παροχῆς.

Τοῦτο συνήθως τοποθετεῖται ἐκτὸς τοῦ κινητῆρος διὰ νὰ καθαρίζεται καὶ ἀντικαθίσταται εὐχερῶς. Τοποθετεῖται δὲ εἴτε ἐν σειρᾷ ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ τοῦ συνδέοντος τὴν ἀντλίαν μὲ τὸν κεντρικὸν ἀγωγὸν διανομῆς, ὅπότε διέρχεται δι' αὐτοῦ ὄλοκληρος ἢ ποσότης τοῦ κυκλοφοροῦντος ἐλαίου, εἴτε ἐπὶ μιᾶς διακλαδώσεως (derivation) τοῦ ἀνωτέρω ἀγωγοῦ, ὅπότε λέγομεν ὅτι εἶναι τοποθετημένον ἐν παραλλήλῳ. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως αὐτὴν διέρχεται δι' αὐτοῦ μέρος μόνον ἐκ τοῦ ἐλαίου, τὸ ὅποιον ἐκάστοτε κυκλοφορεῖ καὶ τὸ ὅποιον ἐπιστρέφει εἰς τὴν πυξίδα μετὰ τὸν καθαρισμόν του.

Εἰς τὸ σχῆμα 16 · 3ε φαίνονται οἱ ἀκόλουθοι τρεῖς τύποι τοῦ φίλτρου λιπάνσεως ἐλαίου:

— *Tὸ φίλτρον α* ἔχει ὡς διηθητικὸν γέμισμα μίαν στήλην λεπτῶν ἐλασματίνων δίσκων.

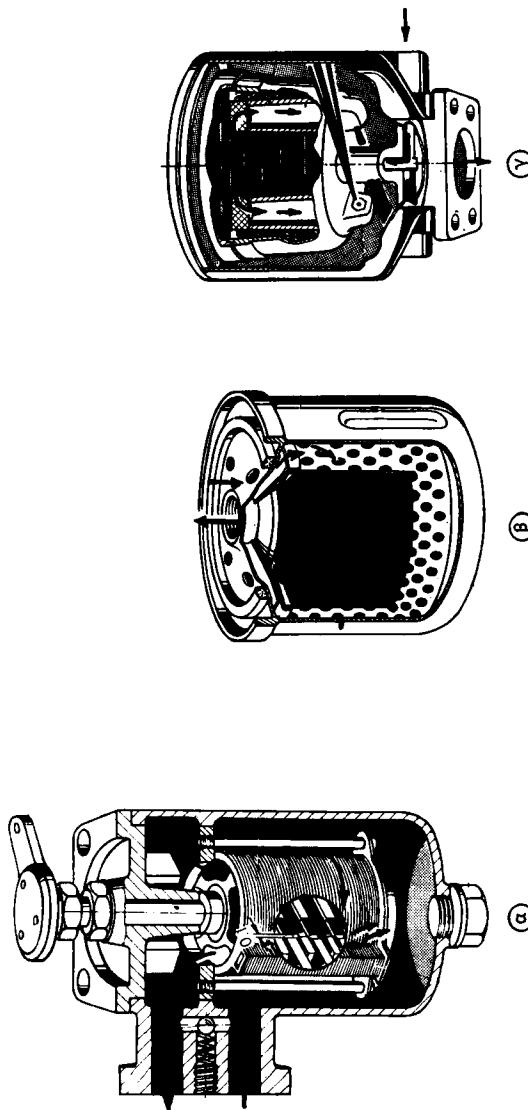
— *Tὸ φίλτρον β* ἔχει ὡς βιοθητικὸν γέμισμα μίαν φυσίγγην ἀπὸ περιτυλιγμένα φύλλα χάρτου καὶ

— *Tὸ φίλτρον γ* εἶναι φυγοκεντρικόν.

‘Ο τύπος αὐτὸς γ χρησιμοποιεῖται συνήθως εἰς τοὺς μεγάλους κινητῆρας καὶ ἔχει ἀποδειχθῆ ἐκ τῆς χρήσεως ὅτι εἶναι πολὺ ἀποτελεσματικός.

Κατ' αὐτὸν ἔνα τύμπανον ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἐλαίου τίθεται εἰς περιστροφικήν κίνησιν (μεγαλυτέραν τῶν 5000 στρ./min.) καὶ ἀπωθεῖ ἵσχυρῶς τὰ ξένα σωματίδια, τὰ ὅποια ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ κελύφους τοῦ φίλτρου, χωρὶς νὰ δύνανται νὰ ἐπιστρέψουν εἰς τὴν ἐλαιοπυξίδα.

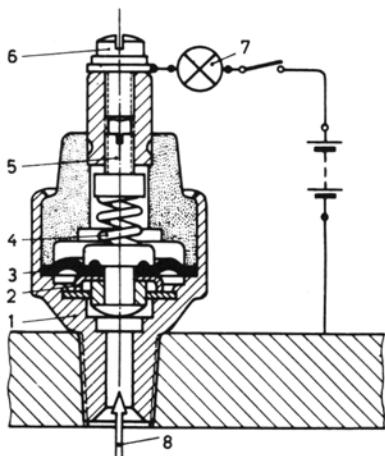
— *Mανόμετρον.* Διὰ τὴν μέτρησιν τῆς πιέσεως τοῦ ἐλαίου λιπάνσεως χρησιμοποιεῖται κοινὸν μανόμετρον, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ κλειστὸν κεκαμμένον σωλῆνα στερεωμένον σταθερῶς ἀπὸ τὸ ἔνα ἄκρον, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἄκρον συνδέεται μέσω ἐλατηρίου μὲ τὸν δείκτην τοῦ ὀργάνου. ‘Υπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἐλαίου ὁ κεκαμμένος σωλὴν ἀνοί-



Σχ. 16·3 ε.
Τύποι φίλτρων ἔλαιου λιπάνθεσεως.
α) Διηθητικὸν γέμισμα: λεπτοὶ ἐλασμάτινοι δίσκοι. β) Διηθητικὸν γέμισμα: φυστίγγη δπὸ περιτυλιγμένα φύλλα χόρτου.
γ) Φυγοκεντρικὸν.

γει ἀναλογικῶς καὶ ὁ δείκτης κινούμενος ἐπὶ τῆς ἄντυγος δεικνύει τὴν ἑκάστοτε ἐπικρατοῦσαν πίεσιν.

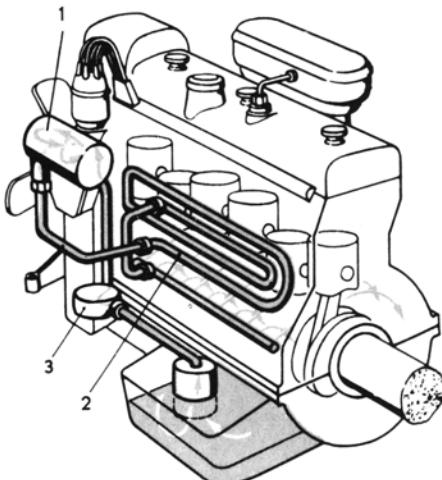
Εἰς ὡρισμένους κινητῆρας ἀντὶ μανομέτρου ὑπάρχει ἐνδεικτικὴ λυχνία, ἡ ὃποια μέσω αὐτομάτου διακόπτου πιέσεως, ὡς τοῦ σχήματος 16.3 στ., ἀνάπτει, ὅταν ἡ πίεσις μειωθῇ κάτω ἐνὸς ὡρισμένου ὀρίου ρυθμιζομένου διὰ τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλίου. Εἰς ἄλλας περιπτώσεις ἔνας αὐτόματος διακόπτης πιέσεως διακόπτει τὸ κύκλωμα ἐναύσεως, ὅταν ἡ πίεσις τοῦ ἑλαίου μειωθῇ πέρα τοῦ προκαθωρισμένου ὀρίου καὶ ἔτσι προλαμβάνει ζημίας ἐκ τῆς κακῆς λιπάνσεως.



Σχ. 16.3 στ.

Αὐτόματος διακόπτης πιέσεως τοῦ ἑλαίου λιπάνσεως.

1. Σῶμα διακόπτου.
2. Κυάθιον ἐπαφῆς.
3. Μεμβράνη.
4. Ἐλαστήριον.
5. Ρυθμιστικὸς κοχλίας.
6. Ἀκροδέκτης.
7. Σηματοδότης.
8. Πίεσις τοῦ ἑλαίου.



Σχ. 16.3 ζ.

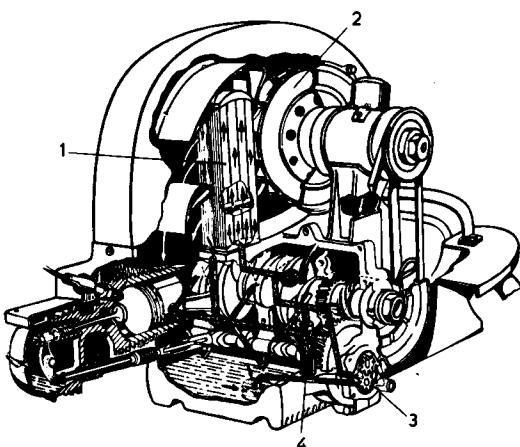
Ψῦξις ἑλαίου δι' ἐναλλακτῆρος θερμότητος.

1. Φίλτρον.
2. Ἀγωγός.
3. Αυτλία.

— **Ψυγεῖον ἑλαίου λιπάνσεως.** Εἰς τοὺς μεγάλους καὶ ἴδιαιτέρως εἰς τοὺς ἀεροψύκτους κινητῆρας, τὸ ἑλαιον λιπάνσεως χρησιμοποιεῖται συγχρόνως καὶ ὡς ψυκτικὸν μέσον.

Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς ἡ φυσιολογικὴ ψῦξις, τὴν ὃποιαν ὑφίσταται τὸ ἑλαιον λιπάνσεως ἀπὸ τὰς ἔξωτερικὰς παρειάς τῆς ἑλαιοπυξίδος δὲν εἶναι ἐπαρκής καὶ δ' αὐτὸ ἐφοδιάζεται ὁ κινητήρ δι' ἐνὸς ψυγείου ἑλαίου.

Τοῦτο συνήθως ὁμοιάζει πρὸς τὸ ψυγεῖον ὕδατος τοῦ κινητῆρος καὶ τοποθετεῖται εἰς τὸ ρεῦμα ἀέρος ψύξεως καὶ εἰς τοὺς ἀεροψύκτους καὶ τοὺς ὑδροψύκτους κινητῆρας (σχ. 16·3 ζ). Εἰς ὡρισμένας περιπτώσεις ὑδροψύκτων κινητῶν τὸ ψυγεῖον ἐλαίου εἶναι ἔνας μικρὸς ἐναλλακτήρ θερμότητος (heat exchanger) ψυχόμενος μὲ τὸ ὕδωρ ψύξεως (σχ. 16·3 η).



Σχ. 16·3 η.

Ψῦξις ἐλαίου διὰ ψυγείου.

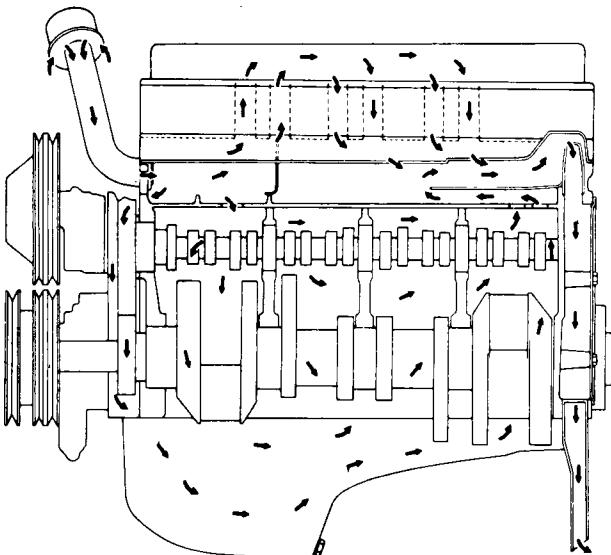
1. Ψυγεῖον ἐλαίου. 2. Ἀνεμιστήρ. 3. Ἀντλία ἐλαίου. 4. Βαλβίς πιέσεως.

16·4 Τὸ σύστημα ἀερισμοῦ τῆς ἐλαιοπυξίδος.

Κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος συγκεντρώνονται ἐντὸς τῆς ἐλαιοπυξίδος ἀτμοὶ ἐλαίου, ἀτμοὶ ὕδατος, καυσαέρια κ.λπ. Αὔτα δλα, ἃν δὲν ἔχουν ἐλευθέρων ἔξιδον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, δημιουργοῦν πιέσεις ἐντὸς τῆς ἐλαιοπυξίδος, δυσχεραίνουν τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος, καταστρέφουν τὸ λιπαντικὸν καὶ δημιουργοῦν θορύβους. Διὰ τὴν πρόληψιν τῶν ἀνωτέρω, ὅλοι οἱ κινητῆρες διαθέτουν σύστημα ἔξαερισμοῦ τῆς ἐλαιοπυξίδος.

Εἰς τοὺς παλαιοτέρους καὶ σήμερον ἀκόμη εἰς τοὺς μικροὺς κινητῆρας, ὁ ἔξαερισμὸς εἶναι φυσικός. Δηλαδὴ ὁ κινητήρος εἰς τὸ στόμιον πληρώσεως δι’ ἐλαίου φέρει πῶμα, τὸ ὅποιον ἔχει διαπνοὰς διὰ τὴν εἰσαγωγὴν ἀέρος (ἀναπνευστήρ), ὁ δὲ ἀγωγὸς ἔξαγωγῆς τῶν ἀτμῶν

ώς έκ τής κατασκευής του δημιουργεῖ μικρὸν ἐλκυσμὸν καὶ διευκολύνει οὕτω τὴν ἔξαγωγὴν τῶν ἀτμῶν (σχ. 16 · 4 α).



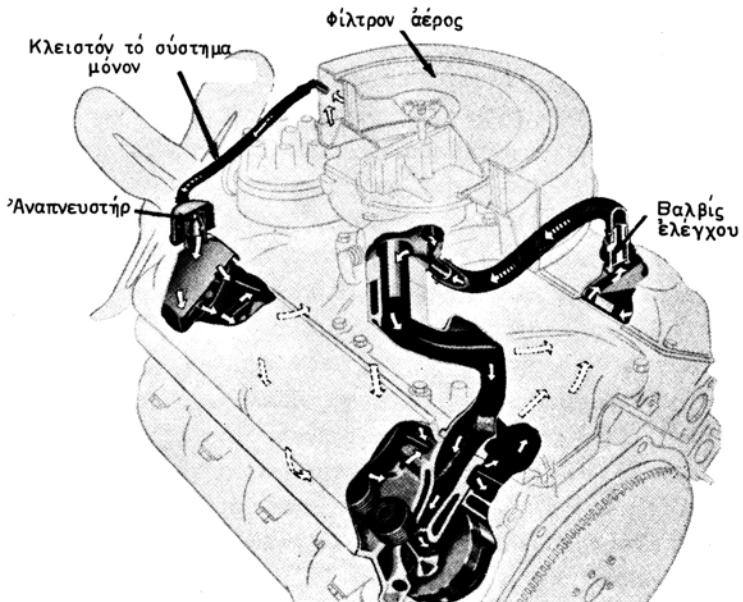
Σχ. 16.4 α.

Σύστημα δερισμοῦ εἰς παλαιοτέρους κινητῆρας.

Τὸ σύστημα τοῦτο λειτουργεῖ καλῶς μόνον, ὅταν τὸ ὄχημα κινῆται μὲ σχετικῶς ὑψηλὴν ταχύτητα, ἔχει δὲ μόνον τὸ μειονέκτημα ὅτι μολύνει τὴν ἀτμόσφαιραν μὲ ἀτμοὺς ἐλαίου καὶ λοιπὰ παράγωγα τῆς καύσεως. Πρὸς ἀποφυγὴν αὐτοῦ εἰς τοὺς συγχρόνους κινητῆρας ἡ ἔξαγωγὴ τοῦ συστήματος ἔξαερισμοῦ συνδέεται μὲ τὴν πολλαπλῆν εἰσαγωγὴν καὶ ἔτσι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἔξασφαλίζεται θετικὸς ἐλκυσμὸς τῶν ἀτμῶν, ἀφ' ἐτέρου δὲ οἱ ἀτμοὶ αὐτοὶ εἰσαγόμενοι εἰς τοὺς κυλίνδρους καίονται καὶ ἐν τινὶ μέτρῳ συμβάλλουν εἰς τὴν παροχὴν ἰσχύος καὶ τὴν λίπανσίν των καὶ δὲν ρυπαίνουν τὴν ἀτμόσφαιραν.

Εἰς τοὺς πλέον ἔξειλιγμένους κινητῆρας ὁ ἀναπνευστὴρ (τὸ πῶμα δηλαδὴ εἰσαγωγῆς ἀέρος) συνδέεται μὲ τὸ φίλτρον ἀέρος εἰσαγωγῆς. Ἔτσι ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰσάγεται εἰς τὴν ἐλαιοπυξίδα ὅτρ σχετικῶς καθαρώτερος, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἀποφεύγεται τελείως ἡ μόλυνσις τῆς ἀτμοσφαίρας, ὅταν ἀναστραφῇ ἡ κυκλοφορία τοῦ ἀέρος εἰς

τὸ σύστημα ἔξαερισμοῦ τῆς ἐλαιοπυξίδος ἐν περιπτώσει ἀποφράξεως τῆς ἔξαγωγῆς του (σχ. 16·4 β).



Σχ. 16·4 β.

Σύστημα ἔξαερισμοῦ εἰς ἔξειλιγμένους κινητῆρας.

16·5 Βλάβαι — Ἐπισκευαί — Συντήρησις.

Λόγω τῆς κεφαλαιώδους σημασίας τοῦ συστήματος λιπάνσεως διὰ τὴν ζωὴν τοῦ κινητῆρος, λαμβάνονται ύπό τῶν κατασκευαστῶν μέτρα, ὡστε αἱ βλάβαι εἰς αὐτὸν νὰ είναι σπανιώταται, ἐφ' ὅσον βεβαίως τηροῦνται σχολαστικῶς αἱ ὀδηγίαι των διὰ τὴν τήρησιν τῆς ἀπαιτουμένης καθαριότητος καὶ τὴν συχνὴν ἀλλαγὴν τῶν λιπαντικῶν.

Βασικὸν μέτρον προνοίας διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τοῦ συστήματος λιπάνσεως είναι ἡ συχνὴ ἀλλαγὴ ἐλαίου καὶ ἡ ἀλλαγὴ τοῦ φίλτρου ἐλαίου ἢ ὁ καθαρισμὸς αὐτοῦ, ἂν ἐπιδέχεται καθαρισμόν. Πρέπει ἐπίσης νὰ γίνεται συχνὸς ἔλεγχος τῆς στάθμης τοῦ ἐλαίου.

Οἱ κατασκευασταὶ παρέχουν συνήθως τὰς ἀπαιτουμένας ὀδηγίας διὰ τὸν τρόπον καὶ τὰ χιλιόμετρα, ποὺ ἐπιτρέπεται νὰ διανυθοῦν

μεταξύ τῶν ἀλλοιαγῶν τοῦ λιπαντελαίου. Ἐλλείψει δικαιού τούτων δύνανται νὰ ἔφαρμοσθοῦν τὰ κάτωθι:

‘Η ἀλλοιαγή τῶν ἐλαίων πρέπει νὰ γίνεται μετὰ διαδρομὴν 2000 ἵνες 5000 km καὶ μὲ τὸν κινητῆρα θερμόν, ώστε νὰ ἔχῃ τὸ λιπαντικὸν τὴν μεγαλυτέραν ρευστότητα καὶ νὰ ἔχουν ἀνακινηθῆ τυχὸν ὑφιστάμενα ίζήματα εἰς τὸν πυθμένα τῆς ἐλαιοπυξίδος. Μετὰ τὴν ἐκκένωσιν τῶν χρησιμοποιουμένων λιπαντικῶν, πολὺ ὡφέλιμον θὰ ἦτο νὰ ἀκολουθήσῃ πλύσιμον τοῦ συστήματος λιπάνσεως, διὰ πληρώσεως του κατὰ τὸ 1/3 περίπου τῆς περιεκτικότητός του μὲ ἐλαιον ἵξωδους πολὺ μικροτέρου τοῦ κανονικοῦ καὶ ὀλιγολέπτου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος ἐν βραδυπορίᾳ καὶ ἀκολούθως ἐκκενώσεως αὐτοῦ πρὸ τῆς πληρώσεώς του διὰ τοῦ κανονικοῦ λιπαντικοῦ του.

Ἐπίστης πρὸ τῆς πληρώσεως τοῦ κινητῆρος διὰ τοῦ κανονικοῦ λιπαντικοῦ πρέπει νὰ ἀλλαχθῇ ἢ νὰ πλυθῇ τὸ φίλτρον καὶ νὰ καθαρισθῇ καλῶς ἢ βάσις του, πρὶν ἐπαναποθετηθῆ.

‘Ανὰ 20 000 km ἢ ἀνὰ ἔτος ἔστω καὶ ἀν τὸ αὐτοκίνητον ἔχη διανύσει ὀλιγώτερα τῶν 20 000 km, ἐνδείκνυται ἢ ἀφαίρεσις καὶ πλύσις τῆς ἐλαιοπυξίδος καὶ ἢ ἐπαναποθετησίς της χρησιμοποιουμένου βεβαίως καινουργοῦ παρεμβύσματος.

‘Η ἔξασφάλισις τῆς καλῆς λειτουργίας τοῦ συστήματος λιπάνσεως ἀπαιτεῖ συνεχῆ παρακολούθησιν τοῦ μανομέτρου πιέσεως τοῦ ἐλαίου (ἢ τῆς ἐνδεικτικῆς λυχνίας). Πτῶσις τῆς πιέσεως κάτω τῶν 0,7 kg/cm² σημαίνει κίνδυνον καὶ πρέπει νὰ διακοπῇ ἢ λειτουργία τοῦ κινητῆρος διὰ τὸν ἐντοπισμὸν τῆς βλάβης.

Πρέπει νὰ ἐλέγχεται, μήπως κατὰ λάθος ἔχρησιμοποιήθη πολὺ ρευστότερον λιπαντικόν, μήπως εἶναι ἐλαττωματική ἢ λειτουργία τοῦ μανομέτρου, ἢ μήπως ἔχῃ γίνει κακὴ ρύθμισις τῆς ἀσφαλιστικῆς βαλβίδος. ‘Αν ὅλα αὐτὰ εὑρεθοῦν ἐν τάξει, πρέπει νὰ ἐλεγχθῇ ἢ ποσότης καὶ ἡ πίεσις παροχῆς τῆς ἀντλίας ἐλαίου καὶ νὰ συγκριθοῦν μὲ τὰ δεδομένα τοῦ κατασκευαστοῦ.

Ἐπισκευὴ ἐλαττωματικῆς ἀντλίας πρέπει μᾶλλον νὰ ἀποκλεισθῇ· συνιστᾶται ἢ ἀντικαστάστασίς της διὰ καινουργοῦ.

‘Εφ’ ὄσον ἢ παροχὴ καὶ ἡ πίεσις τῆς ἀντλίας εὑρεθοῦν κανονικαί, πρέπει νὰ ἐλεγχθοῦν οἱ ἀγωγοὶ διὰ τυχὸν διαρροάς, καθὼς ἐπίστης καὶ αἱ λιπαινόμεναι συναρμογαὶ δι’ ὑπερβολικὴν χαλαρότητα καὶ κατα-

νάλωσιν ἑλαίου (μᾶλλον ἀπίθανον, διότι, ἂν συνέβαινε τοῦτο, θὰ συνωδεύετο ύπο τοῦ θορύβου).

16 · 6 Ἐρωτήσεις.

1. Ποῖος εἶναι ὁ βασικὸς προορισμὸς τοῦ συστήματος λιπάνσεως εἰς τοὺς Κ.Ε.Κ.;
2. Ποῖαι αἱ συνθῆκαι, τὰς διποίας πρέπει νὰ ἐκπληρώνῃ ἔνα καλὸν λιπαντικὸν διὰ Κ.Ε.Κ.;
3. Ὑπάρχει ἀνάγκη βελτιώσεως τῶν φυσικῶν ίδιοτήτων ἐνὸς λιπαντικοῦ; Πῶς ἐπιτυγχάνεται τοῦτο καὶ ποῖα τὰ ἔξ αὐτῆς ἐπιτεύγματα;
4. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ λιπαντικοῦ διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας;
5. Ποῖα εἶναι τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς συστήματος λιπάνσεως δι' ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας;
6. Ἄναπτύξατε δι' ὀλίγων τὸν τρόπον λειτουργίας τοῦ συστήματος λιπάνσεως δι' ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας τοῦ λιπαντικοῦ καὶ σχεδιάσατε μὲ διπλᾶς γραμμᾶς τὸ διάγραμμα τῆς διαδρομῆς του εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα.
7. Ποῖος εἶναι ὁ προορισμὸς τῆς βαλβίδος πιέσεως;
8. Ποῖοι εἶναι οἱ χρησιμοποιούμενοι τύποι φίλτρων ἑλαίου λιπάνσεως καὶ ποῖα εἶναι τὰ κύρια συστατικά ἐκάστου ἔξ αὐτῶν;
9. Τί εἶναι τὸ μανόμετρον καὶ εἰς τί χρησιμεύει;
10. Τί εἶναι πιεζοστάτης;
11. Ποῖος εἶναι ὁ προορισμὸς τοῦ ψυγείου ἑλαίου καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται;
12. Τί ἐπιτυγχάνεται μὲ τὸ σύστημα ἀερισμοῦ τῆς ἑλαιοπυξίδος;
13. Ποῖα εἶναι τὰ βασικὰ μέτρα, τὰ διποία πρέπει νὰ ληφθοῦν εἰς τὸ σύστημα λιπάνσεως ἐνὸς κινητῆρος διὰ τὴν καλὴν συντήρησίν του;
14. "Οταν ἑλαττωθῇ ἡ πίεσις τοῦ ἑλαίου (ἔνδειξις ἐπὶ τοῦ μανομέτρου μικροτέρα τῶν 0,7), τί σημαίνει καὶ ποῖα μέτρα πρέπει νὰ ληφθοῦν;

ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ - ΕΝΑΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΕΩΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

17 · 1 Γενικά.

Οι ταχύστροφοι πετρελαιοκινητήρες οι χρησιμοποιούμενοι διὰ τὴν κίνησιν αὐτοκινήτων δύμοιάζουν πάρα πολὺ μὲ τοὺς ἀντιστοίχους βενζινοκινητήρας, τόσον εἰς τὴν γενικὴν ἐμφάνισιν, ὃσον καὶ εἰς ἔνα ἔκαστον τῶν ἐπὶ μέρους τεμαχίων των, ὡς π.χ. κυλίνδρους, ἔμβολα, διωστῆρας, στροφαλοφόρους ἄξονας, βαλβίδας, ἐκκεντροφόρους κ.λπ., μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὰ ἔξαρτήματα τοῦ πετρελαιοκινητῆρος εἰναι ἰσχυροτέρας κατασκευῆς τῶν τοῦ βενζινοκινητῆρος.

‘Υπάρχει ὅμως ἔνα σύστημα, τὸ ὅποιον διαφέρει ἐξ ὀλοκλήρου ἀπὸ τὸ ἀντιστοιχὸν τοῦ βενζινοκινητῆρος: συγκεκριμένως τὸ σύστημα τροφοδοσίας, ἐναύσεως καὶ καύσεως τοῦ καυσίμου. Διὰ τοῦτο θὰ παραλειφθῇ ἡ περιγραφὴ τῶν δύμοίων συστημάτων καὶ θὰ ἀναπτυχθοῦν μόνον τὰ ἀφορῶντα εἰς τὴν τροφοδοσίαν, τὴν ἐναυσιν καὶ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου του.

‘Ως γνωστόν, διὰ πετρελαιοκινητήρος κατὰ τὸν χρόνον τῆς εἰσαγωγῆς δὲν ἀναρροφεῖ καύσιμον μῆγμα ἀλλὰ καθαρὸν ἀέρα. ‘Ο ἀήρ αὐτὸς συμπιέζεται εἰς πολὺ ὑψηλοτέραν (ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν βενζινοκινητῆρα) πίεσιν (30 ἔως 35 kg/cm²) μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως εἰς τοὺς 700° ἔως 900° C.

Κατὰ τὴν στιγμὴν αὐτὴν εἰσάγεται εἰς τὸν θάλαμον καύσεως ποσότης καυσίμου, τοῦ ὅποιου τὸ σημεῖον αὐταναφλέξεως εἰναι περίπου 400° C.

Τὸ εἰσαχθὲν καύσιμον ἀναφλέγεται ἀμέσως μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν, κατὰ τὰ γνωστά, ὑψηλῶν πιέσεων καὶ κίνησιν τοῦ ἔμβολου πρὸς τὰ κάτω.

‘Η ἀνωτέρω περιγραφὴ ἀποτελεῖ μίαν ὑπεραπλούστευσιν τῆς διαδικασίας καύσεως ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος. ‘Η πραγματικότης εἰναι πολὺ περισσότερον σύνθετος. ’Επειδὴ δὲ ἡ

καῦσις ἀποτελεῖ τὸ σοβαρώτερον μέρος τῆς καλῆς λειτουργίας τοῦ πετρελαιοκινητῆρος, θὰ καταβληθῇ προσπάθεια διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάπτυξιν καὶ ὡς ἐκ τούτου διὰ τὴν πληρεστέραν κατανόησιν αὐτοῦ.

* 17 · 2 Ή καῦσις ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως.

1) Συνθῆκαι διὰ τὴν καλὴν διεξαγωγὴν της.

Προϋπόθεσις πάσης καύσεως είναι ἡ μοριακή ἀνάμιξις τοῦ καυσίμου μετὰ τοῦ ὁξυγόνου εἰς τρόπον, ὡστε τὰ καύσιμα συστατικὰ τοῦ μορίου τοῦ καυσίμου, ὁ ἄνθραξ δηλαδὴ καὶ τὸ ὑδρογόνον, εἰς τὰ δόποια τοῦτο θὰ διασπαθῇ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, νὰ εὔρουν γύρω των ἀτομά ὁξυγόνου καὶ νὰ ἔνωθοῦν μὲ αὐτὸς κατὰ τὰς γνωστὰς ἔξωθέρμους ἀντιδράσεις τῆς Χημείας.

Είναι ἐπομένως προφανές ὅτι, ἀν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἰσήγετο κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς καύσεως τὸ καύσιμον ὑπὸ μορφὴν ἐνὸς συγκεντρωμένου ύγρου ὅγκου, θὰ ἥτο ἀπολύτως ἀδύνατον εἰς τὸ βραχύτατον χρονικὸν διάστημα, τὸ δόποιον διατίθεται διὰ τὴν καῦσιν, νὰ ἔνωθῃ μετὰ τοῦ ὁξυγόνου καὶ νὰ καῇ.

Πρώτη ἐπομένως ἔργοσία τοῦ συστήματος τροφοδοσίας τοῦ πετρελαιοκινητῆρος είναι νὰ κατορθώσῃ νὰ εἰσάγῃ τὸ καύσιμον ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτων σταγονιδίων, ἡ ἀκόμη καλύτερον ὑπὸ μορφὴν δμίχλης εἰς τρόπον, ὡστε νὰ ἀναμιχθῇ τάχιστα μετὰ τοῦ ὁξυγόνου, νὰ θερμανθῇ εἰς τὴν θερμοκρασίαν αὐταναφλέξεώς του καὶ ἔτσι νὰ ἀρχίσῃ νὰ καίεται.

‘Ο τρόπος αὐτὸς τῆς εἰσαγωγῆς ἐπιτυγχάνεται διὰ πολὺ ὑψηλῆς πιέσεως (100 ἔως 300 kg/cm²), ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς δόποιας τὸ καύσιμον διερχόμενον τὸ λεπτὸν ἀνοιγμα τοῦ ὀκροφυσίου τοῦ ψεκαστῆρος του (μπέκ) σχηματίζει κωνικὴν δέσμην λεπτοτάτων σταγονιδίων. Ή μορφὴ τῆς δέσμης αὐτῆς, ὡς θὰ ἔξηγηθῇ κατωτέρω, ἔχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

‘Απαιτεῖται ἐπομένως δλόκληρον σύστημα διὰ τὴν ἔξασφάλισιν τῶν ἀνωτέρω συνθηκῶν εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου.

Παρὰ τὸν λεπτότατον αὐτὸν καταμερισμόν, ἡ καῦσις δὲν ἀρχίζει ἀμέσως μὲ τὴν ἔναρξιν τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου. Απαιτεῖται δηλαδὴ χρονικὸν διάστημα τῆς τάξεως χιλιοστῶν τοῦ δευτερολέπτου, διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν λεπτοτάτων αὐτῶν σταγονιδίων, διὰ νὰ ἀρχίσῃ αὐτόματος ἔναυσίς των ἐκ τῆς περιφερείας πρὸς τὸ κέντρον.

Κατά τὸ χρονικὸν αὐτὸ διάστημα σημαντικὴ ποσότης καυσίμου ἔχει εἰσαχθῆ εἰς τὸν κύλινδρον. Ὡς ποσότης αὐτῇ ἀναφλεγομένῃ συγχρόνως δημιουργεῖ ἀπότομον αὔξησιν τῆς πιέσεως ὁμοιάζουσαν πρὸς ἐκρηκτικὸν κῦμα, τὸ ὅποιον προκαλεῖ τὸν γνωστὸν ἥχον ἐναύσεως τοῦ πετρελαιοκινητῆρος (ἥχος Diesel). Ὁ ἥχος αὐτὸς εἶναι ἔνα ἀπὸ τὰ σοβαρώτερα μειονεκτήματα διὰ τὴν χρῆσιν του εἰς ἐπιβατηγὰ ὄχηματα.

Παρὰ τὴν μεγάλην ταχύτητα ἐγχύσεως τοῦ καυσίμου καὶ τὸν καταμερισμὸν του, ἡ καῦσις εἶναι ἐντονωτέρα εἰς τὸν χῶρον περὶ τὸ ἀκροφύσιον τοῦ ἐγχυτῆρος καὶ ἔτσι ἐμφανίζεται εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ τοπικὴ μείωσις τοῦ διαθεσίμου ὀξυγόνου καὶ ἐπομένως ἀτέλεια καύσεως, μὲ ἀποτέλεσμα ἔκλυσιν μελανῶν καπνῶν (ἄκαυστα μόρια ἀνθρακος). Πρὸς πρόληψιν τοῦ μειονεκτήματος αὐτοῦ λαμβάνονται εἰδικὰ μέτρα διαμορφώσεως τοῦ θαλάμου καύσεως οὕτως, ὥστε νὰ δημιουργοῦνται ἴσχυρότατοι στροβιλισμοί, οἱ ὅποιοι ἀφ' ἐνὸς μὲν βελτιώνουν τὴν ἀνάμιξιν ὀξυγόνου καὶ καυσίμου, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐπιταχύνουν τὴν θέρμανσιν τοῦ καυσίμου καὶ μειώνουν ἔτσι τὸν χρόνον ἐναύσεως. Ἔτσι ἡ καῦσις γίνεται ὀμαλωτέρα, τὸ ἐκρηκτικὸν κῦμα μικρότερον, ὅποτε καὶ ὁ ἥχος αὐτοῦ παραγόμενος ἥχος γίνεται μικρότερος καὶ ὀλιγώτερον ἐνοχλητικός.

2) Δείκτης κετανίου τοῦ πετρελαίου.

Ἐν τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι πολὺ ἐνδιαφέρον χαρακτηριστικὸν τοῦ καυσίμου διὰ πετρελαιοκινητῆρας εἶναι ἡ ταχύτης, μὲ τὴν ὅποιαν τοῦτο ἀναφλέγεται εἰσερχόμενον εἰς τὸν κινητῆρα, ἡ ταχύτης δηλαδὴ τῆς αὐταναφλέξεώς του, ἡ ὅποια πρέπει νὰ εἶναι ὅσον τὸ δυνατὸν μεγαλυτέρα.

Δηλαδὴ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ πετρελαίου ἐπιζητοῦμεν χαρακτηριστικὰ ἀντίθετα τῶν ἐπιζητουμένων διὰ τὴν βενζίνην, ὅπου ἡ ταχεία αὐτανάφλεξις εἶναι μειονέκτημα.

Ἡ ταχύτης αὐταναφλέξεως τοῦ πετρελαίου χαρακτηρίζεται διὰ τοῦ δείκτου κετανίου (cetane rating number).

Ο δείκτης κετανίου μιᾶς συγκεκριμένης ποιότητος πετρελαίου εἶναι τὸ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ποσοστὸν τοῦ δεκαεξανίου ($C_{16}H_{34}$) ἡ ἄλλως κετανίου, τὸ ὅποιον ἀναμιγνύμενον μὲ Α-μεθυλοναφθαλίνην ἔχει, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθῆκας καύσεως, τὴν αὐτὴν ταχύτητα αὐταναφλέξεως μὲ τὸ ὑπὸ

έξέτασιν πετρέλαιον. Ἐὰν ἐπὶ παραδείγματι ἔνα συγκεκριμένον πετρέλαιον καὶ ἔνα πρότυπον καύσιμον μῆγμα 50 % κετανίου καὶ 50 % Α - μεθυλοναφθαλίνης, χρησιμοποιούμενα εἰς τὸν αὐτὸν πετρελαιοκινητήρα ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἀκριβῶς συνθήκας φορτίου κ.λπ., ἔχουν τὰ αὐτὰ χαρακτηριστικὰ καύσεως, ἐνάρξεως δηλαδὴ τοῦ γνωστοῦ ἦχου Diesel, λέγομεν ὅτι τὸ χρησιμοποιηθὲν πετρέλαιον ἔχει δείκτην κετανίου 50.

Εἶναι προφανὲς ὅτι ὁ δείκτης κετανίου καὶ ὁ δείκτης ὀκτανίου εἶναι ποσὰ ἀντίστροφα, δηλαδὴ ὅταν ἔνα καύσιμον ἔχῃ ύψηλὸν δείκτην ὀκτανίου, ἔχει χαμηλὸν δείκτην κετανίου καὶ ἀντίστροφας.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καθίσταται προφανὲς ὅτι διὰ τὴν ἐπίτευξιν καλῆς καὶ ἀνευ ἐνοχλητικῶν κρότων καύσεως τοῦ πετρελαίου ἀπαιτοῦνται:

α) Σύστημα τροφοδοσίας παρέχον τὴν ἀπαιτουμένην ποσότητα καυσίμου εἰς τὴν κατάλληλον στιγμὴν καὶ ὑπὸ τὸν ἀπαιτούμενον λεπτότατον καταμερισμὸν αὐτοῦ.

β) Εἰδικὴ μορφὴ θαλάμου καύσεως, ὁ ὄποιος θὰ δώσῃ τὸν ἀπαιτούμενον στροβιλισμὸν διὰ τὴν ἀνάμιξιν ἀέρος καὶ καυσίμου.

γ) Ὑψηλὴ συμπίεσις διὰ τὴν ἐπίτευξιν ἐντὸς τοῦ θαλάμου καύσεως θερμοκρασίας ύψηλοτέρας τοῦ βαθμοῦ αὐταναφλέξεως τοῦ χρησιμοποιουμένου καυσίμου.

δ) Πετρέλαιον ύψηλοτέρου κατὰ τὸ δυνατόν δείκτου κετανίου.

17·3 Ο θάλαμος καύσεως τῶν πετρελαιοκινητήρων.

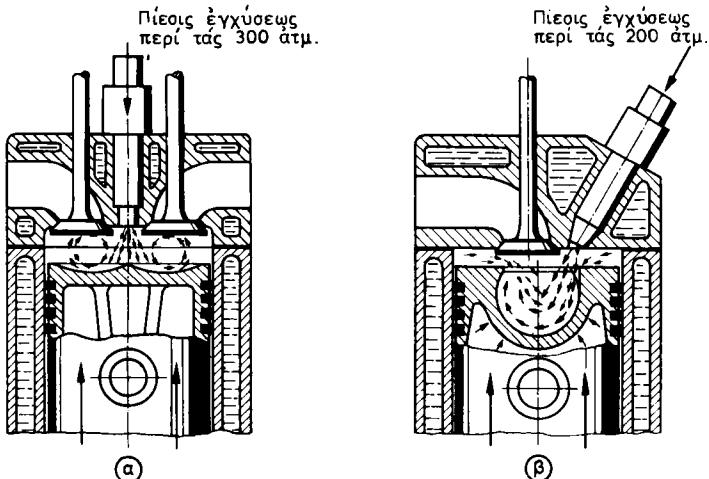
Ἄπὸ τῆς ἐμφανίσεως τῶν πετρελαιοκινητήρων ἐτέθη τὸ ζήτημα τῆς ἔξευρέσεως τῆς ίδαικῆς μορφῆς τοῦ θαλάμου καύσεως, ὀλλὰ μέχρι σήμερον ὅριστικὴ λύσις εἰς τὸ πρόβλημα αὐτὸ δὲν ἔχει δοθῆ. Ἐδῆμιουργήθησαν πολλαὶ μορφαὶ θαλάμων καύσεως, ἐκάστη τῶν ὄποιων ἔχει τὰ πλεονεκτήματα καὶ τὰ μειονεκτήματά της, χωρὶς ὅμως καμμία ἔξ αὐτῶν νὰ ἀνταποκρίνεται πλήρως εἰς τὰς θεωρητικὰς ἀπαιτήσεις.

Πάντως διεμορφώθησαν δύο βασικοὶ τύποι θαλάμου καύσεως:

- 'Ο θάλαμος ἀμέσου ἐγχύσεως ἢ ἀνευ προθαλάμου [σχ. 17·3 α (α)] καὶ
- 'Ο θάλαμος ἐμμέσου ἐγχύσεως ἢ μετὰ προθαλάμου (σχ. 17·3 γ).

Εἰς τὸν θάλαμον ἀμέσου ἐγχύσεως (ἀνευ προθαλάμου) τὸ πετρέλαιον εἰσάγεται κατ' εὐθεῖαν εἰς τὸν κύλινδρον ὑπὸ πάρα πολὺ ύψηλὴν πίεσιν ἐγχύσεως (175 ἔως 300 kg/cm²).

Η ύψηλή θερμοκρασία διὰ τὴν αὐτανάφλεξιν τοῦ πετρελαίου ἔξασφαλίζεται ἐκ τῆς λίαν ύψηλῆς πιέσεως κατὰ τὸ τέλος τοῦ χρόνου συμπιέσεως, ὅ δὲ στροβιλισμὸς διὰ τὴν ἀνάμιξιν πετρελαίου καὶ ἀέρος ἐκ τῆς εἰδικῆς μορφῆς τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβόλου.



Σχ. 17·3 α.

Μορφαὶ θαλάμου καύσεως.

α) "Ανευ προθαλάμου. β) "Ανευ προθαλάμου ἀλλὰ μὲ κοίλην κεφαλήν ἐμβόλου.

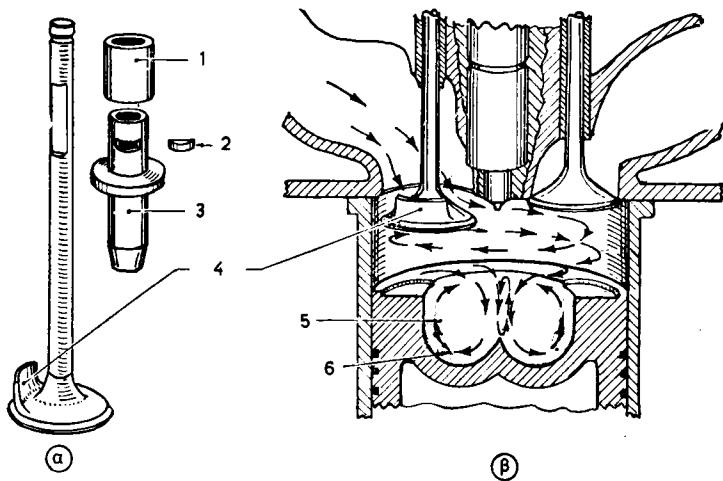
Εἰς ὠρισμένας δὲ περιπτώσεις ἔξασφαλίζεται καὶ ἐκ τῆς εἰδικῆς μορφῆς τῆς κεφαλῆς τῶν βαλβίδων (σχ. 17·3 β).

Η μέθοδος τῆς κατ' εὐθεῖαν ἐγχύσεως δίδει ἄριστα ἀποτελέσματα ἀπὸ ἀπόψεως οἰκονομίας καυσίμου λόγω τῆς μειωμένης ἐπιφανείας τῶν παρειῶν τοῦ θαλάμου καύσεως, ἀλλὰ ἔχει θορυβώδη λειτουργίαν καὶ ἀπατεῖ ὑψηλὰς πιέσεις συμπιέσεως καὶ ἐγχύσεως, αἱ δόποιαὶ καταπονοῦν καὶ φθείρουν ταχέως τὰ ὀντίστοιχα ἔξαρτήματα. Ἐπὶ πλέον, ὅταν, λόγω τῆς φθορᾶς, αἱ πιέσεις αὐταὶ μειωθοῦν, καθίσταται δυσχερής ἡ ἐκκίνησις ἴδιως κατὰ τὰς ψυχρὰς ἡμέρας.

Διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους εἰς τοὺς μικροὺς σχετικῶς κινητῆρας, ὅπου ἡ ὀλίγον ὑψηλοτέρα κατανάλωσις καυσίμου δὲν ἔχει κεφαλαιώδη σημασίαν, προτιμοῦν τοὺς κινητῆρας ἐμμέσου ἐγχύσεως (μετὰ προθαλάμου).

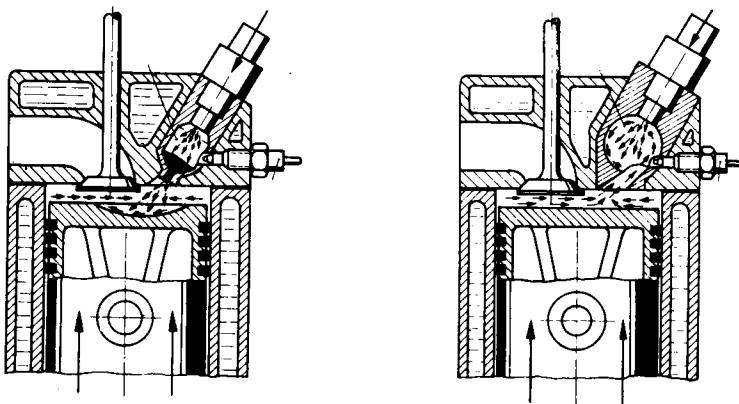
Εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοὺς τὸ ἀκροφύσιον τοῦ ἐγχυτῆρος κατα-

λήγει εἰς μίαν σφαιρικήν κατὰ τὸ μᾶλλον κοιλότητα ἐντὸς τῆς κεφαλῆς



Σχ. 17·3 β.

Ειδικὴ μορφὴ βαλβίδος ύποπθοηθύσα στροβιλισμὸν δι' ἀνάμιξιν πετρελαίου - ἀέρος.
1. Χιτώνιον. 2. Σφήν. 3. Ὁδηγός βαλβίδος. 4. Πτερύγιον στροβιλισμοῦ. 5. Κοιλότης ἐμβόλου. 6. Κατακόρυφος στροβιλισμός.



Σχ. 17·3 γ.

Θάλαμοι καύσεως μετὰ προθαλάμου.

τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια συγκοινωνεῖ μὲ τὸν θάλαμον καύσεως δι' ἐνὸς στενοῦ λαιμοῦ (σχ. 17·3 γ.).

Εις τὸν χῶρον αὐτόν, τοῦ ὁποίου τὰ τοιχώματα εἶναι συνήθως ἀπὸ πυρίμαχον μέταλλον, ἐπικρατεῖ κατὰ τὴν λειτουργίαν ὑψηλοτέρα θερμοκρασία, κατὰ δὲ τὴν συμπίεσιν ὁ ἀήρ στροβιλίζεται ἵσχυρῶς εἰσερχόμενος διὰ τοῦ λαιμοῦ. Κατὰ τὴν στιγμὴν αὐτὴν γίνεται ἡ ἔγχυσις τοῦ πετρελαίου μὲν ἀποτέλεσμα ταχίστην ἔναρξιν τῆς ἐναύσεως καὶ τῆς καύσεως, ὅπότε ἀντιστρέφεται τὸ ρεῦμα τῶν ἀερίων, τὰ ὅποια πλέον ἐκτοξεύονται διάπυρα εἰς τὸν κυρίως θάλαμον καύσεως, ὅπου συνεχίζεται ἡ καῦσις.

Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν τῆς καύσεως ἐπιτρέπονται χαμηλότεραι πιέσεις συμπτίεσεως καὶ ἔγχυσεως (μέχρι καὶ 100 kg/cm^2), ἡ δὲ λειτουργία εἶναι ὀμαλωτέρα καὶ ἀθόρυβος.

Διὰ τὴν περίπτωσιν ἐκκινήσεως ἐν ψυχρῷ, ἐντὸς τοῦ προθαλάμου καταλήγει ἡλεκτρικὸς προθερμαντήρ, ὁ ὁποῖος ἐρυθροπυρούμενος διὰ τοῦ ρεύματος τοῦ συσσωρευτοῦ, ἔξασφαλίζει τὴν ἐκκίνησιν τοῦ κινητῆρος ἀκόμη καὶ κατὰ τὰς πλέον ψυχρὰς ἡμέρας.

Ἐκ τῶν διδομένων σχημάτων παρατηρεῖται ὅτι οἱ κινητῆρες ἀμέσου ἔγχυσεως, οἱ ὁποῖοι ἔχουν βαθεῖαν κοιλότητα εἰς τὴν κεφαλὴν τῶν ἐμβόλων των, δύνανται νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς ἐνδιάμεσος τύπος μεταξὺ ἀμέσου καὶ ἐμμέσου ἔγχυσεως. Καὶ πράγματι οἱ κινητῆρες αὐτοὶ ἔχουν μερικὰ ἀπὸ τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν κινητῶν ἐμμέσου ἔγχυσεως, ὅπως π.χ. εἶναι ὁ μειωμένος θόρυβος λειτουργίας κ.ἄ.

17 · 4 Τὸ σύστημα παροχῆς καυσίμου τοῦ πετρελαιοκινητῆρος.

Τὸ σύστημα καυσίμου ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος πρέπει νὰ εἰσάγῃ εἰς ἕκαστον κύλινδρον τὴν κατάλληλον στιγμὴν τὴν ἀναγκαιούσαν ποσότητα καυσίμου καὶ ὑπὸ τὴν ἀπαιτουμένην κατάστασιν διασκορπισμοῦ, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ καῆ.

Ἄπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς χρησιμοποιήσεως τοῦ πετρελαίου ὡς καυσίμου εἰς τοὺς Κ.Ε.Κ. μέχρι τῶν ἀρχῶν τῆς δεκαετίας 1930, τὸ καύσιμον εἰσήγετο εἰς τὸν κύλινδρον διὰ πνευματικῆς μεθόδου, δηλαδὴ διὰ πεπιεσμένου ἀέρος.

Πεπιεσμένος ἀήρ καὶ καύσιμον ὡδηγοῦντο εἰς ἔνα θάλαμον συγκοινωνοῦντα μετὰ τοῦ κυλίνδρου δι’ ὅπῆς κλειομένης διὰ βελόνης. Ἡ βελόνη τὴν κατάλληλον στιγμὴν ἤνοιγεν δι’ ἐνὸς ἐκκέντρου, ὅπότε διὰ ἀήρ, εύρισκόμενος ὑπὸ πίεσιν ἀνωτέραν τῆς ἐπικρατούστης εἰς τὸν

κύλινδρον, έξετίναζε βιαίως τὸ πετρέλαιον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ὑπὸ μορφὴν ψεκασμοῦ.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἐπετύγχανε καλὸν διασκορπισμόν, ἀλλὰ ἀπήτει βαρὺν καὶ ὀγκώδη ἀεροσυμπιεστὴν καὶ φιάλην πεπιεσμένου ἀέρος, καθίστα δὲ τὸν πετρελαιοκινητῆρα ἀκατάλληλον δι’ ὅχήματα. Λόγω τῶν μειονεκτημάτων του αὐτῶν, τοῦτο ἔχει σήμερον γενικῶς ἐγκαταλειφθῇ, ἀντικατασταθὲν διὰ τοῦ συστήματος μηχανικῆς ἐγχύσεως.

17·5 Ή μηχανική έγχυσις.

1) Γενικά.

Τὸ πετρέλαιον πιεζόμενον ἰσχυρῶς (100 ἔως 300 kg/cm²) ὑπὸ μιᾶς ἐμβολοφόρου ἀντλίας εἰσάγεται εἰς τὸν κύλινδρον, ἀφοῦ διέλθῃ τὰ πολὺ λεπτά ἀνοίγματα ἐνὸς ἀκροφυσίου.

Κατὰ γενικόν κανόνα ἔνα σύστημα μηχανικῆς ἐγχύσεως ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀκόλουθα τεμάχια, τὰ δόποια εἶναι δυνατὸν νὰ εἴναι ἔκαστον κεχωρισμένον ἢ ἐν συνδυασμῷ δύο ἢ περισσότερα μεταξύ των:

- Ἀποθήκη καυσίμου (ρεζερβουάρ).
- Σωληνώσεις καυσίμου
- Φίλτρον ἢ φίλτρα καυσίμου.
- Ἀντλία τροφοδοσίας καυσίμου.
- Ἀντλία ἐγχύσεως.
- Ρυθμιστήρ.
- Ἐγχυτῆρες.

Τὸ πετρέλαιον διὰ τῆς τροφοδοτικῆς ἀντλίας φέρεται ἐκ τῆς ἀποθήκης του εἰς τὸ φίλτρον ὑπὸ χαμηλὴν πίεσιν (0,5 ἔως 1 kg/cm²) καὶ ἀπὸ ἕκεī εἰς τὴν ἀντλίαν ἐγχύσεως.

Εἰς τὴν ἀντλίαν ἐγχύσεως προσδιορίζεται ἡ ἀκριβής ποσότης τοῦ πετρελαίου, ἡ ὅποια θὰ εἰσαχθῇ εἰς ἔκαστον κύλινδρον καὶ ὑψώνεται ἡ πίεσίς του εἰς τὴν ἀπαιτουμένην διὰ τὴν ἔγχυσιν (100 ἔως 300 kg/cm²).

Ἐκ τῆς ἀντλίας δι’ ἀτομικῶν πλέον σωληνίσκων ὀδηγεῖται εἰς τοὺς ἐγχυτῆρας, ἔκαστος τῶν ὅποιων εἶναι προσηρμοσμένος εἰς ἓν κύλινδρον καὶ ὁ ὅποιος ἔξασφαλίζει τὴν ὑπὸ κατάλληλον διασκορπισμὸν εἰσαγωγὴν τοῦ καυσίμου εἰς αὐτόν.

2) Τὸ σύστημα ἐγχύσεως Bosch.

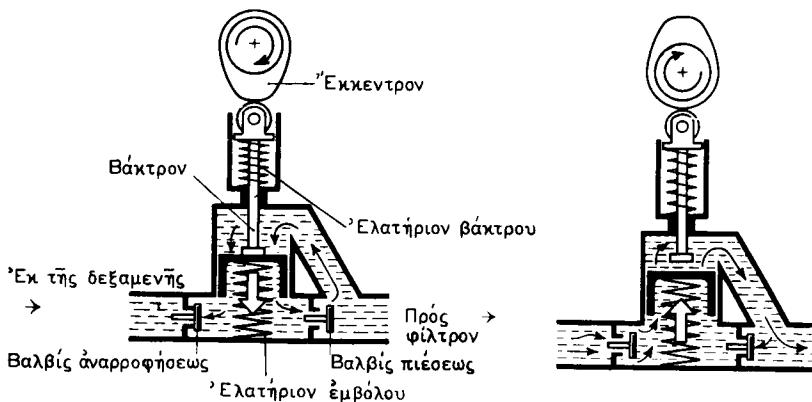
Σήμερον τὸ πλεῖστον τῶν πετρελαιοκινητήρων φέρει σύστημα ἐγχύσεως Bosch ἢ διαφόρους παραλλαγὰς τοῦ συστήματος τούτου καὶ δι' αὐτὸν τὸν λόγον περιγράφεται κατωτέρω ἐν ἑκτάσει.

α) Ἡ τροφοδοτικὴ ἀντλία.

Είναι μία μικρὰ ἐμβολοφόρος ἀντλία μονίμως προσηρμοσμένη εἰς τὸ πλευρὸν τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως καὶ λαμβάνει κίνησιν ἐκ τοῦ ἄξονός της μέσω εἰδικοῦ ἑκκέντρου.

Εἰς τὸ σχῆμα 17 · 5 α φαίνεται ἡ ἀρχὴ λειτουργίας τῆς ἀντλίας αὐτῆς.

Τὸ ἐμβολὸν κινούμενον πρὸς τὰ κάτω ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἑκκέντρου πιέζει τὸ κάτωθεν αὐτοῦ πετρέλαιον, κλείει τὴν βαλβῖδα ἀναρροφήσεως, ἀνοίγει τὴν βαλβῖδα καταθλίψεως καὶ ὁδηγεῖ τὸ πετρέλαιον πρὸς τὸν χῶρον καταθλίψεως, ὃ ὅποιος συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ὑπερθεν τοῦ ἐμβόλου χῶρον τοῦ κυλίνδρου.



Σχ. 17 · 5 α.

'Αντλία τροφοδοσίας.

"Οταν τὸ ἔκκεντρον στραφῇ, τὸ βάκτρον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐλαστηρίου του ἀνέρχεται. Τὸ ἐμβολὸν ἀκολουθεῖ τὸ βάκτρον ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἐλαστηρίου του, μόνον ὅταν ἡ πίεσις τοῦ πετρελαίου εἰς τὸν χῶρον καταθλίψεως είναι μικροτέρα ἐκείνης, τὴν ὅποιαν δημιουργεῖ τὸ ἐλαστήριον τοῦ ἐμβόλου· διαφορετικὰ μένει εἰς μίαν θέσιν, ὅπου αἱ δύο πιέσεις ἔξισώνονται καὶ ἡ παροχὴ διακόπτεται.

‘Η ἀντλία αὐτὴ δηλαδὴ δρᾶ ὅπως ἡ ἀντλία βενζίνης εἰς τοὺς βενζινοκινητῆρας, παρέχει δηλαδὴ πετρέλαιον ὑπὸ τὴν σταθερὰν πίεσιν τοῦ ἐλατηρίου, μόνον ἐφ’ ὃσον ὑπάρχει κατανάλωσις, ἄλλως ἡ παροχὴ διακόπτεται.

‘Η ἀντλία τροφοδοσίας εἶναι ἐφωδιασμένη μὲ φίλτρον ἐκ λεπτοῦ μεταλλικοῦ πλέγματος καθὼς ἐπίστης καὶ μὲ μικρὰν χειροκίνητον ἀντλίαν διὰ τὴν ἀρχικὴν πλήρωσιν τοῦ συστήματος διὰ πετρελαίου καὶ τὴν ἔξαγωγὴν τοῦ ἀέρος.

β) ‘Η ἀντλία ἔγχυσεως.

‘Η ἴδιορρυθμία τοῦ συστήματος Bosch καὶ τῶν παρεμφερῶν πρὸς αὐτὸ συστημάτων εἶναι ὁ τρόπος προσδιορισμοῦ τῆς ἐκάστοτε ἔγχεομένης ποσότητος πετρελαίου, διότι ἐξ αὐτῆς ἔχαρτᾶται ὁ ὀριθμὸς τῶν στροφῶν καὶ τὸ ἀποδιδόμενον ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ἕργον ὑπὸ τοῦ κινητῆρος.

‘Η ποσότης αὐτὴ πρέπει νὰ προσαρμόζεται ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν εἰς τὰς ἀνάγκας τοῦ φορτίου, συγχρόνως δὲ ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν πρέπει νὰ δίδεται εἰς δλους τοὺς κυλίνδρους ἡ αὐτὴ ποσότης πετρελαίου (μὲ διαφορὰς ὅχι μεγαλυτέρας τῶν 2 %).

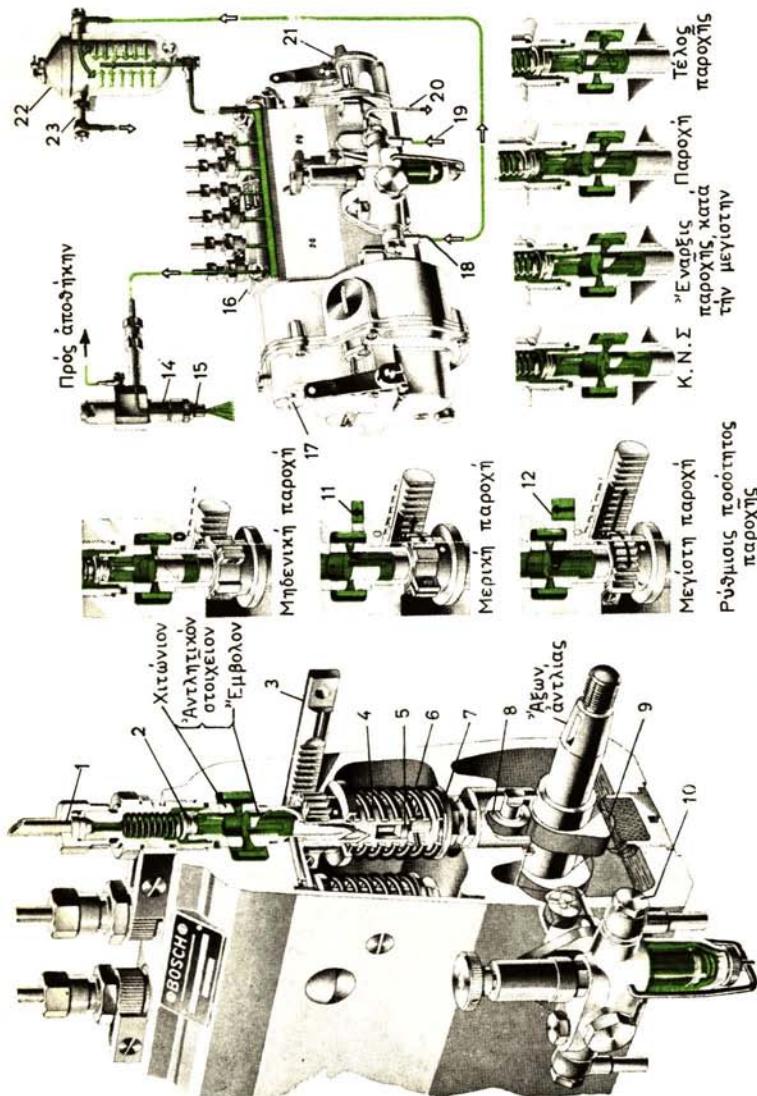
Τὸ σύστημα Bosch διαθέτει δι’ ἔκαστον κύλινδρον ἴδιον ἀντλητικὸν στοιχεῖον (σχ. 17 · 5 β).

Τὰ ἀντλητικὰ αὐτὰ στοιχεῖα ἀποτελοῦνται ἔκαστον ἀπὸ ἓνα ἔμβολον καὶ ἓνα χιτώνιον (σχ. 17 · 5 γ) μὲ λίαν λεπτὴν καὶ ἐπιμελημένην συναρμογὴν μεταξύ των (τῆς τάξεως τῶν 2 ἔως 3 χιλιοστῶν τοῦ χιλιοστομέτρου) εἰς βαθμόν, ὥστε τὸ ἔμβολον καὶ τὸ χιτώνιον νὰ ἀποτελοῦν ἀδιαίρετον ὅμαδα ἀπαγορευομένης τῆς ἐναλλαγῆς των.

Τὸ ἔμβολον ἔχει σταθερὰν διαδρομὴν ἐντὸς τοῦ χιτωνίου, δόλοκληρος ὅμως ἡ διαδρομή του δὲν χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παροχὴν ἀλλὰ μόνον τμῆμα αὐτῆς, ἀποκαλούμενον ὠφέλιμος διαδρομή, τὸ ὅποιον δὲν εἶναι σταθερόν, ἀλλὰ μεταβάλλεται ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν τοῦ φορτίου.

‘Η ρύθμισις τῆς ὠφέλιμου διαδρομῆς εἰς τὸ σύστημα Bosch ἐπιτυγχάνεται ὡς κάτωθι:

Τὸ χιτώνιον τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου φέρει δύο ἀντιδιαμετρικὰς ὀπτὰς (σχ. 17 · 5 β καὶ 17 · 5 γ) εἰς τὸ αὐτὸ ὄψος, τὸ δὲ ἔμβολον τρεῖς ἔγκοπτάς, μίαν ἐλικοειδῆ, μίαν περιφερειακήν καὶ μίαν διαμήκη. Μεταξὺ τῶν τριῶν αὐτῶν ἔγκοπῶν σχηματίζεται ἐνας τριγωνικὸς

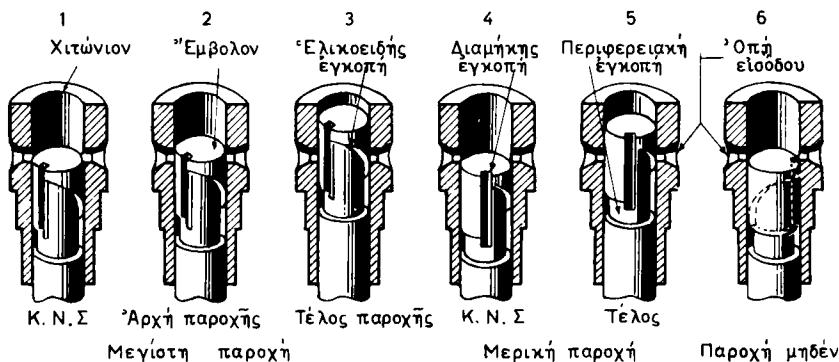


Σχ. 17-5β. Το σύστημα έγχυσεως Bosch.

- (1. Σωλήνη παροχής. 2. Βαλβίς παροχής. 3. Οδοντωτός κανάλι. 4. Ρυθμιστικόν χιτώνιον. 5. Πιούς έμβολου. 6. 'Έλαστήριον. 7. Κυάθιον. 8. Ωστηριον. 9. 'Εκκεντρον. 10. Τροφοδοτική δοτλία. 11. 12. Όφελιμος διαδρομή. 13. Σωλήνη παροχής. 14. Σδέμα έγχυσεως. 15. 'Ακροφύσιον. 16. Αντλία έγχυσεως. 17. Ρυθμιστήρ. 18. 'Αντλία τροφοδοσίας. 19. 'Εκ της διποθήκης. 20. 'Επιστροφή. 21. Ρυθμιστής προεγχύσεως. 22. Φίλτρον καυσίμου. 23. Βαλβίς ήπερχειλίσεως).

χῶρος περιτυλιγμένος τρόπον τινά εἰς τὸ ἀνώτερον τμῆμα τοῦ ἐμβόλου.

Τὸ πετρέλαιον περιβάλλει τὸ χιτώνιον (ό χῶρος ὁ πλήρης πετρελαίου εἶναι χρωματισμένος πράσινος εἰς τὸ σχῆμα) καὶ δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸν χῶρον καταθλίψεως, ὅταν τὸ ἔμβολον κατέλθῃ εἰς τὸ κάτω νεκρὸν σημεῖον (Κ.Ν.Σ.) του καὶ ἀποκαλύψῃ τὰς ὄπας τοῦ χιτωνίου. Ἀς ὑποτεθῆ τώρα ὅτι τὸ ἔμβολον στρέφεται ἐντὸς τοῦ χιτωνίου εἰς τρόπον, ὡστε ἡ διαμήκης ἐγκοπή του νὰ συμπίπτῃ μὲ τὴν δεξιὰν ὄπτην τοῦ χιτωνίου (θέσις 6 εἰς τὸ σχῆμα 17·5 γ καὶ θέσις παροχῆς μηδὲν εἰς τὸ σχῆμα 17·5 β). Ή πρὸς τὰ ἄνω κίνησις τοῦ ἐμβόλου πιέζει τὸ πετρέλαιον, ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀγετᾷ πρὸς τὴν παροχήν, διότι εὐρίσκει ἀνοικτὴν τὴν ὁδὸν διὰ τῆς διαμήκους ἐγκοπῆς καὶ ἐπιστρέφει εἰς τὸν περὶ τὸ χιτώνιον χῶρον.



Σχ. 17·5 γ.

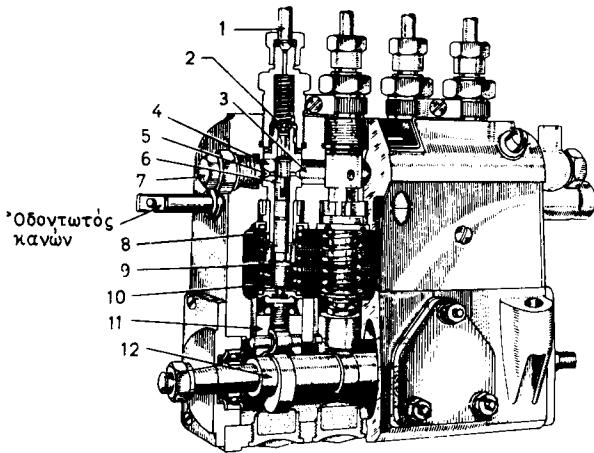
Αντλητικὰ στοιχεῖα συστήματος Bosch εἰς διαφόρους θέσεις.

Αν στραφῇ τώρα τὸ ἔμβολον ὀλίγον πρὸς τὰ ἀριστερά, τότε κατὰ τὴν πρὸς τὰ ἄνω κίνησίν του καλύπτει καὶ τὰς δύο ὄπας τοῦ χιτωνίου διὰ τοῦ μεταξὺ τῶν ἐγκοπῶν τριγωνικοῦ του μέρους. Ἀλλὰ τὴν μὲν ἀριστερὰν καλύπτει καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς του, τὴν δὲ δεξιὰν λόγω τῆς ἐλικοειδοῦς ἐγκοπῆς του κατὰ τμῆμα μόνον αὐτῆς.

Τὸ πετρέλαιον, ἐφ' ὅσον καὶ αἱ δύο ὄπαι εἶναι κλεισταί, ὑποχρεώνεται νὰ λάβῃ τὴν ὁδὸν πρὸς τὴν παροχήν, ὅταν ὅμως ἡ δεξιὰ ὄπτη ἀνοίξῃ ἡ παροχὴ διακόπτεται, διότι τὸ πετρέλαιον εὐρίσκει εὐκολωτέραν ὁδὸν καὶ ἐπιστρέφει.

Στρέφοντες έτσι τὸ ἔμβολον κατὰ διαφόρους γωνίας αὐξομειώνομεν τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς, κατὰ τὸ όποιον καὶ αἱ δύο ὄπαι εἰναι κλεισταί, δηλαδὴ τὴν ὠφέλιμον διαδρομὴν καὶ ἀντιστοίχως αὐξομειώνομεν καὶ τὴν παροχήν, μέχρι μιᾶς γωνίας κατά τι μικροτέρας τῶν 180° , ὅπου ἡ παροχὴ γίνεται μεγίστη. Τὰ σχήματα 17 · 5 β καὶ 17 · 5 γ δίδουν εἰς σειρὰν εἰκόνων τὰς διαδοχικὰς θέσεις, τὰς όποιας λαμβάνει τὸ ἔμβολον ἐντὸς τοῦ χιτωνίου του καὶ τὴν ἀντιστοιχὸν παροχὴν του.

Εἶναι προφανὲς ὅτι διὰ τῆς καταλλήλου διαμορφώσεως τῆς ἑλικοειδοῦς ἐγκοπῆς δυνάμεθα νὰ καθορίσωμεν ἐπακριβῶς τὸν νόμον τῆς ἀλλαγῆς τῆς παρεχομένης ποσότητος καυσίμου εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἀνταποκρίνεται πλήρως εἰς τὰς ἀνάγκας τοῦ φορτίου, διὰ μόνης τῆς στροφῆς τοῦ ἔμβολου ἐντὸς τοῦ χιτωνίου του.



Σχ. 17 · 5 δ.

Αντλία ἐγχύσεως Bosch.

1. Σωλήν παροχῆς. 2. Βαλβίς. 3. Χῶρος ἀναρροφήσεως. 4. Χιτώνιον. 5. Όπη εἰσαγωγῆς. 6. "Εμβολον. 7. Πῶμα. 8. Ρυθμιστικὸν χιτώνιον. 9. Ποὺς ἔμβολου. 10. Έλαστήριον. 11. Ωστήριον. 12. Εκκεντροφόρος ἀξων.

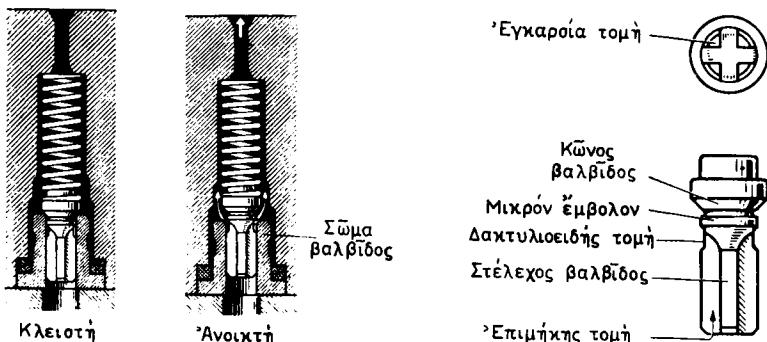
Διὰ τὴν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν τοῦ ἀνωτέρω συστήματος τὰ ἀντλητικὰ στοιχεῖα (ἔνα δι' ἔκαστον κύλινδρον) εἶναι παρατεταγμένα ἐν σειρᾷ ἐντὸς τοῦ σώματος τῆς ἀντλίας (σχ. 17 · 5 δ καὶ 17 · 5 β).

"Ἐκαστον ἔμβολον καταλήγει εἰς πόδα, δ ὅποιος εύρισκεται ἐντὸς τοῦ διχάλου ἐνὸς ρυθμιστικοῦ χιτωνίου, τὸ όποιον φέρει ὄδοντωτὴν στεφάνην.

Κάτωθεν τοῦ ἐμβόλου είναι τὸ ώστήριον, τὸ δποῖον φέρει τροχίσκον, κάτωθεν δὲ τῆς σειρᾶς τῶν ἐμβόλων είναι ὁ ἐκκεντροφόρος ἀξων φέρων ἔνα ἐκκεντρὸν δι' ἕκαστον ἀντλητικὸν στοιχεῖον καὶ ἔνα διὰ τὴν τροφοδοτικὴν ἀντλίαν. Η θέσις τῶν ἐκκέντρων κανονίζει τὴν σειρὰν λειτουργίας τῶν ἀντλητικῶν στοιχείων καὶ κατὰ συνέπειαν, ἐν συνδυασμῷ βεβαίως πρὸς τὸν στροφαλοφόρον ἀξονα, τὴν σειρὰν ἐναύσεως τῶν κυλίνδρων.

Ἐν ἐμπλοκῇ πρὸς τὴν ὀδοντωτὴν στεφάνην τοῦ ρυθμιστικοῦ χιτωνίου ἑκάστου στοιχείου εύρισκεται ἔνας ὀδοντωτὸς κανὼν. Η ἐμπλοκὴ τῶν ὀδόντων στεφάνης - κανόνος γίνεται εἰς σημεῖον, ὡστε ὅλα τὰ ἀντλητικὰ στοιχεῖα νὰ εὐρεθοῦν εἰς τὴν αὐτὴν φάσιν παροχῆς, νὰ σχηματίζουν δηλαδὴ τὰ ἐμβολα τὴν αὐτὴν γωνίαν στροφῆς ὡς πρὸς τὰ χιτώνια.

Ἐλκοντες ἐμπρὸς - δπίσω τὸν κανόνα στρέφομεν ὅλα μαζὶ τὰ ἐμβολα καὶ ἔτσι αὐξομειώνομεν δμοιομόρφως τὴν παροχὴν ὅλων τῶν στοιχείων.



Σχ. 17·5 ε.
Βαλβίς παροχῆς.

Ανωθεν τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς σωληνώσεως παροχῆς εύρισκεται ἡ βαλβίς παροχῆς.

Η βαλβίς παροχῆς (σχ. 17·5 ε) ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ πετρελαίου ἀνοίγει καὶ ἐπιτρέπει τὴν διόδον του, ὅταν δὲ ἡ ὠφέλιμος διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου ὀλοκληρωθῇ καὶ ἡ δεξιὰ δπὴ τοῦ χιτωνίου ἀνοίξῃ, ἡ πίεσις πίπτει καὶ ἡ βαλβίς κλείει. Κλείουσα ὅμως ἐκτελεῖ λόγω τῆς εἰδικῆς μορφῆς της μίαν ὑψίστης σημασίας λειτουργίαν.

Τὸ στέλεχος τῆς βαλβῖδος (ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 17 · 5 ε) ἔκτος τοῦ κώνου του, δὲ ὅποιος καὶ κλείει τελικῶς τὴν δίοδον τοῦ πετρελαίου, φέρει πρὸ αὐτοῦ καὶ ἔνα κυλινδρικὸν τμῆμα. Τὸ τμῆμα αὐτὸ δταν τὸ στέλεχος, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐλατηρίου, κατέρχεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου τοῦ σώματος τῆς βαλβῖδος, ἐνεργεῖ ὡς ἔμβολον καὶ διακόπτει ἀκαριάιως τὴν παροχήν. Ἔτσι δημιουργεῖ ἀπότομον πτῶσιν τῆς πιέσεως ἐντὸς τοῦ σωλῆνος παροχῆς. Τοῦτο ἐπιτρέπει εἰς τὴν βελόνην τοῦ ἐγχυτῆρος (ώς θὰ ἔγηγηθῇ κατωτέρω) νὰ κλείσῃ ἀκαριάιως.

Βαθμιαῖον κλείσιμον τῆς βελόνης θὰ είχεν ὡς ἀποτέλεσμα εἰσαγωγὴν εἰς τὸν κύλινδρον πετρελαίου ὑπὸ χαμηλὴν πίεσιν, κακὸν διασκορπισμὸν καὶ ἀτελῆ καῦσιν.

17 · 6 Ἡ ρύθμισις στροφῶν εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας.

I) Γενικά.

Ἡ ρύθμισις τῶν στροφῶν εἰς τοὺς κινητῆρας τοὺς χρησιμοποιουμένους διὰ τὴν κίνησιν αὐτοκινήτων γίνεται βασικῶς μὲ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ποδός τοῦ ὀδηγοῦ ἐπὶ τοῦ ποδοπλήκτρου (πεντάλ) τοῦ ἐπιταχυντοῦ. Τοῦτο βεβαίως γίνεται ἐντὸς ὠρισμένων ὅριων, τὰ ὅποια προσδιορίζονται ἀπὸ τὸν ἐλάχιστον ἀριθμὸν στροφῶν, εἰς τὰς ὅποιας δὲ κινητὴρ δύναται νὰ ἐργασθῇ ὀμαλῶς ὅντε φορτίου καὶ ἀπὸ τὸν μεγιστὸν ἀριθμὸν στροφῶν, δὲ ὅποιος ἐπιβάλλεται διὰ τὴν ἀσφαλῆ λειτουργίαν του.

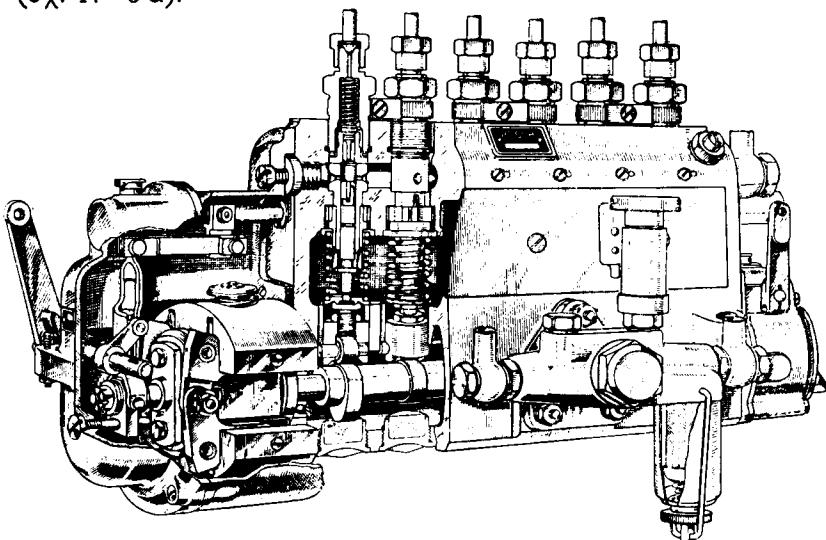
Κατὰ συνέπειαν οἱ χρησιμοποιούμενοι εἰς τοὺς πετρελαιοκινητῆρας αὐτοκινήτων ρυθμιστῆρες στροφῶν πρέπει νὰ είναι τοῦ τύπου *Megistou - Elachistou*, νὰ ἐπιτρέπουν δηλαδὴ τὴν ἐλευθέραν ἀλλαγὴν τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος ἐντὸς τῶν προαναφερθέντων ὅριών.

Οἱ χρησιμοποιούμενοι εἰς τοὺς πλείστους τῶν πετρελαιοκινητῆρων αὐτοκινήτων ρυθμιστῆρες μεγίστου - ἐλαχίστου είναι βασικῶς φυγοκεντρικοῦ τύπου. Εἰς μικροὺς πετρελαιοκινητῆρας χρησιμοποιοῦνται ὡς ρυθμιστῆρες μεγίστου - ἐλαχίστου πνευματικοὶ ρυθμιστῆρες (διὰ κενοῦ), οἱ δὲ ποιοὶ εἰς τὴν πραγματικότητα είναι ρυθμιστῆρες πάσης ταχύτητος μὲ μηχανικῶς περιωρισμένον ἀνώτερον καὶ κατώτερον ὅριον. Ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται καὶ ίδιως εἰς ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα, δῆπου ἡ τήρησις σταθερᾶς βραδυπορίας (ραλαντί) ἔχει σοβαρὰν σημασίαν, ὑδραυλικοὶ ρυθμιστῆρες στροφῶν πάσης ταχύτητος

μὲ περιωρισμένα ὅρια. Οἱ ρυθμιστῆρες αὐτοὶ εἰναι μεγάλης ἀκριβείας ἀλλὰ καὶ λίαν δαπανηροί, δι' αὐτὸν καὶ ἡ χρῆσις τῶν εἰναι λίαν περιωρισμένη.

2) *Ο φυγοκεντρικὸς ρυθμιστὴρ Μεγίστου - Ἐλαχίστου (Maxi - Mini) Bosch.*

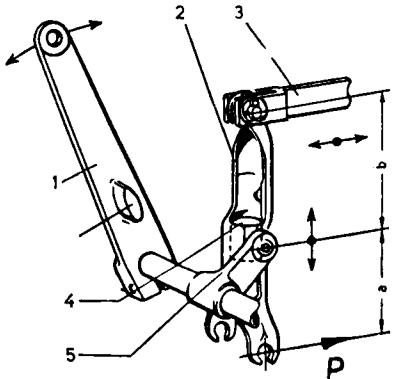
Ἐνεργὸν στοιχείον εἰς τὸν ρυθμιστῆρα αὐτὸν εἰναι ἔνα ζεῦγος ἀντιβάρων στερεωμένων ἀντιδιαμετρικῶς, μέσω ἡλεγμένων ἐλατηρίων, ἐπὶ ἐνὸς ὅξονος καθέτου ἡ παραλλήλου πρὸς τὸν ἐκκεντροφόρον ἀξονα τῆς ἀντλίας, τὸν δποῖον ἀκολουθοῦν κατὰ τὴν κίνησίν του (σχ. 17·6 α).



Σχ. 17·6 α.
Φυγοκεντρικὸς ρυθμιστὴρ Bosch.

Ἡ ἴδιορρυθμία τοῦ ρυθμιστῆρος τούτου εἰναι ὁ μοχλὸς ρυθμίσεως μὲ μεταβλητὸν ὑπομόχλιον (σχ. 17·6 β), τὸ δποῖον αὐξάνει καὶ μειώνει τὴν σχέσιν μεταδόσεως τῆς κινήσεως (σχ. 17·6 γ) ἀπὸ τὰ ἀντίβαρα εἰς τὸν ὄδοντωτὸν κανόνα. Ἐτοι κατὰ μὲν τὴν ἐκκίνησιν καὶ τὴν μεγίστην ταχύτητα ἡ σχέσις μεταδόσεως εἰναι μεγάλη καὶ ὁ ρυθμιστὴρ εἰναι πολὺ εὐάσθητος εἰς τὰς ἐντολὰς τῶν ἀντιβάρων, ἐνῶ εἰς πᾶσαν ἄλλην περίπτωσιν ἡ σχέσις μεταδόσεως εἰναι μικρὰ καὶ ὁ ρυθμιστὴρ εἰναι ἀναίσθητος εἰς τὰς ἐντολὰς τῶν ἀντιβάρων καὶ ὑπα-

κούει μόνον εις τάς έντολάς του ποδοπλήκτρου του έπιταχυντού (σχ. 17.6 β και 17.6 γ).

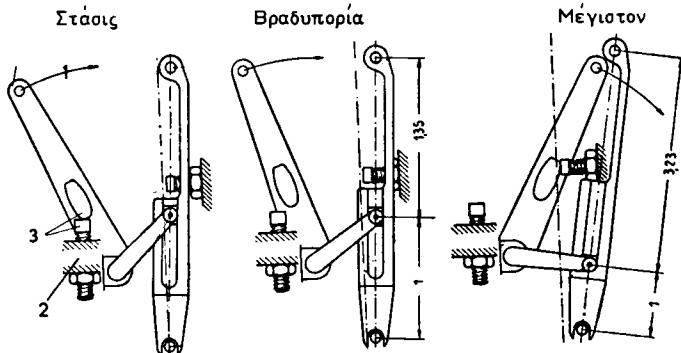


Σχ. 17.6 β.

Μοχλός ρυθμίσεως μετά κινητού ύπομοχλίου.

1. Ρυθμιστικός βραχίων.
2. Ρυθμιστικός μοχλός.
3. Όδοντωτός κανών.
4. Κινητόν ύπομοχλίου.
5. Συνδετικός βραχίων.

σχέσεως μεταδόσεως του μοχλού ρυθμίσεως, φέρει άμεσως όπίσω



Σχ. 17.6 γ.

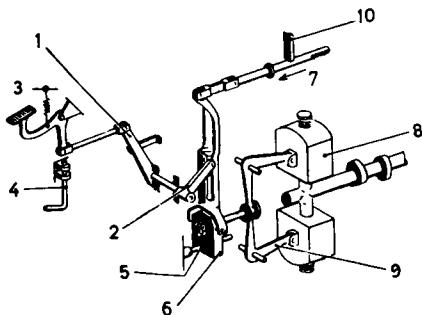
Η μεταβολή της σχέσεως μεταδόσεως του ρυθμιστικού μοχλού.

1. Ρυθμιστικός βραχίων.
2. Περιοριστήρος.
3. Τόρμος.

(πρὸς τὰ ἀριστερὰ) τὸν δόδοντωτὸν κανόνα καὶ περιορίζει τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν.

Κατά τὴν βραδυπορίαν (σχ. 17·6 στ) καὶ πᾶσαν ἐνδιάμεσον θέσιν τοῦ ἐπιταχυντοῦ τυχόν μετακίνησις τῶν ἀντιβάρων δὲν γίνεται αἰσθητὴ εἰς τὸν ὀδοντωτὸν κανόνα λόγω τῆς μικρᾶς σχέσεως μεταδόσεως εἰς τὸν ρυθμιστικὸν μοχλόν.

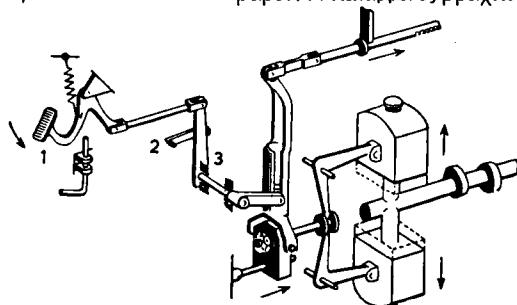
“Οταν πιεσθῇ τελείως ὁ ἐπιταχυντής διὰ τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν τοῦ κινητῆρος, ἡ σχέσις μεταδόσεως γίνεται μεγάλη καὶ ὅταν αἱ



Σχ. 17·6 δ.

‘Ο ρυθμιστήρ ἐν στάσει.

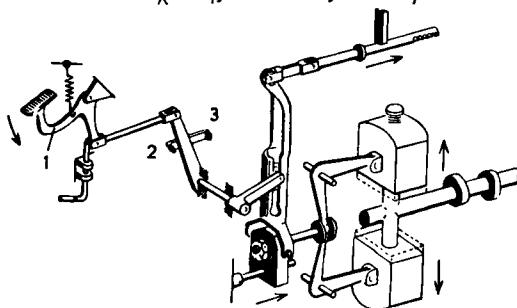
1. Ρυθμιστικὸς βραχίων.
2. Συνδετικὸς βραχίων.
3. Ἐπιτάχυνσις.
4. Περιοριστήρ.
5. Οδηγός.
6. Ολισθητήρ.
7. Στάσις.
8. Ἀντίβαρον.
9. Κεκαμμένος βραχίων.
10. Μέγιστον.



Σχ. 17·6 ε.

Ο ρυθμιστήρ εἰς θέσιν ἐκκινήσεως.

1. Ἐπιτάχυντής.
2. Στάσις.
3. Μέγιστον.

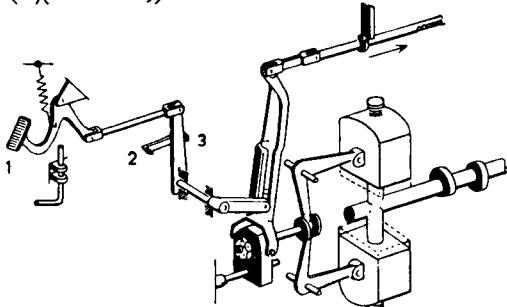


Σχ. 17·6 στ.

‘Ο ρυθμιστήρ ἐν βραδυπορίᾳ.

1. Ἐπιτάχυντής.
2. Στάσις.
3. Μέγιστον.

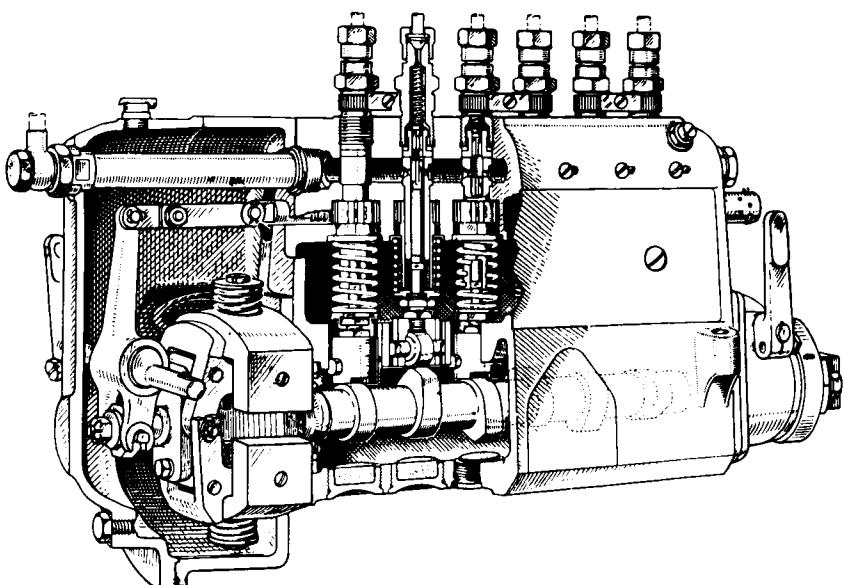
στροφαὶ ύπερβοιν τὸ προκαθωρισμένον ὄριον, τὰ ἀντίθαρα ύπερνικοῦν τὴν δύναμιν τῶν ἐλατηρίων των, ἀπομακρύνονται ἀλλήλων καὶ μέσω τῶν κεκαμμένων βραχιόνων ἐλκουν τὸ στέλεχος καὶ ἐπαναφέρουν τὸν ὁδοντωτὸν κανόνα καὶ τὰς στροφὰς ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπτομένων ὄριων (σχ. 17 · 6 ζ).



Σχ. 17 · 6 ζ.

‘Ο ρυθμιστήρ ύπο πλήρη ἀπόδοσιν.

1. Ἐπιταχυντής. 2. Στάσις. 3. Μέγιστον.



Σχ. 17 · 6 η.

Ρυθμιστήρ Bosch φέρων δύτι κινητοῦ ύπομοχλίου ἔκκεντρον.

Τὸ σχῆμα 17 · 6 η παρουσιάζει ἄλλον τύπον ρυθμιστῆρος Bosch, εἰς τὸν δόποιον τὸ σύστημα κινητοῦ ὑπομοχλίου ἔχει ἀντικατασταθῆ δι' ἐκκέντρου. 'Ο ρυθμιστήρ αὐτὸς εἶναι ἀπλούστερος, οἰκονομικώτερος ἄλλὰ καὶ ὀλιγώτερον εὐαίσθητος.

17 · 7 'Ο πνευματικός ρυθμιστήρ Bosch (ρυθμιστήρ διά κενοῦ).

Διὰ τοὺς μικροὺς καὶ ταχυστρόφους πετρελαιοκινητῆρας ὁ φυγοκεντρικὸς ρυθμιστήρ εἶναι ἀρκετὰ δαπανηρὸς καὶ ἀντικαθίσταται διὰ πνευματικοῦ. Εἰς αὐτὸν δρῶσα δύναμις εἶναι ἡ διαφορὰ πιέσεως μεταξὺ τῆς ὑποπιέσεως ἀναρροφήσεως (κενοῦ) καὶ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως (σχ. 17 · 7 α).

Εἰς τὸν σωλῆνα εἰσαγωγῆς ἀέρος τοῦ κινητῆρος καὶ ἀμέσως μετὰ τὸ φίλτρον τοποθετεῖται στενωτικὸς δακτύλιος (Venturi) ἀνάλογος πρὸς τὸν τοῦ ἔξαεριωτῆρος τῶν βενζινοκινητήρων καὶ εἰς τὸ στενώτερον σημεῖον αὐτοῦ διάφραγμα (πεταλούδα), τὸ δόποιον συνδέεται διὰ κινηματικῆς ἀλλούσεως μὲ τὸν ἐπιταχυντήν. Εἰς τὸ ἄκρον τοῦ δόδοντωτοῦ κανόνος τῆς ἀντλίας τοποθετεῖται θάλαμος κενοῦ μετὰ διαφράγματος ἐξ ἐλαστικῆς μεμβράνης καὶ ἐλατηρίου, ὁ δόποιος συγκοινωνεῖ διὰ σωληνίσκου μὲ τὸν στενωτικὸν δακτύλιον ἀκριβῶς εἰς τὸ στενώτερον σημεῖον του, δόπου καὶ τὸ διάφραγμά του. 'Η ἄλλη πλευρὰ τῆς μεμβράνης συγκοινωνεῖ μὲ τὴν ἀτμόσφαιραν.

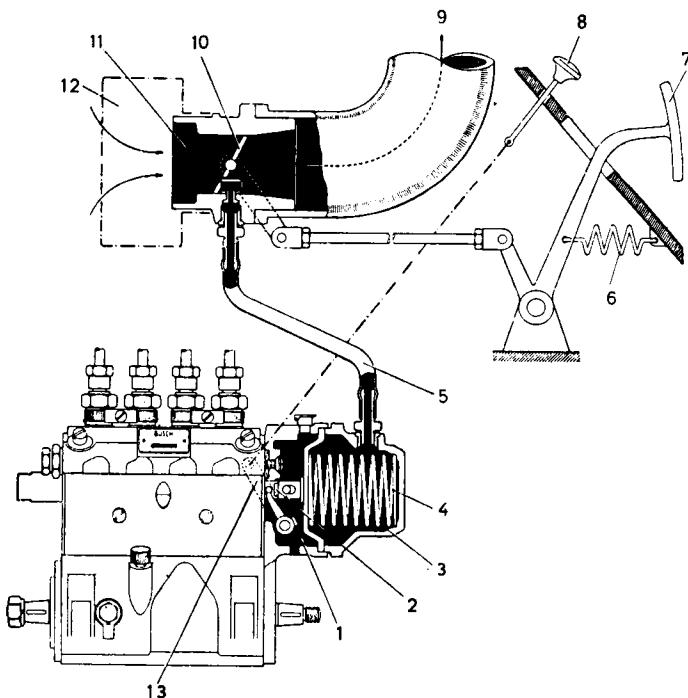
Κατὰ τὴν ἐκκίνησιν τὸ διάφραγμα εἶναι ἀνοικτὸν καὶ ἡ ὑποπίεσις μικρά, τὸ δὲ ἐλατήριον εἰς τὸν θάλαμον κενοῦ ὑπερνικᾶ τὴν διαφορὰν πιέσεως καὶ πιέζει τὸν δόδοντωτὸν κανόνα πρὸς τὴν θέσιν τῆς μεγίστης παροχῆς καὶ ἔτσι εὐκολύνει τὴν ἐκκίνησιν.

Εὔθυς ὡς ἡ ἐκκίνησις ἐπιτευχθῆ καὶ ἡ πίεσις ἐπὶ τοῦ ἐπιταχυντοῦ μειωθῆ, τὸ διάφραγμα κλείει, ἡ ὑποπίεσις αὐξάνει, τὸ ἐλατήριον ὑποχωρεῖ καὶ ὁ δόδοντωτὸς κανὼν φέρεται πρὸς τὴν θέσιν τῆς ἐλαχίστης παροχῆς.

Εἰς τὰς ἐνδιαμέσους θέσεις τοῦ ἐπιταχυντοῦ ὁ ρυθμιστήρ αὐξομειώνει τὴν παροχὴν προσπαθῶν νὰ ἀντιμετωπίσῃ τὸ φορτίον τηρῶν σταθερὸν ἀριθμὸν στροφῶν (ἐφ' ὅσον δὲν ἄλλάξῃ ἡ θέσις τοῦ ἐπιταχυντοῦ).

"Οταν τὸ διάφραγμα (ἡ πεταλούδα) ἀνοίξῃ τελείως καὶ λόγω ἐλειψεως φορτίου ὁ κινητήρ ἐπιταχυνθῆ πέρα τοῦ ἐπιτρεπομένου δρίου, ἡ ὑποπίεσις ἀναρροφήσεως γίνεται πολὺ ὑψηλή, ὑπερνικᾶ τὴν

δύναμιν τοῦ ἐλατηρίου τοῦ θαλάμου τοῦ κενοῦ καὶ φέρει τὸν ὁδοντωτὸν κανόνα εἰς θέσιν μειωμένης παροχῆς καὶ ἔτσι ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος ἐπανέρχεται εἰς τὰ ἐπιτρεπόμενα ὅρια.



Σχ. 17.7 α.

Πνευματικός ρυθμιστήρ Bosch.

1. Θάλαμος ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.
2. Ὁδοντωτός κανόνα.
3. Θάλαμος κενοῦ.
4. Ἐλατηρίου (ρυθμιστικόν).
5. Ἀγωγός.
6. Ἐλατηρίου ἐπιταχυντοῦ.
7. Ἐπιταχυντῆς.
8. Κομβίον στάσεως.
9. Εισαγωγὴ δέρος.
10. Διάφραγμα.
11. Στενωτικός δακτύλιος (Βεντούρι).
12. Φίλτρον δέρος.
13. Βραχίων στάσεως.

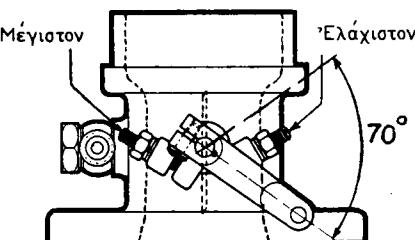
Διὰ τὴν στάσιν τοῦ κινητῆρος ἔλκεται τὸ κομβίον στάσεως, τὸ ὅποιον ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ βραχίονος στάσεως τῆς ἀντλίας καὶ διακόπτει τελείως τὴν παροχὴν τοῦ πετρελαίου.

Τὰ ὅρια στροφῶν λειτουργίας τοῦ ρυθμιστῆρος προσδιορίζονται ὑπὸ δύο περιοριστήρων μετὰ ρυθμιστικῶν κοχλιῶν, ἐνὸς διὰ τὸ μέγιστον καὶ ἐνὸς διὰ τὸ ἐλάχιστον, τὰ ὅποια περιορίζουν τὴν κίνησιν

τοῦ διαφράγματος (πεταλούδας) τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου (σχ. 17.7 β).

Ο πνευματικός ρυθμιστήρ είναι, όπως φαίνεται, άπλους καὶ οἰκονομικός, παρουσιάζει ὅμως τὸν κίνδυνον διακοπῆς τῆς λειτουργίας του καὶ ἐπιταχύνσεως τοῦ κινητῆρος εἰς ἐπικίνδυνα ὄρια, ἢν αἱ σωληνώσεις κενοῦ παρουσιάζουν διαρροήν διὰ τοῦτο ἀπαιτεῖ συνεχῆ παρακολούθησιν καὶ συντήρησιν.

Γενικῶς ἀπαγορεύεται ἡ λειτουργία πετρελαιοκινητῆρος ἀνευ ρυθμιστῆρος στροφῶν, διότι λόγω τῆς ἑλευθέρας εἰσαγωγῆς ἔχει τὴν τάσιν νὰ ὑπερταχύνεται καὶ ἔτσι ὑφίσταται κίνδυνος σοβαρῶν ζημιῶν εἰς βραχὺ χρονικὸν διάστημα.



Σχ. 17.7 β.
Σύστημα περιορισμοῦ τῶν ὄριων στροφῶν τοῦ ρυθμιστῆρος.

17.8 Ο αυτόματος ρυθμιστήρ προεγχύσεως.

Όπως εἶδομεν, εἰς τὸν βενζινοκινητῆρα ἡ ἔναυσις δὲν γίνεται εἰς τὸ A.N.S., ἀλλὰ πρὸ αὐτοῦ, διὰ τοὺς λόγους οἱ ὄποιοι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὰ εἰδίκὰ κεφάλαια. Τὸ ἵδιον καὶ εἰς τὸν πετρελαιοκινητῆρα ἡ ἔγχυσις δὲν γίνεται εἰς τὸ A.N.S. ἀλλὰ πρὸ αὐτοῦ, διὰ νὰ ὑφίσταται δ ἀπαιτούμενος χρόνος ἔναυσεως καὶ καύσεως τοῦ πετρελαίου, πρὶν τὸ ἔμβολον ἀπομακρυνθῇ σημαντικῶς τοῦ A.N.S. Ἔτσι ἡ καύσις γίνεται ύπὸ συνθήκας, ὅσον τὸ δυνατὸν ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως.

Ἐπειδὴ δ ἔχόν τοις καύσεως είναι περίπου σταθερός, ὅσον αὐξάνει δ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν τοῦ κινητῆρος, τόσον καὶ ἡ ἔγχυσις πρέπει νὰ γίνη ἐνωρίτερον, πρὶν φθάσῃ τὸ ἔμβολον εἰς τὸ A.N.S.

Πρὸς ἐπίτευξιν τούτου, μεταξὺ τοῦ ἐκκεντροφόρου ἀξονος, τῆς ἀντλίας ἔγχυσεως καὶ τοῦ κινοῦντος αὐτὸν ἀξονος τοῦ κινητῆρος παρεμβάλλεται φυγοκεντρικὸς ρυθμιστήρ προεγχύσεως. Τὸ σχῆμα 17.8 α παρουσιάζει τὸν ρυθμιστῆρα προεναύσεως Bosch συναρμολογημένον (ἐν τομῇ) (α) καὶ ἀποσυναρμολογημένον (β).

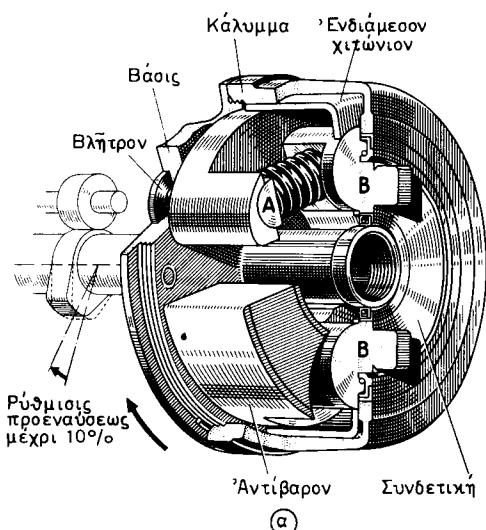
Ἡ βάσις τοῦ ρυθμιστῆρος στερεώνεται ἐπὶ τοῦ ἐκκεντροφόρου ἀξονος τῆς ἀντλίας καὶ φέρει δύο πείρους, ἐπὶ τῶν ὄποιων κάθηνται

τὰ ἀντίβαρα ἐλεύθερα νὰ στραφοῦν. Μεταξὺ τῶν ρυθμιστικῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἀντιβάρων καὶ τῶν πείρων των παρεμβαίνουν τὰ ρυθμιστικὰ ἔλαστήρια καὶ οἱ ρυθμιστικοὶ τόρμοι τῆς συνδετικῆς πλακός. "Ενα

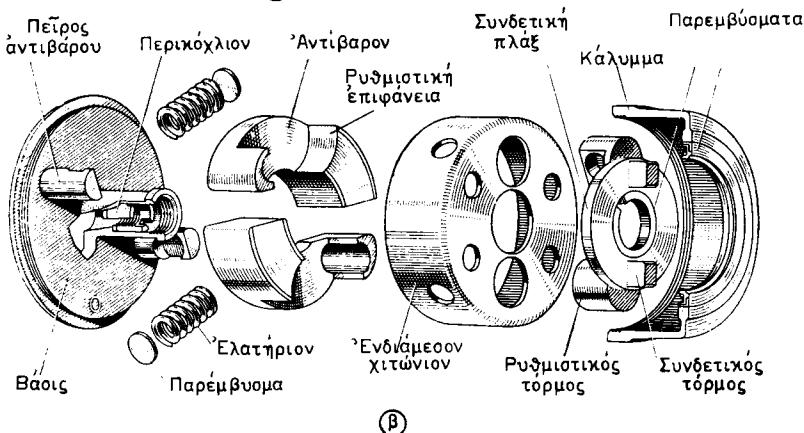
ἐνδιάμεσον χιτώνιον τὰ συγκρατεῖ εἰς τὴν θέσιν των.

Οἱ τόρμοι τῆς συνδετικῆς πλακὸς εἰσέρχονται εἰς ἀντιστοίχους ἔγκαθίσεις τοῦ ἄκρου τοῦ ἄξονος, ὃ ὅποιος μεταδίδει τὴν κίνησιν ἐκ τοῦ κινητῆρος εἰς τὴν ἀντλίαν.

"Ἐτσι τὰ πρωτογενῶς κινούμενα μέρη Β [σχ. 17·8 α (α)] εἶναι ἡ συνδετικὴ πλάξ καὶ



(α)



(β)

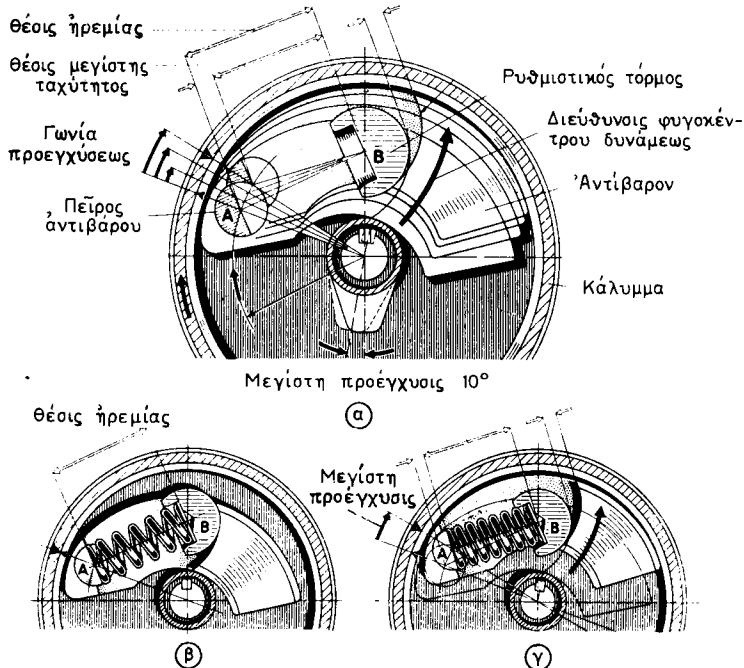
Σχ. 17·8 α.

Αὐτόματος φυγοκεντρικὸς ρυθμιστήρ προεναύσεως Bosch. (α) Ἐν τομῇ. (β) Ἀποσυναρμολογημένος.

τὸ ἐνδιάμεσον χιτώνιον, ἐξ αὐτῶν δέ, τῇ ἐνεργείᾳ τῶν ρυθμιστικῶν

τόρμων ἐπὶ τῶν ρυθμιστικῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἀντιβάρων μεταδίδεται ἡ κίνησις εἰς τὰ ὑπόλοιπα δευτερογενῶς κινούμενα μέρη Α (σχ. 17·8 α καὶ 17·8 β).

Ἐν ἡρεμίᾳ τὰ ἀντιβάρα ύπο τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἐλατηρίων των εύρισκονται εἰς τὴν πλέον κλειστὴν θέσιν των καὶ ἡ σχετικὴ θέσις τῶν μερῶν Α ὡς πρὸς τὰ μέρη Β είναι τοιαύτη, ὥστε αἱ εἰς τὸ σχέδιον ἐπισημαντικαὶ χαραγαὶ ἐπὶ τοῦ ἐνδιαμέσου χιτωνίου καὶ τοῦ καλύμματος συμπίπτουν.



Σχ. 17·8 β.

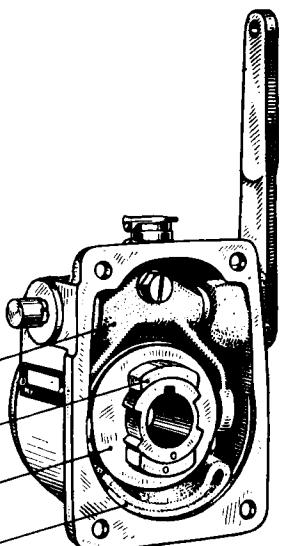
Ἡ λειτουργία τοῦ αὐτομάτου συστήματος ρυθμίσεως προεγχύσεως. α) Διαδοχικαὶ θέσεις κατὰ τὰς ἐνδιαμέσους ταχύτητας. β) Θέσις ήρεμίας. γ) Θέσις μεγίστης ταχύτητος.

“Οταν τὸ συγκρότημα τεθῇ εἰς κίνησιν καὶ αἱ στροφαὶ αὐξάνουν, τὰ ἀντιβάρα ἀνοίγουν, οἱ ρυθμιστικοὶ τόρμοι δὲ λισθαίνουν ἐπὶ τῶν ρυθμιστικῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἀντιβάρων καὶ συσπειρώνουν τὰ ἐλατήρια. Τὰ μέρη Α προχωροῦν κατὰ τὴν φορὰν τῆς κινήσεως ὡς πρὸς

τὰ μέρη Β, ἐπειδὴ δὲ καὶ ὁ ἄξων τῆς ἀντλίας εἶναι σταθερὰ συνδεμένος πρὸς τὰ μέρη Α, προχωρεῖ καὶ αὐτὸς καὶ ἐπομένως ἡ ἔγχυσις γίνεται ἐνωρίτερον (σχ. 17·8 β, θέσις μεγίστης ταχύτητος).

Τὸ πόσον ἐνωρίτερον θὰ γίνη ἡ ἔγχυσις ἔξαρτάται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν καὶ ἀπὸ τὴν μορφὴν τῶν ρυθμιστικῶν ἐπιφανειῶν, αἱ ὅποιαι εἶναι διαρρυθμισμέναι οὕτως, ὥστε εἰς τὸν χαμηλὸν ἀριθμὸν στροφῶν νὰ ἀπαιτήται μεγάλη διαδρομὴ ἀντιβάρων δι' ἕκαστην μοῖραν προεναύσεως. Ἀντιθέτως, διὰ τὰς ὑψηλὰς ταχύτητας, ὅπου ἡ φυγόκεντρος δύναμις (ἀνάλογος πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς ταχύτητος) εἶναι λίαν ἰσχυρά, ἀρκεῖ μικρὰ διαδρομὴ ἀντιβάρου διὰ τὴν ἀντίστοιχον γωνίαν προεγχύσεως.

Εἰς ὠρισμένους τύπους ἀντλιῶν χρησιμοποιεῖται, σπανίως ὅμως, χειροκίνητος ρυθμιστὴρ προεναύσεως (σχ. 17·8 γ), ὁ ὅποιος φέρει ρυθμιστικὸν βραχίονα συνδεόμενον διὰ συστήματος ράβδων μὲ τὴν θέσιν τοῦ ὀδηγοῦ. Ἡ μετακίνησις τοῦ ρυθμιστικοῦ βραχίονος μεταδίδεται μέσω διχάλου εἰς τὸ ὀλισθαίνον χιτώνιον, τὸ ὅποιον κινούμενον ἐπὶ ἐλικοειδῶν ὀδηγῶν στρέφει τὸν ἄξονα τῆς ἀντλίας ἐν σχέσει πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 17·8 γ.

Χειροκίνητος ρυθμιστὴρ προεναύσεως.

17·9 Ἔγχυτῆρες (Μπέκ).

Οἱ ἔγχυτῆρες εἶναι ἔνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα μέρη τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου τοῦ πετρελαιοκινητῆρος, διότι ρυθμίζει τὴν πίεσιν ἐγχύσεως καὶ ἔξασφαλίζει τὸν ἀπαιτούμενον διασκορπισμόν.

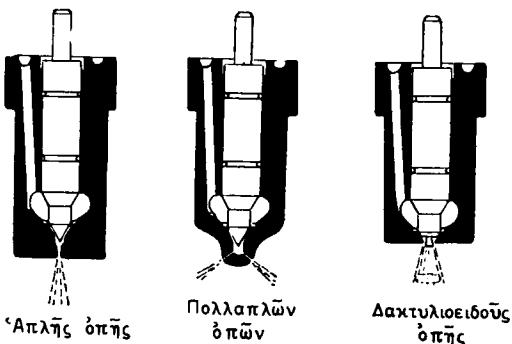
Βασικὰ τεμάχια τοῦ ἔγχυτῆρος εἶναι τὸ ἀκροφύσιον καὶ ἡ βελόνη.

Τὸ ἀκροφύσιον εἶναι τὸ τμῆμα τοῦ ἔγχυτῆρος, τὸ ὅποιον προ-

βάλλει είς τὸν θάλαμον καύσεως καὶ φέρει τὰς ὁπάς, διὰ τῶν ὁποίων ἐκτοξεύεται τὸ πετρέλαιον.

Ὑπάρχουν τρία εἴδη ἀκροφυσίων ἀναλόγως τῶν ὁπῶν τὰς ὁποίας φέρουν, δηλαδὴ ἀκροφύσια ἀπλῆς ὁπῆς, ἀκροφύσια πολλα-πλῶν ὁπῶν καὶ ἀκροφύσια δακτυλιοειδοῦς ὁπῆς (single - hole, multi - hole καὶ pindle - type ἀντιστοίχως) (σχ. 17·9).

Ἡ ὁπὴ ἡ αἱ ὁπαὶ κλείουν διὰ τῆς βελόνης, ἡ ὁποία φέρει κω-νικὴν ἐπιφάνειαν, ἡ ὁποία ἐπικάθηται ἐπὶ ἀντιστοίχου ἐπιφανείας τοῦ σώματος τοῦ ἀκροφυσίου.



Σχ. 17·9.
Ἀκροφύσια.

Τὸ κλείσιμον τῆς βελόνης γίνεται διὰ τῆς δυνάμεως ἐνὸς ἰσχυροῦ καὶ ρυθμιζομένου ἔλαστηρίου, ἡ ὁποία μεταδίδεται εἰς αὐτὴν διὰ τοῦ στελέχους.

Τὸ πετρέλαιον, ἐκ τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως καὶ διὰ τοῦ ἀγωγοῦ, δὲ ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἐγχυτῆρος καὶ τοῦ ἀκροφυσίου, ἔρχεται εἰς τὸν περιφερειακὸν θάλαμον, ποὺ εύρισκεται πέριξ τοῦ λαιμοῦ τῆς βελόνης. Τὸ πετρέλαιον, καθὼς εύρισκεται ὑπὸ ὑψηλὴν πίεσιν, ἀναστηκώνει τὴν βελόνην, ἀποκαλύπτει τὴν ὁπὴν ἡ τὰς ὁπὰς τοῦ ἀκροφυσίου καὶ εἰσέρχεται ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτου καταμερισμοῦ εἰς τὸν κύλινδρον.

“Οταν ἡ παροχὴ τῆς ἀντλίας διακοπῇ, ὅπότε, λόγω τῆς εἰδικῆς μορφῆς τῆς βαλβίδος παροχῆς τῆς ἀντλίας, ἡ πίεσις πίπτει τάχιστα, ἡ βελόνη κλείει τὰς ὁπὰς καὶ διακόπτει ἀκαριαίως τὴν ἐγχύσιν.

"Ετσι άποφεύγεται ή είσοδος πετρελαίου είς τὸν κύλινδρον ύπὸ χαμηλὴν πίεσιν καὶ ἀντιστοίχως ύπὸ κακὸν διασκορπισμόν.

'Η πίεσις, ύπὸ τὴν δόποιαν θὰ ἀνασηκωθῇ ἡ βελόνη, ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν δύναμιν, ύπὸ τὴν δόποιαν τὴν πιέζει τὸ ἐλατήριον (μέσω τοῦ στελέχους). 'Η δύναμις αὐτῇ ρυθμίζεται διὰ ρυθμιστικοῦ κοχλίου (ώς κατωτέρω ἔξηγεῖται), δὸς δόποιος ἀσφαλίζεται δι' ἀσφαλιστικοῦ περικοχλίου, καθ' ὅσον, ὡς ἐλέχθη καὶ ἀνωτέρω, ἡ τήρησις τῆς κανονικῆς πιέσεως ἔγχυσεως ἔχει βασικήν σημασίαν διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.

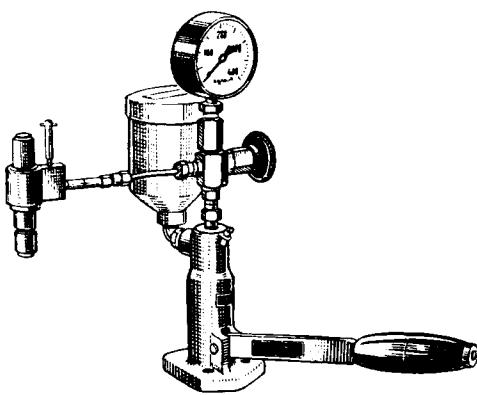
17 · 10 Ρύθμισις, συντήρησις και ἐπισκευαὶ τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου.

"Οταν ἐμφανισθοῦν ἐνδείξεις κακῆς λειτουργίας τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου, ώς π.χ. μαῦρος καπνὸς εἰς τὴν ἔξαγωγήν,

ἀνώμαλος λειτουργία, μείωσις τῆς ἀποδιδομένης ἴσχύος κ.τ.τ., πρέπει νὰ ἐλεγχθοῦν οἱ ἔγχυτῆρες καὶ ἡ ἀντλία ἔγχυσεως.

1) Ἐλεγχος και ρύθμισις ἔγχυτήρων.

'Ο ἔλεγχος τῶν ἔγχυτήρων γίνεται δι' εἰδικοῦ μηχανήματος ἀποτελουμένου ἀπὸ χειροκίνητον ἐμβολιοφόρον ἀντλίαν καὶ μανόμετρον (σχ. 17 · 10 α).



Σχ. 17 · 10 α.

Χειροκίνητον μηχάνημα ἔλεγχου ἔγχυτήρων.

'Ο ύπὸ ἔλεγχον ἔγχυτὴρ συνδέεται εἰς τὴν παροχὴν τῆς ἀντλίας ἐν παραλλήλῳ πρὸς τὸ μανόμετρον μέσω μιᾶς ἀντεπιστροφικῆς βαλβίδος. Χειριζόμενοι τὸν χειρομοχλὸν παρατηροῦμεν εἰς τὸ μανόμετρον τὴν αὔξησιν τῆς πιέσεως μέχρι τοῦ σημείου ἐνάρξεως τοῦ ψεκασμοῦ.

'Η πίεσις ἐνάρξεως τοῦ ψεκασμοῦ πρέπει νὰ εἴναι ἡ ἀπαιτουμένη διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος τοῦ ἔλεγχομένου ἔγχυτῆρος. Διαφορετικὰ διὰ τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλίου τοῦ ἔγχυτῆρος τὴν φέρομεν

εἰς τὸν ἐπιθυμητὸν βαθμὸν καὶ ἀσφαλίζομεν τὸ ἀσφαλιστικὸν περικόχλιον.

Συγχρόνως ἐλέγχομεν διπτικῶς τὸν ἐπιτυγχανόμενον διασκορπισμὸν καὶ τὸ ἄνοιγμα τοῦ κώνου τῆς δέσμης ἐγχύσεως, τὸ δόποιον πρέπει νὰ εἶναι ἕδιον μὲ τὸ ἀναφερόμενον ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ (εἰς ὡρισμένους τύπους ἀκροφυσίων ἐγχυτήρων σημειώνεται εἰς τὴν κυλινδρικὴν των πλευρὰν ἥ γωνία τοῦ ἀνοίγματος τοῦ κώνου τῆς δέσμης ἐγχύσεως).

Ἄσύμμετρος δέσμη ἥ ἐμφάνισις σταγόνων πετρελαίου, σημαίνει φθορὰν τῆς ἔδρας τῆς βελόνης ἥ ἀπόθεσιν ἀκαθαρσιῶν ἐπ' αὐτῆς.

Διὰ τὸν καθαρισμὸν ἀφίνεται δὲ ἐγχυτήρ ἐπ' ὀλίγας ὥρας ἐντὸς βενζίνης ἀποσυναρμολογημένος καὶ ἀκολούθως διὰ ξυλίνου ξέστρου καθαρίζονται ὅλαι αἱ κοιλότητές του. Αἱ δπαὶ ἐγχύσεως καθαρίζονται δι' ὀρειχαλκίνης βελόνης. Χρῆσις χαλυβδίνων ἐργαλείων ἐντὸς τοῦ ἐγχυτῆρος ἀπαγορεύεται. Πρὸ τῆς ἐπανατοποθετήσεώς του δὲ ἐγχυτήρ πρέπει νὰ ἐμβαπτισθῇ εἰς πετρέλαιον.

Ἐὰν μετὰ τὸν καθαρισμὸν καὶ τὴν ρύθμισιν τῆς πιέσεως δὲν καταστῇ δυνατὴ ἥ προσαρμογὴ τοῦ ἐγχυτῆρος εἰς τὰς προδιαγραφάς του, ἐνδείκνυται ἥ ἀντικατάστασίς του, εἴτε δλοκλήρου εἴτε μόνον τοῦ ζεύγους ἀκροφυσίου - βελόνης.

Οἱ καινουργεῖς ἐγχυτῆρες καὶ τὰ ἔξαρτήματά των φέρουν ἐπάλειψιν δι' εἰδικοῦ λίπους συντηρήσεως. Πρὸ τῆς ἐγκαταστάσεως των ἐνδείκνυται καθαρισμός των διὰ φιλτραρισμένου πετρελαίου καὶ ἀκολούθως ρύθμισις εἰς τὴν ἐπιθυμητὴν πίεσιν.

Προσοχή : Μὴ φέρετε τὴν χεῖρα σας πρὸ τῆς ἐκτοξευομένης δέσμης. Τὸ πετρέλαιον ὑπὸ τὴν ὑψηλὴν πίεσιν ἐκτοξεύεσσεις εἰσχωρεῖ εἰς τὸ δέρμα καὶ δημιουργεῖ πληγάς δυσκόλως θεραπευομένας.

2) *"Ἐλεγχος, ρύθμισις, συντήρησις καὶ ἐγκατάστασις τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.*

Ἡ ἀντλία ἐγχύσεως μετὰ μακροχρόνιον λειτουργίαν ὑφίσταται φθορὰς καὶ ἀπορρυθμίσεις μὲ ἀποτέλεσμα ἀνομοιόμορφον καὶ ἀσυγχρόνιστον παροχήν, ἥ ὅποια προκαλεῖ ἀνώμαλον λειτουργίαν καὶ μείωσιν τῆς ἰσχύος τοῦ κινητῆρος.

Διὰ τὸν ἔλεγχον ἥ ἀντλία ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὸν κινητῆρα καὶ τοποθετεῖται ἐπὶ εἰδικοῦ μηχανήματος ἐλέγχου ἀντλιῶν, διὰ τοῦ δόποιου

έλεγχεται ἡ ποσότης πετρελαίου, ἡ ὅποια ἔχει ἐγχυθῆ ἀνὰ κύλινδρον καὶ ὁ χρονισμὸς τῆς ἐγχύσεως.

"Ἐνα σύγχρονον μηχάνημα ἔλεγχου ἀντλιῶν ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς ἡλεκτρικοῦ κινητῆρος καὶ ἑνὸς ἀκριβοῦς μετρητοῦ στροφῶν. Ἐκ τοῦ πρώτου λαμβάνει κίνησιν ἡ ἔλεγχομένη ἀντλία μέσω ἑνὸς συστήματος συνεχοῦς μεταβολῆς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν, διὰ τοῦ ὅποιου εἶναι δυνατὸν νὰ δοθῇ εἰς τὴν ἀντλίαν ἡ πλήρης σειρὰ τοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν, τὰς ὅποιας θὰ λάβῃ, ὅταν εὐρίσκεται ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.

Τὸ μηχάνημα φέρει μίαν σειράν βαθμονομημένων δοκιμαστικῶν σωλήνων (8 συνήθως προκειμένου νὰ ἔλεγχθοῦν ἀντλίαι ὀκτακυλίνδρων κινητήρων). Ἐντὸς αὐτῶν ψεκάζουν οἱ ἐγχυτῆρες, οἱ ὅποιοι συνδέονται μὲ τὴν ἔλεγχομένην ἀντλίαν. Θέτοντες εἰς κίνησιν τὴν ἀντλίαν ἐπ' ὀλίγα λεπτὰ παρατηροῦμεν τὴν ποσότητα πετρελαίου, ἡ

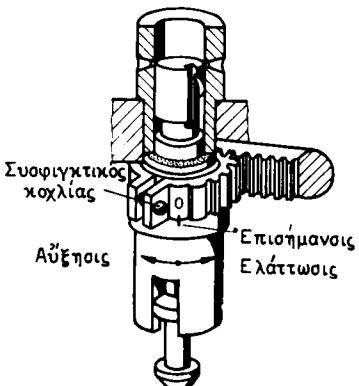
ὅποια ἔχει συγκεντρωθῆ ἐις ἕκαστον δοκιμαστικὸν σωλῆνα.

"Ἐὰν εἰς ἓνα ἢ περισσοτέρους δοκιμαστικοὺς σωλῆνας ἐμφανισθῆ ποσότης διάφορος τῶν λοιπῶν, ἐπιβάλλεται ἡ ρύθμισις τῆς παροχῆς τοῦ ἀντιστοίχου (διαφέροντος) ἀντλητικοῦ στοιχείου, ἡ ὅποια γίνεται δι' ἀποκοχλιώσεως τοῦ συσφιγκτικοῦ κοχλίου τῆς ὁδοντωτῆς στεφάνης καὶ στροφῆς τοῦ ρυθμιστικοῦ χιτωνίου πρὸς τὰ δεξιὰ μὲν διὰ τὴν αὔξησιν, πρὸς τὰ ἀριστερὰ δὲ διὰ τὴν μείωσιν τῆς παροχῆς (σχ. 17 · 10 β.).

Ρύθμισις τῆς παροχῆς τῆς ἀντλίας.

Μετὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐπιβαλλομένων ρυθμίσεων, αἱ παροχαὶ ὄλων τῶν στοιχείων πρέπει νὰ εἶναι αἱ αὐταί.

Κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα τὰ μηχανήματα ἔλεγχου ἀντλιῶν φέρουν ἡλεκτρονικὰ συγχρονοσκόπια, τὰ ὅποια δίδουν δι' ἀμέσου ἀναγνώσεως τὴν γωνίαν προεγχύσεως διὰ κάθε ἀντλητικὸν στοιχείον. Προφανῶς ἡ γωνία αὐτὴ πρέπει νὰ εἶναι τοῦ ἴδιου μεγέθους δι' ὄλους τοὺς κυλίνδρους. Ἐν περιπτώσει διαφορῶν ἡ ρύθμισις γίνεται διὰ



Σχ. 17 · 10 β.

στροφής τῶν κοχλιῶν, οἱ δόποιοι εύρισκονται μεταξὺ ὡστηρίου καὶ ποδὸς τοῦ ἐμβόλου· πρὸς τὰ δεξιὰ διὰ τὴν αὔξησιν, πρὸς τὰ ἀριστερὰ διὰ τὴν μείωσιν τῆς προεγχύσεως (σχ. 17 · 10 γ)

3) Σύνδεσις τῆς ἀντλίας ἐπὶ τοῦ κινητῆρος.

Διὰ τὴν σύνδεσιν τῆς ἀντλίας ἐπὶ τοῦ κινητῆρος ἰσχύουν κανόνες ἀντίστοιχοι πρὸς αὐτοὺς τοῦ ἔξωτερικοῦ χρονισμοῦ τοῦ βενζινοκινητῆρος. Φέρεται δὲ κινητὴρ εἰς θέσιν δλίγον πρὸ τοῦ πέρατος συμπιέσεως τοῦ κυλίνδρου, δόποιος θὰ συνδεθῇ μὲ τὸ πρῶτον ἀντλητικὸν στοιχεῖον (μετὰ τὴν φλάντζαν συνδέσεως), ἢ δὲ ἀντλία εἰς θέσιν ἐνάρξεως ἐγχύσεως. Ἐπισημαντικαὶ χαραγαὶ ἐπὶ τοῦ σφονδύλου τοῦ κινητῆρος καὶ ἐπὶ τοῦ ἄξονος τῆς ἀντλίας καὶ τοῦ σώματος αὐτῆς εὐκολύνουν τὴν ἔργασίαν αὐτήν.

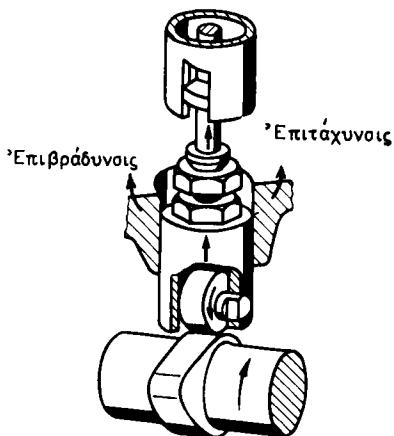
Μεταξὺ κινητῆρος καὶ ἀντλίας τοποθετεῖται σύνδεσμος ὡς τοῦ σχήματος 17 · 10 δ (α), ἢν ἡ ἀντλία δὲν φέρῃ αὐτόματον ρυθμιστῆρα προεγχύσεως (χειροκίνητον ἢ αὐτόματον) ἢ ὡς τοῦ σχήματος 17 · 10 δ (β), ἢν φέρῃ.

‘Ο μεταξὺ κινητῆρος καὶ ἀντλίας σύνδεσμος τοῦ τύπου (α) τοῦ σχήματος 17 · 10 δ ἐπιτρέπει μόνιμον προσδιορισμὸν τῆς γωνίας προεγχύσεως.

‘Ο αὐτόματος ρυθμιστῆρ προεγχύσεως τοποθετεῖται μεταξὺ συνδέσμου καὶ ἀντλίας, πρέπει δὲ αἱ εἰδικαὶ ἐπισημάνσεις νὰ εύρισκωνται ὅλαι εἰς εὐθυγραμμίαν (σχ. 17 · 10 ε).

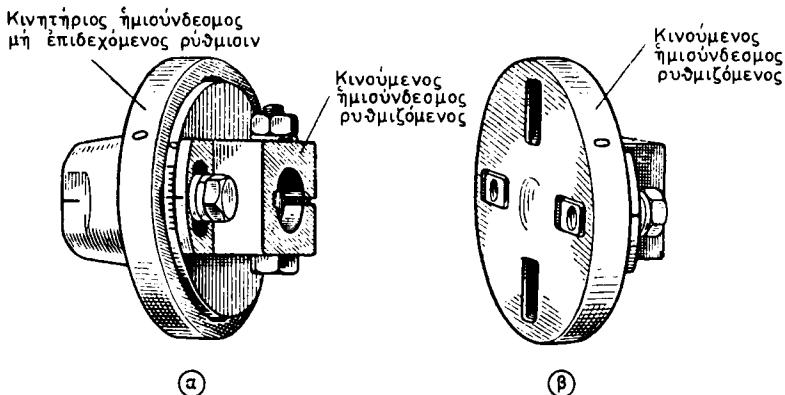
4) Περιορισμὸς τῆς ποσότητος ἐγχύσεως.

‘Η διαδρομὴ τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος, δόποιος ρυθμίζει τὴν ποσότητα τοῦ πετρελαίου, ἡ δόποια εἰσάγεται εἰς κάθε κύλινδρον, πρέπει νὰ είναι τοιαύτη, ὥστε νὰ είναι δυνατόν νὰ ἐπιτευχθοῦν τὰ ἔξῆς: α) Νὰ διακόπτεται τελείως ἢ παροχὴ διὰ τὴν στάσιν τοῦ κινητῆρος καὶ



Σχ. 17 · 10 γ.
Ρυθμιστήρ προεγχύσεως.

β) νὰ παρέχηται εἰς τὸν κινητῆρα τόση ποσότης καυσίμου, ώστε νὰ

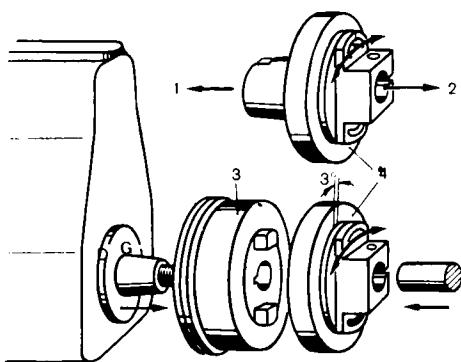


Σχ. 17·10 δ.

Σύνδεσμος κινητῆρος - άντλιας.

α) Ἡ άντλια δὲν φέρει ρυθμιστήρα προεγχύσεως. β) Ἡ άντλια φέρει ρυθμιστήρα προεγχύσεως.

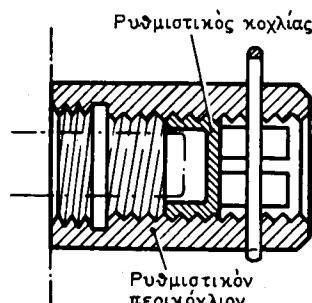
δύναται νὰ δώσῃ τὸ μέγιστον τῆς ἰσχύος του χωρὶς ὅμως καπνούς εἰς τὴν ἔξαγωγήν, χωρὶς δηλαδὴ νὰ παραμένῃ ἄ-



Σχ. 17·10 ε.

Θέσις ρυθμιστήρος προεγχύσεως.

1. Ἀξων άντλιας.
2. Κινητήριος ἀξων.
3. Ρυθμιστήρ προεγχύσεως.
4. Σύνδεσμος.



Σχ. 17·10 στ.

Περιοριστήρες διαδρομῆς δόδοντω- τοῦ κανόνος εἰς τὸ ἄκρον αὐτῆς.

καυστὸν καύσιμον εἰς τὰ καυσαέρια. Διὰ νὰ ύφίσταται ἐπομένως πιθανότης παραβιάσεως τῶν δυνατοτήτων τοῦ ρυθμιστῆρος στρο-

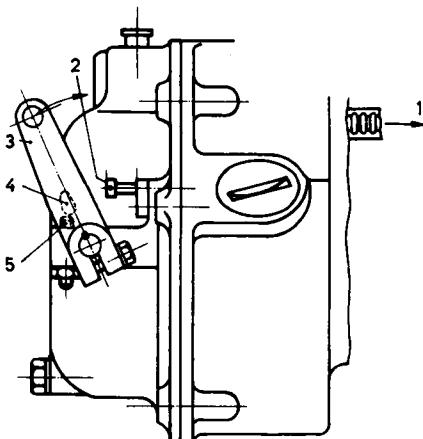
φῶν δι' ὑπερβολικῆς πιέσεως τοῦ ἐπιταχυντοῦ (τοῦ γκαζιοῦ), ὑπάρχουν περιοριστῆρες τῆς διαδρομῆς τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος, εἴτε εἰς τὸ ἄκρον τῆς διαδρομῆς του (σχ. 17·10 στ), εἴτε εἰς τὰ ἄκρα τῆς διαδρομῆς τοῦ βραχίονος ἐπιταχύνσεως τῆς ἀντλίας (σχ. 17·10 ζ).

Ἡ ρύθμισις τοῦ ὄριου πλήρους διακοπῆς τῆς παροχῆς καὶ ἀντιστοίχως τῆς λειτουργίας τοῦ κινητῆρος είναι προφανής καὶ ἀπλῆ, ἡ ρύθμισις δὲ μῶς τοῦ μεγίστου τῆς παροχῆς ἀπαιτεῖ δοκιμᾶς τοῦ κινητῆρος ὑπὸ πλήρες φορτίον καὶ βαθμιαίαν αὔξησιν τῆς παροχῆς μέχρις ἐμφανίσεως «ἰχνῶν» καπνοῦ εἰς τὴν ἔξαγωγήν.

Εἰς κακὴν ρύθμισιν τοῦ μεγίστου ὄριου παροχῆς πετρελαίου διφείλεται κατὰ τὸ πλεῖστον (πλὴν περιπτώσεων κακῆς ρυθμίσεως ἔγχυτήρων ἢ ὑπερβολικῆς φθορᾶς αὐτῶν ἢ τῆς ἀντλίας) ἢ ἔκλυσις καπνοῦ τῶν πετρελαιοκινητήρων. Ἡ ἀπορρύθμισις αὐτὴ γίνεται συνήθως σκοπίμως διὰ τὴν ἐπίτευξιν ἀνετωτέρας ἐπιταχύνσεως διὰ τὴν εὐκολίαν τῶν ὀδηγῶν.

Εἰς κινητῆρας, οἱ ὅποιοι ἀπαιτοῦν διὰ τὴν ἐκκίνησίν των μεγαλυτέραν ποσότητα καυσίμου τῆς τοῦ πλήρους φορτίου, ὑπάρχουν εἰδικαὶ διατάξεις εἴτε χειροκίνητοι, ὡς τοῦ σχήματος 17·10 η εἴτε ἐλατηριωταί, ὡς τοῦ σχήματος 17·10 θ. Αἱ διατάξεις αὐταὶ ἐπιτρέπουν τὴν μικρὰν ἐπαύξησιν τῆς διαδρομῆς τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐκκινήσεως.

Ἡ χειροκίνητος διάταξις ἐλέγχεται ἀπὸ τὴν θέσιν τοῦ ὀδηγοῦ μὲ τὴν ἔλξιν τοῦ εἰδικοῦ κομβίου, ἔχει δὲ μειονέκτημα ὃτι οἱ ὀδηγοὶ σκοπίμως δὲν ἐπαναφέρουν τὸ κομβίον εἰς τὴν θέσιν κανονικῆς λειτουργίας. Τοῦτο γίνεται πρὸς ἐπαύξησιν τῆς ἰσχύος τοῦ κινητῆρος,



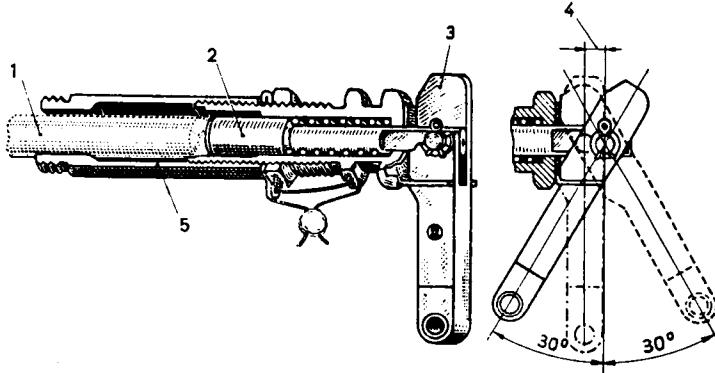
Σχ. 17·10 ζ.

Περιοριστῆρες τῆς διαδρομῆς εἰς τὰ ἄκρα τῆς διαδρομῆς τοῦ βραχίονος ἐπιταχύνσεως τῆς ἀντλίας:

1. Ὁδοντωτὸς κανὼν.
2. Περιοριστὴρ πλήρους ἰσχύος.
3. Βραχίων ἐπιταχύνσεως.
4. Τόρμος.
5. Περιοριστὴρ στάσεως.

πλήν ὅμως προκαλεῖ μόλυνσιν τῆς δάπτησφαίρας μὲν μαύρους καπνούς.

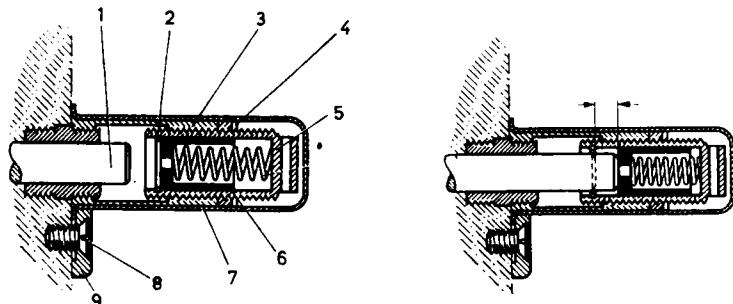
Ἡ αὐτόματος ἐλατηριωτὴ διάταξις εἶναι κατεσκευασμένη οὕτως, ὅστε ἡ δύναμις μόνη τοῦ ἐλατηρίου τῆς νὰ εἴναι δυνατὸν νὰ ὑπερνικηθῇ, ὅταν δὲ ὁ δόηγὸς πιέζῃ τὸν ἐπιταχυντήν, ἐνῶ ὁ κινητὴρ εἴναι ἐν



Σχ. 17.10 η.

Χειροκίνητος συσκευὴ διὰ τὴν ἐπαυξήσιν τῆς διαδρομῆς τοῦ ὁδοντωτοῦ κανόνος.

1. Ρυθμιστικὴ ράβδος.
2. Ἀνασταλτικὸς πείρος.
3. Ρυθμιστικὸς μοχλός.
4. Διαδρομὴ τοῦ ρυθμιστικοῦ μοχλοῦ.
5. Ρυθμιστικὸν χιτώνιον.



Θέσις πλήρους ισχύος

Θέσις ἐκκινήσεως

Σχ. 17.10 θ.

Ἐλατηριωτὴ συσκευὴ ἐπαυξήσεως τῆς διαδρομῆς τοῦ ὁδοντωτοῦ κανόνος.

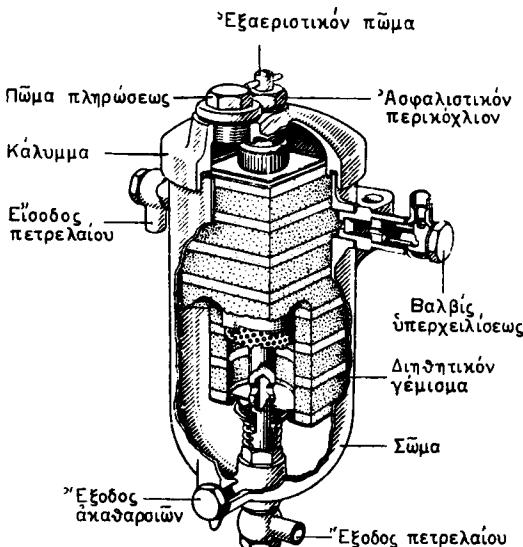
1. Ρυθμιστικὴ ράβδος.
2. Δακτύλιος ἀσφαλείας.
3. Κοχλιωτὸν χιτώνιον.
4. Ἀσφαλιστικὸν περικόχλιον.
5. Ρυθμιστικὸν περικόχλιον.
6. Ἀναστολεύς.
7. Προστατευτικὸν χιτώνιον.
8. Σφραγίς.
9. Φλάντζα.

στάσει. Δὲν εἶναι δυνατὸν ὅμως νὰ ὑπερνικηθῇ, ὅταν εἰς αὐτὴν προστεθῇ καὶ ἡ δύναμις τοῦ ρυθμιστῆρος στροφῶν, ὅταν δὲ κινητὴρ τεθῇ εἰς κίνησιν.

17·11 Τὰ φίλτρα τοῦ καυσίμου.

Τὸ καύσιμον, τὸ ὅποιον φθάνει εἰς τὴν ἀντλίαν ἐγχύσεως, πρέπει νὰ εἶναι ἀπολύτως, εἰ δυνατόν, ἀπηλλαγμένον στερεῶν ἀκαθαρσιῶν. Αἱ ἀκαθαρσίαι αὐταὶ ἀν εἰσχωρήσουν μεταξὺ τοῦ ἐμβόλου καὶ τοῦ κυλίνδρου τοῦ ἡ μεταξὺ τῆς βελόνης καὶ τοῦ σώματος τοῦ ἀκροφυσίου προκαλοῦν φθορὰς καὶ ζημίας.

Διὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦ πετρελαίου προβλέπεται σειρὰ φίλτρων καὶ ἡθμῶν, ἐκ τῶν ὅποιών τὸ σπουδαιότερον εἶναι τὸ ἀμέσως πρὸ τῆς ἀντλίας εύρισκόμενον (σχ. 17·11).



Σχ. 17·11.
Φίλτρον καυσίμου.

Τὰ διηθητικὰ γεμίσματα τῶν φίλτρων εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι εἴτε ἐκ πιλήματος (κετσὲ) εἴτε ἐκ χάρτου εἴτε ἐκ λεπτοπόρου κεραμικοῦ ὄλικοῦ.

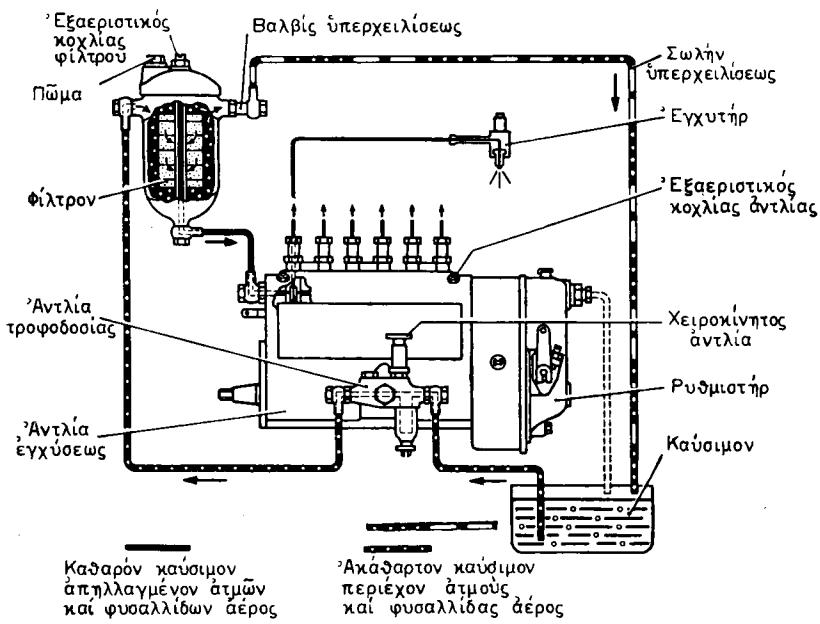
Διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν φίλτρων καὶ τὴν ἀνανέωσίν των πρέπει νὰ τηροῦνται αὐστηρῶς αἱ ὁδηγίαι τῶν κατασκευαστῶν των.

Γενικῶς τὰ φίλτρα μὲ γέμισμα ἐκ πιλήματος ἐπιδέχονται 3 ἢ 4 καθαρισμοὺς (ἀνὰ 10 000 περίπου χιλιόμετρα) διὰ βενζίνης. Τὰ ἐκ

χάρτου ή άλλων πορωδῶν ύλικῶν κατὰ τὰ ίδια διαστήματα ἀπόρριπτονται καὶ ἀνανεοῦνται.

17 · 12 Ἐξαερισμὸς τοῦ συστήματος καυσίμου.

Ἡ ὑπαρξίς ἔστω καὶ ἐλαχίστων φυσαλλίδων ὀλέρος εἰς τὸ σύστημα καυσίμου προκαλεῖ ἀνωμαλίας εἰς τὴν λειτουργίαν τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 17.12.

Ἐξαεριστικοὶ κοχλίαι συστήματος καυσίμου.

Ἄηρ εἰσέρχεται εἰς τὸ σύστημα εἴτε κατὰ τὴν συναρμολόγησίν του εἴτε κατὰ τὴν λειτουργίαν ἀπὸ κάποιον σύνδεσμον, ποὺ δὲν εἶναι καλῶς ἐσφιγμένος.

Τὸ σύστημα φέρει ἔξαεριστικοὺς κοχλίας καὶ ἐπὶ τῆς ἀντλίας καὶ ἐπὶ τοῦ φίλτρου.

Κατὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ συστήματος ἀφίνονται οἱ ἔξαεριστικοὶ κοχλίαι ἀνοικτοὶ καὶ διὰ τῆς χειροκινήτου ἀντλίας τροφοδοσίας πληροῦνται τὸ σύστημα, ἐνῶ ἐλέγχεται ἡ ἐκροή ἐκ τῶν ἔξαεριστικῶν κο-

χλιῶν, μέχρις ότου παύση ή έξαγωγή φυσαλλίδων άέρος, όπότε οι κοχλίαι συσφίγγονται καλῶς (σχ. 17·12).

"Εὰν τὸ χρησιμοποιούμενον πετρέλαιον ἔχῃ πολλὰ πτητικὰ συστατικὰ καὶ τάσιν δημιουργίας φυσαλλίδων ὀτιών πετρελαίου, τροποποιεῖται ἡ σωλήνωσις εἰς τρόπον, ώστε τὸ καύσιμον νὰ τηρῆται ὑπὸ πίεσιν ἀπαγορεύουσαν τὴν δημιουργίαν φυσαλλίδων.

17·13 "Αλλα συστήματα έγχυσεως.

Πέρα τοῦ περιγραφέντος ἥδη συστήματος Bosch χρησιμοποιούνται εύρεως καὶ ἄλλα συστήματα, ποὺ λειτουργοῦν βάσει τῆς αὐτῆς ἀρχῆς. "Έχουν δηλαδὴ σταθερὰν διαδρομὴν ἐμβόλου ἀλλὰ μεταβλητὴν ὠφέλιμον διαδρομὴν (ὠφέλιμος διαδρομὴ εἶναι τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς, κατὰ τὸ ὅποιον γίνεται ἡ παροχὴ τοῦ πετρελαίου) καὶ παρουσιάζουν μικροδιαφορὰς ὡς πρὸς αὐτό.

"Υπάρχουν ὅμως καὶ ἄλλα συστήματα, τὰ ὅποια λειτουργοῦν βάσει διαφόρου ἀρχῆς, ὡς ἐπὶ παραδείγματι τὸ σύστημα D.P.A. τῆς C.A.V., τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖ ἔνα ἀντλητικὸν στοιχεῖον δι' ὅλους τοὺς κυλίνδρους, ἔξασφαλίζει δὲ τὴν κατανομὴν ἀνὰ κύλινδρον δι' ἐνὸς διανομέως.

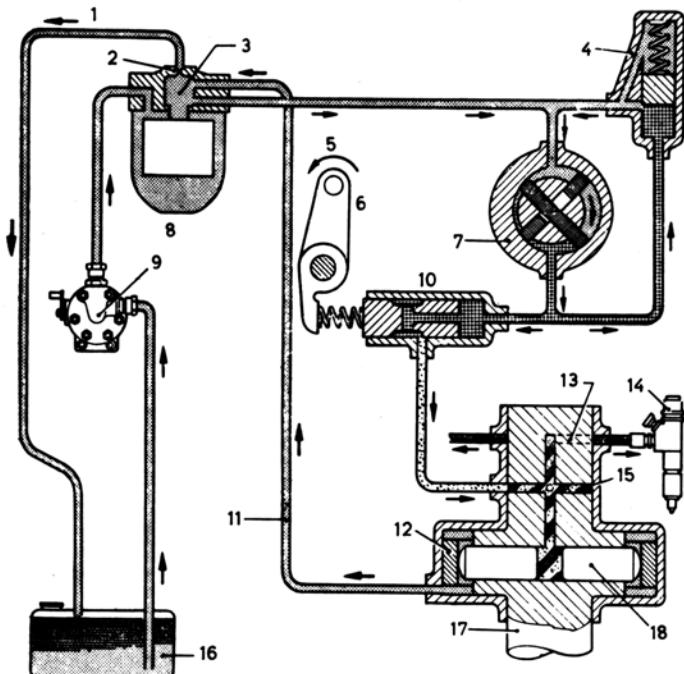
Κατὰ τὸ σύστημα αὐτὸ (σχ. 17·13 α) τὸ πετρέλαιον εἰσάγεται ὑπὸ μέσην πίεσιν διὰ μιᾶς πτερυγιοφόρου ἀντλίας εἰς τὸν μεταξὺ δύο ἐμβόλων χῶρον συμπιέσεως τῆς ἀντλίας ἔγχυσεως. Τὰ ἔμβολα στρεφόμενα μετὰ τοῦ ἀξονος τῆς ἀντλίας διέρχονται διὰ τῶν ἐκκέντρων τοῦ ἐκκεντροφόρου δακτυλίου, δ ὅποιος εἶναι σταθερὸς (σχ. 17·13 β) καὶ συμπιέζουν τὸ πετρέλαιον. Αὐτὸ εύρισκει κλειστὴν τὴν θυρίδα εἰσόδου του καὶ ἀνοικτὴν μίαν τῶν ἀνὰ κύλινδρον θυρίδων διανομῆς καὶ ὁδηγεῖται πρὸς τὸν ἔγχυτῆρα.

"Η ποσότης τοῦ εἰσαγομένου πετρελαίου ρυθμίζεται μὲ αὐξομείωσιν, μέσω τοῦ ἐπιταχυντοῦ, τῆς ὅπῆς παροχῆς τῆς ρυθμιστικῆς βαλβίδος. "Η μέση πίεσις πρὸ τῆς μετρητικῆς βαλβίδος ἔξασφαλίζεται διὰ μιᾶς ἀντλίας παροχῆς μέσης πιέσεως, τηρεῖται δὲ σταθερὰ μέσω ρυθμιστικῆς βαλβίδος.

"Ετοι ἡ παροχὴ ἔξαρταται ἀπὸ τὴν πίεσιν τοῦ πετρελαίου πρὸ τῆς μετρητικῆς βαλβίδος καὶ τοῦ ἀνοίγματος τῆς ὅπῆς παροχῆς της.

"Άλλο σύστημα διαφορετικὸν ἀπὸ τὰ προηγούμενα εἶναι τὸ σύστημα P.T. τῆς Cummins.

Καὶ τὸ σύστημα αὐτὸ φέρει κεντρικὴν ἀντλίαν μέσης πιέσεως δι’ δόδοντωτῶν τροχῶν, ἡ ὅποια δίδει συνεχῶς πετρέλαιον (σχ. 17 · 13 γ) εἰς τοὺς ἀνὰ κύλινδρον συνδυασμένους ἐγχυτῆρας - ἀντλίας.



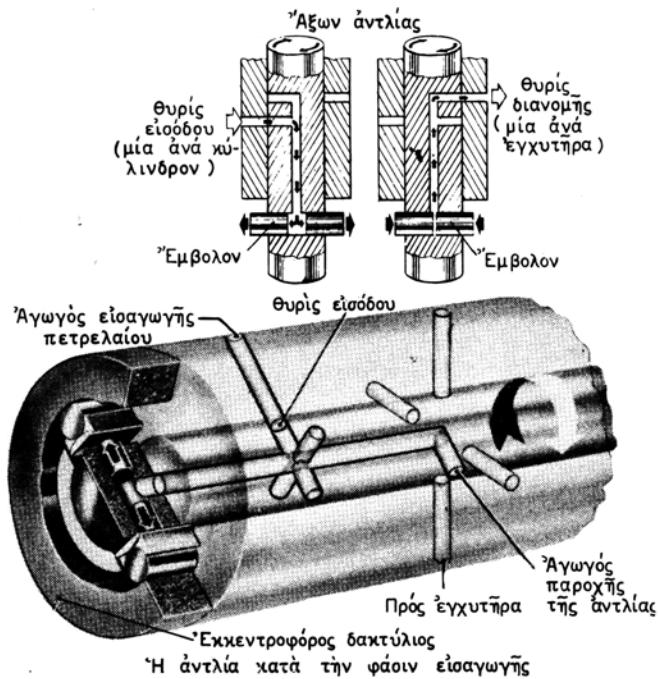
Σχ. 17 · 13 α.

Σχηματικὴ παράστασις συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου τύπου D.P.A. τῆς C.A.V.

1. Επιστροφή. 2. Ακροφύσιον. 3. Θάλαμος διαχωρισμοῦ δέρος. 4. Ρυθμιστικὴ βαλβίς. 5. Διαδρομὴ μοχλοῦ ἐπιταχυντοῦ. 6. Επιταχυντής. 7. Αντλία παροχῆς. 8. Φίλτρον. 9. Αντλία τροφοδοσίας. 10. Βαλβίς ρυθμίσεως παροχῆς. 11. Επιστροφή. 12. Έκκεντροφόρος ἀντλία. 13. Θυρίδες διανομῆς. 14. Εγχυτήρ. 15. Θυρίδες εἰσόδου. 16. Δοχεῖον καυσίμου. 17. Αξων ἀντλίας. 18. Εμβολα ἐγχύσεως.

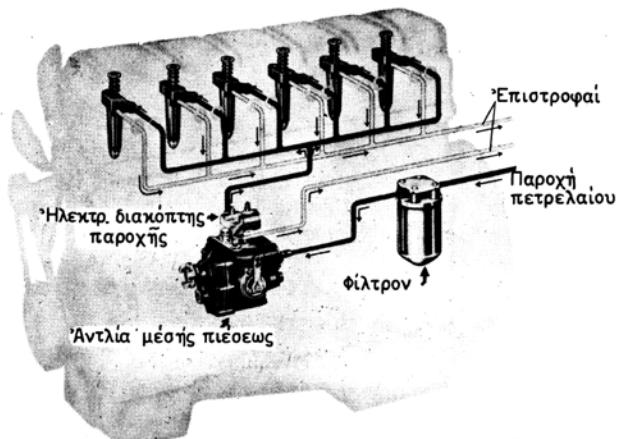
Ο συνδυασμένος ἐγχυτήρ - ἀντλία λειτουργεῖ διὰ πιέσεως, τὴν διποίαν λαμβάνει μέσω ζυγώθρου καὶ ώστικῆς ράβδου ἀπὸ τὸν ἐκκεντροφόρον ἀξονα τοῦ κινητῆρος.

Κατὰ τὴν πρὸς τὰ ἄνω, μὲ τὴν δύναμιν τῶν ἐλατηρίων, κίνησιν τοῦ ἐμβόλου, τὸ διποίον εἶναι συγχρόνως καὶ βελόνη τοῦ ἀκροφυσίου, ἀνοίγει πρῶτον ἡ ὅπῃ A, διπότε πετρέλαιον πληροῖ τοὺς περὶ τὸ ἔμ-



Σχ. 17-13 β.

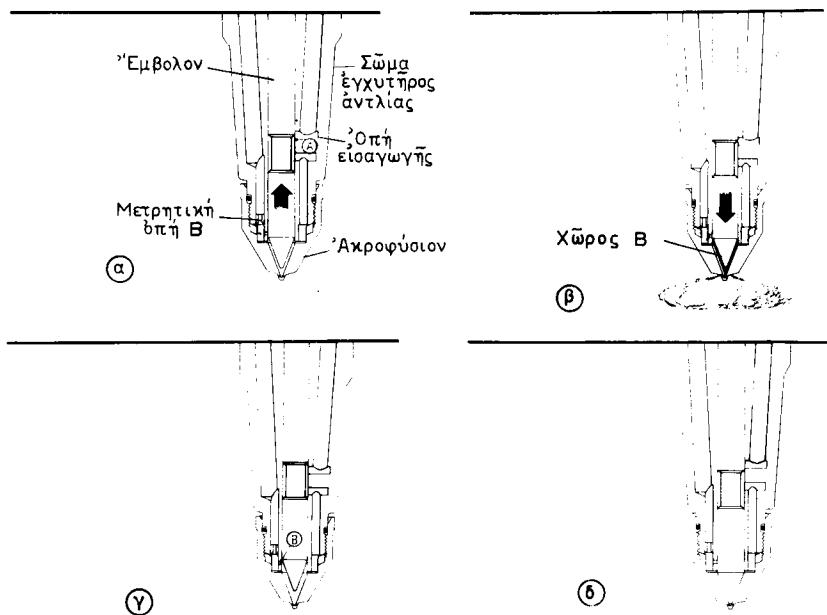
Λειτουργία τῶν στοιχείων τῆς άντλιας D.P.A. τῆς G.A.V.



Σχ. 17-13 γ.

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου P.T. Cummins.

βιολον χώρους [σχ. 17 · 13 δ (α)]. 'Ακολούθως άνοιγει καὶ ἡ ὄπη B, ἡ ὅποια εἶναι καὶ ἡ μετρητική [σχ. 17 · 13 δ (β)], ὅπότε τὸ πετρέλαιον εἰσχωρεῖ εἰς τὸν χῶρον B μεταξὺ τοῦ κώνου τοῦ ἐμβόλου καὶ τῶν ὀπῶν τοῦ ἀκροφυσίου. 'Ακολούθως τὸ ἐμβολον κατερχόμενον (διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἐκκέντρου) κλείει τὴν ὄπην B [σχ. 17 · 13 δ (γ)], συμπιέζει τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ ἀναγκάζει νὰ διέλθῃ διὰ τῶν ὀπῶν τοῦ ἀκροφυσίου καὶ νὰ διασκορπισθῇ εἰς τὸν κύλινδρον [σχ. 17 · 13 δ (δ)].



Σχ. 17 · 13 δ.

'Εγχυτήρ - ἀντλία συστήματος τροφοδοσίας P.T. Cummins.

α) Εισαγωγὴ πετρελαίου. β) 'Εγχυσις. γ) Μέτρησις. δ) Τέλος ἐγχύσεως.

"Ετσι ἡ ποσότης τοῦ ἐγχεομένου εἰς ἔκαστον κύλινδρον καυσίμου εἶναι συνάρτησις ἀφ' ἐνὸς μὲν τῆς πιέσεως τοῦ πετρελαίου, ὑπὸ τὴν ὅποιαν φθάνει εἰς τὸν ἐγχυτῆρα - ἀντλίαν, ἀφ' ἐτέρου δὲ τοῦ χρόνου κατὰ τὸν ὅποιον εἶναι ἀνοικτὴ ἡ μετρητικὴ ὄπη. Ἡ πίεσις τοῦ πετρελαίου ρυθμίζεται διὰ τοῦ ἐπιταχυντοῦ ἐντὸς τῆς ἀντλίας μέσης πιέσεως, ἐνῶ ὁ χρόνος, κατὰ τὸν ὅποιον εἶναι ἀνοικτὴ ἡ μετρητικὴ ὄπη, ἔξαρτάται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν στροφῶν τοῦ κινητῆρος.

17 · 14 Έρωτήσεις.

1. Πώς έμφανίζεται εἰς τὴν ἀπλουστέραν τῆς μορφὴν ἡ διαδικασία καύσεως τοῦ καυσίμου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος;
2. Ποία εἶναι ἡ βασικὴ ἔργασία τοῦ συστήματος τροφοδοσίας ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος καὶ ποία εἶναι αἱ συνθῆκαι διὰ τὴν πραγματοποίησιν καλῆς καύσεως;
3. Περιγράψατε δι’ ὀλίγων, πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ αὐτανάφλεξις τοῦ καυσίμου εἰς τὸν κύλινδρον τοῦ πετρελαιοκινητῆρος.
4. Τί εἶναι ταχύτης ἀναφλέξεως καὶ ποίον στοιχεῖον χαρακτηρίζει αὐτήν; Τί εἶναι δείκτης ὀκτανίου καὶ ποία ἡ σχέσις μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ δείκτου κετανίου;
5. Τί ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἔξασφάλισιν τῆς καλῆς καύσεως τοῦ πετρελαίου;
6. Ποίαι εἶναι αἱ πλέον πρόσφοροι μορφαὶ τοῦ θαλάμου καύσεως διὰ τὴν ἐπιτυχίαν καλῆς καύσεως;
7. Ποιοί εἶναι οἱ βασικοὶ τύποι θαλάμου καύσεως; Ποιος ἐξ αὐτῶν εἶναι πλεονεκτικώτερος καὶ εἰς ποίους πετρελαιοκινητῆρας;
8. Πῶς ἔξασφαλίζεται ἡ ἀπαιτουμένη διὰ τὴν αὐτανάφλεξιν τοῦ πετρελαίου θερμοκρασία καὶ ἐκ ποίου παράγοντος ἔξαρτᾶται ὁ στροβιλισμὸς διὰ τὴν ἀνάμιξιν πετρελαίου-άέρος.
9. Τί εἶναι μηχανικὴ ἔγχυσις καὶ ποῖα τὰ κυριώτερα μέρη, τὰ δποῖα τὴν συνιστοῦν.
10. Ποία εἶναι ἡ βασικὴ ἔργασία τῆς ἀντλίας ἔγχυσεως; Ποία εἶναι ἡ ἰδιορυθμία τοῦ συστήματος Bosch καὶ τῶν παρεμφερῶν πρὸς αὐτὸ συστημάτων;
11. Τὸ σύστημα Bosch πόσα ἀντλητικά στοιχεῖα διαθέτει εἰς ἕκαστον κινητῆρα;
12. Ποία τὰ κυριώτερα μέρη ἐνὸς ἀντλητικοῦ στοιχείου.
13. Τί εἶναι ὠφέλιμος διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου ἐντὸς τοῦ χιτωνίου τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου;
14. Τί εἶναι βαλβὶς παροχῆς καὶ πῶς λειτουργεῖ;
15. Πῶς γίνεται βασικῶς ἡ ρύθμισις τῶν στροφῶν λειτουργίας ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος;
16. Διατί οἱ ρυθμιστῆρες τῶν στροφῶν ἐνὸς πετρελαιοκινητῆρος εἶναι μεγίστου - ἐλαχίστου;
17. Τί εἶναι φυγοκεντρικὸς ρυθμιστήρ καὶ ποία ἡ ἰδιορυθμία αὐτοῦ;
18. Τί εἶναι ὁ πνευματικὸς ρυθμιστήρ. Εἰς ποίους πετρελαιοκινητῆρας χρησιμοποιεῖται καὶ διατί;
19. Τί εἶναι ὁ αὐτόματος ρυθμιστήρ προεγχύσεως καὶ τί ἐπιτυγχάνεται δι’ αὐτοῦ;
20. Τί εἶναι ἔγχυτήρ; Ποῖα τὰ κύρια τεμάχιά του;
21. Πόσα εἶδη ἀκροφυσίων χρησιμοποιοῦνται;
22. Πῶς γίνεται ὁ ἔλεγχος τοῦ ἔγχυτήρος καὶ πῶς ἡ ρύθμισις αὐτοῦ;
23. Πῶς γίνεται ὁ ἔλεγχος τῆς ἀντλίας ἔγχυσεως;

24. Πῶς γίνεται ἡ ρύθμισις τῆς παροχῆς τῆς ἀντλίας;
 25. Πῶς γίνεται ἡ σύνδεσις τῆς ἀντλίας ἐπὶ τοῦ κινητῆρος;
 26. Πῶς γίνεται ὁ περιορισμὸς τῆς ποσότητος ἔγχύσεως;
 27. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ὁ καθαρισμὸς τοῦ καυσίμου;
 28. Πῶς γίνεται ὁ ἑξαερισμὸς τοῦ συστήματος καυσίμου (ἢ ἀπομάκρυνσις δηλαδὴ πάσης φυσαλλίδος ἀέρος ἐξ αὐτοῦ);
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 18

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΜΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΟΙ

18 · 1 Γενικά.

“Οπως ἀνεφέραμεν καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ βιβλίου αὐτοῦ, τὴν μεγαλυτέραν συμβολὴν εἰς τὴν βελτίωσιν καὶ ἐπικράτησιν τοῦ αὐτοκινήτου ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ τρέχοντος αἰώνος, προσέφερεν ἡ τελειοποίησις τοῦ παλινδρομικοῦ κινητῆρος ἐσωτερικῆς καύσεως.

Παρὰ ταῦτα δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι οἱ μηχανικοὶ αὐτοκινήτων ἔβλεπον τὸν κινητῆρα αὐτὸν ὡς μίαν προσωρινὴν λύσιν καὶ ἔζητουν συνεχῶς τρόπον νὰ ἀπαλλαγοῦν ἀπὸ αὐτὸν καὶ ἀπὸ τὸ μεγάλο του μειονέκτημα, τὴν παλινδρομικὴν δηλαδὴ κίνησιν τῶν ἐμβόλων του καὶ τὰς συνεπείας αὐτῆς.

‘Αποτέλεσμα τῶν προσπαθειῶν αὐτῶν ἡτο ἡ ἐμφάνισις νέων τύπων κινητήρων αὐτοκινήτων χωρὶς παλινδρομούσας μάζας, ἐκ τῶν διποίων οἱ πλέον στημαντικοὶ εἰναι οἱ ἀεριοστρόβιλοι καὶ οἱ κινητῆρες περιστρεφομένων ἐμβόλων (Wankel).

Κατωτέρω συνοπτικῶς καὶ πρὸς ἀπλῆν ἐνημέρωσιν, παρέχονται ὠρισμένα στοιχεῖα περιγραφῆς καὶ λειτουργίας των.

18 · 2 Ὁ ἀεριοστρόβιλος ὡς κινητὴρ αὐτοκινήτου.

1) Γενικά.

‘Η τεραστία διάδοσις τῆς ἀεροπορίας κατὰ τὰ μεταπολεμικὰ ἔτη ἔφερεν εἰς τὸ προσκήνιον τὸν ἀεριοστρόβιλον καὶ τὸν συγγενέστατον πρὸς αὐτὸν κινητῆρα δι’ ἀντωθήσεως (Jet).

‘Ο ἀεριοστρόβιλος ἔχει, ἐκτὸς τῆς ἐλλείψεως κραδασμῶν ἐκ παλινδρομούσῶν μαζῶν, τὸ μέγα πλεονέκτημα τοῦ μικροῦ βάρους ἀνὰ παραγόμενον ἵππον (περὶ τὸ 1 kg/ἵππον ἔναντι 2 ἔως 4 τοῦ βενζινοκινητῆρος καὶ 4 ἔως 7 τοῦ πετρελαιοκινητῆρος). ‘Αντιθέτως ὅμως ἔχει κακὸν βαθμὸν ἀποδόσεως, ἵδια διὰ τοὺς μικροὺς κινητῆρας τῶν 100 ἔως 200 ἵππων (ἀκριβῶς δηλαδὴ ἐκείνων, οἱ διποίοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ αὐτοκίνητα). ‘Η ἀπόδοσίς του αὐτὴ μειώνεται ἔτι περαιτέρω, ὅταν δὲ ὁ ἀεριοστρόβιλος ἐργάζεται εἰς φορτία μικρότερα τοῦ μεγίστου του

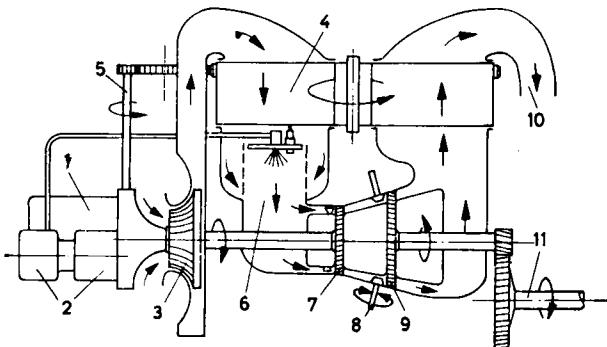
(ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει κατὰ κανόνα εἰς τοὺς κινητῆρας αὐτοκινήτων).

Διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν τῶν μειονεκτημάτων αὐτῶν κατεβλήθησαν πολλαὶ προσπάθειαι ιδίᾳ μετὰ τὸν Β' Παγκόσμιον Πόλεμον καὶ ἡδη ἔχουν διαμορφωθῆ συνθῆκαι ἐπιτρέπουσαι εύοιώνον προοπτικήν.

‘Ως ἐπιτυχεῖς προσπάθειαι δύνανται νὰ χαρακτηρισθοῦν αἱ τῶν Οἰκων Chrysler τῶν H.P.A. καὶ Rover τῆς Ἀγγλίας. Αἱ ἐπιτευχθεῖσαι λύσεις ἀμφοτέρων εἶναι περίπου ἴδιαι καὶ ἡ κατωτέρω περιγραφὴ καλύπτει βασικῶς καὶ τοὺς δύο (ὁ περιγραφόμενος τύπος εἶναι ὁ τῆς Chrysler).

2) Συνοπτική περιγραφή (σχ. 18 · 2).

Τὰ κυριώτερα μέρη τοῦ κινητῆρος αὐτοῦ είναι ό ἐκκινητής (ή μίζα) 1, ή ἀντλία καυσίμου - ἀντλία ἑλαίου 2, ό φυγοκεντρικός ἀεροσυμπιεστής 3, ό προθερμαντήρ αέρος 4, τὸ σύστημα μεταδόσεως



Σχ. 18·2.

Σχηματική παράστασις κινητήρος αύτοκινήτου με διεριστρόβιλον.

κινήσεως είς τὸν προθερμαντῆρα 5, ὁ θάλαμος καύσεως 6, ὁ στρόβιλος ὑψηλῆς πιέσεως 7, τὰ ρυθμιζόμενα πτερύγια τοῦ στροβίλου 8, ὁ στρόβιλος χαμηλῆς πιέσεως 9, τὸ σύστημα ἐξαγωγῆς τοῦ καυσαέρίου 10 καὶ ὁ μειωτής τῶν στροφῶν 11.

3) Ἡ λειτουργία τοῦ κινητῆρος συνοπτικῶς.

‘Ο ἀήρ τῆς καύσεως, ἀφοῦ διέλθῃ πρῶτον ἐκ τοῦ φίλτρου ἀέρος εἰσαγωγῆς, συμπιέζεται ὑπὸ ἐνὸς φυγοκεντρικοῦ (ἀκτινικοῦ) μονοβαθμίου ἀεροσυμπιεστοῦ καὶ ἀνυψώνεται ἡ θερμοκρασία του εἰς 150° C

περίπου. Άκολούθως διέρχεται δι' ένδος περιστρεφομένου προθερμαντήρος άέρος, ό διποιος λαμβάνει θερμότητα έκ τῶν καυσαερίων (δι' αὐτοῦ ἐβελτιώθη σημαντικῶς ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως). "Ετσι θερμαίνεται εἰς θερμοκρασίαν 550°C περίπου καὶ μέρος αὐτοῦ εἰσέρχεται εἰς τὸν θάλαμον καύσεως, ὃπου γίνεται συνεχῆς φεκασμὸς καυσίμου, τὸ διποιον ἀναμιγνύμενον μετὰ τοῦ άέρος καίεται (ό διαριοστρόβιλος δύναται νὰ καύσῃ βενζίνην, κηροζίνην, φωτιστικὸν πετρέλαιον, πετρέλαιον Diesel καὶ ἄλλα ἀκόμη καύσιμα).

"Η ἀρχικὴ ἔναστις καὶ ἡ συντήρησίς της γίνεται δι' ἀναφλεκτῆρος.

Τὰ άέρια τῆς καύσεως ἀναμιγνύονται ἀκολούθως μετὰ τοῦ ὑπολοίπου άέρος, διὰ νὰ κατέληθη ἡ θερμοκρασία των εἰς ὅρια ἐπιτρεπόμενα έκ τῆς ἀντοχῆς τῶν ὑλικῶν (ὅλιγον κάτω τῶν 1000°C), καὶ τὸ σύνολον άέρος καὶ καυσαερίων δόηγεται εἰς τὸν στρόβιλον ὑψηλῆς πιέσεως, ό διποιος εἶναι δμοαξονικὸς ἀλλὰ τελείως ὀνεξάρτητος τοῦ στροβίλου χαμηλῆς πιέσεως.

"Ο στρόβιλος ὑψηλῆς πιέσεως (στρόβιλος ὑπηρεσίας) κινούμενος μὲ ταχύτητα περίπου 45 000 στρ./λεπτὸν κινεῖ τὸν ἀεροσυμπιεστὴν καὶ τοὺς λοιποὺς βιοθητικοὺς μηχανισμούς, ως π.χ. ἀντλίας, δυναμοηλεκτρικὴν μηχανὴν κ.λπ.

Μετὰ τὴν ἔξοδόν των ἐκ τοῦ στροβίλου ὑψηλῆς πιέσεως τὰ ἀέρια δόηγοῦνται εἰς τὸν στρόβιλον χαμηλῆς πιέσεως, ό διποιος εἶναι καὶ ό ἀποδίδων τὸ ὠφέλιμον ἔργον (στρόβιλος ἴσχυος).

Πρὸ τῶν πτερυγίων τοῦ δίσκου τοῦ στροβίλου χαμηλῆς πιέσεως ὑπάρχει μιὰ ὕειρὰ σταθερῶν πτερυγίων, ἔκαστον τῶν διποίων εἶναι δυνατόν νὰ στραφῇ περὶ τὸν ἀξονά του διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ποδοπλήκτρου τοῦ ἐπιταχυντοῦ, μέσω σερβομηχανισμοῦ διὰ πεπιεσμένου ἐλαίου.

"Η σταθερὰ αὐτὴ σειρὰ τῶν πτερυγίων δόηγει τὰ καυσαέρια πρὸς τὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου, ἡ δὲ στροφὴ τῶν σταθερῶν πτερυγίων περὶ τὸν ἀξονά των ἀλλάσσει τὴν γωνίαν προσβολῆς τῶν πτερυγίων τοῦ στροβίλου ἴσχυος ὑπὸ τῶν καυσαερίων καὶ αὔξομειώνει τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν καὶ τὸ ὑπ' αὐτοῦ ἀποδιδόμενον ἔργον.

Πλήρης ἀναστροφὴ τῆς ροῆς τῶν ἀερίων προκαλεῖ τὴν πέδησιν (φρενάρισμα) τοῦ ὀχήματος διὰ τοῦ κινητῆρος του, εύθυνς ως ό δόηγὸς ἀποσύρη τὸν πόδα του ἐκ τοῦ ἐπιταχυντοῦ, αἱ δὲ ἐνδιάμεσοι θέ-

σεις τοῦ ἐπιταχυντοῦ δίδουν τὰς ἀντιστοίχους ἐνδιαμέσους θέσεις λειτουργίας τοῦ στροβίλου ὅπο τῆς βραδυπορίας μέχρι τῆς μεγίστης ταχύτητος τῶν 40 000 στρ./min περίπου.

‘Ο ᾁξων τοῦ στροβίλου ἰσχύος συνδέεται μὲν ἐνα μειωτῆρα στροφῶν σχέσεως 8:1 ή 10:1 διὰ τὸν ὑποβιβασμὸν τῶν στροφῶν εἰς ὅρια χρησιμοποιήσιμα διὰ τὴν περαιτέρω κίνησιν τοῦ ὁχήματος.

Τὰ καυσαέρια ἔξερχόμενα τοῦ στροβίλου ἰσχύος ἔχουν θερμοκρασίαν 650⁰ C περίπου, διέρχονται δὲ διὰ τοῦ προθερμαντῆρος ἀέρος, ὃπου ἡ θερμοκρασία τῶν κατέρχεται εἰς τοὺς 250⁰ C. Ἡ θερμοκρασία αὐτὴ εἶναι πολὺ χαμηλοτέρα ὅπο τὴν θερμοκρασίαν ἔξοδου τῶν καυσαέριών ἐκ τῶν κυλίνδρων τῶν παλινδρομικῶν κινητήρων ὑπὸ πλῆρες φορτίου (7000 ἔως 10000⁰ C διὰ βενζινοκινητῆρας καὶ 5000⁰ ἔως 6000⁰ C διὰ πετρελαιοκινητῆρας).

‘Ο ἀεριοστρόβιλος γενικῶς συγκρινόμενος πρὸς παλινδρομικὸν κινητῆρα αύτοκινήτου παρουσιάζει εύνοϊκωτέραν καμπύλην ροπῆς στρέψεως, δυνατότητα χρησιμοποιήσεως καυσίμων χαμηλοτέρας ποιότητος, μικροτέραν κατανάλωσιν ἐλαίου, ὁμαλωτέραν λειτουργίαν (ἔλλειψιν κραδασμῶν), καυσαέρια ἀπηλλαγμένα μονοξειδίου καὶ τέλος εἶναι ἀπλούστερος εἰς τὴν συντήρησιν.

‘Αντιθέτως λόγω τῶν ὑψηλῶν ταχυτήτων ἀπαιτεῖται ἄκρως ἔξειδικευμένον προσωπικὸν ἐπισκευῶν καὶ μόνον εἰδικὰ συνεργεία εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπισκευάσουν τὸν ἀεριοστρόβιλον.

‘Ο βαθμὸς ἀποδόσεώς του τὸ 1973 ἥτο διὰ μὲν τὸ πλῆρες φορτίον ἐφάμιλλος πρὸς τοὺς παλινδρομικοὺς κινητῆρας, εἰς τὰ μικρότερα φορτία ὅμως ὑστερεῖ ἐμφανῶς. Ἐάν μελλοντικῶς κατασκευασθοῦν ὑλικὰ πτερυγίων δυνάμενα νὰ ἐργασθοῦν εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 10000⁰ C, δὲ βαθμὸς ἀποδόσεως θὰ βελτιωθῇ σημαντικῶς.

18 · 3 ‘Ο κινητήρες περιστρεφομένων ἐμβόλων (Wankel).

1) Γενικά.

Βασιζόμενοι εἰς τὰ μέχρι τοῦδε δεδομένα (1973) δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι ὁ κυριώτερος ἀντίπαλος τοῦ παλινδρομικοῦ κινητῆρος ἐπὶ τοῦ παρόντος τουλάχιστον, εἶναι ὁ κινητήρες περιστρεφομένων ἐμβόλων.

‘Ο τύπος αὐτὸς κινητῆρος εἶναι σχετικῶς νέος. Εἶναι δημιούργημα τῆς τελευταίας εἰκοσαετίας καὶ δὲν δύναται νὰ βεβαιωθῇ ὅτι ἐθεραπεύθησαν μέχρι τοῦδε πλήρως τὰ ἀδύνατα σημεῖα αὐτοῦ, ὡστε νὰ

χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αὐτοκινήτου εἰς μεγαλυτέραν ἔκτασιν. Ἡ χρησιμοποίησίς του βεβαίως καθυστερεῖ καὶ δι' οἰκονομικούς καὶ ἄλλους λόγους, ως π.χ. τὰ τεράστια κεφάλαια, τὰ ὅποια ἔχουν ἐπενδύθῃ εἰς τὰ ἐργοστάσια κατασκευῶν τῶν ἐμβολοφόρων κινητήρων.

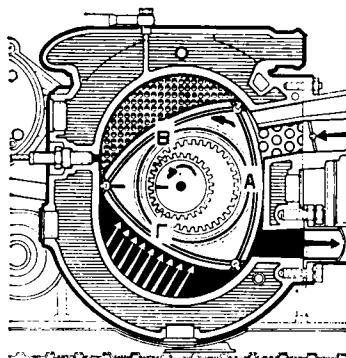
Τὸ γεγονὸς ὅμως ὅτι τεράστια βιομηχανικὰ συγκροτήματα εἰς ὅλον τὸν κόσμον ἐπενδύουν κολοσσιαῖα κεφάλαια διὰ τὴν τελειοποίησιν καὶ τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν του, δημιουργεῖ τὴν βάσιμον ἀλπίδα ὅτι δὲν θὰ καθυστερήσῃ ἐπὶ πολὺ ἡ ἄρσις τῶν ἀδυναμιῶν του, ὅποτε ὁ κινητήρ Wankel (ἀπὸ τὸ ὄνομα τοῦ Γερμανοῦ μηχανικοῦ, δὸποῖος τὸν ἐφεῦρε) θὰ ὑποκαταστήσῃ ἐν ὅλῳ ἡ κατὰ τὸ μέγιστον μέρος τὸν κλασσικὸν σήμερον ἐμβολοφόρον-παλινδρομικὸν κινητῆρα.

2) Συνοπτικὴ περιγραφὴ.

Ο κινητήρ Wankel φέρει καὶ αὐτὸς ἐμβολον καὶ εἰς αὐτὸν ἡ μηχανικὴ ἐνέργεια παράγεται κατὰ δόσεις, ὅπως εἰς τὰς παλινδρομικὰς μηχανὰς καὶ ὅχι συνεχῶς, ὅπως εἰς τὸν ἀεριοστρόβιλον. Ἐδῶ ὅμως σταματοῦν αἱ ὁμοιότητες πρὸς τὸν παλινδρομικὸν κινητῆρα καὶ ἀρχίζουν αἱ διαφοραί.

Ο κύλινδρος δὲν ἔχει κυκλικὴν διατομήν (σχ. 18·3 α καὶ 18·3 δ), ἀλλὰ διατομὴν πλησιάζουσαν τὴν νεφροειδῆ (ἐπιτροχιοειδῆς ὀνομάζεται εἰς τὰ Μαθηματικά).

Τὸ ἐμβολον* εἶναι πρῆσμα τριγωνικὸν μὲ κυρτὰς πλευρὰς τριγώνου καὶ μὲ μίαν μικρὰν κοιλότητα εἰς τὸ μέσον ἐκάστης πλευρᾶς. Κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ κυλίνδρου διέρχεται ὁ ἄξων μεταδόσεως κινήσεως τοῦ κινητῆρος (ὁ ἀντίστοιχος δηλαδὴ πρὸς τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα τοῦ παλινδρομικοῦ κινητῆρος), καὶ περὶ τὸν ἄξονα αὐτὸν στρέφεται ἐκκέντρως ἀλλὰ κατὰ τὴν αὐτὴν φορὰν τὸ ἐμβολον μέσω συστῆ-



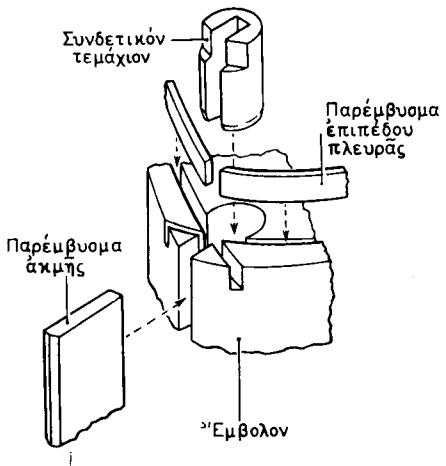
Σχ. 18·3 α.

Ο κύλινδρος κινητῆρος Wankel.

* Εἰθισται νὰ ὀνομάζεται ἐμβολον, ἐνῶ πρόκειται μᾶλλον περὶ στροφείου.

ματος ύποκυκλοειδοῦς μεταδόσεως κινήσεως μὲ σχέσιν 3 : 1, δηλαδὴ 3 στροφαὶ τοῦ ἄξονος ἀντιστοιχοῦν εἰς μίαν στροφὴν τοῦ ἐμβόλου.

Τὸ ἐμβόλον στρεφόμενον ἐκκέντρως ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἀλλοτε πλησιάζει καὶ ἀλλοτε ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὰς παρειὰς τοῦ κυλίνδρου, φέρει δὲ εἰς τὰς ἀκμὰς του καὶ τὰς ἐπιπέδους πλευράς του (τὰς βάσεις του) στεγανωτικὰ παρεμβύσματα (σχ. 18.3 β), διὰ τῶν ὅποιών ἀπομονώνονται τελείως (ἢ σχεδὸν τελείως, καὶ αὐτὸς εἴναι ἔνα ἀπὸ τὰ εὐαίσθητα σημεῖα τοῦ νέου κινητῆρος) οἱ θάλαμοι, οἱ ὅποιοι σχηματίζονται ἐκάστοτε μεταξὺ κυλίνδρου καὶ ἐμβόλου. Εἰς τοὺς θαλάμους αὐτοὺς λαμβάνουν χώραν αἱ διαδοχικαὶ ἐργασίαι τοῦ κύκλου λειτουργίας τοῦ κινητῆρος.



Σχ. 18.3 β.

Μέρος τοῦ στεγανωτικοῦ συστήματος τοῦ ἐμβόλου κινητῆρος Wankel.

τοὺς ἀγωγοὺς εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς. Κατὰ τὴν ἐκ δεξιῶν πρὸς ἀριστερὰ (κατὰ τὴν κατεύθυνσιν τοῦ βέλους) κίνησιν τοῦ ἐμβόλου δὲ ἔναντι τῆς πλευρᾶς Α θάλαμος αὔξανει καί, καθὼς ἡ ἔξαγωγὴ ἔχει κλείσει (θέσις β), ἀναρροφεῖται ἐκ τοῦ ἀγωγοῦ εἰσαγωγῆς καύσιμον μῆγμα (Εἰσαγωγὴ). Συγχρόνως τὸ εἰσαχθὲν ως ἀνωτέρω καὶ ἐγκεκλεισμένον εἰς τὸν θάλαμον Β καύσιμον μῆγμα συμπίεζεται (Συμπίεσις). "Οταν ἡ πλευρὰ Β τοῦ ἐμβόλου φθάσῃ εἰς τὸ πλησιέστερον πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ κυλίνδρου σημεῖον της, δὲ ἐκεῖ εύρισκόμενος ἀναφλε-

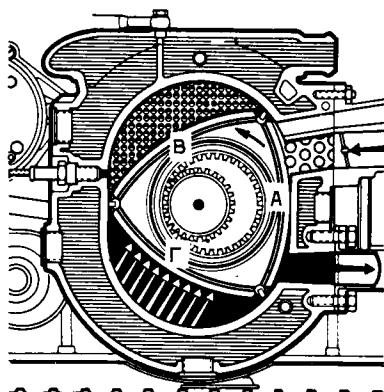
Εἰς μίαν πλευράν του δύο κύλινδρος φέρει δύο ὅπάς, μίαν διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ καυσίμου μίγματος, ἡ ὅποια συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἔξαριστηρος κ.λπ. καὶ ἀλλην διὰ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαρίων.

3) Συνοπτικὴ λειτουργία.

"Ας ὑποτεθῇ ὅτι ὁ κινητὴρ εύρισκεται εἰς τὴν θέσιν τοῦ σχήματος 18.3 γ (α).

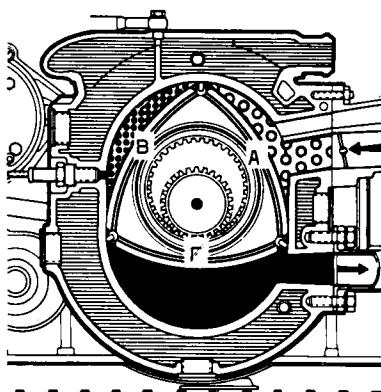
'Η πλευρὰ Α τοῦ ἐμβόλου εύρισκεται σχεδὸν ἐν ἐπαφῇ πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ κυλίνδρου, ἡ ὅποια φέρει

κτήρα ἀναφέρεται τὸ συμπιεσμένον καύσιμον μῆγμα (θέσις γ) μὲ τὰ



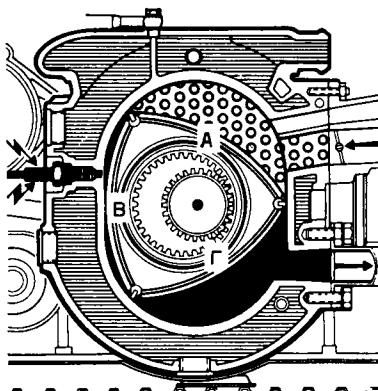
(γ)

"Εναρξις εἰσαγωγῆς - Τέλος ἔξαγωγῆς - Συμπίεσις - Αποτόνωσις.



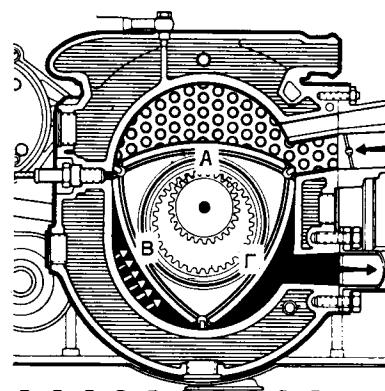
(β)

Συνέχισις εἰσαγωγῆς - Συνέχισις συμπιέσεως - Τέλος άποτονώσεως - Αποκάλυψις θυρίδος ἔξαγωγῆς.



(α)

Συνέχισις εἰσαγωγῆς - Τέλος συμπιέσεως - "Εναυσις - 'Εξαγωγή.



(γ)

Πέρας εἰσαγωγῆς - Θυρίς εἰσαγωγῆς κλείει - Αποτόνωσις - 'Ενέργεια δερίων ἐπὶ ρότορος - 'Εξαγωγή.

Σχ. 18·3 γ.
Λειτουργία 4κύκλου κινητήρα Wankel.

γνωστὰ ἐπακόλουθα, τῆς ἀναπτύξεως δηλαδὴ πιέσεων, αἱ ὅποῖαι

πιέζουν τὸ ἔμβολον νὰ στραφῇ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς κινήσεώς του (*'Αποτόνωσις*) (Θέσις δ).

Κατὰ τὴν αὐτὴν χρονικὴν περίοδον ὁ θάλαμος Γ ἔχει ἔλθει εἰς ἐπικοινωνίαν μέσω τοῦ ἀγωγοῦ ἔξαγωγῆς μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ τὰ καυσαέρια ἔξερχονται τοῦ κυλίνδρου (*'Εξαγωγὴ*).

Εἰς τὸ σχῆμα 18·3 γ σημειώνονται αἱ θέσεις τοῦ ἔμβολου κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν μιᾶς πλήρους στροφῆς τοῦ ἄξονος, ὁ ὅποιος, ὡς ἐλέχθη καὶ ἀνωτέρω, ἀντιστοιχεῖ μὲ τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα τοῦ παλινδρομικοῦ κινητῆρος.

Εἰς τὸ ᾕδιον σχῆμα κάτωθι τῶν ἑκάστοτε θέσεων τοῦ ἔμβολου σημειώνονται αἱ ἀντίστοιχοι ἐνέργειαι εἰς ἕκαστον θάλαμον τοῦ κυλίνδρου.

Παρατηροῦμεν δηλαδὴ καὶ ἔδω ὅτι ἔχομεν κύκλον λειτουργίας ἀντιστοιχοῦντα πρὸς τὸν τετραχρόνου παλινδρομικοῦ κινητῆρος, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἔχομεν εἰς ταυτόχρονον ἔξελιξιν τρεῖς κύκλους λειτουργίας, οἱ ὅποιοι εἰς ἑκάστην δεδομένην στιγμὴν καὶ εἰς ἕκαστον θάλαμον πραγματοποιοῦν διαφορετικὸν χρόνον.

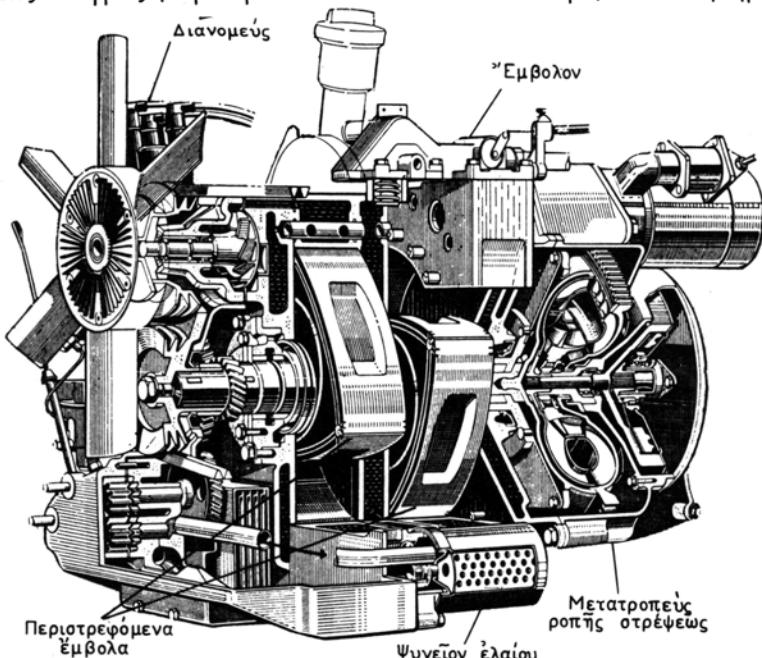
Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν εἰς ἑκάστην πλήρη στροφὴν τοῦ ἔμβολου ἀντιστοιχοῦντα τρεῖς ἐνεργητικοὶ χρόνοι. Ἐπειδὴ δὲ ἀπαιτοῦνται τρεῖς στροφαὶ τοῦ ἄξονος διὰ μίαν πλήρη στροφὴν τοῦ ἔμβολου, ἔχομεν ἓνα ἐνεργητικὸν χρόνον δι' ἑκάστην στροφὴν τοῦ ἄξονος, δηλαδὴ ἀπὸ ἀπόψεως σχέσεως ἐνεργητικῶν πρὸς παθητικοὺς χρόνους ὁ κινητήρ *Wankel* ἀντιστοιχεῖ πρὸς δικύλινδρον 4χρονον κινητῆρα.

Διὰ τὴν ἀκριβεστέραν ἐπομένως σύγκρισιν τῆς ἀνὰ μονάδα κυλινδρισμοῦ παραγομένης ἰσχύος ὑπὸ τῶν δύο τύπων κινητήρων, πρέπει ὁ μονοκύλινδρος κινητήρ *Wankel* νὰ ἀντιπαραβληθῇ πρὸς δικύλινδρον 4χρονον παλινδρομικὸν κινητῆρα, ἕκαστος τῶν κυλίνδρων τοῦ ὅποιου ἔχει κυλινδρισμὸν ἵσον πρὸς τὸν μέγιστον κυλινδρισμὸν ἐνὸς ἑκάστου ἐκ τῶν τριῶν θαλάμων τοῦ *Wankel*.

Τὸ σχῆμα 18·3 δ παρουσιάζει τὸν κινητῆρα *Wankel*, τὸν ὅποιον ἡ γερμανικὴ *'Εταιρεία NSU* χρησιμοποιεῖ εἰς τὸ αὐτοκίνητον *Ro.80*. "Οπως φαίνεται, ὁ κινητήρ *Wankel* εἶναι δικύλινδρος, δεδομένου δὲ ὅτι ἕκαστος ἐκ τῶν θαλάμων τῶν κυλίνδρων του ἔχει ὅγκον 500 cm^3 , ὁ κινητήρ *Wankel* αὐτὸς βάσει τῶν προλεχθέντων συγκρίνεται πρὸς κινητῆρα 4κύλιν-

δρον - 4 χρονον μὲ κυλινδρισμὸν 2000 cm^3 μὲ τὰς αὐτὰς βεβαίως στροφάς.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς συγκρίσεως δίδουν διὰ τὸν κινητῆρα Wankel μεγίστην μὲν ἵπποδύναμιν περίπου ἵσην, ροπὴν δὲ στρέψεως ἐλαφρῶς μικροτέραν τοῦ κλασσικοῦ παλινδρομικοῦ κινητῆρος.



Σχ. 18·3 δ.
Δικύλινδρος κινητήρος Wankel.

Γενικῶς ὁ κινητήρος περιστρεφομένων έμβολων, παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα πλεονεκτήματα ἔναντι τοῦ ἀντιστοίχου παλινδρομικοῦ:

- Μικρότερον βάρος ἀνὰ ἵππον (περίπου 0,7 ἕως 1,2 kg/ἵππον).
- Μικρότερον ὅγκον.
- Ὁλιγωτέρους κραδασμοὺς κατὰ τὴν λειτουργίαν καὶ ὀλιγώτερον θόρυβον.
- Ἀπλουστέραν κατασκευήν (δὲν ἔχει βαλβίδας, διωστῆρας, ἐκκεντροφόρον ἄξονα κ.λπ.).
- “Οπως καὶ ἀνωτέρω ἀναφέρεται, ὁ κινητήρος Wankel παρουσιά-

ζει τάς μεγαλυτέρας πιθανότητας νά ἀντικαταστήσῃ τὸν παλινδρομικὸν κινητῆρα καὶ ὅχι μόνον εἰς τὸν τομέα τοῦ βενζινοκινητῆρος ἀλλὰ καὶ τοῦ πετρελαιοκινητῆρος. Ἡδη ἀπὸ τοῦ 1965 ἡ ἀγγλικὴ Rolls-Royce, κατόπιν ἀγορᾶς τοῦ προνομίου Wankel, πειραματίζομένη κατεσκεύασε πετρελαιοκινητῆρας μέσης ἴσχύος (350 ἵππων) μετὰ τεσσάρων στρεφομένων ἐμβόλων.

Ἄπὸ ἀπόψεως ἴσχύος οὐδεὶς περιορισμὸς κατ’ οὔσιαν ὑφίσταται. Ἡδη ἔχουν κατασκευασθῆ κινητῆρες μὲ ἴσχὺν ἀνὰ κύλινδρον ἀπὸ 0,6 τοῦ ἵππου (5 cm^3) μέχρις 800 ἵππων ($32\,000 \text{ cm}^3$).

18 · 4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποία είναι ἡ βασικὴ διαφορὰ μεταξὺ παλινδρομικῶν K.E.K. ἀφ’ ἐνὸς καὶ ἀεριοστροβίλων καὶ κινητήρων περιστρεφομένων ἐμβόλων (Wankel) ἀφ’ ἐτέρου;
2. Ποῖα τὰ κυριώτερα πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τοῦ ἀεριοστροβίλου ἐν συγκρίσει μὲ κινητῆρα παλινδρομούσῶν μαζῶν;
3. Δώσατε δι’ δλίγων μίαν γενικήν ιδέαν τῆς λειτουργίας ἐνὸς ἀεριοστροβίλου χρησιμοποιουμένου διὸ κίνησιν αὐτοκινήτου.
4. Κατὰ τί διαφέρουν τὰ ἐμβόλα ἐνὸς κινητῆρος Wankel ἀπὸ τὰ ἐμβόλα τῶν παλινδρομικῶν κινητήρων.
5. Δώσατε δι’ δλίγων μίαν γενικήν ιδέαν τῆς λειτουργίας ἐνὸς δικυλίνδρου κινητῆρος Wankel. Εἰς ποια σημεῖα ὁμοιάζουν καὶ εἰς ποια διαφέρουν τῶν ἀντιστοίχων τετραχρόνων παλινδρομικῶν;

Ε Y P E T H P I O N

(Οι άριθμοί αναφέρονται εἰς σελίδας τοῦ βιβλίου)

- Άδράνεια** 178
- άεριοκινητήρες 11
- άεριοστρόβιλος 385
- άεροχιτώνιον 95
- άερόψυκτος κινητήρ 312
- αιθήρ (πετρελαϊκός) 200
- άκροφύσιον 369
- άκτινικόν διάκενον ἐλατηρίου-έμβολου 151
- ἀλλαγὴ καταστάσεως ἀερίου 21
 - χιτωνίων κυλίνδρων 114
- άναθρυτήρ 223
- άναλογίαι μίγματος καυσίμου - ἀέρος 214
- ἀνεμιστήρ 310
- άνοδικὴ ὁρείδωσις 139
- άνοχαι συναρμογῆς πείρου 164
- άντιθαρα στροφαλοφόρου ἄξονος 170
- άντιστιλβωτικὸν ἔργαλεῖον 111
- άντλησις καυσίμου 208
 - καυσίμου δι’ ἀντλίας 209
 - καυσίμου διὰ κενοῦ 208
- άντλία βενζίνης 209
 - ἐγχύσεως 353
 - Bosch 356
 - ἑλαίου λιπάνσεως 332
- άντιπτητικὰ ύλικά 321
- άντοχὴ βενζίνης εἰς συμπίεσιν 202
- άνω νεκρὸν στημένον (Α.Ν.Σ.) 18
- άξονικόν διάκενον ἐλατηρίου-έμβολου 151
- ἀπόδοσις 4χρόνων ΚΕΚ, θεωρητικὴ 56
 - 4χρόνων ΚΕΚ, μηχανικὴ 56
 - 4χρόνων ΚΕΚ, συνολικὴ 56
- ἀποθήκη (βεξαμενὴ ἢ ρεζερβουάρ) καυσίμου 204
- ἀπόλυτος θερμοκρασία 21
 - πίεσις 21
- ἀπόφραξις συστήματος ψύξεως 322
- ἀπώλειαι ἐνεργείας 81, 82
- ἀρμονικαὶ δυνάμεις ἀδρανείας 181
- ἀρχικὴ περίοδος λειτουργίας κινητήρος (rodage) 143
- ἀσφαλιστικὸς ήμικωνος 271
- ἀτμόιππος (íppos) 43
- αύλακώσεις διανομῆς διωστῆρος 167
- αύτολειαντικούλινδρου - ἐλατηρίου ἐμβόλου 114
- αύτόματος διακόπτης πιέσεως ἑλαίου λιπάνσεως 338
 - ρυθμιστήρ προεγχύσεως 365
 - ρυθμιστήρ προεναύσεως 366
- ἀφαίρεσις βαλβίδων 287
- Βαθμὸς ἀποδόσεως κινητήρων αὐτοκίνητου** 57
 - (ἢ δείκτης ἢ ἀριθμὸς) δίκτανος 202
 - πληρώσεως 30
 - συμπιέσεως 29
- βαλβίς εἰσαγωγῆς 265
 - ἔξαγωγῆς 265
 - πιέσεως συστήματος λιπάνσεως 332, 334
- βαρέα φορτηγὰ αὐτοκίνητα 6
- βάσις διωστῆρος 166
 - κυλίνδρων 95
- βελόνη μεταβαλλομένης διατομῆς ἔξαριτηρος 249
- βενζίνη 201
- Βεντούρι (Ventouri) ἔξαριτηρος 250
- βλάβαι ἀντλίας συστήματος ψύξεως 323
- βλάβῃ θερμοστάτου 323
- βραχίονες (κιβώτες) στροφαλοφόρου ἄξονος 170
- Γλύφανον (ἀλεζουάρ) 163
- γωνιακὴ ρύθμισις κινήσεως βαλβίδων 283
- Δείκτης κετανίου** 346
 - πετρελαίου 346
- δεσμοδρομικὴ κίνησις βαλβίδων 272
- διαβήτης (κομπάσο) 108, 109
- διάγραμμα δυναμοδεικτικὸν 27
 - θεωρ. λειτ. 2χρ. βεν/τήρος 62
 - — — 4χρ. βεν/τήρος 22
 - — — 2χρ. πετρ/τήρος 69
 - — — 4χρ. πετρ/τήρος 36

- διάγραμμα μεταβολής θερμοκρασίας (βρασμού ίδατος) 316
- πραγματικής λειτουργίας 2χρόνου βενζ/τήρος 65
 - - - 4χρόνου βενζ/τήρος 24
 - - - 2χρόνου πετρ/τήρος 71
 - - - 4χρόνου πετρ/τήρος 39
 - ταξινομήσεως θερμοκινητήρων 12
- διακόπτης σφράσας 299
- διαμετρητήρες 108
- διανομεύς ύψηλής τάσεως 301
- διάρρηξης διαφράγματος άντλιας καυσίμου 212
- διαρροή βαλβίδων 212
- ψυγείου 321
- διάταξης των κυλίνδρων 92
- διαστομή κυλίνδρου κινητήρος Wankel 389
- διηθητήρης έλαιου λιπάνσεως 332
- διηθητήρης καυσίμου 213
- δίσκος έμβολου 130
- δυνάμεις άδρανείας 178
- έκ παλινδρομούσῶν μαζῶν 179,
 - 180
 - έκ περιστρεφομένων μαζῶν 184
 - ένεργούσαι ἐπὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονος 171
- δυναμόμετρα 52, 53
- δυναμομετρική πέδη Prony 50
- διωστήρης 165
- Έγκατάστασις άντλιας έγχύσεως 371
- έγχυτήρες 368
- έδρα βαλβίδος 267
- έδρανον κεφαλής διωστήρος 166
- ειδικὸν φίλτρον καυσίμου 213
- έκκεντροφόρος ἄξων 272
- έκρηξης 217
- έλαστήρια βαλβίδων 269
- έμβολου έλαιου 149
 - έμβολου πιέσεως 147
- έλαφρά βενζίνη 200
- έλεγχος άγωγῶν καυσίμου 255
- άέρος 258
 - άντλιας ἐπιταχύνσεως 255
 - βαλβίδων 256
 - διακένων έμβολου-κυλίνδρου 136
 - έγχυτήρων 370
 - ἔκκεντρότητος βαλβίδων 289
 - ἔκκεντρου 294
 - ἔκκεντροφόρου ἀξονος 292
 - έμβολοφόρου άντλιας ἐπιταχύνσεως 255
 - ἐπιπεδότητος κεφαλῆς κυλίν-
- δρου 124
- έλεγχος εύθυγραμμίας στροφέων στροφαλοφόρου ἀξονος 294
- κινήσεως έμβολου 161
 - στρεβλώσεως κυλίνδρου 116
- έλλειπτικότης διαστομῆς στροφαλ. ἀξονος 193
- ένεργητικός χρόνος λειτουργίας 2χρόνου πετρ/ρος 62
- έξαεριστικοί κοχλίαι συστήματος καυσίμου 378, 379
- έξεριτωτήρης βελτιωμένος 225
- - Zenith 242
 - μεταβαλλομένης πιέσεως 247
 - Solex 238
 - σταθερᾶς ὑποπιέσεως 247
 - στοιχειώδης 221
- έξατμισις βενζίνης 201, 221
- έξωτερικός χρονισμὸς κινητήρος 278
- ἐπίδρασης ὑψοῦς θέσεως εἰς θερμοκρ. βρασμού ίδατος 317
- ἐπιζήμιος χῶρος 17
- ἐπιθεώρησης βαλβίδων 288
- στροφαλ. ἀξονος 191
- ἐπιπορεία εἰσαγωγῆς 25, 282
- έξαγωγῆς 282
- ἐργαλεῖον διανοίξεως ὅμματος πείρου 163
- λειάνσεως ἐδρῶν βαλβίδων 289
 - τοποθετήσεως ἔλαστηρίων 156
- ἔργον 42
- έσωτερικός χρονισμὸς κινητήρος 278
- Ζυγοστάθμησις δυναμικὴ 191
- πολυκυλίνδρου κινητήρος 186
 - στατικὴ 190
 - στροφαλοφόρου ἀξονος 185
- Ήλεκτρικὴ ἐγκατάστασις 8
- ήλεκτρικός κινητήρ 12
- ήμισφαιρικός θάλαμος καύσεως 121
- Θάλαμος ἀμέσου έγχύσεως 347
- ἀτμοσφ. πιέσεως 363
 - ἐμμέσου έγχύσεως 347
 - καύσεως 121, 347
- θερμοστάτης 261
- θεωρητικός κύκλος λειτουργίας 4χρόνου βενζ/τήρος 15
- - - πετρ/ρος 33
- θραύσις ἔλαστηρίου έμβολου 144
- σώματος κυλίνδρου 118
- Ίδιότητες βενζίνης 201

- Ιδιότητες λιπαντικῶν 327
 Ιεζόδες λιπαντικῶν 328
 Ισχύς 4χρόνων Κ.Ε.Κ. 43
 Ισχύς ένδεικνυμένη 45
 - θεωρητική 44
 - μέση ένδεικνυμένη 46
 - πραγματική 47**Κάλυμμα** κεφαλῆς διωστῆρος 166
 καμπύλαι άναλογιῶν μίγματος καυσίμου 232
 - άναλογιῶν μίγματος μεγίστης ισχύος 225
 - επιδράσεως ἔξωτ. πιέσεως εἰς θερμοκρ. βρασμοῦ ύδατος 316
 - παροχῆς βελτιωμένου ἔξαεριωτῆρος 228
 κάτω νεκρὸν σημεῖον (Κ.Ν.Σ.) 19
 καύσιμα 200
 καύσις 217, 345
 κεφαλὴ διωστῆρος 165
 - κυλίνδρου 119
 κινητῆρες ἐκρήγεως 218
 - ἐμβολοφόροι 11
 - ἔξωτερικῆς καύσεως (Κ.'Εξ.Κ) 12
 - ἔσωτερικῆς καύσεως (Κ.Ε.Κ.) 10
 - καύσεως 218
 - περιστρεφομένων ἐμβόλων 388
 κινητήριο περιστρ. ἐμβόλων Wankel 11
 κινητήριον ζεύγος 173
 κινητὸν ἐμβολὸν ἔξαεριωτῆρος ὑποπιέσεως 249
 κομβίον στροφάλου 169
 κορμὸς διωστῆρος 166
 - ἐμβόλου 130
 κραδασμὸς πετρ/τήρων 79
 κυάθιον βαλβίδος 271
 κυλινδρισμὸς 17
 κύλινδρος κινητῆρος Wankel 389
 κωνικότης στροφέως 193
- Λείανσις** ἐπιφανείας ἐπαφῆς (βαλβίδος-έδρας) 287
 λεκάνη ἐλαίου (τοῦ φίλτρου ἐλαίου) 214
 λειαντικαὶ μηχαναὶ 194
 λοβὸς ἐκκέντρου 273
- Μανόμετρον** 336
 μειονεκτήματα πετρελαιοκινητήρων (ἐναντι: βενζ/τήρων) 41
 μέση τοχύτης ἐμβόλου 89
 μετάδοσις κινήσεως εἰς ἐκκεντροφόρον ἀξονα 278
- μέτρησις διακένου ἐμβόλου - κυλίνδρου 135
 - διαμέτρου στροφαλοφόρου ἀξονος 193
 - ροπῆς στρέψεως 50
 - στάθμης καυσίμου 207
 μετρητὴρ στροφῶν 53
 μηχανικὴ ἔγχυσις 351
 - μέτρησις προγυματικῆς ισχύος 49
 - μίγμα βενζίνης-ἀέρος κανονικὸν 218
 - — — πλούσιον 219
 - — — πτωχὸν 219
 - μίγματα βενζίνης - ἀέρος 218
 - μικρόμετρον ἔξωτερικὸν 108
 - ἔσωτερικὸν 93
 - μονάς μετρήσεως ισχύος 43
 - μορφαὶ θαλάμου καύσεως 348
 - μορφὴ κυλίνδρων 93

Νόμος Boyle - Mariotte 21

'Οδοντωτὴ στεφάνη σφονδύλου 196
 ὀκτάνιον 202
 ὅμφαλὸς ἐμβόλου 130
 ὅξειδωσις 217
 ὅργανον ρυθμίσεως μίγματος ἐκ πλειόνων ἔξαεριωτήρων 252

Παθητικὸς χρόνος λειτουργίας 2χρόνου πετρ/τήρος 62
 πάχος τοιχωμάτων κυλίνδρου 99
 πτέρος ἐμβόλου 157
 περιοριστῆρες διαδρομῆς ἔγχύσεως 373

περιοριστικὰ διαφράγματα 312
 περιφερειακὸν διάκενον ἐλατηρίου 155
 πτερέλαιον (φυσικὸν) 200
 πισσοειδῆς ὑπολείμματα 201
 πλεονεκτήματα πετρελ/τήρων 76
 ποδιά ἐμβόλου 130
 πολλαπλασιαστὴς τάσεως 299
 πολλαπλῆτερη εἰσαγωγὴ 259

 - ἔξαγωγὴ 259
 πολλαπλοὶ ἔξαεριωτῆρες 250
 ποὺς διωστῆρος 165
 προπορεία βαλβίδων εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς 26, 282
 πτερύγια δέροψύκτων κινητήρων 313
 πτητικότης βενζίνης 201
 πυξίς ἐλαίου (ἔλαιοιστεις ἢ κάρτερ) 332
 πυρῆνες ψυγείων 309

Ραφὴ ρωγμῆς κυλίνδρου 125
 ρίκνωσις ἐπιφανείας ἐμβόλου 141

- ρίκινωσις ποδιάς έμβολου 141
 ροπή διατροπής 174
 ροπή στρέψεως 49
 ρύθμισης διατλίας έγχυσεως 371
 ρυθμιστήρας έγχυσεως 351
 - πάστης ταχύτητος 358
 - προεγχύσεως 373
 ρυθμιστικαί διατάξεις διακένου βαλβίδων 275
 ρωγματικού κυλίνδρου 116
- Σάρωσις** (ἀπόπλυσις) 61
 σιγαστήρας διατιστρόφου ροής 262
 - εύθειας ροής 263
 σταθερότητας έμβολων έξαεριωτήρος ύποπτισεως 249
 στρέβλωσις σώματος κυλίνδρων 115
 - κεφαλής κυλίνδρων 124
 στρεπτική ροπή συσφίγξεως 123
 στρόβιλος ίσχυός 387
 στροφαλοφόρος δέξιων 169
 στροφείς βάσεως στροφ. δέξιον 169
 συμπυκνωτής 301
 συναρμογή πείρου-έμβολου και διωστήρος 164
 συνολική διπόδοσης Κ.Ε.Κ. 56
 συσκευή έλέγχου εύθυγραμμίσεως διωστήρος 168
 - — μετρήσεως πιέσεως και παροχής καυσίμου 211
 συσσωρευτής 299
 σύντασης βενζίνης 201
 σύστημα βραδυπορίας (έξαεριωτήρος) 233
 - διανομής 265
 - έγχυσεως καυσίμου Bosch 354
 - — — Cummins 379
 - έναύσεως (βενζ./τήρος) 294
 - — πετρελ./τήρος 344
 - έπιταχύνσεως έξαεριωτήρος 346
 - στιγμιαίας έπιταχύνσεως 236
 - ψύξεως δι' άέρος 312
 - δι' υδατος 307
 - λιπάνσεως 326
 - παροχής καυσίμου πετρελ./τήρος 306

- σύστημα περιορισμοῦ στροφῶν ρυθμιστήρος 365
 σφόδρυλος 195
 σωληνώσεις διανομῆς καυσίμου 113, 207
 - έλασιου λιπάνσεως 333
 - μεταφορᾶς καυσίμου 207
 σῶμα κυλίνδρου 92
- Ταχύτης** έμβολου 87
 τηλεσκοπικός διαμετρητήρος 110
 τριβεύς διωστήρος 165
 τύπος έξαεριωτήρων 220
- Υδραντλία** 310
 ύδραυλική πρέσσα εύθυγραμμίσεως διωστήρος 169
 ύδραυλικόν δυναμόμετρον 52
 - ώστηριον βαλβίδος 277
 ύδροθάλαμος 308
 ύδροχιτώνιος 94
 ύδροψυκτος κινητήρ 305
- Φίλτρα** καυσίμου 213, 377
 φίλτρον διά λουτροῦ έλασιον 214
 - έλασιον λιπάνσεως 336
 - μὲ διηθητικὸν χάρτην 216
 φορείον λειαντικοῦ τροχοῦ 288
 φυγοκεντρικός ρυθμιστήρ μεγίστου-έλαχίστου 359

- Χαραγαί** σώματος κυλίνδρων 118
 χαρακτηριστικαὶ καμπύλαι κινητήρων 118
 χειροκίνητον μηχάνημα έλέγχου έγχυτήρων 370
 χιτώνια κυλίνδρων 97
 χρόνος άναρροφήσεως 18, 35
 - ἀποτονώσεως 19, 35
 - έξαγωγῆς καυσαέρων 36
 - συμπιέσεως 19, 35

Ψυγεῖον 308
 ψυγείον έλασιον λιπάνσεως 309

Ωρολογιακός διαμετρητήρος 108
 ωστήρια βαλβίδων 268

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΦΩΤΟ-ΟΦΦΣΕΤ Ι. ΔΕΛΕΡΜΑ Κ ΣΙΑ - ΑΘΗΝΑΙ - ΤΗΛ. 94 24 582

