



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ



1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΑΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΗ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

Ειδικότητες Μηχανοτεχνίτη και Ἡλεκτροτεχνίτη

- 1.— *Μαθηματικά τόμοι Α', Β', Γ'.*
- 2.— *Μηχανουργική Τεχνολογία τόμοι Α', Β', Γ'.*
- 3.— *Κινητήριες Μηχανές τόμοι Α', Β'.*
- 4.— *Τεχνικὸ Σχέδιο τόμοι Α', Β', Γ', Δ', Ε'.*
Τετράδια Ἀσκήσεων Σχεδίου Α', Β', Γ', Δ'.
- 5.— *Χημεία.*
- 6.— *Ἡλεκτροτεχνία τόμοι Α', Β', Γ', Δ', Ε'.*
- 7.— *Φυσική.*
- 8.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν.*
- 9.— *Μηχανική.*
- 10.— *Υλικά.*
- 11.— *Μηχανολογικὸ Μνημόνιο.*
- 12.— *Ἡλεκτρολογικὸ Μνημόνιο.*
- 13.— *Πρόσληψη Ἀτυχημάτων.*
- 14.— *Ἡλεκτροτεχνία Μηχανοτεχνίτη.*
- 15.— *Ἡλεκτρικὸ Σύστημα τοῦ Αὐτοκινήτου.*
- 16.— *Αὐτοκίνητο.*

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

Τὴν πεποίθησιν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιόφρονα πρᾶξιν εὑρεγεσίας, ὅταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν 'Ιδρύματος, ποὺ θὰ είχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.

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

* * *

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

Τὸ δὲ λογον ἥρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ "Υπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, και συνεχίζεται ἥδη μὲ τὴν ἔγκρισιν και τὴν συνεργασίαν τοῦ "Υπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

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

«Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ», «Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη».

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

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

Αἱ σειραὶ αὗται θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία εὐρυτέρουν τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἀσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος.

* * *

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

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

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παππᾶς, Ὁμ. Καθηγητὴς ΕΜΠ, Πρόεδρος
Χρυσόστομος Φ. Καρβουνίδης, Διπλ. - Μηχ. - Ἡλ. ΕΜΠ. Διοικητὴς Ο.Τ.Ε., Ἀντι-
πρόεδρος
Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητὴς ΕΜΠ, Διοικητὴς ΔΕΗ
Παναγιώτης Χατζηιωάννου, Μηχ. - Ἡλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντῆς Ἐπαγγελματικῆς Εκπ. Ὑπ.
Παιδείας
Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροῦσσος, Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ
Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανάφης, Μόν. Ἐπικ. Κα-
θηγητὴς Παν/μίου Ἀθηνῶν
Γραμματεὺς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητὴς ΕΜΠ, Ἀγγελος Καλο-
γερᾶς † (1957 - 1970) Καθηγητὴς ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965)
Καθηγητὴς ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιό-
της (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1977).

Ι ΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

ΜΑΡ. ΚΑΛΛΙΚΟΥΡΑΗ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧ. - ΗΛΕΚΤΡΟΛ. ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ Ε. Μ. Π.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Δ. ΒΑΟΥ
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ Ε. Μ. Π.

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

ΑΘΗΝΑΙ
1978





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ αὐτοκίνητον συγχρινόμενον πρὸς τὰ διάφορα ἄλλα μεταφορικὰ μέσα παρουσιάζει σημαντικὴ πλεονεκτήματα. Μερικὰ ἀπὸ αὐτὰ εἰναι ἡ ἀνεξαρτησία κινήσεως, τὸ μικρὸν κόστος προμηθείας καὶ ἐκμεταλλεύσεως, ἡ ἀπλῆ καὶ εὐκολὸς χρησιμοποίησίς του κ.ἄ.

Τὰ πλεονεκτήματα αὐτὰ καθὼς καὶ ἡ τεραστία ἀνάπτυξις τῆς βιομηχανίας αὐτοκινήτων συνετέλεσαν, ὥστε νὰ αὐξηθῇ πάρα πολὺ ἡ χρησιμοπόίησίς του καὶ νὰ θεωρῆται σήμερα ἀπαραίτητον διὰ τὸν ἀνθρώπον.

Παρ' ὅλην ὅμως τὴν ἀπλότητα καὶ τὴν εὐκολίαν, τὴν ὁποίαν παρουσιάζει τὸ αὐτοκίνητον κατὰ τὴν χρησιμοποίησίν του, τὰ ἀτυχήματα, ποὺ συμβαίνουν μὲ αὐτό, εἰναι σημαντικῶς περισσότερα ἀπὸ ἐκεῖνα ποὺ συμβαίνουν μὲ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἄλλων μεταφορικῶν μέσων.

Ἐναὶ ἀπὸ τὰ αἴτια, εἰς τὰ ὁποῖα ὀφείλονται τὰ ἀτυχήματα αὐτά, θὰ πρέπη νὰ θεωρηθῇ καὶ ἡ ἄγνοια, ὑπὸ ἐνὸς μεγάλου ἀριθμοῦ ὁδηγῶν, καὶ στοιχείων ἀκόμη ἀπὸ τὴν λειτουργίαν καὶ τὴν ἔργασίαν ποὺ κάνει ὁ καθεὶς ἀπὸ τοὺς διαιφόρους μηχανισμούς καὶ τὰ λοιπὰ ἔξαρτήματα, τὰ ὁποῖα ἀπαρτίζουν ἔνα αὐτοκίνητον.

Ἡ γνῶσις τῶν στοιχείων αὐτῶν ἀπὸ τοὺς καθ' οἰονδήποτε τρόπον χρησιμοποιοῦντας τὸ αὐτοκίνητον, θὰ συντελέσῃ εἰς τὴν καλὴν καὶ ἀσφαλῆ χρησιμοποίησίν του, μὲ ἐπιτεύγματα τὴν σημαντικὴν οἰκονομίαν, ἀπὸ τὴν μείωσιν τῶν βλαβῶν καὶ ἐπομένως τῶν ἐπισκευῶν, τὴν παράτασιν τῆς ζωῆς καὶ τῆς χρήσεως αὐτοῦ καὶ ὅπως εἰναι φυσικὸν τὴν ἀξιόλογον μείωσιν τῶν ἀτυχημάτων.

Εἰς τὸ βιβλίον αὐτὸν δίδονται μὲ τὸν ἀπλούστερον, κατὰ τὸ δυνατόν, τρόπον ὡρισμέναι στοιχειώδεις γνῶσεις ἀπὸ τὴν περιγραφήν, τὴν λειτουργίαν καὶ τὴν συντήρησιν τοῦ αὐτοκινήτου.

Διὰ τὴν ἀπλούστευσιν καὶ εὐκολίαν εἰς τὴν κατανόησιν τῶν στοιχείων, διὰ τὰ ὁποῖα γίνεται λόγος παραπάνω, ἔκτὸς ἀπὸ τὴν χρησιμοποίησιν πολλῶν σχημάτων, τὸ σύνολον τοῦ βιβλίου ἔχει διαιρεθῆ εἰς πέντε μέρη. Εἰς κάθε ἔνα ἀπὸ τὰ τέσσαρα πρῶτα μέρη αὐτοῦ ἀναπτύσσονται στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ἀφοροῦν εἰς ἔνα συγκρότημα (ἢ τμῆμα) τοῦ αὐτοκινήτου, τὸ διόπιν ἐκπληροῦ ἔνα συγκεκριμένον σκοπόν, ἐνῷ εἰς τὸ τελευταῖον μέρος δίδονται μερικὰ στοιχεῖα σχετικὰ μὲ τὴν συντήρησιν καὶ τὰς μικροβιλάθιας, διὰ τὴν ἐπισκευὴν τῶν ὁποίων θὰ εἰναι δυνατὸν νὰ ἐπέμβῃ ἔνας καλὸς ὁδηγός.

Λαβόντες ὑπ' ὅψιν τὸ πολυσύνθετον τῶν μηχανισμῶν τοῦ αὐτοκινήτου, κατεβάλαμεν ἰδιαιτέραν προσοχὴν εἰς τὴν μεθοδικὴν διάταξιν τῆς ὑλῆς, ὥστε κατὰ τὸ δυνατὸν νὰ μὴ παρουσιάζεται δυσχέρεια εἰς τὴν κατανόησιν τοῦ περιεχομένου ἔκάστου Κεφαλαίου, λόγῳ ἐνδεχομένης ἐλλείψεως στοιχείων, τὰ ὁποῖα θὰ ἐπρεπε νὰ ἔχουν δοθῆ εἰς προηγούμενα Κεφάλαια.

Ἐτσι μὲ τὸν ἀπλούστερον, μὲ τὸν διόπιν δίδονται τὰ στοιχεῖα αὐτά,

τὰ σχήματα ποὺ τὰ πλαισιώνουν καὶ τὴν μεθοδικὴν διάταξιν ὅλης τῆς ὕλης τοῦ βιβλίου, θὰ πρέπη νὰ μὴ παρουσιάζεται δυσκολία εἰς τὴν κατανόησιν του.

Μὲ τὴν ἐλπίδα ὅτι ἡ προσπάθειά μας εἰς τὴν συγγραφὴν τοῦ βιβλίου αὐτοῦ θὰ ἔχῃ ὡς ἐπίτευγμα τὴν συμβολὴν μας εἰς τὴν ἔκδοσιν ὑπὸ τοῦ Ἱ-δρύματος Εὐγενίδου ἐνὸς πολὺ ὀφελίμου βιβλίου ἀπὸ πολλῶν ἀπόψεων (αὐτοκινητιστικῆς, οἰκονομικῆς καὶ ἄς μᾶς ἐπιτραπῆ καὶ ἀνθρωπιστικῆς ἀκόμη), ἐπιθυμοῦμεν νὰ εὐχαριστήσωμεν τὸ "Ἴδομα καὶ τὴν Ἐπιτροπὴν Ἐκδόσεων αὐτοῦ, διότι μᾶς ἔδωκαν μίαν τέτοιαν εὐκαιρίαν ἀφ' ἐνός, καὶ ἀφ' ἐτέρου διότι συνέβαλον εἰς τὴν καλυτέραν συγγραφὴν καὶ ἔκδοσιν αὐτοῦ.

Δεκέμβριος 1967

Οἱ συγγραφεῖς

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή

Παράγρ.		Σελίδα
0-1 Τὸ αὐτοκίνητο καὶ ἡ χρησιμότητά του	1	
0-2 Τύποι αὐτοκινήτων	3	
0-3 Σύντομη περιγραφή καὶ κύρια μέρη τοῦ αὐτοκινήτου	3	

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Παραγωγὴ καὶ μετατροπὴ τῆς κινήσεως

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Κινητήρες αὐτοκινήτων

1-1 Γενικά	6
1-2 Γενική περιγραφὴ ἐνὸς τετράχρονου βενζινοκινητήρα	7
1-3 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τῆς λειτουργίας ἐνὸς τετράχρονου βενζινοκινητήρα	11
1-4 Κατανομὴ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ κινητήρα σὲ διμάδες (ἢ συστήματα)	16
1-5 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως

2-1 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τοῦ συστήματος	18
2-2 Ὁ κύλινδρος	19
2-3 Τὸ ἔμβολο	35
2-4 Ὁ διωστήρας (μπέλα)	45
2-5 Ὁ στροφαλοφόρος δξονας	48
2-6 Ὁ σφρόνδυλος	53
2-7 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Σύστημα παρασκευῆς - Τροφοδοσίας καυσίμου καὶ ξεαγωγῆς ἀερίων

3-1 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τοῦ συστήματος	56
--	----

3-2	'Η ἀποθήκη τῆς βενζίνης (τὸ ρεζερβουάρ)	57
3-3	Σωλῆνες μεταφορᾶς καυσίμου - Μετρητής (δείκτης) τῆς στάθμης	58
3-4	'Η ἀντλία τῆς βενζίνης	58
3-5	Τὰ φίλτρα τοῦ καυσίμου καὶ τοῦ ἀέρος	60
3-6	'Ο ἔξαερωτήρας (καρμπυρατέρ)	62
3-7	Τὸ σύστημα εἰσαγωγῆς (πολλαπλῇ εἰσαγωγῇ)	74
3-8	Τὸ σύστημα ἔξαγωγῆς (πολλαπλῇ ἔξαγωγῇ)	76
3-9	'Ο σιγαστήρας (σιλανσιὲ)	76
3-10	'Ερωτήσεις ἐπαναλήψεως	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Σύστημα διανομῆς καυσίμου μίγματος

4-1	Προορισμὸς τοῦ συστήματος	78
4-2	Οἱ βαλβίδες	79
4-3	'Ο ἔκκεντροφόρος ἄξονας	83
4-4	Μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο στὸν ἔκκεντροφόρο ἄξονα	85
4-5	Βραδυπορεία καὶ προπορεία τῶν βαλβίδων	86
4-6	'Ερωτήσεις ἐπαναλήψεως	88

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Σύστημα ἐναύσεως ἢ ἀναφλέξεως

5-1	Προορισμὸς τοῦ συστήματος	90
5-2	Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία	90
5-3	'Ερωτήσεις ἐπαναλήψεως	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Σύστημα ψύξεως

6-1	Γενικὰ	102
6-2	Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία	103
	Τὸ σύστημα τῆς ψύξεως μὲ δέρα (κινητῆρες διερόψυκτοι)	111
6-3	'Ερωτήσεις ἐπαναλήψεως	113

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Σύστημα λιπάνσεως

7-1	Γενικὰ	114
-----	--------	-----

7-2	Τρόπος λιπάνσεως	115
7-3	Σύστημα λιπάνσεως μὲ άναγκαστική κυκλοφορία	116
7-4	Έρωτήσεις ἐπαναλήψεως	121

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

‘Ο τετράχρονος πετρελαιοκινητήρας

8-1	Γενικά	122
8-2	Κύκλος λειτουργίας - Κυριότερες διαφορές πετρελαιοκινητήρα - βενζινοκινητήρα	122
8-3	Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	125
8-4	Έρωτήσεις ἐπαναλήψεως	133

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Βενζινοκινητήρες μὲ έγχυση

9-1	Γενικά	134
9-2	Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τοῦ συστήματος μὲ έγχυση	135
9-3	Συνοπτική περιγραφὴ τῶν συστημάτων ἔγχύσεως	135
9-4	Έρωτήσεις ἐπαναλήψεως	140

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Δίχρονοι κινητήρες

10-1	Γενικά	141
10-2	Λειτουργία τοῦ δίχρονου κινητήρα	142
10-3	Τὸ σύστημα διανομῆς στὸ δίχρονο κινητήρα	143
10-4	Διάφοροι τρόποι σαρώσεως	144
10-5	Έρωτήσεις ἐπαναλήψεως	147

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ**Μετάδοση τῆς κινήσεως**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Προορισμὸς τοῦ συστήματος. Κύρια μέρη

11-1	Γενικὸς	148
11-2	‘Ο συμπλέκτης	152
11-3	Έρωτήσεις ἐπαναλήψεως	163

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 12**Τὸ κιβώτιο ταχυτήτων**

12-1 Προορισμός τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων	164
12-2 Συνοπτική περιγραφή καὶ λειτουργία τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων	164
12-3 Εἰδη κιβωτίων ταχυτήτων	172
12-4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	193

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 13**"Αξονες μεταδόσεως κινήσεως. Γωνιακὴ μετάδοση**

13-1 Γενικά - Προορισμός	195
13-2 Συνοπτική περιγραφή - λειτουργία	196
13-3 Γωνιακὴ μετάδοση	197
13-4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	199

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 14**Τὸ διαφορικὸ**

14-1 Γενικά - Προορισμός	200
14-2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ	201
14-3 Πῶς λειτουργεῖ τὸ διαφορικὸ	202
15-4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	203

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 15**Σύστημα διευθύνσεως.**

15-1 Προορισμός καὶ περιγραφὴ τοῦ συστήματος	205
15-2 Πῶς λειτουργεῖ τὸ σύστημα διευθύνσεως	207
15-3 Τὸ τετράπλευρο δῦνηγήσεως	207
15-4 Ἡ γεωμετρία τοῦ συστήματος δῦνηγήσεως	209
15-5 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	212

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 16**Σύστημα πεδήσεως**

16-1 Γενικὰ - Προορισμός τοῦ συστήματος	214
16-2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία τοῦ συστήματος πεδήσεως	214
16-3 Μηχανικὸ σύστημα πεδήσεως	216

16-4	Υδραυλικό σύστημα πεδήσεως	217
16-5	Δισκοπέδες (δισκόφρενα)	224
16-6	Μήκος διαδρομῆς γιὰ τὴν πέδηση	225
16-7	Συστήματα πεδήσεως μὲ βοηθητικὰ μέσα ἢ μὲ ξένη δύναμη	227
16-8	Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	228

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

Φέρουσα κατασκευὴ - Πλαίσιο - Πῆγμα - Ἀνάρτηση Ἄξονες καὶ Τροχοὶ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17

Φέρουσα κατασκευὴ - Πλαίσιο

17-1	Προορισμὸς καὶ περιγραφὴ τοῦ συστήματος	229
17-2	Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	232

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18

Ἀμάξωμα - Πῆγμα

18-1	Προορισμὸς καὶ περιγραφὴ	233
18-2	Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	236

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19

Σύστημα ἀναρτήσεως, ὀθήσεως καὶ ἀντιδράσεως

19-1	Γενικὰ - Προορισμὸς τοῦ συστήματος	237
19-2	Συνοπτικὴ περιγραφὴ τοῦ συστήματος	238
19-3	Ἀποσβεστῆρες κραδασμῶν ἢ μειωτῆρες ταλαντώσεων (ἀμορτισέρ)	244
19-4	Ωθηση καὶ ἀντίδραση	247
19-5	Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20

Ἄξονες καὶ τροχοὶ

20-1	Οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν	251
20-2	Οἱ τροχοὶ	260
20-3	Χαρακτηρισμὸς ἔλαστικῶν	265
20-4	Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	266

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

**‘Ηλεκτρική έγκατάσταση τοῦ αὐτοκινήτου -
Μετρητικὰ δργανα - Βοηθητικὲς συσκευὲς**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21**‘Ηλεκτρικὴ έγκατάσταση**

21-1 Γενικὰ	267
21-2 Τὸ κύκλωμα παραγωγῆς καὶ ἀποθηκεύσεως ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας	268
21-3 Κυκλώματα καταναλώσεως	281
21-4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως	287

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22**‘Οργανα καὶ βοηθητικὲς συσκευὲς**

22-1 Μετρητικὰ καὶ ἐνδεικτικὰ δργανα	289
22-2 Βοηθητικὲς συσκευὲς	293

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ**Συντήρηση καὶ μικροεπισκευὲς τοῦ αὐτοκινήτου****ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23****Συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου**

23-1 Γενικὰ	296
23-2 Συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου	297
23-3 Ἀναζήτηση τῶν βλαβῶν	302
23-4 Μικροεπισκευὲς	308
23-5 Ἐργαλεία, δργανα, ἀνταλλακτικὰ καὶ λοιπὰ ύλικὰ μὲ τὰ ὅποια πρέπει νὰ είναι ἐφοδιασμένο κάθε δῆμα	314
Εὔρετήριο	317

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

0·1 Τὸ αὐτοκίνητο καὶ ἡ χρησιμότητά του.

“Οχημα γενικὰ δνομάζομε κάθε μέσον, ποὺ ἔχει τροχοὺς καὶ χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν μεταφορὰ ἐμψύχου ἢ ἀψύχου ὄλικοῦ.

“Οταν τὸ ὅχημα φέρη μηχανὴ καὶ κινήται μὲ αὐτήν, δνομάζεται αὐτοκίνητο ὅχημα ἢ καὶ ἀπλᾶ αὐτοκίνητο.

‘Η ἱστορικὴ ἔξέλιξη τοῦ αὐτοκινήτου δχῆματος συμπίπτει μὲ τὴν ἀντίστοιχη ἔξέλιξη τῶν θερμικῶν μηχανῶν (ἀτμομηχανῶν καὶ μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως).

Προτοῦ κατασκευασθοῦν θερμικὲς μηχανὲς κατάλληλες νὰ χρησιμοποιηθοῦν γιὰ τὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου, δλεις οἱ μεταφορὲς στὴν ἔνηρὰ γινόταν μὲ τὴν δύναμη τῶν ἀνθρώπων, ἵππων, ἥμιόνων, καμήλων κλπ ἢ καὶ μὲ δχῆματα, ποὺ τὰ κινοῦσαν οἱ δυνάμεις αὐτές.

Τὸ πρῶτο αὐτοκίνητο, ποὺ κινήθηκε μὲ ἀτμομηχανή, εἶναι αὐτὸ ποὺ κατασκευάσθηκε ἀπὸ τὸν Γάλλο μηχανικὸ Κουνιό (Cugnot) τὸ 1769. Εἶχε τρεῖς τροχοὺς καὶ ἡ ταχύτητά του ἔφθανε τὰ 4 ἔως 5 χιλιόμετρα τὴν ὥρα. Τὸ αὐτοκίνητο αὐτὸ τώρα βρίσκεται στὸ Μουσεῖο τῶν Τεχνῶν καὶ τῶν Ἐπαγγελμάτων (Conservatoire des Arts et des Métiers) τῶν Παρισίων.

Τὸ πρῶτο δμως αὐτοκίνητο, ποὺ κινήθηκε μὲ μηχανή ἐσωτερικῆς καύσεως (βενζινομηχανή), χρησιμοποιήθηκε μετὰ ἀπὸ 100 χρόνια περίπου, περὶ τὰ τέλη δηλαδὴ τοῦ 19ου αἰώνα. Τὸ πρῶτο δίτροχο μοτοποδήλατο (Motocyclette) μὲ κινητήρα Ντέμ-λερ (Daemler) ἴσχύος 0,5 ἵππου χρησιμοποιήθηκε τὸ 1885 καὶ τὸ 1890 ἡ πρώτη τετράτροχη ἀμαξᾶ μὲ ἴσχυρότερο κινητήρα τοῦ ¾διου κατασκευαστῆ.

‘Απὸ τὴν ἀρχὴν δμως τοῦ 20οῦ αἰώνα καὶ μάλιστα κατὰ τὰ τελευταῖα 50 χρόνια ἡ μεγάλη βελτίωση, ποὺ σημειώθηκε στὴν

κατασκευή τῶν μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως (βενζινομηχανῶν καὶ πετρελαιομηχανῶν), εἰχε ὡς ἀποτέλεσμα τὴν καταπληκτικὴν ἔξαπλωσην τῆς χρήσεως τοῦ αὐτοκινήτου. Ἐτοι, ἐνῷ στὶς ἀρχές τοῦ 20οῦ αἰώνα τὸ σύνολο τῶν αὐτοκινήτων, ποὺ κατασκευάσθηκαν σὲ δλο τὸν κόσμο, ἦταν μερικὲς ἑκατοντάδες, στὰ τελευταῖα χρόνια ἔχει αὐξῆσθη τόσο πολὺ δ ἀριθμὸς τῶν κυκλοφορούντων αὐτοκινήτων, ὥστε στὶς Η.Π.Α. νὰ χρησιμοποιοῦνται ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα ἰδιωτικῆς καὶ δημοσίας χρήσεως σὲ ἀναλογίᾳ: 1 αὐτοκίνητο πρὸς 2 περίπου ἀτομα.

Τὸ αὐτοκίνητο, ἀν συγκριθῇ μὲ τὰ ἄλλα μηχανοκίνητα μέσα μεταφορᾶς τῆς Ἑγρᾶς (χερσαῖα), παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα πλεονεκτήματα:

α) Εἶναι ἀνεξάρτητο στὴν κίνησή του. Δὲν εἶναι δηλαδὴ ὑποχρεωμένο νὰ κινῆται ἐπάνω σὲ σιδηροτροχιές δπως δ σιδηρόδρομος. Ἐξαίρεση ἀποτελοῦν τὰ αὐτοκίνητα ποὺ διαθέτουν ἡλεκτροκινητήρα, διότι κινοῦνται μὲ ἡλεκτρισμό, ποὺ παίρνουν ἀπὸ δίκτυο μεταφορᾶς (τρόλλεϋ). Τὰ αὐτοκίνητα αὐτὰ νὰὶ μὲν δὲν κινοῦνται ἐπάνω σὲ σιδηροτροχιές, δὲν ἔχουν δμως ἀπόλυτη ἐλευθερία κινήσεως, διότι πρέπει νὰ κινοῦνται ἐκεῖ δπου ὑπάρχουν δίκτυα τροφοδοτήσεως τοῦ ἡλεκτροκινητήρα τους μὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια.

β) Εἶναι ἀπλούστερη ἡ χρησιμοποίησή του.

γ) Σὲ πολλὲς περιπτώσεις εἶναι τὸ ταχύτερο μέσον καὶ

δ) Εἶναι σχετικὰ φθηνὸ στὴν ἀγορά του καὶ οἰκονομικὸ στὴν ἔκμετάλλεσή του.

Τὸ αὐτοκίνητο ὡς μέσο μεταφορᾶς βελτιώνει σημαντικὰ τὸ ἐπίπεδο τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου. Παράλληλα φέρει σχετικὰ γρήγορα σὲ ἐπικοινωνία τοὺς κατοίκους μιᾶς χώρας μεταξύ τους, καθὼς καὶ μὲ τοὺς κατοίκους ἀλλων χωρῶν.

0·2 Τύποι αύτοκινήτων.

Τὰ αὐτοκίνητα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται σήμερα, μποροῦν νὰ ταξινομηθοῦν στὶς ἀκόλουθες κατηγορίες :

A. Ἐπιβατηγά ἢ ἐπιβατικά, δπως συνήθως τὰ λέμε. Εἶναι αὐτὰ ποὺ μεταφέρουν ἀνθρώπους.

B. Φορτηγά, ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν μεταφορὰ διαφόρων ὑλικῶν.

Τὰ ἐπιβατηγά αύτοκινητα εἰναι :

1. Τὰ κυρίως ἐπιβατηγά, δταν ἔχουν 2 ἔως 8 θέσεις (κούρσες, ταξὶ κλπ.).

2. Τὰ λεωφορεῖα μὲ πολὺ περισσότερες θέσεις καὶ

3. Τὰ εἰδικὰ ἐπιβατηγά, ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ εἰδικοὺς σκοπούς, δπως τὰ νοσοκομειακά, οἱ διάφοροι τύποι τῶν στρατιωτικῶν αύτοκινήτων κλπ.

Τὰ φορτηγά αύτοκινητα διακρίνονται σέ :

— Φορτηγά γενικοῦ φορτίου. Εἶναι τὰ κοινὰ καὶ γνωστὰ σὲ δλους μας φορτηγά αύτοκινητα.

Τὰ αὐτοκίνητα αὐτὰ χαρακτηρίζονται σέ :

α) Ἐλαφρά, δταν μεταφέρουν βάρος μέχρι 1,5 τόννους.

β) Μέσα, δταν μεταφέρουν βάρος ἀπὸ 1,5 ἔως 5 τόννους.

γ) Βαρέα, δταν μεταφέρουν βάρος ἀπὸ 5 τόννους καὶ ἄνω.

— Φορτηγά εἰδικοῦ φορτίου, δπως εἰναι τὰ διάφορα βυτιοφόρα, τὰ πυροσβεστικὰ δχῆματα, τὰ αύτοκινητα - ψυγεῖα κλπ.

0·3 Σύντομη περιγραφή του αύτοκινήτου.

Τὸ αὐτοκίνητο εἰναι ἔνα πολυσύνθετο συγκρότημα μηχανῶν, συσκευῶν καὶ διαφόρων συστημάτων καὶ ἔξαρτημάτων, μὲ τὰ δποῖα ἐπιτυγχάνεται ἡ παραγωγὴ κινητηρίου ἔργου καὶ ἡ ἐκμετάλλευσή του γιὰ τὴν μεταφορὰ ἐμψύχου ἢ ἀφύχου ὑλικοῦ.

Τὰ κύρια μέρη ἔνὸς αύτοκινήτου εἰναι τὰ ἀκόλουθα :

1) Ὁ κινητήρας μὲ τὰ συμπληρωματικὰ μηχανήματα, τοὺς

μηχανισμούς καὶ λοιπὰ ἔξαρτήματα, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴν καύση τοῦ καυσίμου, τὴν παραγωγὴν κινητηρίου ἔργου καὶ τὴν ἐκμετάλλευσή του γιὰ τὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου.

2) Οἱ μηχανισμοί, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητοι γιὰ τὴν μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸν κινητήρα μέχρι τοὺς τροχούς. Δηλαδὴ ὁ συμπλέκτης, τὸ κιβώτιο ταχυτήτων, οἱ ἀξονες μεταδόσεως τῆς κινήσεως καὶ τὸ διαφορικό.

3) Οἱ μηχανισμοί, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητοι γιὰ τὴν διεύθυνση καὶ ἀσφάλεια τοῦ δχῆματος, τὸ σύστημα δηλαδὴ διευθύνσεως καὶ πεδήσεως.

4) Τὸ πλαίσιο, τὸ πῆγμα, μὲ τὸ σύστημα ἀναρτήσεως. Τὸ μέρος δηλαδὴ τοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ φέρει τὸ μεταφερόμενο φορτίο καὶ τὸ μέρος, ποὺ ἔξασφαλίζει τὴν κατὰ τὸ δυνατὸν ἀνετη καὶ ἀσφαλῆ μεταφορά.

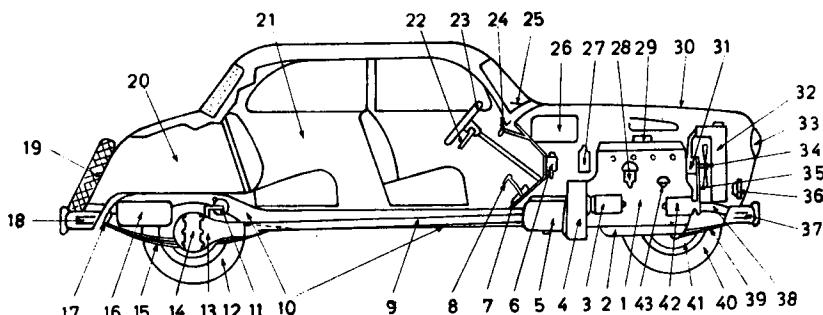
5) Οἱ ἀξονες καὶ οἱ τροχοί.

6) Ἡ ἡλεκτρικὴ ἐγκατάσταση, μὲ τὴν ὅποια ἔξασφαλίζεται ἡ παραγωγὴ τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας, ἡ ἀποταμίευσή της, ὅταν περισσεύῃ, ἡ χρησιμοποίησή της γιὰ τὴν ἔναυση τοῦ καυσίμου μίγματος, γιὰ τὸν φωτισμὸν τοῦ αὐτοκινήτου καὶ τὴν λειτουργία τῶν διαφόρων ὀργάνων, μετρητῶν καὶ λοιπῶν συσκευῶν, μὲ τὶς ὅποιες εἶναι ἐφοδιασμένο τὸ αὐτοκίνητο καὶ οἱ ὅποιες λειτουργοῦν μὲ ἡλεκτρισμό.

Στὸ σχῆμα 0·3 α φαίνεται μιὰ σχηματικὴ παράσταση ἐνὸς κοινοῦ ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου μὲ τοὺς κυριότερους ἀπὸ τοὺς μηχανισμούς του, τὶς συσκευές του καὶ τὰ λοιπὰ ἔξαρτήματά του, κάτω δὲ ἀπὸ αὐτὸ δίδονται μὲ ἀριθμητικὲς παραπομπὲς τὰ δύναματα τῶν διαφόρων τμημάτων του.

Στὰ κεφάλαια, ποὺ ἀκολουθοῦν, δίδονται λεπτομερῆ στοιχεῖα γιὰ τὰ καθένα ἀπὸ τὰ μέρη αὐτὰ τοῦ αὐτοκινήτου, σχετικὰ μὲ τὴν περιγραφὴ καὶ τὴν λειτουργία τους. Ἐπίσης περιγρά-

φονται μερικές, οι πιὸ ἀπλές, βλάβες, ποὺ μπορεὶ νὰ συμβοῦν καὶ δ τρόπος τῆς ἐπισκευῆς τους.



Σχ. 0·3 α.

Κατὰ μῆκος τομὴ μὲ τοὺς κυριότερους μηχανισμοὺς ἐνὸς ἐπιβατηγοῦ αὐτο-
κινήτου συνήθους τύπου. (Σχηματικὴ παράσταση).

- | | |
|---|--|
| 1. Κινητήρας | 21. Ἀμάξωμα |
| 2. Πυξίδα λαδιοῦ (κάρτεψ) | 22. Μοχλὸς ἀλλαγῆς ταχυτήτων |
| 3. Ἐκκινητὴς (μίζα) | 23. Τιμόνιον διευθύνσεως |
| 4. Συμπλέκτης | 24. Χειρομοχλὸς πέδης (χειρόφρενο) |
| 5. Κιβώτιο ταχυτήτων | 25. Υαλοκαθαριστῆρες |
| 6. Δοχεῖο ύγρου φρένων | 26. Συσσωρευτῆς |
| 7. Ποδόπληκτρο (πεντάλ) ἐπιταχν-
τῆ | 27. Πολλαπλασιαστῆς |
| 8. Ποδόπληκτρο πέδης (φρένου) | 28. Διανομέας |
| 9. Ἀξονας κινητήριου τροχοῦ | 29. Ἐξεργωτήρας καὶ φίλτρο ἀέρος |
| 10, 38 Πλαίσιο | 30. Κάλυμμα κινητήρα (καπό) |
| 11. Ἀποσβεστήρας ταλαντώσεων | 31. Ἀντλία ὕδατος |
| 12. Κινητήριοι τροχοί (ὅπισθιοι) | 32. Ψυγεῖο |
| 13. Διαφορικό | 33. Ἐμπρόσθιος φανός (προβολέας) |
| 14. Κινητήριος (ὅπισθιος) ἀξονας | 34. Ἀνεμιστήρας |
| 15, 39 Ἐλατήρια ἀναρτήσεως | 35. Ἰμάντας (λουρὶ) τοῦ δυναμὸ- |
| 16. Ἀποθήκη βενζίνης | 36. Σειρήνα |
| 17. Στηρίγματα ἐλατηρίων ἀναρτήσεως | 40. Διευθυντήριοι τροχοί (ἐμπρό-
σθιοι) |
| 18, 37 Προφυλακτῆρες | 41. Τύμπανο πέδης (Ταμποῦρο φρέ-
νου) |
| 19. Ἀνταλλακτικός τροχὸς | 42. Δυναμὸ- |
| 20. Ἀποθήκη ἀποσκευῶν (πὸρτ - μπαγ-
κάς) | 43. Ἀντλία βενζίνης |

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 1

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

1.1 Γενικά.

Οι κινητήρες, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸ αὐτοκίνητο, εἶναι θερμικοὶ καὶ εἰδικότερα κινητήρες ἐσωτερικῆς καύσεως, δηλαδὴ ή θερμότητα παράγεται ἀπὸ τὴν καύση τοῦ καυσίμου μέσα σὲ αὐτοὺς τοὺς ἴδιους τοὺς κινητήρες καὶ συγκεκριμένα μέσα στοὺς κυλίνδρους. "Οπως θὰ δοῦμε σὲ ἄλλο κεφάλαιο τοῦ βιβλίου, οἱ κύλινδροι αὐτοὶ μαζὶ μὲ τὰ ἔμβολα, τοὺς διωστῆρες καὶ τοὺς στροφάλους ἀποτελοῦν τὸ σύστημα, ποὺ παράγει τὴν κινητήρια δύναμη καὶ τὴν μετατρέπει σὲ περιστροφικὸ μηχανικὸ ἔργο.

Οι κινητήρες τῶν αὐτοκινήτων ἔχουν πολλοὺς κυλίνδρους· συνήθως 4, 6 ή 8 καὶ σπανιότερα 2, 3, 12 ή 16 (κινητήρες μὲ 12 καὶ 16 κυλίνδρους χρησιμοποιοῦνται σὲ πολὺ βρειλὰ αὐτοκίνητα ἢ σὲ αὐτοκίνητα ἔξαιρετικῆς πολυτελείας). Οἱ κύλινδροι αὐτοὶ σὲ κάθε κινητήρα μποροῦν νὰ τοποθετηθοῦν εἴτε σὲ ἕνα ἐπίπεδο εἴτε σὲ δύο ἐπίπεδα, τὰ δποῖα σχηματίζουν μία δίεδρη γωνία. Στὴν πρώτη περίπτωση τοὺς δνομάζομε «κινητήρες μὲ τοὺς κυλίνδρους στὴ σειρὰ» (σχ. 2 · 2 α), ἐνῶ στὴ δεύτερη «κινητήρες μὲ τοὺς κυλίνδρους σὲ διάταξη V (βὲ)» (σχ. 2 · 2 β).

Ύπάρχει ὅμως καὶ μία ἄλλη κατηγορία κινητήρων, ποὺ ἔχουν ὅλους τοὺς κυλίνδρους στὸ ἴδιο μὲν ἐπίπεδο, ἀλλὰ τοὺς μισοὺς ἀπὸ τὴν μιὰ μεριὰ ἐνὸς ἔξονα, δ ὅποῖος δνομάζεται στροφαλοφόρος ἄξονας, γιατὶ φέρει τοὺς στροφάλους, καὶ τοὺς ἄλλους μισοὺς ἀπὸ τὴν ἄλλη (κινητήρες τύπου Volkswagen κλπ) (σχ. 2 · 2 γ).

Ανάλογα μὲ τὸ εἶδος τοῦ καυσίμου ποὺ χρησιμοποιοῦν, σὶ κινητῆρες τῶν αὐτοκινήτων διακρίνονται σὲ βενζινοκινητῆρες καὶ πετρελαιοκινητῆρες. Ὁπως θὰ δοῦμε παρακάτω, καὶ οἱ δύο αὐτοὶ τύποι ἔχουν πολλὰ κοινὰ χαρακτηριστικά, ἀλλὰ καὶ ἀρκετές βασικές διαφορές. Οἱ διαφορές αὐτές κάνουν καθένα ἀπὸ τοὺς τύπους αὐτοὺς νὰ ταιριάζῃ καλύτερα σὲ δρισμένο τύπο αὐτοκινήτων.

Τέλος, ἀνάλογα μὲ τὸν κύκλο λειτουργίας ποὺ ἀκολουθοῦν (καὶ θὰ δοῦμε παρακάτω στὴν παραγράφῳ 1·3 τί εἶναι κύκλος λειτουργίας), τόσο οἱ βενζινοκινητῆρες, ὅσο καὶ οἱ πετρελαιοκινητῆρες διακρίνονται σὲ δίχρονους καὶ τετράχρονους. Περισσότερο χρησιμοποιεῖται ὁ τετράχρονος καὶ γι' αὐτὸν παρακάτω θὰ περιγράψωμε κάπως λεπτομερέστερα τὴν λειτουργία του καὶ θὰ ἀναφέρωμε ἐν συντομίᾳ τὶς διαφορές, τὰ πλεονεκτήματα καὶ τὰ μειονεκτήματα τοῦ δίχρονου, συγκρίνοντάς τον βέβαια μὲ τὸν τετράχρονο.

Παρατήρηση : Στὸ βιβλίο αὐτὸν θὰ περιορισθοῦμε μόνο στοὺς κινητῆρες ἑσατερικῆς καύσεως (βενζινοκινητῆρες καὶ πετρελαιοκινητῆρες) καὶ δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε καθόλου μὲ τοὺς ἡλεκτροκινητῆρες, οἱ ὅποιοι, ὅπως καὶ στὴν εἰσαγωγὴ ἀναφέρεται, τὰ τελευταῖα χρόνια ἀρχισαν νὰ χρησιμοποιοῦνται στὴν κίνηση ἡλεκτροκινήτων λεωφορείων (τρόλλεϋ), οἱ ὅποιοι καὶ ἔξαρτῶνται ἀπὸ δίκτυα διανομῆς γιὰ τὴν τροφοδοσία τους μὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια. Εἴναι ἐνδεχόμενο στὸ μέλλον νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἡλεκτροκινητῆρες γιὰ ἀνεξάρτητα ἐπιβατηγά ἢ ἄλλα αὐτοκίνητα, ἐφ' ὅσον θὰ τὸ ἐπιτρέψῃ ἡ ἐξέλιξη τῶν ἡλεκτρικῶν συσσωρευτῶν.

1·2 Γενικὴ περιγραφὴ ένδε τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

Στὸ σχῆμα 1·2 α παριστάνεται ἔνας 4κύλινδρος βενζινοκινητήρας μὲ τοὺς κυλίνδρους του στὴν σειρά. Ο κινητήρας σχεδιάσθηκε σὲ μία κατὰ μῆκος καὶ δύο ἐγκάρσιες τομές, γιὰ νὰ παρα-

σταθοῦν ὅσο τὸ δυνατὸν περισσότερα ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ τὸν ἀπαρτίζουν.

“Οπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα, τὰ κυριότερα μέρη τοῦ κινητήρα εἰναι τὰ ἀκόλουθα:

Οἱ κύλινδροι (1). Οἱ κύλινδροι σχηματίζουν ὅλοι μαζὶ τὸ λεγόμενο σῶμα τῶν κυλίνδρων (2) καὶ εἰναι τοποθετημένοι, σὲ μία σειρὰ.

Ἐπάνω ἀπὸ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων βρίσκεται ἡ κεφαλὴ του (3), ἡ ὁποία κλείει στεγανὰ τὸ ἐπάνω μέρος ὅλων τῶν κυλίνδρων καὶ φέρει τὶς βαλβίδες (4) μὲ τὰ ἐλατήριά τους (5) καὶ τοὺς ἀναφλεκτῆρες (22).

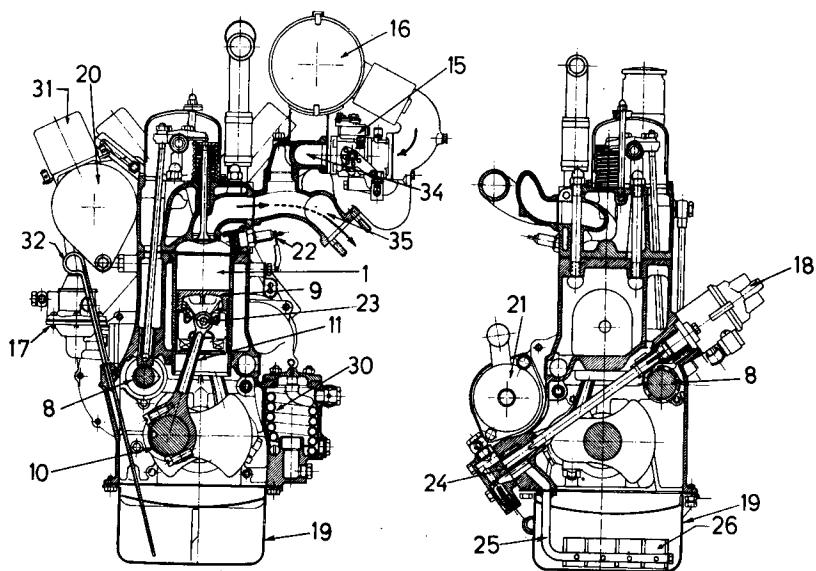
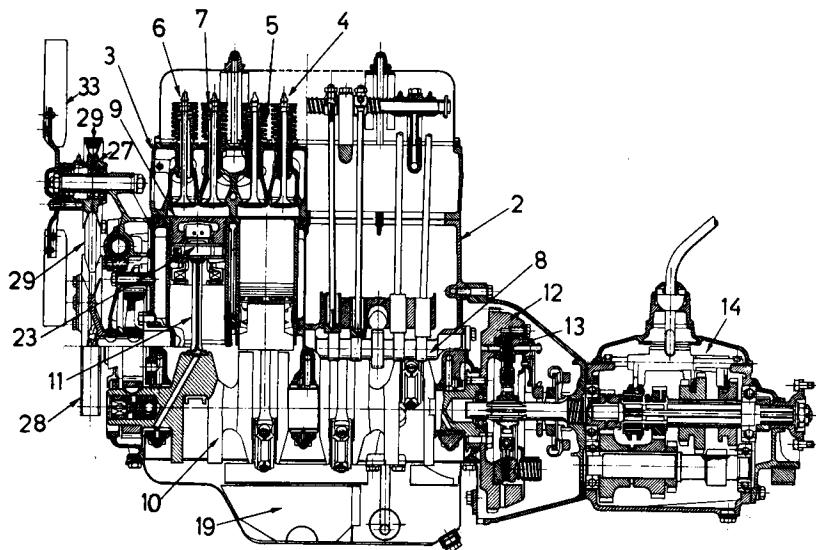
Οἱ βαλβίδες ἀντιστοιχοῦν ἀνὰ δύο σὲ κάθε κύλινδρο καὶ χρησιμεύουν ἡ μία γιὰ τὴν εἰσοδο τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ γι’ αὐτὸν ὀνομάζεται βαλβίδα εἰσαγωγῆς (7) καὶ ἡ ἄλλη γιὰ τὴν ἔξοδο τῶν καυσαερίων καὶ δονομάζεται βαλβίδα ἔξαγωγῆς (6).

Οἱ βαλβίδες γιὰ νὰ ἀνοίξουν παίρνουν κίνηση ἀπὸ τὸν ἐκνευτροφόρο ἀξονα (8). Τὸ κλείσιμό τους ὅμως γίνεται μὲ τὴν πίεση τῶν ἐλατηρίων, ποὺ περιβάλλουν τὰ στελέχη τους.

Μέσα σὲ κάθε κύλινδρο κινεῖται ἔνα ἔμβολο (9). Ἡ προσαρμογὴ τοῦ ἔμβολου στὸν κύλινδρο εἰναι τέτοια, ὥστε νὰ μὴ μποροῦν νὰ περάσουν ἀέρια ἀπὸ τὰ πλευρά του.

Τὰ ἔμβολα δέχονται ἀπὸ τὸ ἐπάνω τους μέρος τὴν πίεση τῶν ἀερίων, ποὺ προκαλεῖται ἀπὸ τὴν καύση τοῦ καυσίμου καὶ τὴν μεταδίδουν στὸν στροφαλοφόρο ἀξονα (10) μέσω τοῦ πείρου (23) καὶ τοῦ ἀντίστοιχου διωστήρα (11).

Εἴπαμε προηγουμένως ὅτι οἱ βαλβίδες γιὰ νὰ ἀνοίξουν, παίρνουν κίνηση ἀπὸ τὸν ἐκκεντροφόρο ἀξονα. Στὸν ἀξονα αὐτὸν ἡ κίνηση μεταδίδεται ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο ἀξονα μὲ ἔνα δόντωτὸ τροχό, ὃ ὁποῖος βρίσκεται στὸ ἄκρον του. Στὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα ὑπάρχει ὁ σφόνδυλος (12), ποὺ χρησιμεύει, δπως θὰ δርύμε, γιὰ νὰ ἀποταμιεύῃ κινητικὴ ἐνέργεια, δταν



Σχ. 1·2 α.

Τετρακύλινδρος βενζινοκινητήρας σε τομές (κατά μῆκος καὶ ἐγκάρσιες).

παράγεται, καὶ νὰ τὴν ἐπιστρέψῃ, δταν δὲν παράγεται, ἀλλὰ χρειάζεται.

Ἐπάνω στὸν σφόνδυλο εἰναι προσαρμοσμένος δ συμπλέκτης (13), μὲ τὸν δποῖο μεταδίδεται ἡ κίνηση στὸ κιβώτιο ταχυτήτων (14) καὶ ἀπὸ αὐτό, μέσω τοῦ ἄξονα μεταδόσεως τῆς κινήσεως καὶ τοῦ ἄξονα τῶν τροχῶν, στοὺς τροχούς.

Ἐπάνω στὴν κεφαλὴ τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων εἰναι στερεωμένα καὶ τὰ ἀκόλουθα ἔξαρτήματα τοῦ κινητήρα:

Οἱ ἄγωγοι εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου (34) καὶ οἱ ἄγωγοι ἔξαργης τῶν καυσαερίων (35), δ ἔξαερωτήρας (15) καὶ τὸ φίλτρο ἀέρος (16).

Ἄλλα κομμάτια τοῦ κινητήρα, ποὺ εἰναι ἐπίσης ἀπαραίτητα γιὰ τὴν λειτουργία του, εἰναι καὶ τὰ ἔξης:

Ἡ ἀντλία τοῦ καυσίμου (17), ἡ ἀντλία λιπάνσεως (24) καὶ δ διανομέας (18), ποὺ κινοῦνται ἀπὸ τὸν ἐκκεντροφόρο ἄξονα (8). Ο διανομέας χρησιμεύει, δπως θὰ δοῦμε, γιὰ νὰ διανέμῃ τὸ ἀπατούμενο ἡλεκτρικὸ ρεῦμα κατὰ τὴν ἔναυση τοῦ καυσίμου μίγματος. Συνήθως τοποθετεῖται στὸν ἵδιο ἄξονα μὲ τὴν ἀντλία λιπάνσεως.

Τὸ κάτω μέρος τοῦ κινητήρα καὶ ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους βρίσκεται ἡ βάση τῶν κυλίνδρων, ἡ δποία συνήθως εἰναι ἕνα δλόσωμο κομμάτι μὲ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων. Ἡ βάση αὐτὴ ἀποτελεῖ καὶ τὸ ἄνω μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλασφόρου ἄξονα, τοῦ χώρου δηλαδὴ μέσα στὸν δποῖο κινεῖται δ ἄξονας αὐτός. Τὸ κάτω μέρος τοῦ θαλάμου αὐτοῦ σχηματίζει τὴν ἐλαιοπυξίδα (19), τὴν λεκάνη δηλαδὴ τοῦ λαδιοῦ τῆς λιπάνσεως (κάρτερ). Μέσω σ' αὐτὴν ὑπάρχει δ σωλήνας ἀναρροφήσεως τῆς ἀντλίας λιπάνσεως (25) μὲ τὸν διημήτηρα τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως (26) καὶ μέρος ἀπὸ τὸν δείκτη τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ (32). Σὲ σειρὰ μὲ τὴν σωλήνωση τοῦ λαδιοῦ μπαίνει καὶ τὸ φίλτρο τοῦ λαδιοῦ (30).

Στὸ πλευρὸν τοῦ κινητῆρα εἰναι τοποθετημένο τὸ δυναμὸ (20), μία μηχανὴ δηλαδή, ἡ δποία παράγει ἥλεκτρικὸ ρεῦμα, δ αὐτόματος διακόπτης (31) καὶ δ ἔκκινητής (μίζα) (21), ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴν ἔκκινηση τοῦ κινητῆρα. Τέλος στὸ ἐμπρὸς μέρος τοῦ κινητῆρα βρίσκεται δ ἀνεμιστήρας (33) μὲ τὶς δύο τροχαλίες (27 καὶ 28) (ἡ δεύτερη παριστάνεται στὴν πρόσοφη μαζὶ μὲ τὸν ἴμαντα) καὶ τὸν ἴμαντα μεταδόσεως κινήσεως (29), δ ὅποῖος κινεῖ ταυτόχρονα δυναμὸ καὶ ἀνεμιστήρα.

Ἐνα ἄλλο κομμάτι, ποὺ φέρουν οἱ περισσότεροι κινητῆρες εἰναι καὶ ἡ ἀντλία τοῦ νεροῦ γιὰ τὴν φύξη του. Στὸν κινητῆρα, ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα $1 \cdot 2 \alpha$, δὲν ὑπάρχει τέτοια ἀντλία, γιατὶ σ' αὐτὸν ἐφαρμόζεται τὸ σύστημα φύξεως μὲ θερμοσίφωνα.

1.3 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τῆς λειτουργίας ἐνὸς τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

Εἴπαμε παραπάνω ὅτι ἔνα ἀπὸ τὰ βασικότερα κομμάτια τοῦ κινητῆρα εἰναι οἱ κύλινδροι. Εἴπαμε ἐπίσης ὅτι δ καθένας ἀπὸ αὐτοὺς φέρει ἀπὸ μία βαλβίδα εἰσαγωγῆς καὶ μία ἔξαγωγῆς, καθώς ἐπίσης καὶ ἔνα ἔμβολο, ποὺ συνδέεται μὲ τὸν στροφαλοφόρο ἀξονα μέσω τοῦ πείρου καὶ τοῦ διωστήρα.

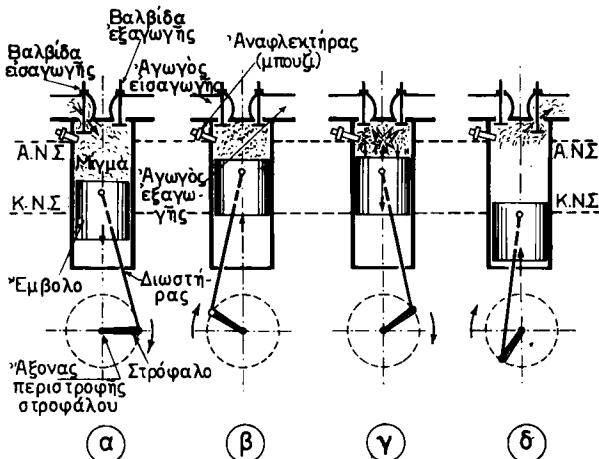
Μέσα στὸν χῶρο τοῦ κυλίνδρου, δ ὅποῖος περικλείεται ἀπὸ τὴν κεφαλὴ του, τὰ ἑσωτερικά του τοιχώματα καὶ τὸ ἄνω μέρος τοῦ ἔμβολου, γίνεται ἡ καύση τοῦ καυσίμου μίγματος.

Στὸ σχῆμα $1 \cdot 3 \alpha$ παριστάνεται μὲ ἀπλὲς γραμμὲς ἔνας κύλινδρος μὲ τὸ ἔμβολό του στὶς διάφορες θέσεις, ποὺ παίρνει κατὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητῆρα, μὲ τὸν ἀντίστοιχο διωστήρα καὶ τὸν στρόφαλο.

Ἄς δοῦμε τώρα τί γίνεται μέσα στὸν κύλινδρο καὶ ποιές κινήσεις κάνουν ὅλα μαζὶ τὰ παραπάνω ἔξαρτήματα (ἔμβολο — διωστήρας — στρόφαλος) κατὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητῆρα.

Δεχόμαστε πώς κάποια στιγμὴ τὸ ἔμβολο ἦταν στὴν ἀνώ-

τερη δυνατή θέση τους δηλαδή στὸ "Ανω Νεκρὸ Σημεῖο (A.N.S.) καὶ ὅτι ἄρχισε νὰ κατεβαίνῃ ἀφήνοντας τὴν βαλβίδα εἰσαγωγῆς ἀνοικτή. Εἶναι φυσικὸ πώς τὸ κενό, που θὰ σχηματισθῇ ἀπὸ τὴν



Σχ. 1·3 α.
Λειτουργία ἐνὸς 4χρονου βενζινοκινητήρα.

κάθισδο τοῦ ἐμβόλου, θὰ πληρωθῇ μὲ ἀέρα, ὁ δποῖος περνῶντας ἀπὸ τὸν ἀγωγὸ εἰσαγωγῆς καὶ τὸν ἔξαερωτήρα, που εἶναι τοποθετημένος στὴν ἄκρη του, θὰ παρασύρῃ μαζί του καὶ καύσιμο καὶ θὰ σχηματισθῇ ἔτσι τὸ καύσιμο μίγμα.

Τὸ ἔμβολο βέβαια, δταν φθάση στὸ κατώτερο ἄκρο τῆς διαδρομῆς του, τὸ ὀνομαζόμενο Κάτω Νεκρὸ Σημεῖο (K.N.S.), δὲν θὰ σταματήσῃ, ἀλλὰ θὰ παρασυρθῇ ἀπὸ τὸν συνδυασμὸ σφονδύλου — στροφάλου — διωστήρα, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω καὶ θὰ ἀλλάξῃ φορά, θὰ ἀρχίσῃ δηλαδὴ νὰ ἀνέρχεται. Ἐπειδὴ δμως καὶ τὸ σύστημα ἀνοίγματος καὶ κλεισμάτος τῶν βαλβίδων ἔξχρταται ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο ἀξονα, τὸ ἔμβολο θὰ βρῇ καὶ τὶς δύο βαλβίδες κλειστὲς καὶ θὰ συμπιέσῃ τὸ καύσιμο μίγμα.

"Οταν τὸ ἔμβολο φθάση στὸ "Ανω Νεκρὸ Σημεῖο (A.N.S.),

θὰ ἔχῃ συμπιέσει τὸ καύσιμο μίγμα (θέση γ) δισο πρέπει. Στοὺς σημερινοὺς βενζινοκινητῆρες ἡ πίεση συμπιέσεως φθάνει τὶς 10 περίπου ἀτμόσφαιρες (150 περίπου λίθρες ἀνὰ τετρ. ἵντσα).

Τὴν στιγμὴν αὐτὴν, διταν δηλαδὴ τὸ καύσιμο μίγμα εἰναι συμπιεσμένο δισο χρειάζεται, ἢν τὸ ἀναφλέξωμε μὲναν ἥλεκτρικὸ σπινθήρ, θὰ ἀναπτυχθοῦν ἀπὸ τὴν καύση του ἀέρια μὲν ψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ ἴσχυρὲς πιέσεις. Ἐτσι θὰ ἀναγκασθῇ τὸ ἔμβολο νὰ κινηθῇ μὲ μεγάλη ταχύτητα πρὸς τὰ κάτω, μέχρις διου φθάση στὸ πιὸ χαμηλὸ σημεῖο, ποὺ μπορεῖ νὰ πάη (θέση δ), δηλαδὴ στὸ Κάτω Νεκρὸ Σημεῖο (Κ.Ν.Σ.).

Τὸ ἔμβολο ὅμως κατὰ τὴν κίνησή του πρὸς τὰ κάτω ἀναγκάζει καὶ τὸν διωστήρα, μὲ τὸν διοῖσο συνδέεται, νὰ κινηθῇ μαζὶ του καὶ μαζὶ μὲ αὐτὸν κινεῖται φυσικὰ καὶ δ στρόφαλος, ποὺ συνδέεται, δπως εἴδαμε, μὲ τὸν διωστήρα. Ἄλλὰ δ στρόφαλος ἀποτελεῖ ἐνα κομμάτι μὲ τὸν στροφαλοφόρο ἄξονα, ποὺ εἰναι στερεωμένος στὴν βάση τῆς μηχανῆς. Ἐτσι πιέζεται καὶ δ στροφαλοφόρος ἄξονας. Μὴ μπορώντας ὅμως αὐτὸς νὰ κινηθῇ πρὸς τὰ κάτω σὲ εὐθύγραμμη κίνηση, ἀναγκάζεται νὰ κάνη περιστροφή, γιὰ νὰ δώσῃ ἔτσι διέξοδο στὴν πίεση τοῦ διωστήρα.

“Οταν δ στρόφαλος φθάση στὴν θέση, ἡ διοῖσα ἀντιστοιχεῖ στὸ Κ.Ν.Σ. τοῦ ἔμβολου (θέση δ), δὲν σταματᾷ, ἀλλὰ συνεχίζει νὰ περιστρέφεται καὶ ἔτσι ἀναγκάζει τὸ ἔμβολο νὰ κινηθῇ πρὸς τὰ ἐπάνω. Ἡ συνέχιση αὐτὴ τῆς περιστροφῆς ἔξασφαλίζεται ἀπὸ τὴν ἐνέργεια, ποὺ παίρνει ἀπὸ κάποιο ἀλλο ἔξαρτημα, μὲ τὸ διοῖσο συνδέεται καὶ τὸ διοῖσο δνομάζεται σφρόνδυλος.

“Οταν τὸ ἔμβολο φθάση στὸ Κ.Ν.Σ. ἀνοίγει ἡ βαλβίδα τῆς ἔξαγωγῆς, ἐνῶ ταυτόχρονα ἀρχίζει νὰ ἀνέρχεται τὸ ἔμβολο, τὸ διοῖσο πιέζει τὰ ἀέρια, ποὺ ἀναπτύχθηκαν ἀπὸ τὴν καύση τοῦ μίγματος καὶ τὰ ἀναγκάζει νὰ βγοῦν ἔξω, χρησιμοποιώντας τὴν διὴ τῆς βαλβίδας ἔξαγωγῆς.

Μόλις τὸ ἔμβολο φθάση στὸ Α.Ν.Σ., κλείει ἡ βαλβίδα ἔξα-

γωγῆς καὶ ἀνοίγει αὐτομάτως ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς (θέση α').

Τὸ ἔμβολο τότε ἀρχίζει νὰ κινήται ἀπὸ τὸ A.N.S. πρὸς τὸ K.N.S. καὶ ὁ κενὸς χῶρος τοῦ κυλίνδρου γεμίζει ἀπὸ νέο καύσιμο μίγμα, μέχρις ὅτου φθάσῃ τὸ ἔμβολο στὸ K.N.S. Τότε κλείει καὶ ἡ βαλβίδα τῆς εἰσαγωγῆς, ἐνῶ ταυτόχρονα τὸ ἔμβολο ἀρχίζει νὰ κινήται ἀπὸ τὸ K.N.S. πρὸς τὸ A.N.S. (θέση β') καὶ νὰ συμπιέζῃ τὸ μίγμα.

*Ἐτσι ξαναγυρίσαμε στὸ σημεῖο, ἀπὸ τὸ δποῖο ξεκινήσαμε.

*Η κίνηση τοῦ ἔμβολου, τοῦ διωστήρα καὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα ἐπαναλαμβάνεται διαδοχικὰ καὶ κατὰ τὸν ἕδιο ἀκριβῶς τρόπο.

Παρατηροῦμε λοιπὸν ὅτι ἀπὸ τὴν στιγμὴν ποὺ ξεκινᾶ τὸ ἔμβολο ἀπὸ τὸ A.N.S. μὲ τὸν κύλινδρο κενὸν καὶ ἔτοιμο νὰ δεχθῇ τὴν εἰσαγωγὴν κυασίμου μίγματος, μέχρις ὅτου ξαναγυρίσῃ στὸ ἕδιο σημεῖο καὶ τὴν ἴδια κατάσταση, γίνεται μία σειρὰ ἐργασιῶν, ἡ δποία ἐπαναλαμβάνεται συνεχῶς.

Μιὰ τέτοια σειρὰ ἐργασιῶν, ἡ δποία εἶναι ἀπαραίτητη καὶ ἀρκετὴ γιὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα, δνομάζεται κύκλος λειτουργίας.

Γιὰ νὰ συμπληρωθῇ ἔνας κύκλος λειτουργίας, ἀπαιτοῦνται δρισμένες διαδρομὲς τοῦ ἔμβολου ἀπὸ τὸ A.N.S. στὸ K.N.S. καὶ ἀντίστροφα. Κάθε μία ἀπὸ τὶς διαδρομὲς αὐτὲς ἡ κάθε ἔνα ἀπὸ τὰ διαδοχικὰ αὐτὰ στάδια λειτουργίας δνομάζεται χρόνος λειτουργίας ἡ μονολεκτικὰ χρόνος. Είναι φανερὸ πώς σὲ μία πλήρη στροφὴ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα ἀντιστοιχοῦν 2 διαδρομὲς (2 χρόνοι), μία δηλαδὴ ἀπὸ τὸ A.N.S. πρὸς τὸ K.N.S. καὶ μία ἀπὸ τὸ K.N.S. πρὸς τὸ A.N.S.

Γιὰ νὰ συμπληρωθῇ ἔπομένως ὁ κύκλος, ποὺ περιγράψαμε παραπάνω, χρειάσθηκαν νὰ γίνουν 4 διαδρομὲς τοῦ ἔμβολου, δηλαδὴ 4 χρόνοι.

Τόσο οἱ βενζινοκινητήρες δσο καὶ οἱ πετρελαιοκινητήρες,

ἀναλόγως τοῦ τύπου κατασκευῆς τους, μποροῦν νὰ συμπληρώσουν τὸν κύκλο λειτουργίας τους σὲ τέσσερεις ή σὲ δύο χρόνους. Παρακάτω θὰ δοῦμε πῶς γίνεται αὐτό.

Στὴν πρώτη περίπτωση δονομάζονται τετράχρονοι κινητῆρες, ἐνῶ στὴν δεύτερη δίχρονοι.

"Ἄς πάρωμε τώρα ἔνα 4χρονο κινητήρα, δ ὅποῖος χρησιμοποιεῖται κυρίως γιὰ τὴν κίνηση αὐτοκινήτου. "Οπως εἶδαμε καὶ παραπάνω, σὲ καθένα ἀπὸ τὸν τέσσερεις χρονους γίνεται καὶ ἀπὸ μία ἔξι ωριστὴ ἐργασία.

'Ανάλογα μὲ τὴν ἐργασία, ποὺ ἐκτελεῖται στὸν καθένα ἀπὸ τὸν χρόνους λειτουργίας, παίρνει καὶ δ ἀντίστοιχος χρόνος τὸ δονομά του.

"Ἐτοι ἔχομε Χρόνο Εἰσαγωγῆς ή ἀπλῶς Εἰσαγωγή, Χρόνο Συμπιέσεως ή ἀπλῶς Συμπίεση, Χρόνο Ἀναφλέξεως καὶ Ἐκτόνωσεως ή ἀπλῶς Ἐκτόνωση καὶ Χρόνο Ἐξαγωγῆς ή ἀπλῶς Εξαγωγή.

Πρῶτος χρόνος	Εἰσαγωγή	Τὸ ἔμβολο κινεῖται πρὸς τὰ κάτω. Ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς εἶναι ἀνοικτή, ἐνῷ τῆς ἔξαγωγῆς κλειστὴ καὶ μπαίνει (ἀναρροφᾶται) καύσιμο μίγμα στὸν κύλινδρο.
Δεύτερος χρόνος	Συμπίεση	Καὶ οἱ δύο βαλβίδες εἶναι κλειστές. Τὸ ἔμβολο κινεῖται πρὸς τὰ ἐπάνω μέχρι τὸ A.N.S. καὶ τὸ καύσιμο μίγμα συμπιέζεται.
Τρίτος χρόνος	Ἀνάφλεξη ἐκτόνωση	Μὲ τὴν εκτρικὸ σπινθήρα ἀναφλέγεται τὸ μίγμα. Παράγονται ἀέρια καὶ πιέζουν τὸ ἔμβολο πρὸς τὰ κάτω μέχρι τὸ K.N.S. (καὶ οἱ δύο βαλβίδες κλειστές).
Τέταρτος χρόνος	Ἐξαγωγή	Ἀνοίγει ἡ βαλβίδα ἔξαγωγῆς. Τὸ ἔμβολο ἀνεβαίνει μέχρι τὸ A.N.S. καὶ διώχνει τὰ καυσαέρια, ποὺ βγαίνουν ἀπὸ τὴν δηπή τῆς ἔξαγωγῆς (βαλβίδα εἰσαγωγῆς κλειστὴ).

Στὸν προηγούμενο πίνακα, δ ὅποῖς μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῇ σὲν μνημόνιο, ἀναγράφονται ἐν συντομίᾳ οἱ ἔργασίες, ποὺ ἐκτελοῦνται στὸν καθένα ἀπὸ τοὺς χρόνους αὐτούς.

"Αν τώρα ἔξετάσωμε προσεκτικότερα τοὺς τέσσερεις αὐτοὺς χρόνους τῆς λειτουργίας, θὰ δοῦμε ὅτι ἀπὸ αὐτοὺς μόνο στὸν ἓνα, καὶ συγκεκριμένα στὸ χρόνο τῆς ἀναφλέξεως - ἐκτονώσεως, παράγεται ἔργο, γι' αὐτὸν καὶ ὁ χρόνος αὐτὸς ὀνομάζεται ἐνεργητικὸς χρόνος, ἐνῷ στοὺς ἄλλους τρεῖς διδεται κινητικὴ ἐνέργεια, ἀπὸ αὐτὴν ποὺ ἀποταμιεύεται κατὰ τὸν ἐνεργητικὸν χρόνο, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω στὸν σφένδυλο, καὶ γι' αὐτὸν ὀνομάζονται παθητικοὶ χρόνοι.

1.4 Κατανομὴ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ κινητήρα σὲ ὅμαδες (ἢ συστήματα).

Οἱ διάφοροι μηχανισμοὶ καὶ τὰ ἔξαρτήματα, ποὺ εἰναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴν κανονικὴ λειτουργία ἐνὸς κινητήρα, ταξινομοῦνται σὲ ὅμαδες (ἢ συστήματα). Κάθε μία ἀπὸ τὶς ὅμαδες αὐτὲς κάνει καὶ μιὰ δρισμένη βασικὴ (κύρια) δουλειά, ἀπὸ τὴν ὅποια παίρνει καὶ τὸ ὄνομά της.

"Ἐνας πλήρης κινητήρας περιλαμβάνει τὶς ἀκόλουθες ὅμαδες ἢ συστήματα:

1. Τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως ἀπὸ εύθυγραμμη σὲ περιστροφική.
 2. Τὸ σύστημα παρασκευῆς τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων.
 3. Τὸ σύστημα διανομῆς τοῦ καυσίμου μίγματος.
 4. Τὸ σύστημα ἀναφλέξεως.
 5. Τὸ σύστημα φύξεως καὶ
 6. Τὸ σύστημα λιπάνσεως.
- Στὰ παρακάτω κεφάλαια θὰ δοῦμε λεπτομερέστερα ἀπὸ τὶς

ἀπαρτίζεται καθένα ἀπὸ τὰ συστήματα αὐτά, καὶ ποιά εἶναι ἡ κύρια δουλειὰ ποὺ κάνει.

1·5 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Τί δνομάζομε δχημα καὶ τί αὐτοκίνητο;
2. Ποιοί εἶναι οἱ κυριότεροι τύποι αὐτοκινήτων;
3. Ποιά εἶναι γενικῶς τὰ κυριότερα μέρη ἐνδεικνυόμενου;
4. Ποιός εἶναι δ προορισμὸς τοῦ κινητήρα ἐπάνω στὸ αὐτοκίνητο;
5. Βλέποντας τὶς τομὲς τοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ δίδονται στὸ σχῆμα 1·2α, νὰ δνομάσετε τὰ διάφορα κομμάτια, ποὺ σημειώνονται μὲ ἀριθμούς.
6. Τί εἶναι κύκλος λειτουργίας ἐνδεικνυόμενου κινητήρα; Πότε δνομάζομε ἔνα κινητήρα δίχρονο καὶ πότε τετράχρονο;
7. Ποιές εἶναι οἱ δουλειές, ποὺ γίνονται σὲ κάθε χρόνο ἐνδεικνυόμενου λειτουργίας τετράχρονου κινητήρα;
8. Ποιές εἶναι οἱ κύριες διαδέξιες (συστήματα) κομματιών καὶ λοιπῶν ἑξαρτημάτων, τὰ δποῖα ἀποτελοῦν ἔνα κινητήρα;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

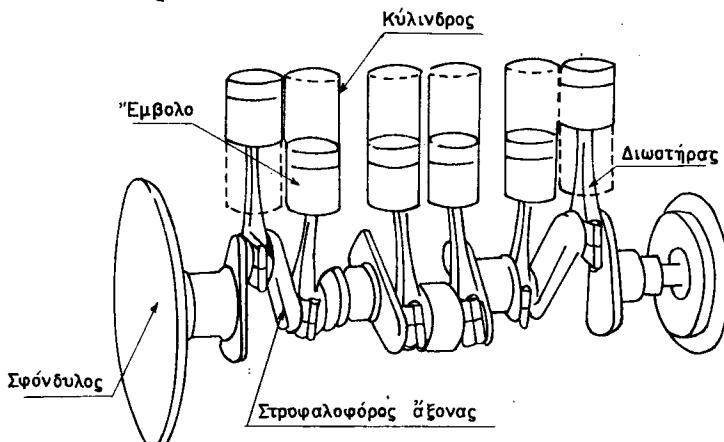
2·1 Συνοπτική περιγραφὴ τοῦ συστήματος.

Τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως εἰναι ἡ διμάδα τῶν κομματιῶν τοῦ κινητήρα, μὲ τὰ ὅποια ἐπιτυγχάνονται:

- 'Η παραγωγὴ τῆς κινήσεως καὶ
- 'Η μετατροπὴ τῆς ἀπὸ εὐθύγραμμη καὶ παλινδρομική, ποὺ εἶναι ἀρχικά, σὲ περιστροφική.

Τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

- *Oι κύλινδροι.*



Σχ. 2·1 α.

Ἐνδεικτικὴ συνδεσμολογία τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ μετατροπῆς τῆς κινήσεως.

- Τὰ ἔμβολα μὲ τὰ ἔξαρτήματά τους, τὰ ἐλατήρια καὶ οἱ πεῖροι τῶν ἐμβόλων.
- *Oι διωστῆρες* (μπιέλες).

— 'Ο στροφαλοφόρος ἀξονας.

— 'Ο σφόρδυλος.

Στὸ σχῆμα 2·1 α δίδεται μιὰ ἐνδεικτικὴ σχηματικὴ διάταξη τῶν πέντε αὐτῶν βχσικῶν κομματιῶν τοῦ συστήματος καθὼς καὶ δ τρόπος, μὲ τὸν ὅποιο συνδέονται μεταξὺ τους, ὥστε κατὰ τὴν λειτουργία τους νὰ παράγεται κίνηση καὶ νὰ μετατρέπεται ἀπὸ εὐθύγραμμη σὲ περιστροφική.

Παρακάτω περιγράφομε λεπτομερῶς τὸ καθένα ἀπὸ τὰ βασικὰ κομμάτια τοῦ συστήματος, καθὼς καὶ τὸν τρόπο τῆς λειτουργίας του.

2·2 Ό κύλινδρος.

Ό κύλινδρος εἶναι τὸ μέρος τοῦ κινητήρα, μέσα στὸ ὅποιο, δπως εἴπαμε, πραγματοποιεῖται ἡ καύση τοῦ καυσίμου μίγματος καὶ ἡ μεταβολὴ του σὲ ἀέρια ὑψηλῆς πιέσεως (μεγάλης δυνάμεως), μὲ τὴν ὅποια κινοῦνται τὰ ἔμβολα καὶ δημιουργεῖται ἔτσι ἡ ἐπιθυμητὴ κινητικὴ ἐνέργεια.

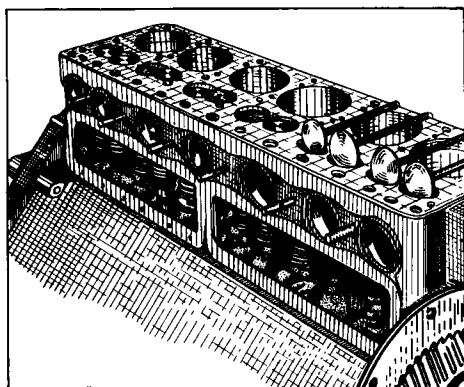
1. Συνοπτικὴ περιγραφὴ - Μορφὴ τῶν κυλίνδρων καὶ διάταξη αὐτῶν.

Εἴπαμε ὅτι κάθε κινητήρας αὐτοκινήτου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα ἀριθμὸ κυλίνδρων, οἱ ὅποιοι μπορεῖ νὰ εἶναι τοποθετημένοι εἴτε σὲ μία σειρὰ (πρᾶγμα ποὺ συμβαίνει συνηθέστερα), εἴτε σὲ δύο, τὴν μία δίπλα στὴν ἄλλη ὑπὸ γωνίᾳ 60° η 90° η τέλος σὲ δύο σειρὲς ἀλλὰ τὴν μία ἀπέναντι ἀπὸ τὴν ἄλλη.

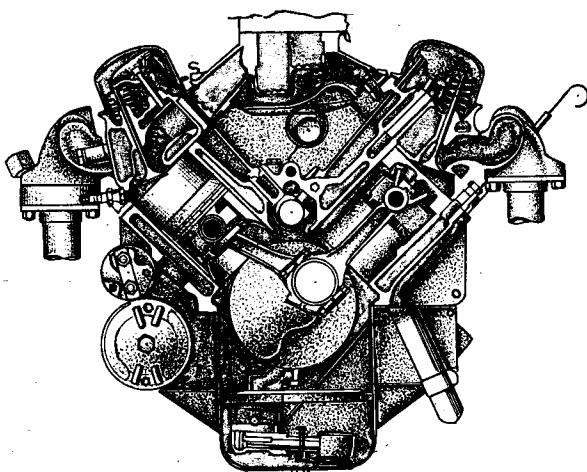
Στὴν πρώτη περίπτωση λέμε ὅτι ὁ κινητήρας ἔχει τοὺς κυλίνδρους « στὴ σειρὰ » (σχ. 2·2α), στὴν δεύτερη λέμε ὅτι ἡ διάταξη τῶν κυλίνδρων εἶναι σὲ σχῆμα βὲ (V) (σχ. 2·2β), ἐνῶ στὴν τρίτη περίπτωση λέμε πώς ὁ κινητήρας ἔχει ἀντιτιθεμένους κυλίνδρους (σχ. 2·2γ).

Όταν δλοι οἱ κύλινδροι σὲ ἓνα κινητήρα ἀποτελοῦν ἓνα σύν-

ολο, τὸ δποῖο εἶναι χυτό, τὸ σύνολο αὐτὸ δνομάζεται σῶμα τῶν κυλίνδρων ἢ μπλὸκ τῶν κυλίνδρων.



Σχ. 2·2α.
Σῶμα κυλίνδρων μὲ διάταξη στήν σειρά.



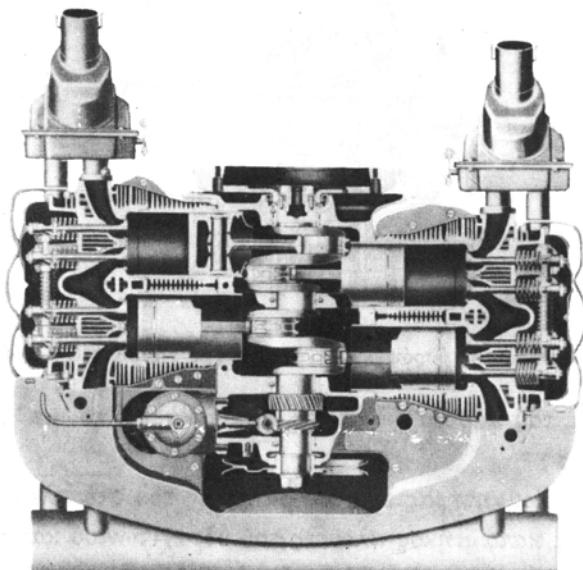
Σχ. 2·2 β.
Σῶμα κυλίνδρων μὲ διάταξη βὲ (V).

2. Ἐξωτερικὴ μορφὴ τῶν κυλίνδρων.

Ἡ ἐξωτερικὴ μορφὴ τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων ἔξαρτᾶται

κυρίως ἀπὸ τὸν τρόπο, μὲ τὸν δποῖο γίνεται ἡ ψύξη τοῦ κινητήρα καὶ ἀπὸ τὴν διάταξη ποὺ ἔχουν οἱ βαλβίδες του.

"Ετοι στοὺς ὑδρόψυκτους κινητῆρες οἱ κύλινδροι τοποθετοῦνται σὲ μία ἢ δύο σειρὲς καὶ κάθε σειρὰ ἀποτελεῖ μία ὁμάδα, ἡ δποῖα περιβάλλεται ἀπὸ ἕνα λεπτὸ περίβλημα.

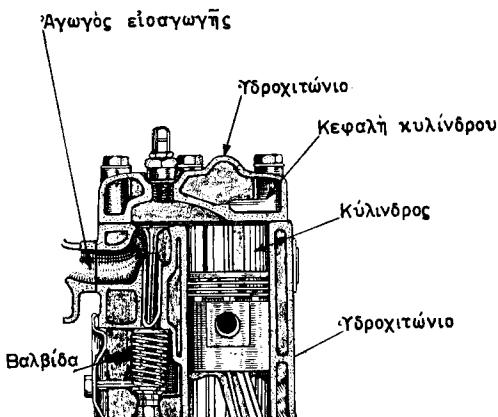


Σχ. 2.2γ.
Κινητήρας μὲ ἀντιτιθεμένους κυλίνδρους.

Τὸ περίβλημα αὐτὸ δὲν ἀκουμπᾶ ἐπάνω στοὺς κυλίνδρους, ἀλλὰ τοποθετεῖται σὲ μικρὴ ἀπέσταση ἀπὸ αὐτούς. Μένει δηλαδὴ ἕνα διάκενο ἀνάμεσα στὸ περίβλημα καὶ στοὺς κυλίνδρους, τὸ δποῖο χρησιμεύει γιὰ νὰ φέρῃ γύρω ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους τὸ νερὸ τῆς ψύξεως. Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν τὸ περίβλημα δονομάζεται ὑδροχιτώνιο (σχ. 2.2δ).

Τὸ κάτω μέρος τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων ἔχει τέτοιο σχῆ-

μα, ώστε νὰ ἀποτελῇ συγχρόνως τὴν βάση τῶν κυλίνδρων και τὸ ἐπάνω μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφέρου ἄξονα (τὸ ἐπάνω



Σχ. 2·2δ.

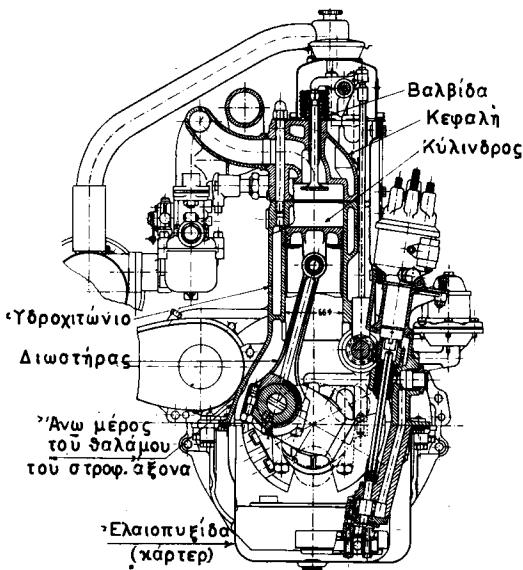
Μορφὴ κυλίνδρου σὲ ὑδρόψυκτο κινητήρα (μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρό).
μισὸ μέρος τοῦ κάρτερ), γιὰ τὰ δποῖα θὰ μιλήσωμε παρακάτω
(σχ. 2·2ε).

"Οταν δὲ κινητήρας ἔχῃ τὶς βαλβίδες του στὸ πλευρό, τότε ή μία ἀπὸ τὶς κατὰ μῆκος πλευρὲς τοῦ ὑδροχιτωνίου κατασκευάζεται ἔτσι, ώστε νὰ περιλαμβάνῃ τὶς εἰσόδους τοῦ καυσίμου μίγματος (βαλβίδες εἰσαγωγῆς) και τὶς ἔξεδους τῶν καυσαερίων ὅλων τῶν κυλίνδρων. Στὴν περίπτωση αὐτῆ, στὴν ἐπάνω ἐπιφάνεια τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων και δίπλα ἀπὸ κάθε κύλινδρο μπαίνουν οἱ ἔδρες τῶν βαλβίδων (σχ. 2·2δ).

"Οταν οἱ βαλβίδες βρίσκωνται στὴν κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων (σχ. 2·2ε), τότε τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων δὲν ἔχει τὶς ἔδρες τῶν βαλβίδων, ἀλλὰ μόνο κατάλληλες διπές γιὰ νὰ περνοῦν οἱ ὡστικὲς ράβδοι τῶν βαλβίδων.

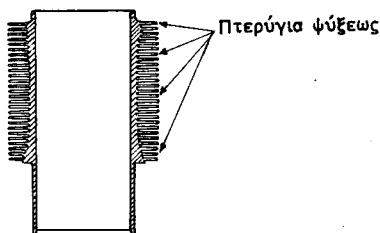
Στοὺς ἀερόψυκτους κινητῆρες δὲν ὑπάρχει μονοκόμματο σῶμα κυλίνδρων, ἀλλὰ δὲ καθένας ἀπὸ αὐτοὺς εἶναι ἀνεξάρτητος ἀπὸ

τοὺς ἄλλους καὶ στὴν ἐξωτερική του ἐπιφάνεια φέρει πτερύγια, ποὺ χρησιμεύουν γιὰ τὴν φύξη (σχ. 2·2 στ.).



Σχ. 2·2 ε.

Σῶμα κυλίνδρων μὲ τὴν βαλβίδα στὴν κεφαλή.



Σχ. 2·2 στ.

Μορφὴ κυλίνδρου σὲ ἀερόψυκτο κινητήρα.

Στὴν περίπτωσι αὐτὴ ὅλοι οἱ κύλινδροι τοῦ κινητήρα στερεώνονται ἐπάνω σὲ ἕνα ἀνεξάρτητο κομμάτι, τὸ ὅποῖον δονομάζεται βάση τῶν κυλίνδρων.

Γύρω ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους αὐτοὺς τοποθετεῖται ἔνα χιτώνιο ἀπὸ λαμαρίνα, τὸ δόποιο ἔχει προορισμὸν νὰ κανονίσῃ τὴν διανομὴ τοῦ ἀέρα τῆς φύξεως στοὺς κυλίνδρους καὶ δονομάζεται ἀεροχιτώνο (σχ. 6 · 2 :).

3. Ἐσωτερικὴ μορφὴ τῶν κυλίνδρων.

Τὸ ἐσωτερικὸν κάθε κυλίνδρου εἶναι κατασκευασμένο μὲ μεγάλη ἀκρίβεια καὶ ἡ ἐπιφάνειά του ἔχει λειανθῆ μὲ εἰδικὰ λειτουργικὰ μηχανήματα (ρεκτιφιέ).

Εἶναι ἀλήθεια δτὶ οἱ κύλινδροι ἐργάζονται κάτω ἀπὸ δυσμενεῖς συνθῆκες καὶ γι' αὐτὸν φθείρονται γρήγορα. Γιὰ νὰ περιορίσωμε λοιπὸν τὸ μειονέκτημα αὐτὸν καὶ νὰ τοὺς καταστήσωμε πιὸ ἀνθεκτικούς, ἰδιαίτερα στοὺς κινητήρες καλῆς ποιότητος, κάνομε μιὰ εἰδικὴ ἐπεξεργασία, δηποτὲ εἶναι ἡ χρωμίωση ἢ ἡ ἐναέρωση.

Ἡ φθορὰ στοὺς κυλίνδρους δφείλεται κυρίως σὲ δύο αἰτίες:

α) Στὴν διάρρωση, ποὺ προκαλεῖται ἀπὸ τὴν παρουσία ὑγροποιημένων ἀτμῶν ἀπὸ δέξα, τὰ δποῖα δημιουργοῦνται, δταν γίνεται ἡ καύση.

β) Στὴν τριβὴ τοῦ ἐμβόλου καὶ τῶν ἐλατηρίων του στὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυλίνδρου κατὰ τὴν παλινδρομικὴ του κίνηση.

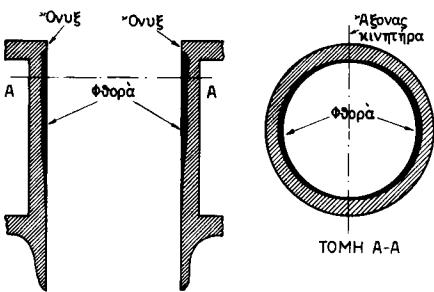
Ἐπειδὴ ἡ τριβὴ τῶν ἐμβόλων στὸν κύλινδρο εἶναι πάντοτε ἴσχυρότερη πρὸς τὴν μία κατεύθυνση, ὁ κύλινδρος φθείρεται ἄνισα καὶ նστερα ἀπὸ λίγο παύει ἡ διατομὴ του νὰ εἶναι κύκλος καὶ γίνεται ὠοειδὴς (δβάλ) μὲ τὸν μεγάλο ἀξονα κάθετο πρὸς τὸν διαμήκη ἀξονα τοῦ κινητήρα (σχ. 2 · 2 ζ).

4. Τὰ χιτώνια τοῦ κυλίνδρου.

Εἴπαμε προηγουμένως δτὶ ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν κυλίνδρων նφίσταται նսτερα ἀπὸ ἔνα σχετικὰ σύντομο χρονικὸ διάστημα σημαντικὴ φθορὰ, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἀλλάξῃ τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς του.

Είπαμε άκόμη δτ: ή τομή του κυλίνδρου από κυκλική πού είναι στὸν καινούργιο, μποροῦμε νὰ ποῦμε χονδρικὰ δτι, δταν φθαρή, παίρνει τὸ σχῆμα τοῦ αὐγοῦ (δέλτα). Τότε δχι μόνο τὸ καύσιμο δὲν συμπιέζεται καλά, ἀλλὰ καὶ διαφεύγουν απὸ τὶς πλευρὲς τοῦ ἐμβόλου.

Στὶς περιπτώσεις λοιπὸν αὐτὲς ἀναγκαῖμαστε νὰ ἐπεξεργασθοῦμε πάλι (νὰ ρεκτιφιάρωμε) τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κυλίνδρου, γιὰ νὰ τὸ κάνωμε πάλι κυλινδρικό.



Σχ. 2·2 ζ.
Διατομὴ κυλίνδρου ποὺ ἔχει φθαρή.

Αὐτὸ βέβαια μπορεῖ νὰ γίνῃ ἕως τρεῖς τὸ πολὺ φορές, γιατὶ ὑστερα δλόκληρο τὸ σῶμα τοῦ κυλίνδρου ἀχρηστεύεται.

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε λοιπὸν αὐτὴ τὴν ἀχρήστευση τοῦ σώματος τοῦ κυλίνδρου ὑστερα ἀπὸ δυὸ ή τρία ρεκτιφιέ, τορνεύομε περισσότερο μὲ ἓνα εἰδικὸ μηχάνημα τὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια καὶ περνᾶμε μέσα σφηνωτὰ ἓναν ἀλλο κύλινδρο, δ ὅποιος ἔχει ἐσωτερικὴ διάμετρο ἵση μὲ τὴν κανονικὴ (ἀρχικὴ) διάμετρο τοῦ κυλίνδρου.

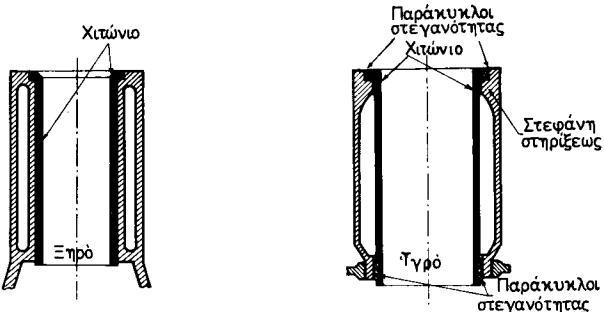
‘Ο πρόσθετος αὐτὸς κύλινδρος δονομάζεται χιτώνιο (ἢ πουκάμισο) (σχ. 2·2 η).

Πολλὰ ἐργοστάσια κατασκευάζουν ἀπὸ τὴν ἀρχὴ τοὺς κινητῆρες μὲ κυλίνδρους δχι δλόσωμους (σὲ ἓνα σῶμα), ἀλλὰ μὲ ἀνταλλακτικὰ χιτώνια. Δηλαδὴ στὸν κυρίως κύλινδρο περνοῦν ἀπὸ

τήν ἀρχὴν ἔνα χιτώνιο (πουκάμισο), ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀλλάξῃ σχετικὰ εύκολα.

Ἐτοι, ὅταν φθαρῇ τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κυλίνδρου (δηλαδὴ τὸ χιτώνιο), μποροῦμε νὰ τὸ βγάλωμε καὶ νὰ τὸ ἀντικαταστήσωμε μὲ ἄλλο καινούργιο.

Οἱ ἀνταλλακτικοὶ αὐτοὶ κύλινδροι ὀνομάζονται ἐπίσης χιτώνια.



(α) Σχηματικὴ παράσταση ξηροῦ χιτωνίου. (β) Σχηματικὴ παράσταση ύγρου χιτωνίου.

Σχ. 2·2 η.
Χιτώνια κυλίνδρων.

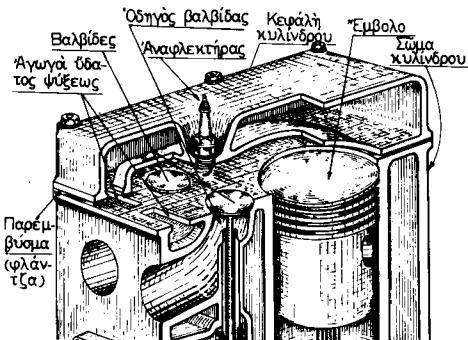
Χρησιμοποιοῦνται δύο εἰδῆ χιτωνίων, δηλαδὴ τὰ ύγρα καὶ τὰ ξηρὰ χιτώνια.

Τὰ ύγρα χιτώνια. Στὰ χιτώνια αὐτὰ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων φέρει δύο περιλαίμια στηρίζεως, δύο στεφάνες δηλαδή, τὴν μιὰ στὸ ἐπάνω μέρος καὶ τὴν ἄλλην στὸ κάτω. Ἀνάμεσα στὰ δύο αὐτὰ περιλαίμια σφηνώνεται τὸ χιτώνιο [σχ. 2·2 η(β)]. Ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν χιτωνίων αὐτῶν περιβρέχεται ἀπὸ τὸ νερὸ τῆς ψύξεως καὶ γι' αὐτὸ δύομάζονται ύγρα χιτώνια.

Τὰ ξηρὰ χιτώνια σφηνώνονται δλόκληρα στὸν κύλινδρο [σχ 2·2 η (α)]. Ἡ ἐξωτερικὴ ἐπομένως ἐπιφάνεια τοῦ χιτωνίου δὲν ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ νερὸ τῆς ψύξεως καὶ γι' αὐτὸ δύομάζονται ξηρὰ χιτώνια.

5. Η κεφαλή τῶν κυλίνδρων.

Η κεφαλή τῶν κυλίνδρων (σχ. 2·2θ) ἀποτελεῖ τὸ ἐπάνω μέρος τοῦ θαλάμου καύσεως καὶ εἶναι σταθερὰ προσαρμοσμένη στὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων μὲ ἀμφικύρχλια (μπουζένια).



Σχ. 2·2θ.

Κεφαλὴ κυλίνδρων βενζινοκινητήρα μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρὸ (τοιμὴ ἐπάνω ἀπὸ τὸν πρῶτο κύλινδρο).

Γιὰ νὰ ὑπάρχῃ τέλεια στεγανότητα ἀνάμεσα στὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων καὶ στὴν κεφαλὴ τοποθετοῦμε ἔνα μεταλλοπλαστικὸ παρέμβολο (φλάντζα) (σχ. 2·2θ), τὸ δόπιο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λεπτὰ φύλλα χαλκοῦ μὲ ἔνα φύλλο ἀπὸ ἀμίαντο ἀνάμεσά τους, μὲ δὲς καὶ ἀνοίγματα γιὰ τοὺς κυλίνδρους τῆς βαλβίδας, τὸ νερὸ τοῦ ψυγείου κλπ.

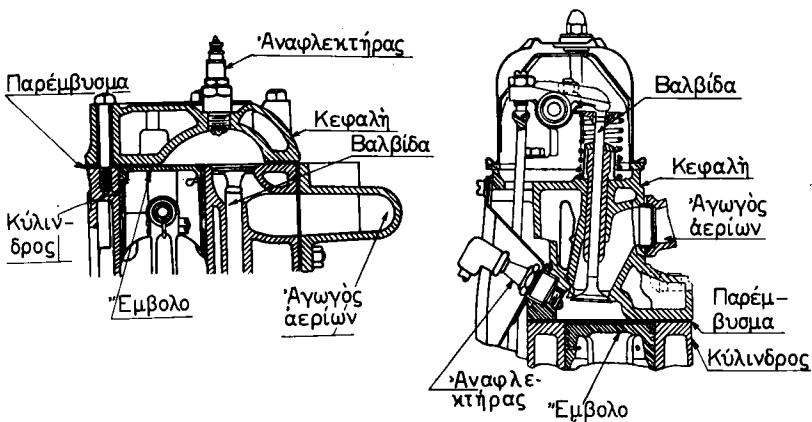
Η μορφὴ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων ἔξετάζεται τόσο ἐσωτερικῶς δσο καὶ ἔξωτερικῶς στὰ ἐπόμενα.

α) Η ἐσωτερικὴ μορφὴ τῆς κεφαλῆς.

Η ἐσωτερικὴ μορφὴ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν διάταξη τῶν βαλβίδων τοῦ κινητήρα.

Αν δηλαδὴ διάταξη φέρῃ τὶς βαλβίδες του στὸ πλευρό, δπως ἡταν ἡ συνήθεια παληγότερα, τότε διάταξη προορισμὸς τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων περιορίζεται στὸ νὰ καλύπτῃ τὴν τοιμὴ τῶν

κυλίνδρων στήν θέση τῶν βαλβίδων, νὰ ἔξασφαλίζῃ καλὴ ὁδήγηση στήν εἰσοδο καὶ ἔξοδο τῶν ἀερίων καὶ νὰ φέρῃ τοὺς ἀναφλεκτῆρες (μπουζί) [σχ. 2·2ι (α)].



(α) Κεφαλὴ γιὰ κινητήρα μὲ
βαλβίδες στὸ πλευρό.

(β) Κεφαλὴ γιὰ κινητήρα μὲ
βαλβίδες στήν κεφαλή.

Σχ. 2·2ι.

Διάφορες μορφὲς κεφαλῶν κυλίνδρου.

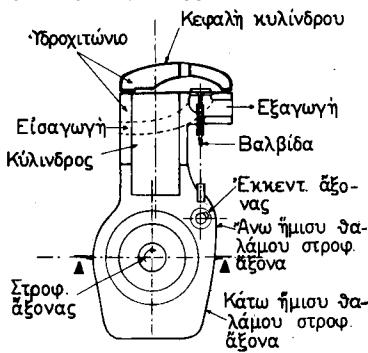
Ἡ μορφὴ ὅμως αὐτὴ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων παρουσιάζει ἔνα πολὺ σοβαρὸ μειονέκτημα. Ἡ ἐπιφάνεια δηλαδὴ τῆς κεφαλῆς, ποὺ ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὰ ἀέρια, εἶναι πολὺ μεγάλη, ἐνῶ, γιὰ νὰ ἔχωμε καλὸ βαθμὸ ἀποδόσεως τοῦ κινητήρα, ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ πρέπει νὰ εἶναι ὅσο τὸ δυνατὸν πιὸ μικρὴ καὶ νὰ τείνῃ πρὸς τὸ ἡμισφαῖρο.

Τὸ μειονέκτημα αὐτὸ ὑπῆρξε μία ἀπὸ τὶς αἰτίες, ποὺ ὑποχρέωσαν τὶς βιομηχανίες νὰ βάλουν τὶς βαλβίδες στήν κεφαλή, γιατὶ ἔτσι ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια περιορίζεται καὶ πλησιάζει πρὸς τὸ ἴδανικὸ ἡμισφαῖρο σχῆμα 2·2ι (β).

β) Η ἔξωτερική μορφή τῆς κεφαλῆς.

Η ἔξωτερική μορφή τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν μέθοδο, ποὺ ἐφαρμόζεται γιὰ τὴν ψύξη τοῦ κινητήρα.

Ἐτσι στοὺς ὑδρόψυκτους κινητῆρες ἡ κεφαλὴ ἔχει στὸ ἔξωτερικό τῆς μέρος ἔνα χιτώνιο (ὑδροχιτώνιο) μὲ τὰ ἀπαραίτητα ἀνοίγματα (ἀγωγούς), γιὰ νὰ περνᾶ τὸ νερὸ τῆς ψύξεως καὶ νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν δμοιόμορφη κατανομή του σὲ ὅλη τὴν θερμαινόμενη ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς (σχ. 2·2 ια).



Σχ. 2·2 ια.

Σχηματικὴ παράσταση τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων σὲ ὑδρόψυκτο κινητήρα μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρό.

Στοὺς ἀερόψυκτους κινητῆρες γιὰ κάθε κύλινδρο ὑπάρχει κεφαλή, ποὺ φέρει στὸ ἔξωτερικό τῆς μέρος πτερύγια γιὰ τὴν ψύξη (σχ. 2·2 ιβ).

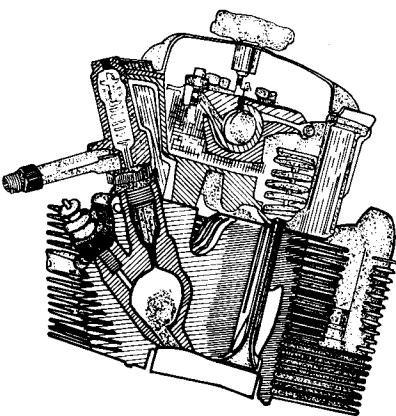
Μέχρι πρὶν ἀπὸ λίγα χρόνια ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων κατασκευάζεται μόνον ἀπὸ χυτοσίδηρο (μαντέμι). Τώρα δμως στοὺς περισσότερους μικροὺς κινητῆρες κατασκευάζεται ἀπὸ εἰδικὰ κράματα ἀλουμινίου.

Τὰ κράματα αὗτά, ἂν συγκριθοῦν μὲ τὸ χυτοσίδηρο, παρουσιάζουν τὰ ἔξῆς πλεονεκτήματα:

α) Εἶναι εὐκολη ἡ κατεργασία τους καὶ ἐπομένως οἰκονομικότερη ἡ κατασκευή τους.

β) Ἀντέχουν περισσότερο στὶς ἀπότομες ἀλλαγὲς θερμοκρασίας.

γ) Ἐχουν μεγαλύτερη, θερμικὴ ἀγωγιμότητα, ψύχονται δηλαδὴ εύκολώτερα.



Σχ. 2·2·β.

Ἡ κεφαλὴ τοῦ κυλίνδρου σὲ ἀερόψυκτο πετρελαιοκινητήρα.

Ἐχουν δμως καὶ τὰ ἔξης μειονεκτήματα :

α) Ὁ συντελεστὴς τῆς διαστολῆς του εἶναι μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχο τοῦ χυτοσιδήρου, διαστέλλονται δηλαδὴ περισσότερο.

β) Εἶναι μαλακότερα ἀπὸ τὸν χυτοσιδήρο καὶ ἐπομένως ὅχι τόσο ἀνθεκτικὰ στὶς τριβές.

Οἱ βιομηχανίες αὐτοκινήτων, γιὰ νὰ περιορίσουν τὶς συνέπειες ἀπὸ τὰ δύο αὐτὰ μειονεκτήματα, κάνουν τὰ ἔξης :

α) Κατασκευάζουν τὶς τρύπες τῶν κοχλιῶν, μὲ τοὺς ὄποίους στερεώνεται ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων ἐπάνω στὸ σῶμα, λίγο μεγαλύτερες ἀπὸ τὸ κανονικό. Ἔτσι ἔξασφαλίζεται κάποια ἐλευθερία στὴν διαστολὴ τοῦ ἀλούμινου.

β) Στὰ σημεῖα τριβῆς, ποὺ εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ ἐμφανισθῇ

φθορά, δπως είναι οι ἔδρες, οι δδηγοὶ τῶν βαλβίδων καὶ οἱ κοχλιώσεις τῶν ἀναφλεκτήρων, δταν χύνεται ἡ κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων, προσαρμόζουν εἰδικὰ τεμάχια ἀπὸ ἀνθεκτικότερο ὄλικὸ (χυτοσίδηρο ἢ χάλυβα). Τὰ τεμάχια αὐτὰ τὰ στερεώνουν στὴν μήτρα (καλούπι), προτοῦ χυθῇ τὸ μέταλλο τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου. Ἔτσι ἔξασφαλίζεται τέλεια ἔνωση (πρόσφυση) τῶν τεμαχίων αὐτῶν μὲ τὸ ἀλουμίνιο τῶν κυλίνδρων.

6. Ἡ βάση τῶν κυλίνδρων.

α) Γενικά.

Οπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, στοὺς ὑδρόψυκτους κινητήρες ἡ βάση τῶν κυλίνδρων, ἡ δποία ἀποτελεῖ ταυτόχρονα καὶ τὸ ἐπάνω μισὸ τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα (κάρτερ), είναι δλόσωμη μὲ τὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων καὶ μποροῦμε νὰ ποῦμε δτι ἀποτελεῖ προέκταση πρὸς τὰ κάτω τοῦ ὑδροχιτωνίου.

Στὸ σχῆμα 2·2 ιγ ἐμφανίζεται μὲ παχύτερες γραμμὲς ἡ βάση τῶν κυλίνδρων ὑδρόψυκτου κινητήρα.

Στοὺς ἀερόψυκτους δμως κινητήρες, δπου οἱ κύλινδροι είναι ἀνεξάρτητοι, ἡ βάση ἀποτελεῖ ἀνεξάρτητο κομμάτι.

Ἡ βάση τῶν κυλίνδρων ἀποτελεῖ τὸ σταθερὸ σύνδεσμο μεταξὺ τῶν κυλίνδρων καὶ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα.

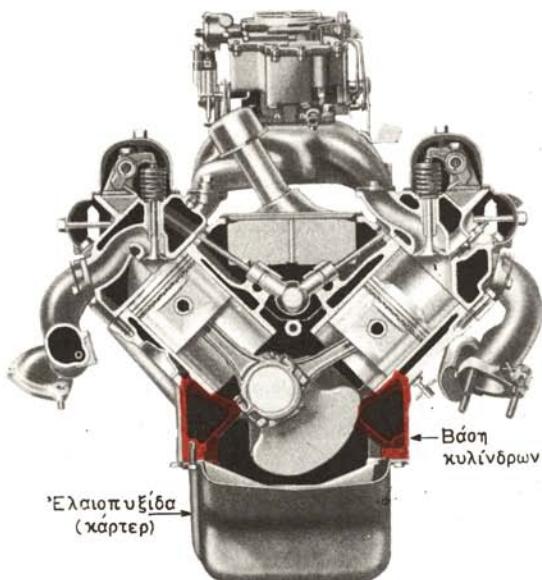
Γύρω ἀπὸ τὸ κατώτερό της ἄκρο ἡ βάση τῶν κυλίνδρων φέρει μιὰ διαπλάτυνση (φλάντζα), ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ στερεώνεται ἐπάνω σ' αὐτὴν τὸ κατώτερο μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα (ἐλαιοπυξίδα ἢ κάρτερ) (σχ. 2·2:γ).

β) Υλικὸ ἀπὸ τὸ δποῖο κατασκευάζεται ἡ βάση τῶν κυλίνδρων.

Συνήθως γιὰ τὴν κατασκευὴ τῆς βάσεως τῶν κυλίνδρων χρησιμοποιεῖται χυτοσίδηρος (μαντέμι) ἢ εἰδικὸ κράμα ἀλουμινίου, ἀν είναι ἀνεξάρτητη.

7. Μερικὰ χαρακτηριστικὰ μεγέθη (τοῦ κυλίνδρου τῶν κινητήρων).

Μετὰ τὴν περιγραφὴ τοῦ κυλίνδρου καὶ τῆς βάσεώς του, ποὺ ἀποτελοῦν καὶ τὰ σταθερὰ μέρη τοῦ κινητήρα, σκόπιμο εἶναι νὰ δώσωμε τὴν ἔρμηνεία καὶ τὸν τρόπο ὑπολογισμοῦ μερικῶν χαρακτηριστικῶν μεγεθῶν, ποὺ ἐμφανίζονται πάντοτε στὴν περιγραφὴ ἑνὸς κινητήρα.



Σχ. 2·2 ιγ.

Ἡ βάση τῶν κυλίνδρων σὲ ὑδρόψυκτο κινητήρα.

Βασικὲς διαστάσεις ἑνὸς κυλίνδρου εἰναι ἡ διάμετρός του D καὶ ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου μέσα σ' αὐτὸν d.

Οἱ διαστάσεις αὐτὲς μετριοῦνται σὲ χιλιοστὰ ἢ σὲ ἵντσες.

Ἄπὸ τὰ μεγέθη αὐτὰ προκύπτουν ἡ ἐπιφάνεια τῆς διατομῆς τοῦ κυλίνδρου $E = \frac{\pi D^2}{4}$ καὶ ὁ ὅγκος, ὁ ὅποῖος καλύπτεται

κατὰ τὴν κίνηση τοῦ ἐμβόλου. Ὁ δγκος αὐτὸς δνομάζεται κυλινδρισμὸς καὶ παριστάνεται μὲ τὸ γράμμα K, δπότε:

$$K = E \cdot d = \frac{\pi D^2 \cdot d}{4}.$$

Ο κυλινδρισμὸς σὲ πολυκύλινδρους κινητήρες ισοῦται μὲ τὸ ἀθροισμα τῶν κυλινδρισμῶν δλων τῶν κυλίνδρων, δηλαδή:

$$K = \frac{\pi D^2 d \cdot n}{4},$$

δπου η δ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Ο κυλινδρισμὸς εἰναι πολὺ σημαντικὸ χαρακτηριστικὸ μέγεθος γιὰ τὸν κινητήρα καὶ γιὰ δλόκληρο τὸ αὐτοκίνητο καὶ πολλὲς φορὲς μπαίνει καὶ στὴν δνομασία του. Π.χ. τὸ Fiat 1 100 ἔχει κινητήρα $1\,100\text{ cm}^3$, ή Mercedes 250 ἔχει κινητήρα $2\,500\text{ cm}^3$, τὸ Ford 17 M ἔχει κινητήρα $1\,700\text{ cm}^3$ κ.ο.κ.

Ο χῶρος μεταξὺ ἐμβόλου - κυλίνδρου - κεφαλῆς δνομάζεται χῶρος καύσεως καὶ παριστάνεται συνήθως μὲ τὸ λατινικὸ γράμμα V.

Ο χῶρος, δ δποῖος παραμένει κενὸς μεταξὺ κεφαλῆς κυλίνδρου καὶ ἐμβόλου, δταν αὐτὸ βρίσκεται στὸ "Ανω Νεκρὸ Σημεῖο, δνομάζεται ἐπιζήμιος χῶρος η νεκρὸς χῶρος, δ δὲ δγκος του συμβολίζεται συνήθως μὲ τὸ γράμμα u.

Εἶναι εὐκολονόητο δτι γιὰ νὰ βροῦμε τὸν συνολικὸ χῶρο καύσεως, δταν τὸ ἐμβολὸ βρίσκεται στὸ Κάτω Νεκρὸ Σημεῖο, ἀρκεῖ νὰ προσθέσωμε τὸν ἐπιζήμιο χῶρο στὸν κυλινδρισμό.

$$\Delta\eta\lambda\delta\eta \quad V = K + u.$$

Ο λόγος $\frac{u}{V}$ δνομάζεται σχέση συμπιέσεως η λόγος συμπιέσεως, παριστάνεται μὲ τὸ γράμμα λ καὶ προσδιορίζει τὸ ποσοστὸ τοῦ ἀρχικοῦ δγκου, στὸν δποῖο συμπιέζεται τὸ καύσιμο μίγμα στὸ τέλος τῆς διατομῆς τοῦ ἐμβόλου.

$$\text{Ἐπομένως: } \lambda = \frac{u}{V} = \frac{u}{K + u}.$$

Πολλὲς φορὲς ἀντὶ τῆς σχέσεως συμπιέσεως χρησιμοποιοῦμε τὸ ἀντίστροφό της τὸ $O = \frac{1}{\lambda}$, τὸ δποῖον δνομάζεται ἀπλῶς συμπίεση.

Στοὺς βενζινοκινητῆρες ἡ σχέση συμπιέσεως κυμαίνεται ἀπὸ 1/6 ἕως 1/11,5, ἐνῷ στοὺς πετρελαιοκινητῆρες φθάνει τὸ 1/22 μὲ τάσεις νὰ γίνῃ ἀκόμη μικρότερη.

Ισχὺς τοῦ κινητήρα.

Ίσχὺς ἑνὸς κινητήρα εἰναι τὸ μηχανικὸ ἔργο, τὸ δποῖο παράγει στὴν μονάδα τοῦ χρόνου (sec).

Μονάδα μετρήσεως τῆς ίσχύος.

Ἡ μονάδα μετρήσεως τῆς ίσχύος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν μονάδα μετρήσεως τοῦ μηχανικοῦ ἔργου. Ἀν ἐπομένως τὸ ἔργο μετρήται σὲ χιλιογραμμόμετρα (kgm), τότε καὶ ἡ μονάδα μετρήσεως τῆς ίσχύος θὰ εἰναι τὸ χιλιογραμμόμετρο ἀνὰ δευτερόλεπτο (kgm/sec).

Στὶς πρακτικὲς δημοσιεύεται μὲ τὰ γράμματα PS (ἀρχικὰ γράμματα τῶν γερμανικῶν λέξεων Pferde-starke) ἢ τὸ HP (ἀρχικὰ γράμματα τῶν ἀγγλικῶν λέξεων horse power).

Φορολογήσιμη ίσχὺς (I_φ).

Οπως γνωρίζομε, τὰ αὐτοκίνητα φορολογοῦνται ἀπὸ τὸ Κράτος ἀνάλογα μὲ τὴν κατηγορία, στὴν δποίαν ἀνήκει τὸ καθένα ἀπὸ αὐτὰ (φορτηγά, ἐπιβατηγά, δημοσίας χρήσεως, ιδιωτικῆς χρήσεως κλπ.). Βάση πάντοτε στὸν ὑπολογισμὸ τοῦ φόρου σὲ

κάθε μιὰ ἀπὸ τὶς κατηγορίες αὐτὲς εἶναι ἡ ἴσχὺς τοῦ κινητήρα.
 Ὡς ἴσχὺς ὅμως τοῦ κινητήρα δὲν ὑπολογίζεται ἡ πραγματική
 του ἀλλὰ μιὰ ἄλλη, ἡ δοιά εἶναι σημαντικῶς μικρότερη ἀπὸ
 αὐτὴν καὶ δύναται φορολογήσιμη ἴσχυς. Ἡ ἴσχὺς αὐτῇ ἔχει
 συγκριτικὴ σημασία μόνο γιὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ φόρου κυ-
 κλοφορίας καὶ σταθμεύσεως τῶν αὐτοκινήτων καὶ οὐδεμίαν σχέση
 μὲ τὴν πραγματικὴν ἴσχυν τοῦ κινητήρα.

2·3 Τὸ ἔμβολο.

1. Προορισμός.

Απὸ τὴν συνοπτικὴν λειτουργία τοῦ 4χρονου κινητήρα (πα-
 ράγγ. 1·2) εնκολα μποροῦμε νὰ καταλάβωμε τὸν προορισμὸν τοῦ
 ἔμβολου.

Μὲ λίγα λόγια εἶναι τὸ τμῆμα τοῦ κινητήρα, τὸ δοιοῖ κα-
 θώς κινεῖται πάνω κάτω (παλινδρομικά) μέσα στὸν κύλινδρο πιέ-
 ζει τὸ καύσιμο καὶ τὸ φέρει στὴν κατάσταση ποὺ χρειάζεται γιὰ
 νὰ καῆ καὶ νὰ παραχθῆ ἡ κινητήρια δύναμη, τὴν δοιά τὸ ἔδιο
 πάλι μεταβιβάζει μὲ τὸν διωστήρα στὸν στροφαλοφόρο ἀξονα.

2. Περιγραφή.

Τὸ σχῆμα τοῦ ἔμβολου εἶναι κυλινδρικὸν καὶ μοιάζει μὲ ἓνα
 κύπελο τοποθετημένο ἀνάποδα (ἀνεστραμμένο) (σχ. 2·3 α).

Μὲ ἓνα ἐγκάρσιο πεῖρο τὸ ἔμβολο συνδέεται μὲ τὸν διωστήρα
 (μπιέλχ).

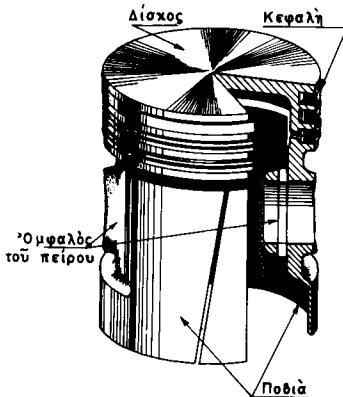
Τὸ ἔμβολο εἶναι ἕνα κομμάτι τοῦ κινητήρα, ποὺ καταπονεῖ-
 ται πάρα πολύ, γιατί :

α) Ἐπάνω σ' αὐτὸν ἐνεργεῖ ἡ πίεση τῶν ἀερίων, ποὺ παρά-
 γονται ἀπὸ τὴν καύση τοῦ μίγματος.

β) Ἡ θερμοκρασία τῶν ἀερίων αὐτῶν εἶναι πολὺ μεγάλη.

γ) Στοὺς ταχύστροφους κινητήρες κατὰ τὴν παλινδρομική

τους κίνηση δημιουργοῦνται μεγάλες δυνάμεις ἀδρανείας, ἀπὸ τὴν ἀπότομη ἀλλαγὴ τῆς φορᾶς τῆς κινήσεώς του, οἱ δποῖες ἐνεργοῦν ἐπάνω στὸ ἔδιο τὸ ἔμβολο.



Σχ. 2·3 α.
Τὸ ἔμβολο ἐνὸς βενζινοκινητήρα.

Εἶναι λοιπὸν φανερὸ δτὶ ἔνα ἔμβολο πρέπει νὰ ἐκπληρώνῃ τὰ ἀκόλουθα:

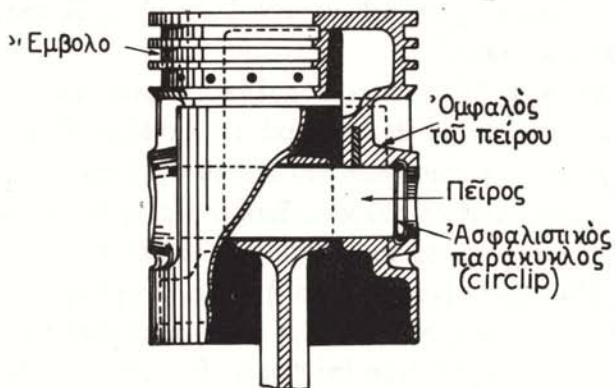
- α) Νὰ κινῆται ἐλεύθερα μέσα στὸν κύλινδρο.
- β) Νὰ ἔξασφαλίζῃ πλήρη στεγανότητα. Δηλαδὴ νὰ μὴν ἐπιτρέπῃ νὰ φεύγουν ἀέρια ἀπὸ τὰ πλευρά του.
- γ) Νὰ είναι ἀνθεκτικὸ στὶς δυνάμεις· καὶ τὴν μεγάλη θερμοκρασία, ποὺ ἐνεργοῦν ἐπάνω σ' αὐτό.
- δ) Νὰ ἀντέχῃ στὶς τριβὲς καὶ νὰ μὴ καταστρέφεται (φθείρεται) εύκολα.
- ε) Νὰ είναι δσο τὸ δυνατὸν περισσότερο ἐλαφρό, γιὰ νὰ μὴ δημιουργῇ σοβαρὲς δυνάμεις ἀδρανείας.

Κάθε ἔμβολο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κύρια μέρη· τὸ ἀνώτερο, ποὺ δνομάζεται κεφαλὴ καὶ τὸ κατώτερο, ποὺ δνομάζεται ποδιά (σχ. 2·3 α.).

Ἡ κεφαλὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν δίσκο καὶ τὸ κυλινδρικὸ

μέρος, δηλαδὴ τὸ τμῆμα ποὺ φέρει τὰ ἐλατήρια καὶ τοὺς ὀμφαλοὺς τοῦ πείρου.

Ο δίσκος στὶς περισσότερες περιπτώσεις ἔχει σχῆμα ἐπίπεδο (σχ. 2·3 β). Χρησιμοποιοῦνται ὅμως καὶ ἔμβολα μὲ κοῖλους ἢ κυρτοὺς δίσκους [σχ. 2·3 γ(α), (β), (γ)].



Σχ. 2·3 β.
"Εμβολο μὲ ἐπίπεδο δίσκο.



(α) Δίσκος κοῖλος.



(β) Δίσκος κοῖλος.
(μὲ διαφοράν κοιλότητος)
Σχ. 2·3 γ.



(γ) Δίσκος κυρτός.

"Εμβολα μὲ διάφορες μορφές δίσκων.

Ἐσωτερικῶς δ δίσκος μπορεῖ νὰ εἰναι ἐπίπεδος ἢ λίγο κοῖλος καὶ φέρει ἐνισχυτικές νευρώσεις.

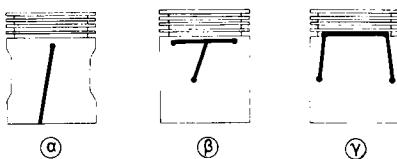
Στὸ κυλινδρικὸ μέρος τῆς κεφαλῆς εἶναι τὰ αὐλάκια (λούκια), στὰ δποῖα εἶναι τοποθετημένα τὰ ἐλατήρια, γιὰ νὰ ἔξασφαλίζεται ἡ στεγανότητα. Τὰ αὐλάκια αὐτὰ εἶναι 3 ὅως 5. Στὴν περίπτωση ποὺ θὰ εἶναι 5, τότε τὸ πέμπτο μπαίνει συνήθως στὴν ποδιὰ κάτω ἀπὸ τὸν πεῖρο.

Τὰ αὐλάκια ἔχουν ὀρθογωνικὴ διατομή, ἢ δὲ κατεργασία τους εἶναι πολὺ λεπτή.

Τὸ ἔνα ἢ τὰ δύο κατώτερα αὐλάκια φέρουν τρύπες, μὲ τὶς δποῖες ἐπικοινωνοῦν μὲ τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ ἐμβόλου. Οἱ τρύπες αὐτὲς ἐπιτρέπουν τὴν ἐπιστροφὴ τοῦ λαδιοῦ τῆς λιπάνσεως.

Στὸ μέσον περίπου τοῦ κυλινδρικοῦ μέρους βρίσκονται οἱ δύο ὀδμφαλοὶ τοῦ πείρου, ποὺ συνδέει τὸ ἐμβόλο μὲ τὸν διωστήρα.

Μὲ τὴν ποδιὰ ἔξασφαλίζεται ἡ καλὴ ὁδήγηση τοῦ ἐμβόλου κατὰ τὴν κίνησή του στὸν κύλινδρο καὶ ἡ κατανομὴ τῶν πλευρικῶν πιέσεων σὲ μεγαλύτερη ἐπιφάνεια. Τὸ σχῆμα τῆς ποδιᾶς εἶναι στὸ ἐσωτερικὸ μέρος κυλινδρικὸ καὶ στὸ ἐσωτερικὸ λίγο κωνικό. Τέλος ἡ ποδιὰ φέρει καὶ μία σχισμή, ποὺ ἔχει λοξὴ κατεύθυνση σχετικὰ μὲ τὴν γεννήτρια τοῦ κυλινδροῦ καὶ φθάνει μέχρι τοῦ τελευταίου ἐλατηρίου. Πολλὲς φορὲς ἡ σχισμὴ αὐτὴ ἔχει σχῆμα Τ [σχ. 2·3δ (α) (β) (γ)].



Σχ. 2·3δ.

Τομὲς ποδιᾶς ἐμβόλου διαφόρων μορφῶν.

3. Ὑλικὸ ἀπὸ τὸ ὄποιο κατασκευάζονται τὰ ἐμβόλα.

Παληότερα στὴν κατασκευὴ τῶν ἐμβόλων γιὰ τοὺς κινητῆρες τῶν αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦσαν ἀποκλειστικὰ χυτοσίδηρο (μαντέμι).

Εἶναι ἀλήθεια πώς τὸ μέταλλο αὐτὸν παρουσιάζει πολλὰ πλεονεκτήματα, ἔχει δηλαδὴ μικρὸ συντελεστὴ διαστολῆς, ἀντέχει στὶς τριβές, εἶναι πολὺ ἀνθεκτικὸ καὶ ἀρκετὰ φθηνό. Εἶναι ὅμως βαρὺ καὶ αὐτὸν εἶναι ἔνα πολὺ μεγάλο μειονέκτημα γιὰ τοὺς ταχύστροφους κινητήρες.

Γιὰ νὰ ἀποφύγουν τὸ σοῦδαρὸ αὐτὸν μειονέκτημα οἱ βιομηχανίες κινητήρων αὐτοκινήτων, χρησιμοποίησαν διάφορα κράματα τοῦ ἀλουμινίου, τὰ δποῖα μποροῦμε νὰ ποῦμε δτι σήμερα ἔχουν ἀντικαταστήσει ἐξ ὀλοκλήρου σχεδὸν τὸν χυτοσίδηρο. Καὶ τὰ κράματα ὅμως αὐτὰ παρουσιάζουν ἔνα σοῦδαρὸ μειονέκτημα· εἶναι δηλαδὴ μαλακὰ καὶ φθείρονται εύκολα. Γιὰ νὰ ἔξουδετερωθῇ τὸ μειονέκτημα αὐτὸν ὑφίστανται πολλὲς φορὲς μιὰ εἰδικὴ χημικὴ κατεργασία, ποὺ τὴν λέμε ἀνοδικὴ ὁξείδωση. Μὲ τὴν κατεργασία αὐτὴ δημιουργεῖται στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἔμβολου ἔνα λεπτὸ στρῶμα σκληρῆς ἀλουμίνιας, ποὺ περιορίζει τὶς φθορὲς καὶ διευκολύνει σημαντικὰ τὴν λίπανση.

Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τὰ κράματα τοῦ ἀλουμινίου χρησιμοποιοῦνται, καὶ μάλιστα σὲ σημαντικὴ ἀναλογίᾳ, καὶ τὰ κράματα τοῦ μαγνησίου. Τὰ κράματα αὐτά, ἐνῷ δὲν ὑστεροῦν ὡς πρὸς τὶς ἀλλαγὲς ἰδιότητες ἀπὸ τὰ κράματα τοῦ ἀλουμινίου, εἶναι ὅμως πολὺ ἐλαφρότερα.

4. Τὰ ἐλατήρια τῶν ἔμβολων.

α) Γενικά.

Γιὰ νὰ λειτουργῇ καλὰ ἔνας κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως εἶναι ἀπαρχίτητο τὸ ἔμβολο νὰ ἐφαρμόζῃ στεγανὰ στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κυλίνδρου, ὥστε νὰ μὴ διαφεύγουν ἀέρια. Ἡ τέλεια αὐτὴ στεγανότητα ἐμποδίζει ἐπίσης καὶ τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως, ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὸν κύλινδρο καὶ τὸ ἔμβολο, νὰ ἀνεβαίνῃ στὸν χῶρο τῆς καύσεως· ἔτσι ἀποφεύγεται δ κίνδυνος τῆς καύσεως τοῦ

λαδιοῦ, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ σχηματίζωνται ἀνθρακώματα (καλαμίνα), τὰ ὅποια εἶναι πολὺ ἐνοχλητικὰ στὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα.

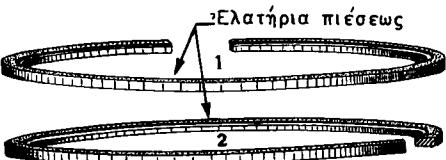
Τὴν στεγανότητα ἔμως αὐτὴν εἶναι ἀδύνατο νὰ τὴν ἐπιτύχωμε προσαρμόζοντας μὲ ἀκρίβεια τὴν διάμετρο τοῦ ἐμβόλου στὴν ἐσωτερικὴ διάμετρο τοῦ κυλίνδρου (δπως π.χ. γίνεται στὰ ἐμβόλα τῶν ἀντλιῶν Bosch) καὶ αὐτὸν γιατί:

α) εἶναι ἀπαραίτητο νὰ ὑπάρχῃ ἕνα διάκενο ἀνάμεσα στὸ ἐμβόλο καὶ τὸν κύλινδρο, λόγω τῆς διαφορᾶς διαστολῆς τῶν μετάλλων, ἀπὸ τὰ ὅποια ἔχουν κατασκευασθῆναι καὶ

β) ἡ μορφὴ τοῦ κυλίνδρου σιγὰ σιγὰ μεταβάλλεται κατὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα, δπως εἴπαμε ἡδη τὴν παράγραφο 2·2 (3).

Θὰ πρέπει λοιπὸν μὲ κάποιο ἄλλο τρόπο νὰ ἔξασφαλίσωμε τὴν ἐπιθυμητὴν στεγανότηταν καὶ δ τρόπος αὐτὸς εἶναι ἡ χρησιμοποίηση τῶν ἐλατηρίων τοῦ ἐμβόλου.

Τὰ ἐλατήρια αὐτὰ ἔχουν σχῆμα δακτυλίου μὲ ἐξωτερικὴ διάμετρο λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ κυλίνδρου καὶ σὲ ἕνα σημεῖο τῆς περιφερείας τους εἶναι κομμένα (ἀνοικτά), δπως φαίνεται στὰ σχήματα 2·3ε, 2·3στ, 2·3ζ, 2·3η.

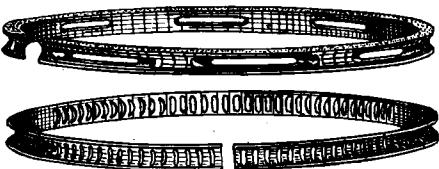


Σχ. 2·3ε.
Ἐλατήρια πιέσεως.

Τὸ ἀνοιγμα αὐτὸ διευκολύνει, ὥστε ἀνοίγοντας λίγο νὰ μποροῦν νὰ περάσουν στὴν θέση τους, στὰ αὐλάκια τοῦ ἐμβόλου, καὶ κλείοντας λίγο νὰ περάσουν μέσα στὸν κύλινδρο, δπου μὲ τὴν

ἐλαστικότητά τους νὰ κρατιοῦνται πάντοτε σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειά του.

Ἄπο τὰ ἐλατήρια αὐτὰ ἄλλα μὲν ἐμποδίζουν νὰ διαφεύγουν τὰ δέρια πρὸς τὰ κάτω καὶ δνομάζονται ἐλατήρια πιέσεως (σχ. 2·3 ε, 2·3 ζ καὶ 2·3 η), ἄλλα δὲ δὲν ἀφήνουν τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως νὰ μπαίνῃ στὸν χῶρο καύσεως καὶ δνομάζονται ἐλατήρια ἐλαίου (σχ. 2·3 στ.).



Σχ. 2·3 στ.
Ἐλατήρια ἐλαίου.

Τὰ ἐλατήρια δλων τῶν εἰδῶν τοποθετοῦνται στὰ αὐλάκια (λούκια), ποὺ κατασκευάζονται, ὅπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, στὸ κυλινδρικὸ μέρος τοῦ ἐμβόλου.

β) *Σχῆμα τῶν ἐλατηρίων καὶ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ ὅποιο κατασκευάζονται.*

Τὰ ἐλατήρια, ὅπως εἴπαμε, ἔχουν σχῆμα ἀνοικτοῦ δακτυλίου καὶ κατασκευάζονται ἀπὸ εἰδικὸ χυτοσιδῆρο μὲ μεγάλη ἐλαστικότητα.

Τὰ ἐλατήρια πιέσεως ἔχουν γενικὰ δρθιογωνικὴ διατομὴ μὲ ὕψος κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ ἐμβόλου 2 - 4mm καὶ πάχος κατὰ τὴν ἀκτίνα τῆς περίπου μὲ τὸ 1/24 τῆς διαμέτρου τοῦ κυλίνδρου.

Τὰ ἐλατήρια ἐλαίου ἔχουν διατομὴ διαφόρων σχημάτων. Συνήθως διμώς προτιμᾶται καὶ γι' αὐτὰ ἡ δρθιογωνικὴ διατομὴ μὲ ὕψος λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ ὕψος τῶν ἐλατηρίων πιέσεως. Τὰ ἐλατήρια αὐτὰ φέρουν μία περιφερειακὴ ἐγκοπὴ μὲ ἀκτινικὲς ὁπὲς στὸ μέσο περίπου τοῦ ὕψους τους (σχ. 2·3 στ.).

Τὸ ἀνοιγμα τοῦ δακτυλίου τῶν ἐλατηρίων εἶναι συνήθως κάθετο πρὸς τὸ ἐπίπεδό τους, χρησιμοποιοῦνται δμως καὶ ἐλατήρια μὲ λοξὴ τομὴ στὰ σημεῖα συνδέσεως (σχ. 2·3 η), καθὼς καὶ μὲ τεθλασμένη τομὴ (ραμποτὲ) (σχ. 2·3 ζ).



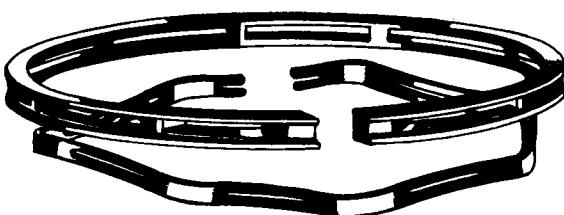
Σχ. 2·3 ζ.

Ἐλατήριο μὲ τεθλασμένη διατομὴ στὰ σημεῖα συνδέσεως (ραμποτὲ).



Σχ. 2·3 η.

Ἐλατήριο μὲ λοξὴ τομὴ στὰ σημεῖα συνδέσεως.



Σχ. 2·3 θ.

Ειδικὸ ἐλατήριο λαδιοῦ μὲ ἔκτατήρα (έξπάντερ).

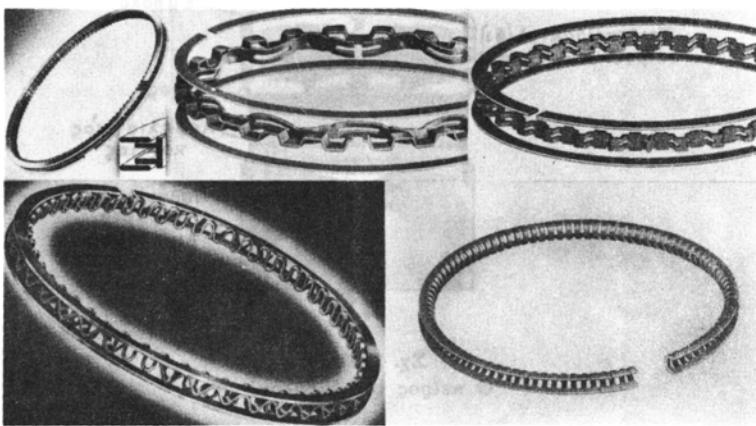
γ) Ἐλατήρια μὲ εἰδικό σχῆμα.

Οἱ διάφορες βιομηχανίες, στὴν προσπάθειά τους νὰ βελτιώνουν συνεχῶς τὴν λειτουργία τῶν κινητήρων καὶ ἀκόμη νὰ παρατείνουν τὴν ζωή τους, ἐπινόησαν ἐλατήρια καὶ μὲ διάφορα ἄλλα σχήματα.

Ἐτσι π.χ. χρησιμοποιοῦν ἐλατήρια πιέσεως, ποὺ φέρουν στὸ ἐσωτερικό τους ἓνα πολυγωνικὸ ἔλασμα (ἔκτατήρα, έξπάντερ),

μὲ τὸ ὅποιο αὐξάνεται ἡ ἴκανότητα προσαρμογῆς τοῦ ἐλατηρίου ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κυλίνδρου (σχ. 2·3θ).

Ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται καὶ εἰδικὰ ἐλατήρια, ποὺ ἀπαρτίζονται ἀπὸ μία σειρὰ λεπτῶν ἐλασμάτων, τὰ δποῖα τοποθετοῦνται κατὰ τὸν ἀξονα τοῦ ἔμβολου (σχ. 2·3ι).



Σχ. 2·3ι.
Εἰδικὰ ἐλατήρια.

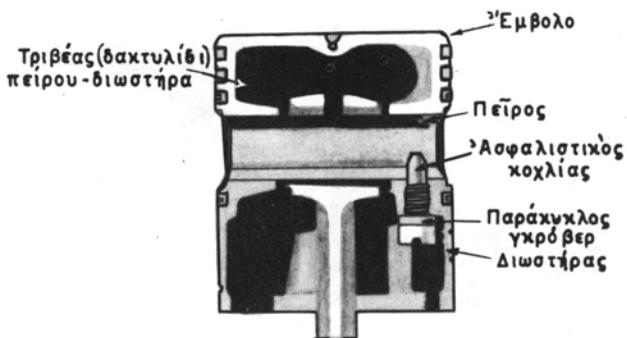
5. Ὁ πεῖρος τοῦ ἔμβολου.

α) Προορισμός.

Ο πεῖρος τοῦ ἔμβολου χρησιμεύει γιὰ τὴν σύνδεση τοῦ ἔμβολου μὲ τὸν διωστήρα του. Σχεδὸν δλη ἡ δύναμη, ποὺ ἀσκεῖται ἐπάνω στὸ ἔμβολο ἀπὸ τὴν πίεση τῶν ἀερίων καὶ ποὺ εἶναι γιὰ μιὰ στιγμὴ πολὺ μεγάλη, μεταβιβάζεται ἀπὸ τοὺς δμφαλοὺς τοῦ ἔμβολου (σημεῖα συνδέσεως) στὰ ἄκρα τοῦ πείρου καὶ ἀπὸ ἐκεῖ στὸν διωστήρα, ποὺ στηρίζεται στὴν μέση τοῦ πείρου (σχ. 2·3ια).

Ἀντίστροφα, τὴν στιγμὴ ποὺ συμπιέζονται τὰ ἀέρια στὸν κύλινδρο, δ διωστήρας πιέζει τὸν πεῖρο καὶ ἀπὸ ἐκεῖ ἡ πίεση μεταβιβάζεται στὸ ἔμβολο.

Από δλα αὐτὰ φαίνεται ότι διαφέρει στον πεῖρος εἶναι ἔνα κομμάτι, που καταπονεῖται πολὺ καὶ μάλιστα μὲ φορτίο, ποὺ μεταβάλλεται διαδοχικὰ καὶ κατὰ μέγεθος καὶ κατὰ διεύθυνση. Επίσης διαφέρει στον πεῖρος ὅτι γίνεται σὲ ὑψηλὴ θερμοκρασία καὶ σὲ συνθήκες τῆς λιπάνσεως δὲν εἶναι καθόλου εύνοϊκές.



Σχ. 2·3 ια.
Ο πεῖρος τοῦ ἐμβόλου.

Η στήριξη τοῦ πείρου διαφέρει ἀνάλογα μὲ τὸν τύπο τῶν κινητήρων. Ετοι π.χ. μπορεῖ νὰ εἶναι:

α) Σταθερὰ προσαρμοσμένος ἐπάνω στοὺς διμφαλοὺς τῶν ἐμβόλων καὶ ἐλεύθερος στὸν τριβέα τοῦ διωστήρα [σχ. 2·3 ιβ(α)].

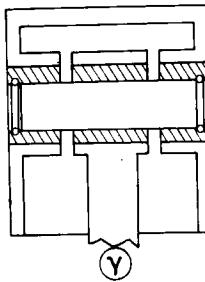
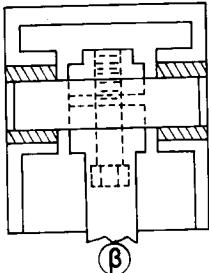
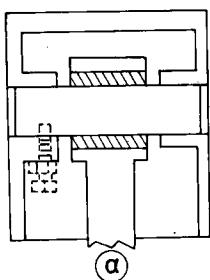
β) Σταθερὰ προσαρμοσμένος στὸν τριβέα τοῦ ποδιοῦ τοῦ διωστήρα καὶ ἐλεύθερος στοὺς δύο διμφαλοὺς τοῦ ἐμβόλου [σχ. 2·3 ιβ(β)] καὶ

γ) ἐλεύθερος καὶ στὸν τριβέα τοῦ διωστήρα καὶ στοὺς διμφαλοὺς τοῦ ἐμβόλου.

Στὴν τελευταίᾳ ὅμως περίπτωση, ποὺ εἶναι καὶ γῇ συνηθέστερη, διαφέρει στον πεῖρος ἐμποδίζεται νὰ βγῆ ἀπὸ τοὺς διμφαλοὺς τοῦ ἐμβόλου μὲ δύο εἰδικὰ ἀσφαλιστικὰ δακτυλίδια (Circlips) [σχ. 2·3 ιβ(γ)].

β) Περιγραφή και όλικό ἀπὸ τὸ ὅποῖο κατασκευάζεται.

Ο πείρος τοῦ ἐμβόλου ἔχει σχῆμα σωλήνα, ή διατομὴ του δηλαδὴ εἶναι δακτύλιος καὶ αὐτὸ γιὰ νὰ ἔχωμε τὴν μεγαλύτερη ἀντοχὴ μὲ τὸ μικρότερο δυνατὸ βάρος.



Σχ. 2·3 ι.β.

Διάφοροι τρόποι στηρίζεως τοῦ πείρου στοὺς ὄμφαλούς.

Τὸ όλικό, ἀπὸ τὸ ὅποῖο κατασκευάζεται, εἶναι ἀτοσάλι ύψη-λῆγης ἀντοχῆς (νικελιοχρωμιοῦχο) μὲ ἐπιφανειακὴ σκλήρυνση καὶ λεπτὴ κατεργασία λειάνσεως (ρεκτιφιέ). Τέλος σὲ μερικὲς περιπτώσεις προστίθεται στὴν ἔξωτερηκή του ἐπιφάνεια καὶ ἔνα λεπτὸ στρῶμα χρωμίου.

2·4 Ο διωστήρας (μπιέλα).

1. Προορισμός.

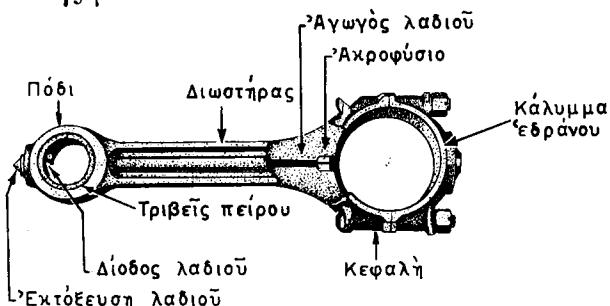
Ο διωστήρας (ἢ μπιέλα) χρησιμεύει γιὰ νὰ μεταβιβάζῃ στὸ στρόφαλο τὴν δύναμη, ή ὅποια δημιουργεῖται ἐπάνω στὸ ἐμβόλο, ἐκτὸς ἀπὸ ἔνα μικρὸ μέρος, ποὺ χάνεται σὲ τριβὲς καὶ ἔξουδετερώνεται στὰ τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου. Χρησιμεύει ἐπίσης στὸ νὰ μεταβιβάζῃ ἀπὸ τὸν στρόφαλο στὸ ἐμβόλο δύναμη χρειάζεται γιὰ τὴν συμπίεση τῶν ἀερίων, καθὼς καὶ δση εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ τὴν ἔξοδο τῶν ἀερίων ἀπὸ τὸν κύλινδρο.

Κατὰ τοὺς τρεῖς ἐπομένως χρόνους, δηλαδὴ τῆς ἐκτονώ-

σεως, της συμπιέσεως και της έξαγωγής, διωστήρας καταπονεῖται σὲ λυγισμὸ και σὲ θλίψη, ἐνῶ στὸν τέταρτο χρόνο, δηλαδὴ της εἰσαγωγῆς, καταπονεῖται σὲ ἐφελκυσμό.

2. Περιγραφὴ (σχῆμα και λοιπὰ στοιχεῖα) τοῦ διωστήρα.

Ο διωστήρας ἔχει συνήθως τὸ σχῆμα μιᾶς ράβδου μὲ διατομὴ περίπου διπλοῦ ταῦ I (σχ. 2·4α). Στὰ δύο του ἄκρα φέρει ἀπὸ ἕνα κυλινδρικὸ ἔξογκωμα, οἱ ἀξονες τῶν δποίων εἶναι καθετοὶ στὸ ἐπίπεδο της ράβδου.



Σχ. 2·4 α.
Ο διωστήρας.

Σὲ ἕνα διωστήρα διακρίνομε τὰ ἀκόλουθα (σχ. 2·4β):

α) Τὸ πόδι, ποὺ εἶναι τὸ μικρότερο ἀπὸ τὰ δύο κυλινδρικὰ ἔξογκωματα. Στὸ ἔξογκωμα αὐτὸ σχηματίζεται τὸ ἔδρανο γιὰ τὴν σύνδεση τοῦ διωστήρα μὲ τὸν πεῖρο τοῦ ἐμβόλου.

Στὶς περισσότερες μορφὲς τὸ ἔδρανο αὐτὸ φέρει και ἔνα ὀρειχάλκινο (μπρούντζινο) τριβέα (δακτύλιο), μὲ τὸν ὅποιο ἔξασφαλίζεται πιὸ ἐλεύθερα ἢ κίνησή του ἐπάνω στὸν πεῖρο.

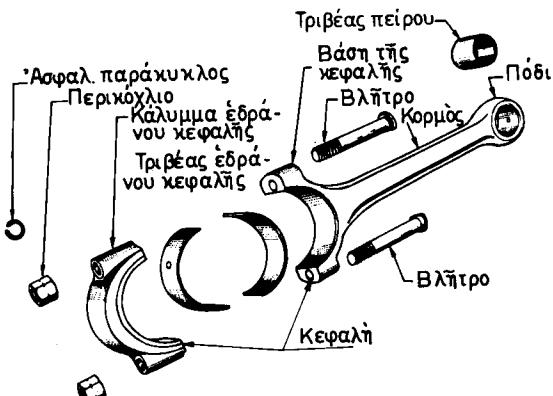
Η λίπανση τοῦ τριβέα στὸ πόδι τοῦ διωστήρα γίνεται εἴτε μὲ τὴν παροχὴ λαδιοῦ ἀπὸ τὸν τριβέα της κεφαλῆς μὲ ἔνα σωληνίσκο, ποὺ βρίσκεται κατὰ μῆκος τοῦ κορμοῦ τοῦ διωστήρα (σχ. 2·4α), εἴτε ἀπὸ τὶς σταγόνες λαδιοῦ, ποὺ συγκεντρώνονται στὸ

έξωτερικό τοῦ έμβολου καὶ πέφτουν στὸ διάκενο, ποὺ σχηματίζεται μεταξὺ τοῦ ποδιοῦ καὶ τῶν δυμφαλῶν τοῦ έμβολου.

β) Τὴν κεφαλή, ποὺ βρίσκεται στὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ διωστήρα καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ τὸν συνδέῃ μὲ τὸν στρόφαλο.

Εἶναι φανερὸ δῆτι ἡ σχετικὴ κίνηση τῆς κεφαλῆς τοῦ διωστήρα καὶ τοῦ κομβοῦ τοῦ στροφάλου εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχη σχετικὴ κίνηση τοῦ ποδιοῦ τοῦ διωστήρα καὶ τοῦ πείρου τοῦ έμβολου. Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν καὶ οἱ διαστάσεις τῆς κεφαλῆς εἶναι πολὺ μεγαλύτερες ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ ποδιοῦ.

Συνήθως ἡ κεφαλὴ τοῦ διωστήρα χωρίζεται σὲ δύο κομμάτια (σχ. 2·4 β). Τὸ ἔνα ἀποτελεῖ τὴν βάση τοῦ ἑδράνου τῆς κε-



Σχ. 2·4 β.
Ο διωστήρας ἀποσυναρμολογημένος.

φαλῆς καὶ εἶναι δλόσωμο μὲ τὸν κορμὸ τοῦ διωστήρα, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἀποτελεῖ τὸ κάλυμμα τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς (τὸ καβαλλέτο) καὶ στερεώνεται στὴν βάση μὲ 2 ἢ 4 βλῆτρα.

Ο τριβέας τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς χωρίζεται καὶ αὐτὸς σὲ δύο μέρη. Αποτελεῖται δηλαδὴ ἀπὸ δύο λεπτοὺς ἀτσαλένιους μι-

σοὺς δακτυλίους (ήμιδακτυλίους), ποὺ εἶναι ντυμένοι στὸ ἐσωτερικό τους μὲ ἔνα μέταλλο ἀνθεκτικὸ στὶς τριβές (ἀντιτριβικό, ὅπως τὸ λέμε, λευκὸ ἢ κόκκινο).

Ἡ λίπανση σὲ ὅλους τοὺς σύγχρονους κινητῆρες γίνεται μὲ λάδι, ποὺ φέρεται ὑπὸ πίεση στὰ σημεῖα τριβῆς μὲ ἔνα σωληνίσκο (ἀγωγό), ποὺ βρίσκεται στὸ σῶμα τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα. Γιὰ τὴν καλύτερη διανομὴ τοῦ λαδιοῦ σὲ ὅλη τὴν ἐπιφάνεια τοῦ τριβέα, μερικοὶ κινητῆρες φέρουν ἐπάνω στὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ τριβέα τους αὐλακώσεις, ποὺ λέγονται αὐλακώσεις διανομῆς τοῦ λαδιοῦ.

γ) *Tὸν κορμό.* Εἶναι μία ράθδος, ἢ ὅποια συνδέει τὴν βάση τοῦ ἐδράνου τῆς κεφαλῆς μὲ τὸ ἐδράνο τοῦ ποδιοῦ.

Τὸ σχῆμα τῆς ράθδου αὐτῆς, ὅπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, εἶναι περίπου διπλὸ ταῦ (I) καὶ σὲ μερικὲς περιπτώσεις φέρει καὶ ἔνα σωληνίσκο, ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴν λίπανση τοῦ τριβέα τοῦ ποδιοῦ (σχ. 2·4α).

Τὸ μῆκος τοῦ διωστήρα ἀπὸ τὸ κέντρο τοῦ ἐδράνου τῆς κεφαλῆς μέχρι τὸ κέντρο τοῦ ἐδράνου τοῦ ποδιοῦ, εἶναι περίπου ἵσσο μὲ τὸ διπλάσιο τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου.

3. Ὑλικὸ ἀπὸ τὸ ὄποιο κατασκευάζεται ὁ διωστήρας.

Οἱ διωστῆρες τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως κατασκευάζονται γενικὰ ἀπὸ εἰδικὸ χάλυβα (ἀτσάλι) ὑψηλῆς ἀντοχῆς καὶ διαμορφώνονται μὲ σφυρηλασία ἔπειτα ἀπὸ θέρμανση ἢ, ὅπως λέμε, ἐν θερμῷ.

2·5 Ὁ στροφαλοφόρος ἀξονας.

1. Προορισμός.

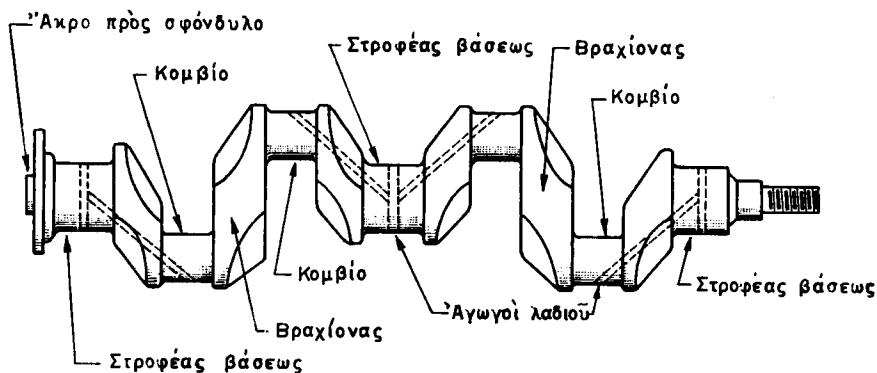
Ὁ στροφαλοφόρος ἀξονας φέρει τοὺς στροφάλους. Προορισμός του εἶναι, μὲ τὴν συνεργασία τῶν στροφάλων αὐτῶν καὶ τῶν ἀντι-

στοίχων διωστήρων τοῦ κινητήρα, νὰ μετατρέπη τὴν εύθυγραμμη καὶ παλινδρομικὴ κίνηση τῶν ἐμβόλων σὲ περιστροφική.

2. Περιγραφὴ (σχῆμα καὶ λοιπὰ στοιχεῖα) τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονας.

Ἡ τυπικὴ μορφὴ ἐνὸς στροφαλοφόρου ἀξονας δίδεται στὸ σχῆμα 2·5 α.

Οπως βλέπομε, τὸ σχῆμα τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονας εἰναι λίγο πολύπλοκο. Τοῦτο ὅφελεται σὲ πολλοὺς παράγοντες, δπως π.χ. στὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων τοῦ κινητήρα, στὸν ἀριθμὸν τῶν ἑδράνων τῆς βάσεως, στὴν σειρὰ τῆς ἐναύσεως στοὺς κυλίνδρους κλπ.



Σχ. 2·5 α.

Τυπικὸς στροφαλοφόρος ἀξονας σὲ τετρακύλινδρο κινητήρα.

Σὲ ἔνα στροφαλοφόρο διακρίνομε τὰ ἀκόλουθα κύρια μέρη (σχ. 2·5 α.):

α) Τοὺς στροφεῖς τῆς βάσεως.

Οἱ στροφεῖς τῆς βάσεως ἀντιστοιχοῦν στὰ ἕδρανα τῆς βάσεως τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων. Φυσικὰ ὁ ἀξονας τῶν τριβέων τῆς βάσεως εἰναι καὶ ἀξονας περιστροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου.

Τὸ Αθτοκίνητο

β) Τὰ κομβία τοῦ στροφαλοφόρου.

Τὰ κομβία εἰναι ὅτι στροφεῖς τῶν ἑδράνων τῶν κεφαλῶν τῶν διωστήρων. Μὲ ἀλλα λόγια εἰναι τὰ μέρη, στὰ διοῖς γίνεται γῇ σύνδεση τῶν διωστήρων ἐπάνω στὸν στροφαλοφόρο ὁξονα καὶ δέχονται τὴν πίεσην τῶν ἀερίων, ποὺ ἀναπτύσσεται μέσα στὸν κύλινδρο.

γ) Τοὺς βραχίονες (τὶς κινήσεις).

Συνδέουν τοὺς στροφεῖς τῆς θάσεως μὲ τὰ κομβία γῇ καὶ μόνο τὰ κομβία μεταξύ τους.

(Ο ἀριθμὸς τῶν κομβίων τῶν στροφάλων σὲ ἔνα κινητήρα εἰναι ἵσος μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων, ὅταν ὁ κινητήρας ἔχῃ τοὺς κυλίνδρους ἐν σειρᾷ, καὶ ἵσος μὲ τὸ μισὸν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυλίνδρων, ὅταν ὁ κινητήρας ἔχῃ τοὺς κυλίνδρους σὲ διάταξη V γῇ ἀντιτιθεμένους.

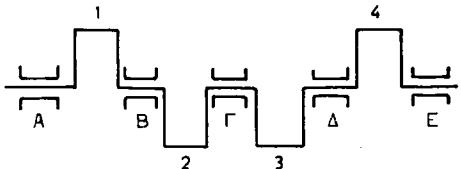
Στοὺς κινητήρες μὲ σημαντικὴ κάπως ἴσχυ, κάθε κομβίο περιβάλλεται ἀπὸ δύο στροφεῖς βάσεως. Ἐπομένως στὶς μηχανὲς αὐτὲς ἐ ἀριθμὸς τῶν στροφέων βάσεως εἰναι ἵσος μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κομβίων αὐξημένον κατὰ 1. Στοὺς κινητήρες ὅμως μὲ μικρὴ ἴσχυ μπορεῖ ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφέων νὰ εἰναι καὶ μικρότερος.

"Ετοι ἔνας τετρακύλινδρος κινητήρας θὰ ἔχῃ 5 στροφεῖς βάσεως, ἀν εἰναι μεγάλης ἴσχύος (ἀπὸ 50 ἵππους καὶ ἄνω). "Αν ὅμως γῇ ἴσχύς του εἰναι μικρή, μπορεῖ νὰ ἔχῃ μόνο τρεῖς στροφεῖς βάσεως.

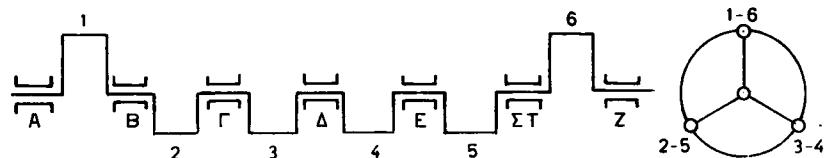
Τὰ κομβία τοῦ στροφαλοφόρου δὲν βρίσκονται ὅλα ἐπάνω στὸ ἕδιο ἐπίπεδο, ἀλλὰ ἀνάλογα μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων κατανέλιονται σὲ 2 γῇ οὲ 3 ἐπίπεδα.

Ἐξαίρεση στὸν κανόνα αὐτὸν γίνεται μόνο γιὰ τὶς δικύλινδρες μηχανές, στὶς διοῖς τὰ κομβία τοῦ στροφαλοφόρου βρίσκονται ἐπάνω στὸ ἕδιο ἐπίπεδο καὶ τὶς περισσότερες φορὲς καὶ στὸν ἕδιο ὁξονα.

Σὲ μιὰ τετρακύλινδρη μηχανὴ τὰ κομβία βρίσκονται στὸ ἕδιο ἐπίπεδο, μὲ τὴν διαφορὰ ὅτι τὰ δύο κομβία εἰναι ἐπάνω σὲ ἔναν ἄξονα καὶ τὰ δύο ἀλλα ἐπάνω σὲ ἄλλον ἄξονα, ποὺ κεῖται ἀπὸ τὴν ἄλλη μερὶα τοῦ ἄξονα περιστροφῆς [σχ. 2·5 β (α)].



(α)



(β)

Σχ. 2·5 β.

Διάταξη τῶν κομβίων τοῦ στροφαλοφόρου, α) σὲ 4κύλινδρο, β) σὲ 6κύλινδρο κινητήρα.

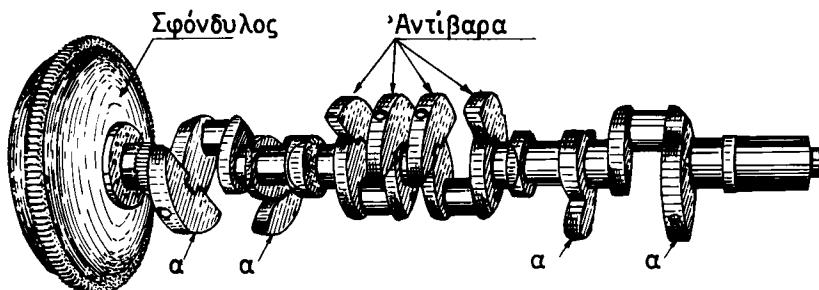
Σὲ μιὰ ἑξακύλινδρη μηχανὴ τὰ κομβία αὐτὰ βρίσκονται δυὸ - δυὸ ἐπάνω σὲ τρεῖς ἄξονες, οἱ ὅποιοι, ἐπίσης δυὸ - δυό, βρίσκονται στὸ ἕδιο ἐπίπεδο. Τὰ ἐπίπεδα αὐτά, τὰ ἐποῖα σὲ μία ἑξακύλινδρη μηχανὴ θὰ εἰναι τρία, ἔχουν τέτοια θέση, ὥστε καθένα νὰ συγματίζῃ μὲ τὸ ἀμέσως ἐπόμενό του γωνία 120° [σχ. 2·5 β (β)] συμμετρικὰ ως πρὸς τὸν ἄξονα περιστροφῆς.

3. Τὰ ἀντίβαρα.

Ο στροφαλοφόρος ἄξονας εἰναι ἔνα κομμάτι τῆς μηχανῆς, ποὺ περιστρέφεται μὲ μεγάλη ταχύτητα. Γιὰ νὰ μὴ δημιουργοῦνται κραδασμοὶ κατὰ τὴν κίνησή του, πρέπει νὰ τοποθετηθοῦν

ἐπάνω του πρόσθετα βάρη, σκοπὸς τῶν δποίων θὰ εἶναι νὰ ἔξουδετερώνουν τοὺς κραδασμοὺς αὐτούς. Ἡ τοποθέτηση τῶν βαρῶν αὐτῶν δνομάζεται ζυγοστάτηση.

Τὰ ἀντίβαρα αὐτὰ ἔχουν σχῆμα κυκλικοῦ τομέα (σχ. 2·5 γ), τοποθετοῦνται ἐκ διαμέτρου ἀντίθετα πρὸς τὰ κομβία τοῦ



Σχ. 2·5 γ.

Ο στροφαλοφόρος μὲ τὰ ἀντίβαρα καὶ τὸν σφόνδυλο.

στροφάλου καὶ φέρουν δπές, ποὺ ἔχουν γίνει γιὰ νὰ ἔλαττωθῇ τὸ βάρος τόσο, δσο χρειάζεται γιὰ τὴν ἀκριβῆ ζυγοστάτηση τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα.

Μὲ τὴν ζυγοστάτηση δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε, γιατὶ ξεφεύγει ἀπὸ τὸν σκοπὸ αὐτοῦ τοῦ βιβλίου.

4. Υλικὸ ἀπὸ τὸ δποῖο κατασκευάζεται ὁ στροφαλοφόρος ἀξονας.

Ο στροφαλοφόρος ἀξονας συνήθως κατασκευάζεται ἀπὸ εἰδικὸ κράμα χάλυβος, τὸ δποῖο περιέχει χρώμιο καὶ νικέλιο (χρωμονικελιοῦχο), ἔπειτα ἀπὸ εἰδικὴ θερμικὴ κατεργασία.

Ἡ διαμόρφωση τοῦ στροφαλοφόρου γίνεται πρῶτα μὲ σφυρηλάτηση ἐν θερμῷ καὶ նστερᾳ μὲ μηχανουργικὴ κατεργασία. Μετὰ τὴν μηχανουργικὴ κατεργασία ἀκολουθεῖ θερμικὴ κατεργασία (ἐπιφανειακὴ σκλήρυνση) καὶ τέλος λείαση.

Σὲ μερικοὺς κινητῆρες (ὅπως εἶναι οἱ κινητῆρες Ford V 8) ὁ στροφαλοφόρος ἀξονας κατασκευάζεται ἀπὸ εἰδικὸ χυτοχάλυβα.

Ἐπίσης σὲ μερικοὺς μονοκύλινδρους κινητῆρες δὲν εἶναι μονοκύματος, ἀλλὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ κομμάτια, τὰ δποῖα συνήθως συνδέονται καλὰ μὲ κοχλίες (βίδες) τὸ ἔνα στὸ ἄλλο.

2·6. Ό σφόνδυλος.

Ὅπως εἴπαμε στὴν συνοπτικὴν περιγραφὴν τοῦ κύκλου λειτουργίας ἐνδὲ τετράχρονου κινητήρα, ἀπὸ τοὺς 4 χρόνους τῆς λειτουργίας μόνον δὲνας παράγει ἐνέργεια, ἐνῷ οἱ ἄλλοι τρεῖς εἶναι παθητικοί, γιατὶ χρειάζεται νὰ πάρουν ἐνέργεια ἀπὸ κάπου ἄλλοῦ.

Θὰ πρέπει λοιπὸν νὰ ἀποθηκεύσωμε κατὰ κάποιο τρόπο τὴν ἐνέργεια ποὺ περισσεύει, δταν παράγεται, γιὰ νὰ τὴν χρησιμοποιήσωμε, δταν θὰ χρειασθῇ.

Αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομε προσθέτοντας ἔνα βαρὺ μεταλλικὸ δίσκο στὸ πίσω ἄκρο τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα. Ό μεταλλικὸς αὐτὸς δίσκος δονομάζεται σφόνδυλος (σχ. 2·5 γ).

Ο σφόνδυλος κατασκευάζεται ἀπὸ χυτοσιδηροῦ ἢ χυτοχάλυβα καὶ στερεώνεται, δπως εἴπαμε, στὸ πίσω ἄκρο τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα καὶ κάθετα σ' αὐτόν.

Ο σφόνδυλος καθὼς κινεῖται μὲ τὸν στροφαλοφόρο ἄξονα, ἀποταμιεύει ἐνέργεια κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἐκτονώσεως καὶ δὲν σταματᾶ στοὺς ὑπόλοιπους χρόνους, ἀλλὰ λέγω τῆς ἀδρανείας του συνεχίζει τὴν κίνησή του καὶ παρασύρει σὲ περιστροφικὴ κίνηση τὸν στροφαλοφόρο ἄξονα, συμπληρώνοντας ἔτσι τὸν κύκλο λειτουργίας τοῦ κινητήρα.

Εἶναι εύνόητο δτι δσο περισσότερους κυλινδροὺς ἔχει μιὰ μηχανή, τόσο λιγότερο ἀναγκαῖος εἶναι δ σφόνδυλος, γι' αὐτὸ καὶ τὸ βάρος τοῦ σφονδύλου σὲ πολυκύλινδρους κινητῆρες εἶναι σχετικὰ μικρό.

Τέλος ἐπάνω στὴν κυλινδρικὴν ἐπιφάνεια τοῦ σφονδύλου στερεώνεται συνήθως μὲ ἐπίστεψη (μὲ σφήνωση δηλαδὴ ἐν θερμῷ) ἡ ὁδοντωτὴ στεφάνη τοῦ ἐκκινητῆ (τῆς μίζας).

2·7 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἔξαρταται ἡ ἔξωτερικὴ μορφὴ του σώματος τῶν κυλίνδρων σὲ ἔνα βενζινοκινητήρα;
2. Ποιά πρέπει νὰ είναι ἡ διαμέρφωση του ὑδροχιτωνίου σὲ ἔνα βενζινοκινητήρα, που ἔχει τις βαλβίδες στὸ πλευρό;
3. Ποιές είναι οἱ κυριότερες αἰτίες γιὰ τὴν φθορὰ του ἔσωτερικοῦ τῶν κυλίνδρων;
4. Τί είναι τὰ χιτώνια τῶν κυλίνδρων καὶ σὲ τί χρησιμεύουν;
5. Ποιά μέταλλα χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν χιτωνίων τῶν κυλίνδρων; Ποιό πρέπει νὰ είναι τὸ σχῆμα τῶν κυλίνδρων;
6. Πόσα εἶδη χιτωνίων χρησιμοποιοῦνται;
7. Πῶς ἔξασφαλίζεται ἡ τέλεια στεγανότητα ἀνάμεσα στὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων καὶ στὴν κεφαλὴ τους;
8. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἔξαρταται ἡ ἔσωτερικὴ μορφὴ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων καὶ ἀπὸ ποιούς ἡ ἔξωτερική;
9. Ποιά είναι ἡ διαμέρφωση τῆς βάσεως τῶν κυλίνδρων καὶ γιατί;
10. Τί είναι «κυλινδρισμὸς» καὶ πῶς ὑπολογίζεται;
11. Ξέροντας δὲ σὲ ἔνα ἔξακύλινδρο βενζινοκινητήρα ἡ διάμετρος του κυλίνδρου $D = 79,4$ mm, ἡ διαδρομὴ του $d = 76,2$ mm καὶ δὲ πιεζήμημος χώρος, τὸ κενὸ δηλαδὴ ἀνάμεσα στὸ ἔμβολο καὶ τὴν κεφαλὴ του κυλίνδρου είναι 65 cm³, ὑπολογίσετε: α) Τὴν ἐπιφάνεια του ἐμβόλου, β) τὸν κυλινδρισμὸν ἐνὸς κυλίνδρου καὶ δλόκληρου του κινητήρα καὶ γ) τὸν βαθμὸν συμπιέσεως.
12. Πῶς συγδέεται τὸ ἔμβολο μὲ τὸν διωστήρα;
13. Τὸ ἔμβολο είναι ἔνα κομμάτι, που καταπονεῖται πολὺ, γιατί;
14. Ποιούς παράγοντες πρέπει νὰ ἔκπληρώνῃ ἔνα ἔμβολο γιὰ νὰ λέμε δὲ μπορεῖ νὰ κάνῃ καλὰ τὴν δουλειά του;
15. Ποιά είναι τὰ κυριότερα μέρη ἐνὸς ἐμβόλου;
16. Σὲ τί χρησιμεύουν τὰ αὐλάκια, που φέρει τὸ ἔμβολο στὸ κυλινδρικὸ του μέρος;
17. Ἀπὸ τί μέταλλο κατασκευάζεται τὸ ἔμβολο καὶ ποιές ἰδιότητες πρέπει νὰ ἔχῃ τὸ μέταλλο αὐτὸ καὶ γιατί;
18. Σὲ τί χρησιμεύουν τὰ ἐλατήρια του ἐμβόλου καὶ πόσα εἶδη ἀπὸ αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται;
19. Σὲ τί διαφέρουν τὰ ἐλατήρια πιέσεως ἀπὸ τὰ ἐλατήρια ἐλαίου;

20. Ποιός είναι τὸ σχῆμα τῶν ἐλατηρίων πιέσεως καὶ ποιό τῶν ἐλατηρίων ἔλαιον;
21. Σὲ τί χρησιμεύει δ πεῖρος τοῦ ἐμβόλου, ποιό είναι τὸ σχῆμα του καὶ γιατί;
22. Ποιός είναι δ βασικὸς προορισμὸς τοῦ διωστήρα;
23. Ποιό είναι τὸ σχῆμα του;
24. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη, στὰ δόποια μποροῦμε νὰ χωρίσωμε τὸν διωστήρα;
25. Πῶς γίνεται ἡ λίπανση στοὺς τριθεῖς τοῦ διωστήρα;
26. Σὲ τί χρησιμεύει δ στροφαλοφόρος ἀξονας;
27. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἐξαρτᾶται τὸ σχῆμα του;
28. Ποιά είναι τὰ κυριότερα μέρη του;
29. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἐξαρτᾶται δ ἀριθμὸς τῶν κομβίων τοῦ στροφαλοφόρου σὲ ἕνα κινητήρα;
30. Τὰ κομβία αὐτὰ βρίσκονται δλα ἐπάγω στὸν ίδιο ἀξονα;
31. Σὲ τί χρησιμεύουν τὰ ἀντίδημα στὸν στροφαλοφόρο ἀξονα;
32. Σὲ τί χρησιμεύει δ σφραγδυλος στὸν κινητήρα;
33. Πέτε είναι περισσότερο ἀναγκαῖος δ σφραγδυλος;

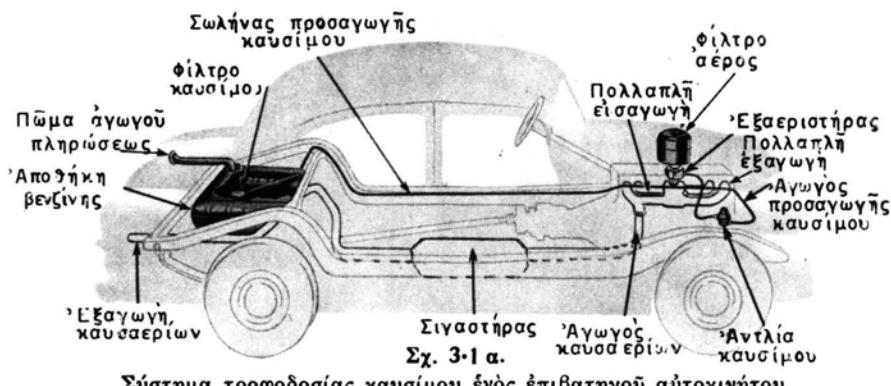
Κ Ε Φ Α Λ Α I O 3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

3.1 Συνοπτική περιγραφή τοῦ συστήματος.

Από τὸ ὅνομα τοῦ συστήματος εἰναι φανερὸ δτι πρόκειται γιὰ τὴν δμάδα τῶν ἔξαρτημάτων τοῦ κινητήρα, μὲ τὴν συνεργασία τῶν δποῖων ἔξασφαλίζεται ἡ συνεχῆς καὶ κανονικὴ προπαρασκευὴ τοῦ καυσίμου μίγματος, ἡ τροφοδοσία τῶν κυλίνδρων του μὲ αὐτό, καθὼς καὶ ἡ ἔξαγωγὴ τῶν καυσαερίων ἀπὸ τὸν κύλινδρο στὸν ἐλεύθερο ἀέρα μετὰ τὴν καύση.

Τὰ κυριότερα μέρη, ἀπὸ τὰ δποῖα ἀπαρτίζεται τὸ σύστημα αὐτό, εἰναι τὰ ἀκόλουθα:



Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου ἐνὸς ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου.

- α. Ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης (τὸ ρεζερβουάρ).
- β. Οἱ σωλῆνες καὶ τὸ φίλτρο τοῦ καυσίμου καὶ δ μετρητὴς (δείκτης) τῆς στάθμης του.
- γ. Ἡ ἀντλία τῆς βενζίνης.
- δ. Τὸ φίλτρο ἀέρος.
- ε. Ὁ ἔξαερωτήρας (καρμπυρατέρ).

στ. Τὸ σύστημα τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ μίγματος καὶ τῆς ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων.

ζ. Ὁ σιγαστήρας (σιλανσιέ).

Στὸ σχῆμα 3·1 α φαίνονται τὰ βασικὰ κομμάτια ἐνδὲ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου καὶ ἡ σειρὰ μὲ τὴν δποία συνδέονται μεταξύ τους.

3·2 Ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης (τὸ ρεῖερβουάρ).

Ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης εἶναι μία μικρὴ δεξαμενὴ κατασκευασμένη συνήθως ἀπὸ γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Τὸ σχῆμα τῆς ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸν τύπο τοῦ αὐτοκινήτου. Οἱ διαστάσεις τῆς ποικίλουν. Πάντως πρέπει νὰ εἶναι τόσες, ὡστε, δταν εἶναι γεμάτη, τὸ περιεχόμενό της νὰ ἔξασφαλίζῃ διαδρομὴ τοῦ αὐτοκινήτου τουλάχιστον γιὰ 300 χιλιόμετρα.

Σὲ μεγάλα αὐτοκίνητα, ὅπου οἱ ἀνάγκες σὲ καύσιμα εἶναι ἐπίσης μεγάλες, χρησιμοποιοῦμε συνήθως δύο ἀποθήκες.

Ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης συνήθως φέρει απὸ ἑσωτερικό τῆς χωρίσματα κατὰ τὴν ἔννοια τοῦ μήκους καὶ ἔτσι διαιρεῖται σὲ διαιμερίσματα, τὰ δποία συγκοινωνοῦν μεταξύ τους μὲ δπές. Σκοπὸς τῶν διαχωρισμάτων αὐτῶν εἶναι νὰ ἀποφεύγωνται οἱ παφλασμοὶ καὶ γενικὰ τὰ ἀνακατώματα τῆς βενζίνης, πρᾶγμα πων ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν ἔξατμιση καὶ πολλὲς φορὲς τὴν χημική τῆς ἀλλοίωση (μεταβολὴ).

Ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης φέρει ἕνα στόμιο μὲ τὸν ἀντίστοιχο σωλήνα, ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ τὴν γεμίζωμε. Τὸ ἄκρο τοῦ σωλήνα κλείεται καλὰ μὲ πῶμα, τὸ δποίο φέρει μιὰ μικρὴ δπὴ ἀερισμοῦ. Στὸ κάτω μέρος τῆς ἀποθήκης βενζίνης ὑπάρχει ἐπίσης μιὰ δπή, ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὸ ἀδειασμά της.

Ἡ θέση τῆς ἀποθήκης ἔξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὸν τρόπο, μὲ τὸν δποίο μεταφέρεται ἡ βενζίνη στὸν κινητήρα.

Παληότερα, δταν ἡ μεταφορὰ γινόταν μὲ τὸ ἕδιο βάρος τῆς

βενζίνης (τὴν βαρύτητα), τότε ἡ ἀποθήκη ἔπειτε νὰ τοποθετήται ὑψηλότερα ἀπὸ τὸν κινητήρα. Σήμερα ὅμως, ποὺ γιὰ τὴν μεταφορὰ χρησιμοποιοῦνται εἰδικὲς ἀντλίες, ἡ ἀποθήκη τοποθετεῖται σὲ δποιο σημεῖο τοῦ αὐτοκινήτου κρίνεται καταληλότερο.

3·3 Σωλήνες μεταφορᾶς καυσίμου - Μετρητής (δείκτης) τῆς στάθμης.

Ἐνας σωλήνας μικρῆς διαμέτρου ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ἀποθήκη καὶ καταλήγει στὸν ἔξαερωτήρα (σχ. 3·1α) γιὰ τὴν τροφοδότησή του μὲ βενζίνην. Ἡ ἀκρη τοῦ σωληνίου αὐτοῦ μέσα στὸ δοχεῖο βενζίνης βρίσκεται λίγο ἐπάνω ἀπὸ τὸν πυθμένα του καὶ αὐτὸ γιὰ νὰ μὴ μεταφέρωνται τὰ ἕγματα (κατακάθια), καθὼς καὶ οἱ σταγόνες νεροῦ, ποὺ σὰν βαρύτερες ἀπὸ τὴν βενζίνη θὰ μαζεύωνται στὸν πυθμένα. Πολλὲς φορὲς στὴν ἀρχὴ τοῦ σωλήνα τοῦ καυσίμου ὑπάρχει ἐνα φίλτρο.

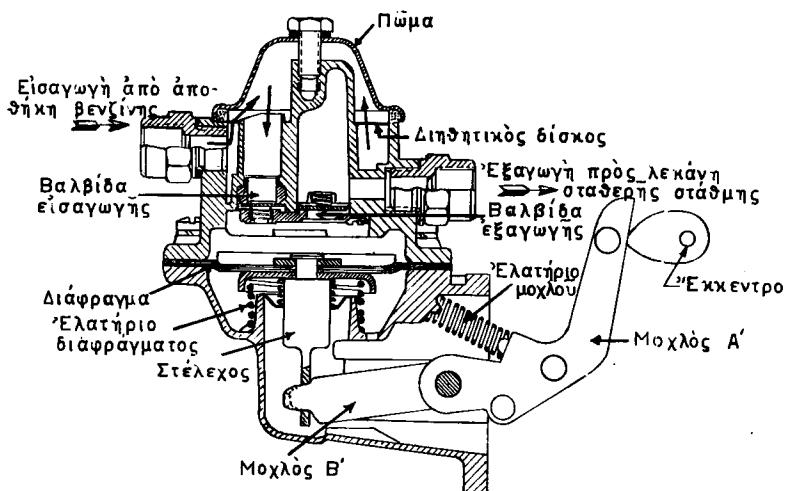
Μετρητής (δείκτης) στάθμης. Εἶναι ἐνας δείκτης, ποὺ βρίσκεται στὸν πίνακα δργάνων τοῦ αὐτοκινήτου καὶ ἐπιτρέπει στὸν δδηγὸ νὰ γνωρίζῃ κάθε στιγμὴ πόση περίπου βενζίνη ὑπάρχει στὴν ἀποθήκη. Τὸ μετρητικὸ στοιχεῖο, ποὺ προκαλεῖ τὴν μετακίνηση τοῦ δείκτη, βρίσκεται μέσα στὴν ἀποθήκη καὶ λειτουργεῖ μὲ ἡλεκτρισμὸ (παραγρ. 21·1).

3·4 Ἡ ἀντλία τῆς βενζίνης.

Ἡ ἀντλία τῆς βενζίνης εἶναι συνήθως μιὰ μηχανικὴ ἀντλία, ποὺ λειτουργεῖ μὲ ἐνα διάφραγμα ἀπὸ ὄφασμα ἐμποτισμένο σὲ ἐλαστικὸ (σχ. 3·4α), μὲ τὸ δποιο ἔξασφαλίζεται ἡ ἀναρρόφηση καὶ ἡ παροχὴ τῆς βενζίνης. Τὸ διάφραγμα αὐτὸ εἶναι περιφερειακὰ στερεωμένο στὸ σῶμα τῆς ἀντλίας καὶ φέρει στὸ κέντρο ἐνα στέλεχος.

Κάτω ἀπὸ τὸ διάφραγμα βρίσκεται ἐνα ἐλατήριο, ποὺ πιέζει συνεχῶς πρὸς τὰ ἐπάνω.

Τὸ στέλεχος, ποὺ εἰπαμε πώς εἶναι στερεωμένο στὸ κέντρο τοῦ διαφράγματος, ἔχει στὸ ἐλεύθερο ἄκρο του μιὰ δπή, μὲ τὴν δποὶα συνδέεται μὲ ἓνα σύστημα μοχλῶν A καὶ B, ποὺ παίρνει τὴν κίνησή του ἀπὸ ἓνα εἰδικὸ ἔκκεντρο, τὸ δποῖο βρίσκεται ἐπάνω στὸν ἔκκεντροφόρο ἀξονα.



Σχ. 3·4 α.
Η άντλια της βενζίνης.

Ο μοχλοβραχίονας A, δταν πιεσθῇ ἀπὸ τὸ ἔκκεντρο, πιέζει καὶ αὐτὸς τὸν βραχίονα B πρὸς τὰ κάτω καὶ ἀναγκάζει τὸ διάφραγμα νὰ ὑποχωρήσῃ. Πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ’ ὅψη μας δτι δ μοχλοβραχίονας A παρασύρει τὸν B μόνο πρὸς τὰ κάτω.

Οταν δμως δ λοιδρὸς τοῦ ἔκκεντρου παύση νὰ πιέζῃ τὸν μοχλό, τὸ διάφραγμα ἀναγκάζεται ἀπὸ τὴν πίεση τοῦ ἐλατηρίου του νὰ ἀνέβῃ παρασύροντας ἔτσι καὶ τὸν μοχλοβραχίονα B.

Οταν τὸ διάφραγμα κινήται πρὸς τὰ κάτω, τότε ἀναρροφᾶ βενζίνη. Οταν δμως κινήται πρὸς τὰ ἐπάνω, ὥθετι (σπρώχνει) τὴν βενζίνη πρὸς τὴν λεκάνη τῆς σταθερῆς στάθμης τοῦ ἔξαερωτήρα,

γιατί· ή βαλβίδα είσαγωγής κλείει. "Όταν ή λεκάνη αύτή γεμίση, ή βελόνη τής βαλβίδας, ή δοποία λειτουργεῖ μὲνα πλωτήρα (σχ. 3 · 4 α), ποὺ βρίσκεται μέσα στὴν λεκάνη τῆς σταθερῆς στάθμης, κλείει τὴν είσαγωγὴ τῆς βενζίνης καὶ δ χώρος, ποὺ εἶναι ἐπάνω ἀπὸ τὸ διάφραγμα, γεμίζει μὲνα βενζίνη. Τότε τὸ ἐλατήριο τοῦ διαφράγματος δὲν ἔχει δύναμη νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν ἀντίσταση τοῦ πλωτήρα καὶ ἔτοι τὸ διάφραγμα μένει στὴν χαμηλότερη θέση του καὶ η παροχὴ διακόπτεται, ἔτοι καὶ ἡ κινήσαι δ μοχλοθραχίονας Α. Ἀντίθετα, δταν η βενζίνη στὴν λεκάνη τῆς σταθερῆς στάθμης κατέβη (πέση), δ πλωτήρας κατεβαίνει, ἀνοίγει η δίσοδος τῆς βενζίνης καὶ η παροχὴ συνεχίζεται.

Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸν καὶ μὲ τὴν συνεργασία τοῦ πλωτήρα τοῦ ἔξαερωτήρα (δπως θὰ δοῦμε παρακάτω) ἔξασφαλίζεται η τήρηση σταθερῆς καὶ δμοιόμορφης παροχῆς βενζίνης.

3 · 5 Τὰ φίλτρα τοῦ καυσίμου καὶ τοῦ άέρος.

Γιὰ νὰ φθάσῃ η βενζίνη ἀπὸ τὴν ἀποθήκη στὸν κινητήρα καθαρῇ καὶ ἀπαλλαγμένη ἀπὸ ἔνα σώματα η σταγόνες νεροῦ, ποὺ εἶναι ἐπιζήμιες στὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα, περνᾶ ἀπὸ μιὰ σειρὰ ἀπὸ διηθητῆρες καὶ φίλτρα, τὰ δοποῖα εἶναι τοποθετημένα σὲ διάφορα σημεῖα καὶ γι' αὐτὸν δνομάζονται σημεῖα καθαρισμοῦ.

Τὰ σημεῖα αὐτὰ καθαρισμοῦ κατ' ἀρχὴν εἶναι διάφορα στοὺς διάφορους τύπους κινητήρων. Μποροῦμε δμως νὰ ποῦμε δτι τὰ πιὸ συνηθισμένα εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

α) Στὸ στόμιο είσαγωγῆς βενζίνης στὴν ἀποθήκη ὑπάρχει ἔνας διηθητήρας κατασκευασμένος ἀπὸ μεταλλικὸ πλέγμα.

β) Μπροστὰ ἀπὸ τὴν ἀντλία τοῦ καυσίμου βρίσκεται ἔνα φίλτρο, ποὺ ἀποτελεῖται συνήθως ἀπὸ μιὰ στήλη κατασκευασμένη ἀπὸ λεπτὰ ἐλάσματα καὶ ἀπὸ ἔνα δοχεῖο καθιζήσεως.

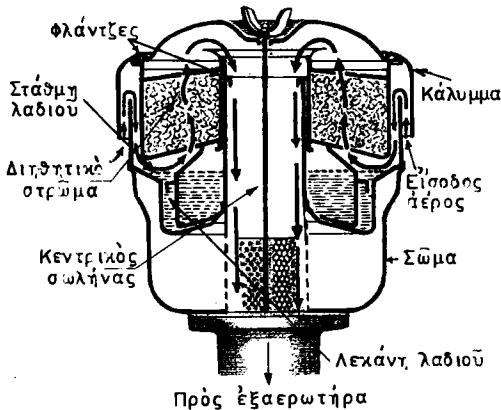
γ) Μπροστὰ ἀπὸ τὴν βαλβίδα είσαγωγῆς ἔνας ἀλλος διηθητήρας κατασκευασμένος ἀπὸ μεταλλικὸ πλέγμα (διηθητικὸς δίσκος).

δ) Ἔνας ἄλλος διηθητήρας ἀπὸ μεταλλικὸ ἐπίσης πλέγμα τοποθετεῖται ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν εἰσαγωγὴ στὸν ἔξαερωτήρα.

Στὸν κύλινδρο δύμας ἐκτὸς ἀπὸ τὴν βενζίνη χρειάζεται καὶ ὁ ἀπαραίτητος ἀτμοσφαιρικὸς ἀέρας, γιὰ νὰ σχηματισθῇ τὸ καύσιμο μίγμα. Ὁ ἀέρας αὐτὸς μπορεῖ νὰ περιέχῃ σκόνη καὶ διάφορα ἄλλα ξένα σώματα. Θὰ πρέπει προτοῦ φθάσῃ στὸν προορισμὸ του νὰ καθαρισθῇ καὶ αὐτός.

Γιὰ τὸ καθάρισμα τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος χρησιμοποιοῦμε ἕνα φίλτρο, ποὺ δονομάζεται φίλτρο τοῦ ἀέρος. Τὸ φίλτρο αὐτὸ, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καθάρισμα σβήνει καὶ τὸ σφύριγμα, ποὺ θὰ ἔκανε ὁ ἀέρας κατὰ τὴν εἰσοδό του στὸν ἔξαερωτήρα. Ἐπίσης τὸ φίλτρο σβήνει τὶς ἐπιστρεφόμενες φλόγες, ποὺ μερικὲς φορὲς (πολὺ σπάνια βέβαια) ἐμφανίζονται σ' αὐτόν.

Τὸ φίλτρο, ποὺ χρησιμοποιεῖται συνήθως γι' αὐτὴ τὴν δουλειά, εἶναι τὸ λεγόμενο φίλτρο ἀέρος μὲ λουτρὸ λαδιοῦ (σχ. 3·5 α.).



Σχ. 3·5 α.
Φίλτρο ἀέρος μὲ λουτρὸ λαδιοῦ.

Τὸ φίλτρο αὐτὸ εἶναι ἕνα κυλινδρικὸ δοχεῖο κλειστὸ μὲ κάλυμμα (καπάκι) στὸ ἐπάνω μέρος, ἐνῷ στὸν πυθμένα φέρει μιὰ

λεκάνη λαδιοῦ μὲ ἔνα πλατὺ κεντρικὸ σωλήνα στὴν μέση γιὰ τὸν ἀέρα. Ἐπάνω ἀπὸ τὴν λεκάνη τοῦ λαδιοῦ καὶ γύρω ἀπὸ τὸν σωλήνα τοῦ χέριος ὑπάρχει ἔνα διηθητικὸ στρῶμα ἀπὸ λεπτὰ χάλκινα σύρματα.

‘Η διαδρομὴ τοῦ ἀέρος εἶναι ἡ ἔξῆς: Ἀπὸ τὰ περιφερειακὰ διάκενα, ποὺ βρίσκονται μεταξὺ τοῦ καλύμματος καὶ τοῦ κυλινδρικοῦ μέρους τοῦ δοχείου, περνᾶ στὸν χῶρο ἀνάμεσα στὰ διηθητικὰ στρῶμα καὶ τὸ κυλινδρικὸ δοχεῖο. Κατόπιν ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ λαδιοῦ καὶ ἀπὸ ἐκεῖ περνώντας ἀνάμεσα ἀπὸ τὸ διηθητικὸ στρῶμα, τὰ σύρματα τοῦ ὅποιου εἶναι βρεγμένα μὲ λάδι, φθάνει καθαρισμένος στὸν χῶρο κάτω ἀπὸ τὸ κάλυμμα. Τέλος μὲ τὸν κεντρικὸ σωλήνα κατευθύνεται στὸν ἔξαερωτήρα.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸν καθαρισμὸ τοῦ ἀέρος, ὅπως εἴπαμε, τὸ φίλτρο σδήνει καὶ τὶς φλόγες, ποὺ μπορεῖ νὰ φθάσουν ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους στὸν ἔξαερωτήρα σὲ περιπτώσεις κακῆς ρυθμίσεως, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Οἱ φλόγες αὐτὲς σθήνουν, μόλις ἔλθουν σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ψυχρὴ ἐπιφάνεια τῶν χαλκίνων συρμάτων.

3 · 6 Ὁ ἔξαερωτήρας (καρμπυρατέρ).

‘Ο ἔξαερωτήρας (καρμπυρατέρ) εἶναι ἔνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα ἔξαρτήματα τοῦ συστήματος τροφοδοσίας. Προορισμός του εἶναι νὰ κάνῃ τὴν βενζίνη ἀέριο (ἀτμὸ) καὶ νὰ τὴν ἀναμειγνύῃ σὲ δρισμένη ἀναλογία μὲ τὸν ἀέρα ἢ, μὲ ἄλλα λόγια, νὰ παρασκευάζῃ τὸ λεγόμενο καύσιμο μίγμα.

‘Οταν ὁ κινητήρας λειτουργῇ, ἡ ἀναλογία βενζίνης - ἀέρος δὲν εἶναι πάντοτε ἡ ἕδια, ἀλλὰ μεταβάλλεται. Ἡ μεταβολὴ αὐτὴ ἔξαρταται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες, ποὺ ἐπιδροῦν στὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα. Ως ἕδανικὴ θεωρεῖται ἡ ἀναλογία 1 : 15, δηλαδὴ 1 kg βενζίνη σὲ 15 kg ἀέρα.

Στὴν πράξη δμως ἡ ἀναλογία αὐτὴ δὲν μένει σταθερή, ἀλλὰ

μεταβάλλεται ἀνάλογα μὲ τὶς ἀπαιτήσεις τῆς μηχανῆς. Σὲ μιὰ εὔκολη π.χ. κίνηση (δύπως εἶναι σὲ δριζόντιο ἔδαφος καὶ χωρὶς φορτίο) ἡ ἀναλογία 1 : 15 εἶναι πολὺ πλούσια σὲ βενζίνη καὶ κατὰ συνέπεια σπατάλη καὶ ἴσως καὶ ζημιά. Μιὰ ἀναλογία περίπου 1 : 17 (φτωχὸς μίγμα) ἔξασφαλίζει στὴν περίπτωση αὐτῇ οἰκονομικότερη καὶ καλύτερη λειτουργία (κανονικὴ πορεία).

Ἄντιθετα σὲ δύσκολες περιπτώσεις κινήσεως (ἀνωφέρεια, μεγάλες ταχύτητες, βαρὺ φορτίο κλπ.) ἡ ἰδανικὴ ἀναλογία 1 : 15 θεωρεῖται μικρὴ (ἀνεπαρκής), ἐνῶ μιὰ ἀναλογία περίπου 1 : 14 ἢ 1 : 13 (πλούσιο μίγμα) εἶναι πιὸ πρόσφορη (κανονικὴ πορεία μὲ πλήρη ἴσχυ).

Ἐπίσης δὲ κινητήρας πρέπει νὰ εἶναι σὲ θέση νὰ ἀνταποκρίθῃ στιγμαίᾳ σὲ μιὰ ἐπείγουσα ἀνάγκη ἴσχυος, π.χ. μιὰ ἀπότομη ἐπιτάχυνση (ρεπρίζ, δύπως λένε οἱ δδηγοί). Τὴν στιγμὴν ἐκείνη ἀπαιτεῖται ἔνα πολὺ πλούσιο μίγμα (περίπου 1 : 12).

“Αλλη περίπτωση, ποὺ δὲ κινητήρας χρειάζεται πλούσιο μίγμα εἶναι, δταν ἔκεινα, καὶ ἰδίως σὲ περίπτωση πολὺ ψυχροῦ καιροῦ (ἔκκινηση).

Τέλος πλούσιο μίγμα πρέπει νὰ ὑπάρχῃ καὶ δταν λειτουργῆ δὲ κινητήρας καὶ τὸ ὅχημα βρίσκεται ἐν στάσει (ρελαντί) (λειτουργία χωρὶς φορτίο).

“Ολες αὐτὲς οι περιπτώσεις ρυθμίζονται ἀπὸ τὸν ἔξαερωτήρα, δὲ ὅποιος γιὰ νὰ ἀνταποκριθῇ στὸν προορισμὸν του ἀπαρτίζεται ἀπὸ διάφορα ἔξαρτήματα καὶ μικρομηχανισμούς, ποὺ κατανέμονται σὲ διάφορες ὅμαδες. Κάθε μία ἀπὸ τὶς ὅμαδες αὐτὲς ἀποτελεῖ καὶ ἔνα σύστημα.

“Οπως ἀναπτύσσεται παρακάτω, καθένα ἀπὸ τὰ συστήματα αὐτὰ δὲν εἶναι ἔξι δλοκλήρου ἀνεξάρτητο, ἀλλὰ ἔχουν μεταξύ τους κοινὰ ἔξαρτήματα καὶ κοινοὺς μηχανισμούς. Μὲ ἄλλα λόγια ἡ προσθήκη ἐνδὸς ἔξαρτήματος ἢ καὶ ἐνὸς μικρομηχανισμοῦ σὲ ἔνα ἀπὸ τὰ συστήματα αὐτὰ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα νὰ προκύπτη ἔνα ἄλλο σύστημα.

Παρακάτω δίδομε μία σύντομη περιγραφή τῶν συστημάτων, που ἀποτελοῦν ἔνα ἀπλὸ τύπο ἔξαερωτήρα του Holley No 847, καθὼς και τὸν τρόπο μὲ τὸν δποῖο λειτουργεῖ, χωρὶς αὐτὸν νὰ σημαίνῃ ὅτι δλοι οἱ ἔξαερωτῆρες εἰναι ἵδιοι. Ὅλοι δμως ἀνταποκρίνονται βασικὰ στὶς ἵδιες ἀποχιτήσεις και ἀποτελοῦνται περίπου ἀπὸ τὰ ἵδια συστήματα.

Τὰ κύρια μέρη τοῦ ἔξαερωτήρα, που θὰ περιγράψωμε, εἰναι τὰ ἀκόλουθα:

- *Τὸ σύστημα παροχῆς βενζίνης.*
- *Τὸ σύστημα κανονικῆς πορείας.*
- *Τὸ σύστημα πορείας μὲ δλη τὴν ἴσχυ τοῦ κινητήρα.*
- *Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως.*
- *Τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως.*
- *Τὸ σύστημα βραδυπορείας.*

1. *Τὸ σύστημα παροχῆς βενζίνης (σχ. 3·6 α).*

Τὸ σύστημα αὐτὸν ἀποτελεῖται ἀπό:

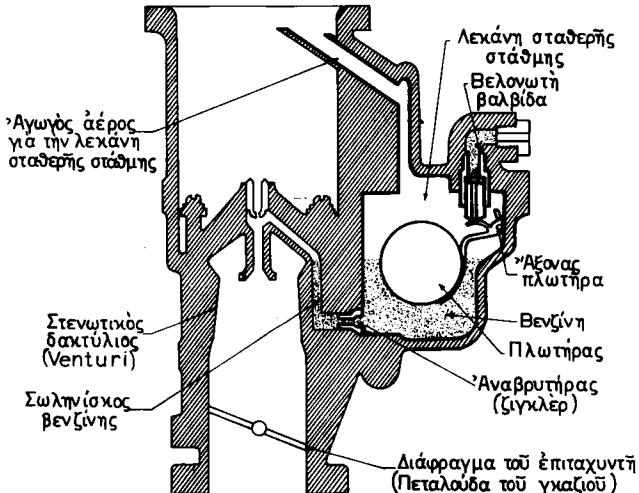
- α) *Τὴν λεκάνη σταθερῆς στάθμης.*
- β) *Τὴν βελονωτὴν βαλβίδα.*
- γ) *Τὸν πλωτήρα.*
- δ) *Τοὺς ἀγωγοὺς και τὸ φίλτρο εἰσαγωγῆς τῆς βενζίνης.*
(Τὸ φίλτρο δὲν φαίνεται στὸ σχῆμα).

Ἡ λεκάνη σταθερῆς στάθμης εἰναι ἔνα μικρὸ δοχεῖο, μέσα στὸ δποῖο διατηρεῖται σταθερὸ τὸ ୦ψος (ἢ στάθμη) τῆς βενζίνης μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς πλωτήρα και μιᾶς βελονωτῆς βαλβίδας.

Ἡ λεκάνη αὐτὴ ἀποτελεῖ μιὰ μικρὴ ἀποθήκη βενζίνης σταθεροῦ ୦ψους, ἀπὸ τὴν δποία παίρνουν βενζίνη δλα τὰ συστήματα τοῦ ἔξαερωτήρα ἀπὸ εἰδικὲς δπές, που βρίσκεται στὸν πυθμένα τῆς λεκάνης. Κάθε μία ἀπὸ αὐτές, εἴτε βρίσκεται ἀκριβῶς στὸν πυθμένα εἴτε στὸν ἀγωγό, κλείεται μὲ ἔνα κοχλία σὰν πῶμα,

ποὺ ἔχει μία μικρὴ δπή, ἀνοιγμένη μὲ μεγάλη ἀκρίθεια. Οἱ κοχλίες αὐτοὶ δνομάζονται: ἀναβρυτῆρες (ζιγκλέρ).

Ἡ λεκάνη σταθερῆς στάθμης εἰναι ἀπὸ ἐπάνω κλειστή, ἀλλὰ συγκοινωνεῖ μὲ ἔναν ἀγωγὸ σχετικὰ μεγάλης διαμέτρου μὲ τὸν σωλήνα, ποὺ φέρει ἀέρα στὸν έξαερωτήρα ἀπὸ τὸ φίλτρο καὶ ἔτοι ἐπικρατεῖ μέσα σ' αὐτὴν πάντοτε ἡ ἕδια πίεση, ποὺ ἐπικρατεῖ καὶ στὸν ἀγωγὸ ἀέρος τοῦ έξαερωτήρα.



Σχ. 3·6 α.

Τὸ σύστημα παροχῆς βενζίνης στὸν έξαερωτήρα.

Καθὼς γνωρίζομε, μέσα στοὺς ἀγωγοὺς εἰσαγωγῆς κατὰ τὴν ὥρα τῆς λειτουργίας τοῦ κινητήρα ἐπικρατεῖ ὑποπίεση (δηλαδὴ πίεση μικρότερη ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρική, ἡ δποία δημιουργεῖται ἀπὸ τὴν πρὸς τὰ κάτω κίνηση τῶν ἐμβόλων κατὰ τὸν χρόνο τῆς εἰσαγωγῆς). Ἡ ὑποπίεση αὕτῃ δὲν εἶναι σταθερή, ἀλλὰ ἀλλάζῃ μὲ τὴν ἀλλαγὴ τῶν στροφῶν τοῦ κινητήρα. Ἡ διάμετρος τῆς δπῆς τοῦ ἀναβρυτήρα καὶ ἡ ὑποπίεση, ἡ δποία ἐπικρατεῖ κάθε στιγμὴ μέσα στοὺς ἀγωγοὺς εἰσαγωγῆς, κανονίζουν τὴν ποσότητα βενζίνης, ποὺ θὰ ἐκρεύση καὶ θὰ ἀναμιχθῇ μὲ τὸν ἀέρα. Δηλαδὴ

Τὸ Αὐτοκίνητο

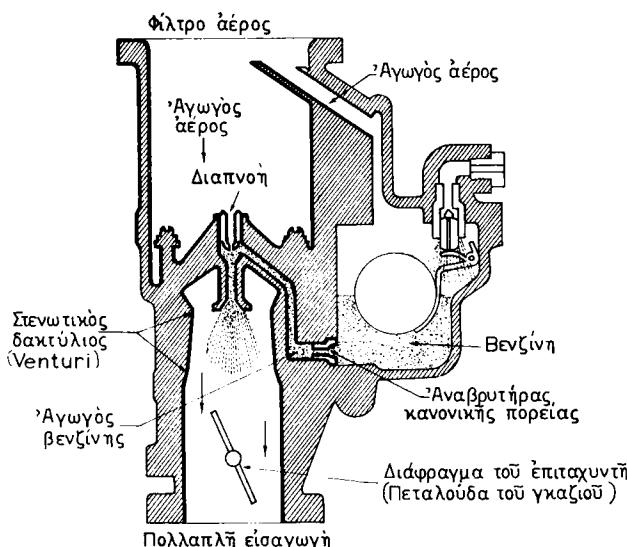
μὲς ἄλλα λόγια κανονίζουν τὴν ἀναλογία τοῦ καυσίμου μίγματος.

2. Τὸ σύστημα κανονικῆς πορείας (σχ. 3·6 β).

Τὸ σύστημα αὐτὸς εἰναι καὶ τὸ βασικὸ σύστημα λειτουργίας τοῦ ἔξαερωτήρα. "Ολα τὰ ὑπόλοιπα συστήματα συμπληρώνουν τὸ σύστημα αὐτὸς καὶ τὸ προσχρημάτζουν στὴν καθεμία συγκεκριμένη περίπτωση.

Τὸ σύστημα κανονικῆς πορείας (σχ. 3·6 β) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἔξης κομμάτια :

- α) Τὸν ἀγωγὸν ἀέρος μὲ τὸν στενωτικὸ δακτύλιο.
- β) Τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ.
- γ) Τὸν ἀγωγὸ βενζίνης.



Σχ. 3·6 β.
Σύστημα κανονικῆς πορείας.

Ο ἀγωγὸς ἀέρος εἶναι ἔνας σωλήνας σχετικὰ μεγάλης διατομῆς, τοποθετημένος ἀνάμεσα στὸ φίλτρο ἀέρος καὶ στὴν πολλα-

πλὴ εἰσαγωγὴ τοῦ κινητήρα. Ἀπὸ αὐτὸν περνᾶ ὅλος ὁ ἀέρας, ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν καύση καὶ σὲ αὐτὸν καταλήγουν οἱ σωληνίσκοι παροχῆς βενζίνης τῶν διαφόρων συστημάτων.

Στὸ μέσον περίπου τοῦ ἀγωγοῦ αὐτοῦ βρίσκεται ὁ στενωτικὸς δακτύλιος (Venturi), ποὺ εἶναι μία στένωση τοῦ ἀγωγοῦ πιὸ ἀπότομη πρὸς τὸ μέρος τῆς εἰσόδου τοῦ ἀέρος καὶ πιὸ διμαλὴ πρὸς τὴν ἔξοδο.⁹ Οταν περνᾶ ἀέρας ἀπὸ τὴν στένωση αὐτή, δημιουργεῖται αὔξηση τῆς πιέσεως καὶ τῆς ταχύτητας στὸ κέντρο, μὲ ἀντίστοιχη ἐλάττωση στὴν περιφέρεια. Ἡ αὔξηση αὐτὴ τῆς ταχύτητας στὸ κέντρο τῆς διατομῆς τοῦ ἀγωγοῦ αὔξανει τὴν ικανότητα ἀναρροφήσεως, ή ὅποια, δπως εἴπαμε, ἀποτελεῖ τὴν βάση λειτουργίας τοῦ ἔξαερωτήρα.

Τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ (πεταλούδα γκαζιοῦ) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα λεπτὸ μεταλλικὸ δίσκο περασμένο μὲ ἔναν ἄξονα στὸ κάτω μέρος τοῦ ἀγωγοῦ ἀέρος μὲ τρόπο, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ τὸν κλείσῃ τελείως. Ο δίσκος αὐτὸς μὲ ἕνα σύστημα μοχλῶν καὶ ράβδων κινεῖται ἀπὸ τὸ πόδι τοῦ ὁδηγοῦ μὲ τὸ ποδόπληγκτρο (πεντάλ) τοῦ ἐπιταχυντῆ καὶ ἀνοίγει τὸν ἀγωγὸ ἀέρος. Ἔτσι ὁ ὁδηγὸς κανονίζει τὴν ποσότητα τοῦ καυσίμου μίγματος, ποὺ θὰ μπῆ στὸν κινητήρα, καὶ ἀντιστοίχως τὸν ἀριθμὸ τῶν στροφῶν, ποὺ αὐτὸς θὰ πάρῃ, καὶ τὴν ἴσχυ ποὺ θὰ δώσῃ.

Ο ἀγωγὸς βενζίνης εἶναι ἔνας μικρὸς σωληνίσκος, ποὺ ἀρχίζει ἀπὸ τὸν πυθμένα τῆς λεικάνης τῆς σταθερῆς στάθμης (ἀπὸ τὸν εἰδικὸ ἀναρρυτήρα κανονικῆς πορείας). Διαγράφει μιὰ καμπύλη, ή κορυφὴ τῆς δποίας εἶναι φηλότερα ἀπὸ τὴν στάθμη βενζίνης στὴν λεικάνη σταθερῆς στάθμης καὶ περνώντας ἔνα γεφυράκι, ποὺ ἔνώνει δύο ἀπέναντι σημεῖα τοῦ στενωτικοῦ δικτυαλίου, καταλήγει ἀκριβῶς στὸ μέσο τῆς διατομῆς τοῦ ἀγωγοῦ ἀέρος καὶ στὸ στενότερο σημεῖο τοῦ στενωτικοῦ δικτυαλίου.

Στὸ φηλότερο σημεῖο τῆς καμπύλης τοῦ ἀγωγοῦ βενζίνης ὑπάρχει μία πολὺ λεπτὴ δπή, ποὺ ὄνομάζεται διαπνοή καὶ ἀπὸ

τὴν δόποια μπορεῖ νὰ περάσῃ ἀέρας μέσα στὸν ἀγωγὸ βενζίνης.

‘Η λειτουργία τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας εἰναι πολὺ ἀπλῆ.

“Οσο ὁ κινητήρας δὲν λειτουργεῖ, ή βενζίνη στὴν λειάνη σταθερῆς στάθμης καὶ στὸν ἀγωγὸ βενζίνης βρίσκεται στὴν ἔδια στάθμη, γιατὶ ἡ πίεση τοῦ ἀέρος στὴν λειάνη σταθερῆς στάθμης καὶ στὸν ἀγωγὸ ἀέρος εἶναι ἡ ἔδια. Ἐπίσης δὲν τρέχει ἀπὸ τὸν ἀγωγὸ βενζίνη, γιατὶ ἡ καμπύλη, ποὺ αὐτὸς διαγράφει, περνᾶ φυλέτερα ἀπὸ τὴν στάθμη τῆς βενζίνης, ἀλλ’ οὕτε καὶ σιφωνισμὸς μπορεῖ νὰ γίνη, γιατὶ ὑπάρχει ἡ διαπνοή, ἡ δόποια ἐκτὸς ἀπὸ τὴν πρόληψη τοῦ σιφωνισμοῦ ἐπιδρᾶ καὶ στὴν ρύθμιση τῆς ἀναλογίας τοῦ μίγματος.

‘Ἐὰν δὲ κινητήρας τεθῇ σὲ λειτουργία, οἱ κύλινδροι ἀναρροφοῦν ἀέρα καὶ ἔτσι δημιουργεῖται ἔνα ρεῦμα ἀέρος στὸν ἀγωγὸ ἀέρος τοῦ ἐξαερωτήρα. Τὸ ρεῦμα αὐτὸς περνᾶ τὸν στενωτικὸ δικτύλιο γύρω ἀπὸ τὸ ἄκρο τοῦ ἀγωγοῦ βενζίνης καὶ δημιουργεῖ μία ἴσχυρὴ ὑποπίεση (ἀναρρέφηση) στὸ ἄκρο τοῦ ἀγωγοῦ βενζίνης.

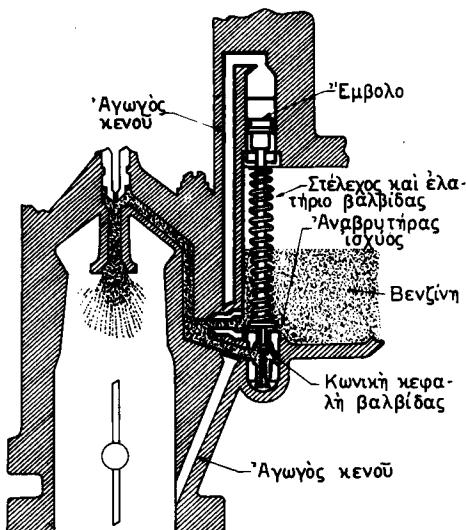
‘Η ὑποπίεση αὐτὴ ἀναγκάζει τὴν βενζίνη νὰ ἀνέβῃ, νὰ περάσῃ τὴν καμπύλη καὶ νὰ ἀρχίσῃ νὰ ἐκρέγη μέσα στὸ ρεῦμα ἀέρος, ὅπου ἔξατμίζεται καὶ ἀναμιγνύεται μὲ αὐτόν. Ἔτσι σχηματίζεται τὸ καύσιμο μίγμα.

‘Η ποσότητα τῆς βενζίνης, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸν ἀγωγό, ἔξαρται ἀπὸ τὴν διάμετρο τῆς δπῆς τοῦ ἀναρρυτήρα, ἀπὸ τὴν δύναμη ἀναρροφήσεως τοῦ ρεύματος ἀέρος καὶ ἀπὸ τὴν διάμετρο τῆς δπῆς τῆς διαπνοῆς. ‘Ο συνδυασμὸς τῶν τριῶν αὐτῶν παραγόντων εἶναι τέτοιος, ὥστε νὰ δίδουν μιὰ σχετικὰ σταθερὴ ἀναλογία μίγματος μᾶλλον πτωχοῦ. Αὐτὸς μᾶς δίδει μιὰ πολὺ οἰκονομικὴ λειτουργία, μεταξὺ τοῦ 25 % μέχρι 75 % περίπου τῶν στροφῶν τοῦ κινητήρα.

‘Εδῶ πρέπει νὰ σημειωθῇ δτι ἡ λειτουργία τοῦ κινητήρα μεταξὺ τοῦ 25 % καὶ 75 % τῶν στροφῶν του ḥ καὶ 80 % ἀκόμη

είναι ή συνήθης για τὸ αὐτοκίνητο. Γι' αὐτὸν ή ἐπίτευξη οἰκονομικῆς λειτουργίας στὰ δρια αὐτὰ ἔχει πρωταρχικὴ σημασία γιὰ τὴν οἰκονομικὴν ἐκμετάλλευση δλου τοῦ αὐτοκινήτου.

Πέραν ὅμως ἀπὸ τὸ 75 % περίπου τῶν στροφῶν ὑποτίθεται πλέον ὅτι δὲ κινητήρας πρέπει νὰ ἀποδώσῃ δλη τὴν ἴσχυ του καὶ ἐπομένως τὸ σχετικὰ πτωχὸ μίγμα τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας δὲν είναι πλέον κατάλληλο καὶ θὰ πρέπη κατὰ κάποιο τρόπο νὰ γίνη πλουσιότερο. Γιὰ τὸν σκοπὸ αὐτὸν χρησιμοποιεῖται τὸ σύστημα λειτουργίας μὲ δλη τὴν ἴσχὺ τοῦ κινητήρα.



Σχ. 3·6 γ.
Σύστημα πορείας μὲ δλη τὴν ἴσχὺ τοῦ κινητήρα.

3. Τὸ σύστημα πορείας μὲ δλη τὴν ἴσχὺ τοῦ κινητήρα (σχ. 3·6 γ.).

Στὸν πυθμένα τῆς λεκάνης σταθερῆς στάθμης ὑπάρχει μιὰ ἄλλη δπή, ἡ ὁποία συγκοινωνεῖ μὲ τὸν σωληνίσκο τοῦ ἀγωγοῦ βενζίνης τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας. Ο ἀναβρυτήρας τῆς

ὅπης αὐτῆς κλείει μὲ μιὰ κωνικὴ βαλβίδα, ποὺ φέρει στέλεχος καὶ ἐλατήριο, τὸ δποῖο τείνει νὰ τὴν κρατήσῃ ἀνοικτή.

Στὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ στελέχους τῆς βαλβίδας ὑπάρχει ἔνα μικρὸ ἔμβολο, τὸ δποῖο κινεῖται μέσα σὲ ἔνα κύλινδρο. Ὁ κύλινδρος αὐτὸς συγκοινωνεῖ μέσω ἑνὸς ἀγωγοῦ μὲ τὴν πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ κάτω ἀπὸ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ. Ἔτοι τὸ κενὸ τῆς ἀναρροφήσεως εἶναι πάντα αἰσθητὸ στὸ ἄνω μέρος τοῦ ἔμβολου.

“Οταν οἱ στροφὲς εἶναι κάτω τοῦ 75 % περίπου, τότε τὸ κενὸ εἶναι ἴσχυρότερο ἀπὸ τὴν δύναμη τοῦ ἐλατηρίου τῆς βαθμίδας καὶ τὴν κρατεῖ κλειστή.

“Οταν ὅμως τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ ἀνοιξῃ πολὺ γιὰ νὰ αὐξηθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν τοῦ κινητήρα, τὸ κενὸ μέσα στὴν πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ ἐλαττώνεται γρήγορα. Τὸ ἐλατήριο ὑπερισχύει, ἡ κωνικὴ κεφαλὴ τῆς βαλβίδας κατεβαίνει καὶ ὁ ἀναβρυτήρας ἴσχύος ἀνοίγει. Αὐτὸ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα νὰ αὐξηθῇ ἡ ροή τῆς βενζίνης στὸν ἀγωγὸ τοῦ συστήματος κανονικῆς πορείας καὶ τὸ μίγμα νὰ γίνη πλουσιότερο.

4. Τὸ σύστημα ἐκκινήσεως.

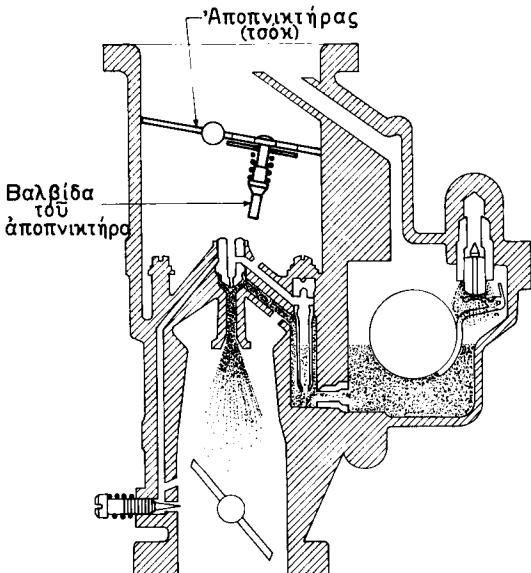
Κατὰ τὴν ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα τὸ καύσιμο μίγμα πρέπει νὰ εἶναι πιὸ πλούσιο ἀπὸ τὸ κανονικό.

Αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται μὲ τὸ λεγόμενο σύστημα ἐκκινήσεως, ποὺ δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο παρὰ ἔνα διάφραγμα καὶ δνομάζεται ἀποπνικτήρας (τοὸκ) ἢ πεταλούδα ἀέρος (σχ. 3·6δ). Τὸ διάφραγμα αὐτὸ βρίσκεται ἐμπρὸς ἀπὸ τὸν ἀναβρυτήρα καὶ πρὸς τὸ μέρος τῆς εἰσόδου τοῦ ἀέρος. Φέρει μιὰ ἀρκετὰ μεγάλη ὅπη, ποὺ κλείεται μὲ μιὰ ἐλατηριωτὴ βαλβίδα, ποὺ ἀνοίγει μὲ τὴν ἀναρρόφηση καὶ ἔτοι ἀφήνει μιὰ ὄρισμένη ποσότητα ἀέρος νὰ περάσῃ.

Μὲ τὸν ἀποπνικτήρα αὐτὸν περιορίζεται ἡ εἰσαγωγὴ ἀέρος (περνᾶ μόνον ὅσο ἀφήνει ἡ βαλβίδα). Ἔτοι ἡ ἀναρρόφηση αὐξάνει καὶ τὸ μίγμα γίνεται πυκνότερο σὲ βενζίνη ‘πλουσιότερο).

5. Τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως.

Οταν παραστῇ ἀνάγκη γιὰ ἀπότομη ἐπιτάχυνση, χρειαζόμαστε, ὅπως εἰπαμε, πολὺ πλούσιο μίγμα. Ἐπειδὴ ὅμως δὲν μπο-



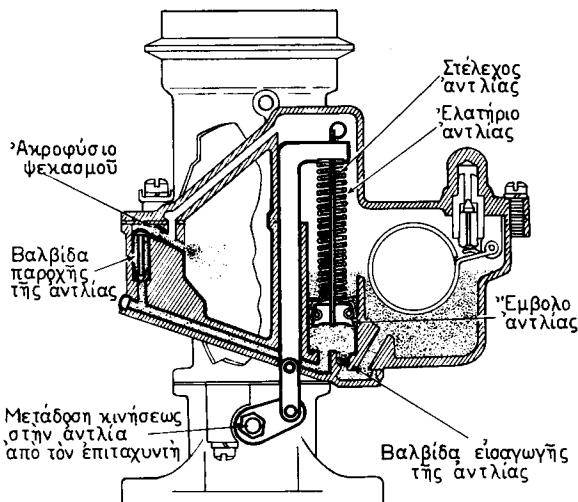
Σχ. 3·6 δ.
Σύστημα ἐκκινήσεως.

ροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸν ἀποπνικτήρα, γιατὶ κλείοντας τὴν εἰσαγωγὴ τοῦ ἀέρος ἀντὶ νὰ ἐπιταχύνωμε, θὰ ἐπιθραδύνωμε τὸν κινητήρα, μεταχειριζόμαστε μιὰ μικρὴ ἀντλία βενζίνης, ποὺ λειτουργεῖ μὲ τὸ σύστημα ἐπιταχύνσεως (σχ. 3·6 ε).

Μὲ τὴν μικρὴ ἀντλία, κάθε φορὰ ποὺ δ ὀδηγὸς θὰ πατήσῃ ἀπότομα τὸ ποδόπληγκτρο τοῦ ἐπιταχυντῆ (τὸ γκάζι), γίνεται ψεκασμὸς μιᾶς συμπληρωματικῆς ποσότητας βενζίνης μέσα στὸν ἀγωγὸ τοῦ ἀέρος τοῦ ἔξαερωτήρα. Ἔτοι τὴν στιγμὴ ἐκείνη τὸ μίγμα γίνεται πλούσιο καὶ μπορεῖ δ κινητήρας νὰ ἀνταποκριθῇ στὴν ἀπότομη ζήτηση ἐπιταχύνσεως.

6. Τὸ σύστημα βραδυπορείας.

“Οταν δὲ κινητήρας λειτουργή χωρὶς φορτίο σὲ μικρὸ ἀριθμὸ στροφῶν (δπως π.χ. σὲ μιὰ στάση τοῦ αὐτοκινήτου), τότε χρειάζεται μικρὴ ποσότητα ἐνὸς σχετικὰ πλούσιου μίγματος. Τὸ

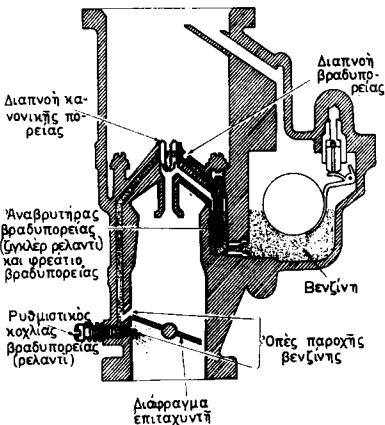


Σχ. 3·6 ε.
Σύστημα ἐπιταχύνσεως.

μίγμα αὐτὸ τὸ παρασκευάζει τὸ σύστημα βραδυπορείας (σχ. 3·6 στ.). Τὸ σύστημα βραδυπορείας ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ ἀνεξάρτητη διμάδα ἀπὸ ἀγωγοὺς βενζίνης, ἡ ὁποία ἀρχίζει ἀκριβῶς ἐμπρὸς ἀπὸ τὸν ἀναβρυτήρα κανονικῆς πορείας, περνᾶ ἀπὸ τὸ φρεάτιο καὶ τὸν ἀναβρυτήρα βραδυπορείας, ἀπὸ τὸ γεφυράκι τῶν ἀγωγῶν, ὅπου ὑπάρχει εἰδικὴ διαπνοὴ βραδυπορείας, καὶ καταλήγει σὲ δύο μικρὲς δόπες, ποὺ βρίσκονται ἐπάνω καὶ κάτω ἀπὸ τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ (τὴν πεταλούδα τοῦ γκαζιοῦ).

Κατὰ τὸν χρόνο τῆς βραδυπορείας τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ εἶναι περίου κλειστὸ (τελείως κλειστὸ δὲν εἶναι ποτέ, γιατὶ διαφορετικὰ θὰ σταματοῦσε δὲ κινητήρας). “Ετοι δὲ ἀναρρό-

φηση στὸν χῶρο τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου εἶναι πολὺ μικρὴ καὶ δὲν μπορεῖ νὰ ἀνεβάσῃ τὴν βενζίνη μέσα στὸν ἀγωγὸ κανονικῆς πορείας, ὡστε νὰ χυθῇ μέσα στὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος καὶ νὰ γίνῃ τὸ καύσιμο μίγμα. Ό λίγος διμιως ἀέρας, ποὺ περνᾷ γύρω ἀπὸ τὸ



Σχ. 3·6 στ.
Σύστημα βραδυπορείας.

διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ, προκαλεῖ μιὰ ἴσχυρὴ ἀναρρέψη στὸ σημεῖο ἐκεῖνο, ἢ δοποίᾳ ἀναγκάζει τὴν βενζίνη νὰ ἀκολουθήσῃ τὸ δρόμο, ποὺ εἴπαμε παραπάνω, καὶ νὰ ἐκρέη ἀπὸ τίς διέπεις. "Ετοι σχηματίζεται τὸ κατάλληλο μίγμα καὶ γιὰ τὴν περίπτωση αὐτῆ.

Ό ἀγωγὸς τοῦ συστήματος βραδυπορείας φέρει, διπως εἴπαμε, στὸ ἀνώτερο σημεῖο τῆς καμπύλης τοῦ μιὰ μικρὴ διπὴ ἀέρος, ἢ δοποίᾳ δονομάζεται διαπνοή, καὶ προλαμβάνει τὴν συνεχῆ ροή βενζίνης ἀπὸ τὸν σιφωνισμό.

Παρατηρήσεις.

1. Τὰ διάφορα αὐτὰ συστήματα ἔνδεις έξαερωτήρα δὲν πρέπει νὰ νομίσωμε διτὶ ἐργάζονται τελείως ἀνεξάρτητα τὸ ἔνα ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ διτὶ θὰ πρέπη νὰ σταματήσῃ τὸ ἔνα γιὰ νὰ λειτουργήσῃ τὸ ἄλλο, ἀλλὰ γίνεται ἔνας συγδυασμὸς πολλὲς φορὲς περισσοτέρων ἀπὸ ἔνα συστη-

μάτων καὶ ἔτοι κάθε φορὰ γίνεται τὸ καύσιμο, μίγμα ποὺ χρειάζεται.

2. Τελειώνοντας τὴν περιγραφὴν τῶν συστημάτων τοῦ ἔξαερωτῆρα, ποὺ περιγράψαμε, σημειώνομε καὶ πάλι διτὶ ὑπάρχουν πολλοὶ τύποι ἀπὸ ἔξαερωτῆρες, οἱ διποῖοι ἐκ πρώτης δψεως φαίνονται τελείως διαφορετικοὶ μεταξύ τους. "Αν δημιας χωρίσωμε καθένα ἀπὸ αὐτοὺς σὲ συστήματα, θὰ δοῦμε διτὶ δλοὶ τους ἔχουν τὰ ἴδια (ἢ περίου τὰ ἴδια) συστήματα καὶ δλων τὰ συστήματα λειτουργούν κατὰ τὸν ἴδιο ἢ περίου τὸν ἴδιο τρόπο.

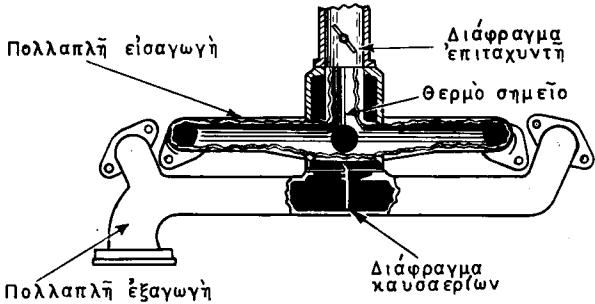
3. Τέλος θὰ πρέπη νὰ σημειωθῇ διτὶ ὁ ἔξαερωτῆρας εἰναι πολυσύνθετο ἔξαρτημα μὲ πολλοὺς σωληγίσκους, μοχλούς, ἀναβρυτῆρες κλπ. Αὐτὸ δέχει σὰν συνέπεια νὰ προκαλῇ συγήθως τὸν φόδο σὲ δσους δὲν τὸν ξέρουν καλὰ καὶ νὰ ἀποδίδουν σ' αὐτὸν κάθε κακὴ λειτουργία τοῦ κινητῆρα, δταν δὲν μποροῦν μὲ εύκολία νὰ βροῦν κάπου ἀλλού τὴν ἀφορμὴ της. Σήμερα οἱ ἔξαερωτῆρες κατασκευάζονται τόσο τέλειοι, ὥστε νὰ ἔχουν πηγετοῦν πλήρως τὸν κινητῆρα σὲ δλη τὴν διάρκεια τῆς ζωῆς του. Κάθε ἐπέμβαση σ' αὐτούς, δταν εἰναι ἀπαραίτηη, πρέπει νὰ γίνεται μὲ πολὺ μεγάλη προσοχῇ. Ἀδικαιολόγητη ἐπέμβαση μπορεῖ νὰ ἔχῃ πολλὲς καὶ δυσμενεῖς συνέπειες.

3.7 Τὸ σύστημα εἰσαγωγῆς (πολλαπλῆ εἰσαγωγή).

Τὸ σύστημα αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα συνδυασμὸ σωλήνων σχηματισμένων σὲ ἕνα μονοκόρματο χυτὸ κομμάτι, ποὺ δνομάζεται πολλαπλῆ εἰσαγωγῆ. Μὲ τοὺς σωλήνες αὐτοὺς φέρεται τὸ καύσιμο μίγμα ἀπὸ τὸν ἔξαερωτῆρα σὲ καθένα ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους (σχ. 3.7α).

Εἰναι εὐκολονόητο διτὶ ἡ πολλαπλῆ εἰσαγωγὴ ἔχει μεγάλη ἐπιδραση στὴν κανονικὴ λειτουργία τοῦ κινητῆρα, γιατὶ ἀπὸ αὐτὴν ἔξαρτᾶται ἡ κανονικὴ καὶ ἰσόποση διανομὴ τοῦ μίγματος σὲ δλους τοὺς κυλίνδρους καὶ ἡ κανονικὴ θερμοκρασία τοῦ μίγματος, ὥστε οὔτε νὰ ὑγροποιῆται ἡ βενζίνη, ποὺ ἔξαερώθηκε λόγω χαμηλῆς θερμοκρασίας, ἀλλὰ οὔτε καὶ νὰ αὐξάνεται ὑπερβολικὰ δ ὅγκος τοῦ μίγματος (διαστολή), λόγω ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ὅπότε θὰ ἔχωμε κακὸ βαθμὸ πληρώσεως.

Οἱ ἐσωτερικὲς ἐπιφάνειες τῶν σωλήνων τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς πρέπει νὰ εἶναι λεῖες καὶ οἱ καμπυλότητες (στὰ καμπύλα μέρη) μεγάλες (ἀνοικτές), γιὰ νὰ εἶναι ὅσο τὸ δυνατὸν μικρότερες οἱ τριθέσ.



Σχ. 3·7 α.
Πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ ἔξαγωγή.

Πολλὲς φορὲς μάλιστα, δταν ὁ καιρὸς εἶναι κρύος, πρέπει τὸ μίγμα, πρὶν μπῇ στὸν κύλινδρο, νὰ θερμαίνεται γιὰ νὰ μὴ δημουργηθοῦν σταγονίδια βενζίνης καὶ ἔχομε ἀτελῆ καύση. Γιὰ νὰ γίνῃ αὐτό, σὲ πολλοὺς κινητῆρες ἔνα κομμάτι ἀπὸ τὴν πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ περιβάλλεται ἀπὸ ἔνα πουκάμισο. Ἀνάμεσα στὸ πουκάμισο αὐτὸ καὶ στὸ ἀντίστοιχο μέρος τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς ὑπάρχει ἔνας κενὸς χῶρος. Αὐτὸς μπορεῖ νὰ ἐλθῃ σὲ ἐπικοινωνία μὲ τὸν σωλήνα ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων μέσω ἑνὸς εἰδικοῦ διαφράγματος, ποὺ ἐλέγχεται θερμοστατικὰ καὶ ποὺ δομάζεται διάφραγμα καυσαερίων. Σὲ ἀλλούς κινητῆρες ζεστὸ νερὸ ἀπὸ τὸ ὑδροχιτώνιο κυκλοφορεῖ γύρω ἀπὸ τὸν ἀγωγὸ ἀέρος τοῦ ἔξαερωτήρα γιὰ νὰ τὸν θερμαίνῃ.

Τὸ μέρος αὐτὸ τῆς πολλαπλῆς εἰσαγωγῆς ἢ τοῦ ἔξαερωτήρα δνομάζεται θερμὸ σημεῖο (σχ. 3·7 α.).

Ἡ πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ κατασκευάζεται ἀπὸ χυτοσίδηρο (μαντέμι) καὶ κατασκευάζεται ὄλοσωμη (δηλαδὴ ἔνα κομμάτι) ἢ ἀπὸ πολλὰ χωριστὰ κομμάτια.

3 · 8 Τὸ σύστημα ἔξαγωγῆς (πολλαπλὴ ἔξαγωγή).

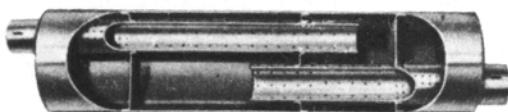
Ἡ πολλαπλὴ ἔξαγωγὴ κάνει ἀκριβῶς τὸ ἀντίθετο ἀπὸ τὴν πολλαπλὴ εἰσαγωγὴν. Συγκεντρώνει δηλαδὴ τὰ καυσαέρια ἀπὸ ἔλους τοὺς κυλίνδρους καὶ τὰ δῦνητε πρὸς τὸν σωλήνα ἀπαγωγῆς καὶ τὸν σιγαστήρα (σχ. 3 · 7 α).

Ἡ διαμόρφωση τῆς πολλαπλῆς ἔξαγωγῆς πρέπει νὰ εἶναι τέτοια, ὥστε νὰ μὴ παρεμβάλλωνται ἐμπόδια στὴν ἔξοδο τῶν καυσαερίων. Κατασκευάζεται ἀπὸ χυτοσίδηρο καὶ μπορεῖ νὰ εἰναι, ὅπως καὶ ἡ πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ, εἴτε διάσωμη (δηλαδὴ ἔνα κομμάτι) εἴτε νὰ ἀποτελήται ἀπὸ πολλὰ κομμάτια.

3 · 9 Ὁ σιγαστήρας (σιλανσιέ).

Ο σιγαστήρας εἶναι μιὰ διεύρυνση (σὰν λαβύρινθος) τοῦ σωλήνα ἀπαγωγῆς καυσαερίων. Προορισμός του εἶναι, δταν θὰ περάσουν ἀπὸ αὐτὸν τὰ καυσαέρια, νὰ χάνουν τὸ μεγαλύτερο μέρος ἀπὸ τὴν ταχύτητα καὶ τὴν πίεσην τους. Ἔτσι ἀναγκάζονται νὰ βγοῦν ἔξω μὲ συνεχῆ ροή καὶ ὅχι κατὰ κύματα, ὅπως βγαίνουν ἀπὸ τὸν κινητήρα, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μὴ δημιουργοῦν θόρυβο.

Τὸ σχῆμα 3 · 9 α παριστάνει ἔνα τέτοιο σιγαστήρα.



Σχ. 3 · 9 α.

Ἐνας τύπος σιγαστήρα.

3 · 10 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Ποιά εἶναι ἡ βασικὴ δουλειά, ποὺ κάνει τὸ σύστημα τροφοδοσίας καὶ ποιά εἶναι τὰ κυριότερα μέρη ποὺ τὸ ἀπαρτίζουν;

2. Σὲ τί χρησιμεύει ἡ ἀποθήκη βενζίνης τοῦ αὐτοκινήτου. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἔχαρτωνται οἱ διαστάσεις τῆς καὶ ἡ θέση τῆς;

3. Γιατί τὸ ἄκρο τοῦ σωλήνα, ποὺ μεταφέρει τὴν βενζίνη ἀπὸ

τὴν ἀποθήκη στὸν ἔξαερωτήρα, ἀρχίζει λίγο πιὸ ἐπάνω ἀπὸ τὸν πυθμένα;

4. Πῶς γίνεται ἡ μεταφορὰ τῆς βενζίνης ἀπὸ τὴν ἀποθήκη στὸν ἔξαερωτήρα;

5. Πῶς γίνεται ὁ καθαρισμὸς τῆς βενζίνης ἀπὸ τὰ ξένα σώματα ποὺ μπορεῖ νὰ περιέχῃ, προτοῦ νὰ φθάσῃ στὸν ἔξαερωτήρα;

6. Τί εἶναι ἔξαερωτήρας καὶ ποιά εἶναι τὰ κυριότερα μέρη του; Ποιά εἶναι ἡ δουλειὰ τοῦ καθενδὲ ἀπὸ αὐτά;

7. Τό καύσιμο μίγμα ἔχει πάντοτε τις ίδιες ἀναλογίες σὲ βενζίνη καὶ ἀέρα; "Αν δχι γιατί;

8. Ποιά εἶναι ἡ ίδαινικὴ ἀναλογία περιεκτικότητας τοῦ μίγματος σὲ ἀέρα καὶ βενζίνη;

9. Τί καλεῖται πλούσιο καὶ τί πτωχὸ μίγμα καὶ πότε χρησιμοποιεῖται τὸ καθένα ἀπὸ αὐτά;

10. Τί εἶναι πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ ποιά εἶναι ἡ δουλειὰ ποὺ κάνει;

11. Τί εἶναι θερμὸ σημεῖο σὲ μιὰ πολλαπλὴ εἰσαγωγὴ καὶ σὲ τί χρησιμεύει;

12. Τί εἶναι πολλαπλὴ ἔξαγωγὴ καὶ σὲ τί χρησιμεύει;

13. Μὲ πόσους τρόπους μποροῦμε νὰ θερμάνωμε τὸ καύσιμο μίγμα πρὶν μπῆ στοὺς κυλίγδρους;

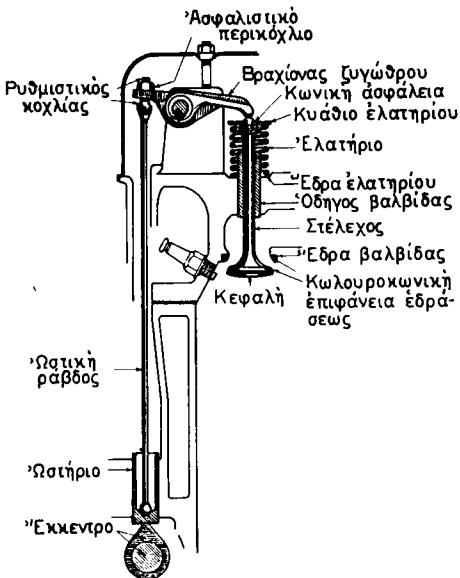
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

4.1 Προορισμὸς τοῦ συστήματος.

Τὸ σύστημα διανομῆς ἔχει προορισμὸν νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν καυνονικὴν καὶ ἔγκαιρην εἰσαγωγὴν καυσίμου μίγματος σὲ κάθε κύλινδρο καὶ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν καυσαερίων ἀπὸ αὐτόν.

Τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἰναι: τὰ ἀκόλουθα (σχ. 4.1 α):



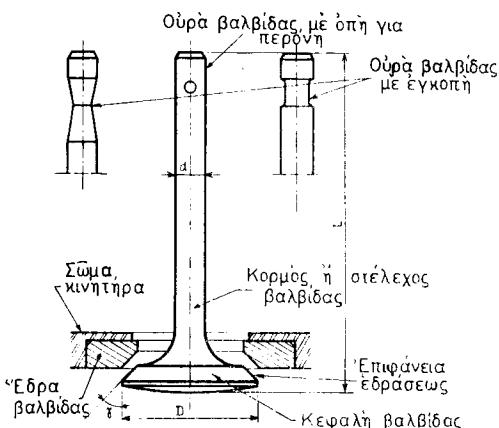
Σχ. 4.1 α.
Τὸ σύστημα λειτουργίας τῆς βαλβίδας.

- α) Οἱ βαλβίδες εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς μὲ τὸ σύστημα κινήσεώς τους.
- β) Ὁ ἐκκεντροφόρος ἀξονας μὲ τὸ σύστημα κινήσεώς του.

4·2 Οι βαλβίδες.

Οι βαλβίδες χρησιμεύουν για νὰ ἀνοίγουν καὶ νὰ κλείσουν τὶς δόπες, ἀπὸ τὶς δόποις μπαίνει στοὺς κυλίνδρους τὸ καύσιμο μίγμα καὶ βγαίνουν τὰ καυσαέρια.

Κάθε μία ἀπὸ τὶς βαλβίδες αὐτὲς ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν κεφαλὴν, τὸν κορμὸν ἢ στέλεχος, τὴν οὐρὰν καὶ τὸ ἐλατήριο (σχ. 4·2 α.).



Σχ. 4·2 α.
Βαλβίδα χωρὶς τὸν μηχανισμὸν κινήσεως.

Οι βαλβίδες ἔχουν τὸ σχῆμα τοῦ μανιταριοῦ μὲ περίπου ἑπίπεδη τὴν ἐπάνω ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς.

Τὸ μέγεθος τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδας ἔξαρταται φυσικὰ ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ κυλίνδρου καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν βαλβίδων, που φέρει κάθε κύλινδρος.

Ἡ πλευρικὴ ἐπιφάνεια τῆς κεφαλῆς (ἐπιφάνεια ἐδράσεως), εἶναι κολουροκωνικὴ, μὲ κλίση συνήθως 45° (κῶνος 90°). "Οπως εἶναι ἑπόμενο καὶ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων ἢ τῆς κεφαλῆς τῶν κυλίνδρων, ἐπάνω στὴν ἐποίᾳ ἐδράζεται ἢ κεφαλὴ τῆς βαλβίδας, πρέπει νὰ εἶναι καὶ αὐτὴ κολουροκωνικὴ μὲ ἵση-

περίπου κλίση πρὸς αὐτήν. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτῇ δονομάζεται ἔδρα τῆς βαλβίδας (σχ. 4·2α).

Μὲ τὶς κολουροκωνικὲς αὐτὲς ἐπιφάνειες, δηλαδὴ τῆς κεφαλῆς τῆς βαλβίδας καὶ τῆς ἔδρας της, ἐξασφαλίζεται τὸ στεγανὸν κλείσιμο τῆς ἀντίστοιχης ὅπῆς.

Οἱ ἔδρες τῶν βαλβίδων εἰναι συνήθως ἀνεξάρτητα κομμάτια γιὰ μποροῦν νὰ ἀντικατασταθοῦν, δταν φθαροῦν. Σὲ μερικοὺς δημῶς μικροὺς καὶ γενικὰ μικρῆς ἀξίας κινητῆρες οἱ ἔδρες τῶν βαλβίδων σχηματίζονται ἐπάνω στὸ σῶμα τῆς κεφαλῆς τοῦ κυλίνδρου.

Τὸ ἀνοιγμα καὶ τὸ κλείσιμο τῶν βαλβίδων ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν συνεργασία ἑνὸς ἐλατηρίου, ποὺ φέρει κάθε μία ἀπὸ αὐτές, καὶ ἑνὸς ἐκκέντρου, ποὺ βρίσκεται ἐπάνω σὲ Ἑναν ἄξονα, ποὺ δονομάζεται ἐκκεντροφόρος. Γιὰ τὸν ἐκκεντροφόρο ἄξονα θὰ μιλήσωμε παρακάτω.

Τὰ ἐλατήρια τῶν βαλβίδων εἰναι σπειροειδῆ (ἐλικοειδῆ) μονὰ ἢ διπλᾶ. Στηρίζονται ἐπάνω στὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων ἢ στὴν κεφαλή τους ἀπὸ τὸ ἕνα ἄκρο καὶ στὰ κυάθια τῶν ἐλατηρίων ἀπὸ τὸ ἄλλο (σχ. 4·2β καὶ 4·2γ).

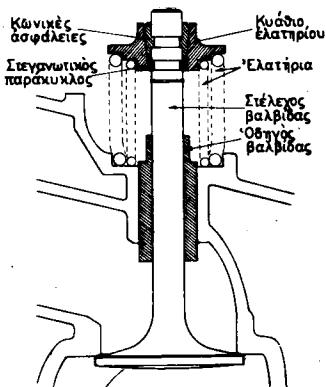
Τὸ στέλεχος τῶν βαλβίδων ἔχει ὡς κύριο προορισμὸν νὰ ἐξασφαλίζῃ τὴν καλὴ δόηγηση τῆς βαλβίδας, δηλαδὴ νὰ πηγαίνῃ πάντοτε στὴν θέση της, δταν ἀνοιγοκλείνῃ.

Τὸ ἄκρο τοῦ στελέχους αὐτοῦ, ποὺ δονομάζεται οὐρὰ τῆς βαλβίδας φέρει δύο περιφερειακὲς ἐγκοπές, ἐπάνω στὶς δύο τοῖς μὲ δύο ἡμικωνικὲς ἀσφάλειες στηρίζεται τὸ κυάθιο τοῦ ἐλατηρίου (σχ. 4·2β).

Γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν βαλβίδων συνήθως χρησιμοποιεῖται νικέλιο, χρωμιοῦχος χάλυβας μὲ μιὰ πολὺ μικρὴ περιεκτικότητα σὲ πυρίτιο καὶ μολυβδένιο.

Τὸ ζύγωνδρο καὶ οἱ ὡστικὲς φάρδοι: Παληότερα οἱ κινητῆρες εἶχαν τὶς βαλβίδες στὸ πλευρὸν (σχ. 4·2γ) καὶ ἐπαιρναν τὴν

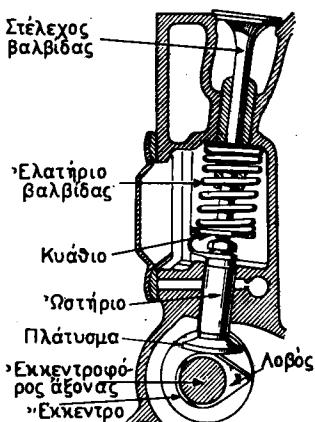
κίνησή τους κατ' εύθειαν άπό τὸν ἐκκεντροφόρο ἄξονα, ποὺ
ήταν τοποθετημένος ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ αὐτές. Ἡ ἔργασία αὐτῆς



Σχ. 4·2 β.

Ἡ βαλβίδα μὲ τὰ ἔξαρτήματά της.

(ἡ μετάδοση δηλαδὴ τῆς κινήσεως) γινόταν χωρὶς νὰ χρειάζων-



Σχ. 4·2 γ.

Σύστημα βαλβίδας σὲ κινητήρα μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρό.

ται ἀλλα ἐνδιάμεσα ἔξαρτήματα, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ὡστήρια, γιὰ τὰ
ὅποῖα γίνεται παρακάτω λόγος. Τώρα διμως δλοι οἱ κινητῆρες ἔ-

χων τὶς βαλβίδες στὴν κεφαλή. Σὲ πολλοὺς ὅμως ἀπὸ αὐτοὺς δὲ ἐκ-κεντροφόρος ἄξονας ἔξακολουθεῖ νὰ τοποθετῆται στὴν παληά του θέση, δηλαδὴ αὐτὴν ποὺ εἶχε σὲ κινητῆρες μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρό. Στὴν περίπτωση αὐτὴ γιὰ τὴν μετάδοση τῆς κινήσεως στὶς βαλβίδες ςπὸ τὸν ἐκκεντροφόρο ἄξονα χρησιμοποιοῦνται ἐν-διάμεσα ἔξαρτήματα (σχ. 4·2α).

Τὰ ἔξαρτήματα αὐτὰ εἰναι οἱ ὠστικὲς ράβδοι (τὰ καλά-μια) καὶ τὰ ζύγωθρα (τὰ κοκκοράκια) (σχ. 4·1α).

Ἡ ὠστικὴ ράβδος εἰναι ἔνας χαλύβδινος σωλήνας μικρῆς διαμέτρου, δὲ ὅποῖος στὸ ἄκρο του, ποὺ μπαίνει μέσα στὸ ὠστή-ριο, ἔχει ἔνα μικρὸ σφαίρωμα, ἐνῶ στὸ ἄλλο του ἄκρο, ποὺ ἐφά-πτεται μὲ τὸ ζύγωθρο, ἔνα μικρὸ ἔξόγκωμα (κεφαλάκι). Τὸ ἔξό-γκωμα αὐτὸ καταλήγει σὲ μιὰ κοιλότητα, στὴν δποία ἀκουμπᾶ (κάθεται) τὸ ἔξόγκωμα (τὸ κεφαλάκι) τοῦ ρυθμιστικοῦ κοχλία τοῦ ζύγωθρου.

Τὸ ζύγωθρο εἰναι μιὰ μικρὴ ράβδος ἀπὸ χυτοχάλυβα, ἡ δποία περνᾶ στὸ μέσο ἐνὸς ἄξονα, γύρω ἀπὸ τὸν δποῖο περιστρέ-φεται καὶ σχηματίζει ἔτσι ἔνα μοχλὸ πρώτου εἴδους (σὰν τὸν ζυγό).

Στὸ ἄκρο τοῦ ἐνὸς μοχλοθραχίονα τοῦ ζυγοῦ αὐτοῦ βρίσκε-ται ἔνας ρυθμιστικὸς κοχλίας, μὲ τὸν δποῖο ρυθμίζεται τὸ διά-κενο, ποὺ πρέπει νὰ ὑπάρχῃ στὴν κινηματικὴ ἀλυσίδα τῆς βαλ-βίδας, γιὰ νὰ ἔξουδετερώνη τὶς διαστολές. Στὸ ἄκρο τοῦ ἄλλου μοχλοθραχίονα ὑπάρχει ἔνα ἡμικυκλικὸ πλήκτρο, μὲ τὸ δποῖο πιέ-ζει σὲ κατάλληλη στιγμὴ τὴν σύρα τῆς βαλβίδας γιὰ νὰ ἀνοίξῃ.

Τὰ ζύγωθρα εἰναι περασμένα ὅλα μαζὶ σὲ ἔναν ἄξονα, ποὺ δνομάζεται ἄξονας τῶν ζυγώθρων καὶ εἰναι στερεωμένος στὴν κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων.

Ἡ τάση τῆς βιομηχανίας αὐτοκινήτων τώρα εἰναι νὰ τοπο-θετηθῇ καὶ δὲ ἐκκεντροφόρος ἄξονας στὴν κεφαλή, ὅπότε θὰ εἰ-ναι δυνατὸν νὰ παραλειφθοῦν οἱ ράβδοι καὶ τὸ ζύγωθρο. Μέχρι

τώρα δύμως πολὺ λίγοι τὸ ἔχουν ἐφαρμόσει αὐτό.

Τὰ ωστήρια τῶν βαλβίδων (σχ. 4·1α) εἰναι τὸ ἀπαραίτητο ἑξάρτημα, μὲ τὸ δποῖο μεταδίδεται σὲ αὐτὲς ἡ κίνηση ἀπὸ τὸν ἔκκεντροφόρο δέξονα.

Κάθε ἔνα ἀπὸ τὰ ωστήρια αὐτὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα κύλινδρο, ποὺ ἔχει διάμετρο 2-3 cm καὶ μῆκος 5-6 cm (ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τῆς βαλβίδας). Ό κύλινδρος αὐτὸς κινεῖται μέσα σὲ ἔνα εἰδικὸ κυλινδρικὸ χῶρο, ποὺ εἰναι διαμορφωμένος ἐπάνω ἀπὸ τὰ ἔκκεντρα στὸ σῶμα τῶν κυλίνδρων (σχ. 4·1α).

Τέλος στὸ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἔκκεντρου τμῆμα τοῦ ωστηρίου ὑπάρχει ἔνα πλάτυσμα (σχ. 4·2γ) ἀπὸ σκληρὸ μέταλλο ἢ ἔνας τροχίσκος, ποὺ χρησιμεύουν γιὰ ἡ περιορίζουν τὶς τριβὲς ἀνάμεσα στὸ ἔκκεντρο καὶ στὸ ωστήριο.

Μερικοὶ ἀπὸ τοὺς πιὸ ἔξελιγμένους κινητῆρες φέρουν εἰδικὰ ωστήρια, ποὺ ἔχουν μέσα τους ἔνα ὄδραυλικὸ σύστημα ἐμβόλου καὶ βαλβίδων, μὲ τὸ δποῖο καθιστοῦν περιττὴ τὴν ὑπαρξῃ διακένουν στὴν κινηματικὴ ἀλυσίδα τῆς βαλβίδας καὶ ἔτσι δὲν χρειάζεται ρύθμιση. Τὰ ωστήρια αὐτὰ ὀνομάζονται ὄδραυλικά.

4.3 Ό έκκεντροφόρος δέξονας.

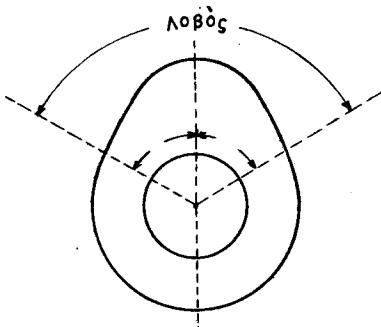
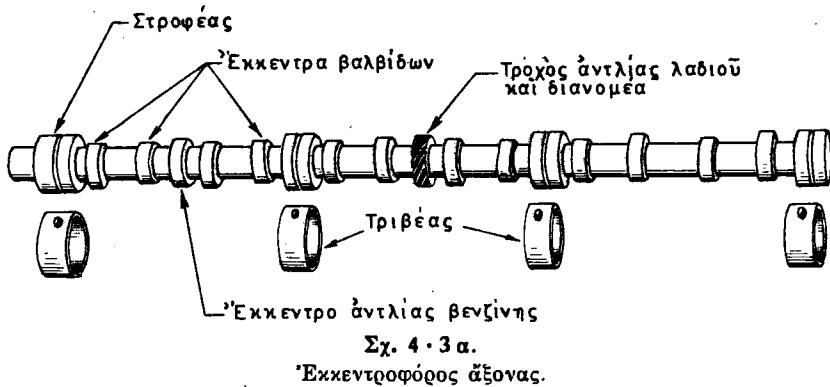
Εἰναι δέξονας, ποὺ φέρει τὰ ἔκκεντρα, μὲ τὰ δποῖα μεταδίδεται ἡ κίνηση στὶς βαλβίδες. Τὰ ἔκκεντρα ἀποτελοῦν ἔνα σῶμα μὲ τὸν δέξονα, ποὺ στηρίζεται ἐπάνω σὲ δύο ἢ περισσότερους στροφεῖς, ἀνάλογα μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν κυλίνδρων τῆς μηχανῆς (σχ. 4·3α).

Κάθε ἔκκεντρο εἰναι ἔνας δακτύλιος, δέ δποῖος σὲ ἔνα σημεῖο τῆς περιφερείας του φέρει ἔνα ἑξόγκωμα, ποὺ ἀρχίζει καὶ τελειώνει δμαλὰ καὶ τὸ δποῖο ὀνομάζεται λοβὸς (σχ. 4·3β).

Ο λοβὸς κάθε ἔκκεντρου, δταν περνᾶ κάτω ἀπὸ τὸ ωστήριο τῆς βαλβίδας, τὸ ὠθεῖ πρὸς τὰ ἀνω καὶ ἔτσι ἀνοίγει ἡ βαλβίδα.

Ο ἔκκεντροφόρος δέξονας τοποθετεῖται συνήθως, δταν οἱ κι-

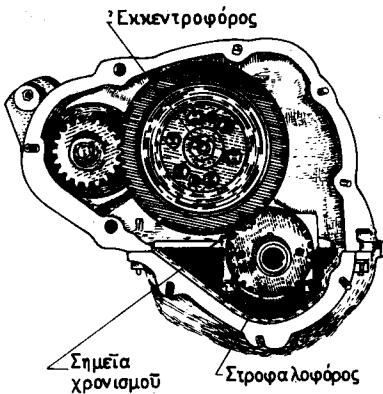
νητήρες έχουν τοὺς κυλίνδρους στήν σειρά, στὸ πλευρὸν καὶ στὴν μέση περίπου τοῦ σώματος τῶν κυλίνδρων, ἐνῷ στοὺς κινητῆρες μὲ διάταξη τῶν κυλίνδρων σὲ σχῆμα V βρίσκεται μεταξὺ τῶν σκελῶν τοῦ V. Στοὺς κινητῆρες μὲ τὶς βαλβίδες στὸ πλευρὸν ἡ κί-



νηση, ποὺ παίρνουν τὰ ὠστήρια ἀπὸ τοὺς λοβοὺς τῶν ἔκκεντρων, μεταδίδεται κατ’ εὐθείαν στὶς οὐρὲς τῶν βαλβίδων (σχ. 4·2 γ), στοὺς κινητῆρες δημως μὲ τὶς βαλβίδες στήν κεφαλὴ (σχ. 4·1 α) ἡ κίνηση, ποὺ παίρνουν τὰ ὠστήρια ἀπὸ τὰ ἔκκεντρα, μεταδίδεται σὲ μιὰ σειρὰ ἀπὸ ὠστικὲς ράβδους (καλάμια) καὶ ἀπὸ αὐτὲς στὰ ζύγαθρα, ποὺ εἶναι τοποθετημένα στήν κεφαλὴ τῶν κυλίνδρων.

4.4 Μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο στὸν ἐκκεντροφόρο ἄξονα.

Οπως εἴπαμε στὸ κεφάλαιο, ποὺ ἔξηγήσαμε τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα, ἡ θέση ποὺ πρέπει νὰ ἔχουν κάθε στιγμὴ οἱ βαλβίδες ἔξαρταται ἀπὸ τὴν θέση, ποὺ ἔχει τὴν ἀντίστοιχη στιγμὴ τὸ ἔμβολο μέσα στὸν κύλινδρο. Εἰναι προφανὲς ὅτι, ὅταν τὸ ἔμβολο ἀνέρχεται στὸν χρόνο τῆς συμπιέσεως καὶ συμπιέζῃ τὸ καύσιμο μίγμα, οἱ βαλβίδες πρέπει νὰ είναι καὶ οἱ δύο κλειστές, ἐνῶ, ὅταν ἀνέρχεται στὸν χρόνο τῆς ἔξαγωγῆς, πρέπει ἡ βαλβίδα ἔξαγωγῆς νὰ είναι ἀνοικτὴ καὶ ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς κλειστή. Ἐπειδὴ ἡ θέση τοῦ ἔμβολου μέσα στὸν κύλινδρο ἔξαρταται ἀπὸ τὴν κίνηση τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονα, εἰναι φανερὸ δτι οἱ δύο αὐτὲς κινήσεις, δηλαδὴ ἡ κίνηση τοῦ ἐκκεντροφόρου καὶ ἡ κίνηση τοῦ στροφα-

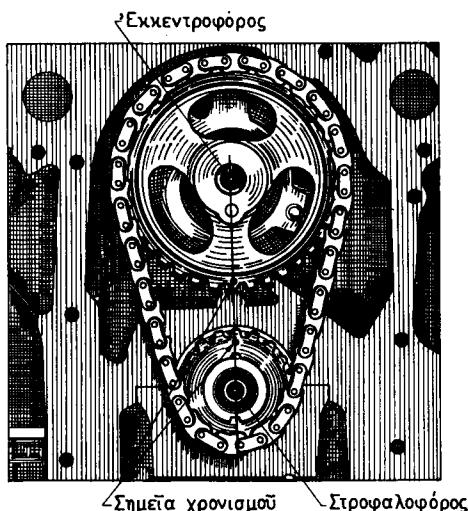


Σχ. 4.4 a.
Μετάδοση κινήσεως μὲν ὁδοντωτούς τροχούς.

λοφόρου, πρέπει νὰ είναι ἀπολύτως συγχρονισμένες. Ο συγχρονισμὸς ἐπιτυγχάνεται μὲ μιὰ ἐργασία, ποὺ δονομάζεται ἐσωτερικὸς χρονισμὸς τοῦ κινητήρα καὶ γίνεται ἀπὸ εἰδικευμένο τεχνήτη στὸ συνεργεῖο. Αὐτός, ἀφοῦ φέρῃ τοὺς δύο ἄξονες, κατὰ τὴν συναρμολόγηση τοῦ κινητήρα, στὴν κατάληλη θέση, τοὺς συν-

δέει κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε ὁ ἔνας νὰ μὴ μπορῇ νὰ κινηθῇ χωρὶς νὰ παρασύρῃ καὶ τὸν ἄλλο.

‘Η σύνδεση χύτη γίνεται μὲ δύο ὀδοντωτοὺς τροχούς, οἱ ὅποιοι εἴτε συνδέονται κατ’ εὐθείαν μεταξύ τους, εἴτε μὲ τὴν παρεμβολὴν ἐνὸς τρίτου τροχοῦ (σχ. 4·4α), εἴτε τέλος μὲ μιὰ εἰδικὴ ἀλυσίδα (σχ. 4·4β). ‘Η ἀλυσίδα αὐτὴ περιβάλλει σφικτὰ καὶ τοὺς δύο τροχούς καὶ ἔξασφαλίζει τὴν σχετικὴ ἀκινησία τους.



Σχ. 4·4 β.

Μετάδοση κινήσεως μὲ δύο τροχούς καὶ εἰδικὴ ἀλυσίδα.

“Ολο τὸ σύστημα τῆς μεταδόσεως κινήσεως σκεπάζεται μὲ ἕνα εἰδικὸ κάλυμμα (σκέπασμα), ποὺ συνήθως ὀνομάζεται κάλυμμα τοῦ καθρέπτη.

4·5 Βραδυπορεία καὶ προπορεία τῶν βαλβίδων.

Σύμφωνα μὲ αὐτὰ ποὺ ἀναπτύχθηκαν στὴν παράγραφο 2·3, οἱ βαλβίδεις τῆς εἰσαγωγῆς πρέπει θεωρητικῶς νὰ ἀνοίγουν ἀκριβῶς τὴν στιγμὴν ποὺ τὸ ἔμβολο βρέσκεται στὸ Α.Ν.Σ. καὶ τῆς

έξαγωγῆς, δταν βρίσκεται στὸ K.N.S. Στὴν πράξη ὅμως γιὰ λόγους καλύτερης λειτουργίας, ἡ βαλβίδα τῆς εἰσαγωγῆς ἀνοίγει, λίγο πρὶν φθάσῃ τὸ ἔμβολο στὸ A.N.S. καὶ κλείει λίγο μετὰ τὸ πέρασμά του ἀπὸ τὸ K.N.S. Ὡστε ἡ βαλβίδα αὐτὴ στὴν πράξη μένει ἀνοικτὴ περισσότερο ἀπὸ 180° γωνία στροφῆς τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα. Ἡ γωνία, ποὺ μένει ἀνοικτὴ ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς, πρὶν φθάσῃ τὸ ἔμβολο στὸ A.N.S., δνομάζεται προπορεία εἰσαγωγῆς, ἡ δὲ γωνία, ποὺ μένει ἐπίσης ἀνοικτὴ μετὰ τὸ πέρασμα τοῦ ἔμβολου ἀπὸ τὸ ἕδιο σημεῖο, δνομάζεται ἐπιπορεία ἡ βραδυπορεία εἰσαγωγῆς.

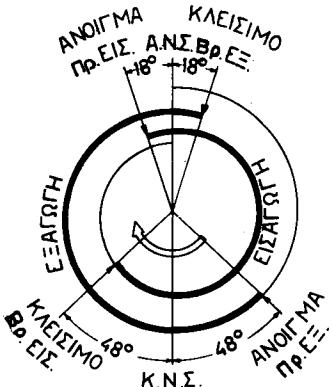
Τὰ ἕδια συμβαίνουν καὶ μὲ τὴν βαλβίδα ἔξαγωγῆς. Καὶ ἡ βαλβίδα δηλαδὴ αὐτὴ δὲν ἀνοίγει ἀκριβῶς τὴν στιγμὴν ποὺ τὸ ἔμβολο βρίσκεται στὸ K.N.S., ἀλλὰ λίγο πρὶν καὶ κλείει λίγο μετὰ ἀπὸ τὸ πέρασμα τοῦ ἔμβολου ἀπὸ τὸ A.N.S. Κατὰ τὸν ἕδιο λοιπὸν τρέπο ἔχομε καὶ ἑδὼ τὴν προπορεία ἔξαγωγῆς καὶ τὴν ἐπιπορεία ἡ βραδυπορεία ἔξαγωγῆς.

Τὸ μέγεθος τῆς προπορείας ἡ τῆς βραδυπορείας τοῦ ἀνοίγματος καὶ τοῦ κλεισμάτος τῶν βαλβίδων ἐνδὲ κινητήρα μποροῦμε νὰ τὸ μετρήσωμε εἴτε ὡς τμῆμα τῆς διαδρομῆς τοῦ ἔμβολου, ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ κάθε μία ἀπὸ αὐτές, εἴτε μετρώντας κατ' εύθειαν τὶς ἀντίστοιχες γωνίες στὴν περιστροφὴ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα. Ἀν ἐφαρμόσωμε τὸν πρῶτο τρόπο, λέμε δι: κάνομε γραμμικὴ μέτρηση καὶ ἀντίστοιχα γραμμικὴ ρύθμιση τῆς διανομῆς, ἐνώ ἐφαρμόζοντας τὸν δεύτερο κάνομε γωνιακὴ μέτρηση ἡ γωνιακὴ ρύθμιση τῆς διανομῆς.

Απὸ τοὺς δύο αὐτοὺς τρόπους δεύτερος εἶναι ὁ ἀπλούστερος, γι' αὐτὸ συνήθως προτιμᾶται.

Στὸ σχῆμα 4·5 α δίδεται μὲ τόξα κύκλου, ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ κίνηση τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα, μιὰ εἰκόνα τῆς προπορείας καὶ τῆς ἐπιπορείας τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου καὶ τῆς ἔξαγωγῆς τῶν καυσαερίων.

Από τὸ σχῆμα αὐτὸν εἰναι φανερὸ δτι σὲ ἕνα μικρὸ χρονικὸ διάστημα 18° πρὸ καὶ 18° μετὰ τὸ Α.Ν.Σ. (γιὰ τὸ παράδειγμα τοῦ σχῆματος) μένουν ἀνοικτὲς καὶ οἱ δύο βαλβίδες, καὶ τῆς εἰσαγωγῆς δηλαδὴ καὶ τῆς ἔξαγωγῆς. Μὲ ἄλλα λόγια ἀνοίγει ἡ βαλ-



Σχ. 4·5 α.

Προπορεία καὶ βραδυπορεία στὸ ἄνοιγμα καὶ κλείσιμο τῶν βαλβίδων.

ἥδα τῆς εἰσαγωγῆς, ἐνῷ δὲν ἔχει κλείσει ἀκόμη ἡ βαλβίδα τῆς ἔξαγωγῆς. Τὰ μεγέθη τῶν γωνιῶν προπορείας καὶ ἐπιπορείας εἰναι σταθερὰ γιὰ κάθε κινητήρα.

4·6 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Σὲ τὶ χρησιμεύει τὸ σύστημα τῆς διαγομῆς καὶ ποιά εἰναι τὰ κύρια κομμάτια του;
2. Σὲ τὶ χρησιμεύουν οἱ βαλβίδες εἰσαγωγῆς καὶ σὲ τὶ οἱ βαλβίδες τῆς ἔξαγωγῆς:
3. Ποιά εἰναι τὰ κύρια μέρη μιᾶς βαλβίδας;
4. Ποῦ τοποθετοῦνται συνήθως οἱ βαλβίδες καὶ πῶς λειτουργοῦν;
5. Πῶς ἔξασφαλίζεται τὸ στεγανὸ κλείσιμο τῶν δπῶν εἰσαγωγῆς ἡ ἔξαγωγῆς ἀπὸ τὶς ἀντίστοιχες βαλβίδες;
6. Σὲ τὶ χρησιμεύει τὸ ώστήριο τῆς βαλβίδας;
7. Σὲ τὶ χρησιμεύει δέ ἔκκεντροφόρος κίξονας καὶ ποιά εἰναι ἡ θέση του στὸν κινητήρα;

8. Πώς μεταδίδεται ἡ κίνηση ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο ἀξονα στὸν ἔκκεντροφόρο;

9. Τί εἶναι προπορεία καὶ τί ἐπιπορεία εἰσαγωγῆς;

10. Τί εἶναι προπορεία καὶ τί ἐπιπορεία ἐξαγωγῆς;

11. Τί εἶναι γωνιακὴ καὶ τί γραμμικὴ ρύθμιση τῆς διανομῆς;

12. Ποιός ἀπὸ τοὺς δύο τρόπους ρυθμίσεως ἐφαρμόζεται στὴν πράξη πιὸ πολὺ καὶ γιατί;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΥΣΕΩΣ "Η ΑΝΑΦΛΕΞΕΩΣ

5 · 1 Προορισμὸς τοῦ συστήματος.

Τὸ σύστημα ἐναύσεως ἢ ἀναφλέξεως χρησιμεύει γιὰ νὰ δίδῃ τὴν κατάλληλη στιγμὴ σὲ κάθε κύλινδρο ἀπὸ ἓνα σπινθήρα, ὁ δποῖος θὰ προκαλέσῃ τὴν ἐναύση (ἀνάφλεξη) τοῦ συμπιεσμένου καυσόμου μέγματος.

Γιὰ τὴν δουλειὰ αὐτὴν θεωρεῖται ὅτι περισσότερο κατάλληλος εἶναι ὁ ἡλεκτρικὸς σπινθήρας, ποὺ παράγεται ἀπὸ ρεῦμα μὲ νόμην τάση (12000 - 18000 βόλτ).

5 · 2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία.

Στοὺς βενζινοκινητῆρες τῶν αὐτοκινήτων χρησιμοποιεῖται ἐνα ἀπὸ τὰ δύο ἀκόλουθα συστήματα ἐναύσεως.

1. *Tὸ σύστημα μὲ μαγνητολεκτρικὴ μηχανὴ (μανιατό).* Τὸ σύστημα αὐτὸν σπανίως χρησιμοποιεῖται, καὶ

2. *τὸ σύστημα μὲ συσσωρευτὴ καὶ πολλαπλασιαστὴ,* τὸ δποῖο μποροῦμε νὰ ποῦμε ὅτι σήμερα χρησιμοποιεῖται γενικὰ στοὺς βενζινοκινητῆρες αὐτοκινήτων.

"Η βασικὴ ἀρχὴ λειτουργίας καὶ στὰ δύο αὐτὰ συστήματα εἶναι ἡ ἴδια. Δηλαδὴ τὸ ρεῦμα τῆς χαμηλῆς τάσεως ἢ παράγεται ἀπὸ ἓνα μανιατὸ στὸ πρῶτο σύστημα ἢ λαμβάνεται ἀπὸ ἓνα συσσωρευτὴ στὸ δεύτερο. Καὶ στὶς δύο ὅμως περιπτώσεις μετατρέπεται μετὰ μὲ ἓνα πολλαπλασιαστὴ (γιὰ τὸν δποῖο γίνεται ἀρκετὰ λεπτομερῆς ἀνάπτυξη παρακάτω) σὲ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως, κατάλληλο γιὰ νὰ δημιουργήσῃ τὸν ἡλεκτρικὸ σπινθήρα, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν ἐναύση τοῦ μέγματος, δταν εἶναι συμπιεσμένο μέσα στὸν κύλινδρο.

Παρακάτω δίδομε μιά συνοπτική περιγραφή και άνάπτυξη τῆς λειτουργίας τοῦ συστήματος ἐναύσεως μὲ συσσωρευτὴ και πολλαπλασιαστὴ (δεύτερο σύστημα) και περιοριζόμαστε γιὰ τὸ πρώτο σύστημα (μὲ μανιατὸ) στὸ νὰ ἀναφέρωμε τὶς διαφορές του ἀπὸ τὸ σύστημα ἐναύσεως μὲ συσσωρευτὴ και πολλαπλασιαστὴ.

1. Σύστημα ἐναύσεως μὲ συσσωρευτὴ και πολλαπλασιαστὴ.

Τὰ κυριότερα μέρη, ποὺ ἀποτελοῦν τὸ σύστημα αὐτό, εἰναι:

- α) Ὁ συσσωρευτής.
- β) Ὁ διακόπτης σφύρας.
- γ) Ὁ πολλαπλασιαστής.
- δ) Ὁ διανομέας (ντιστριμπυτέρ).
- ε) Οἱ ἀναφλεκτῆρες.
- Ϛ) Ὁ συμπυκνωτής.
- ζ) Ὁ διακόπτης ἐναύσεως.

Ἐπὶ πλέον τὸ σύστημα ἐναύσεως περιλαμβάνει και μερικὰ ἄλλα βοηθητικὰ ἔξαρτήματα, δπως εἰναι π.χ. οἱ ἀγωγοί, τὸ ἀμπερόμετρο, οἱ ἐνδεικτικὲς λυχνίες κλπ.

Στὸ σχῆμα 5·2 α δίδεται μιὰ ἀπλὴ σχηματικὴ παράσταση τῶν διαφόρων αὐτῶν στοιχείων, ώς και ὁ τρόπος μὲ τὸν ὅποιο συνδέονται ὅλα αὐτὰ τὰ στοιχεῖα μεταξύ τους.

Τὸ σύστημα ἐναύσεως περιλαμβάνει δύο κυκλώματα:

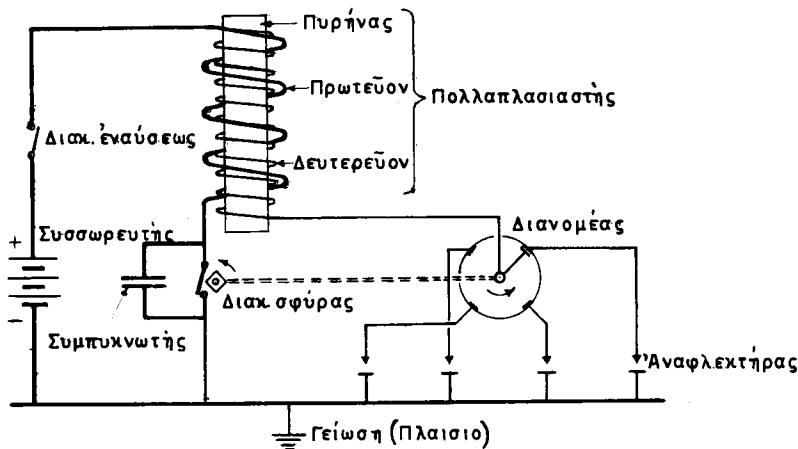
— *Τὸ πρωτεῦον κύκλωμα*, στὸ δποῖο κυκλοφορεῖ ρεῦμα μὲ χαμηλὴ τάση (στὸ σχῆμα σχεδιάσθηκε μὲ παχειὰ γραμμή).

— *Τὸ δευτερεῦον κύκλωμα*, στὸ δποῖο κυκλοφορεῖ ρεῦμα μὲ ὑψηλὴ τάση (στὸ σχῆμα σχεδιάσθηκε μὲ λεπτὴ γραμμή).

Στὰ ἐπόμενα και μὲ λίγα λόγια θὰ περιγράψωμε καθένα ἀπὸ τὰ μέρη, ποὺ ἀποτελοῦν ἔνα σύστημα ἐναύσεως μὲ συσσωρευτὴ και πολλαπλασιαστὴ και θὰ ποῦμε ποιά εἰναι ἡ βασική του δουλειά.

α) Ό συσσωρευτής.

Ο συσσωρευτής είναι μιά άποθήκη γήλεκτρικής ένεργειας, στην οποία άποθηκεύεται ένα μέρος από την ένέργεια, που παράγεται από τη δυναμογηλεκτρική μηχανή (την γεννήτρια) τού αυτοκινήτου.



Σχ. 5·2α.

Συνδεσμολογία τῶν κυριοτέρων μερῶν τοῦ συστήματος έναυσεως μὲ συσσωρευτή καὶ πολλαπλασιαστή.

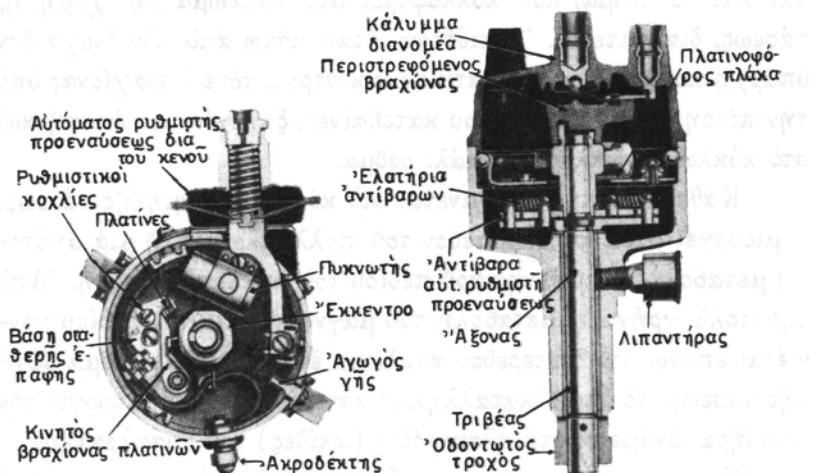
Τόσο γιὰ τὸν συσσωρευτή, δοῦ καὶ γιὰ τὴν γεννήτρια δίδονται περισσότερα στοιχεῖα στὸ κεφάλαιο 21 τοῦ βιβλίου, στὸ δοῦτο ἀναπτύσσεται συνοπτικῶς δληγή γήλεκτρική ἐγκατάσταση τοῦ αυτοκινήτου.

β) Ο διακόπτης σφύρας (σχ. 5·2β).

Εἶπαμε δτι γιὰ νὰ παραχθῆ σπινθήρας μέσα στὸν κύλινδρο τὴν στιγμὴ τῆς συμπιέσεως τοῦ μίγματος, χρειάζεται γήλεκτρικὸ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως. Τὸ ρεῦμα ὅμως, που παρέχει ὁ συσσωρευτής, εἰναι χαμηλῆς τάσεως καὶ μάλιστα συνεχές. Γνωρίζομε δτι γιὰ νὰ μετατραπῇ σὲ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως, εἰναι ἀπαραίτητο νὰ

μετατραπή πρώτα σὲ διακοπόμενο μὲ πολὺ μεγάλη συχνότητα διακοπῆς (δπως π.χ. γίνεται μὲ τὸ πηνίο Ruhmkorff). Τὴν μετατροπὴν τοῦ συνεχοῦς ρεύματος, ποὺ κυκλοφορεῖ στὸ πρωτεῦον, σὲ διακοπόμενο, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ πολλαπλασιασθῇ και νὰ φθάσῃ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως στὸ δευτερεῦον, τὴν κάνει ὁ διακόπτης σφύρας.

Ο διακόπτης σφύρας ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕναν ἀξονα, ὁ ὅποῖς μὲ τὸ ἔνα του ἄκρο παίρνει κίνηση ἀπὸ τὸν ἐκκεντροφόρο ἀξονα μέσω ἑνὸς ζεύγους δόνοτωτῶν τροχῶν, ἐνῷ στὸ ἄλλο του ἄκρο φέρει ἔνα πολυγωνικὸ πρίσμα, ποὺ χρησιμεύει σὰν ἐκκεντρο. Τὸ ἐκκεντρο αὐτὸ ἔχει τόσες κορυφὲς (έξιγκώματα, λοβοὶ), δσοι εἶναι



Σχ. 5·2β.
Διακόπτης σφύρας.

και οἱ κόλινδροι τῆς μηχανῆς (στὸ σχῆμα 5·2β ἔχει 8 λοβούς, γιατὶ ὁ διακόπτης αὐτὸς προορίζεται γιὰ 8κύλινδρο κινητήρα).

Δίγο πιὸ κάτω ἀπὸ τὸ ἐκκεντρο αὐτὸ βρίσκεται μιὰ πλάκα ἀνεξάρτητη ἀπὸ τὸν ἀξονα τοῦ διακόπτη. Ἐπάνω στὴν πλάκα αὐτὴ ὑπάρχει ζεύγος ἀπὸ ἡλεκτρικὲς ἐπαφὲς (πλατίνες). Ἀπὸ

τις δύο αὐτές ἐπαφές ή μία είναι στερεωμένη σταθερά ἐπάνω στὴν πλάκα, ἐνώ η ἄλλη βρίσκεται στὴν ἄκρη ἑνὸς βραχίονα, δόποιος μπορεῖ νὰ περιστραφῇ γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά του.

Ο βραχίονας αὐτὸς πιέζεται συνεχῶς πρὸς τὴν σταθερὴ ἐπαφὴ μὲν ἔνα πλατὺ ἐλατήριο. Περίπου στὸ μέσον του φέρει ἔνα ὅνυχα ἀπὸ μονωτικὸν ὅλικόν, ἐ δόποιος βρίσκεται ἀπέναντι ἀπὸ τὸ ἔκκεντρο καὶ σὲ ἐπαφὴ μὲν αὐτὸν (σχ. 5·2β).

Ἄσ δοῦμε τῷρα πῶς λειτουργεῖ διακόπτης σφύρας.

Οταν περιστρέφεται τὸ ἔκκεντρο καὶ κάτω ἀπὸ τὸν ὅνυχα ἐλθῃ μιὰ κορυφὴ (ζνας λοδὸς) τοῦ ἔκκεντρου, τότε δ βραχίονας ἀνασηκώνεται, η ἐπαφὴ ἀνάμεσα στὶς πλατίνες παύει νὰ ὑφίσταται καὶ τὸ ρεῦμα, ποὺ κυκλοφορεῖ στὸ κύκλωμα τῆς χαμηλῆς τάσεως, διακόπτεται. Ἀντιθέτως, ζταν κάτω ἀπὸ τὸν ὅνυχα δὲν ὑπάρχῃ κορυφὴ τοῦ πρισματικοῦ ἔκκεντρου, τότε δ βραχίονας ὑπὸ τὴν πίεση τοῦ ἐλατηρίου του κατεβαίνει, ξαναγίνεται ἐπαφὴ καὶ στὸ κύκλωμα κυκλοφορεῖ πάλι ρεῦμα.

Κάθε διακοπή, ποὺ γίνεται στὸ κύκλωμα χαμηλῆς τάσεως, δημιουργεῖ μέσα στὸ πρωτεῦον τοῦ πολλαπλασιαστῆ μιὰ ἀπότομη μεταβολὴ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου τοῦ πολλαπλασιαστῆ. Ἀπὸ τὴν πολὺ γρήγορη μεταβολὴ τοῦ μαγνητικοῦ αὐτοῦ πεδίου γεννιέται ἐπάνω στὸ δευτερεῦον κύκλωμα ἔνα στιγμιαῖο ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως, τὸ δόποιο καταλλήλως κατεύθυνόμενο δημιουργεῖ τὸν σπινθήρα ἀνάμεσα στὰ ἡλεκτρόδια (ἀκίδες) τοῦ ἀναφλεκτήρα.

Ἡ κίνηση, ποὺ παίρνει δ ἄξονας τοῦ διακόπτη σφύρας ἀπὸ τὸν ἔκκεντροφόρο, είναι ἔτσι κανονισμένη γιὰ τοὺς τετράχρονους κινητῆρες, ὥστε, ζταν δ στροφαλοφόρος ἄξονας κάνη δύο στροφές, δ ἄξονας τοῦ διακόπτη σφύρας κάνει μία.

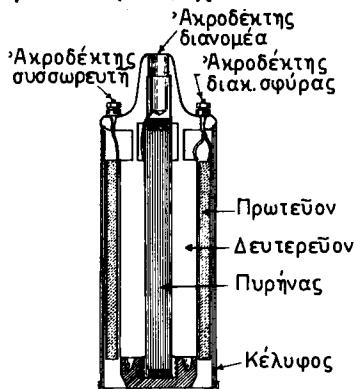
Ἐξ ἀλλού εἴδαμε ὅτι τὸ ἔκκεντρο τοῦ διακόπτη ἔχει τόσες κορυφές (λοδούς), δοι είναι καὶ οἱ κύλινδροι τῆς μηχανῆς. Ἐτοι λοιπὸν σὲ 2 στροφές τοῦ στροφαλοφόρου (δηλαδὴ σὲ ἔναν ὀλόκληρο κύκλο λειτουργίας μιᾶς τετράχρονης μηχανῆς), θὰ ἔχωμε

τόσες διακοπές στὸ ρεῦμα, δσοι εἰναι καὶ σὶ κύλινδροι τῆς μηχανῆς και κατὰ συνέπεια ἵσαριθμους σπινθῆρες. Δηλαδὴ αὐτὸ ποὺ θέλομε.

γ) Ὁ πολλαπλασιαστής.

Ὁ πολλαπλασιαστής εἰναι ἔνας μετασχηματιστής, ποὺ μετατρέπει τὸ ρεῦμα χαμηλῆς τάσεως τοῦ συσσωρευτῆ, σὲ ἄλλο μὲ πολὺ μεγαλύτερη τάση.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν πυρήνα, τρεῖς ἀκροδέκτες και τὸ κέλυφος τον. Ὁ πυρήνας εἰναι μία λεπτὴ ράβδος μεταλλικὴ ἢ μία δέσμη ἀπὸ πολὺ λεπτές ράβδους μὲ δύο τυλίγματα (κυκλώματα). Τὸ ἔνα ἀπὸ αὐτά, συνήθως τὸ ἐσωτερικό, γίνεται ἀπὸ πολὺ λεπτὸ (μικρῆς διαμέτρου) ἀγωγὸ σὲ πολλὲς σπεῖρες, ἐνῷ τὸ ἄλλο γίνεται μὲ χονδρότερο ἀγωγό, ποὺ εἰναι και αὐτὸς ἐπίσης τυλιγμένος ἀλλὰ μὲ λίγες σπεῖρες (σχ. 5·2α και 5·2γ).



Σχ. 5·2γ.
Πολλαπλασιαστής.

Ἀπὸ τὰ δύο αὐτὰ τυλίγματα (κυκλώματα) τὸ πρῶτο, μὲ τὸ λεπτὸ ἀγωγό, εἰναι τὸ δευτερεύον, στὸ ὅποιο γεννιέται τὸ ρεῦμα ὑψηλῆς τάσεως, ἐνῷ τὸ ἄλλο μὲ τὸ χονδρότερο ἀγωγὸ εἰναι τὸ πρωτεύον, τὸ ὅποιο δέχεται τὸ διακοπτόμενο ρεῦμα (μὲ τὴν λει-

τουργία τοῦ διακόπτη σφύρας) καὶ δημιουργεῖ ἀντιστοίχως τὸ διακοπτόμενο μαγνητικὸ πεδίο.

Ο πολλαπλασιαστής τοποθετεῖται σὲ ἐνα μεταλλικὸ κουτί, τὸ κέλυφος, καὶ φέρει τρεῖς ἀκροδέκτες. Τὸν ἀκροδέκτη ὑψηλῆς τάσεως ἡ ἀκροδέκτη τοῦ διανομέα, δ ὅποιος βρίσκεται στὸ μέσον καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ συνδέῃ τὸν πολλαπλασιαστὴ μὲ τὸν διανομέα, τὸν ἀκροδέκτη τοῦ συσσωρευτῆ, ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ συνδέῃ τὸ πρωτεῦον κύκλωμα μὲ τὸν συσσωρευτὴ καὶ τὸν ἀκροδέκτη τοῦ διακόπτη σφύρας, στὸν ὅποιο καταλήγουν ἐσωτερικῶς καὶ τὰ δύο κυκλώματα (πρωτεῦον καὶ δευτερεῦον) καὶ χρησιμεύει γιὰ τὴν σύνδεση τῶν δύο αὐτῶν κυκλωμάτων μὲ τὸν διακόπτη σφύρας.

δ) Ὁ διανομέας.

Ο διανομέας εἶναι τὸ ἔξαρτημα τῆς μηχανῆς, μὲ τὸ ὅποιο ἐπιτυγχάνεται ἡ κανονικὴ διανομὴ (ἡ διοχέτευση) τοῦ ρεύματος τῆς ὑψηλῆς τάσεως διαδοχικὰ στοὺς κυλίνδρους τὴν στιγμὴ ἀκριβῶς ποὺ πρέπει, γιὰ νὰ παραχθῇ στὸν καθένα ἀπὸ αὐτὸὺς δ σπινθήρας ποὺ χρειάζεται, γιὰ νὰ γίνη ἡ ἔνανση τοῦ συμπιεσμένου καυσίμου μίγματος. Τὰ κυριότερα ἀπὸ τὰ μέρη, ποὺ ἀπαρτίζουν τὸν διενομέα, εἶναι τὰ ἀκόλουθα (σχ. 5·2δ):

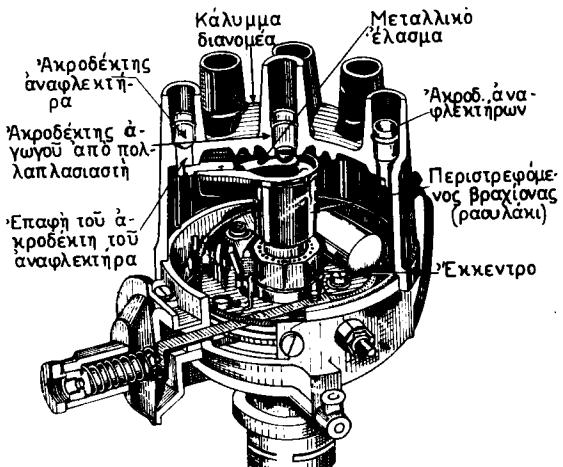
— Τὸ ραουλάκι, δηλαδὴ ἔνας μικρὸς περιστρεφόμενος βραχίονας ἀπὸ μονωτικὸ υλικό. Στὸ ἐπάνω μέρος φέρει ἐνα μεταλλικὸ ἔλασμα.

— Τὸ κάλυμμα τοῦ διανομέα. Κατασκευάζεται ἀπὸ μονωτικὸ υλικὸ καὶ χρησιμεύει συγχρόνως γιὰ νὰ σκεπάζῃ καὶ τὸν χῶρο, διοπού βρίσκεται δ διακόπτης σφύρας. Τὸ κάλυμμα αὐτὸ φέρει στὸ κέντρο του ἔναν ἀκροδέκτη μὲ ἐλατηριωτὴ ἐπαφή, διοπού καταλήγει τὸ καλώδιο τῆς ὑψηλῆς τάσεως, τὸ ρεῦμα δηλαδὴ τὸ ὅποιο ἔρχεται ἀπὸ τὸ δευτερεῦον τοῦ πολλαπλασιαστῆ.

Γύρω ἀπὸ τὸ κάλυμμα τοῦ διανομέα ἐσωτερικῶς ἔχουν στε-

ρεωθή τέσσοι άκροδέκτες - έπαφές, δύοι είναι και οι κύλινδροι τής μηχανής. Οι άκροδέκτες αύτοί συνδέονται μὲ τοὺς άναφλεκτήρες (μπουζί) μὲ καλώδια ύψηλής τάσεως και φέρουν μιὰ έπαφή, στήν δποία πλησιάζει διαδοχικά, δταν περιστρέφεται, τὸ ἔλασμα τοῦ βραχίονα (ραουλάκι) τοῦ διανομέα.

Τὸ ρεῦμα ύψηλῆς τάσεως, ποὺ γεννιέται μέσα στὸ δευτερεῦον τοῦ πολλαπλασιαστῆ, ἔρχεται μὲ τὸν ἀγωγό, ποὺ ἔνωνται τὸν κεντρικὸ άκροδέκτη τοῦ διανομέα στὸ μεταλλικὸ ἔλασμα τοῦ περιστρεφόμενου βραχίονα.



Σχ. 5.2 δ.
Διανομέας.

Κατὰ τὴν περιστροφή του δ βραχίονας αὐτὸς περνᾷ διαδοχικὰ μπροστὰ ἀπὸ κάθε μίᾳ έπαφῇ τῶν ἀναφλεκτήρων και μὲ τὴν σειρὰ ποὺ γίνεται ἡ ἀνάφλεξη στοὺς ἀντίστοιχους κυλίνδρους.

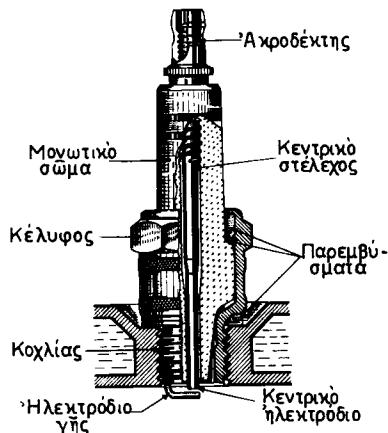
Τὸ δλο σύστημα ρυθμίζεται χρονικῶς ἔτσι, ὅστε τὴν στιγμὴν ποὺ δημιουργεῖται μιὰ ὥθηση ρεύματος ύψηλῆς τάσεως μέσα στὸν πολλαπλασιαστή, δ βραχίονας τοῦ διανομέα νὰ βρίσκεται άκριβῶς σὲ έπαφή μὲ τὴν ἀντίστοιχη έπαφή τοῦ ἀναφλεκτήρα, δ ὅποιος

Τὸ Αὐτοκίνητο

άντιστοιχεῖ στὸν κύλινδρο, ποὺ πρέπει νὰ γίνη ἔναυση κατὰ τὴν στιγμὴ ἐκείνη. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ὁ κύλινδρος δέχεται δλη τὴν ποσότητα τοῦ ρεύματος ὑψηλῆς τάσεως, ποὺ ἀναπτύσσεται καὶ προκαλεῖ τὸν σπινθήρα, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν ἀνάφλεξη τοῦ μίγματος.

ε) Οἱ ἀναφλεκτῆρες (μπουζί).

Ο ἀναφλεκτήρας χρησιμεύει γιὰ νὰ παράγῃ τὸν σπινθήρα, ποὺ θὰ προκαλέσῃ τὴν ἀνάφλεξη τοῦ καυσίμου μίγματος.



Σχ. 5·2 ε.
Αναφλεκτήρας (μπουζί).

Τὰ κύρια μέρη τοῦ ἀναφλεκτήρα εἰναι τὰ ἀκόλουθα (σχ. 5·2 ε.):

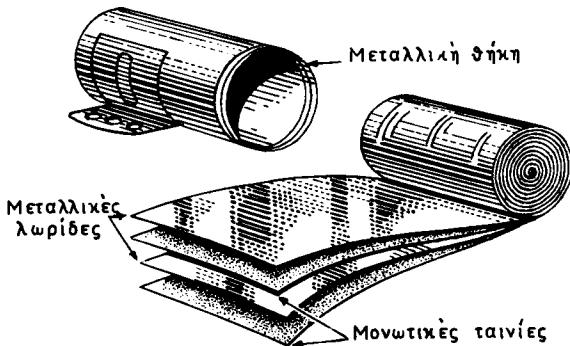
- Τὸ κεντρικὸ στέλεχος. Καταλήγει σὲ ἕνα ἡλεκτρόδιο, ποὺ λέγεται κεντρικὸ ἡλεκτρόδιο καὶ συνδέεται μὲ τὸν διανομέα.
- Τὸ μονωτικὸ σῶμα συνήθως ἀπὸ πορσελάνη.
- Τὸ μεταλλικὸ ἔξωτερικὸ κέλυφος.
- Τὰ παρεμβύσματα καὶ
- Ο ἀκροδέκτης.

Τὸ κέλυφος εἶναι κοχλιωμένο ἐπάνω στὸν κινητήρα. Ὁνα μέρος ἀπὸ αὐτὸν εἰσέρχεται στὸν χῶρο καύσεως τοῦ καυσόμου μίγματος καὶ καταλήγει σὲ ἓνα ἡλεκτρόδιο, ποὺ εἶναι γειωμένο, δηλαδὴ συνδέεται ἡλεκτρικῶς μὲ τὸν κινητήρα καὶ τὸ πλαίσιο (κάνει σῶμα, δπως λέμε). Τὰ δύο ἡλεκτρόδια τοῦ ἀναφλεκτήρα, τὸ κεντρικὸ δηλαδὴ ποὺ παίρνει τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸν διανομέα καὶ τὸ γειωμένο, βρίσκονται σὲ κατάλληλη ἀπόσταση τὸ ἕνα ἀπὸ τὸ ἄλλο (περίπου 50 - 70 ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστοῦ) καὶ ἀνάμεσά τους δημιουργεῖται δ σπινθήρας, ποὺ ἀναφλέγει τὸ καύσιμο.

στ.) Ὁ συμπυκνωτής.

Ὁ συμπυκνωτής ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πολὺ λεπτὲς μεταλλικὲς λωρίδες, τὴν μία παράλληλα πρὸς τὴν ἄλλη, οἱ δποῖες χωρίζονται μεταξύ τους μὲ δύο μονωτικὲς χάρτινες ταινίες.

Ολὸ αὐτὸ μαζὶ τυλίγεται καὶ σχηματίζει ἔνα κύλινδρο κλεισμένο στενὰ σὲ μιὰ μεταλλικὴ θήκη (σχ. 5·2 στ.).



Σχ. 5·2 στ.
Συμπυκνωτής.

Ἡ μία ἀπὸ τὶς μεταλλικὲς ταινίες συνδέεται μὲ τὴν θήκη καὶ μέσω αὐτῆς μὲ τὴν «γῇ», ἐνώ ἡ ἄλλη συνδέεται μὲ τὸν ἀκροδέ-

κτη τοῦ συμπυκνωτῆ, ποὺ συνήθως εἶναι ἔνας μονωμένος ἀγωγὸς (σύρμα) μὲ μικρὸ μῆκος (δ ἀκροδέκτης δὲν φαίνεται στὸ σχῆμα).

Ο συμπυκνωτὴς συνδέεται παράλληλα μὲ τὸν διακόπτη σφύρας καὶ ἡ δουλειά του εἶναι νὰ κάνῃ ἀκαριαῖα τὴν διακοπὴ τοῦ ρεύματος, δταν ἀνοίγη δ διακόπτης σφύρας, ἔξουδετερώνοντας τὴν τάση ποὺ ἔχει τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα νὰ ἀντιδράσῃ στὴν διακοπὴ καὶ νὰ δημιουργήσῃ, ἔνα τόξο (σπινθήρα) ἀνάμεσα στὶς ἐπαφὲς τοῦ διακόπτη σφύρας (πλατίνες).

Η ἔξουδετέρωση αὐτὴ τοῦ σπινθήρα, ἀφ' ἑνὸς μὲν προστατεύει τὶς ἐπαφὲς ἀπὸ τὴν φθορά, ποὺ δημιουργεῖ τὸ τόξο (δ σπινθήρας), ἀφ' ἑτέρου δὲ κάνει πιὸ ἀπότομη τὴν διακοπὴ τοῦ ρεύματος καὶ ἔτσι προκαλεῖ τὴν αὔξηση τῆς τάσεως τοῦ ρεύματος στὸ δευτερεῦον τοῦ πολλαπλασιαστῆ.

ζ) Ο διακόπτης ένανθεως.

Εἶναι ἔνας ἀπλὸς διακόπτης μὲ κλειδὶ καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ διακόπτῃ τὴν τροφοδοσία μὲ ρεῦμα τοῦ κυκλώματος χαμηλῆς τάσεως μὲ ἀποτέλεσμα τὸ σταμάτημα τῆς λειτουργίας τοῦ κινητήρα.

Συνήθως ἀπὸ τὸν διακόπτη αὐτὸ παίρνουν ρεῦμα καὶ διάφορα βιογθητικὰ ἔξαρτήματα δπως τὸ ραδιόφωνο, οἱ ύδαλοκαθαριστῆρες κλπ. Ο διακόπτης ένανθεως βρίσκεται στὸν πίνακα δργάνων ἐλέγχου τοῦ αὐτοκινήτου.

2. Σύστημα μὲ μαγνητοηλεκτρικὴ μηχανὴ (μανιατό).

Τὸ σύστημα αὐτὸ εἶναι παρόμοιο πρὸς τὸ σύστημα μὲ συσσωρευτή. Η μόνη διαφορά τους εἶναι δτι στὸ σύστημα μὲ συσσωρευτή τὸ ρεῦμα τῆς χαμηλῆς τάσεως δίδεται ἀπὸ τὸν συσσωρευτή, ἐνῶ στὸ σύστημα μὲ μαγνητοηλεκτρικὴ μηχανὴ (μανιατό) τὸ ρεῦμα δίδεται ἀπὸ τὴν ἴδια.

Ἐπειδὴ τὸ σύστημα μὲ μαγνητοηλεκτρικὴ μηχανὴ δὲν χρησιμοποιεῖται πλέον σχεδὸν καθόλου στὴν βιομηχανία κατασκευῆς

αύτοκινήτων, δὲν είναι ἀπαραίτητη ή λεπτομερής περιγραφή του καὶ ή ἀνάπτυξη τῆς λειτουργίας του.

5·3 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Σὲ τί χρησιμεύει τὸ σύστημα ἀναφλέξεως;
2. Ποιά είναι τὰ συστήματα ἀναφλέξεως, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στοὺς κινητῆρες αύτοκινήτου καὶ ποιά είναι ή κυριότερη διαφορὰ μεταξύ τους.
3. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος ἀναφλέξεως μὲ συσσωρευτή;
4. Τί είναι δὲ πολλαπλασιαστής, σὲ τί χρησιμεύει καὶ ποιά είναι τὰ κύρια κομμάτια του;
5. Τί είναι οἱ ἀναφλεκτῆρες (τὰ μπουζί) καὶ ποῦ σχηματίζεται δ σπινθήρας, ποὺ ἀναφλέγει τὸ καύσιμο μέγμα;
6. Τί είναι δὲ συμπυκνωτής καὶ σὲ τί χρησιμεύει;
7. Σὲ τί χρησιμεύει δὲ διακόπτης ἐναύσεως;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΕΩΣ

6·1 Γενικά.

Κατὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα ἀναπτύσσονται ὑψηλές θερμοκρασίες μέσα στοὺς κυλίνδρους καὶ μάλιστα πολὺ ὑψηλότερες ἀπὸ ἐκεῖνες, ποὺ μποροῦν νὰ ἀνεχθοῦν τὰ ὑλικὰ κατασκευῆς τους.

"Αν ἔπομένως ὁ κινητήρας δούλευε ἔστω καὶ λίγα λεπτὰ χωρὶς μία εἰδικὴ προστασία ἀπὸ τὶς ὑψηλές αὐτὲς θερμοκρασίες, τὸ ἐμβολίο θὰ κολλοῦσε μέσα στὸν κύλινδρο καὶ ὁ κινητήρας θὰ ἀχρηστευόταν.

Τὸ σύστημα, μὲ τὸ ὅποιο παρέχεται ἡ εἰδικὴ αὐτὴ προστασία τῶν κυλίνδρων καὶ γενικῶς δὲλου τοῦ κινητήρα ἀπὸ τὴν ὑπερθέρμανση, δύνομάζεται σύστημα ψύξεως.

'Εδῶ πρέπει νὰ σημειώσωμε ὅτι καὶ τὸ σύστημα λιπάνσεως, δῆπος θὰ δοῦμε καὶ παρακάτω, ἐνισχύει τὴν προστασία τοῦ κινητήρα ἀπὸ τὴν ὑπερθέρμανση.

Γενικὰ ὅμως μποροῦμε νὰ ποῦμε ὅτι ἡ λειτουργία τῶν συστημάτων ψύξεως, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται στοὺς κινητῆρες αὐτοκινήτων, βασίζεται στὴν κυκλοφορία ἐνδὸς ρευστοῦ γύρω ἀπὸ τὰ θερμαινόμενα μέρη τους.

"Ετσι ἔχομε κινητῆρες ὑδρόψυκτους, ἀν ἡ ψύξη τους ἐπιτυγχάνεται μὲν νερό, ἡ ἀερόψυκτους, ἢν ἐπιτυγχάνεται μὲν ἀέρα.

"Οταν τὸ μέσο ποὺ χρησιμοποιήθηκε μία φορὰ γιὰ ψύξη, ξαναψύχεται καὶ ἐν συνεχείᾳ χρησιμοποιήται πάλι γιὰ τὴν ἔδια δουλειά, τότε λέμε πὼς τὸ σύστημα εἶναι μὲ κλειστὴ κυκλοφορία.

"Οταν ὅμως μετὰ τὴν πρώτη του χρησιμοποίηση βγαίνη ἔξω

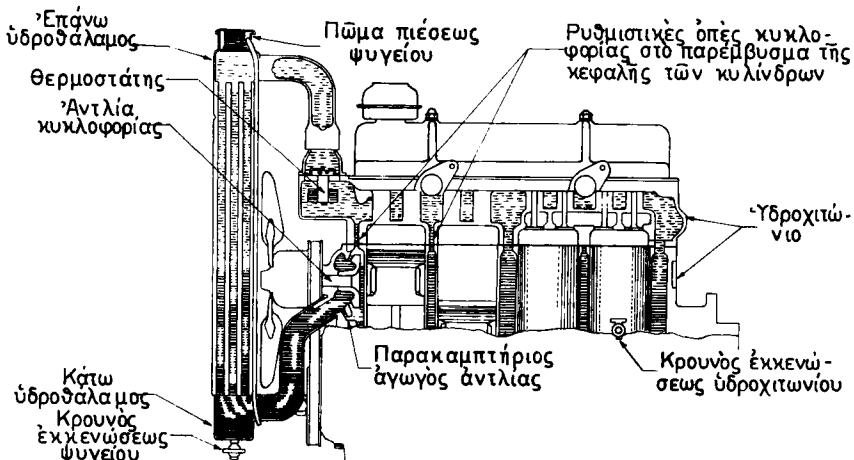
ἀπό τὸν κινητήρα καὶ δὲν ἔνα χαρησιμοποιήται, τότε λέμε ὅτι τὸ σύστημα φύξεως εἶναι μὲν ἀνοικτὴ κυκλοφορία.

Στοὺς ὑδρόψυκτους κινητῆρες αὐτοκινήτων ἡ κυκλοφορία εἶναι κλειστή, ἐνῷ στοὺς ἀερόψυκτους ἀνοικτή.

6·2 Συνοπτική περιγραφή και λειτουργία.

1. Σύστημα φύξεως μὲν νερό.

Οἱ κινητῆρες αὐτοκινήτων εἶναι συνήθως ὑδρόψυκτοι. Στὸ σχῆμα 6·2 α φαίνεται ἡ σχηματικὴ διάταξη ἐνὸς κλειστοῦ συστήματος φύξεως σὲ ἔναν ὑδρόψυκτο κινητήρα.



Σχ. 6·2 α.
Σχηματικὴ διάταξη συστήματος φύξεως.

Τὰ μέρη, ποὺ ἀπαρτίζουν τὸ σύστημα αὐτό, μποροῦμε νὰ τὰ κατατάξωμε σὲ δύο ὅμαδες.

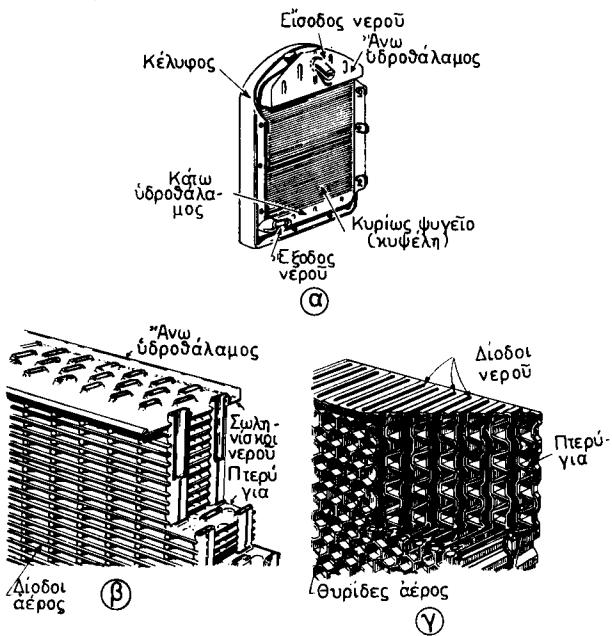
Ἡ μία ἀπὸ αὐτές περιλαμβάνει ἐκεῖνα μόνον, μέσα στὰ ὅποια κυκλοφορεῖ τὸ νερό, ὅπως εἶναι τὸ ψυγεῖο, τὸ ὑδροχιτώνιο καὶ οἱ διάφορες σωληνώσεις, ἐνῷ ἡ ἄλλη περιλαμβάνει τὶς βοηθητικὲς συσκευές, ποὺ διευκολύνουν τὴν κυκλοφορία τοῦ νεροῦ

καὶ διευκολύνουν ἡ ρυθμίζουν τὴν ψύξη του μέσα στὰ κανονικὰ δρια. Οἱ συσκευὲς αὐτὲς εἰναι ἡ ὑδραυτλία, διθερμοστάτης, ὁ ἀνεμιστήρας, τὰ διαφράγματα, τὰ θερμόμετρα κλπ.

Παρακάτω θὰ περιγράψωμε μὲ λίγη λόγια τὸ καθένα ἀπὸ τὰ μέρη αὐτὰ καὶ πῶς κάνουν τὴν δουλειά τους.

χ) Τὸ ψυγεῖο.

Τὸ ψυγεῖο (σχ. 6·2α καὶ 6·2β) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἐπιμήκεις ἀποθήκεις νεροῦ, οἱ ὅποιες ὀνομάζονται ὑδροθάλαμοι.



Σχ. 6·2β.

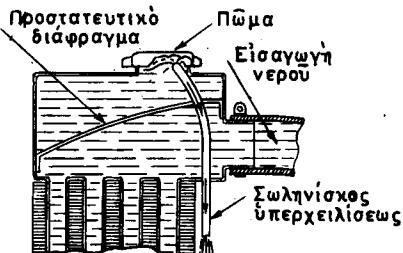
Τὸ ψυγεῖο.

Ο ἔνας ἀπὸ τοὺς ὑδροθαλάμους βρίσκεται στὸ ἐπάνω μέρος καὶ λέγεται ἄνω ὑδροθάλαμος, ἐνῷ ὁ ἄλλος στὸ κάτω μέρος τοῦ ψυγείου καὶ λέγεται κάτω ὑδροθάλαμος. Ανάμεσα στοὺς δύο ὑδροθαλάμους βρίσκεται τὸ κυρίως ψυγεῖο (ψυκτικὸς πυρήνας).

ποὺ μπορεῖ νὰ εἰναι ἢ σωληνωτὸ [σχ. 6·2β(β)] ἢ κυψελωτὸ [σχ. 6·2β(γ)].

Τὰ σωληνωτὰ ψυγεῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολὺ μικροὺς σωλῆνες μὲ λεπτὰ τοιχώματα καὶ μικρὴ διάμετρο καὶ φέρουν συνήθως πτερύγια, τὰ δποῖα διευκολύνουν τὴν ψύξην τοῦ νεροῦ, γι' αὐτὸ καὶ τὰ ὄνομάζομε πτερύγια ψύξεως [σχ. 6·2β(β)].

Στὰ κυψελωτὰ ψυγεῖα, ἀνάμεσα στοὺς δύο ὑδροθαλάμους, τοποθετεῖται ἔνα πλέγμα ἀπὸ λεπτὲς μεταλλικὲς ταινίες, ποὺ σχηματίζουν ἑξαγωνικὲς θυρίδες καὶ μοιάζουν σὰν τὶς κυψέλες τῶν μελισσῶν [σχ. 6·2β(γ)]. Τὸ νερὸ κυκλοφορεῖ γύρω ἀπὸ τὶς θυρίδες, ἐνῷ μέσα ἀπὸ αὐτὲς περνᾶ δ ἀέρας.



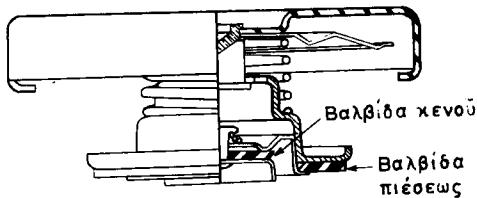
Σχ. 6·2γ.

*Ο ἁνω ὑδροθάλαμος τοῦ ψυγείου.

*Ο ἁνω ὑδροθάλαμος (σχ. 6·2γ) φέρει: α) Τὸν σωλήνα, μὲ τὸν δποῖον ἔρχεται τὸ νερὸ ἀπὸ τὸν κινητήρα καὶ ὄνομάζεται σωλήνας εἰσαγωγῆς νεροῦ. β) Τὸ προστατευτικὸ διάφραγμα (σὲ δσους κινητῆρες ὑπάρχει), ποὺ περιορίζει τοὺς παφλασμοὺς τοῦ νεροῦ. γ) Τὸ πῶμα (καπάκι) τῆς ὀπῆς, ἀπὸ τὴν δποῖα γεμίζομε τὸ ψυγεῖο. Τὸ πῶμα αὐτὸ φέρει καὶ δύο βαλβίδες, τὴν μία γιὰ τὴν ὑπερπίεση καὶ τὴν ἄλλη γιὰ τὴν ὑποπίεση (σχ. 6·2δ) καὶ τὸν σωληνίσκο ὑπερχειλίσεως, ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ χύνεται ἔξω τὸ νερὸ ποὺ πλεονάζει καὶ ἀκόμη γιὰ νὰ βγαίνουν οἱ ὑδρατμοί, ποὺ μπορεῖ νὰ παραχθοῦν.

*Ο κάτω ὑδροθάλαμος [σχ. 6·2β(α)], στὸν δποῖον ἔρχε-

ται τὸ ψυχρὸν νερὸν ἀπὸ τὸν ἐπάνω ὑδροθάλαμο μέσω τοῦ κυρίως ψυγείου, φέρει τὸν σωλήνα, μὲ τὸν δόποιο ἐπιστρέφει τὸ νερὸν ψυχρὸν στὸν κινητήρα καὶ τὸν κρουνὸν γιὰ τὸ ἄδειασμα τοῦ ψυγείου.



Σχ. 6·2·δ.

Τὸ πῶμα ψυγείου ὑπὸ πίεση.

β) Τὸ ὑδροχιτώνιο.

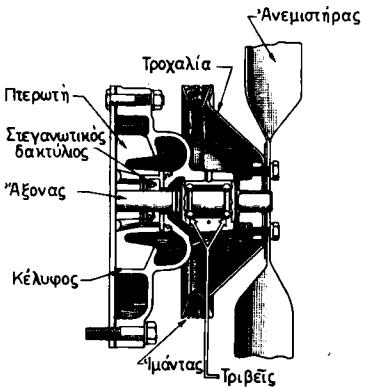
Γιὰ τὸ ὑδροχιτώνιο μιλήσαμε στὴν παράγραφο 2·2. Εἶναι τὸ μεταλλικὸ περιβλῆμα, μὲ τὸ δόποιο περιβάλλονται οἱ κύλινδροι. Ὁπως ἀναπτύχθηκε στὴν ἵδιᾳ παράγραφο, στὸ διάκενο μεταξὺ τοῦ ὑδροχιτώνιου καὶ τοῦ κυλίνδρου κυκλοφορεῖ τὸ νερὸν τῆς ψύξεως.

Εἶναι ἀπαραίτητο τὸ νερὸν τῆς ψύξεως νὰ περνᾶ ὁμοιόμορφα ἀπὸ δλεῖς τὶς θερμαινόμενες ἐπιφάνειες, γιὰ νὰ μὴ δημιουργοῦνται στὰ διάφορα μέρη τοῦ κινητήρα, καὶ εἰδικότερα τοῦ χώρου καύσεως, διαφορὲς θερμοκρασίας. Οἱ διαφορὲς αὐτὲς μπορεῖ νὰ προκαλέσουν ρήγματα στοὺς κυλίνδρους καὶ στὶς κεφαλές τους.

γ) Ἡ ὑδραντλία.

Ἡ ἀντλία τοῦ συστήματος ψύξεως ἔχει προορισμὸ νὰ ἔξασφαλίζῃ τὴν κυκλοφορία τοῦ νεροῦ τῆς ψύξεως. Τὸ σύστημα ψύξεως, στὸ δόποιο τὸ νερὸν κυκλοφορεῖ μὲ τὴν βοήθεια ἀντλίας, ὃνομάζεται σύστημα ψύξεως ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας. Ἡ ἀντλία κυκλοφορίας στὸ σύστημα αὐτὸν εἶναι μία μικρὴ φυγοκεντρικὴ ἀντλία τοποθετημένη στὸ ἐμπρόσθιο καὶ ἐπάνω ἡ πλάγιο μέρος τοῦ κινητήρα. Ἀναρροφᾶ (τραβᾶ) τὸ νερὸν ἀπὸ τὸ ὑδρο-

χιτώνιο και τὸ φέρει στὸν ἐπάνω ὑδροθάλαμο τοῦ ψυγείου (σχ. 6·2 ε), ἦ και ἀνάποδα (σχ. 6·2 η).



Σχ. 6·2 ε.
Ἡ ἀντλία νεροῦ και ὁ ἀνεμιστήρας.

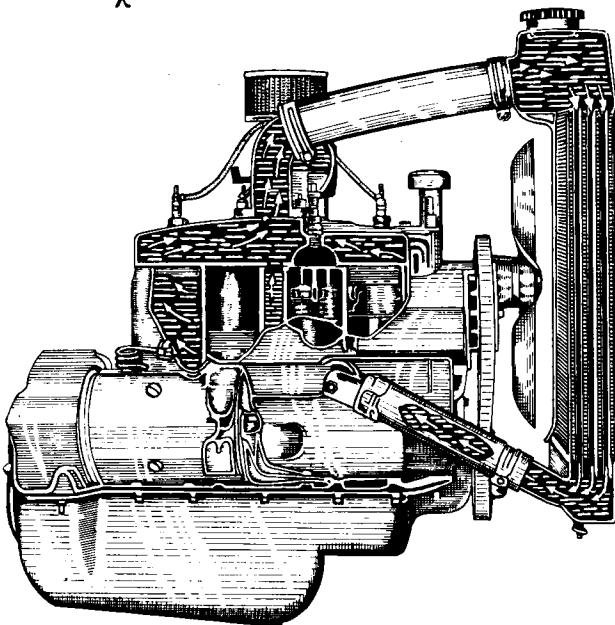
Ἡ ἀντλία αὐτὴ παίρνει τὴν κίνησή της μὲ ἔνα τραπεζοειδῆ ἴμαντα ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο ἄξονα. Μὲ τὸν ἕδιο ἴμαντα παίρνει τὴν κίνησή του και ὁ ἀνεμιστήρας, ποὺ εἶναι στερεωμένος στὸν ἕδιο ἄξονα μὲ τὴν ἀντλία.

δ) Ὁ θερμοσίφωνας.

Σὲ δρισμένους μικροὺς κινητῆρες αὐτοκινήτων δὲν χρησιμοποιεῖται ἀντλία γιὰ τὴν κυκλοφορία τοῦ νεροῦ, ἀλλὰ τὸ νερὸ κυκλοφορεῖ μόνο του ὡς ἔξης: Τὸ νερό, ποὺ βρίσκεται στὸ ὑδροχιτώνιο, θερμαινόμενο διαστέλλεται, δπότε τὸ εἰδικὸ βάρος του γίνεται μικρότερο ἀπὸ τὸ εἰδικὸ βάρος τοῦ νεροῦ, ποὺ βρίσκεται στὸ ψυγεῖο και εἶναι ψυχρότερο. Ἡ διαφορὰ αὐτὴ τοῦ εἰδικοῦ βάρους θέτει σὲ κίνηση τὸ νερὸ ἀπὸ τὸ ὑδροχιτώνιο πρὸς τὸν ἐπάνω ὑδροθάλαμο τοῦ ψυγείου. Ἐτοι σχηματίζεται μία συνεχῆς κυκλοφορία, ἡ ὅποια δυναμάζεται σίφωνας ἡ θερμοσίφωνας και γι' αὐτὲς

τὸ σύστημα αὐτὸ δνομάζεται σύστημα ψύξεως μὲ θερμοσίφωνα (σχ. 6 · 2 στ.).

Τὸ σύστημα αὐτὸ παρουσιάζει πολλὲς δυσχέρειες στὴν ἐφαρμογή. Μία π.χ. εἶναι δτι τὸ ίδροχιτώνιο πρέπει νὰ ἔχῃ μεγαλύτερη περιεκτικότητα νεροῦ. Ἀλλη εἶναι δτι οἱ σωλήνες κυκλοφορίας πρέπει νὰ ἔχουν μεγάλη διάμετρο, τὸ ψυγεῖο πρέπει νὰ εἶναι τοποθετημένο φηλότερα κλπ. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς χρησιμοποιεῖται ἐλάχιστα.



Σχ. 6-2 στ.
Σύστημα ψύξεως μὲ θερμοσίφωνα.

ε) Ο ἀνεμιστήρας.

Απὸ δσα ἀναπτύχθηκαν παραπάνω, συμπεραίνομε δτι στὴν πραγματικότητα στὸ σύστημα ψύξεως μὲ νερὸ ἡ ψύξη τελικὰ γίνεται μὲ τὸν ἀέρα καὶ δτι τὸ νερὸ ἀπλῶς μεταφέρει τὴν θερμότητα ἀπὸ τὸν κινητήρα στὸ ψυγεῖο.

Είναι άναγκαιο έπομένως νὰ ἔξασφαλίσωμε τὴν ἀπαραίτητη τη ταχύτητα στὸν ἀέρα, ποὺ θὰ περάσῃ ἀπὸ τὶς διάφορες σωληνώσεις ἢ κυψέλες τοῦ ψυγείου. Είναι ἀλήθεια ὅτι, δταν τὸ ὄχημα κινῆται μὲ μεγάλη ταχύτητα, τὸ δυνατὸ ρεῦμα ποὺ σχηματίζεται θὰ ἥταν ἵσως ἴκανὸ νὰ κρυώσῃ τὸ νερὸ τοῦ ψυγείου.

Δὲν συμβαίνει δμως τὸ ἴδιο καὶ στὶς περιπτώσεις ποὺ τὸ ὄχημα εἶναι σὲ ἀκινησία ἢ τρέχει μὲ μικρὴ σχετικὰ ταχύτητα.

Γι' αὐτὸ λοιπὸν χρησιμοποιοῦμε ἔναν ἀνεμιστήρα μὲ δυὸ ἢ καὶ περισσότερα πτερύγια, ποὺ εἶναι στερεωμένα σὲ μία πλήμνη, ἢ ὅποια βρίσκεται στὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ ἀξονα τῆς ὑδραντλίας (σχ. 6·2 ε).

‘Ο ἀνεμιστήρας αὐτός, τοποθετημένος πίσω ἀκριβῶς ἀπὸ τὸ ψυγεῖο, ἀναρροφᾷ ἀέρα ἀπὸ ἐμπρὸς πρὸς τὰ πίσω καὶ δημιουργεῖ τὸ ἀπαραίτητο ρεῦμα, ποὺ θὰ φύξῃ τὸ νερὸ τοῦ ψυγείου.

Σὲ μερικοὺς νεώτερους τύπους αὐτοκινήνων δ ἀνεμιστήρας συνδέεται μὲ τὸν ἀξονά του αὐτόματα μὲ ἔναν ἡλεκτρομαγνητικὸ συμπλέκτη. Δουλεύει δηλαδὴ μόνον, δταν ἡ θερμοκρασία τοῦ νεροῦ εἶναι μεγάλη καὶ σταματᾶ (ἀποσυνδέεται), δταν ἡ θερμοκρασία γίνη μικρότερη ἀπὸ τὸ ἐπιθυμητὸ (ἢ ἐπιτρεπόμενο) δριο.

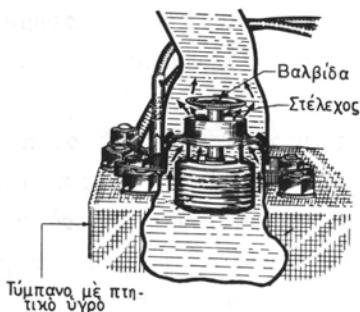
στ.) ‘Ο θερμοστάτης καὶ τὰ διαφράγματα τοῦ ψυγείου.

“Οπως ἡ ὑπερβολικὴ θέρμανση τοῦ κινητήρα εἶναι ἐπικίνδυνη γιὰ τὴν καλή του συντήρηση (γιὰ τὴν ζωή του) ἔτσι καὶ ἡ ὑπερβολικὴ φύξη τὸν φθείρει πρόωρα καὶ τοῦ ἀφαιρεῖ ἔνα μεγάλο μέρος ἀπὸ τὴν ἴσχυ του.

Γιὰ νὰ περιορίσωμε τὴν θερμοκρασία τοῦ κινητήρα μέσα σὲ δρισμένα ἐπιθυμητὰ δρια, ἐφόδιάζομε τὸ σύστημα φύξεως μὲ ἔνα θερμοστάτη. Ἐπίσης τοποθετοῦμε δρισμένα διαφράγματα ἐμπρὸς ἀπὸ τὸ ψυγεῖο.

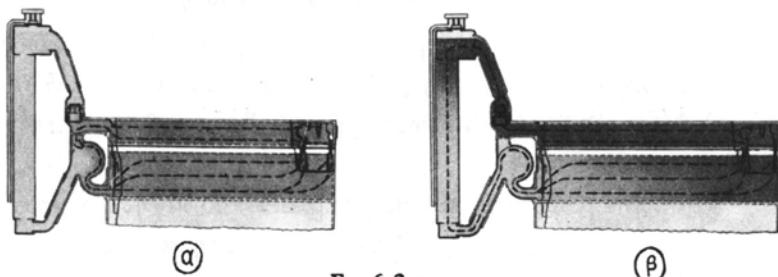
‘Ο θερμοστάτης εἶναι μία βαλβίδα (σχ. 6·2 ζ) τοποθετημένη ἀκριβῶς στὴν ἔξοδο τοῦ νεροῦ ἀπὸ τὸν κινητήρα (σχ. 6·2 η).

Τὸ στέλεχος τῆς βαλβίδας αὐτῆς στερεώνεται στὴν ἐλεύθερη πλευρά, δηλαδὴ τὴν ἐπάνω πλευρὰ ἐνὸς τυμπάνου, ποὺ φέρει πτυχές (ζάρες), σὰν καὶ αὐτὰ ποὺ ἔχουν τὰ βαρόμετρα. Τὸ τύμπανο αὐτὸν εἶναι γεμάτο μὲν ἐνα πολὺ πτητικὸν ὑγρὸν (συνήθως αἰθέρα). Ὅταν τὸ ὑγρὸν αὐτὸν εἶναι κρύο (δηλαδὴ τὸ νερὸν τοῦ ψυγείου, μέσα στὸ δποῖο βρίσκεται αὐτό, εἶναι κρύο), τὸ τύμπανο ἔχει συσταλῆ καὶ ἡ βαλβίδα εἶναι κλειστὴ (θερμοστάτης κλειστός),



Σχ. 6·2 ζ.
Θερμοστάτης.

τότε τὸ κρύο νερὸν δὲν πηγαίνει στὸ ψυγεῖο, ἀλλὰ μὲ μία εἰδικὴ σωλήνωση ἐπιστρέφει πάλι στὸ ὑδροχιτώνιο [σχ. 6·2 η (α)].



Σχ. 6·2 η.
Κυκλοφορία τοῦ νεροῦ ψύξεως μὲ θερμοστάτη: (α) κλειστό, (β) ἀνοικτό.

Ὅταν τὸ νερὸν μέσα στὸ ὑδροχιτώνιο φθάσῃ μιὰ δρισμένη θερμοκρασία, τὸ ὑγρὸν τοῦ τυμπάνου διαστέλλεται, ἡ βαλβίδα ἀνοίγει

(θερμοστάτης άνοικτός) και τὸ νερὸ τοῦ ὑδροχιτῶνίου ἀρχίζει νὰ κυκλοφορῇ στὸ φυγεῖο και νὰ φύχεται [σχ. 6·2 η (β)].

Τὰ διαφράγματα χρησιμοποιοῦνται συνήθως στὶς ψυχρὲς χῶρες και ἀποτελοῦνται ἀπὸ μία σειρὰ γρίλιες (περσίδες) τοποθετημένες μπροστὰ ἀπὸ τὸ φυγεῖο.

Ο δδηγὸς μπορεῖ νὰ ἀνοίγῃ και νὰ κλείῃ τὰ διαφράγματα αὐτὰ ἀνάλογα μὲ τὶς καιρικὲς συνθῆκες. Ἔτοι ἀφήνεται ἐλεύθερος ἢ ἐμποδίζεται ὁ ἀέρας νὰ περάσῃ στὸ φυγεῖο.

Σὲ μερικὲς περιπτώσεις τὰ διαφράγματα λειτουργοῦν (ἀνοίγουν και κλείουν) αὐτόματα μὲ θερμοστάτη.

2. Τὸ σύστημα τῆς ψύξεως μὲ ἀέρα (κινητῆρες ἀερόψυκτοι).

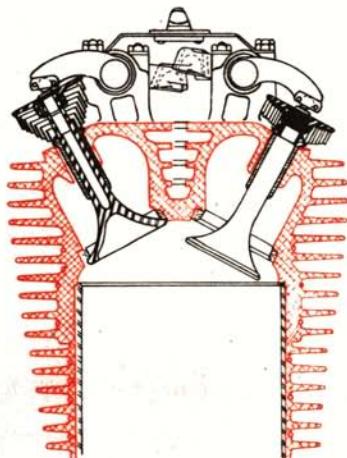
Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸν ἡ ψύξη τοῦ κινητήρα γίνεται ἅμεσα ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

Τὸ σύστημα αὐτὸν ἔφαρμόσθηκε ἀρχικὰ στοὺς κινητῆρες ἀεροπλάνων και στὶς μοτοσυκλέττες. Στὶς περιπτώσεις ὅμως αὐτὲς ἡ ψύξη γίνεται μὲ τὸ ρεῦμα ἀέρος, ποὺ δημιουργεῖται μὲ τὴν κίνηση τοῦ ἀεροπλάνου ἢ τῆς προπέλλας του ἢ τὴν κίνηση τῆς μοτοσυκλέτας. Σήμερα ἡ ψύξη μὲ ἀέρα κινητήρων αὐτοκινήτων γίνεται μὲ τὴν χρήση ἐνὸς ζιχυροῦ ἀνεμιστήρα.

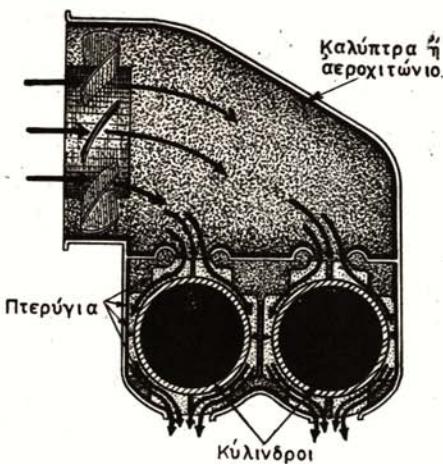
“Οπως ξέρομε (παράγρ. 2·2), στοὺς ἀερόψυκτους κινητῆρες οἱ κύλινδροι εἰναι ἀνεξάρτητοι και φέρουν στὴν ἔξωτερικὴ τους ἐπιφάνεια μικρὰ πτερύγια, ποὺ διευκολύνουν τὴν ψύξη (σχ. 6·2 θ).

Στὸ ἐμπρὸς μέρος ἐνὸς τέτοιου κινητήρα στερεώνεται ἔνας ἀρκετὰ δυνατὸς ἀνεμιστήρας και γύρω ἀπὸ αὐτὸν ὑπάρχει μία καλύπτρα (τὸ λεγόμενο ἀεροχιτώνιο), ποὺ φέρει τὸν ἀέρα τοῦ ἀνεμιστήρα στοὺς κυλίνδρους (σχ. 6·2 θ). Ο ἀέρας ποὺ περνᾷ μὲ μεγάλη ταχύτητα γύρω ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους, τὶς κεφαλές τους και ἀνάμεσα στὰ πτερύγια, ἀπορροφᾶ τὴν περιττὴ θερμότητα και τὰ φύχει (σχ. 6·2 ι).

Σὲ μερικοὺς ἀερόψυκτους κινητήρες χρησιμοποιεῖται καὶ



Σχ. 6·2 θ.
Κύλινδρος καὶ κεφαλὴ σὲ ἀερόψυκτο κινητήρα.



Σχ. 6·2 ι.
Σύστημα ψύξεως μὲ ἄέρα.

εἰδικὸ φυγεῖσι γιὰ τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως καὶ ἔτοι ἐνισχύεται ἀκόμη πιὸ πολὺ ἡ ψύξη τοῦ κινητήρα.

6·3 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Γιατί πρέπει για φύχεται δικινητήρας, διαν λειτουργή;
2. Πόσα συστήματα φύξεως χρησιμοποιούνται στούς κινητήρες αύτοκινήτων καὶ πῶς χαρακτηρίζονται οἱ κινητήρες ἀπὸ τὸ σύστημα φύξεως, ποὺ χρησιμοποιεῖται σ' αὐτούς;
3. Πότε ἔνα σύστημα φύξεως εἶναι κλειστὸ καὶ πότε ἀνοικτό;
4. Ποιά εἰγαι τὰ κυριότερα μέρη σὲ ἔνα σύστημα φύξεως μὲ νερὸ καὶ ποιά στὸ σύστημα φύξεως μὲ ἀέρα;
5. Πῶς γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ νεροῦ στὸ ψυγεῖο καὶ στὰ ψυχόμενα κομμάτια τῆς μηχανῆς;
6. Ποιά εἶναι τὰ κυριότερα μέρη τοῦ ἐπάνω ὑδροθαλάμου τοῦ ψυγείου καὶ ποιά τοῦ κάτω;
7. Σὲ τί διαφέρει τὸ σύστημα φύξεως μὲ ἀγαγκαστικὴ κυκλοφορία νεροῦ ἀπὸ αὐτὸ μὲ θερμοσίφωνα;
8. Τί εἶναι διαφράγματα. Πότε καὶ πῶς χρησιμοποιούνται;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7

ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΙΠΑΝΣΕΩΣ

7.1 Γενικά.

Όταν μιὰ ἐπιφάνεια τρίβεται ἐπάνω σὲ μιὰν ἄλλην, παράγεται θερμότητα. Τὸ ποσὸν τῆς θερμότητας αὐτῆς ἔξαρταται ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν ἐπιφανειῶν, ποὺ τρίβονται μεταξύ τους (μεταλλικές, ξύλινες κλπ.) καὶ ἀπὸ τὴν δύναμη τῆς τριβῆς.

Ἡ θερμότητα αὐτῆς, ποὺ ἀναπτύσσεται λόγω τῆς τριβῆς, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀπώλεια ἔργου προκαλεῖ καὶ τὴν φθορὰ τῶν τριβομένων ἐπιφανειῶν. Στὴν περίπτωση ποὺ οἱ ἐπιφάνειες αὐτὲς εἶναι μεταλλικές καὶ οἱ πιέσεις (δυνάμεις) εἶναι μεγάλες, δπως συμβαίνει μὲ τοὺς κινητῆρες ἐσωτερικῆς καύσεως, ἡ θερμοκρασία αὐξάνει τόσο πολύ, ὥστε μπορεῖ νὰ λειώσουν καὶ νὰ κολλήσουν οἱ τριβόμενες ἐπιφάνειες ἢ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη (κόλλημα τῆς μηχανῆς).

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὶς ζημιὲς αὐτές, λιπαίνομε τὶς τριβόμενες ἐπιφάνειες. Μὲ τὴν λίπανση δημιουργοῦμε ἀνάμεσά τους ἕνα προστατευτικὸ στρῶμα ἀπὸ κατάλληλο λιπαντικὸ διλικό.^{*} Ετσι, ἀντὶ νὰ τρίβωνται οἱ μεταλλικές ἐπιφάνειες μεταξύ τους, ἔχομε τριβὴ μεταξὺ τῶν μορίων τοῦ λιπαντικοῦ διλικοῦ, τὰ δποῖα ἐνεργοῦν σὰν μικρὲς σφαῖρες ἐνσφαίρουν τριβέα (ρουλεμάν).

Τὸ λιπαντικὸ στρῶμα ἐκτὸς ἀπὸ τὸν βασικὸ αὐτὸ σκοπό, ἐκπληρώνει ἀκόμη καὶ τοὺς ἀκόλουθους:

α) Ψύχει τὶς τριβόμενες ἐπιφάνειες περιβάλλοντάς τις συνεχῶς μὲ κρύο λάδι.

β) Καθαρίζει τὶς ἐπιφάνειες, ἀφοῦ στὸ λάδι αὐτό, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω, γίνεται συνεχῶς διήθηση (φιλτράρισμα) καὶ

γ) γεμίζει τὰ κενά, ποὺ μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν ἀνάμεσα στοὺς

κυλίνδρους, τὰ ἔμβολα καὶ τὰ ἐλατήρια καὶ ἔτσι κατὰ κάποιο βαθμὸν αὐξάνει τὴν στεγανότητά τους καὶ βελτιώνει τὴν συμπίεση τοῦ κινητήρα.

Ως λιπαντικὰ ύλικὰ στοὺς κινητῆρες ἐσωτερικῆς καύσεως χρησιμοποιοῦνται διάφορα δρυκτὰ λάδια.

7·2 Τρόποι λιπάνσεως.

Τὰ κυριότερα σημεῖα τριβῆς, τὰ δποῖα ἔχουν ἀνάγκη λιπάνσεως στίς μηχανές ἐσωτερικῆς καύσεως γενικά, εἰναι τὰ ἀκόλουθα: Κύλινδρος - "Εμβολο, "Εμβολο - Πεῖρος, Πεῖρος - Διωστήρας, Διωστήρας - Στρόφαλος., Στρόφαλος - "Εδρανα βάσεως.

Παληγότερα ἢ λίπανση τῶν σημείων αὐτῶν γινόταν μὲ τὴν μέθοδο τῆς ἐκτινάξεως.

Σύμφωνα μὲ αὐτὴν ἢ λίπανση τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα, τοῦ πείρου, τοῦ ἔμβολου καὶ τοῦ κυλίνδρου γινόταν μὲ ἐκτίναξη τοῦ λαδιοῦ. Μιὰ προεξοχή, σὰν μικρὸ κουταλάκι ποὺ βρισκόταν στὸ καβαλλέτο τοῦ διωστήρα, βιθιζόταν μὲ τὴν περιστροφή του διαδοχικὰ στὸ λάδι καὶ τὸ ἐκτίναξε. Ἐτοι ἀναπτυσσόταν μιὰ δμίχλη λαδιοῦ μέσα στὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα. Μὲ τὴν μέθοδο ὅμως αὐτὴ δὲν λιπαίνοταν δμοιόμορφα σλες οἱ τριβόμενες ἐπιφάνειες. Γι' αὐτὸ καὶ σήμερα ἔχει ἀντικατασταθῆ μὲ ἔνα ἄλλο σύστημα λιπάνσεως, σύμφωνα μὲ τὸ δποῖο ἀναγκάζεται τὸ λιπαντικὸ νὰ κυκλοφορήσῃ μέσα σὲ σωληνίσκους καὶ νὰ φθάσῃ σὲ ὅλες τὶς τριβόμενες ἐπιφάνειες. Τὸ σύστημα αὐτὸ δύομάζεται σύστημα ἀναγκαστικῆς κυκλοφορίας (σχ. 7·3 α).

Τὴν κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ τὴν ἔξασφαλίζει ἢ ἀντλία, ἢ δποία ἀναρροφᾶ τὸ λάδι ἀπὸ τὴν ἐλαιοπυξίδα, ἀφοῦ προηγουμένως περάσῃ ἀπὸ ἔνα διηθητήρα (χονδρὸ φίλτρο), καὶ τὸ στέλνει σὲ ἔναν ἢ δυὸ κεντρικοὺς ἀγωγοὺς λαδιοῦ.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις, καὶ κυρίως στοὺς κινητῆρες ποὺ θεωροῦνται καλοί, μεταξύ τῆς ἀντλίας καὶ τοῦ κεντρικοῦ ἀγωγοῦ

παρεμβάλλονται ἔνα ἦ δύο λεπτὰ φίλτρα, ἀπὸ τὰ δποῖα περνᾶ καὶ καθαρίζεται δλο ἢ ἔνα μέρος ἀπὸ τὸ λάδι ποὺ κυκλοφορεῖ.

Ἄπὸ τὸν ἢ τοὺς κεντρικοὺς ἀγωγοὺς ἔκεινοῦν σωληνίσκοι, ποὺ φέρουν τὸ λάδι στὰ σημεῖα λιπάνσεως.

Πρέπει νὰ προσεχθῇ ἴδιαίτερα ὁ τρόπος, μὲ τὸν δποῖο λιπαίνονται τὰ κομβία τῶν στροφάλων καὶ οἱ τριβεῖς τῶν διωστήρων, καθὼς καὶ ὁ πεῖρος τοῦ ἐμβόλου. Τὸ λάδι ἔρχεται μὲ εἰδικὸ σωληνίσκο στοὺς τριβεῖς τῆς βάσεως τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα καὶ ἀπὸ ἑκεῖ, περνώντας ἀπὸ σωληνίσκους ἀνοιγμένους λοξὰ μέσα στὸ σῶμα τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα, φθάνει στὰ κομβία τῶν στροφάλων. Υστερα, ἀφοῦ τὰ λιπάνη, περνᾶ ἀπὸ ἔνα σωληνίσκο ἀνοιγμένο στὸν κορμὸ τοῦ διωστήρα, φθάνει στὸν τριβέα τοῦ ποδὸς τοῦ διωστήρα καὶ λιπαίνει τὴν ἄρθρωση πείρου - διωστήρα.

Ἡ ἐπιστροφὴ τοῦ λαδιοῦ ἀπὸ τὰ σημεῖα λιπάνσεως στὴν ἐλαιοπυξίδα γίνεται μὲ ἐλεύθερη ροή.

7.3 Σύστημα λιπάνσεως μὲ ἀναγκαστικὴ κυκλοφορία.

Ἐνα τέτοιο σύστημα πέριλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα μέρη :

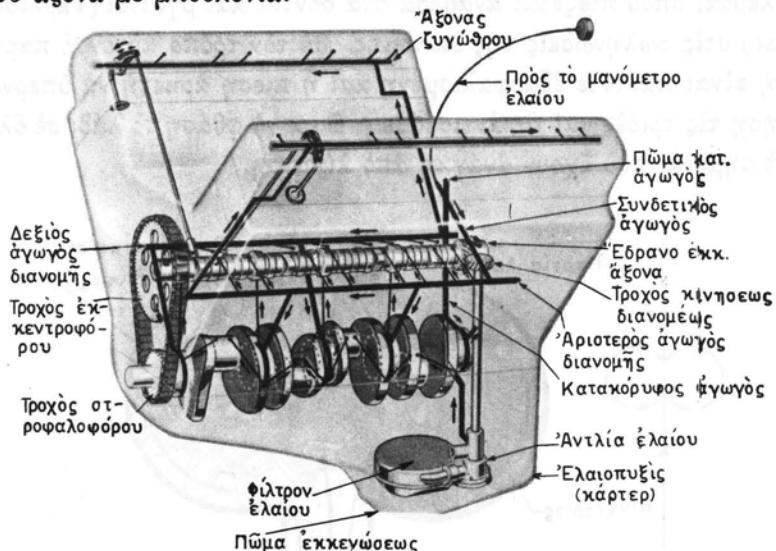
- *Τὴν ἐλαιοπυξίδα ἢ πυξίδα τοῦ λαδιοῦ (κάρτερ).*
- *Τὴν ἀντλία τοῦ λαδιοῦ.*
- *Τὴν βαλβίδα ὑπεροπιέσεως.*
- *Τὶς σωληνώσεις διανομῆς.*
- *Τὸν διηθητήρα τῆς εἰσαγωγῆς καὶ σὲ μερικοὺς κινητήρες τὰ φίλτρα.*
- *Τὸ ψυγεῖο τοῦ λαδιοῦ.*

Στὰ ἐπόμενα θὰ περιγράψωμε μὲ συντομία τὸ κάθε ἔνα ἀπὸ τὰ μέρη αὐτὰ καὶ θὰ ἀναφέρωμε τὴν δουλειὰ ποὺ κάνει.

1. *Ἡ πυξίδα λιπάνσεως (κάρτερ).* Είναι τὸ κατώτερο μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα μὲ σχῆμα σκάφης (σχ. 7.3 α καὶ 7.3 γ). Συνήθως κατασκευάζεται ἀπὸ λεπτὸ

πρεσσαριστὸ ἔλασμα καὶ μποροῦμε νὰ ποῦμε δτὶ χρησιμοποιεῖται σὰν ἀποθήκη τοῦ λαδιοῦ τῆς λιπάνσεως.

Στὸ κατώτερο μέρος τῆς φέρει μιὰ δπὴ μὲ κοχλιωτὸ πῶμα (βούλωμα) γιὰ τὸ ἀδειασμα, τὴν δπὴ ἐκκενώσεως. Ἡ ἐλαιοπυξίδα στερεώνεται στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ θαλάμου τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα μὲ μπουλόνια.



Σχ. 7·3·α.

Σύστημα λιπάνσεως μὲ κυκλοφορία σὲ ὀκτακύλινδρο κινητήρα V.

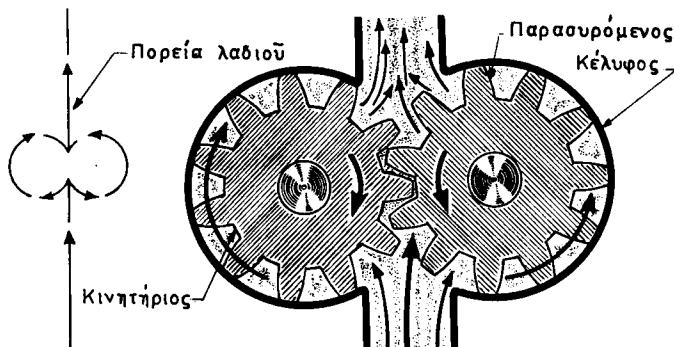
Ἄναμεσα στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα καὶ στὴν πυξίδα τοῦ λαδιοῦ μπαίνει μιὰ φλάντζα ἀπὸ φύλλο φελλοῦ, ποὺ ἔξασφαλίζει τὴν στεγανότητα.

Μέσα στὴν πυξίδα τοῦ λαδιοῦ καταλήγει καὶ ἡ ράβδος, ποὺ δείχνει τὴν στάθμη τοῦ λαδιοῦ. Ἡ ράβδος αὐτὴ φέρει δύο χαραγές, ποὺ ἀντιστοιχοῦν ἡ μία στὴν ἀνώτερη καὶ ἡ ἄλλη στὴν κατώτερη στάθμη (ἡ ράβδος δὲν φαίνεται στὸ σχῆμα).

2. Ἡ ἀντλία λιπάνσεως. Ἀνήκει στὴν κατηγορία τῶν ἀντλιῶν, ποὺ λειτουργοῦν μὲ δύο δόδοντωτοὺς τροχούς (σχ. 7·3 β).

Ο ξνας άπό αύτούς, δ κινητήριος, παίρνει τὴν κίνησή του άπό τὸν ἔκκεντροφόρο ἀξονα μέσω τοῦ ἀξονα τοῦ διανομέα καὶ τὴν μεταδίδει στὸν ἄλλο, τὸν παρασυρόμενο.

Τὸ λάδι μπαίνει άπό τὴν μιὰ πλευρὰ καὶ παρασυρόμενο ἀνάμεσα στὰ δόντια καὶ τὸ κέλυφος τῆς ἀντλίας φθάνει στὴν ἄλλη πλευρά, δπου πιέζεται ἀνάμεσα στὰ δόντια καὶ βγαίνει (ἐκπλιθεται) στὶς σωληνώσεις τῆς διανομῆς. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἡ παροχὴ εἶναι πάντοτε ἔξασφαλισμένη καὶ ἡ πίεση ἀρκετὴ νὰ ὑπερνικήσῃ τὶς τριβές καὶ τὶς ἀντιστάσεις, ὥστε νὰ φθάσῃ τὸ λάδι σὲ ὅλα τὰ σημεῖα, ποὺ ἔχουν ἀνάγκη άπό λίπανση.



Σχ. 7·3β.
Αντλία λιπάνσεως.

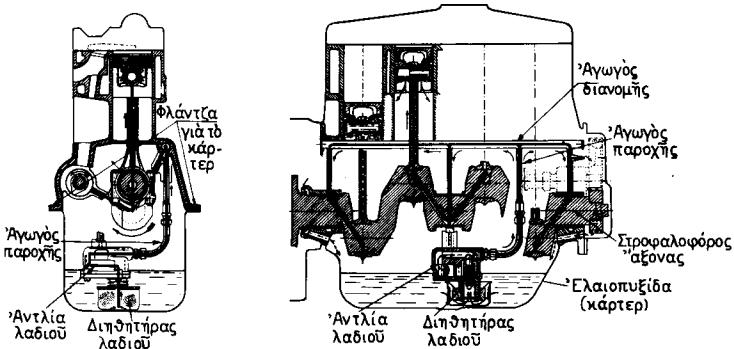
3. Ἡ βαλβίδα ύπεροπιέσεως (δὲν φαίνεται στὸ σχῆμα), χρησιμεύει γιὰ νὰ ρυθμίζῃ τὴν πίεση τοῦ λαδιοῦ μέσα στὸ σύστημα κυκλοφορίας, ὥστε ἡ πίεσή του νὰ διατηρήται στὰ κανονικὰ ἐπίπεδα, γιατὶ διαφορετικὰ εἶναι πολὺ πιθανὸν μιὰ αὔξηση τῆς πιέσεως τοῦ λαδιοῦ νὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα τὸ σπάσιμο (διάρρηξη, κλατάρισμα) τῶν σωλήνων καὶ γενικὰ τὴν κακὴ λειτουργία τοῦ συστήματος.

Ἡ βαλβίδα αὐτὴ συνήθως εἶναι μὲ ἐμβολάκι ἢ μὲ σφαίρα καὶ ἡ λειτουργία τῆς στηρίζεται σὲ ἕνα ρυθμιζόμενο ἐλατήριο,

ποὺ κρατᾶ σταθερή πίεση. "Όταν μεγαλώνη ἢ μικραίνη ἢ πίεση τοῦ ἐλατηρίου, αὐξάνεται ἀντιστοίχως ἢ ἐλαττώνεται καὶ ἡ πίεση τοῦ λαδιοῦ.

4. Οἱ σωλῆνες τοῦ λαδιοῦ χρησιμεύουν γενικὰ γιὰ τὴν κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ τῆς λιπάνσεως, δπως φαίνεται καὶ στὰ σχήματα 7-3 α καὶ 7-3 γ. Μποροῦν νὰ καταταγοῦν στὶς ἀκόλουθες τρεῖς κατηγορίες:

- Στὶς σωληνώσεις ἀναρροφήσεως καὶ παροχῆς τῆς ἀντλίας.
- Στὸν ἀγωγὸν διανομῆς, ποὺ εἰναι κατὰ μῆκος τοῦ κινητήρα καὶ ἀποτελεῖ τὸν κεντρικὸν σωλήνα διανομῆς (τροφοδοσίας).
- Στοὺς σωληνίσκους τῆς διανομῆς, οἱ δποῖοι ξεκινοῦν ἀπὸ τὸν ἀγωγὸν διανομῆς.

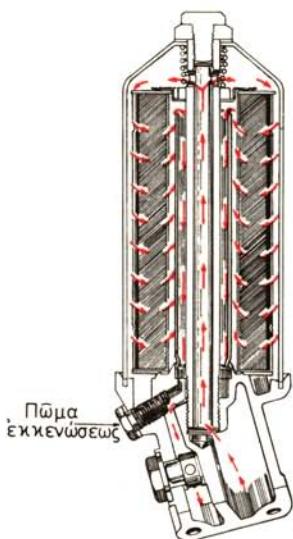


Σχ. 7-3 γ.
Σωληνώσεις λαδιοῦ.

'Εκτὸς ἀπὸ τοὺς σωλῆνες τῆς ἀντλίας (ἀναρροφήσεως καὶ καταθλίψεως) οἱ περισσότεροι ἀπὸ τοὺς σωληνίσκους διανομῆς ἀνοίγονται ἀπὸ κατασκευῆς στὸ σῶμα τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ κινητήρα, τὰ δποῖα χρειάζονται λίπανση, δπως εἰναι π.χ. ὁ στροφαλοφόρος ἀξονας, οἱ διωστῆρες κλπ.

5. Ό διηθητήρας καὶ τὸ φίλτρο τοῦ λαδιοῦ. Προτοῦ μπῇ τὸ λάδι στὸν σωλήνα τῆς ἀναρροφήσεως περνᾶ ἀπὸ ἕνα διηθητήρα,

ποὺ βρίσκεται μέσα στήν ἐλαϊοπυξίδα καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτὸ μεταλλικὸ πλέγμα, στὸ δόποιο συγκρατοῦνται ὅλα τὰ ἔνα σώματα (σχ. 7·3 α). Στοὺς περισσότερους κινητήρες ἡ πρώτη αὐτὴ διήθηση δὲν θεωρεῖται ἀρκετὴ καὶ τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως, πρὶν πάνη στὸν προορισμό του, φιλτράρεται. Γιὰ τὸ φιλτράρισμά του αὐτὸ τὸ λάδι περνᾶ ἀπὸ ἕνα ἡ δύο φίλτρα, ποὺ εἰναι τοποθετημένα στὸν ἀγωγὸ τῆς παροχῆς ἔξω ἀπὸ τὸν κινητήρα καὶ σὲ τέτοια θέση, ὥστε νὰ ἔξασφαλίζεται ὁ εύκολος καθαρισμός τους καὶ ἡ ἀντικατάστασή τους, δταν χρειασθῇ.



Σχ. 7·3 δ.
Τὸ φίλτρο τοῦ λαδιοῦ.

Τὸ φίλτρο τοῦ λαδιοῦ (σχ. 7·3 δ) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ περίβλημα (κέλυφος) καὶ τὸ διηθητικὸ γέμισμα, ποὺ μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε λεπτὸ μεταλλικὸ πλέγμα, εἴτε μιὰ στήλη ἀπὸ λεπτοὺς ἐλασμάτινους δίσκους ἢ ἀπὸ περιτυλιγμένα φύλλα χαρτιοῦ ἢ τέλος ἀπὸ ἕνα πλέγμα ἀπὸ μπαμπάκι.

Τὸ φίλτρο, ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα 7·3 δ, ἔχει γιὰ διηθητικὸ γέμισμα λεπτὸ μεταλλικὸ πλέγμα.

6. *Tὸ ψυγεῖο τοῦ λαδιοῦ.* Τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως σὲ μερικοὺς μεγάλους κινητῆρες καὶ ἴδιαιτερα στοὺς ἀερόψυκτους χρησιμεύει ἀκόμη καὶ γιὰ ψυκτικὸ μέσο.

Γιὰ νὰ ἐνισχυθῇ δημαρχὸς ἡ ψύξη αὐτῆ, εἶναι ἀπαραίτητο τὸ λάδι τῆς λιπάνσεως νὰ ψύχεται καὶ κατὰ τὴν διάρκεια τῆς χρησιμοποιήσεώς του. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται μὲ τὸ ψυγεῖο λαδιοῦ, μὲ τὸ δποῖο ἐφοδιάζονται δλοὶ οἱ κινητῆρες, στοὺς δποίους τὸ λάδι χρησιμοποιεῖται καὶ γιὰ ψυκτικὸ μέσο.

Τὸ ψυγεῖο τοῦ λαδιοῦ στοὺς ἀερόψυκτους κινητῆρες μοιάζει πολὺ μὲ τὸ ψυγεῖο τοῦ νεροῦ τῶν ὑδρόψυκτων κινητήρων, ἀποτελεῖται δηλαδὴ ἀπὸ σωληνώσεις ἢ κυψέλες, μέσα ἀπὸ τὶς ἁποίες περνᾶ τὸ λάδι καὶ ἀπ' ἔξω δ ἀέρας.

Σὲ πολλοὺς δημαρχὸς ὑδρόψυκτους κινητῆρες ἡ ψύξη τοῦ λαδιοῦ γίνεται μὲ τὸ νερὸ τῆς ψύξεως τοῦ κινητήρα. Ἐχουν δηλαδὴ ἐνα σύστημα διπλῶν σωληνώσεων, ὃστε μέσα ἀπὸ τὶς ἑσωτερικὲς σωληνώσεις νὰ περνᾶ τὸ λάδι καὶ ἀπ' ἔξω τὸ νερὸ (ἢ ἀντιστρόφως). Εἴναι δηλαδὴ ἐναλλάκτη θερμότητας.

7·4 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Τί θὰ συμβῇ δταν μία ἐπιφάνεια τρίβεται ἐπάνω σὲ μία ἄλλη;
2. Τί ἐπιτυγχάνομε λιπαίνοντας τὶς ἐπιφάνειες, ποὺ τρίβονται μεταξὺ τους;
3. Ποιά εἶναι τὰ κύρια κομμάτια σὲ ἕνα σύστημα λιπάνσεως μὲ ἀναγκαστικὴ κυκλοφορία;
4. Σὲ τί χρησιμεύει ἡ πυξίδα τοῦ λαδιοῦ καὶ ποιά εἶναι ἡ θέση της;
5. Σὲ τί χρησιμεύει ἡ ἀντλία λαδιοῦ (ἐλαιαιαντλία) καὶ πῶς λειτουργεῖ;
6. Πῶς γίνεται ἡ ψύξη τοῦ λαδιοῦ;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 8

Ο ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

8.1 Γενικά.

Ό η πετρελαιοκινητήρας δὲν διαφέρει σημαντικά ἀπό τὸ βενζινοκινητήρα ὡς πρὸς τὴν γενικὴ δργάνωση καὶ λειτουργία. Γι' αὐτὸν θὰ περιορισθοῦμε νὰ ἀναπτύξωμε συνοπτικὰ τὶς διαφορὲς μόνο πὸν παρουσιάζονται στὴν λειτουργία, καθὼς καὶ τὰ κυριότερα κομμάτια, πὸν ἀπαρτίζουν τοὺς τετράχρονους πετρελαιοκινητῆρες.

8.2 Κύκλος λειτουργίας - κυριότερες διαφορὲς πετρελαιοκινητήρα - βενζινοκινητήρα.

Όπως στὸν βενζινοκινητήρα ἔτσι καὶ στὸν πετρελαιοκινητήρα ἔνας πλήρης κύκλος λειτουργίας μπορεῖ νὰ πραγματοποιηθῇ σὲ 2 ἢ 4 χρόνους, καὶ γι' αὐτὸν ἔχομε ἀντιστοίχως δίχρονους καὶ τετράχρονους πετρελαιοκινητῆρες.

Ἐπειδὴ οἱ τετράχρονοι πετρελαιοκινητῆρες χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα πολὺ περισσότερο ἀπὸ τοὺς δίχρονους, ὅσα ἀναπτύσσονται παρακάτω ἀφοροῦν στοὺς τετράχρονους κινητῆρες.

Γιὰ νὰ μὴ ἐπαναλάβωμε ὅσα ἀναπτύχθηκαν στὴν παράγραφο 2.2 γιὰ κάθε χρόνο λειτουργίας τοῦ τετράχρονου βενζινοκινητήρα, διδόμε παρακάτω συνοπτικὰ τὶς διαφορές, πὸν παρουσιάζονται σὲ καθένα ἀπὸ τοὺς χρόνους αὐτούς, συγκρίνοντάς τους μὲ τοὺς ἀντίστοιχους χρόνους λειτουργίας ἐνὸς πετρελαιοκινητήρα.

Ἄπὸ τὶς διαφορὲς αὐτὲς μεταξὺ τῶν δύο κινητήρων προκύπτουν καὶ οἱ κυριότερες διαφορὲς στὰ κομμάτια πὸν τοὺς ἀπαρτίζουν.

Οἱ διαφορὲς αὐτὲς μὲ λίγα λόγια εἶναι οἱ ἀκόλουθες:

α) Ο πετρελαιοκινητήρας δὲν ἔχει ἀναφλεκτῆρες (μπουζί.)

**Σύγκριση κύκλου λειτουργίας
τετράχρονου πετρελαιοκινητήρα και βενζινοκινητήρα.**

Χρόνος	Πετρελαιοκινητήρας	Βενζινοκινητήρας
1ος χρόνος	Είσαγωγή άέρος στὸν κύλινδρο	Είσαγωγή καυσίμου μίγματος στὸν κύλινδρο
2ος χρόνος	Συμπίεση τοῦ άέρος. Ἡ πίεση φθάνει τις 35 - 50 ἀτμόσφαιρες. Στὸ τέλος τῆς συμπιέσεως (ἔμβολο στὸ A.N.S.) ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται σὲ 500° - 600°C. Τότε μπαίνει στὸν κύλινδρο τὸ καύσιμο (πετρέλαιο) σὰν διμήχλη καὶ ἀναφλέγεται ἀπὸ τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασία ποὺ ἐπικρατεῖ μέσα στὸν κύλινδρο.	Συμπίεση τοῦ μίγματος 8 - 10 ἀτμόσφαιρες. Στὸ τέλος τῆς συμπιέσεως (ἔμβολο στὸ A.N.S.) παράγεται σπινθήρας, δ ὅποιος προκαλεῖ τὴν ἀνάφλεξη τοῦ μίγματος.
3ος χρόνος	Ἐκτόνωση	Ἐκτόνωση
4ος χρόνος	Ἐξαγωγὴ καυσαερίων	Ἐξαγωγὴ καυσαερίων

Ἡ ἀνάφλεξη τοῦ καυσίμου γίνεται ἀκαριαία, μόλις εἰσέλθῃ στὸν κύλινδρο λόγω τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τοῦ άέρος, δ ὅποιος είναι συμπιεσμένος μέσα στὸν χῶρο καύσεως.

Γιὰ νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ἀπαραίτητη γιὰ τὴν ἀνάφλεξη τοῦ πετρελαίου ὑψηλὴ θερμοκρασία, ἀπαιτεῖται πολὺ μεγαλύτερη συμπίεση στοὺς πετρελαιοκινητῆρες ἀπὸ ἐκείνην ποὺ χρειάζεται στοὺς βενζινοκινητῆρες καὶ ἐπομένως θὰ πρέπει καὶ δ ἐπιζήμιος χῶρος νὰ είναι σημαντικὰ μικρότερος. Κατὰ συνέπεια καὶ δ βαθμὸς συμπιέσεως είναι μεγαλύτερος. Πράγματι, δπως εἶδαμε καὶ στὴν παράγραφο 2 · 2, δ βαθμὸς συμπιέσεως στοὺς βενζινοκινητῆρες κυ-

μαίνεται ἀπὸ 1 : 6 μέχρι 1 : 11,5, ἐνῶ στοὺς πετρελαιοκινητῆρες κυμαίνεται ἀπὸ 1 : 15 μέχρι 1 : 22 μὲ τάση αὐξήσεως.

β) Οἱ ψηφὴς πιέσεις, ποὺ ἀναπτύσσονται στοὺς πετρελαιοκινητῆρες, ἀπαιτοῦν ἀνθεκτικότερα τὰ κομμάτια τῆς μηχανῆς, στὰ δποὶα παράγεται καὶ μετατρέπεται τὸ κινητήριο ἔργο (κύλινδρος - ἔμβολα - διωστήρας κλπ.).

Ἄπὸ αὐτὸ προκύπτει δτι, δταν ἔνας πετρελαιοκινητήρας καὶ ἔνας βενζινοκινητήρας ἔχουν τὴν ἕδια ἵσχυν καὶ τὶς ἕδιες στροφές, δ πρώτος θὰ εἰναι βαρύτερος ἀπὸ τὸν δεύτερο.

γ) Ἡ κυριότερη διαφορὰ τοῦ πετρελαιοκινητήρα ὡς πρὸς τὸν βενζινοκινητήρα εἰναι τὸ σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου, γιατὶ ἡ τροφοδοσία τοῦ πετρελαιοκινητήρα σὲ καύσιμο γίνεται τελείως διαφορετικὰ ἀπὸ δτι στὸν βενζινοκινητήρα.

Στὸν βενζινοκινητήρα τὸ καύσιμο μπαίνει στὸν κύλινδρο μαζὶ μὲ τὸν ἀέρα. Ἡ ποσότητα τοῦ καυσίμου, ἡ δποὶα θὰ μπῆ σὲ δλους τοὺς κυλίνδρους, κανονίζεται αὐτομάτως ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ ἀέρος ποὺ θὰ μπῆ σ' αὐτοὺς καὶ κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ ἀναλογία καυσίμου καὶ ἀέρος νὰ εἰναι σχεδὸν σταθερή.

Ο βενζινοκινητήρας ἔχει τὸ διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ (τὴν πεταλούδα), μὲ τὸ δποῖο ρυθμίζεται ἡ ποσότητα τοῦ ἀέρος καὶ ἐπομένως καὶ τὸ καύσιμο ποὺ θὰ μπῆ στοὺς κυλίνδρους καὶ ἔτοι αὐξομειώνεται ἡ ταχύτητα τοῦ κινητήρα.

Στὸν πετρελαιοκινητήρα δὲν ὑπάρχει διάφραγμα τοῦ ἐπιταχυντῆ, ἡ εἰσαγωγὴ εἰναι ἀνοικτὴ καὶ ἡ ποσότητα τοῦ ἀέρος, ἡ δποὶα μπαίνει στοὺς κυλίνδρους, εἰναι σχεδὸν σταθερή, ἐνῶ ἀντιθέτως δὲν εἰναι σταθερὴ ἡ ποσότητα τοῦ καυσίμου, τὴν δποὶα ρυθμίζει ὁ δδηγός. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ὁ δδηγός αὐξομειώνει ἀναλόγως καὶ τὴν ταχύτητα στροφῆς τοῦ κινητήρα.

Πρέπει λοιπὸν νὰ ὑπάρχῃ ἔνα σύστημα, ποὺ θὰ κανονίζῃ, σύμφωνα μὲ τὴν ἐπιθυμία τοῦ δδηγοῦ, τὴν ποσότητα τοῦ καυσίμου ποὺ θὰ μπῆ στὸν κύλινδρο τὴν κατάλληλη στιγμὴ μὲ τὸν

κατάλληλο ρυθμὸν καὶ μάλιστα σὲ κατάλληλη κατάσταση, γιὰ νὰ καῆ.

Πρέπει νὰ ἐπαναληφθῇ πάλι ἐδῶ ὅτι στὸν πετρελαιοκινητήρα δὲν ὑπάρχουν ἀναφλεκτῆρες (μπουζί) καὶ ὅτι ἡ ἀνάφλεξη τοῦ καυσίμου γίνεται λόγω τῆς μεγάλης θερμότητας, ποὺ ἐπικρατεῖ στοὺς κυλίνδρους ἐξ αἰτίας τῆς μεγάλης συμπιέσεως.

Ἄπὸ ὅλα αὐτὰ γίνεται φανερὸν ὅτι ἔνα πλήρες σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου γιὰ πετρελαιοκινητήρα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν ἀποθήκη τοῦ καυσίμου, τοὺς σωλῆνες καὶ τὰ φίλτρα καὶ ἀπὸ εἰδικὰ ὅργανα, τὰ δποῖα θὰ ἔξασφαλίζουν τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ποσόστητας τοῦ καυσίμου, ἀνάλογα μὲ τὶς ἀνάγκες κάθε στιγμῆς καθὼς καὶ τὴν εἰσαγωγὴ τοῦ καυσίμου στοὺς κυλίνδρους τὴν στιγμὴν πρέπει, τὴν τήρησην ἐνὸς καταλλήλου ρυθμοῦ εἰσαγωγῆς καὶ τὸν λεπτότατο καταμερισμὸν τοῦ καυσίμου σὲ μοριακὴ σχεδὸν κατάσταση, ὥστε νὰ μπορέσῃ ἀναμιγνυόμενο μέσα στὸν κύλινδρο μὲ τὸν ἀέρα, νὰ καῆ κατὰ τρόπο ἴκανον ποιητικό.

Τὴν μέτρηση τῆς ποσότητας καὶ τὴν συμπίεση τοῦ καυσίμου τὴν κάνει ἡ ἀντλία ἐγχύσεως, ἐνῶ τὸν λεπτότατο καταμερισμὸν καὶ τὸν ρυθμὸν ἐγχύσεως τὸν ἔξασφαλίζει ὁ ἐγχυτήρας.

Στὰ ἑπόμενα καὶ ὅσο ἐπιτρέπει ἡ ἕκτασις τοῦ βιβλίου, θὰ περιγράψωμε τὸ σύστημα τροφοδοσίας τοῦ πετρελαιοκινητήρα καὶ θὰ ἔξηγήσωμε τὴν λειτουργία του.

8·3 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

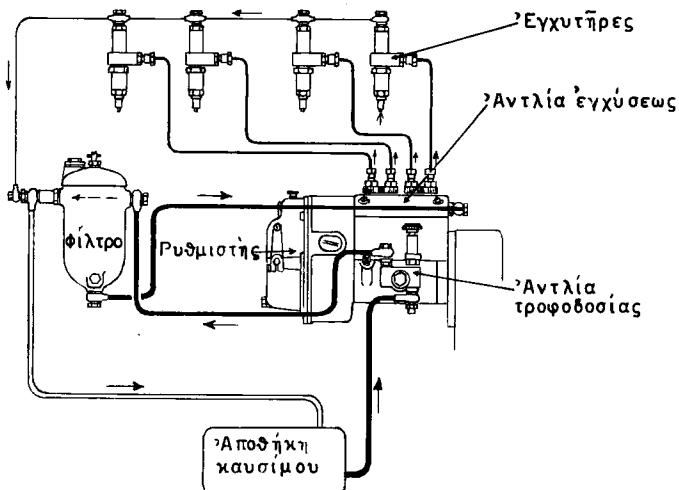
Κάθε σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου, ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ πετρελαιοκινητήρα, ἀπαρτίζεται ἀπὸ τὰ ἀκόλουθα βασικὰ μέρη (σχ. 8·3 α):

- *Τὴν ἀποθήκη τοῦ καυσίμου.*
- *Τὴν ἀντλία τροφοδοσίας.*
- *Τὰ φίλτρα.*
- *Τὴν ἀντλία ἐγχύσεως.*

— Τις σωληνώσεις παροχής και έπιστροφής.

— Τους έγχυτήρες (μπέκ).

Από όλα τα μέρη αυτά, έκεινα που διαφέρουν άποτε τα άντι-στοιχα μέρη τροφοδοσίας καυσίμου του βενζινοκινητήρα είναι ή άντλία έγχυσεως και οι έγχυτήρες, γι' αύτό και θά περιορισθούμε έδω να περιγράψωμε μόνον αύτά. Για τὴν περιγραφὴ θὰ προτιμήσωμε τὸν τύπο Bosch (ἢ τὸ σύστημα Bosch), που χρησιμοποιεῖται πιὸ πολὺ.



Σχ. 8·3 α.

Σχηματικὴ παράσταση τῆς συνδέσεως τῶν βασικῶν τμημάτων τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου σὲ πετρελαιοκινητήρα.

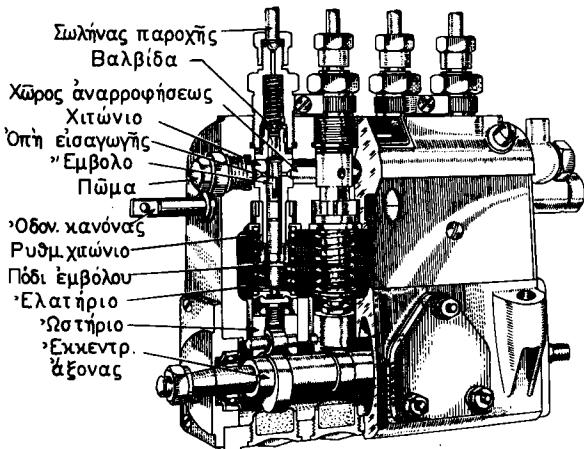
1. Αντλία έγχυσεως Bosch.

Σήμερα χρησιμοποιεῖται πάρα πολὺ ή άντλία έγχυσεως Bosch καὶ γι' αὐτὸν θὰ άναπτύξωμε παρακάτω ἕνα τέτοιο σύστημα.

Στὸ σύστημα Bosch (σχ. 8·3 β) οὐθὲ κύλινδρος ἔχει ἕνα ιδιαίτερο άντλητικὸ στοιχεῖο (μιὰ μικρὴ άντλία), που χρησιμεύει γιὰ τὴν μέτρηση τῆς ποσότητας τοῦ καυσίμου καὶ τὴν παροχὴν του μὲ πολὺ ὑψηλὴ πιέση γιὰ νὰ μπορέσῃ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὶς μι-

κρές δπές του έγχυτήρα καὶ νὰ μπῇ στὸν κύλινδρο ὑπὸ μορφὴ πολὺ πολὺ μικρῶν σταγόνων (σὰν σύννεφο).

Κάθε ἀντλητικὸ στοιχεῖο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα ἐμβολάκι μὲ μιὰ λοξὴ (έλικοειδῆ), μιὰ διαμήκη καὶ μιὰ περιφερειακὴ ἔγκο-



Σχ. 8·3 β.
Αντλία ἔγχύσεως Bosch.

πή, καθὼς καὶ ἕνα χιτώνιο μὲ δύο δπές (σχ. 8·3 γ). Ἡ στροφὴ τοῦ ἐμβόλου μέσα στὸ χιτώνιό του, δηλαδὴ ἡ θέση ποὺ παίρνουν οἱ ἔγκοπές σχετικὰ μὲ τὶς δπές του χιτωνίου, κανονίζει τὴν ποσότητα καυσίμου, ποὺ θὰ μπῇ στὸν κύλινδρο.

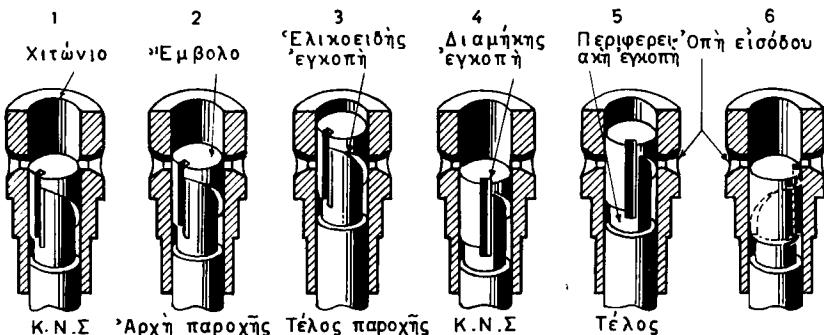
“Οπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3 γ, ἡ συμπίεση τοῦ καυσίμου ἀρχίζει, ὅταν τὸ ἐμβολό κατὰ τὴν ἀνοδό του κλείσῃ τὶς δύο δπές τοῦ χιτωνίου καὶ διαρκεῖ, μέχρις ὅτου ἡ λοξὴ ἔγκοπὴ τοῦ ἐμβόλου φθάσῃ στὴν δεξιὰ δπή.

Στὴν θέση 1 τοῦ σχήματος, τὸ ἐμβολό βρίσκεται στὴν κατώτερη θέση του. Στὶς θέσεις 2 καὶ 3 τὸ ἐμβολό βρίσκεται στὴν ἀρχὴ καὶ στὸ τέλος μιᾶς πλήρους παροχῆς (δίδει δηλαδὴ τὴν μεγαλύτερη δυνατὴ ποσότητα καυσίμου).

Χαρακτηριστικὸ τῶν θέσεων αὐτῶν εἶναι ὅτι τὸ ἐμβολό εἰ-

ναι γυρισμένο πρὸς τὰ ἀριστερὰ καὶ πρέπει νὰ ἀγεθῇ πολὺ γιὰ νὰ φθάσῃ ἡ λοξὴ ἐγκοπὴ τὴν δεξιὰ ὅπῃ καὶ νὰ σταματήσῃ ἡ παροχὴ.

Στὶς θέσεις 4 καὶ 5 ἡ παροχὴ εἶναι περίπου ἡ μισή, γιατὶ τὸ ἔμβολο εἶναι γυρισμένο στὴν μέση καὶ ἐπομένως μὲ τὴν μισὴ περίπου διαδρομὴ ἡ λοξὴ ἐγκοπὴ φθάνει στὴν δεξιὰ ὅπῃ τοῦ χιτῶνος καὶ ἡ παροχὴ σταματᾶ.



Μεγίστη παροχὴ

Σχ. 8.3 γ. Μερικὴ παροχὴ

Παροχὴ μηδὲν

Τὸ ἀντλητικὸ στοιχεῖο σὲ διάφορες θέσεις.

Τέλος στὴν θέση 6 ἡ παροχὴ εἶναι μηδέν, γιατὶ τὸ ἔμβολο ἔχει γυρίσει στὸ δεξιὸ ἄκρο καὶ συμπίπτει ἡ κατὰ μῆκος ἐγκοπὴ του μὲ τὴν δεξιὰ ὅπῃ τοῦ χιτῶνος καὶ ἔτσι ὅσο καὶ ἀν ἀνεδοκατεβαίνη τὸ ἔμβολο δὲν πηγαίνει πετρέλαιο στὸν κύλινδρο, ἀλλὰ ξαναγυρίζει στὸν χῶρο ἀναρροφήσεως τῆς ἀντλίας.

Βλέπομε λοιπὸν δτι ἐνῶ σὲ δλες αὐτὲς τὶς περιπτώσεις ἡ διαδρομὴ τοῦ ἔμβολου παραμένει ἡ ἴδια, ἡ παροχὴ αὐξομειώνεται ἀνάλογα μὲ τὸ γύρισμα τοῦ ἔμβολου μέσα στὸ χιτώνος του. Αὐτὸς εἶναι τὸ ἴδιαίτερο χαρακτηριστικό τῆς ἀντλίας Bosch.

Τὸ ἔμβολο τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου στὸ ἀντίθετο ἀπὸ τὶς ἐγκοπὲς ἄκρο του ἔχει ἐνα ποδαράκι σὲ σχῆμα \perp (σχ. 8.3 β). Τὸ ποδαράκι αὐτὸς εἶναι πιασμένο ἀνάμεσα στὰ σκέλη ἐνὸς ρυ-

θμιστικοῦ χιτωνίου καὶ φέρει στὸ ἄνω ἄκρο του ἔναν δόσιντωτὸ το-
μέα, δ ὅποῖς πάλι εἶναι συνδυασμένος μὲ ἔναν δόσιντωτὸ κανόνα.
Οταν κινήσωμε τὸν κανόνα δεξιὰ - ἀριστερά, θὰ στρίψῃ καὶ τὸ
ρυθμιστικὸ χιτώνιο δεξιὰ - ἀριστερὰ καὶ μαζὶ μὲ αὐτὸ καὶ τὸ ἔμβολο
τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου, γιατί, δπως εἴπαμε, τὸ πόδι του εἶναι
πιασμένο ἀνάμεσα στὰ σκέλη τοῦ ρυθμιστικοῦ χιτωνίου.

Οταν ἡ ἀντλία ἀνήκῃ σὲ πολυκύλινδρη μηχανή, δλα τὰ ἀν-
τλητικὰ στοιχεῖα τῶν κυλίνδρων βρίσκονται στὴν σειρὰ καὶ εἶναι
συνδυασμένα στὸν ἕδιο δόσιντωτὸ κανόνα μὲ τέτοιο τρόπῳ, ὥστε νὰ
βρίσκωνται δλα πάντοτε στὴν ἕδια φάση στροφῆς μέσα στὸ χιτώ-
νιό τους καὶ ἔτσι δλοι οἱ κύλινδροι νὰ παίρνουν κάθε στιγμὴ τὴν
ἕδια ποσότητα πετρελαίου.

Ο δόσιντωτὸς κανόνας συνδέεται μὲ τὸ ποδόπληκτρο τοῦ ἐπι-
ταχυντῆ. Οταν δ δδηγὸς πιέζῃ τὸν ἐπιταχυντή, ἀναγκάζει τὸν
κανόνα νὰ ὑποχωρήσῃ καὶ νὰ στρέψῃ τὰ ἔμβολα τοῦ ἀντλητικοῦ
στοιχείου. Ετσι αὐξάνει τὴν ποσότητα τωῦ πετρελαίου καὶ τὶς
στροφὲς τοῦ κινητήρα.

Ἐπάνω ἀπὸ κάθε ἀντλητικὸ στοιχεῖο ὑπάρχει μιὰ βαλβίδα
(σχ. 8·3 β καὶ 8·3 δ) μὲ ἐλατήριο, ποὺ ἀνοίγει καὶ κλείει ἀνά-
λογα μὲ τὴν πίεση του καυσίμου μέσα στὸ χιτώνιο.

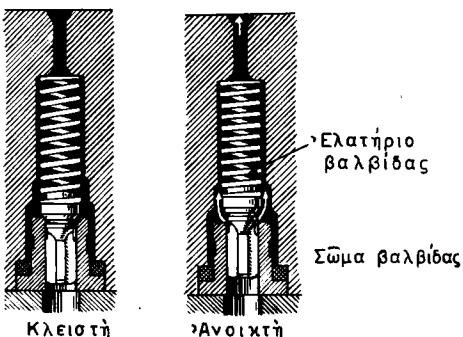
Ἐπίσης κάτω ἀπὸ κάθε ἀντλητικὸ στοιχεῖο ὑπάρχει ἔνα
ἔκκεντρο, ποὺ ἀποτελεῖ ἔνα δλόσωμο κομμάτι τοῦ ἔκκεντροφόρου
ἄξονα τῆς ἀντλίας (σχ. 8·3 β).

Τὸ ἔκκεντρο αὐτὸ μὲ ἔνα ωστήριο δίδει τὴν πρὸς τὰ ἄνω κί-
νηση του ἔμβολου, ἐνῶ ἔνα λιχυρὸ ἐλατήριο ἔκαναφέρει τὸ ἔμβολο
στὴν κατώτερη θέση του.

Η σχετικὴ θέση τῶν ἔκκεντρων ἐπάνω στὸν ἄξονά τους κα-
νονίζει τὴν σειρά, μὲ τὴν δύσια πηγαίνει τὸ καύσιμο στοὺς κυλίν-
δρους, καὶ ἐπομένως κανονίζει καὶ τὴν σειρὰ λειτουργίας τους (τὴν
σειρὰ ἀναφλέξεώς τους).

Μαζὶ μὲ τὸ συγκρότημα τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως εἶναι καὶ ὁ

ρυθμιστής στροφῶν, ποὺ γιὰ τοὺς πετρελαιοκινητήρες αὐτοκινήτων εἶναι ἔνας ρυθμιστής «Μεγίστου - Έλαχίστου». Δηλαδὴ ἀπαγορεύει στὸν κινητήρα νὰ πάρῃ λιγότερες στροφὲς ἀπὸ ἔνα δρισμένο κατώτερο δρι (ρελαντὶ) καὶ περισσότερες ἀπὸ ἔνα ἄλλο χνώτατο δρι ἀσφαλείας.



Σχ. 8-3 δ.

Η βαλβίδα τοῦ ἀντλητικοῦ στοιχείου.

Ο πιὸ πολὺ χρησιμοποιούμενος ρυθμιστής εἶναι δ φυγοκεντρικός, ποὺ εἶναι ἐφοδιασμένος μὲ ἀντίθετα καὶ ἐνεργεῖ ἐπάνω στὸν δδοντωτὸν κανόνα, δ ὅποῖς γυρίζει τὸ ρυθμιστικὸν χιτώνιο καὶ τὰ ἐμβολάκια καὶ κανονίζει τὴν ποσότητα τοῦ πετρελαίου, ποὺ πηγαίνει στοὺς κυλίνδρους.

Ἐπάνω στὸν ἕδιο δδοντωτὸν κανόνα ἐνεργεῖ μέσω τῆς κινηματικῆς ἀλυσίδας τοῦ ἐπιταχυντῆ (γκαζιοῦ) καὶ τὸ πέδι τοῦ δδηγοῦ, ποὺ κανονίζει τὶς στροφὲς τοῦ κινητήρα κατὰ βούληση ἀνάμεσα στὸ κατώτερο καὶ ἀνώτερο δρι στροφῶν.

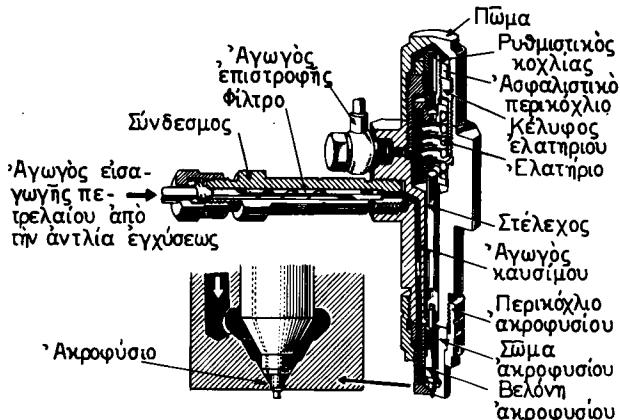
2. Ο ἐγχυτήρας καὶ τὸ ἀκροφύσιό του.

Ο ἐγχυτήρας Bosch (σχ. 8·3 ε) ἀποτελεῖται βασικὰ ἀπὸ τὸν κορμό, ποὺ συγκρατεῖ καὶ περικλείει τὰ ὑπόλοιπα κομμάτια. Αὗτὰ εἶναι: τὸ ἐλατήριο, τὸ στέλεχος, ποὺ μεταδίδει τὴν δύναμη

τοῦ ἐλατηρίου, τὸ σύστημα ρυθμίσεως τῆς δυνάμεως τοῦ ἐλατηρίου καὶ τὸ πῶμα τοῦ συστήματος ρυθμίσεως τοῦ ἐλατηρίου.

Ο κορμὸς φέρει ἐπίσης τὸν ἀγωγὸν εἰσαγωγῆς τοῦ πετρελαίου καὶ τὸν ἀγωγὸν ἐπιστροφῆς τοῦ πλεονάσματος.

Στὸ ἄκρο τοῦ κορμοῦ κοχλιοῦται τὸ ἀκροφύσιο, ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ τὴν βελόνη του.



Σχ. 8·3 ε.

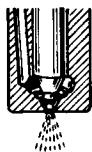
Ο ἐγχυτήρας Bosch τοῦ συστήματος τροφοδοσίας καὶ τὸ ἀκροφύσιο του.

Προορισμὸς τοῦ ἐγχυτήρα εἶναι νὰ φεκάζῃ (γι' αὐτὸ συνήθως δονομάζεται καὶ φεκαστήρας) τὸ πετρέλαιο μέσα στὸν κύλινδρο, ὅταν ἡ πίεσή του φθάσῃ σὲ ἔνα προκαθορισμένο δριο. "Γιτερα νὰ κλείνῃ στεγανὰ καὶ νὰ μὴν ἐπιτρέπῃ διαρροὴ πετρελαίου οἷανδήποτε ἀλλη στιγμῇ. Σ' αὐτὸ βοηθεῖται πολὺ ἀπὸ τὴν εἰδικὴ μορφὴ τῆς βαλβίδας πιέσεως τῆς ἀντλίας Bosch (σχ. 8·3 β καὶ 8·3 δ).

Τὸ καύσιμο ἀπὸ τὸ ἀντλητικὸ στοιχεῖο τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως περνᾶ τὸν πλευρικὸ ἀγωγὸ τοῦ ἐγχυτήρα καὶ ἀπὸ ἔκει ἔρχεται σὲ ἔνα δακτύλιο, ποὺ σχηματίζεται μέσα στὸ ἀκροφύσιο (σχ. 8·3 στ.) γύρω ἀπὸ μιὰ κωνικὴ ἐπιφάνεια. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ σχηματίζεται μόλις τελειώσῃ τὸ κυλινδρικὸ μέρος τῆς βελόνης τοῦ ἀκροφυσίου.

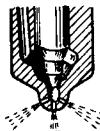
Τὸ ἄλλο ἄκρο τῆς βελόνης στηρίζεται στὸ στέλεχος, ποὺ μεταδίδει σ' αὐτὴν τὴν πίεση τοῦ ἐλατηρίου τοῦ ἐγχυτήρα καὶ τὴν πιέζει ισχυρὰ στὸ ἀκροφύσιο. Ἔτσι κλείει στεγανὰ τὴν δπὴ ἥ τις δπὲς ἐγχύσεως.

"Οταν ἡ πίεση τοῦ καυσίμου στὴν κωνικὴ ἐπιφάνεια τῆς βελόνης ὑπερβῇ τὴν πίεση τοῦ ἐλατηρίου, ἡ βελόνη ἀνασηκώνεται καὶ τὸ καύσιμο ἀρχίζει νὰ ἔκτοξεύεται σὲ πολὺ μικρὰ σταγονίδια (σὰν δμίχλη) μέσα στὸν κύλινδρο. "Οταν δμως ἡ πίεση τοῦ καυσίμου πέσῃ, ἡ βελόνη κλείει ἀκαριαλα καὶ δ φεκασμὸς σταματᾶ.



Απλῆς ὁπῆς

(α)



Πολλαπλῆς ὁπῆς

(β)

Σχ. 8·3 στ.

'Ακροφύσια ἐγχυτήρα.

'Η πίεση, ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ ἀνοίγῃ ἡ βελόνη, κανονίζεται ἀπὸ τὸν ρυθμιστικὸ κοχλία τοῦ ἐλατηρίου καὶ εἶναι ἕνα ἀπὸ τὰ χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα (ἢ μεγέθη) τῆς λειτουργίας τοῦ κινητήρα.

Χρησιμοποιοῦνται συνήθως δύο τύποι ἀκροφυσίων (σχ. 8·3 στ.). 'Ο ἕνας ἀπὸ αὐτοὺς φέρει μιὰ μεγάλη δπή, ποὺ περιορίζεται μὲ ἔνα στέλεχος, ποὺ βρίσκεται στὴν ἄκρη τῆς βελόνης καὶ δνομάζεται ἀκροφύσιο ἀπλῆς δπῆς [σχ. 8·3 στ (α)]. 'Ο ἄλλος τύπος φέρει πολλὲς μικρὲς δπές, ποὺ βρίσκονται γύρω ἀπὸ ἕνα μικρὸ ἔξόγκωμα. Ἔτσι μὲ τὶς πολλὲς καὶ μικρὲς αὐτὲς δπὲς ἔξασφαλίζεται καλύτερη διασπορὰ τοῦ πετρελαίου. Τὰ ἀκροφύσια τοῦ τύπου αὐτοῦ δνομάζονται ἀκροφύσια πολλαπλῶν δπῶν [σχ. 8·3 στ (β)].

8·4 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Ποιές είναι οι χαρακτηριστικές διαφορές στήν λειτουργία ένδει τετράχρονου πετρελαιοκινητήρα από τήν αντίστοιχη τού βενζινοκινητήρα;
2. Ό έπιζημιος χώρος είναι μεγαλύτερος στόν πετρελαιοκινητήρα ή στόν βενζινοκινητήρα καὶ γιατί;
3. Μὲ ίση τήν ίσχυ καὶ τόν ίδιο ἀριθμὸν στροφῶν, ποιός είναι βαρύτερος δ πετρελαιοκινητήρας η δ βενζινοκινητήρας καὶ γιατί;
4. Σὲ ποιό ἀπό δλα τὰ συστήματά του δ πετρελαιοκινητήρας διαφέρει πιὸ πολὺ ἀπό τὸ ἀντίστοιχο τού βενζινοκινητήρα καὶ γιατί;
5. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη ένδει συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου στόν πετρελαιοκινητήρα;
6. Τὸ σύστημα ἀντλίας Bosch ένδει 4κύλιγδ. πετρελαιοκινητήρα πόσα ἀντλητικὰ στοιχεῖα ἔχει καὶ γιατί;
7. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη ένδει ἀντλητικοῦ στοιχείου Bosch;
8. Περιγράψετε μὲ λίγα λόγια τήν λειτουργία ένδει ἀντλητικοῦ στοιχείου Bosch.
9. Τί είναι οι ἐγχυτήρες; Δώσετε μιὰ ἀπλῆ περιγραφὴ τῆς λειτουργίας τους.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 9

BENZINOKINHTHREΣ ΜΕ ΕΓΧΥΣΗ

9.1 Γενικά.

Όπως μάθαμε, τὸ καύσιμο στοὺς βενζινοκινητῆρες εἰσέρχεται στὸν κύλινδρο παρασυρόμενο ἀπὸ τὸν ἀέρα, μετρημένο, ἐξαερωμένο καὶ σχεδὸν ἔτοιμο πρὸς καύση.

Ἡ μέτρηση τοῦ καυσίμου γίνεται τελείως αὐτόματα ἀπὸ τὸν ἐξαερωτήρα, δό όποῖος δίδει ἔνα καύσιμο μίγμα μὲ σταθερὲς ἀναλογίες (μέσα σὲ δρισμένα δρια), ποὺ ἵκανοποιοῦν κατὰ ἔνα μεγάλο ποσοστὸ τὶς ἀνάγκες λειτουργίας καὶ οἰκονομίας τοῦ βενζινοκινητήρα.

Παρὰ τὰ ἵκανοποιητικὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἐξαερωτήρα ὑπάρχει σήμερα τάσῃ σὲ πολλὲς βιομηχανίες κινητήρων νὰ τὸν ἀντικαταστήσουν μὲ ἔνα πολυσύνθετο καὶ δαπανηρότερο σύστημα εἰσαγωγῆς τοῦ καυσίμου στὸν κινητήρα, τὸ σύστημα δι' ἐγχύσεως.

Τὸ σύστημα αὐτὸ δὲν εἶναι κάτι νέο, οὔτε χρησιμοποιεῖται γιὰ πρώτη φορὰ σὲ βενζινομηχανές. Ἀπὸ τὰ τέλη τοῦ περασμένου αἰώνα ἔχουν ἐφαρμοσθῆ συστήματα ἀνάλογα, ἀλλὰ μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου προτιμήθηκαν οἱ ἀπλούστερες κατασκευὲς καὶ ἡ καλύτερη ἀπόδοση τοῦ ἐξαερωτήρα.

Ἡ τεράστια ἐξέλιξη τοὺς ἀεροπλάνους, οἱ δυσκολίες τοῦ ἐξαερωτήρα νὰ καλύψῃ τὶς σχετικὲς ἀπαιτήσεις γιὰ πτήση στὰ μεγάλα ὅψη καὶ ἡ ἐξέλιξη τῶν συστημάτων ἐγχύσεως στοὺς πετρελαιοκινητῆρες ἔφεραν πάλι στὸ προσκήνιο τὸ θέμα τῆς χρησιμοποιήσεως τοῦ βενζινοκινητήρα μὲ σύστημα ἐγχύσεως καὶ τὸ τελειοποίησαν τόσο, διστε ὅλα σχεδὸν τὰ γερμανικὰ καὶ ἀμερικα-

νικάδι άεροπλάνα, ποὺ χρησιμοποιήθηκαν στὸν πόλεμο, νὰ ἔχουν συστήματα παροχῆς καυσίμου μὲ ἔγχυση.

Σήμερα ἀρκετὲς βιομηχανίες αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦν καὶ τὸ σύστημα αὐτές.

9.2 Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τοῦ συστήματος μὲ ἔγχυση.

Ἄπὸ αὐτὰ ποὺ εἴπαμε παραπάνω, θὰ ἥταν δικαιολογημένη μιὰ μεγάλη ἀπορία: γιατὶ νὰ ἔγκαταλείψωμε τὸν τόσο ἔξυπηρετικὸν καὶ φθηνὸν ἔξαερωτήρα καὶ νὰ χρησιμοποιοῦμε τὸ σύστημα μὲ ἔγχυση; Ἡ ἀπάντηση οὕτε εὔκολη εἶναι οὕτε γενικῆς ἐφαρμογῆς.

Τὸ σύστημα ἔγχύσεως ἔχει μερικὰ πλεονεκτήματα, ποὺ σήμερα ἐκτιμῶνται πολὺ ἀπὸ δρισμένους ὅδηγούς. Τὰ πλεονεκτήματα αὐτὰ εἰναι:

- α) Αὕξηση ἴσχυος γιὰ τὸ ἕδιο μέγεθος κινητήρα.
- β) Αὕξηση ροπῆς στρέψεως.
- γ) Οἰκονομία καυσίμου.
- δ) Εύκολία στὴν ἐκκίνηση.
- ε) Ταχύτερη θέρμανση κλπ.

Ἐχει δμως καὶ ἀρκετὰ μειονεκτήματα, δπως:

- α) Σημαντικὴ αὔξηση τοῦ κόστους κατασκευῆς του.
- β) Πολύπλοκο σύστημα, ποὺ ἀπαιτεῖ πολὺ ἔμπειρο προσωπικὸ συντηρήσεως καὶ ἐπισκευῶν.

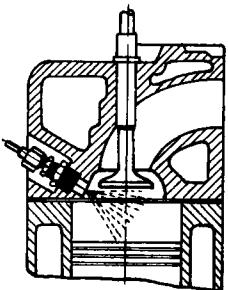
γ) Ἀνάγκη μεγάλης καθαριότητας στὸ σύστημα τροφοδοσίας κλπ.

Ἐτοι δ ἀγώνας γιὰ τὸ ποιό ἀπὸ τὰ δύο συστήματα τροφοδοσίας θὰ ἐπικρατήσῃ τελικὰ εἶναι καὶ θὰ μείνῃ γιὰ πολὺ καιρὸ ἀκόμη ἀμφίρροπος.

9.3 Συνοπτική περιγραφή τῶν συστημάτων έγχύσεως.

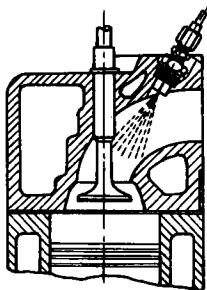
Οἱ πρῶτοι κινητῆρες αὐτοκινήτων μὲ σύστημα ἔγχύσεως,

ἐπηρεασμένοι προφανώς ἀπὸ τοὺς κινητῆρες Ντῆζελ, χρησιμοποιούσαν τὸ σύστημα τῆς ἀμέσου ἔγχύσεως, δηλαδὴ αὐτῆς ποὺ γίνεται κατ' εὐθείαν μέσα στὸν κύλινδρο τὴν κατάλληλη στιγμὴ τῆς συμπιέσεως (σχ. 9·3 α.).



Σχ. 9·3 α.

Σύστημα ἀμέσου ἔγχύσεως βενζινοκινητήρα.



Σχ. 9·3 β.

Σύστημα ἐμμέσου ἔγχύσεως.

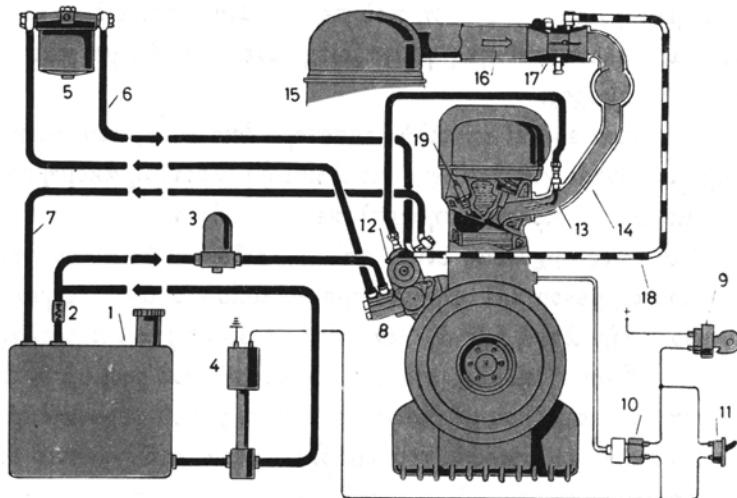
Αὐτὸν ἀπαιτοῦσε ἀντλία ὑψηλῆς πιέσεως καὶ ἔγχυτήρα, ποὺ νὰ ἀντέχῃ στὶς ὑψηλὲς θερμοκρασίες.

Γρήγορα τὸ σύστημα αὐτὸν περιορίσθηκε στοὺς κινητῆρες ἀγώνων καὶ γιὰ τὰ κοινὰ αὐτοκίνητα ἐπεκράτησε τὸ σύστημα τῆς ἐμμέσου ἔγχύσεως, σύμφωνα μὲ τὸ δόπιο ἡ ἔγχυση τοῦ καυσίμου γίνεται στὸν ἀγωγὸ εἰσαγωγῆς κοντὰ στὴν ἀντίστοιχη βαλβίδα κάθε κυλίνδρου (σχ. 9·3 β.).

Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ ἔγχυση μπορεῖ νὰ εἰναι συνεχής, δπότε σχηματίζεται μπροστὰ στὴν βαλβίδα εἰσαγωγῆς ἕνα νέφος, ποὺ ἀναμένει τὸ ἀνοιγμα τῆς βαλβίδας γιὰ νὰ μπῇ στὸν κύλινδρο. Μπορεῖ ὅμως νὰ εἰναι καὶ διακεκομμένη καὶ νὰ λειτουργῇ συγχρονισμένα μὲ τὸ σύστημα ἐναύσεως, μόνο τὴν στιγμὴ ποὺ ἀνοιγεὶ ἡ βαλβίδα γιὰ νὰ μπῇ τὸ καύσιμο κατ' εὐθείαν στὸν κύλινδρο. Καὶ οἱ δύο τρόποι χρησιμοποιοῦνται περίπου ἑξ ἴσου.

Κάθε σύστημα ἔγχύσεως καυσίμου γιὰ βενζινοκινητήρα ἔχει βασικὰ τὰ ἀκόλουθα κύρια μέρη (σχ. 9·3 γ.):

α) Μία ἀντλία παροχῆς καυσίμου χαμηλῆς πιέσεως μὲ τὰ κατάλληλα φίλτρα, σωληνώσεις κλπ.



Σχ. 9.3 γ.

Τὰ κυριότερα μέρη ἐνὸς συστήματος ἐγχύσεως.

1. Ἀποθήκη καυσίμου.
2. Ρυθμιστικὴ βαλβίδα.
3. Φίλτρο χονδρό.
4. Ἀντλία παροχῆς.
5. Φίλτρο λεπτό.
6. Ἀγωγὸς προσαγωγῆς.
7. Ἀγωγὸς ἐπιστροφῆς.
8. Ἐνισχυτικὴ ἀντλία.
9. Διακόπτης ἐναύσεως.
10. Διακόπτης πιέσεως λαδιοῦ.
11. Ἐφεδρικὸς διακόπτης καὶ ἐνδεικτικὴ λυχνία.
12. Ἀντλία ἐγχύσεως.
13. Ἐγχυτήρας (μπέκ).
14. Πολλαπλὴ εἰσαγωγή.
15. Φίλτρο ἀέρος.
16. Εἰσαγωγὴ ἀέρος.
17. Ἐπιταχυντής (πεταλούδα) καὶ στενωτικὸς δακτύλιος (Venturi).
18. Ἀγωγὸς κενοῦ.
19. Ἀναφλεκτήρας (μπουζί).

β) Μία εἰδικὴ ἀντλία μετρήσεως καὶ ἐγχύσεως, ἡ δποίᾳ ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὸ σύστημα ρυθμίσεως καὶ κανονίζει τὴν ποσότητα τοῦ καυσίμου, ποὺ πρέπει νὰ μπῇ στὸν κινητήρα, καθὼς καὶ τὸν χρόνο τῆς ἐγχύσεώς του, ἀν τὸ σύστημα εἶναι συγχρονισμένο τύπου.

γ) Ἐνα πολύπλοκο συνήθως συγκρότημα ρυθμίσεως, τὸ δποίῳ ρυθμίζει τὴν ἀντλία ἐγχύσεως (στὴν αὐξομείωση δηλαδὴ

τῆς ποσότητας τοῦ καυσίμου) ἀνάλογα μὲ τὴν ταχύτητα ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ αὐτοκίνητο καὶ τὸ βάρος, τὸ ὅποιο φέρει.

Ἡ ἀντλία παροχῆς καυσίμου μπορεῖ νὰ εἰναι μιὰ κοινὴ ἀντλία μὲ μεμβράνη, δπως αὐτὴ ποὺ περιγράψαμε στὸ εἰδικὸ κεφάλαιο, ή μιὰ ἡλεκτροκίνητη γραναζωτὴ ἀντλία ή ἀκόμη καὶ μιὰ μικρὴ ἐμβολοφόρος.

Τὰ φιλτρα ἐδῶ εἰναι πολὺ λεπτότερα ἀπὸ αὐτά, ποὺ συνήθως χρησιμοποιοῦνται γιὰ βενζίνη, γιατὶ καὶ ἡ μικρότερη ἀκόμη ἀκαθαρσία μπορεῖ νὰ προκαλέσῃ ἐμπλοκὲς στὸ σύστημα.

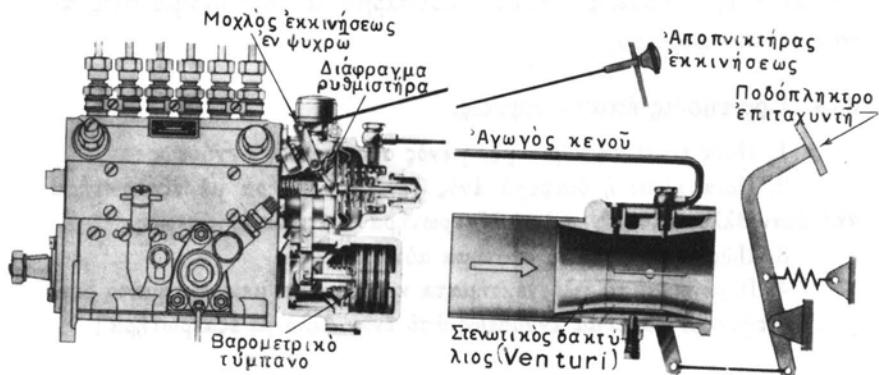
Οἱ ἀντλίες ἐγχύσεως εἰναι πολλῶν εἰδῶν. Ἡν τὸ σύστημα εἰναι διακεκομένου καὶ συγχρονισμένου τύπου, οἱ ἀντλίες γενικὰ ἀκολουθοῦν τὴν ἀρχὴν τῆς ἀντλίας Μπός (Bosch) τῶν πετρελαιομηχανῶν. Ἐχουν δηλαδὴ σταθερὴ διαδρομὴ καὶ ρυθμίζουν τὴν ποσότητα τοῦ καυσίμου μὲ διάφορες ἐγκοπές, ποὺ φέρουν ἐπάνω στὸ ἐμβολο καὶ μὲ στροφὴ τοῦ ἐμβόλου μέσα στὸ χιτώνιο του, δπως περιγράψαμε στὸ εἰδικὸ κεφάλαιο γιὰ τὸν πετρελαιοκινητήρα (ἐξαίρεση ἀποτελεῖ τὸ Peugeot 404 Injection, ποὺ ἔχει ἀντλία μὲ μεταβαλλόμενη διαδρομή). Στὰ συστήματα ὅμως μὲ συνεχῆ ἐγχυση, ή ἀντλία εἰναι γραναζωτὴ ή ἐμβολοφόρος πολυκύλινδρη, καὶ ἡ ποσότητα τοῦ καυσίμου ρυθμίζεται ἀπὸ μιὰ εἰδικὴ βαλβίδα, ποὺ συνδέεται μὲ τὸν ρυθμιστήρα, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Ἡ ρύθμιση τῆς ποσότητας τοῦ καυσίμου ἔτσι, ὥστε νὰ ἀνταποκρίνεται κάθε στιγμὴ στὶς ἀνάγκες τῆς ταχύτητας ποὺ θέλομε, καὶ τοῦ φορτίου ποὺ μεταφέρεται, εἰναι τὸ λεπτότερο σημεῖο στὰ συστήματα ἐγχύσεως βενζινοκινητήρων.

Ἡ ἐπιδραση τοῦ παράγοντος «ταχύτης» ἔξασφαλίζεται γενικὰ μὲ τὴν ἔμεση σύνδεση τῆς ἀντλίας ἐγχύσεως στὸν ἐκκεντροφόρο ἀξονα τοῦ κινητήρα καὶ ἔτσι ἡ ἀντλία ἀκολουθεῖ τὶς αὐξομειώσεις τῶν στροφῶν του.

Συγχρόνως ἐπάνω στὸν δδοντωτὸ κανόνα, ποὺ ρυθμίζει τὴν

στροφὴ τῶν ἐμβόλων μέσα στὰ χιτώνια τους καὶ ἐπομένως τὴν ποσότητα τοῦ καυσίμου ποὺ ἀντλεῖται, ἐπιδρᾶ τὸ στέλεχος ἐνδὲ διαφράγματος. Τὸ διάφραγμα αὐτὸν συνδέεται μὲ ἔνα σύστημα ἐπιταχυντῆ ποδοπλήκτρου καὶ πεταλούδας [σχ. 9·3 δ (β)] καὶ στενωτικοῦ δακτυλίου (Venturi) καὶ τοὺς μεταδίδει ὑπὸ μορφὴ ὡθήσεων δεξιὰ - ἀριστερά, ὅλες τὶς μεταβολὲς τὶς ἀναρροφήσεως (τῆς ὑποπιέσεως), ποὺ συμβαίνουν στὸν λαμπὸ τοῦ στενωτικοῦ δακτυλίου καὶ οἱ ὅποιες εἰναι ἀνάλογες μὲ τὸ ἐπιβαλλόμενο κάθε στιγμὴ φορτίο.



Σχ. 9·3 δ.

Σύστημα τροφοδοσίας ἐγχύσεως μὲ πολλαπλὴ ἀντλία καὶ στενωτικὸ δακτύλιο (Mercedes Benz).

"Ετοι ἡ ἀντλία ἀκολουθεῖ τὶς ἐντολὲς τοῦ συστήματος ρυθμίσεως καὶ προσαρμόζει τὴν παροχὴ τῆς πρὸς τὶς ἀνάγκες τοῦ φορτίου.

Γιὰ τὴν προσαρμογὴ τῆς ποσότητας τοῦ καυσίμου στὴν θερμοκρασία καὶ τὴν πίεση τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (τὴν πυκνότητὰ του δηλαδὴ) ὑπάρχει σὲ μερικοὺς ρυθμιστὲς βαρομετρικὸ τύμπανο. Τὸ στέλεχος τοῦ τυμπάνου αὐτὸν ἐπιδρᾶ στὸν δόντωτὸ κανόνα ρυθμίσεως καὶ προκαλεῖ τὴν σχετικὴ διόρθωση.

Σὲ ἄλλα συστήματα ἡ ἐξάρτηση τῆς ἀντλίας ἀπὸ τὸν ἐπι-

ταχυντή είναι μηχανική, στηρίζεται δηλαδή σε ένα σύστημα μοχλών και ράβδων, ή δὲ διόρθωση γιὰ τὶς αύξομειώσεις τῶν στροφῶν λόγω τοῦ φορτίου γίνεται μὲν αν τὴλεκτρομαγνητικὸ συμπλέκτη (δπως π.χ. στὸ Peugeot 404).

Στὰ συστήματα συνεχοῦς έγχυσεως η ἐπιδραση τοῦ κενοῦ τῆς ἀναρροφήσεως (τοῦ φορτίου δηλαδή) ἐμφανίζεται μὲ τὸ ἄνοιγμα η τὸ κλείσιμο μιᾶς παρακαμπτηρίου βαλβίδας (by pass).

Ἡ βαλβίδα αὐτὴ ἀποκόπτει καὶ στέλνει πίσω στὴν ἀποθήκη τὸ πλεόνασμα ἀπὸ τὴν σταθερὴ (μὲ σταθερὲς στροφὲς) παροχὴ τῆς ἀντλίας έγχυσεως καὶ ὅτι προσαρμόζει τὸ καύσιμο στὶς ἀνάγκες τοῦ φορτίου.

9.4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη ἐνὸς συστήματος έγχυσεως;
2. Ποιά είναι η διαφορὰ ἐνὸς βενζινοκινητήρα μὲ ἔξαερωτήρα ἢ πὸ ἔναν ἄλλον, ποὺ ἔχει ἀντὶ ἔξαερωτήρα σύστημα έγχυσεως;
3. Πῶς λειτουργεῖ τὸ σύστημα αὐτό;
4. Ποιά είναι τὰ πλεονεκτήματα καὶ ποιά τὰ μειονεκτήματα βενζινοκινητήρα μὲ σύστημα έγχυσεως ἢ πὸ ἔναν ἄλλο μὲ ἔξαερωτήρα;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 10

ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

10·1 Γενικά.

"Αν μελετήσωμε προσεκτικά τὸν κύκλο λειτουργίας ἐνδεκτού χρόνου κινητήρα, θὰ παρατηρήσωμε ὅτι στοὺς χρόνους τῆς εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς ἡ ἐνέργεια τοῦ ἐμβόλου μέσα στὸν κύλινδρο τοῦ κινητήρα μπορεῖ νὰ παραβληθῇ μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ ἐμβόλου μέσα στὸν κύλινδρο μιὰς παλινδρομικῆς ἀεραντλίας.

"Οπως δηλαδὴ τὸ ἐμβόλο τῆς ἀεραντλίας στὴν μιὰ τοῦ κίνηση ἀναρροφᾶ ἀέρα, ἐνῶ στὴν ἀλλη, τὴν ἀντίθετη, τὸν διώχνει πρὸς τὰ ἔξω, ἔτσι καὶ τὸ ἐμβόλο τοῦ κινητήρα στὴν εἰσαγωγὴ ἀναρροφᾶ ἀέρα (περίπτωση πετρελαιοκινητήρα) ἢ καύσιμο μίγμα (περίπτωση βενζινοκινητήρα) καὶ στὴν ἔξαγωγὴ διώχνει τὰ καυσαέρια.

"Απὸ τὴν παρατήρηση αὐτὴ ἐπήγασε ἡ ἴδεα τοῦ δίχρονου κινητήρα. "Αν δηλαδὴ καταργήσωμε στὸν τετράχρονο κινητήρα τοὺς χρόνους τῆς εἰσαγωγῆς καὶ τῆς ἔξαγωγῆς καὶ μὲ μιὰ ἔνη πηγὴ πεπιεσμένου ἀέρος ἢ πεπιεσμένου καυσίμου μίγματος γεμίσωμε τὸν κύλινδρο καὶ διώξωμε τὰ καυσαέρια, τότε ἔχομε ἔνα κινητήρα, δ ὁποῖος γιὰ τὴν λειτουργία του δὲν χρειάζεται δύο πλήρεις στροφὲς τοῦ στροφαλοφόρου ἢ διαδρομὲς τοῦ ἐμβόλου (4χρόνος), ἀλλὰ μὲ μία μόνο στροφὴ τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα ἢ δύο διαδρομὲς τοῦ ἐμβόλου (2χρονος) μπορεῖ νὰ γεμίσῃ τὸν κύλινδρο, νὰ συμπιέσῃ, νὰ ἔκτονώσῃ καὶ νὰ διώξῃ τὰ καυσαέρια, δπως λεπτομερέστερα θὰ δοῦμε παρακάτω.

"Ο κινητήρας αὐτὸς δημιάζεται δίχρονος. "Έχομε δίχρονους βενζινοκινητήρες καὶ δίχρονους πετρελαιοκινητήρες.

"Η εἰσαγωγὴ ὑπὸ πίεση ἀέρος ἢ καυσίμου μίγματος, που μπαί-

νοντας γεμίζει τὸν κύλινδρο καὶ βοηθεῖ στὴν ἔξοδο τῶν καυσαερίων, δύνομάζεται σάρωση. Ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω, σὲ μερικοὺς κινητῆρες η σάρωση βοηθεῖται ἀπὸ μιὰ ἀνεξάρτητη ἀντλία, που δύνομάζεται ἀντλία σαρώσεως.

Στὰ αὐτοκίνητα πολὺ λίγοι δίχρονοι βενζινοκινητῆρες χρησιμοποιοῦνται καὶ αὐτοὶ συνήθως εἰναι μικροί, καὶ χρησιμοποιοῦνται σὲ μοτοσυκλέττες, μοτοσακό, μοτοποδήλατα κλπ.

Πετρελαιομηχανὲς δίχρονες ἀρχισαν τελευταῖα νὰ χρησιμοποιοῦνται σὲ μερικὰ βαρειὰ ἴδιως αὐτοκίνητα. Παρατηρεῖται τάση ἐξαπλώσεως τῆς χρησιμοποιήσεώς τους.

10.2 Λειτουργία τοῦ δίχρονου κινητήρα.

Ἄς ὑποθέσωμε δτὶ σὲ ἔνα δίχρονο κινητήρα τὸ ἔμβολο βρίσκεται στὸ A.N.S. μὲ συμπιεσμένο τὸν ἀέρα ἢ τὸ μίγμα, δτὶ γίνεται η καύση καὶ τὸ ἔμβολο ἀρχίζει νὰ κατέρχεται ὑπὸ τὴν πίεση τῶν ἀερίων, που ἀναπτύσσονται.

Ο χρόνος αὐτὸς εἰναι η γνωστή μας ἐκτόνωση [σχ. 10.2 α (α)].

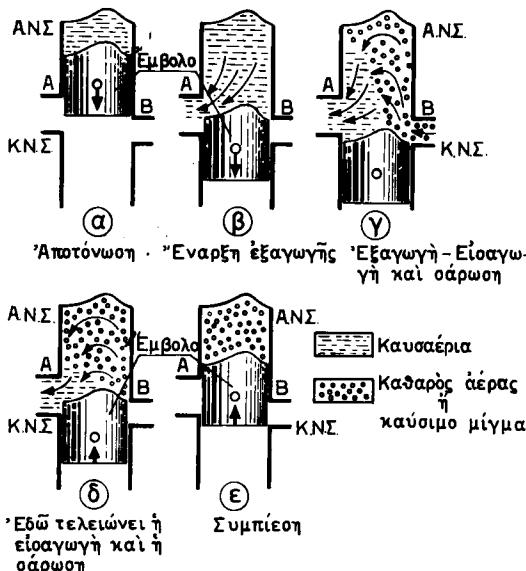
Όταν ὅμως κατεβαίνῃ τὸ ἔμβολο καὶ πρὶν φθάση στὸ K.N.S., ἀποκαλύπτεται (ἀνοίγει) η δπὴ (θυρίδα) Α τῆς ἐξαγωγῆς τῶν καυσαερίων καὶ μὲ τὴν πίεση, που ἔχουν ἀκόμη αὐτά, ἀρχίζουν νὰ βγαίνουν ἔξω μὲ ταχύτητα [σχ. 10.2 α (β)].

Δίγο ἀργότερα καὶ πρὶν ἀκόμη τὸ ἔμβολο φθάση στὸ K.N.S. ἀποκαλύπτεται η δπὴ εἰσαγωγῆς Β καὶ τότε ἀρχίζει νὰ μπαίνη στὸν κύλινδρο καθαρὸς ἀέρας ἢ καύσιμο μίγμα μὲ πίεση λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν πίεση, που ἔχουν τὴν στιγμὴ ἐκείνη τὰ καυσαέρια [σχ. 10.2 α (β) καὶ (γ)], δπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Οἱ δπὲς μένουν ἀνοικτὲς γιὰ λίγες στιγμὲς καὶ οἱ δύο μαζὶ, μέχρις ὅτου τὸ ἔμβολο, ἀφοῦ περάση ἀπὸ τὸ K.N.S. [σχ. 10.2 α (γ)], ἀρχίση πάλι νὰ ἀνεβαίνῃ καὶ νὰ φθάνη στὴν θέση, που καλύπτει τὴν θυρίδα Β [σχ. 10.2 α (δ)].

Ἔτσι δ καθαρὸς ἀ-

ρας ἢ τὸ νέο καύσιμο μίγμα ἔχει τὸν διαθέσιμο χρόνο νὰ καθαρίσῃ (νὰ σαρώσῃ) τὸν κύλινδρο.



Σχ. 10·2 α.
Λειτουργία δίχρονου κινητήρα.

Τὸ ἔμβολο συνεχίζει τὴν ἄνοδο του πρὸς τὸ Α.Ν.Σ., κλείει τὴν θυρὶδα ἔξαγωγῆς Α καὶ ἀρχίζει πλέον τὴν κανονικὴ συμπίεση τοῦ ἀέρος ἢ τοῦ καυσίμου μίγματος [σχ. 10·2 α(ε)].

Βλέπομε λοιπὸν ὅτι στὸν δίχρονο κινητήρα ἔχομε μόνο χρόνο συμπιεσεως καὶ χρόνο ἐκτονώσεως, στὴν ἀρχὴ δὲ τοῦ πρώτου καὶ στὸ τέλος τοῦ δευτέρου ἐνx μικρὸ διάστημα χρησιμοποιεῖται γιὰ τὸ γέμισμα καὶ τὸ ἄδειασμα τοῦ κυλίνδρου.

10·3 Τὸ σύστημα διανομῆς στὸν δίχρονο κινητήρα.

Ἄπὸ ὅσα εἴπαμε στὴν προηγούμενη παράγραφο, καταλαβαίνομε ὅτι γιὰ νὰ γίνῃ ἡ σάρωση καὶ νὰ λειτουργήσῃ ὁ δίχρονος

κινητήρας ᔁχει άνάγκη άπό πεπιεσμένο μήγμα ή άέρα, σε πίεση λίγο άνωτερη άπό τὴν ἀτμοσφαιρική καὶ άκριμη άπό ἕνα σύστημα διανομῆς διαφορετικὸν άπό τὸ ἀντίστοιχο σύστημα τοῦ τετράχρονου. Πράγματι στοὺς δίχρονους κινητήρες λείπουν εἴτε καὶ οἱ δύο βαλβίδες (βενζινοκινητῆρες) (σχ. 10·4α), εἴτε μόνον ή μία (πετρελαιοκινητῆρες) (σχ. 10·4β). Στὴν θέση δημως αὐτῶν ᔁχουν θυρίδες πρὸς τὸ κάτω μέρος τοῦ κυλίνδρου, οἱ δποῖες καλύπτονται (κλείουν) καὶ ἀποκαλύπτονται (ἀνοίγουν) άπό τὸ ἔμβολο κατὰ τὴν παλινδρομική του κίνηση. Τὸ ἔμβολο δηλαδὴ ἐνεργεῖ ἀνεβοκατεβαίνοντας σὰν βαλβίδα.

*Ἐπὶ πλέον τὸ σύστημα διανομῆς στοὺς δίχρονους κινητῆρες φέρει καὶ εἰδικὸ μηχανισμὸ γιὰ τὴν συμπίεση τοῦ μήγματος ή τοῦ άέρα, γιὰ νὰ γίνῃ ή σάρωση, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

10·4 Διάφοροι τρόποι σαρώσεως.

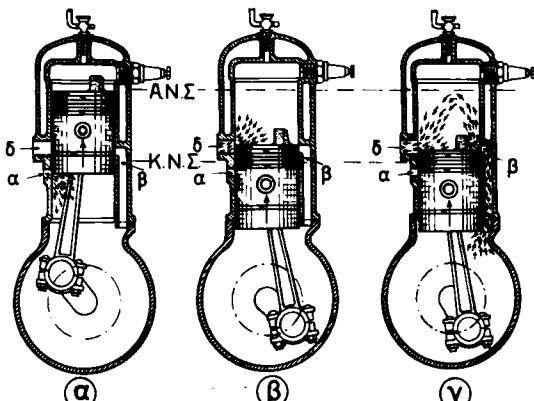
1. Σάρωση μὲ τὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα.

Σὲ δλους τοὺς μικροὺς δίχρονους βενζινοκινητῆρες σὰν ἀντίλια σαρώσεως χρησιμοποιεῖται τὸ κάτω μέρος τοῦ κυλίνδρου καὶ τοῦ ἔμβολου καὶ δ θάλαμος τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα (σχ. 10·4α).

Στοὺς κινητῆρες αὐτοὺς δ θάλαμος τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα εἶναι στεγανὰ κλειστὸς καὶ φέρει μιὰ θυρίδα (α), ή δποία συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ἔξαερωτήρα, καὶ μιὰ ἄλλη θυρίδα (β), ή δποία συγκοινωνεῖ μὲ τὸν θάλαμο καύσεως τοῦ κυλίνδρου. Καὶ οἱ δύο θυρίδες ἀνοιγοκλείνουν μὲ τὸ ἔμβολο.

*Οταν τὸ ἔμβολο ἀνέρχεται καὶ συμπιέζῃ τὸ καύσιμο μήγμα [σχ. 10·4α (α)], μέσα στὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου σχηματίζεται κενὸ καὶ, ὅταν τὸ ἔμβολο φθάσῃ κοντὰ στὸ A.N.S., ή θυρίδα (α) ἀνοίγει καὶ τὸ καύσιμο μήγμα λόγω τοῦ κενοῦ μπαίνει καὶ γεμίζει τὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα.

Όταν τὸ ἔμβολο κατεβαίνῃ, οἱ θυρίδες (α), (β), (δ) εἰναι^τ κλειστές, τὸ μίγμα, ποὺ ἔχει μπῆ στὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα, συμπιέζεται, μέχρις δτού τὸ ἔμβολο φθάσῃ κοντὰ στὸ Κ.Ν.Σ., δπότε ἀνοίγει πρῶτα ἡ θυρίδα (δ), ἀπὸ τὴν δποία ἀρχή-ζουν νὰ βγαίνουν τὰ καυσαέρια καὶ 薨τερα ἀνοίγει ἡ θυρίδα (β), ἀπὸ τὴν δποία τὸ συμπιεσμένο μέσα στὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα μίγμα μπαίνει μὲ δύναμη στὸν κύλινδρο καὶ τὸν γεμίζει, ἐνῶ συγχρόνως συντελεῖ στὸ νὰ διωχθοῦν ἀπὸ τὴν θυρίδα (δ) τὰ καυσαέρια [σχ. 10·4 α (β), (γ)].



Εἰσοδος μίγματος στὸν θάλαμο στρ. ἀξονα καὶ συμπίεση του μίγματος μέσα στὸν κύλινδρο.

Έξαγωγὴ τῶν καυσαέριων καὶ συμπίεση του μίγματος στὸν θάλαμο τὸν άξονα

Εἰσοδος τοῦ μίγματος στὸν κύλινδρο καὶ σάρωση.

Σχ. 10·4 α.

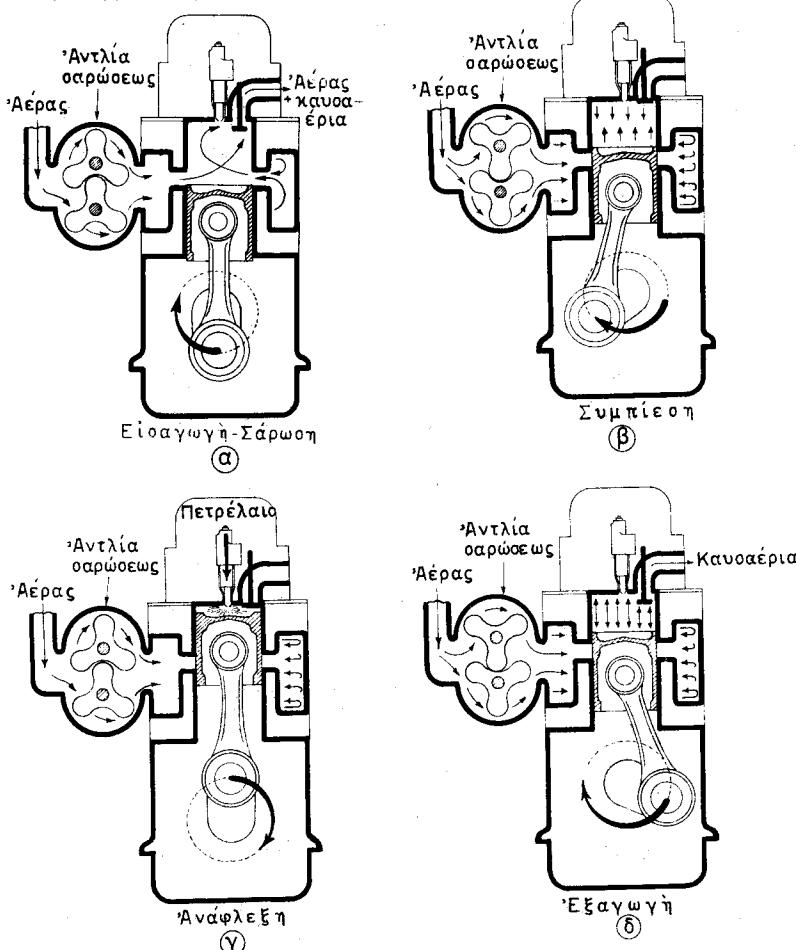
Σάρωση μὲ τὸν θάλαμο τοῦ στροφαλοφόρου ἀξονα.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ κεφαλὴ τοῦ ἔμβολου ἔχει: ἔνα πτερύγιο, ποὺ ἀναγκάζει τὸ νέο μίγμα νὰ διαγράψῃ μιὰ καμπύλη καὶ ἔτοι νὰ σαρώσῃ καλὰ δλόκληρο τὸν κύλινδρο.

2. Σάρωση μὲ ἀνεξάρτητη ἀντλία σαρώσεως.

Ἐνα ἄλλο σύστημα σαρώσεως, ποὺ χρησιμοποιεῖται πολὺ^τ Τὸ Αθτοκίνητο

στους δίχρονους πετρελαιοκινητήρες αύτοκινήτων, είναι αύτό που
έχει μια περιστροφική άεραντλία με λοβούς (ή φυσητήρα με λο-
βούς) (σχ. 10·4β).



Σχ. 10·4β.
Σάρωση με άνεξάρτητη άντλια σαρώσεως.

Στό σύστημα αύτό ο κύλινδρος έχει στό κάτω μέρος του (γύ-
ρω από τὴν βάση του) θυρίδες εἰσαγωγῆς καὶ βαλβίδας ή βαλβίδες

έξαγωγής έπάνω στὴν κεφαλή του. Στὸ σχῆμα 10·4β (α) φαίνεται δὲ κύλινδρος στὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου τῆς συμπίεσεως, στὴν φάση δηλαδὴ εἰσαγωγῆ. Οὐ πεπιεσμένος καθαρὸς ἀέρας μπαίνει ἀπὸ τῆς θυρίδες καὶ διώχνει τὰ καυσαέρια ἀπὸ τὴν βαλβίδα έξαγωγῆς, ποὺ εἶναι ἀκόμη ἀνοικτή.

Στὸ σχῆμα 10·4β (β) φαίνεται ἡ κανονικὴ συμπίεση. Στὸ σχῆμα 10·4β (γ) φαίνεται ἡ ἔγχυση καὶ ἡ ἀρχὴ τῆς ἐκτονώσεως. Στὸ σχῆμα 10·4β (δ) ἔχει ἀρχίσει ἡ φάση έξαγωγῆ τῆς ἐκτονώσεως. Ή βαλβίδα εἶναι ἀνοικτή καὶ τὰ καυσαέρια βγαίνουν μὲ τὴν πίεσή τους. Οἱ θυρίδες εἰσαγωγῆς δὲν ἔχουν ἀκόμη ἀνοίξει.

Μὲ τὴν ἀνεξάρτητη ἀντλία σαρώσεως ἐπιτυγχάνεται μεγαλύτερη πίεση τοῦ ἀέρος σαρώσεως καὶ ἔτοι ἔχομε καλύτερη έξαγωγὴ τῶν καμένων καυσαέριων καὶ καλύτερη πλήρωση τοῦ κυλίνδρου μὲ καθαρὸ ἀέρα. Γι' αὐτὸ σήμερα ὅλες σχεδὸν οἱ καλές δίχρονες μηχανὲς εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ ἀνεξάρτητη ἀντλία σαρώσεως, εἴτε μὲ λοβούδες εἴτε οἰουδήποτε ἄλλου τύπου.

10·5 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Ποιές είναι οἱ βασικὲς διαφορὲς ἐνδε δίχρονου κινητήρα ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχο τετράχρονο;

2. Πῶς γίνεται ἡ εἰσαγωγὴ καυσίμου μίγματος στὸν δίχρονο βεγγυτοκινητήρα καὶ πῶς στὸν δίχρονο πετρελαιοκινητήρα;

3. Πῶς γίνεται ἡ έξαγωγὴ τῶν καυσαέριων στοὺς δίχρονους κινητῆρες;

4. Τί καλεῖται σάρωση καὶ πῶς γίνεται στοὺς δίχρονους κινητῆρες;

5. Ποιά είναι ἡ σημαντικότερη διαφορὰ στὸ σύστημα ὀπανοιτῆς ἐνδε δίχρονου κινητήρα ἀπὸ τὸ ἀντίστοιχο ἑγδε 4χρονου;

6. Τί είναι ἡ ἀντλία σαρώσεως καὶ πῶς λειτουργεῖ;

7. Γιατὶ οἱ σύγχρονες δίχρονες μηχανὲς εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ ἀνεξάρτητη ἀντλία σαρώσεως;

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ. ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ

11.1 Γενικά.

Μέχρι τώρα μάθαμε ότι ή κίνηση, πού παράγεται στά έμβολα του κινητήρα, είναι εύδυνγραμμη παλινδρομική και μετατρέπεται όπό τὸν στροφαλοφόρο δέξονα σὲ περιστροφική.

Γιὰ νὰ φθάσῃ δμως ἡ κίνηση αὐτή, δπως καὶ δποτε τὴν θέλομε, στοὺς τροχούς, γιὰ τοὺς δποίους καὶ προορίζεται, χρειάζεται νὰ μεσολαβήσῃ μιὰ σειρὰ μηχανισμῶν καὶ ἄλλων ἔξαρτημάτων.

Ἡ σειρὰ αὐτὴ τῶν διαφόρων μηχανισμῶν καὶ ἔξαρτημάτων, τὰ δποία συνδέονται μεταξύ τους καὶ ἔχουν σὰν προορισμὸ τὴν μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸν κινητήρα στοὺς τροχούς, δνομάζεται σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

“Οπως είναι γνωστό, ἡ ἀντίσταση, τὴν δποία θὰ πρέπη νὰ ὑπερνικήσῃ σὲ κάθε στιγμὴ τῆς κινήσεως δι κινητήρας τοῦ αὐτοκινήτου, δὲν είναι σταθερή, ἀλλὰ μεταβάλλεται καὶ μάλιστα σὲ μεγάλα δρια, ἀνάλογα μὲ τὶς συνθῆκες τῆς κινήσεώς του. Θὰ πρέπη ἐπομένως καὶ ἡ δύναμη, τὴν δποία θὰ διαθέσῃ δι κινητήρας γιὰ νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν ἀντίσταση αὐτή, νὰ μπορῇ νὰ μεταβάλλεται ἀντιστοίχως.

“Οταν π.χ. θέλωμε νὰ ξεκινήσωμε τὸ αὐτοκίνητό μας, ἔχομε νὰ ὑπερνικήσωμε τὴν ἀδράνεια τῶν μαζῶν του καὶ τὶς αὐξημένες τριβὲς τῶν μηχανισμῶν του. Χρειαζόμαστε λοιπὸν μεγάλες δυνά-

μεις καὶ μικρὴ ταχύτητα. Ἐντιθέτως σὲ ἔνα δριζόντιο δρόμο, γιὰ νὰ διατηρήσωμε σταθερὴ ταχύτητα, χρειαζόμαστε μικρὴ δύναμη ἀλλὰ μεγαλύτερη ταχύτητα.

Τέλος, δταν ἀνεβαίνωμε μιὰ μεγάλη κλίση, ὅπότε στὶς ἀντιστάσεις κινήσεως προστίθεται καὶ ἔνα μέρος ἀπὸ τὸ βάρος, χρειαζόμαστε μεγάλη δύναμη.

Εἶναι ἐπίσης γνωστὸ δτι: ἔνα μειονέκτημα τοῦ κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως εἶναι τὸ δτι δὲν μπορεῖ νὰ ξεκινήσῃ, ἀν προγρουμένως δὲν ἀποσυνθεθῇ ἀπὸ τὸ φορτίο, καὶ δτι σὲ μικρὸ ἀριθμὸ στροφῶν παρέχει πολὺ μικρὴ ἴσχυ καὶ ροπὴ στρέψεως.

“Οπως εἶναι γνωστὸ ἀπὸ τὴν Μηχανικὴ (Δυγαμική), η προσπάθεια μιᾶς δυνάμεως ἐπάγω σὲ ἔνα σῶμα (π.χ. ἔναν ἄξονα), ποὺ τείνει νὰ περιστρέψῃ, δύναμᾶται ροπὴ στρέψεως.

“Αν παραστήσωμε μὲ τὸ σύμβολο M τὴν ροπὴ στρέψεως, μὲ τὸ P τὴν δύναμη, ποὺ ἀναγκάζει τὸ σῶμα νὰ περιστραφῇ, καὶ μὲ τὸ ρ τὴν ἀκτίνα τῆς περιστροφῆς, τότε η ροπὴ στρέψεως M εἶναι τὸ γινόμενο τῆς δυνάμεως P ἐπὶ τὴν ἀκτίνα περιστροφῆς ρ .

Εἶναι δηλαδὴ $M = P \cdot \rho$ καὶ μετρεῖται σὲ χιλιογραμμόμετρα (τὸ ρ σὲ μέτρα καὶ τὸ P σὲ χιλιόγραμμα).

“Η σχέση μεταξὺ τῆς ροπῆς στρέψεως M (σὲ χιλιογραμμόμετρα), τῆς ἴσχυος τοῦ κινητήρα N (σὲ ἵππους) καὶ τῆς ταχύτητας n (σὲ στροφές ἀνὰ 1') δίδεται ἀπὸ τὸν τύπο:

$$M = 716,2 \frac{N}{n}.$$

Εἶναι λοιπὸν ἀπαραίτητο νὰ ὑπάρχουν μεταξὺ τοῦ κινητήρα καὶ τῶν τροχῶν κατάλληλοι μηχανισμοί, ἵκανοι νὰ κάνουν τὶς ἀκόλουθες ἔργασίες:

α) Νὰ εἶναι ἀρκετὰ ἀνθεκτικοί, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ μεταφέρουν δλόκληρη τὴν ἴσχυ τοῦ κινητήρα.

β) Νὰ μποροῦν νὰ συνδέουν καὶ νὰ ἀποσυνδέουν τοὺς τροχοὺς μὲ τὸν κινητήρα καὶ νὰ ἐπιτρέπουν τὴν προοδευτικὴ σύνδεση τοῦ

πρώτου μὲ τοὺς δεύτερους, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ ἀρχίσῃ πρῶτα ἡ λειτουργία τοῦ κινητήρα χωρὶς φορτίο καὶ ὕστερα νὰ ἔσκινήσῃ δμαλὰ τὸ αὐτοκίνητο.

γ) Νὰ ἐπιτρέπουν στὸν ὁδηγὸ (ἢ νὰ ἔξασφαλίζουν αὐτόματα) τὴν αὐξομείωση τῆς ροπῆς στρέψεως, ἢ ὅποια πηγαίνει στοὺς τροχοὺς (μὲ ἀντίστροφη φυσικὰ αὐξομείωση τῆς ταχύτητας), ὥστε νὰ διαθέτῃ τὸ αὐτοκίνητο στοὺς τροχοὺς τὴν δύναμη ποὺ τοῦ χρειάζεται γιὰ νὰ ἀντιμετωπίζῃ τὶς ἀνάγκες, ποὺ δημιουργοῦνται κάθε στιγμῇ.

δ) Νὰ μεταφέρῃ τὴν κίνηση στοὺς τροχούς, οἱ ὅποιοι ἔχουν τὸν ἄξονά τους συνήθως κάθετο πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κινητήρα (σήμερα παρουσιάζεται μιὰ τάση νὰ τοποθετοῦν, στὰ μικρὰ αὐτοκίνητα, τὸν κινητήρα μὲ τὸν ἄξονά του παράλληλο στὸν ἄξονα τῶν τροχῶν καὶ νὰ παραλείπουν ἔτσι τὴν γωνιακὴ μετάδοση).

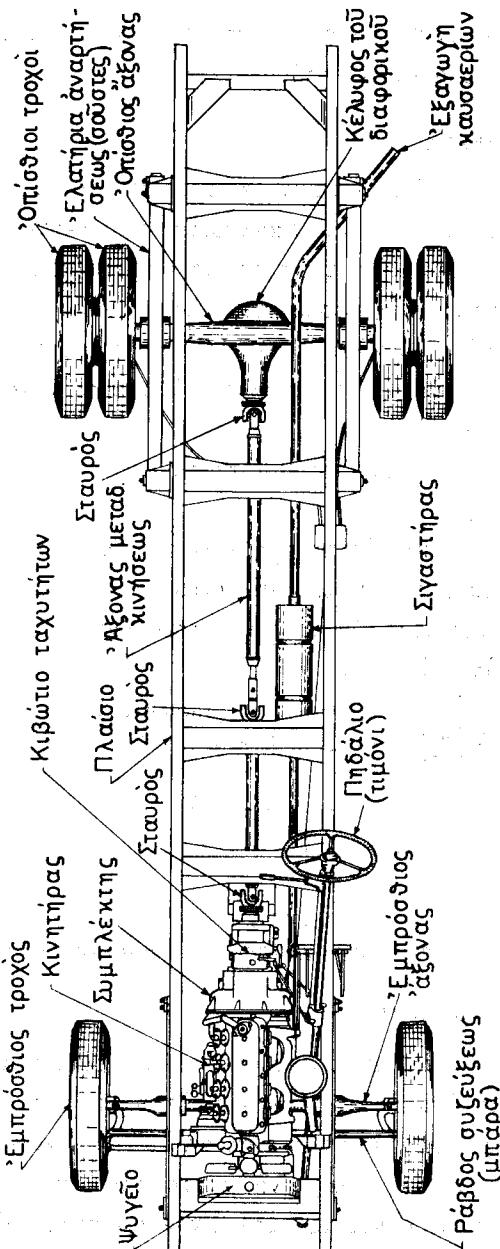
ε) Νὰ ἐπιτρέπουν μιὰ μεταβολὴ τῶν στροφῶν μεταξὺ τῶν δεξιῶν καὶ ἀριστερῶν κινητηρίων τροχῶν, ὅταν τὸ αὐτοκίνητο κινήται σὲ καμπύλη, γιὰ τὴν ὅποια θὰ γίνη σχετικὴ ἀνάπτυξη παραχώτω.

Όλες αὐτὲς τὶς δουλειὲς τὶς ἔκτελεῖ στὸ αὐτοκίνητο τὸ σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

Τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

- ‘Ο συμπλέκτης.
- Τὸ κιβώτιο ταχυτήτων.
- ‘Ο ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως.
- Τὸ κωνικὸ ζεῦγος (κορώνα - πινόνι).
- Τὸ διαφροδικὸ (στὸ σχῆμα φαίνεται τὸ κέλυφός του).
- Τὰ ημιαξόνια καὶ οἱ πλήμνες τῶν τροχῶν.

Στὸ σχῆμα 11·1α δίθεται μιὰ γενικὴ εἰκόνα τῶν μερῶν χωτοῖν τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως καὶ τοῦ τρέπου, ποὺ συνδέονται μεταξὺ τοὺς.



Σχ. 11·1 α.

Γενική διάταξη του συστήματος μεταδόσεως καινήσεως.

Στὶς ἑπόμενες παραγράφους θὰ δοῦμε μὲ συντομίᾳ τί εἶναι τὸ καθένα ἀπὸ αὐτὰ καὶ ποιὰ δουλειὰ κάνει.

11·2 Ὁ συμπλέκτης.

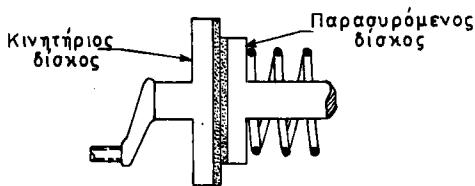
Ο συμπλέκτης εἶναι ἔνας μηχανισμός, ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ ἀποσυνδέῃ προσωρινὰ καὶ νὰ ἐπανασυνδέῃ προσοδευτικὰ τὸν κινητήρα μὲ τὰ ὑπόλοιπα μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως.

Λέμε νὰ ἀποσυνδέῃ προσωρινά, γιατὶ ἡ μόνιμη ἀποσύνδεση τοῦ κινητήρα ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως, δπως θὰ δοῦμε στὸ κεφάλαιο 12, εἶναι δουλειὰ τοῦ κινητῶν ταχυτήτων.

Οἱ συμπλέκτες, ποὺ χρησιμοποιοῦνται σήμερα, εἶναι δύο εἰδῶν:

- οἱ μηχανικοί, ποὺ λειτουργοῦν μὲ τὴν τριβὴν καὶ
- οἱ ὑδραυλικοί, ποὺ εἶναι αὐτόματοι.

Οἱ μηχανικοὶ συμπλέκτες χρησιμοποιοῦνται πολὺ περισσότερο ἀπὸ τοὺς ὑδραυλικούς.



Σχ. 11·2 α.

Απλῆ μορφὴ συμπλέκτη μὲ ἐπένδυση τριβῆς ἀπὸ δέρμα.

1. Μηχανικὸς συμπλέκτης.

Ἡ λειτουργία τοῦ μηχανικοῦ συμπλέκτη βασίζεται στὴν τριβὴν. Αἱ πάρωμε δύο ἀξονες τὸν ἔνα ἀπέναντι στὸν ἄλλο (σχ. 11·2 α) καὶ ἀς δεχθοῦμε δτὶ δ ἔνας ἀπὸ αὐτοὺς κινεῖται (κινητήριος ἀξονας) καὶ δτὶ θέλομε νὰ μεταδώσωμε τὴν κίνησή του στὸν ἄλλο (παραδυρόμενος ἀξονας). Στὸν κινητήριο ἀξονα τοπο-

Θετούμε μια πλάκα (δίσκο) μὲ τὴν ἐσωτερική του ἐπιφάνεια σκεπασμένη (καλυμμένη) μὲ δέρμα (ἐπένδυση τριβῆς).

"Αν τώρα βάλωμε καὶ στὸν ἄλλον ἀξονα, τὸν παρασυρόμενο, μία ἄλλη παρόμοια πλάκα, ποὺ νὰ μπορῇ νὰ κινηθῇ ἐλεύθερα κατὰ μῆκος μόνο τοῦ ἀξονα, ὅχι δμως καὶ νὰ περιστραφῇ ἐπάνω σ' αὐτόν, καὶ πιέσωμε τὶς δύο ἐπιφάνειες, π.χ. μὲ ἓνα ἐλατήριο, θὰ παρατηρήσωμε δτι ἡ περιστροφὴ θὰ μεταδοθῇ καὶ στὴν ἄλλη πλάκα.

Σὲ ἓνα συμπλέκτη αὐτοκινήτου κινητήριος ἀξονας εἰναι δ στροφαλοφόρος καὶ παρασυρόμενος δ πρωτεύων ἀξονας τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων, γιὰ τὸν δποτο γίνεται λόγος παρκάτω.

Τοὺς συμπλέκτες αὐτοκινήτων τοὺς διακρίνομε σέ:

- Συμπλέκτες κωνικούς.
- Συμπλέκτες μὲ ἓνα δίσκο καὶ
- Συμπλέκτες μὲ πολλοὺς δίσκους.

α) Κωνικὸς συμπλέκτης.

Στὸν συμπλέκτη αὐτὸν οἱ ἐπιφάνειες τριβῆς (προστριβόμενες ἐπιφάνειες) εἰναι κολουροκωνικὲς (σχ. 11·2β).

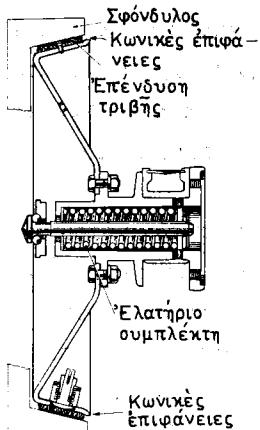
'Ο ἕνας ἀπὸ τοὺς δύο κολουρους κώνους, δ ἐσωτερικὸς (ἢ θηλυκὸς), εἰναι ἐνσωματωμένος μὲ τὸν σφρόνδυλο, ἐνῶ δ ἄλλος εἰναι προσαρμοσμένος. Στὸν πρωτ. ἀξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

'Ο συμπλέκτης αὐτὸς δὲν χρησιμοποιεῖται πλέον σήμερα.

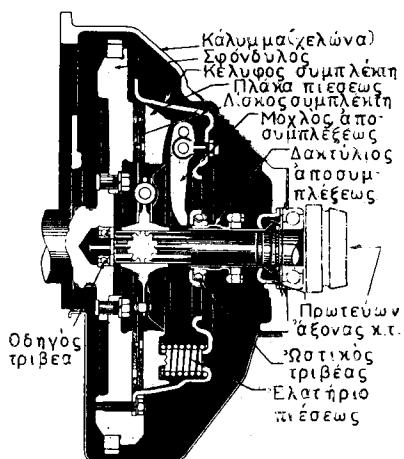
β) Συμπλέκτης μὲ ἓνα δίσκο.

"Οπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11·2γ, δ συμπλέκτης αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλάκες δακτυλιοειδεῖς, ποὺ δὲν φέρουν ἐπένδυση τριβῆς. 'Η μία ἀπὸ αὐτὲς εἰναι δ ἵδιος δ σφρόνδυλος, ἐνῶ ἡ δεύτερη δνομάζεται πλάκα πιέσεως. 'Η πλάκα πιέσεως συνδέεται μὲ τὸν σφρόνδυλο καὶ μὲ τὸ κέλυφος τοῦ συμπλέκτη καὶ περιστρέφεται μαζὶ του. 'Η σύνδεση δμως αὐτὴ γίνεται μὲ τρεῖς μοχλοὺς

καὶ μὲ μία σειρὰ ἀπὸ ἐλατήρια, ποὺ πιέζουν μὲν μὲ τὴν δύναμίγ
τους τὴν πλάκα πρὸς τὸν σφόνδυλο, ἀλλὰ τῆς ἐπιτρέπουν μιὰ



Σχ. 11·2β.
Κωνικὸς συμπλέκτης.



Σχ. 11·2γ.
Συμπλέκτης μὲ ἔνα δίσκο.

μικρὴ κίνηση κατὰ μῆκος τοῦ ἀξονα, ὅταν ὁ ὁδηγὸς πιέζῃ τὸ πο-
δόπληκτρο (πεντάλ) τοῦ συμπλέκτη.

Ανάμεσα τώρα στὸν σφόγδυλο καὶ τὴν πλάκα βρίσκεται ἕνας δίσκος, δ ὅποιος δινομάζεται δίσκος τοῦ συμπλέκτη (σχ. 11·2 δ). Κατασκευάζεται ἀπὸ λεπτὸς ἔλασμα ντυμένο καὶ στὶς δύο του μερὶες μὲ εἰδικὸ διλικό, ποὺ αδέξανε τὶς τριβές (φερμουάτ - φερόντο κλπ.). Στὸ μέσο δ δίσκος αὐτὸς φέρει μία πολύσφηνη πλήμνη, ἡ δῆστα μπορεῖ ἐλεύθερα νὰ κινηθῇ κατὰ μῆκος τοῦ ἄξονα καὶ πηγαίνει στὸ κιβώτιο ταχυτήτων (πρωτεύων ἄξονας ἢ πρὶς - ντιρέκτ), δχι διμως καὶ νὰ στραφῇ γύρω ἀπὸ αὐτόν.

Ο δίσκος εἶναι σφηνωμένος μὲ τὴν δύναμη τῶν ἐλατηρίων ἀνάμεσα στὸν σφόγδυλο καὶ στὴν πλάκα καὶ ἔτσι, ὅταν ἡ διφόρως τρέψεται, εἶναι ἀναγκασμένος καὶ ἡ δίσκος γὰρ τὸν ἀκολούθησην, ὅπότε μὲ τὸ πολύεφαγο τῆς πλήμνης τοῦ μεταδίστητος ἡ κίνηση στὸν πρωτεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.



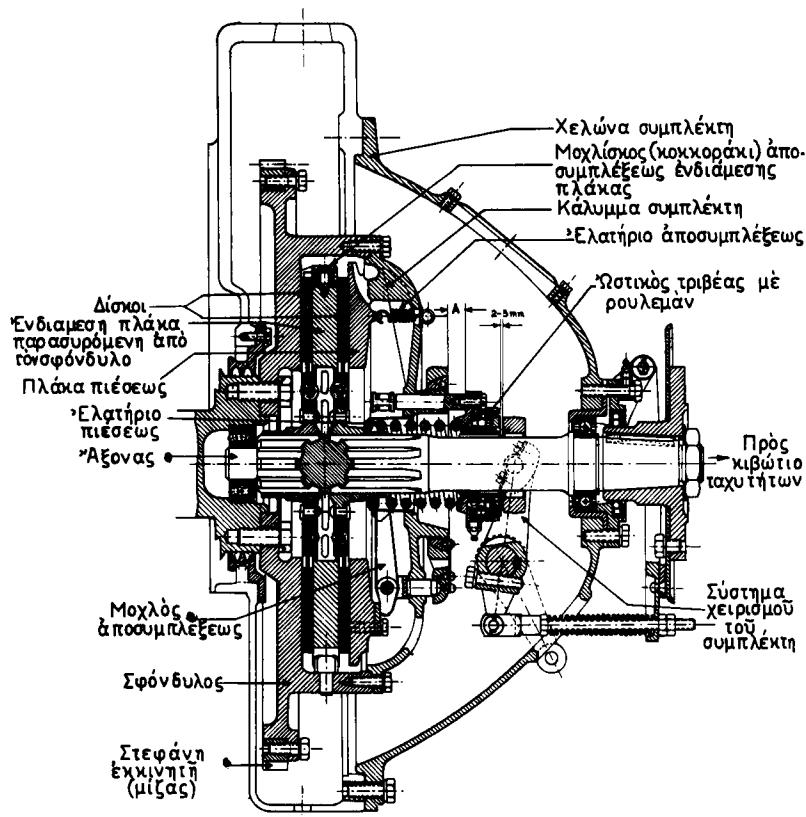
Σχ. 11·2 δ.
Ο δίσκος τοῦ συμπλέκτη.

Στὴν θέση αὐτῇ δ συμπλέκτης λέμε δτι εἶναι συμπλεγμένος.

Η ἀποσύμπλεξη γίνεται μὲ πίεση στὰ ἐλεύθερα ἄκρα τῶν μοχλῶν τοῦ συμπλέκτη μὲ ἓνα εἰδικὸ ὠστικὸ τριβέα, ποὺ μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε ἓνα ρουλεμάν (σχ. 11·2 ε), εἴτε ἓνας ἀπλὸς τριβέας δλισθῆσεως ἀπὸ γραφίτη (τὰ λεγόμενα καρδουνάκια).

Στὸν ὠστικὸ αὐτὸν τριβέα, ποὺ τοποθετεῖται ἐπάνω στὸν δά-

κτύλιο ἀποσυμπλέξεως, φθάνει ἡ πίεση, ποὺ μεταδίδει δ ὅδηγδες πατώντας τὸ ποδόπληκτρο (πεντάλ) τοῦ συμπλέκτη. Ὁ ώστικὸς



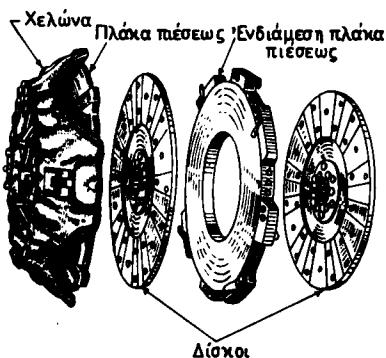
Σχ. 11·2ε.
Συμπλέκτης μὲ δύο δίσκους.

τριβέας πιέζει τοὺς μοχλούς, ἀναγκάζει τὰ ἔλατήρια νὰ ὑποχωρήσουν, διότε ἡ πλάκα πιέσεως ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν σφόνδυλο καὶ ἔτσι ἐλευθερώνεται δ δίσκος τοῦ συμπλέκτη. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν καὶ ἀν ἀκόμη κινήται δ σφόνδυλος, ἡ κίνηση δὲν μεταδίδεται στὸ κιβώτιο ταχυτήτων.

‘Η σύνδεση τοῦ δίσκου μὲ τὴν πλήμνη του δὲν εἶναι σταθερή, ἀλλὰ κάπως ἐλαστική. Αὐτὸς ἐπιτυγχάνεται μὲ εἰδικὰ ἐλατήρια, μὲ τὰ δποτα ἔξασφαλζεται ή δυνατότητα μιᾶς μικρῆς μετακινήσεως κατὰ τὴν περιφέρεια μεταξὺ τῆς πλήμνης καὶ τοῦ δίσκου (σχ. 11·2δ).’ Ετοι τὰ κακὰ ἀποτελέσματα μιᾶς ἀπότομης συμπλέξεως ἀπὸ κακὸ χειρισμὸ τοῦ δδηγοῦ ἐλαττώνονται σημαντικά.

γ) Συμπλέκτης μὲ πολλοὺς δίσκους.

‘Ο συμπλέκτης αὐτὸς φέρει ἀντὶ γιὰ ἓνα περισσότερους δίσκους. Τὰ σχήματα 11·2ε καὶ 11·2στ παριστάνουν ἓνα τέτοιο συμπλέκτη μὲ δύο δίσκους. Τὰ κύρια μέρη τοῦ συμπλέκτη ἀναγράφονται στὰ σχήματα.



Σχ. 11·2στ.
Διαλυμένος συμπλέκτης μὲ δύο δίσκους.

‘Η λειτουργία του εἶναι ή ἵδια μὲ αὐτὴν ποὺ ἀναπτύξαμε παραπάνω γιὰ τὸν συμπλέκτη μὲ ἓνα δίσκο.

Οἱ συμπλέκτες αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται συνήθως στὰ δίκυκλα (μοτοσυκλέττες) καὶ στὰ πολὺ βαρειὰ δχήματα.

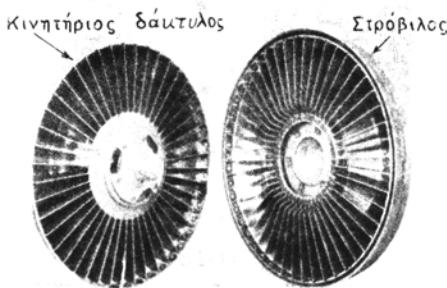
2. Ὅδραυλικὸς συμπλέκτης.

α) Γενικά.

Οἱ βιομηχανίες τῶν αὐτοκινήτων στὴν προσπάθειά τους νὰ διευκολύνονται ὅσο εἰναι: δυνατὸν περισσότερο τὸν δδηγὸ στὴν δδήγηση τοῦ αὐτοκινήτου του, ἐπέτυχαν τὴν κατασκευὴν αὐτομάτων κιβωτίων ταχυτήτων. Αὐτὴ στηρίζεται στὴν ἐφαρμογὴ τοῦ ὄδραυλικοῦ συμπλέκτη ἢ, ὅπως ἔχει ἐπικρατήσει νὰ δομάζεται, τοῦ ὑγροῦ συμπλέκτη.

β) Περιγραφὴ.

Τὸ σχῆμα τοῦ ὄδραυλικοῦ συμπλέκτη μοιάζει μὲ μιὰ κουλούρα φωμί, ποὺ τὴν κόφαμε στὴν μέση ἔτσι, ὥστε νὰ σχηματίσθοιν δύο δακτύλιοι. Στὴν θέση, ποὺ ἡ κουλούρα ἔχει τὴν ψύχα, τοποθετοῦμε πτερύγια, ποὺ νὰ ἔχουν τὴν διεύθυνση τῶν ἀκτίνων τῶν δακτυλίων (σχ. 11·2 ζ).



Σχ. 11·2 ζ.
Ὅδραυλικὸς συμπλέκτης.

Τὸ ἔνα κομμάτι τῆς κουλούρας συνδέεται μὲ τὸν κινητήρα καὶ δομάζεται κινητήριος δακτύλιος ἢ ἀντλία καὶ τὸ ἄλλο μὲ τὸν πρωτεύοντα ἀξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καὶ δομάζεται κινούμενος δακτύλιος ἢ στρόβιλος.

Τὰ δύο κομμάτια εἰναι τοποθετημένα τὸ ἔνα ἀκριβῶς ἀπέ-

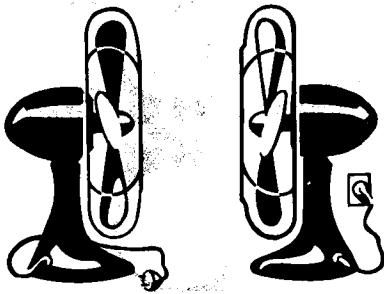
ναντι ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ εἶναι κλεισμένα σὲ ἕνα κέλυφος γεμάτο σχεδὸν μὲ εἰδικὸ λεπτὸ λάδι.

Μεταλλικὴ ἐπαφὴ τοῦ ἑνὸς πρὸς τὸ ἄλλο δὲν ὑπάρχει. Η κίνηση μεταδίδεται μὲ τὸ λάδι.

Τὸ κέλυφος εἶναι στερεωμένο στὸν σφόνδυλο, γυρίζει μαζὶ του καὶ φέρει στεγανὸ τριβέα, ἀπὸ τὸν δποτὸ περνᾶ ὁ πρωτεύων ἀξονας.

γ) Συνοπτικὴ λειτουργία.

"Ας ὑποθέσωμε ὅτι ἔχομε δύο ἀνεμιστῆρες, τὸν ἓνα ἀπέναντι ἀπὸ τὸν ἄλλο (σχ. 11·2η). Συνδέομε τὸν ἓνα στὸ ρεῦμα, δπότε



Ασύνδετος

Συνδεδεμένος
στὸ ρεῦμα

Σχ. 11·2η.

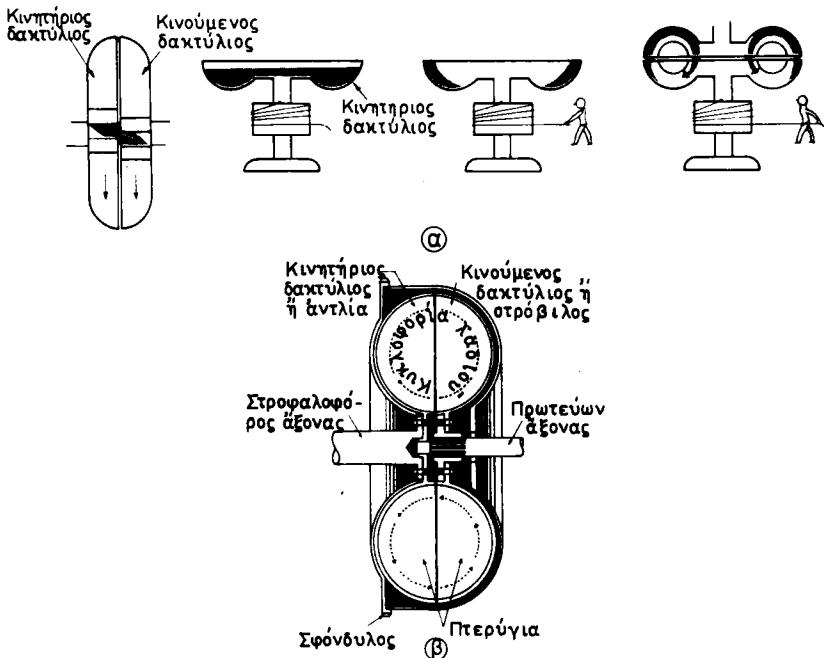
Μεταβίβαση κινήσεως μὲ ρεῦμα ἀέρος.

ἀρχίζει νὰ περιστρέφεται. Θὰ παρατηρήσωμε τότε ὅτι καὶ ὁ ἄλλος ἀνεμιστήρας, ποὺ δὲν συνδέεται στὸ ρεῦμα, ἀλλὰ προσβάλλεται ἀπὸ τὸν ἀέρα τοῦ πρώτου ἀρχίζει καὶ αὐτὸς νὰ κινηται. Ή ταχύτητά του μάλιστα αὔξανει καὶ πλησιάζει τὴν ταχύτητα τοῦ πρώτου, δσο πλησιέστερα τοποθετεῖται σ' αὐτόν.

"Ας παραδεχθοῦμε τώρα γιὰ μιὰ στιγμὴ ὅτι ὁ κινητήριος δακτύλιος τοῦ συμπλέκτη τοποθετεῖται δριζοντίως, γεμίζει νερὸ μέχρι τὴν μέση του καὶ ἀρχίζει νὰ στρέφεται. Τὸ νερό, μὲ τὴν φυ-

γράμματος δύναμη, θὰ ἀνεβῇ στὰ χεῖλη καὶ, ἀν ἦ ταχύτητα μεγαλώσῃ, θὰ ἐκτοξευθῇ ἔξω ἀπὸ τὸν δακτύλιο καὶ πρὸς τὴν φορὰ τῆς περιστροφῆς [σχ. 11·2θ (α)].

ΤΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΣΥΜΠΛΕΚΤΗΣ



Σχ. 11·2θ.

Πῶς λειτουργεῖ ὁ ὑδραυλικὸς συμπλέκτης.

"Αν τώρα ἐπάνω ἀπὸ τὸν κινητήριο δακτύλιο (ἀντλία) τοποθετήσωμε πολὺ κοντά τὸν κινούμενο (στρόβιλο), τὸ νερὸ δὲν θὰ μπορέσῃ νὰ βγῇ ἔξω, ἀλλὰ θὰ κτυπήσῃ μὲ δύναμη τὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου, θὰ τὸν θέσῃ σὲ κίνηση καὶ θὰ γυρίσῃ πίσω στὴν ἀντλία ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ μέρος τῶν πτερυγίων, δπως φαίνεται μὲ τὴν ἐστιγμένη γραμμὴ μὲ τόξα στὸ σχῆμα 11·2θ (β). Τὸ νερὸ δηλαδὴ ἐδῶ κάνει τὴν ἴδια δουλειὰ μὲ τὸν ἀέρα τοῦ παραδείγματος τῶν δύο ἀνεμιστήρων.

Τὸ ἐδιο συμβαίνει καὶ στὸν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη.

Οταν δὲ κινητήρας ἀρχίσῃ νὰ στρέψεται, τὸ λάδι, μὲ τὴν φυγόκεντρο δύναμη, μαζεύεται στὸν περιφερειακὸν δακτύλιο καὶ ἀρχίζει νὰ στρέψεται μέσα σ' αὐτὸν [σχ. 11·2 θ(β)]. Στὴν ἀρχή, στὶς λίγες δηλαδὴ στροφές, ἡ ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ λαδιοῦ εἶναι μικρή καὶ ἡ δύναμη, ποὺ κτυπᾷ τὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου, πολὺ μικρή. Εἳσι καρμιὰ δύναμη δὲν μεταδίδεται ἀπὸ τὸν κινητήρα στὸν κινούμενο δακτύλιο καὶ μποροῦμε νὰ ἔχωμε τὸν κινητήρα ἐν κινήσει στὴν βραδυπορεία (ρελαντί) καὶ τὸ αὐτοκίνητο νὰ μὴ κινήται. Λέμε τότε δτὶ ὑπάρχει ἀποσύμπλεξη, δτὶ δηλαδὴ δὲν συμπλέκονται ἀπὸ τὴν κίνηση τοῦ λαδιοῦ οἱ δύο δακτύλιοι.

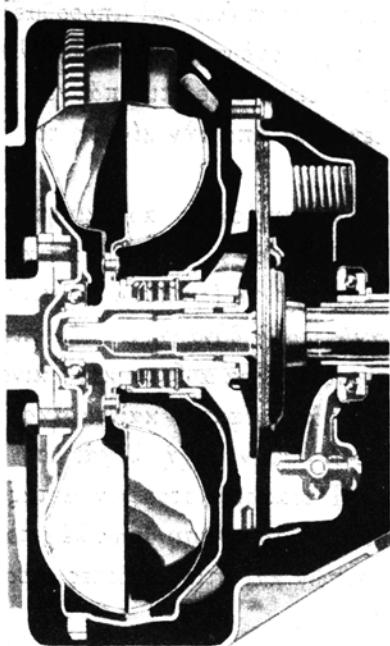
Οταν θέλωμε νὰ ξεκινήσῃ τὸ αὐτοκίνητο, δὲν ἔχομε παρὰ νὰ αὐξήσωμε τὶς στροφὲς τοῦ κινητήρα, νὰ πατήσωμε δηλαδὴ τὸ ποδόπληκτρο τοῦ ἐπιταχυντῆ (γκάζι). Ο κινητήριος δακτύλιος τότε θὰ στραφῇ ταχύτερα, ἡ δύναμη, μὲ τὴν δύναμην τὸ λάδι κτυπᾷ τὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου, θὰ αὐξηθῇ καὶ δ κινούμενος δακτύλιος θὰ ἀρχίσῃ καὶ αὐτὸς νὰ στρέψεται, καὶ νὰ ἀκολουθῇ τὸν κινητήριο (φάση συμπλέξεως) στὴν ἀρχὴ ἀργά, δσο δμως αὐξάνουν οἱ στροφὲς ταχύτερα. Ή διαφορὰ στροφῶν μεταξὺ κινούμενου καὶ κινητήριου δακτυλίου, ἡ διάσθηση δπως λέγεται, ἐλαττώνεται μὲ τὴν αὔξηση τῶν στροφῶν καὶ στὶς μέγιστες στροφὲς τοῦ κινητήρα εἶναι μικρότερη ἀπὸ 1%.

Στὸ σημεῖο αὐτὸ δέχομε τὴν καλύτερη ἀπόδοση τοῦ συμπλέκτη. Σὲ δλες τὶς ἄλλες ταχύτητες ἡ διάσθηση εἶναι μεγαλύτερη καὶ ἡ ἀπόδοση μικρότερη.

Η ροπὴ στρέψεως, τὴν δύναμη μεταδίδει δ συμπλέκτης αὐτός, εἶναι πάντοτε μικρότερη ἀπὸ τὴν ροπὴ τοῦ κινητήρα. Αὐτὸ πρέπει νὰ τὸ προσέξωμε καλά, γιατὶ ἀποτελεῖ βασικὸ γνώρισμα τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη σὲ ζντίθεση πρὸς τὸν μετατροπέα ροπῆς

στρέψεως, γιὰ τὸν δποῖο δίδονται συνοπτικὰ στοιχεῖα στὸ κεφάλαιο 12 (παράγρ. 12·5).

"Αν οἱ ταχύτητες τῶν δύο δακτυλίων γίνουν ἵσες, ἡ κυκλοφορία τοῦ λαδίου ἀπὸ τὸν ἔνα δακτύλιο στὸν ἄλλο παύει νὰ εἰναι σὰν τὶς σπεῖρες ἐνὸς κλειστοῦ ἑλατηρίου, ἀλλὰ γίνεται σὲ κλειστὰ δακτυλίδια. Τότε τὴ λάδι παύει νὰ κτυπᾷ τὰ πλευρὰ τῶν



Σχ. 11·2ι.

Συνδυασμὸς ὑδραυλικοῦ καὶ μηχανικοῦ συμπλέκτη.

πτερυγίων τῶν δακτυλίων, ἡ σύμπλεξη διακόπτεται καὶ παύει ἡ μετάδοση ἴσχυος ἀπὸ τὸν κινητήρα στοὺς τροχούς. "Αν ἡ ταχύτητα τοῦ κινούμενου δακτυλίου γίνη μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ κινητήριου, ὅπως συμβαίνει στὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου σὲ μεγάλο κατήφορο (μεγάλη κλίση πρὸς τὰ κάτω), ἡ κυ-

κλοφορία του λαδιού ἀναστρέφεται, δρόλος τῶν δακτυλίων ἀλλάζει καὶ δικινητήριος γίνεται κινούμενος. Ἀποτέλεσμα αὐτοῦ εἰναι διτὸς κινητήρας ἀντιστέκεται στὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου (φρενάρει), δπως γίνεται καὶ στοὺς μηχανικοὺς συμπλέκτες.

Οὐδραυλικὸς συμπλέκτης κάνει τὴν μετάδοση τῆς κινήσεως πάρα πολὺ ἐλαστικὴ καὶ ἐπιτρέπει καὶ σὲ ἄπειρο ἀκόμη δῦνηγδὸν ἔξεινα μαλακὰ καὶ χωρὶς κραδασμούς. Ἐχει δημώς τὸ μειονέκτημα διτὸς, ἀντὶ χρησιμοποιηθῆται μὲν κιβώτια ταχυτήτων κλασσικοῦ τύπου (μὲν δλισθαίνοντας τροχούς), δὲν ἐπιτρέπει ἀλλαγὴ ταχυτήτων, δταν τὸ αὐτοκίνητο ἔχῃ κάποια σχετικὴ ταχύτητα. Γι' αὐτὸ στὴν περίπτωση αὐτή, καθὼς καὶ στὰ ἡμιαυτόματα κιβώτια ταχυτήτων, τοποθετεῖται μεταξὺ τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη καὶ τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων ἐνχι συμπλέκτης τριβῆς μὲ μηχανικὸν ἡλεκτρικὸν χειρισμό. Ἐτοι γίνεται δυνατὴ ἡ ἀλλαγὴ τῶν ταχυτήτων, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ ὁχήματος. Κάνομε δηλαδὴ στὴν περίπτωση αὐτὴ ἐνα συνδυασμὸ μηχανικοῦ καὶ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη (σχ. 11·21).

11·3 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

- Σὲ τὶ χρησιμεύει τὸ σύστημα μεταδόσεως κινήσεως καὶ ποιά εἶναι τὰ κυριότερα μέρη ποὺ τὸ ἀπαρτίζουν;
- Σὲ τὶ χρησιμεύει δ συμπλέκτης καὶ ποῦ βασίζεται ἡ λειτουργία του;
- Πόσα εἰδη ἀπὸ συμπλέκτες χρησιμοποιοῦνται στὸ αὐτοκίνητο καὶ ποιό ἀπὸ αὐτὰ χρησιμοποιεῖται πιὸ πολὺ;
- Ποιά εἶναι τὰ κυριότερα μέρη ἐνδε συμπλέκτη μὲ δίσκους;
- Τί συμβαίνει δταν ἐ δῦνηδες πατὰ τὸ πεντάλ τοῦ συμπλέκτη καὶ τὶ δταν εἶναι ἐλεύθερο;
- Ποιά εἶναι ἡ βασικὴ ἀρχὴ τῆς λειτουργίας τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη;
- Ποιά τὰ πλεονεκτήματα καὶ ποιά τὰ μειονεκτήματα τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΤΟ ΚΙΒΩΤΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

12·1 Προοδισμὸς τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Τὸ κιβώτιο ταχυτήτων ἔχει τὶς παρακάτω ἀποστολές :

α) Συνδέει ἢ ἀποσυνδέει μόνιμα τὸν κινητήρα μὲ τὸ ὑπόλοιπο μέρος τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως.

β) Ἐπιτρέπει νὰ μεγαλώνωμε ἢ νὰ μικράνωμε τὸν ἀριθμὸ τῶν στροφῶν τῶν τροχῶν ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὶς στροφὲς τοῦ κινητήρα, γιὰ νὰ μπορῇ δ ὀδηγὸς νὰ αὐξήσῃ ἢ νὰ ἐλαττώσῃ τὴν ροπὴ στρέψεως, ποὺ φθάνει στοὺς τροχούς. Αὐτὸ δ βέβαια γίνεται σὲ βάρος τῆς ταχύτητας, ἀφοῦ ἡ ἴσχυς, ποὺ μπορεῖ νὰ δώσῃ δ κινητήρας, εἶναι δρισμένη. Ἔτσι τὸ αὐτοκίνητο ἀντιμετωπίζει ἐπιτυχῶς τὶς διάφορες καταστάσεις, ποὺ θὰ συναντήσῃ, δπως π.χ. τὸ ξεκίνημα, τὴν ἐπιτάχυνση, τὴν ἄνοδο κλίσεως κλπ.

γ) Ἀντιστρέφει (γυρίζει ἀνάποδα) τὴν φορὰ τῆς κινήσεως. Μποροῦμε δηλαδὴ νὰ κινοῦμε τὸ ὅχημα καὶ πρὸς τὰ πίσω.

Ολα αὐτὰ ἐπιτυγχάνονται μὲ τρία ἢ περισσότερα ζεύγη τροχῶν, ἢ ἐπιλογὴ τῶν δποίων γίνεται ἀπὸ τὸν ὀδηγό, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση, μὲ τὸν μοχλὸ ταχυτήτων.

12·2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Τὰ κυριότερα μέρη, ποὺ ἀπαρτίζουν ἐνα κιβώτιο ταχυτήτων, εἶναι :

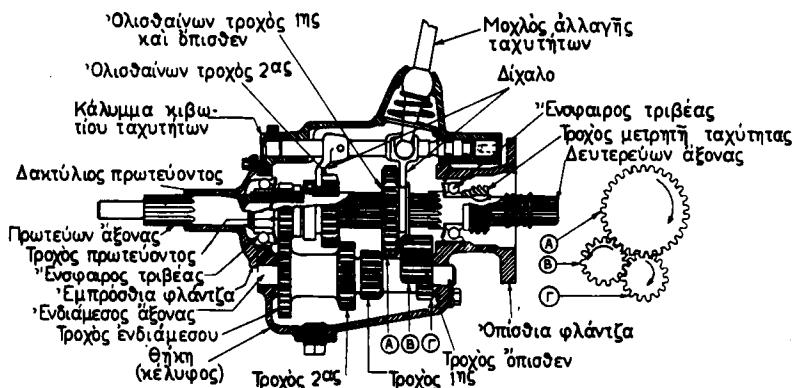
‘Η θήκη (τὸ κιβώτιο, τὸ κέλυφος, τὸ κουτί).

Οἱ ἄξονες μὲ τοὺς δδοντωτοὺς τροχούς (γρανάζια).

Τὸ σύστημα ἀλλαγῆς ταχυτήτων.

1. Ἡ θήκη (τὸ κουτί) τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Είναι ἔνα χυτοσιδερένιο κουτί, μέσα στὸ δποῖο τοποθετοῦνται οἱ ἀξονες μὲ τοὺς ὁδοντωτοὺς τροχούς (γρανάζια). Φέρει διάφορες ὑποδοχὲς γιὰ τοὺς ἀξονες και δύο δπὲς μὲ βιδωτὰ πώματα. Ἡ μία ἀπὸ αὐτὲς χρειάζεται γιὰ τὸ γέμισμα και ἡ ἄλλη γιὰ τὸ ἀδειασμα τοῦ κιβωτίου μὲ λιπαντικό. Στὸ σχῆμα 12·2 α εἰκονίζεται μιὰ τομὴ κιβωτίου τριῶν ταχυτήτων.



Σχ. 12·2 α.
Τομὴ κιβωτίου τριῶν ταχυτήτων.

2. Οἱ ἀξονες μὲ τοὺς ὁδοντωτοὺς τροχούς (τὰ γρανάζια).

Ἐνα κιβώτιο ταχυτήτων γιὰ τρεῖς ταχύτητες ἐμπρὸς και μία ὅπισθεν ἔχει 4 ἀξονες (σχ. 12·2 α).

α) Τὸν πρωτεύοντα, ποὺ εἶναι δλόσωμος μὲ ἔναν ὁδοντωτὸν τροχὸν (πρὶς - ντιρέκτ). Ο πρωτεύων εἶναι δ ἀξων, ποὺ παίρνει τὴν κίνηση ἀπὸ τὸν συμπλέκτη.

β) Τὸν ἐνδιάμεσο (ἢ βοηθητικό). Ἐχει ἐπάνω του ἔναν δλόσωμο πολλαπλὸν τροχόν, ποὺ συνδέεται μόνιμα μὲ τὸν τροχὸν τοῦ πρωτεύοντος και κινεῖται πάντοτε, δταν κινήται και ἐκεῖνος.

γ) Τὸν δευτερεύοντα ἀξωνα, ποὺ βρίσκεται στὴν προέκταση

τοῦ πρωτεύοντος καὶ ἔχει δύο γρανάζια, τὸ ἕνα μὲ πλευρικὴ καὶ περιφερειακὴ δόδοντωση καὶ τὸ ἄλλο μὲ μία περιφερειακή. Παίρνει τὴν κίνησή του, ὅπως θὰ δοῦμε καὶ παρακάτω, εἴτε κατ' εὐθείαν ἀπὸ τὸν πρωτεύοντα ἀξονα, εἴτε ἀπὸ τὸν ἐνδιάμεσον καὶ τὴν μεταδίδει στὸν ἀξονα μεταδόσεως γιὰ νὰ πάη στοὺς τροχούς.

δ) Τέλος τὸν τέταρτο ἀξονα γιὰ τὴν πρὸς τὰ πίσω κίνηση ἢ τὸν ἀξονα τῆς ὁπισθεν, ὅπως τὸν λέμε. Οἱ ἀξονας αὐτὸς φέρει ἔναν δόδοντωτὸν τροχό, δ ὁποῖος εἶναι μονίμως μπλεγμένος μὲ ἔνα μικρὸν τροχὸν τοῦ ἐνδιάμεσου ἀξονα καὶ μπορεῖ μὲ μιὰ κατάλληλη κίνηση τοῦ μοχλοῦ ἀλλαγῆς ταχυτήτων νὰ ἐμπλακῇ μὲ τὸν μεγάλο τροχὸν τοῦ δευτερεύοντος καὶ ἔτσι νὰ ἀντιστραφῇ ἡ κίνηση, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Ο δευτερεύων ἀξονας ἔχει σὲ δλο τὸ μῆκος πολύσφηνο, ἐπάνω στὸ δποῖο μποροῦν νὰ κινηθοῦν ἀξονικὰ οἱ δύο τροχοί, γιὰ τοὺς δποίους εἴπαμε παραπάνω. Οἱ τροχοὶ αὐτοὶ ἔχουν ἑσωτερικὸν πολύσφηνο καὶ ἔτσι, δταν ἐμπλακοῦν μὲ τοὺς τροχοὺς τοῦ ἐνδιάμεσου, μεταδίδουν τὴν κίνηση στὸν δευτερεύοντα.

Η μετακίνηση τῶν τροχῶν κατὰ μῆκος τοῦ πολύσφηνου τοῦ δευτερεύοντος γίνεται μὲ τὰ δίχαλα, τὰ ὁποῖα ἐνεργοῦν ἐπάνω σὲ ἔναν εἰδικὸν λαιμό, ποὺ ἔχει κάθε τροχός. Τὰ δύο δίχαλα εἶναι στερεωμένα τὸ καθένα ἐπάνω σὲ μία δδηγὸν ράβδο, ἡ δποία ἔχει τρεῖς θέσεις, ποὺ καθορίζονται ἀπὸ μιὰ ἐγκοπή. Τὸ ἄκρο κάθε ράβδου κινεῖται μέσα σὲ ἀντίστοιχη δπή στὸ κάλυμμα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Η δπή αὐτὴ φέρει σὲ ἔνα σημεῖο τῆς μιὰ μικρὴ σφαίρα μὲ ἐλατήριο. Η σφαίρα μπαίνει μέσα στὴν ἐγκοπή τῆς ράβδου καὶ ἐμποδίζει τὸ δίχαλο νὰ κινηθῇ ἐπάνω στὴν δδηγὸν ράβδο χωρὶς πίεση ἀπὸ τὸν μοχλὸν ἀλλαγῆς ταχυτήτων.

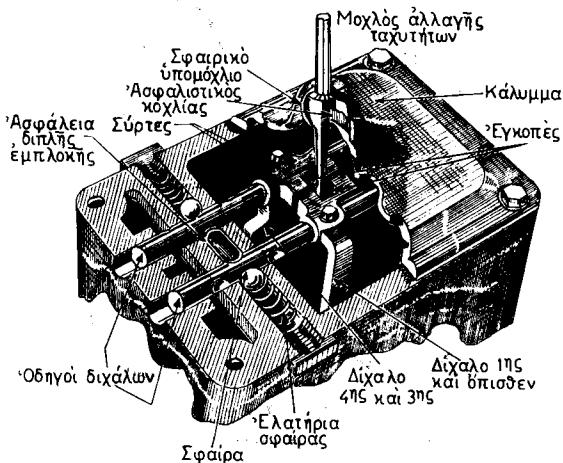
Η μεσαία ἐγκοπή ἀντιστοιχεῖ στὸ νεκρὸ σημεῖο, ἐκεῖ δηλαδὴ ποὺ δ τροχός, δ δποῖος ἐλέγχεται ἀπὸ τὸ δίχαλο, δὲν εἶναι μπλεγμένος μὲ κανέναν ἀπὸ τοὺς τροχοὺς τοῦ ἐνδιάμεσου καὶ ἐπομένως δὲν μεταδίδει καμμία κίνηση. Η πρώτη καὶ ἡ τρίτη ἐγ-

κοπή ἀντιστοιχοῦ σὲ ἀνάλογες θέσεις ἐμπλοκῆς τοῦ τροχοῦ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς σφαῖρες ὑπάρχει ἀνάμεσα ἀπὸ τὶς ὁδηγοὺς ράβδους καὶ μία ἀσφάλεια διπλῆς ἐμπλοκῆς (σχ. 12·2β), ποὺ ἐμποδίζει τὴν ταχυτόχρονη ἐμπλοκὴ δύο ταχυτήτων, πρᾶγμα πού, δπως εἶναι εὔκολο νὰ ἀντιληφθῇ κανείς, θὰ εἴχε καταστρεπτικὲς συνέπειες γιὰ τὸ κιβώτιο ταχυτήτων.

Μὲ τὸν μοχλὸν ἀλλαγῆς ταχυτήτων ἔκλεγει ὁ ὁδηγὸς κάθε φορὰ τὸν τροχὸ τοῦ δευτερεύοντος, ποὺ θὰ ἐμπλακῇ μὲ ἀντιστοιχὸ τροχὸ τοῦ ἐνδιάμεσου (σχ. 12·2α καὶ 12·2β).

Τὸ ἄκρο τοῦ μοχλοῦ αὐτοῦ, ποὺ βρίσκεται μέσα στὸ κιβώτιο ταχυτήτων, μπορεῖ, ἀνάλογα μὲ τὴν θέση ποὺ θὰ πάρῃ ἀπὸ τὸν ὁδηγό, νὰ πιάσῃ εἴτε τὸ ἕνα εἴτε τὸ ἄλλο δίχαλο καὶ νὰ τὸ φέρῃ ἐμπρὸς ἢ πίσω καὶ ἔτοι νὰ γίνη ἡ ἐπιθυμητὴ ἐμπλοκὴ, τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὁποίας θὰ ἀναφέρωμε παρακάτω.



Σχ. 12·2 β.
Σύστημα ἀλλαγῆς ταχυτήτων.

3. Τὸ σύστημα ἀλλαγῆς ταχυτήτων.

Τὸ σύστημα αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν μοχλὸ ἀλλαγῆς τα-

χυτήτων καὶ τις δδηγούς ράθδους μὲ τὰ δίχαλα (τις φουρκέτες) καὶ τις ἀσφάλειές τους (σχ. 12·2β).

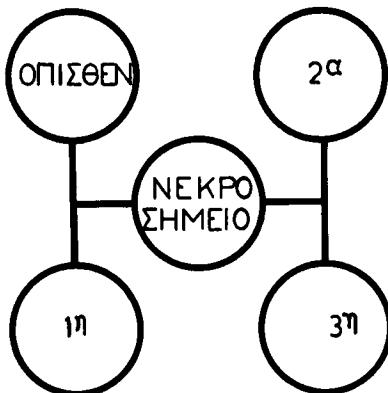
4. Λειτουργία τοῦ κιβώτιο ταχυτήτων.

Χρησιμοποιώντας τὸ κιβώτιο ταχυτήτων μὲ τοὺς κατάλληλους χειρισμοὺς τοῦ μοχλοῦ του μποροῦμε :

α) Νὰ δώσωμε στὸ αὐτοκίνητο τρεῖς, καὶ σὲ ἄλλα κιβώτια τέσσερεις ἢ καὶ περισσότερες, διαφορετικὲς ταχύτητες πρὸς τὰ ἐμπρός, ποὺ ὀνομάζονται μὲ τοὺς ἀντιστοίχους ἀριθμοὺς 1γ, 2α, 3η, κλπ. ταχύτητα.

β) Νὰ δώσωμε μία ταχύτητα γιὰ τὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου πρὸς τὰ δπίσω.

γ) Νὰ ἀποσυνδέσωμε τελείως τὸν κινητήρα ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως.



Σχ. 12·2 γ.

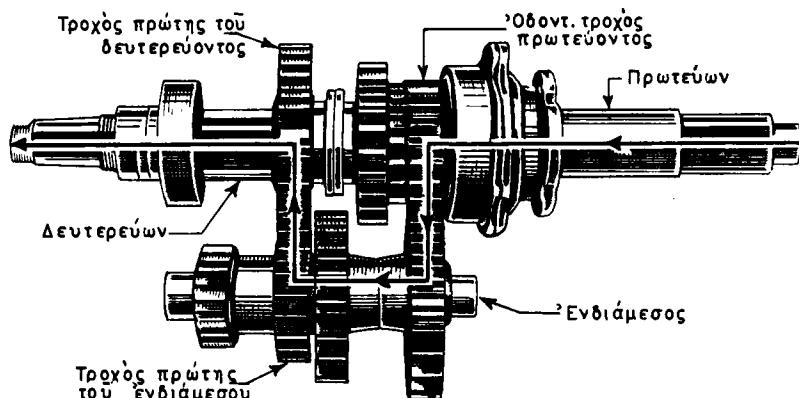
Οἱ τέσσερεις θέσεις, ποὺ παίρνει ὁ μοχλὸς ἀλλαγῆς ταχυτήτων σὲ κιβώτιο ταχυτήτων μὲ τρεῖς ταχύτητες ἐμπρός καὶ μία δπισθεν.

Στὸ σχῆμα 12·2 γ δίδονται οἱ 4 θέσεις, ποὺ μπορεῖ νὰ πάρῃ ὁ μοχλὸς ἀλλαγῆς ταχυτήτων σὲ ἕνα κιβώτιο μὲ τρεῖς ταχύτητες ἐμπρός καὶ μία πίσω.

"Ας δούμε τώρα τι γίνεται μέσα στὸ κιβώτιο ταχυτήτων, όταν δ μοχλός βρίσκεται σὲ κάθε μία ἀπὸ τὶς τέσσερεις αὐτὲς θέσεις.

Πρώτη ταχύτητα.

Οἱ τροχοὶ τοῦ δευτερεύοντος ἀξονα παίρνουν τὴν θέση, ποὺ εἰκονίζεται στὸ σχῆμα 12·2δ.



Σχ. 12·2δ.

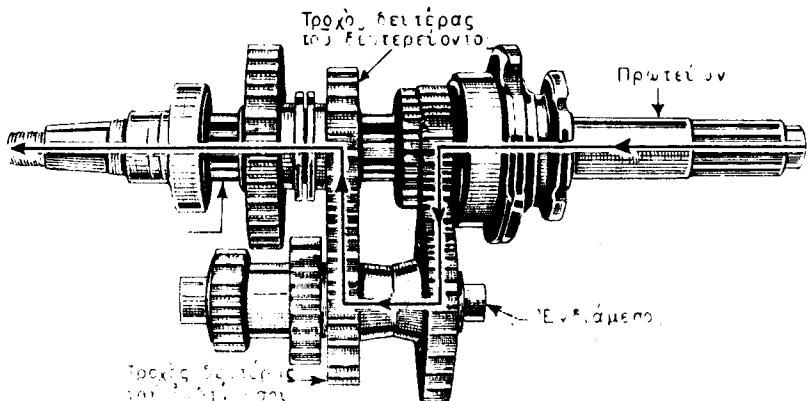
Θέση ποὺ παίρνουν οἱ ἀξονες και οἱ τροχοὶ στὴν πρώτη ταχύτητα.

"Ο μεγαλύτερος δηλαδὴ τροχὸς τοῦ δευτερεύοντος (δ τροχὸς τῆς πρώτης) ἔχει ἔλθει ἐμπρὸς και ἔχει ἐμπλακῆ μὲ τὸν τροχὸ τῆς πρώτης τοῦ ἐνδιάμεσου.

Τοὺς τροχούς, ποὺ βρίσκονται τώρα σὲ ἐμπλοκῆ, τοὺς λέμε τροχοὺς τῆς πρώτης. Ἡ σχέση μεταδόσεως ἀπὸ τὸν πρωτεύοντα στὸν δευτερεύοντα εἰναι ἡ μικρότερη, ποὺ μπορεῖ νὰ δώσῃ τὸ κι-βώτιο αὐτὸ και κυμαίνεται περίπου ἀπὸ 1/3,5 μέχρι 1/4,5. Τὸ βέλος, ποὺ εἰναι ἐπάνω στοὺς ἀξονες και τοὺς τροχούς, δείχνει τὸν δρόμο, ποὺ ἀκολουθεῖ ἡ κίνηση, γιὰ νὰ πάη ἀπὸ τὸν κινητήρα, ἀπὸ τὸν πρωτεύοντα δηλαδὴ ἀξονα, στὸν δευτερεύοντα, ποὺ εἰναι ἀμεσα συνδεδεμένος μὲ τοὺς τροχούς.

Δευτέρα ταχύτητα.

Τὸ σχῆμα 12·2 εἰ δείχνει τὴν θέση τῶν τροχῶν στὴν δευτέρα ταχύτητα. Οἱ τροχοὶ, ποὺ εἰναι σὲ ἐμπλοκή, δονομάζονται τροχοὶ τῆς δευτέρας καὶ ἡ σχέση μεταδόσεως μὲ αὐτὴν τὴν ἐμπλοκὴν κυμαίνεται ἀπὸ $1/2$ ἕως $1/3,5$.



Σχ. 12·2 ε.

Θέση ἀξόνων καὶ τροχῶν τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων στὴν δευτέρα ταχύτητα.

Τρίτη ταχύτητα (κατ' εὐθείαν μετάδοση).

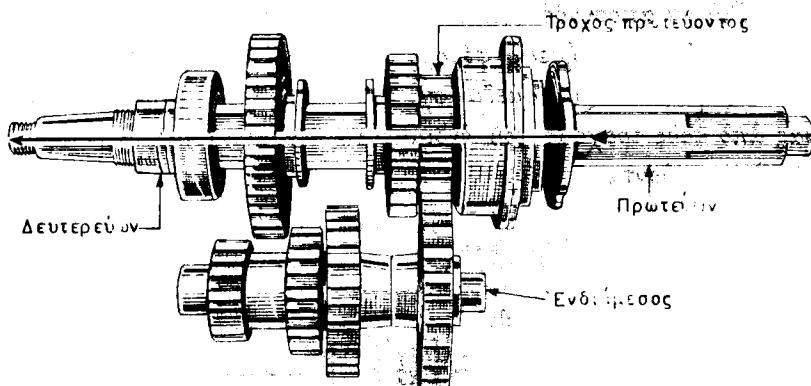
Στὴν περίπτωση τῆς τρίτης δὲ μικρὸς τροχὸς τοῦ δευτερεύοντος ἀξόνων εἰναι ἐμπρὸς καὶ ἔχει ἐμπλακῆ μὲ τὰ πλευρικὰ δόντια τοῦ τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντος (σχ. 12·2 στ.).

"Ἐτοι οἱ δύο ἀξόνες, δὲ πρωτεύων δηλαδὴ καὶ δὲυτερεύων, εἰναι μπλεγμένοι καὶ γυρίζουν σὰν νὰ εἰναι ἑνας καὶ φυσικὰ ἡ σχέση μεταδόσεως εἰναι $1 : 1$.

"Οπισθεν.

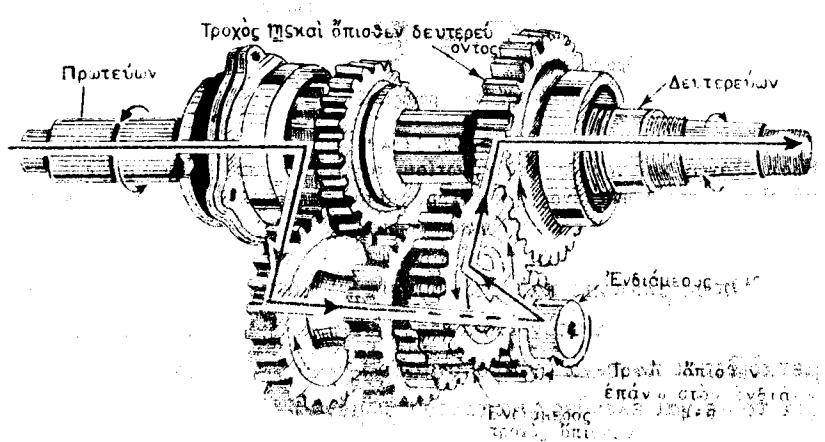
Γιὰ νὰ ἀλλάξωμε τὴν φορὰ τῆς κινήσεως, νὰ κινήσωμε δηλαδὴ τὸ σχῆμα πρὸς τὰ πίσω, πρέπει ἀνάμεσα στοὺς τροχοὺς τοῦ ἐνδιάμεσου καὶ τοῦ δευτερεύοντος ἀξόνα νὰ προσθέσωμε ἑναν ἀκό-

μη τροχό (σχ. 12·2ζ). Ετοι ή κίνηση μεταδίδεται από τὸν πρωτεύοντα στὸν ἐνδιάμεσο και ἀπὸ αὐτὸν μέσω τοῦ τροχοῦ τῆς



Σχ. 12·2στ.

Θέση ἀξόνων και τροχῶν τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων στὴν τρίτη ταχύτητα.



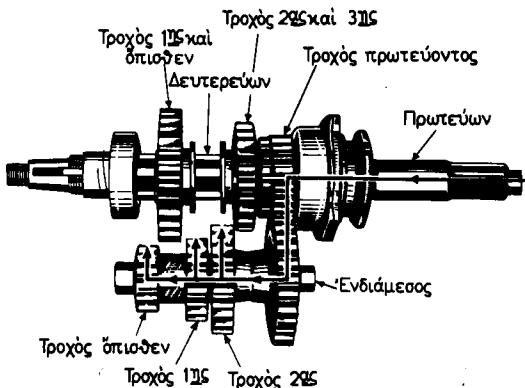
Σχ. 12·2ζ.

Θέση ἀξόνων τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων γιὰ τὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου πρὸς τὰ πλόντα.

Ἐπιστρέψει τοῦ ἐνδιάμεσου στὸν πλιστέρο τριγύρτης ὅπισθεν γιὰ ἀπὸ αὐτὸν πάλι στὸν τροχὸν τῆς πρώτης τοῦ κιβωτού ταχύτητος.

5. Ἀποσύνδεση τοῦ κινητήρα ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

Γιὰ νὰ ἀποσυνδέσωμε τὸν κινητήρα ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως, φέρομε τὸν μοχλὸν ἀλλαγῆς ταχυτήτων στὸ λεγόμενο νεκρὸ σημεῖο (σχ. 12·2 η). Στὴν θέση αὐτῇ κανένας ἀπὸ τοὺς τροχοὺς τοῦ ἐνδιάμεσου δὲν εἶναι μπλεγμένος μὲ τὸν δευτερεύοντα.



Σχ. 12·2 η.

Θέση ἀξόνων καὶ τροχῶν τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων στὸ νεκρὸ σημεῖο (γιὰ νὰ εἶναι ἀποσυνδεδεμένος ὁ κινητήρας ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως).

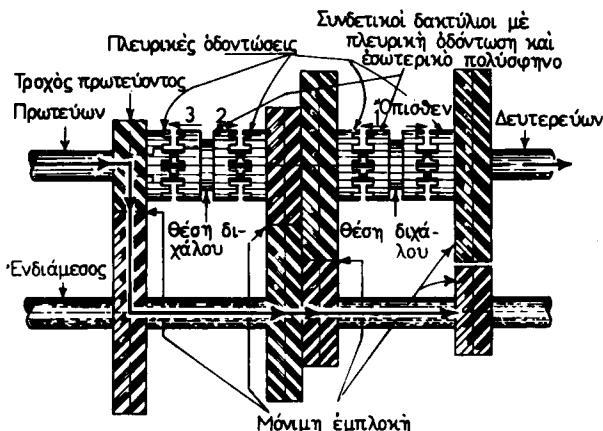
Οπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα, ἡ κίνηση ἔρχεται ἀπὸ τὸν πρωτεύοντα ἀξόνα στὸν ἐνδιάμεσο. Ἀπὸ ἐκεῖ διμως ἡ κίνηση δὲν μεταδίδεται πουθενά (νεκρὸ σημεῖο), γιατὶ τὰ ὑπόλοιπα γρανάζια του εἶναι ἐλεύθερα (ἀπελευθερωμένα).

12·3 Εἶδη κιβωτίων ταχυτήτων.

1. Κιβώτιο ταχυτήτων μὲ λοξὰ δόντια μόνιμης ἐμπλοκῆς.

Τὸ κιβώτιο ταχυτήτων, ποὺ περιγράφαμε παραπάνω, εἶναι ὁ ἀπλούστερος τύπος μὲ τρεῖς ταχύτητες καὶ μὲ τροχοὺς ποὺ ἔχουν

παράλ. δδόντωση. Τὰ κιβώτια δημιούργηθησαν αύτά προκαλοῦν θόρυβο, γι' αύτὸν τώρα χρησιμοποιούνται κιβώτια ταχυτήτων μὲ τροχούς μὲ λοξή δδόντωση καὶ μὲ μόνιμη ἐμπλοκή (σχ. 12·3 α.).



Σχ. 12·3 α.

Τροχοί κιβωτίου ταχυτήτων μὲ λοξὰ δόντια μόνιμης ἐμπλοκῆς.

Ἡ χαρακτηριστικὴ διαφορὰ ἐνδὲ κιβωτίου ποὺ ἔχει τοὺς τροχούς μὲ λοξή δδόντωση, ἀπὸ τὸ κιβώτιο ποὺ περιγράψαμε παραπάνω, εἰναι: δτὶ οἱ τροχοὶ τοῦ ἐνδιάμεσου βρίσκονται σὲ μόνιμη ἐμπλοκὴ μὲ τοὺς ἀντίστοιχους τροχούς τοῦ δευτερεύοντος ἄξονα, οἱ δποῖοι δημιούργουν ἐλεύθερα (τρελλὰ) ἐπάνω σ' αὐτόν.

Ὅταν θέλωμε νὰ συνδέσωμε κάποιον ἀπὸ αὐτοὺς μὲ τὸν δευτερεύοντα, μετακινοῦμε ἐνx δακτύλιο, ποὺ δυνομάζεται συνδετικὸς δακτύλιος καὶ φέρει ἔνα πολύσφηνο ἐσωτερικὸ καὶ μιὰ πλευρικὴ δδόντωση. Τὸ ἐσωτερικὸ πολύσφηνο κινεῖται κατὰ μῆκος ἐνδὲ πολύσφηνου, τὸ δποῖον εἰναι: ἐπάνω στὸν δευτερεύοντα ἄξονα καὶ ἡ πλευρικὴ δδόντωση ἐμπλέκεται σὲ μία ἄλλη πλευρικὴ δδόντωση, τὴν δποία φέρει κάθε τροχὸς τοῦ δευτερεύοντος. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἡ κίνηση ἀπὸ τὸν τροχὸ τοῦ ἐνδιάμεσου μεταδίδεται στὸν ἐλεύθερο τροχὸ τοῦ δευτερεύοντος, πιστερὰ ἀπὸ αὐτὸν στὸν

συνδετικὸ δακτύλιο καὶ ἀπὸ ἐκεῖ μέσω τοῦ πολύσφηνου στὸν δευτερεύοντα ἔξοντα.

2. Κιβώτια ταχυτήτων μὲ σύστημα συγχρονισμοῦ.

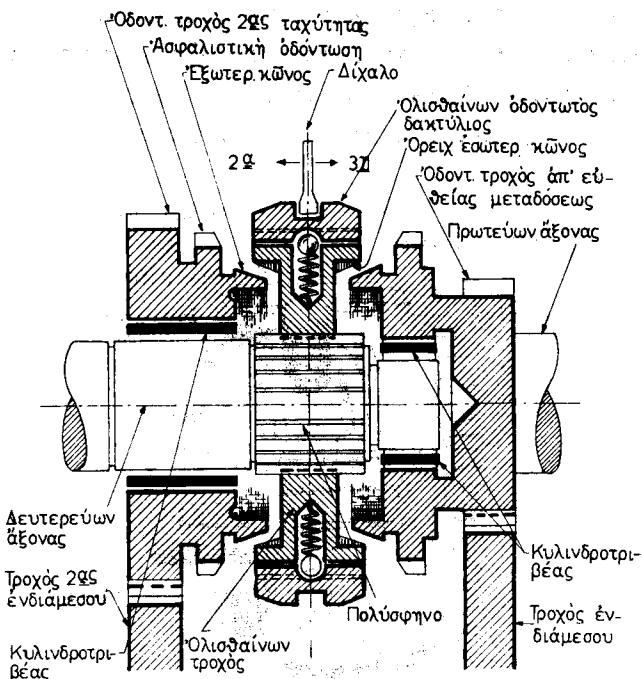
Στὰ κιβώτια ταχυτήτων, ποὺ περιγράφαμε μέχρι τώρα, γιὰ τὴν ἀλλαγὴ ταχύτητας πρέπει νὰ ἐμπλακοῦν δύο δδοντῶτοὶ τροχοί, οἱ ὅποιοι κινοῦνται τὶς περισσότερες φορὲς μὲ διαφορετικὴ περιφερειακὴ ταχύτητα. Αὐτὸς δῆμας εἶναι ἔνας δύσκολος χειρισμὸς καὶ ἀπαιτεῖται κάποια ἐπιδειξιστητὴτα ἀπὸ τὸν δδηγό, γιὰ νὰ ἐπιτύχῃ τὸν συγχρονισμὸν τῶν δύο τροχῶν. Πρέπει δηλαδὴ λαμβάνοντας ὑπὸ δψῆ τὶς στροφὲς ποὺ ἔχει δ δευτερεύων ἀπὸ τὴν κινηση τοῦ αὐτοκινήτου (δεδομένου ὅτι κύτδες εἶναι πάντα συνδεδεμένος μὲ τοὺς τροχοὺς), νὰ ρυθμίσῃ δ δδηγὸς ἔτσι τὶς στροφὲς τοῦ κινητήρα, ὥστε δ τροχὸς τοῦ ἐνδιάμεοσυ καὶ δ τροχὸς τοῦ δευτερεύοντος, ποὺ πρόκειται νὰ ἐμπλακοῦν, νὰ ἔχουν τὴν ἵδια περίπου περιφερειακὴ ταχύτητα. Αὐτὸς δῆμας δὲν εἶναι πολὺ εὔκολο καὶ γιὰ ἐμπειρους ἀκόμη δδηγούς.

Γιὰ νὰ εύκολύνουν οἱ βιομηχανίες τοὺς δδηγούς, κατασκεύασαν τὰ κιβώτια ταχυτήτων μὲ σύστημα συγχρονισμοῦ, στὰ ὅποια ἡ ἔξισωση τῶν περιφερειακῶν ταχυτήτων τῶν δύο τροχῶν, ποὺ πρόκειται νὰ ἐμπλακοῦν, γίνεται αὐτόματα (σχ. 12·3 β.).

Τὰ κιβώτια ταχυτήτων μὲ σύστημα συγχρονισμοῦ εἶναι ἔνας βελτιωμένος τύπος τῶν κιβωτίων ταχυτήτων μὲ μόνιμη ἐμπλοκή. Καὶ ἐδῶ ὑπάρχει μόνιμη ἐμπλοκὴ μεταξὺ τῶν τρεχῶν ταχυτήτων τοῦ ἐνδιάμεοσυ καὶ τοῦ δευτερεύοντος καὶ οἱ τροχοὶ τοῦ τελευταίου γυρίζουν ἐλεύθερα ἐπάνω τοὺς, ὅπως καὶ τὰ κιβώτια μὲ μόνιμη ἐμπλοκή. Υπάρχει δῆμας μεγάλη διαφορὰ στὴν μορφὴ, καὶ στὴν λειτουργία τοῦ συνδετικοῦ δακτυλίου.

Στὰ κιβώτια μὲ σύστημα συγχρονισμοῦ δὲλισθαίγων τροχός, δ ὅποιος ἀντιστοιχεῖ μὲ τὸν συνδετικὸ δακτυλίο τοῦ περι-

γουμένου κιβωτίου, ᾧ έχει τὴν μορφὴν ἑνὸς διπλοῦ κωνικοῦ συμπλέκτη (σχ. 12·3 β).



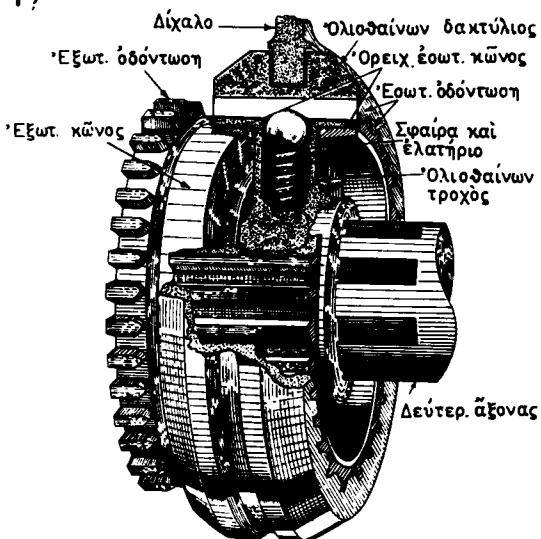
Σχ. 12·3 β.

Τὸ σύστημα συγχρονισμοῦ σὲ κιβώτια ταχυτήτων μὲ μόνιμη ἐμπλοκή.

Τὸ σχῆμα 12·3 β παριστάνει τὸ σύστημα συγχρονισμοῦ γιὰ τὴν 2α καὶ 3η ταχύτητα σὲ ἔνα κιβώτιο τριῶν ταχυτήτων. "Οπας φαίνεται στὸ σχῆμα, καμμὶα κίνηση δὲν μεταδίδεται, γιατὶ ἡ κίνηση ἀπὸ τὸν πρωτεύοντα ἔρχεται στὸν ἐνδιάμεσο καὶ στὸν τροχὸ τῆς δευτέρας τοῦ δευτερεύοντος. Άλλὰ ἐπειδὴ αὐτὸς εἶναι ἐλεύθερος ἐπάνω στὸν αξονα, γυρίζει χωρὶς νὰ τὸν παρασύρῃ.

"Ἄς ὑποθέσωμε τώρα ὅτι ὁ δῦνηγὸς θέλει νὰ ἐμπλέξῃ τὴν 2α ταχύτητα. Θὰ πιέσῃ μὲ τὸν μοχλὸ τὸ δίγαλο πρὸς τὰ ἀριστερὰ καὶ ὀλόκληρος ὁ δλισθαίνων τροχός, κινούμενος ἐπάνω στὸ πολύ-

σφηνο τοῦ δευτερεύοντος, θὰ ἔλθῃ ἀριστερά. Πρῶτα θὰ πάρη ἐπαφὴ δέσωτερικὸς κῶνος τοῦ δλισθαίνοντος τροχοῦ μὲ τὸν ἔξωτερικὸν κῶνο τοῦ τροχοῦ τῆς 2ας (δέ κῶνος τοῦ δλισθαίνοντος τροχοῦ εἰναι ἀπὸ δρείχαλκο). Οἱ δλισθαίνων τροχὸς πιεζόμενος ἀπὸ τὸ δίχαλο ἐπάνω στὸν τροχὸ τῆς δευτέρας θὰ ἀρχίσῃ νὰ παίρνῃ κίνηση ἀπὸ αὐτὸν καὶ νὰ τὴν μεταδῖη μέσω τοῦ πολύσφηνου στὸν ἐνδιάμεσο (σχ. 12·3 γ).

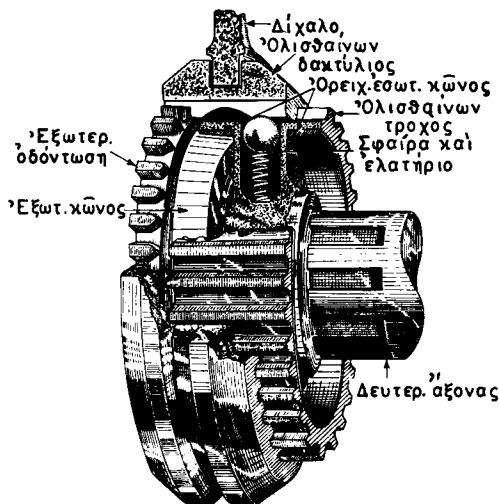


Σχ. 12·3 γ.
Τὸ σύστημα συγχρονισμοῦ ἀποσυμπλεγμένο.

Ἐφ' δօσον δέ δηγδὲς πιέζῃ ἀκόμη τὸν μοχλὸν γιὰ νὰ φθάσῃ στὸ ἄκρο τῆς διαδρομῆς του, τὸ δίχαλο ἔξακολουθεῖ νὰ πιέζῃ τὸν δλισθαίνοντα τροχὸ καὶ τότε οἱ σφαιρικὲς ἀσφάλειες ὑποχωροῦν καὶ δὲ δλισθαίνων δόδοντωτὸς δακτύλιος προχωρεῖ καὶ ἐμπλέκεται μὲ τὴν ἀσφαλιστικὴ δόδοντωση τοῦ τροχοῦ τῆς 2ας χωρὶς καμμιὰ δυσκολία, γιατὶ λόγω τῆς τριβῆς τῶν κώνων οἱ ταχύτητές τους ἔχουν ἔξισωθῆ. Ἔτσι τώρα ἡ κίνηση μεταδίεται δλη στὸν δευτερεύοντα ἄξονα (σχ. 12·3 δ).

3. Τὰ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων.

Μέχρι πρίν λίγα χρόνια σπάνια κατασκευαζόταν αὐτοκίνητα μὲ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων. Σήμερα δμως τὰ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων χρησιμοποιοῦνται σὲ μεγάλο βαθμό, γι' αὐτὸν κρίνομε ἀπαραίτητο νὰ δώσωμε καὶ στὸ βιβλίο αὐτὸν μερικὰ στηγεῖα ἀπὸ τὴν περιγραφὴ καὶ τὴν λειτουργία τους.



Σχ. 12·3 δ.

Τὸ σύστημα συγχρονισμοῦ συμπλεγμένο.

“Οπως ξέρομε, δ προορισμὸς κάθε κιβωτίου ταχυτήτων, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν μόνιμη ἀποσύμπλεξη καὶ τὴν κίνηση πρὸς τὰ δπίσω (δπισθοδρόμηση), εἶναι νὰ παρέχῃ τὴν δυνατότητα προσαρμογῆς τῆς ταχύτητας τοῦ αὐτοκινήτου καὶ τῆς ροπῆς στρέψεως τῶν τροχῶν στὶς ἀνάγκες τῆς κινήσεως, ποὺ παρουσιάζονται κάθε φορά.

Στὰ συνήθη κιβώτια ἡ προσαρμογὴ αὐτὴ γίνεται μὲ τὸ χέρι τοῦ διδηγοῦ, δ δποῖος μὲ τὸν μοχλὸν ἀλλαγῆς ταχυτήτων ἀλλάζει τὴν σχέση μεταξὺ κινητήρα καὶ τροχῶν. Αὐτὸν γίνεται μὲ τὴν παρεμβολὴν διαφόρων ζευγῶν δδοντωτῶν τροχῶν,

Τὸ Αὐτοκίνητο

τὰ δόποια μειώνουν τὴν ταχύτητα περιστροφῆς τῶν τροχῶν καὶ αὐξάνουν ἀντίστοιχα τὴν ροπὴν στρέψεως τους.

Στὰ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων ἡ ἐργασία προσαρμογῆς ταχύτητας καὶ ροπῆς στρέψεως στὶς ἀνάγκες τῆς κυκλοφορίας γίνεται αὐτόματα, χωρὶς δηλαδὴ νὰ ἐπέμβῃ καθόλου δ δδηγόρις.

‘Η ἐφαρμογὴ τῶν αὐτομάτων κιβωτίων ταχυτήτων ἔγινε δυνατὴ μὲ τὴν εἰσαγωγὴν στὸ αὐτοκίνητο δύο ἀπλῶν μηχανισμῶν. ‘Ο ἕνας ἀπὸ αὐτοὺς εἶναι ὁ ὑδραυλικὸς μετατροπέας τῆς ροπῆς στρέψεως (torque converter) καὶ ὁ ἄλλος τὸ πλανητικὸ σύστημα τροχῶν (planetary gear). Καὶ οἱ δύο ἀλληλοσυμπληρώνονται κατὰ τέτοιο τρόπο, ὅστε τὸ αὐτόματο κιβώτιο ταχυτήτων γίνεται ἀποτελεσματικὸ καὶ προσιτὸ στὰ αὐτοκίνητα καὶ μέσης ἀκόμη τάξεως.

Παρακάτω δίδομε συνοπτικὰ τὴν περιγραφὴν καὶ τὴν λειτουργία τῶν δύο αὐτῶν μηχανισμῶν.

α) Ὁ ὑδραυλικὸς μετατροπέας ροπῆς στρέψεως.

‘Ο ὑδραυλικὸς μετατροπέας ροπῆς στρέψεως ἡ, ὅπως συνήθως δονομάζεται, ὁ μετατροπέας τῆς ροπῆς μοιάζει (περισσότερο ἐξωτερικὰ) μὲ τὸν ὑδραυλικὸ συμπλέκτη, διαφέρει δημοςίᾳ βασικὰ ἀπὸ αὐτὸν καὶ δὲν πρέπει νὰ τοὺς συγχέωμε. ‘Ο μετατροπέας ροπῆς ἔχει τὰ παρακάτω κοινὰ γνωρίσματα μὲ τὸν ὑδραυλικὸ συμπλέκτη :

- Φέρει ἀντλία καὶ ἀπέναντί της στρέβιλο.
- Δὲν ὑπάρχει μεταλλικὴ ἐπαφὴ μεταξὺ κινητήριου καὶ παρασυρόμενου τροχοῦ.

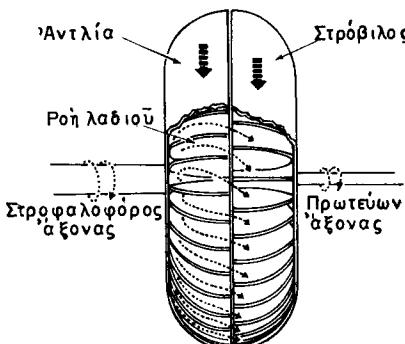
— ‘Η μετάδοση γίνεται μὲ τὴν κίνηση τοῦ λαδιοῦ.

Διαφέρει δημοςίᾳ στὰ παρακάτω σημεῖα :

- Στὸν ὑδραυλικὸ συμπλέκτη τὰ πτερύγια εἶναι εὐθύγραμμα καὶ ἀκτινικὰ (σχ. 12·3ε), ἐνῷ στὸ μετατροπέα τῆς ροπῆς εἶναι λοξὰ καὶ ἐλικοειδῆ (σχ. 12·3στ).

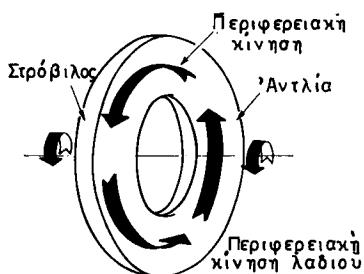
— Ό μετατροπέας τής ροπής φέρει καὶ ἔνα τρίτο κοιμάτι, τὸν στάτη, δ ὅποιος δὲν ὑπάρχει στὸν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε τὴν λειτουργία τοῦ μετατροπέα ροπῆς, πρέπει νὰ γνωρίζωμε πῶς ἐργάζεται ὁ ὑδραυλικὸς συμπλέκτης. Στὸν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη, ὅταν ἡ ἀντλία τεθῇ σὲ κίνηση, τὸ λάδι παίρνει δύο κινήσεις μία γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα περιστροφῆς



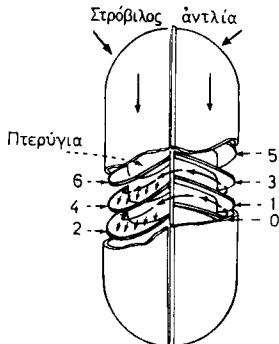
Σχ. 12·3 ε.

Τὰ πτερύγια καὶ ἡ ωρὴ τοῦ λαδιοῦ σὲ ἔναν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη.



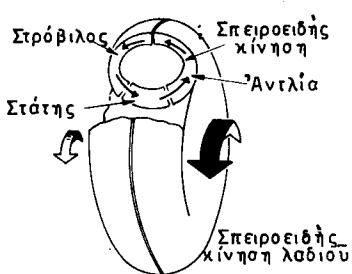
Σχ. 12·3 ζ.

Ἡ περιφερειακὴ κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα στὸν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη καὶ στὸν μετατροπέα ροπῆς.



Σχ. 12·3 στ.

Τὰ πτερύγια καὶ ἡ ωρὴ τοῦ λαδιοῦ σὲ ἔνα μετατροπέα ροπῆς.

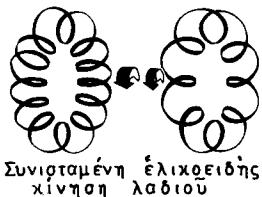


Σχ. 12·3 η.

Ἡ σπειροειδὴς κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα στὸν ὑδραυλικὸν συμπλέκτη καὶ στὸν μετατροπέα ροπῆς.

τῆς ἀντλίας (περιφερειακὴ κίνηση) (σχ. 12·3 ζ.) καὶ μία ἄλλη γύρω ἀπὸ τὴν περιφέρεια τοῦ κύκλου, που σχηματίζουν τὰ κέντρα

τῶν πτερυγίων (σπειροειδῆς κίνηση) (σχ. 12·3η). Ἀποτέλεσμα αὐτῶν εἶναι μία συνισταμένη κίνηση, ποὺ μοιάζει μὲ τὶς σπειρες ἐνδεξ ἐλατηρίου, τοῦ δποίου ἐνώσαμε τὰ δύο ἄκρα (σχ. 12·3θ).



Σχ. 12·3θ.

Ἡ συνισταμένη κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα σε ὑδραυλικὸ συμπλέκτη.

‘Ο ὑδραυλικὸς συμπλέκτης ἔχει ἔνα σοῦραδ μειονέκτημα. ‘Οταν τὸ λάδι κατὰ τὴν σπειροειδῆ του κίνηση περνᾶ ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴν ἔξοδο τῶν πτερυγίων τοῦ στροβίλου γιὰ νὰ ἐπιστρέψῃ στὴν ἀντλία, ἔχει φορὰ ἀντίθετη πρὸς αὐτὴν τῶν πτερυγίων τῆς ἀντλίας. Ἡ ἀντίθεση αὐτὴ γίνεται μεγαλύτερη, δταν ὑπάρχη διαφορὰ στροφῶν μεταξὺ ἀντλίας καὶ στροβίλου. Ἀποτέλεσμα αὐτῆς τῆς ἀντίθεσεως είναι τὸ λάδι νὰ προσκρούν ἐπάνω στὰ πτερύγια τῆς ἀντλίας καὶ νὰ δημιουργῇ ἀντίσταση στὴν κίνησή της. Ἔτσι διαθέτεις ἀποδόσεως τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη, δταν ὑπάρχη διαφορὰ στροφῶν μεταξὺ ἀντλίας καὶ στροβίλου, δηλαδὴ δταν οἱ τροχοὶ τοῦ αὐτοκινήτου ἔχουν λίγες στροφὲς (δταν πηγαίνη σιγὰ τὸ αὐτοκίνητο), εἶναι μικρὸς καὶ δημιουργεῖται ἀπώλεια ροπῆς στρέψεως. Ἡ ἀπώλεια αὐτὴ παύει μόνον, δταν ἐξισωθοῦν οἱ στροφὲς τῆς ἀντλίας μὲ τὶς στροφὲς τοῦ στροβίλου.

Ἡ χρησιμοποίηση ἐλικοειδῶν πτερυγίων στὸν μετατροπέα ροπῆς θὰ χειροτέρευε ἀκόμη πιὸ πολὺ τὴν κατάσταση, ἀν δὲν ὑπῆρχε μεταξὺ ἀντλίας καὶ στροβίλου ἕνας τρίτος δακτύλιος, δ ὅποιος δημομάζεται στάτης. Ὁ στάτης φέρει πτερύγια, ποὺ μεταβάλλουν τὴν κατεύθυνση τῆς ροπῆς τοῦ λαδιοῦ καὶ ἔτσι τὸ ἀναγκάζουν νὰ

ξαναμπή στήν άντλια μὲ τὴν ἵδια κατεύθυνση, ποὺ ἔχουν τὰ πτερύγια της.

Αποτέλεσμα τῆς ἀλλαγῆς αὐτῆς τῆς κατεύθυνσεως εἶναι νὰ αὐξάνη ἀκόμη περισσότερο ἡ ταχύτητα κυκλοφορίας τοῦ λαδιοῦ, γιατὶ ἡ ταχύτητα ποὺ ἔχει τὸ λάδι, δταν μπαίνη στήν άντλια, καὶ ἡ ταχύτητα ποὺ παίρνει μέσα σ' αὐτὴν προστίθενται καὶ ἔτσι κτυπᾶ τὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου μὲ μεγαλύτερη δύναμη καὶ τοῦ αὐξάνει τὴν ροπὴν στρέψεως. "Οσο δὲ μεγαλύτερη εἶναι ἡ διαφορὰ στροφῶν μεταξὺ ἀντλίας καὶ στροβίλου, τόσο ισχυρότερη εἶναι ἡ πρόσκρουση τοῦ λαδιοῦ στὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου καὶ τόσο μεγαλύτερη ἡ ροπὴ στρέψεως, ποὺ τοῦ μεταδίδει (μέσα σὲ δρισμένα ὅρια βέβαια).

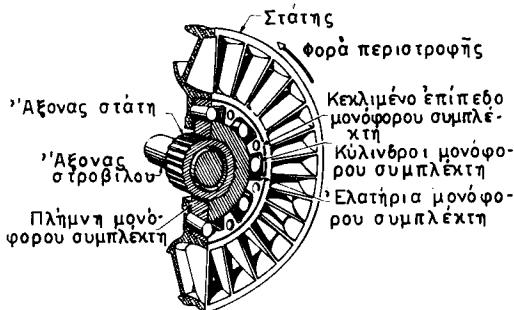
Ο στάτης, δπως δηλώνει καὶ τὸ ὄνομά του, πρέπει νὰ εἶναι κάτι σταθερό. "Οταν δμως ἡ ἀντλία καὶ ὁ στρόβιλος πάρουν τὸν ἵδιο ἀριθμὸν στροφῶν καὶ ἡ σπειροειδής κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ σχεδὸν σταματᾷ, ὁ στάτης θὰ ἥταν ἐμπόδιο μὲ συνέπεια τὴν ἀπώλεια ισχύος. Γι' αὐτὸν ὁ στάτης εἶναι συνδεδεμένος στὸν ἄξονά του, ὁ δποῖος εἶναι σταθερός, μὲ ἔνα συμπλέκτη ἵδιο μὲ τὸ ἐλεύθερο τοῦ ποδηλάτου (free wheel) ὁ δποῖος τοῦ ἀπαγορεύει νὰ κινηθῇ πρὸς τὴν φορὰ ποὺ τὸν πιέζει τὸ λάδι, γι' αὐτὸν καὶ ὁ συμπλέκτης αὐτὸς δνομάζεται μονόφορος (σχ. 12·3). Εἶναι δμως ἐλεύθερος νὰ ἀκολουθήσῃ τὸν στρόβιλο, δταν ἡ ταχύτητά του φθάση τὴν ταχύτητα τῆς ἀντλίας.

Στὴν περίπτωση αὐτὴν ὁ μετατροπέας ροπῆς ἐνεργεῖ σὰν ὑδραυλικὸς συμπλέκτης.

Τὸ σχῆμα 12·3 ια (α) δείχνει καθαρὰ τὴν κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα στὰ πτερύγια ἀντλίας καὶ στροβίλου στὸ ἔξωτερικὸ μισό τῆς σπείρας (μεγάλο βέλος) καὶ τὴν δύναμη, ποὺ ἀσκεῖ τὸ λάδι στὰ πτερύγια τοῦ στροβίλου τοῦ μετατροπέα ροπῆς (μικρὸ βέλος).

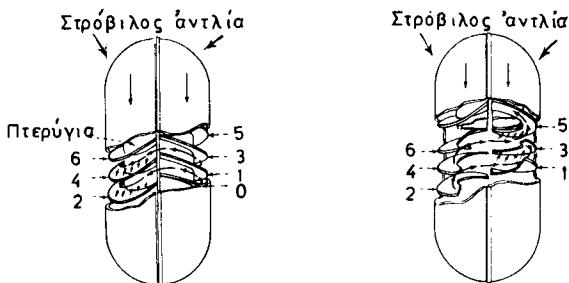
Τὸ λάδι ἀπὸ τὸ αὐλάκι, ποὺ εἶναι ἀνάμεσα στὰ πτερύγια 0 καὶ 1 τῆς ἀντλίας, μπαίνει στὸ αὐλάκι ἀνάμεσα στὰ πτερύγια 2

καὶ 4, κτυπᾶ στὸ πτερύγιο 2 καὶ τὸ ἀναγκάζει νὰ κινηθῇ πρὸς τὴν ἵδια κατεύθυνση ποὺ κινεῖται καὶ ἡ ἀντλία. Τὸ ἕδιο γίνεται καὶ μὲ τὰ ὑπόλοιπα αὐλάκια.



Σχ. 12·3ι.

Ο μονόφορος συμπλέκτης τοῦ στάτη ἐνὸς μετατροπέα ροπῆς.



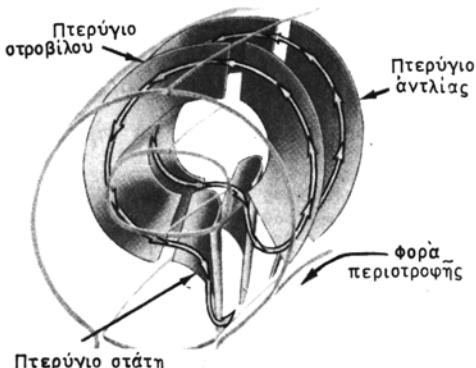
Σχ. 12·3ια.

Η κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα σὲ ἓνα μετατροπέα ροπῆς.

Τὸ σχῆμα 12·3ια (β) δείχνει τὴν ἀντίδραση, ποὺ δημιουργεῖ τὸ λάδι στὰ πτερύγια τῆς ἀντλίας στὸ ἐσωτερικὸ μισὸ τῆς σπείρας καὶ τὴν ἔξοδό του ἀπὸ τὰ αὐλάκια τοῦ στροβίλου μὲ φορὰ ἀντίθετη πρὸς τὴν κίνησή της.

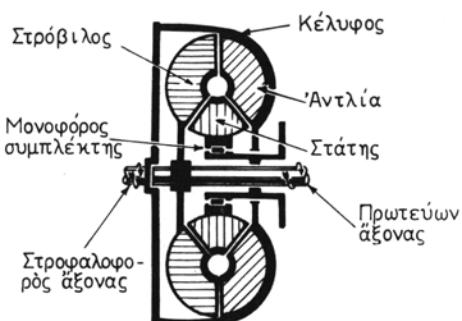
Τὸ ἄτοπο αὐτὸ τὸ ἔξουδετερώνει δ στάτης, ποὺ ἀλλάζει τὴν κατεύθυνση τοῦ λαδιοῦ, ὅπως ἀκριβῶς τὰ σταθερὰ πτερύγια τοῦ ἀτμοστροβίλου ἔναντι γυρίζουν τὸν ἀτμὸ στὴν φορὰ περιστροφῆς τοῦ στροβίλου (σχ. 12·3ιβ).

Τὸ σχῆμα 12·3 ιγ παρουσιάζει τὴν σχηματικὴν διάταξην ἐνὸς μετατροπέα ροπῆς, ποὺ χρησιμοποιεῖται σὲ αὐτοκίνητα Ford.



Σχ. 12·3 ιβ.

Ἡ κίνηση τοῦ λαδιοῦ μέσα σὲ ἔνα μετατροπέα ροπῆς.



Σχ. 12·3 ιγ.

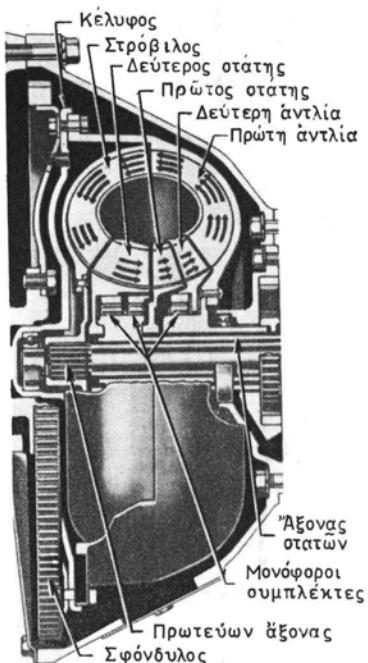
Σχηματικὴ διάταξη μετατροπέα ροπῆς Ford.

Ὑπάρχουν ὅμως καὶ περιπτώσεις μετατροπέων ροπῆς μὲ δύο στάτες καὶ δύο ἀντλίες (σχ. 12·3 ιδ, αὐτοκίνητα Buick) καὶ διάφοροι ἄλλοι συνδυασμοί. Ὁλοι ὅμως λειτουργοῦν κατὰ τὸν ἕδιο τρόπο.

Ἄς ὑποθέσωμε πρὸς στιγμὴν ὅτι ὁ κινητήρας καὶ ἡ ἀντλία, ποὺ εἰναι μόνιμα συνδεδεμένη μὲ αὐτόν, ἔχουν πάρει τὸ μέγιστο ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τους καὶ ὅτι λόγω ἀντιστάσεως ὁ στρόβιλος

μένει ἀκίνητος. Τὸ λάδι δίδει στὸν στρόβιλο μία ροπὴ στρέψεως, ποὺ εἶναι περίπου διπλάσια ἀπὸ τὴν ροπὴ τοῦ κινητήρα.

Οταν ἡ ἀντίσταση, ποὺ κρατοῦσε ἀκίνητο τὸν στρόβιλο, ἐλαττωθῇ καὶ ὁ στρόβιλος ἀρχίσῃ νὰ κινῆται, ἡ ροπὴ μικραίνει καὶ ἡ σχέση στροφῶν στροβίλου πρὸς ἀντλία γίνεται 9/10 περίπου, ἡ ροπὴ τοῦ στροβίλου τότε γίνεται ἵση μὲ τὴν ροπὴ τοῦ κινητήρα.



Σχ. 12-3 ιδ.

Μετατροπέας ροπῆς σὲ αὐτοκίνητα Buick.

β) Πλανητικὸ σύστημα ὁδοντωτῶν τροχῶν.

Ο ἄλλος μηχανισμός, ποὺ ἔκχει δυνατὴ τὴν κατασκευὴ αὐτομάτων κιβώτων ταχυτήτων, εἶναι τὸ πλανητικὸ σύστημα ὁδοντωτῶν τροχῶν.

Τὸ σύστημα αὐτὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑναν ὁδοντωτὸ τροχό,

ποὺ δνομάζεται ἥλιος, γύρω ἀπὸ τὸν ὅποιο εἶναι τοποθετημένοι τρεῖς ἢ περισσότεροι ἄλλοι μικροὶ δόδοντωτοὶ τροχοὶ, ποὺ δνομάζονται πλανῆτες. Γύρω τέλος ἀπὸ τοὺς πλανῆτες ὑπάρχει μία στεφάνη μὲ ἐσωτερικὴ δδόντωση (12·3 ιε).

Οἱ πλανῆτες βρίσκονται σὲ ἐμπλοκὴ μὲ τὰ δόντια τόσο τοῦ ἥλιου, δσο καὶ τῆς στεφάνης, οἱ ἀξονές τους δμως εἶναι στερεωμένοι σὲ ἔνα φορέα ἔτσι, ὡστε ἡ θέση μεταξύ τους νὰ εἶναι σταθερή. "Ας ὑποθέσωμε τώρα δτι τὸ καθένα ἀπὸ αὐτὰ τὰ τρία μέρη τοῦ πλανητικοῦ συστήματος ἔχει ἔναν ἀξονα, ἀπὸ τὸν ὅποιο μπορεῖ νὰ πάρῃ ἢ νὰ δώσῃ κίνηση καὶ δτι ὁ ἀξονας αὐτὸς φέρει ἔνα τύμπανο, ἐπάνω στὸ ὅποιο μπορεῖ νὰ ἐνεργήσῃ μία πέδη μὲ ταίνια (ταινιοπέδη) καὶ νὰ τὸ ἀκινητοποιήσῃ.

"Αν τώρα ἀκινητοποιήσωμε μὲ τὴν σειρὰ τὸ ἔνα ἀπὸ τὰ τρία μέλη καὶ κινήσωμε διαδοχικὰ τὸ ἔνα ἀπὸ τὰ ἄλλα δύο, ἔχομε τὶς ἀκόλουθες 6 περιπτώσεις μεταδόσεως κινήσεως:

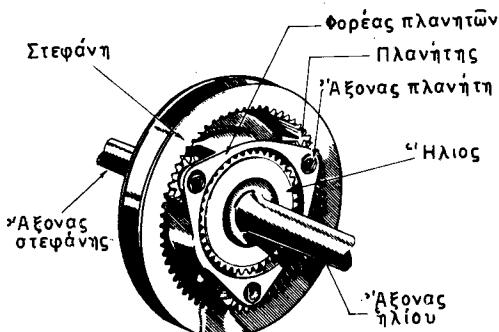
α) Σταθεροποιημένος ὁ ἥλιος καὶ κινητήριος ὁ ἀξονας τοῦ φορέα τῶν πλανητῶν.

Στὴν περίπτωση αὐτὴν οἱ πλανῆτες πρέπει α) νὰ ἀκολουθήσουν τὸν φορέα τους καὶ νὰ κινηθοῦν γύρω ἀπὸ τὸν κεντρικὸ ἀξονα τοῦ συστήματος κυλιόμενοι ἐπάνω στὸν ἥλιο καὶ β) νὰ κινηθοῦν γύρω ἀπὸ τὸν ἀξονά τους λόγω τῆς ἐμπλοκῆς ποὺ ἔχουν τὰ δόντια τους μὲ τὰ δόντια τοῦ ἥλιου. Τὶς δύο αὐτὲς κινήσεις θὰ τὶς μεταδόσουν κατ' ἀνάγκη στὴν στεφάνη. Αὕτη ἐπειδὴ εἶναι ἐλεύθερη, θὰ κινηθῇ ταχύτερα ἀπὸ τὸν φορέα τῶν πλανητῶν, γιατὶ θὰ πάρῃ ἀφ' ἑνὸς τὴν κίνηση, ποὺ δἰδεῖ στοὺς πλανῆτες ὁ ἀξονας τοῦ φορέα τους (ὁ ὅποιος δὲν φαίνεται στὸ σχῆμα 12·3 ιε) καὶ ἀφ' ἑτέρου τὴν κίνηση, ποὺ παίρνουν οἱ πλανῆτες γύρω ἀπὸ τοὺς ἀξονές τους, δεδομένου ὅτι εἶναι σὲ ἐμπλοκὴ μὲ τὰ δόντια τοῦ ἥλιου, ποὺ παραμένει ἀκίνητος.

"Αν δ φορέας πάρῃ μία δλόκληρη στροφή, ἡ στεφάνη θὰ πά-

ρη μία στροφή καὶ ἐπὶ πλέον ἕνα τμῆμα στροφῆς, στὸ δποῖο ἀντιστοιχεῖ ὁ ἀριθμὸς ἀπὸ τὰ δόντια τοῦ ἡλίου μετρημένος ἐπάνω στὴν στεφάνη.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ πλανητικὸ σύστημα ἐνεργεῖ σὰν πολλαπλασιαστὴς στροφῶν.



Σχ. 12·3 ιε.

Σχηματικὴ διάταξη ἐνὸς πλανητικοῦ συστήματος.

β) Σταθεροποιημένος ὁ ἡλιος καὶ κινητήρια ἡ στεφάνη.

Ἡ στεφάνη παρασύρει στὴν κίνησή της τοὺς πλανητες καὶ τὴν θήκη τους, γιατὶ τὰ δόντια τῶν πλανητῶν εἰναι σὲ ἐμπλοκὴ μὲ τὰ δόντια τῆς στεφάνης. Τὰ δόντια δμως τῶν πλανητῶν εἰναι σὲ ἐμπλοκὴ μὲ τὰ δόντια τοῦ ἡλίου. "Εἰσι οἱ πλανῆτες θὰ ἀρχίσουν νὰ στρέψωνται καὶ γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά τους, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἀφαιροῦν κίνηση ἀπὸ τὴν κίνηση ποὺ θὰ ἔδιδε ἡ στεφάνη στὸ φορέα τους. Τότε δ φορέας παίρνει μικρότερη ταχύτητα ἀπὸ τὴν στεφάνη (σὲ μία στροφὴ τῆς στεφάνης ἀντιστοιχεῖ γιὰ τὸν φορέα μία πλήρης στροφὴ ἐλαττωμένη κατὰ ἕνα τμῆμα αὐτῆς, ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ τόσο ἀριθμὸ δοντιῶν τῆς στεφάνης ὡσα εἰναι τὰ δόντια τοῦ ἡλίου).

Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ πλανητικὸ σύστημα ἐνεργεῖ σὰν μειωτής στροφῶν.

γ) Σταθεροποιημένη ή στεφάνη και κινητήριος ό γλιος.

‘Η κίνηση μεταδίδεται στὸν φορέα τῶν πλανητῶν κατὰ τὴν αὐτὴν φορά, ἀλλὰ μὲ ταχύτητα ἐλαττωμένη (μειωτής στροφῶν).

δ) Σταθεροποιημένη ή στεφάνη και κινητήριος ό φορέας των πλανητών.

‘Η κίνηση μεταδίδεται στὸν ἥλιο κατὰ τὴν ἕδια φορά, ἀλλὰ μὲ μεγαλύτερη ταχύτητα (πολλαπλασιαστής στροφῶν).

ε) Σταθεροποιημένος ό φορέας τῶν πλανητῶν καὶ κινητήρια
ἡ στεφάνη.

· Ή κίνηση μεταδίδεται στήν στεφάνη μὲ ἀντίθετη φορά, ἀλλὰ μὲ αὐξημένη ταχύτητα (ἀναστροφέας, ταχύτητα ἐπισθοπορείας αὐξημένη).

**στ) Σταθεροποιημένος δὲ φορέας τῶν πλανητῶν καὶ κινητήριος
δὲ ἥλιος.**

‘Η κίνηση μεταδίδεται στήν στεφάνη μὲ δάντιθετη φορά, ἀλλὰ μὲ ἐλαττωμένη ταχύτητα (ἀναστροφέας, ταχύτητα δπιοθοπορείας μειωμένη).

Τέλος παρατηροῦμε δτι, ἂν δύο ἀπὸ τὰ τρία μέρη τοῦ πλα-
νητικοῦ συστήματος συνδεθοῦν μεταξύ τους, τὸ πλανητικὸ σύστη-
μα μπλοκάρεται καὶ γίνεται σὰν ἐν σώμα, δηλαδὴ παγώνει καὶ
ἄν ἐνα ἀπὸ τὰ μέλη τεθῆ σὲ κίνηση, ἡ κίνηση μεταδίδεται αὐτού-
σια καὶ στὰ δύο ἄλλα μέλη του (κατ' εὐθείαν μετάδοση).

"Οταν δὲ καὶ τὰ τρία μέρη εἶναι ἐλεύθερα, δταν δηλαδὴ κανένα ἀπὸ αὐτὰ δὲν εἶναι σταθεροποιημένο, τότε δποιοδήποτε καὶ ἂν τεθῇ σὲ κίνηση, ἢ κίνηση αὐτῇ δὲν μεταδίδεται στὸν τρίτο (νεκρὸ σημεῖο).

Τὸ πινακίδιο ποὺ ἀκολουθεῖ μᾶς δίδει συγκεντρωμένες καὶ τίς ἔξι περιπτώσεις:

Περίπτωση	1	2	3	4	5	6
Σταθερὸς	Η	Η	Σ	Σ	Φ	Φ
Κινητήριος	Φ	Σ	Η	Φ	Σ	Η
Κινούμενος	Σ	Φ	Φ	Η	Η	Σ
Ταχύτητα	Α	Μ	Μ	Α	Α	Μ
Φορὰ	Ι	Ι	Ι	Ι	Ο	Ο

Η = Ἡλιος, Φ = Φορέας πλανητῶν, Σ = Στεφάνη, Α = Αὐξημένη, Μ = Μειωμένη, Ι = Ἰδια (φορά), Ο = Ἀντίστροφη (δπίσω) φορά.

"Ας υποθέσωμε τώρα δια σὲ ἐνα αὐτοκίνητο ἔχομε τοποθετήσει ἀντὶ συμπλέκτη καὶ κιβωτίου ταχυτήτων ἐνα μετατροπέα ροπῆς.

"Ο κινητήρας μπορεῖ ἀσφαλῶς νὰ ἀρχίσῃ τὴν λειτουργία του μὲ σταματημένο τὸ ὅχημα, γιατὶ ὁ μετατροπέας ροπῆς δὲν συνδέει τὸν κινητήρα μὲ τοὺς τροχούς, δταν ὁ κινητήρας ἔχῃ λίγες στροφές.

Τὸ αὐτοκίνητο ὅμως δὲν θὰ μπορέσῃ νὰ ἔκεινήσῃ, γιατὶ ἡ αὐξηση τῆς ροπῆς στρέψεως, ποὺ γίνεται ἀπὸ τὸν μετατροπέα, ἡ δποία, εἶναι περίπου 2 : 1, δὲν ἀρκεῖ γιὰ νὰ ὑπεριγκήσῃ τὴν ἀδράνεια καὶ τὶς τριβές, ὥστε νὰ θέσῃ τὸ αὐτοκίνητο σὲ κίνηση καὶ νὰ αὐξήσῃ τὴν ταχύτητά του.

Χρειάζεται ἔπομένως νὰ γίνῃ μεγαλύτερη αὐξηση τῆς ροπῆς στρέψεως. Γιὰ νὰ γίνῃ ὅμως αὐτὸ προστίθεται ἐνα σύστημα, καὶ σπανιότερα δύο, πλανητικῶν τροχῶν, ποὺ μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς εἰδικοῦ συμπλέκτη καὶ ἐνὸς ζεύγους ἀπὸ πέδες μὲ ταῖνίες (ταίνιοπέδες) ἔργάζεται σὰν μειωτής στροφῶν. Ἐπιτυγχάνει ἔτοι τὴν αὐξηση τῆς ροπῆς στρέψεως (μὲ ἀντίστοιχη μείωση τῆς ταχύτητας), ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ νὰ ἔκεινήσῃ τὸ αὐτοκίνητο, νὰ ἐπιτα-

χυνθή καὶ νὰ μπορέσῃ νὰ υπερνικήσῃ μία ἀπότομη ἀνωφέρεια η δόποιοδήποτε ἀλλο ἐμπόδιο. "Οταν πάλι τὸ αὐτοκίνητο ἔχη ἐπιταχυνθῆ καὶ κινήται σὲ δριζόντιο καὶ καλὸ δρόμο, δπότε δὲν χρείαζεται μεγάλη ροπή στρέψεως ἀλλὰ μεγάλη ταχύτητα, τὸ σύστημα πλανητικῶν τροχῶν « παγώνει » καὶ δίδει ἀπ' εύθειας τὴν μετάδοση τῆς κινήσεως καὶ τότε ἀναλαμβάνει δ μετατροπέας τῆς ροπῆς τὴν ἀκριβῆ προσαρμογὴ ταχύτητας καὶ ροπῆς στρέψεως ποὺ χρείαζεται κάθε στιγμὴ τὸ αὐτοκίνητο, γιὰ νὰ ἀντιμετωπίσῃ μὲ τὴν μεγαλύτερη δυνατή οἰκονομία τις ἀνάγκες τῆς κινήσεώς του.

Οἱ ταινιοπέδες λειτουργοῦν μὲ τὸν συνδυασμὸν ἑνὸς χειροκίνητου ἐπιλογέα καὶ ἑνὸς αὐτόματου ὑδραυλικοῦ συστήματος, ποὺ λειτουργεῖ μὲ τὴν φυγόκεντρο δύναμη καὶ τὴν ὑποπίεση ποὺ δημιουργεῖται μὲ τὴν ἀναρρόφηση τοῦ κινητήρα τοῦ αὐτοκινήτου.

Τέλος τὸ πλανητικὸ σύστημα ἔξασφαλίζει τὴν ἀπαιτούμενη ἀναστροφὴ τῆς κινήσεως γιὰ τὴν δπισθοπορεία τοῦ αὐτοκινήτου.

Τὸ σχῆμα 12·3 ιστ παρουσιάζει ἔνα τέτοιο συνδυασμό, ποὺ χρησιμοποιεῖται σὲ αὐτοκίνητα Ford (Fordomatic), δηλαδὴ τὸν συνδυασμὸν ἑνὸς μετατροπέα ροπῆς μὲ ἔνα μονὸν (ἀλλὰ κάπως συνθετότερο ἀπὸ αὐτὸ ποὺ περιγράψαμε) πλανητικὸ σύστημα.

Γιὰ τὸν χειρισμὸ ἑνὸς τέτοιου αὐτομάτου κιβωτίου ταχυτήτων δ δόηγδες ἔχει στὴν διάθεσή του ἔνα μικρὸ μοχλὸ μὲ ἔνα δείκτη, ποὺ κινεῖται μπροστὰ στὰ ἀκόλουθα γράμματα (σχ. 12·3 ι₂):

P (Parking) - Πάρκινκ = Στάθμευση.

R (Reverse) - Ριβέρς = Κίνηση δπισθεν.

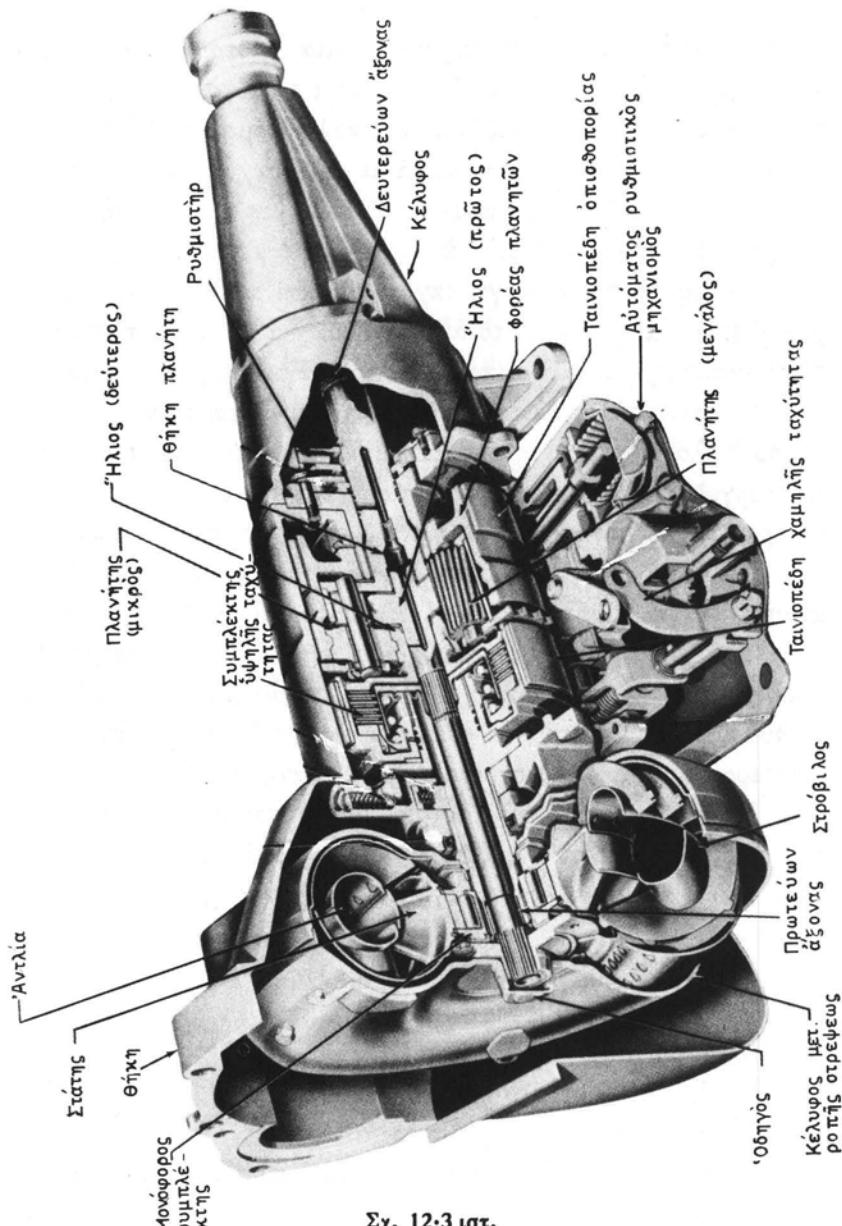
N (Neutral) - Νιούτραλ = Νεκρὸ σημεῖο.

D (Drive) - Ντράϊδ = Κανονικὴ πορεία.

L (Low) - Λόσου = Βροχδυπορεία.

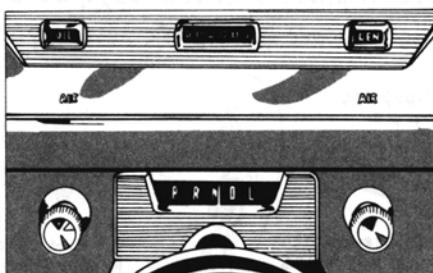
"Ο μοχλὸς αὐτὸς μὲ τὸν δείκτη του δνομάζεται: ἐπιλογέας η μοχλὸς ἐπιλογῆς.

"Αν δ δόηγδες θέση τὸν μοχλὸ ἐπιλογῆς στὴν θέση P, συνδέει



Σχ. 12-3 ιστ.
Αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων Ford.

τὸν δευτερεύοντα ἀξονα μὲ τὸ σταθερὸ κέλυφος καὶ ἀπαγορεύει τὴν ἀκούσια κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου.



Σχ. 12·3 ιε.

Ο δείκτης τοῦ ἐπιλογέα Ford.

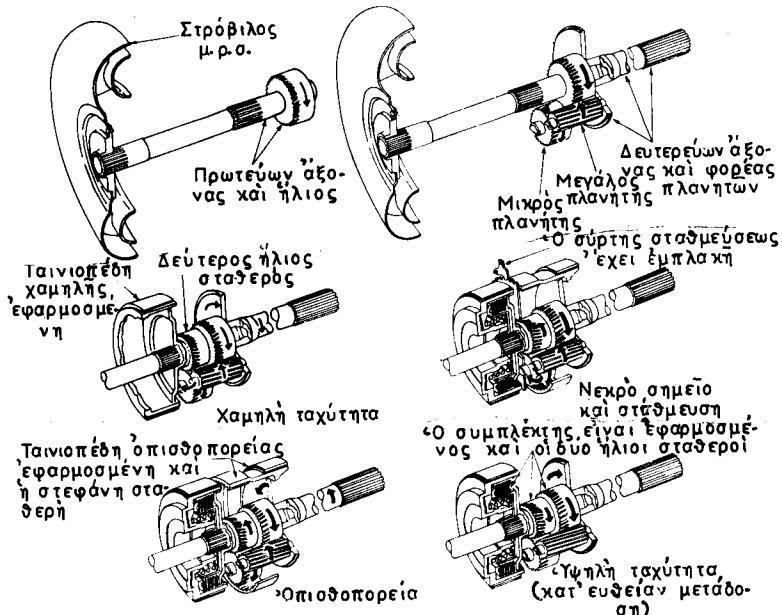
Γιὰ νὰ ξεκινήσῃ λοιπὸν ὁ ὀδηγὸς τὸν κινητήρα, θέτει τὸν μοχλὸ στὸ N. Ἀφοῦ ὁ κινητήρας πάρη τὶς κανονικές του στροφὲς τῆς βραδυπορείας, ὁ ὀδηγὸς βάζει τὸν μοχλὸ στὸ D καὶ πιέζει τὸν ἐπιταχυντὴ (τὸ γκάζι). Τὸ αὐτοκίνητο ξεκινᾶ μὲ τὴν χαμηλὴ ταχύτητα (μὲ τὸ πλανητικὸ σύστημα σὰν μειωτὴ στροφῶν) καὶ ὅταν ἡ ταχύτητά του φθάσῃ ἀπὸ 30 μέχρι 50 km/h, τὸ πλανητικὸ σύστημα «παγώνει» μόνο του καὶ ἔτσι ἔξασφαλίζει ὑψηλὴ ταχύτητα καὶ κατ’ εὐθείαν μετάδοση.

“Αν τὸ αὐτοκίνητο γιὰ δροιδήποτε λέγο χάσῃ τὴν ταχύτητά του, τὸ κιβώτιο ταχυτήτων γυρίζει πάλι στὴν χαμηλὴ ταχύτητα καὶ οὕτω καθ’ ἔξῆς.

“Αν ὁ ὀδηγὸς θέλῃ νὰ κινήται συνεχῶς μὲ τὴν χαμηλὴ ταχύτητα, βάζει τὸν μοχλὸ στὸ L καὶ ἀν θέλῃ νὰ κινηθῇ πρὸς τὰ πίσω, βάζει τὸν μοχλὸ στὸ R.

Τὸ σχῆμα 12·3 ιη δίδει μιὰ σχηματικὴ παράσταση τῶν διαφόρων συνδυασμῶν τοῦ αὐτομάτου κιβωτίου ταχυτήτων Ford. Σ’ αὐτὸ διάρχουν δύο ἥλιοι καὶ δύο σειρὲς ἀπὸ πλανῆτες, ἡ λειτουργία του ὅμως εἶναι ἀκριβῶς ἡ ἴδια, ὅπως τὴν ἔξηγή σαμε στὴν περιγραφὴ τοῦ ἀπλοῦ πλανητικοῦ συστήματος.

Πρέπει άκρημη νὰ σημειώσωμε ἐδῶ ὅτι ὅλα τὰ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων δὲν μοιάζουν μεταξύ τους. Σὲ ὅλα ὅμως ἡ λειτουργία στηρίζεται περίπου στὴν ἵδια ἀρχὴ καὶ εύκολα μποροῦμε νὰ ξεχωρίσωμε τὶς διάφορες φάσεις τῆς λειτουργίας τους. Ἐπίσης

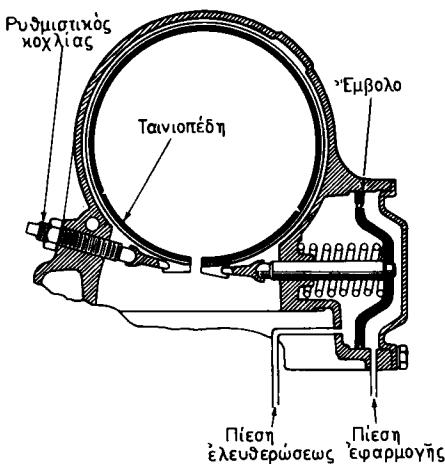


Σχ. 12·3 ιη.

Οι διαδοχικές φάσεις λειτουργίας σὲ αὐτόματο κιβώτιο ταχυτήτων αὐτοκινήτου Ford.

ὅλοι οἱ χειρισμοί, γιὰ νὰ περάσῃ τὸ κιβώτιο ταχυτήτων ἀπὸ τὴν μία φάση στὴν ἄλλη (ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ τὴν ἐπιλογὴν), γίνονται αὐτόματα μὲ ὑδραυλικὴ δύναμη καὶ ὑπάρχει πλῆρες σύστημα ἀντλιῶν λαδιοῦ καὶ ρυθμιστῶν, ποὺ λειτουργεῖ μὲ τὴν φυγόκεντρο δύναμη καὶ τὴν ἀναρρόφηση τοῦ κινητήρα καὶ ἐκτελεῖ τὶς ἔργασίες αὐτές.

Στὸ σχῆμα 12·3 ιθ παρουσιάζεται μία ταινιοπέδη καὶ ὁ τρόπος τῆς λειτουργίας της μὲ ὑδραυλικὴ δύναμη.



Σχ. 12·3 ιθ.
Ταινιοπέδη αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων Ford.

12·4 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Σὲ τί χρησιμεύει τὸ κιβώτιο ταχυτήτων καὶ ποιά εἶναι τὰ κύρια κομμάτια του;
2. Πόσους ἀξιούς ἔχει τὸ κιβώτιο ταχυτήτων; Πῶς δύνομάζονται καὶ πόσους δόδοντωτοὺς τροχοὺς ἔχει δικαθένας τους;
3. Τί γίνεται σὲ ἕνα κιβώτιο ταχυτήτων μὲ 3 ταχύτητες, δταν τὸ αὐτοκίνητο κινήται μὲ τὴν δευτέρα, καὶ τί, δταν κινήται μὲ τὴν τρίτη;
4. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κίνηση τῶν αὐτοκινήτων δπισθεν;
5. Πόσα εἰδῆ κιβωτίων ταχυτήτων χρησιμοποιοῦνται καὶ ποιά εἶναι αὐτά;
6. Σὲ τί διαφέρει ἔνα κιβώτιο ταχυτήτων μὲ μόνιμη ἐμπλοκὴ ἀπὸ ἔνα ἄλλο μὲ σύστημα συγχρονισμοῦ;
7. Ποιές εἶναι οἱ κυριότερες διαφορές μεταξὺ ἑνὸς αὐτόματου κιβωτίου ταχυτήτων καὶ ἑνὸς κοινοῦ;
8. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ αὐτόματη ἀλλαγὴ ταχύτητας στὰ αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων;
9. Τί εἶναι διδραυλικὸς μετατροπέας τῆς ροπῆς στρέψεως καὶ πῶς λειτουργεῖ;

Τὸ Αὐτοκίνητο

13

10. Τί είναι τὸ πλανητικὸ σύστημα δδοντωτῶν τροχῶν καὶ πῶς λειτουργεῖ;

11. Ποιά είναι τὰ κυριότερα μέρη τοῦ πλανητικοῦ συστήματος δδοντωτῶν τροχῶν;

12. Πόσες περιπτώσεις μεταδόσεως κινήσεως ἔχομε μὲ τὸ πλανητικὸ σύστημα δδοντωτῶν τροχῶν καὶ ποιές είναι αὐτές;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 13

ΑΞΟΝΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ - ΓΩΝΙΑΚΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ

13.1 Γενικά - Προορισμός.

‘Η κίνηση άπό τὸ κιβώτιο ταχυτήτων πρέπει φυσικὰ νὰ μεταδοθῇ στοὺς τροχούς. ‘Η δουλειὰ αὐτῆς γίνεται μὲ τὸν ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως.

‘Ο ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως συνδέει τὸ κιβώτιο ταχυτήτων, ποὺ στηρίζεται στὸ ἀμάξωμα, μὲ τὸν ἄξονα τῶν τροχῶν. ‘Η σχετικὴ τους θέση, ἡ θέση δηλαδὴ τοῦ ἐνὸς ἀπὸ αὐτὰ ὡς πρὸς τὸν ἄλλο, δὲν εἶναι σταθερὴ οὕτε κατὰ μῆκος οὕτε κατὰ γωνίαν, γιατὶ μεταξὺ κιβωτίου ταχυτήτων καὶ ἄξονα τροχῶν ὑπάρχουν τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως (οἱ σοῦστες), ποὺ ἐπιτρέπουν τὴν ἐλεύθερη (μέσα σὲ δρισμένα βέναια δρια) αἰώρηση τοῦ ἀμαξώματος σχετικὰ μὲ τὸν ἄξονα τῶν τροχῶν.

‘Οταν δηλαδὴ, λόγω κάποιας ἀνωμαλίας τοῦ ἐδάφους ή λόγω μεγάλου φορτίου, τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως συσπειρωθοῦν, δὲ ἄξονας, ποὺ συνδέει τὸ κιβώτιο ταχυτήτων μὲ τοὺς δύο ουρανούς κινητήριους τροχούς, γίνεται πιὸ δριζόντιος καὶ πιὸ κοντός, ἐνῷ ἀντιθέτως, ὅταν τὸ δημητριακό τροχός τοῦ ἀμαξώματος συντρέψει τὸ πλαίσιο καὶ δὲ ἄξονας μεταδόσεως γίνεται πιὸ λοξὸς καὶ πιὸ μακρύς.

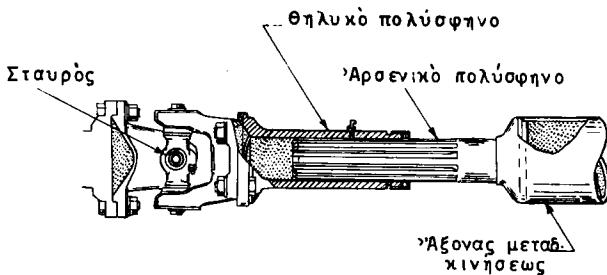
Γιὰ τὸν λόγο λοιπὸν αὐτὸν δὲ ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως πρέπει νὰ ἔχῃ τὴν δυνατότητα:

α) Νὰ αὐξάνῃ καὶ νὰ ἐλαττώνῃ τὸ μῆκος του, φυσικὰ μέσα σὲ δρισμένα δρια.

β) Νὰ μεταδίδῃ τὴν κίνηση καὶ μὲ κάποια μικρὴ γωνία, ἡ δποία, δημητριακή παραπάνω, δὲν εἶναι σταθερή.

13·2 Συνοπτική περιγραφή- λειτουργία.

Ό άξονας μεταδόσεως κινήσεως άποκτά τήν πρώτη άπό τις παραπάνω δύο ίκανότητες, τήν μεταβολή δηλαδή τοῦ μήκους του μὲ τὸν δλκωτὸν ἢ τηλεσκοπικὸ σύνδεσμο, τὸ λεγόμενο πολύσφηνο (σχ. 13·2 α). Ό σύνδεσμος αὐτὸς δνομάζεται τηλεσκοπικός, γιατὶ μοιάζει μὲ τὰ παληὰ τηλεσκόπια, τὰ δποῖα εἶχαν πολλὰ τμήματα, ποὺ τὸ ἔνα εἰσχωροῦσε μέσα στὸ ἄλλο.



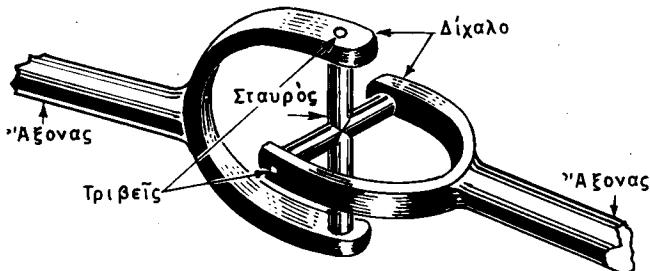
Σχ. 13·2 α.
Τηλεσκοπικὸς σύνδεσμος.

Ο τηλεσκοπικὸς σύνδεσμος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα ζεῦγος πολύσφηνα. Τὸ ἔνα ἀπὸ αὐτὰ δνομάζεται ἀρσενικὸ καὶ τὸ ἄλλο θηλυκό. Τὸ ἀρσενικὸ μπορεῖ νὰ κινηθῇ ἐλεύθερα λίγα χιλιοστὰ μέσα στὸ θηλυκὸ (μπρὸς - πίσω) καὶ ἔτσι θεραπεύεται ἡ ἀνάγκη τῆς αὐξομειώσεως τοῦ μήκους.

Τήν δεύτερη ίκανότητα, νὰ μεταδίδῃ δηλαδὴ τήν κίνηση καὶ μὲ κάποια (ἔστω καὶ μικρὴ) γωνία, τήν ἀποκτᾶ μὲ ἔνα ἀρθρωτὸ σύνδεσμο (σταυρὸ ἢ Universal). Συνήθως τὸ κυριότερο κομμάτι τοῦ ἀρθρωτοῦ αὐτοῦ συνδέσμου εἶναι ἔνας σταυρὸς Καρντάν (Cardan) καὶ γι' αὐτὸς δλοὶ οἱ σύνδεσμοι, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα, δνομάζονται σταυροὶ (σχ. 13·2 β), ἔστω καὶ ἂν δὲν εἶναι τύπου Καρντάν.

Τέτοιοι ἀρθρωτοὶ σύνδεσμοι (σταυροὶ) υπάρχουν δύο. Ένας στήν ἀρχὴ καὶ ἔνας ἄλλος στὸ τέλος τοῦ ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως (σχ. 13·2 γ).

Ο κύριος άξονας μεταδόσεως κινήσεως είναι ένας σιδερένιος σωλήνας, που φέρει στὸ ἔνα του ἄκρο τὸ ἀρσενικὸ κομμάτι τοῦ τηλεσκοπικοῦ συνδέσμου, ἐνῷ στὸ ἄλλο τὸ ἔνα δίχαλο τοῦ ἀρθρωτοῦ συνδέσμου (σχ. 13·2γ).

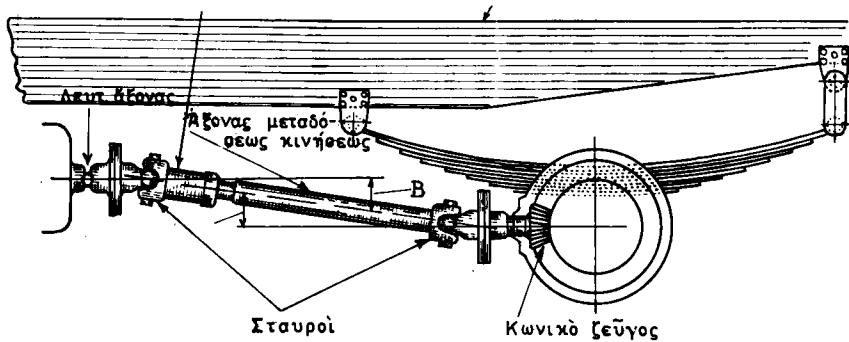


Σχ. 13·2β.

'Αρθρωτὸς σύνδεσμος Καρντάν (Cardan).

Πολύσφηνο

Πλασίσιο



Σχ. 13·2γ.

'Άξονας μεταδόσεως κινήσεως μὲ δύο ἀρθρωτοὺς συνδέσμους.

Στὰ δχήματα μὲ μεγάλα μήκη δ ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια μὲ ἔνα ἔδρανο στὴν μέση. Καθένα ἀπὸ τὰ κομμάτια αὐτὰ ἔχει περίπου τὴν ἕδια μορφὴ μὲ τὸ παραπάνω.

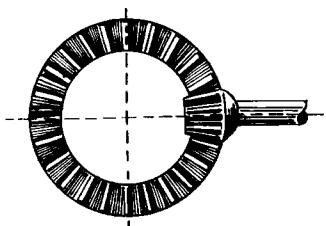
13·3 Γωνιακή μετάδοση.

Εἴδαμε στὰ προηγούμενα πῶς μεταφέρεται ἡ κίνηση μέχρι

τὸν ἀξονα τῶν κινητηρίων τροχῶν, ποὺ ουνήθως εἰναι δ πίσω ἀξονας. 'Ο ἀξονας ὅμως αὐτὸς εἰναι κάθετος πρὸς τὸν ἀξονα μεταδόσεως κινήσεως, ποὺ περιγράψαμε ἡδη. Εἰναι ἀπαραίτητο ἐπομένως νὰ ἐφοδιάσωμε τὸ σύστημα μεταδόσεως κινήσεως και μὲ ἓνα εἰδικὸ μηχανισμό, ποὺ νὰ ἔχῃ τὴν ἴκαντητα νὰ μεταδίδῃ τὴν κίνηση μὲ γωνία 90° .

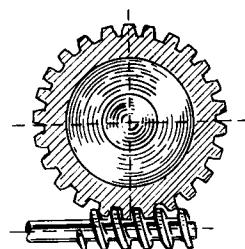
'Ο μηχανισμὸς αὐτὸς εἰναι ή λεγόμενη γωνιακὴ μετάδοση.

Γιὰ τὴν γωνιακὴ μετάδοση μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῇ ἓνα κωνικὸ ζεῦγος (σχ. 13·3α) η ἔνας ἀτέρμονας κοχλίας μὲ δονδώτη τροχὸ (σχ. 13·3β).



Σχ. 13·3α.

Γωνιακὴ μετάδοση μὲ κωνικὸ ζεῦγος ὁδοντωτῶν τροχῶν.



Σχ. 13·3β.

Γωνιακὴ μετάδοση μὲ ἀτέρμονα κοχλία και ὁδοντωτὸ τροχὸ.

Τὰ κωνικὰ ζεύγη ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἑνα μεγάλο (κορώνα) και ἑνα μικρὸ (πινιὸν) ὁδοντωτὸ τροχὸ και μπορεῖ νὰ ἀνήκουν σὲ μία ἀπὸ τὶς παρακάτω κατηγορίες:

α) 'Απλᾶ κωνικὰ (σχ. 13·3α), τὰ δποῖα εἰναι φθηνά, ἀλλὰ ἔχουν τὸ μειονέκτημα νὰ κάνουν πολὺ θόρυβο.

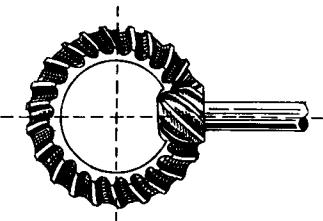
β) 'Ελικοειδῆ (σχ. 13·3γ). Κατασκευάζονται και αὐτὰ εύκολα και ἔχουν τὸ μεγάλο πλεονέκτημα νὰ εἰναι ἀθόρυβα, γι' αὐτὸ και χρησιμοποιοῦνται πιὸ πολύ.

γ) Χαϊπόδιντ (Hypoide). Τὰ χαϊπόδιντ μοιάζουν πολὺ μὲ τὰ ἐλικοειδῆ (σχ. 13·3δ). "Εχουν δηλαδὴ και αὐτὰ ἐλικοειδῆ δόντια (εἰδικῆς μορφῆς δμως), ἀλλὰ δ ἀξονας τοῦ μικροῦ τροχοῦ

(πινιδὸν) εἶναι πολὺ χαμηλότερα ἀπὸ τὸν ἀξονα τοῦ μεγάλου (κορώνας) καὶ ἔτοι δὲν συναντῶνται. Εἶναι πιὸ ἀθόρυβα ἀπὸ τὰ προηγούμενα καὶ ἐπιτρέπουν τὴν κατασκευὴν χαμηλοῦ ἀμαξώματος, γι' αὐτὸ καὶ χρησιμοποιοῦνται πιὸ πολὺ.

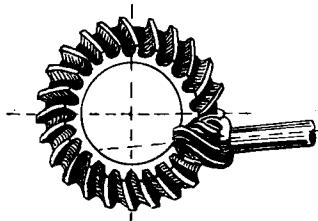
Μὲ τὴν γωνιακὴν μετάδοσην ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀλλαγὴ τῆς διευθύνσεως τῆς κινήσεως κατὰ 90° ἐλαττώνομε καὶ τὴν ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ ἀξονα τῶν τροχῶν, καὶ τοῦτο γιατὶ τὸ πινιδὸν ἔχει πολὺ λιγότερα δόντια ἀπὸ τὴν κορώνα.

Ἡ μείωση αὐτὴ εἶναι ἀπαραίτητη, γιατὶ μὲ τοὺς σημερινοὺς πολύστροφους κινητῆρες δὲ ποσιδινασμός, ποὺ γίνεται μέσα στὸ κινδύνῳ ταχυτήτων, δὲν εἶναι ἀρκετός.



Σχ. 13·3 γ.

Γωνιακὴ μετάδοση μὲ ἐλικοειδεῖς τροχούς.



Σχ. 13·3 δ.

Γωνιακὴ μετάδοση μὲ ἐλικοειδεῖς τροχούς (Hypoide).

13·4 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Θὰ ἡταν δυνατὸν χωρὶς ζημιὲς νὰ γίνῃ μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸ κινδύνῳ ταχυτήτων στὸν ἀξονα τῶν τροχῶν μὲ ἕνα σταθερὸ ἀξονα χωρὶς πολύσφηγο καὶ χωρὶς σταυρό; "Αν δχι γιατὶ;

2. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ μεταβολὴ τοῦ μῆκους τοῦ ἀξονα μετάδοσεως καὶ πῶς ἡ μετάδοση κινήσεως ἀπὸ κάποια μικρὴ γωνίᾳ;

3. Πῶς γίνεται ἡ ἀλλαγὴ τῆς διευθύνσεως κινήσεως κατὰ 90° ἀπὸ τὸν ἀξονα μεταδόσεως τῆς κινήσεως στὸν κινητήριο ἀξονα τροχῶν;

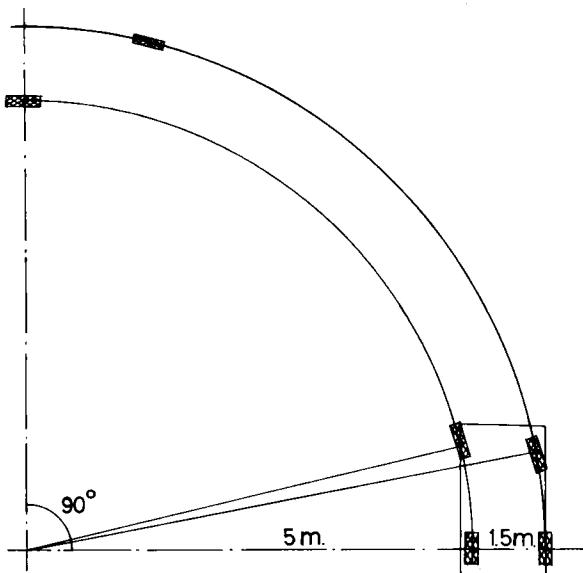
4. Πόσα συστήματα γωνιακῆς μεταδόσεως χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα καὶ ποιά εἶναι αὐτά;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 14

ΤΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟ

14·1 Γενικά - Προορισμός.

"Όταν τὸ δῦχημα κινήται σὲ μία στροφή, οἱ τροχοί, ποὺ βρίσκονται στὸ ἔξω μέρος τῆς τροχιᾶς, πρέπει νὰ διανύσουν μεγαλύτερη διαδρομὴ ἀπὸ τοὺς μέσα τροχούς. Ἀπὸ τὸ σχῆμα 14·1 α



Σχ. 14·1 α.

Διαφορὰ διαδρομῆς μεταξὺ ἐσωτερικῶν καὶ ἔξωτερικῶν τροχῶν κατὰ τὴν κίνηση ἐπὶ καμπύλης.

π.χ. φαίνεται ὅτι σὲ μία στροφὴ 90° μὲ ἐσωτερικὴ ἀκτίνα 5m ἐξωτερικὸς τροχὸς διανύει $1/4 \cdot 2\pi \cdot 6,5 = 10,22$ m, ἐνῷ δ ἐσωτερικὸς τροχὸς διανύει $1/4 \cdot 2\pi \cdot 5 = 7,86$ m. Διαφορὰ διαδρομῆς 2,36 m.

Πρέπει δηλαδὴ οἱ ἔξωτερικοὶ τροχοὶ νὰ πάρουν περισσότερες στροφὲς ἀπὸ τοὺς τροχούς, ποὺ βρίσκονται στὸ μέσα μέρος τῆς τροχιᾶς. Ἐπίσης, δταν κινῆται τὸ ὅχημα ἐπάνω σὲ ἀνώμαλο ἔδαφος, δ ἔνας ἀπὸ τοὺς δύο τροχούς, ποὺ εἶναι σὲ κάθε ἄξονα, εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ πρέπη νὰ ἀνεβῇ σὲ διαφορετικὸ ὕψος καὶ νὰ διανύσῃ μεγαλύτερη διαδρομή, ἐπομένως θὰ πρέπει νὰ κινηθῇ μὲ διαφορετικὴ ταχύτητα ἀπὸ τὸν ἄλλο τροχό, δ ὅποιος κινεῖται σὲ χαμηλότερο ἔδαφος. Γιὰ τοὺς τροχούς, ποὺ δὲν εἶναι κινητήριοι, εἶναι φανερὸ πῶς δὲν ὑπάρχει καμμία δυσκολία γι' αὐτό. Γιὰ τοὺς κινητήριους δμως τροχοὺς πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἔνα σύστημα, ποὺ νὰ τοὺς ἐπιτρέπῃ, δταν κινοῦνται σὲ δμαλὸ ἔδαφος εὔθυγραμμα, νὰ ἔχουν καὶ οἱ δύο ἰδια ταχύτητα, δταν δμως βρεθοῦν σὲ στροφὴ ἢ σὲ ἀνώμαλία τοῦ δρόμου, νὰ μποροῦν νὰ πάρουν δ καθένας τοὺς διαφορετικὸ ἀριθμὸ στροφῶν.

Τὴν ἵκανότητα αὐτὴν τὴν ἀποκτοῦν μὲ ἔνα μηχανισμό, ποὺ τοποθετοῦμε στὸ σύστημα μεταδόσεως κινήσεως καὶ ὀνομάζεται διαφορικό.

14·2 Συνοπτικὴ περιγραφή.

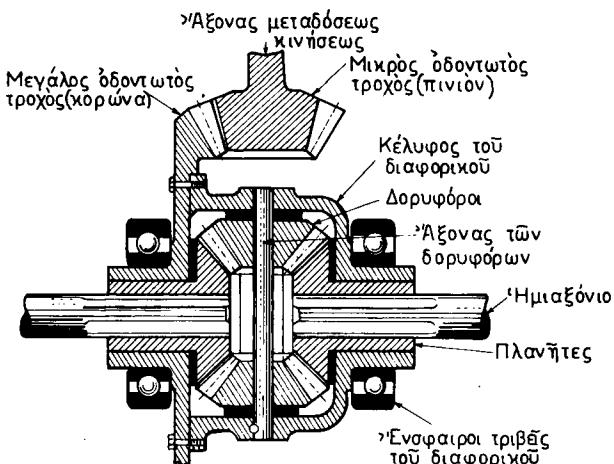
“Οπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 14·2 α τὸ διαφορικὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ :

α) Τὴν θήκη του, ἐπάνω στὴν ὁποία εἶναι στερεωμένος δ μεγάλος τροχὸς (ἢ κορώνα) τοῦ συστήματος γωνιακῆς μεταδόσεως.

β) Τοὺς δορυφόρους, ποὺ εἶναι 2 ἢ 4 μικροὶ κωνικοὶ δδοντωτοὶ τροχοὶ στερεωμένοι στὸ ἐσωτερικὸ τῆς θήκης τοῦ διαφορικοῦ μὲ ἔναν ἄξονα, ποὺ σφηνώνεται στὴν θήκη.

γ) Τοὺς πλανῆτες, ποὺ εἶναι δύο κωνικοὶ δδοντωτοὶ τροχοί. Οἱ πλανῆτες μέσω ἑνὸς πολύσφηγου συνδέονται μὲ τὰ δύο ήμια-ξένια, τὰ ὅποια δίδουν κίνηση στοὺς τροχούς.

“Ολο τὸ διαφορικό, μαζὶ μὲ τὴν γωνιακὴν μετάδοσην, εἶναι κλεισμένο στὸ μεσαῖο σφαίρωμα, ποὺ σχηματίζεται ἀνάμεσα στὰ δύο κωνικὰ ἄκρα (γωνιὰ) τοῦ κελύφους τοῦ κινητηρίου ἀξονα. Ή στήριξη τοῦ διαφορικοῦ ἐπάνω στὸν φορέα του γίνεται μὲ δύο ἑνσφαίρους τριβεῖς (ρουλεμάν).



Σχ. 14.2 α.

Τὸ διαφορικὸ καὶ ἡ γωνιακὴ μετάδοση (κωνικὸ ζεῦγος).

14.3 Πῶς λειτουργεῖ τὸ διαφορικό.

‘Ο ἀξονας μεταδόσεως κινήσεως καταλήγει στὸν μικρὸ ὄδοντωτὸ τροχὸ (πινιόν) τοῦ κωνικοῦ ζεύγους, ἐνῷ δὲ μεγάλος ὄδοντωτὸς τροχὸς εἶναι στερεωμένος, δπως εἴπαμε, ἐπάνω στὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ. Ἐπομένως δταν δὲ ἀξονας μεταδόσεως κινήσεως στρέφεται, μεταδίδει τὴν κίνησή του στὸν μικρὸ τροχό, αὐτὸς στὸν μεγάλο καὶ δὲ μεγάλος στὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ, στὴν δποίᾳ εἶναι στερεωμένος. Ἐτοι λοιπὸν καὶ οἱ δορυφόροι παρασύρονται σὲ κίνηση ἀπὸ τὸν ἀξονά τους, πού, δπως εἴπαμε, εἶναι στερεωμένος στὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ.

“Οταν τὸ ὅχημα κινῆται σὲ εὐθύγραμμο καὶ δμαλὸ δρόμο καὶ

οἱ δύο τροχοὶ κινοῦνται ἵσταχῶς, οἱ πλανῆτες παρουσιάζουν τὴν ἔδια ἀντίσταση καὶ οἱ δορυφόροι δὲν στρέφονται γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά τους, δπας εἰναι ἐλεύθεροι νὰ κινηθοῦν, ἀλλὰ ἐνεργώντας σὰν σφῆνες παρασύρουν τὸν πλανῆτες καὶ ἐπομένως καὶ τὰ ἡμιαξόνια, ποὺ εἰναι σφηνωμένα μὲ πολύσφηνο ἐπάνω σ' αὐτούς. Τὰ ἡμιαξόνια αὐτὰ θέτουν σὲ κίνηση τὶς πλήμνες τῶν τροχῶν καὶ ἔτσι οἱ τροχοὶ κινοῦνται μὲ τὴν ἔδια ταχύτητα.

"Αν δημοσίη τὸ ἀντίθετο, ἀν δηλαδὴ δ ἔνας τροχὸς καὶ ἐπομένως καὶ δ ἀντίστοιχος πλανῆτης, παρουσιάση μεγαλύτερη ἀντίσταση ἀπὸ τὸν ἄλλο, οἱ δορυφόροι, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κίνηση ποὺ παίρνουν ἀπὸ τὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ, θὰ πάρουν καὶ μία περιστροφικὴ κίνηση γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά τους, γιατὶ ἀναγκάζονται νὰ κυλίσουν ἐπάνω στὸν πλανῆτη, ποὺ παρουσιάζει τὴν μεγαλύτερη ἀντίσταση καὶ ἐπομένως βραδυπορεῖ. "Ετοι δσες στροφὲς χάσει δ ἔνας τροχὸς τὶς κερδίζει δ ἄλλος. Τὸ δθροισμα δηλαδὴ τῶν στροφῶν, ποὺ παίρνουν οἱ δύο τροχοί, δὲν ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν ἐνέργεια τοῦ διαφορικοῦ.

Αὐτὸ δημοσίουργει τὸ ἀκόλουθο σοβαρὸ μειονέκτημα τοῦ διαφορικοῦ: "Αν δηλαδὴ δ ἔνας τροχὸς πέσῃ στὸ κενὸ η γιὰ ἐποιονδήποτε ἄλλο λόγο, π.χ. ὑπερβολικὴ λάσπη, χάση τὴν πρόσφυσή του καὶ πάρη διπλάσιες στροφὲς ἀπὸ δσες θὰ ἐπρεπε νὰ πάρη τὴν στιγμὴ ἐκείνη, δ ἄλλος τροχὸς θὰ ἀκινητήσῃ καὶ τὸ δχημα δὲν θὰ μπορῇ νὰ κινηθῇ. Γι' αὐτὸ στὰ δχήματα παντοδαποῦ ἐδάφους (ρυμουλκά, στρατιωτικὰ κλπ.) προβλέπεται πολλὲς φορὲς ἔνα σύστημα, ποὺ δονομάζεται ἀναστολέας τοῦ διαφορικοῦ καὶ πού, δταν τεθῆ σὲ ἐνέργεια, σταθεροποιεῖ τὰ δύο ἡμιαξόνια μεταξύ τους καὶ ἔτσι παύει η ἐνέργεια τοῦ διαφορικοῦ.

14·4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

- Σὲ τὶ χρησιμεύει τὸ διαφορικὸ στὸ αὐτοκίνητο καὶ ποιά εἰναι τὰ κύρια κομμάτια ποὺ τὸ ἀπαρτίζουν;

2. Ἐξηγήσατε μὲ λίγα λόγια πότε καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ κίνηση τῶν τροχῶν μὲ ἵση ταχύτητα σὲ εὐθύγραμμο καὶ δμαλὸ δρόμῳ.
3. Ἐν δὲ ἕνας τροχὸς τοῦ κινητῆρος ἀξονα παρουσιάση μεγαλύτερη ἀντίσταση ἀπὸ τὸν ἄλλο τὸ μπορεῖ γὰρ συμβῆ;
4. Τί εἰναι ἀγαστολέας τοῦ διαφορικοῦ καὶ σὲ τί χρησιμεύει;

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

15·1 Προορισμὸς καὶ περιγραφὴ τοῦ συστήματος.

Τὸ σύστημα διευθύνσεως εἶναι ἔνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα συστήματα τοῦ αὐτοκινήτου, γιατὶ μὲ αὐτὸ δ ὁδηγὸς κατευθύνει τὸ ὄχημά του ἀνάλογα μὲ τὶς συνθῆκες, ποὺ τοῦ παρουσιάζονται: κατὰ τὴν διαδρομή του. Τὸ σύστημα διευθύνσεως περιλαμβάνει:

- *Τὸ πηδάλιο διευθύνσεως* (τιμόνι).
- *Τὸν ἄξονα διευθύνσεως.*
- *Τὴν πυξίδα διευθύνσεως.*
- *Τὴν κινηματικὴ ἀλυσίδα μεταδόσεως κινήσεως.*
- *Τὸ τετράπλευρο ὁδηγήσεως* (ἢ τετράπλευρο τοῦ "Ακερμαν").
- *Τὰ ἀκραξόνια.*

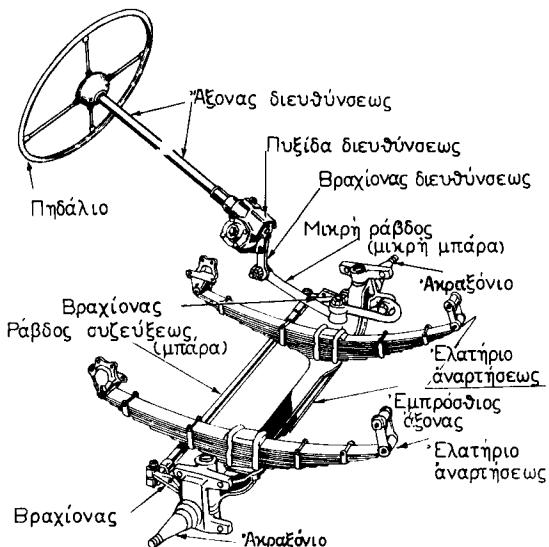
Στὸ σχῆμα 15·1 α δίδεται μία γενικὴ εἰκόνα τοῦ συστήματος, καθὼς καὶ δ τρόπος μὲ τὸν δποῖο συνδέονται τὰ διάφορα κομμάτια, ποὺ τὸ ἀποτελοῦν.

Τὸ πηδάλιο (τιμόνι) εἶναι ἔνας τροχὸς ντυμένος συνήθως μὲ πλαστικὴ υἱη καὶ συνδέεται μὲ τὸν ἄξονα διευθύνσεως μὲ πολύσφηνο καὶ περικόχλιο. "Οταν δ ὁδηγὸς στρέψῃ τὸ τιμόνι δεξιὰ ἢ ἀριστερά, ἐπιτυγχάνει τὴν ἀλλαγὴ τῆς κατευθύνσεως, ποὺ θέλει νὰ δώσῃ στὸ ὄχημά του.

"Ο ἄξονας διευθύνσεως βρίσκεται μέσα σὲ ἔνα σωλήνα καὶ καταλήγει στὸν μηχανισμὸ τῆς πυξίδας διευθύνσεως (σχ. 15·1 β).

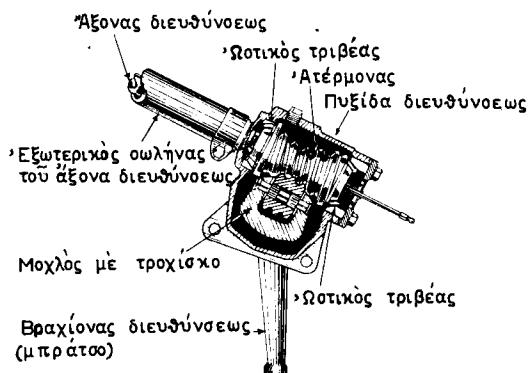
"Η πυξίδα διευθύνσεως (σχ. 15·1 β) περιλαμβάνει ἔνα ἀτέρμονα κοχλία μὲ ἔναν δδοντωτὸ τροχὸ (ἢ τομέα δδοντωτοῦ τροχοῦ) ἢ ἔναν ἀτέρμονα κοχλία μὲ ἔνα μοχλό, ποὺ φέρει ἔνα τρο-

χίσκο (ράουλο). Ο τροχίσκος αύτός συμπλέκεται στὸ βῆμα τοῦ ἀτέρμονα κοχλία.



Σχ. 15·1 α.

Πῶς συνδέονται μεταξύ τους τὰ κύρια κομμάτια τοῦ συστήματος διευθύνσεως.



Σχ. 15·1 β.

Τὰ βασικὰ μέρη τῆς πινξίδας διευθύνσεως.

Ἐπάνω στὸν ἄξονα τοῦ ὁδοντωτοῦ τομέα ἢ τοῦ μοχλοῦ εἰναι
στερεωμένος μὲ πολύσφηνο διβραχίονας διευθύνσεως (μπράτοο)
τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ τιμονιοῦ.

Οἱ ἀτέρμονας κοχλίας τοῦ μηχανισμοῦ αὐτοῦ φέρει δύο ὡστι-
κοὺς τριβεῖς, γιὰ νὰ ἔξουδετερώνωνται οἱ πλευρικὲς δυνάμεις, ποὺ
δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν ἀντίδραση τῶν τροχῶν.

15·2 Πῶς λειτουργεῖ τὸ σύστημα διευθύνσεως.

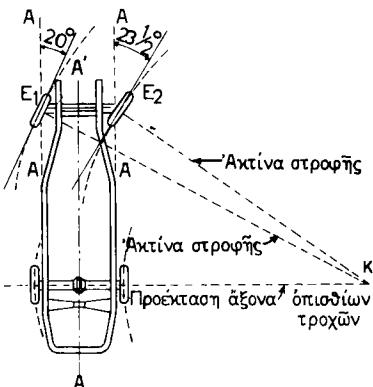
Οταν δὲ ὁ διδηγός στρέψῃ τὸ τιμόνι, στρέφεται δὲ ἄξονας καὶ δὲ
ἀτέρμονας κοχλίας, ποὺ εἰναι στὸ ἄκρο του. Μέσω τώρα τοῦ ὁδον-
τωτοῦ τομέα ἢ τοῦ μοχλοῦ μὲ τὸν τροχίσκο περιστρέφεται καὶ δὲ
βραχίονας διδηγήσεως (τὸ μπράτοο). Ή κίνηση αὐτὴ μεταδίδε-
ται ἀπὸ τὸν βραχίονα διδηγήσεως σὲ μία ἐνδιάμεση μικρὴ μπάρα
ἢ κατ' εύθειαν στὸ τετράπλευρο διδηγήσεως καὶ ἀπὸ αὐτὸ στὰ
ἄκραξια (σχ. 15·1 α καὶ 15·1 β).

15·3 Τὸ τετράπλευρο ὁδηγήσεως.

Γιὰ νὰ κυλᾶνε οἱ τροχοὶ ἐνὸς δχήματος κατὰ τὶς στροφὲς
καὶ νὰ μὴ σύρωνται ἐπάνω στὸ κατάστρωμα τοῦ δρόμου, θὰ πρέ-
πει σὲ κάθε στιγμὴ κάθε τροχὸς νὰ εἰναι κάθετος πρὸς τὴν ἀκτί-
να τῆς καμπύλης, ποὺ διαγράφει, καὶ ἀκόμη δλεις οἱ καμπύλες ποὺ
θὰ διαγράψουν οἱ τροχοὶ πρέπει νὰ εἰναι ὅμοκεντρες, νὰ ἔχουν
δηλαδὴ τὸ ἵδιο κέντρο καμπυλότητας Κ. Τὸ σχῆμα 15·3 α μᾶς
παρουσιάζει μὲ ἀπλές γραμμὲς τὴν συνθήκη αὐτῆς.

Ἐφ' δοσον οἱ δύο διπισθιοι τροχοὶ εἰναι σταθεροὶ ἐπάνω στὸν
ἄξονά τους, ἔχουν κοινὴ ἀκτίνα καμπυλότητας, ἢ δποία συμπίπτει
μὲ τὴν προέκταση τοῦ ἄξονα περιστροφῆς τους. Τὸ κέντρο λοι-
πὸν στροφῆς δλου τοῦ δχήματος γιὰ κάθε στιγμὴ θὰ πρέπει νὰ
βρίσκεται στὴν προέκταση τοῦ διπισθίου ἄξονα καὶ ἀπὸ αὐτὸ τὸ
κέντρο νὰ ἔκεινον οἱ ἀκτίνες καμπυλότητας τῶν καμπυλῶν, ποὺ
διαγράφουν οἱ ἐμπρόσθιοι τροχοί.

Αφοῦ λοιπὸν οἱ τροχοὶ πρέπει νὰ εἰναι κάθετοι ἐπάνω στὶς ἀκτίνες E_1K καὶ E_2K (σχ. 15·3 α) καὶ τὸ σημεῖο K βρίσκεται στὴν προέκταση τοῦ ἀξονα τῶν δπισθίων τροχῶν, οἱ γωνίες, τὶς δποῖες σχηματίζουν δ κάθε τροχὸς μὲ τὸν κατὰ μῆκος ἀξονα τοῦ αὐτοκινήτου AA' , θὰ πρέπει νὰ εἰναι διαφορετικές. Ἡ διαφορὰ χύτῃ τῶν γωνιῶν αὐξάνει, δσο ἡ ἀκτίνα στροφῆς τοῦ αὐτοκινήτου μικραίνει, δσο δηλαδὴ τὸ αὐτοκίνητο παίρνει πιὸ κλειστὴ στροφή.



Σχ. 15·3 α.
Συνθήκες καλῆς κυλίσεως τροχῶν.

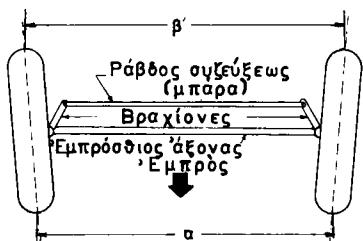
Τὴν διαφορὰ χύτῃ στὶς γωνίες τῶν ἐμπρόσθιων τροχῶν, κατὰ τὴν στροφή, τὴν ἐπιτυγχάνομε μὲ τὸ τετράπλευρο ὀδηγήσεως ἢ τετράπλευρο τοῦ "Ακερομαν, δπως συνήθως ὀνομάζεται.

Τὸ τετράπλευρο αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν ἐμπρόσθιο ἀξονα (πραγματικὸ ἢ νοητό), τὴν ράβδο συζεύξεως (τὴν γνωστή μας μπάρα) καὶ τοὺς δύο βραχίονες (σχ. 15·3 β).

Ἡ ἀκριβής του μορφὴ εἰναι ἔνα τραπέζιο, τοῦ δποίου μεγάλη βάση εἰναι δ ἐμπρόσθιος ἀξονας καὶ μικρὴ ἡ ράβδος συζεύξεως.

Ἡ διαφορὰ μῆκος μεταξὺ τοῦ ἀξονα καὶ τῆς ράβδου δημιουργεῖ τὴν διαφορὰ γωνίας στὰ ἀκραξόνια, τὰ δποῖα ἀποτελοῦν δλόσωμο κομμάτι μὲ τοὺς βραχίονες.

Τὸ σύστημα διευθύνσεως, ποὺ περιγράψαμε παραπάνω, εἶναι τὸ ἀπλούστερο. Οἱ βιομηχανίες αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦν



Σχ. 15·3β.

Τὸ τετράπλευρο δόδηγήσεως (ἢ τετράπλευρο τοῦ Ἀκεμαν).

διάφορα συστήματα δόδηγήσεως, δλα τους δμως στηρίζονται στὴν ἕδια ἀρχὴ μὲν αὐτὸ ποὺ περιγράφομε.

15.4 Η γεωμετρία τοῦ συστήματος δόδηγήσεως.

1. Ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου.

"Αν παρατηρήσωμε ἀπὸ τὸ ἐμπρὸς μέρος τοῦ αὐτοκινήτου τὸν πεῖρο, ποὺ συνδέει τὸν ἄξονα μὲ τὸ ἀκραξένιό του, θὰ δοῦμε ὅτι δ πεῖρος δὲν εἶναι κατακόρυφος, ἀλλὰ τὸ ἐπάνω μέρος του ἔχει μιὰ κλίση πρὸς τὰ μέσα, ἐνῶ τὸ κάτω μέρος του μιὰ ἀντίστοιχη κλίση πρὸς τὰ ἔξω [σχ. 15·4 α (α) καὶ (β)]. Δηλαδὴ τὸ ἐπάνω μέρος του πλησιάζει περισσότερο τὸ κέντρο τοῦ αὐτοκινήτου παρὰ τὸ κάτω [σχ. 15·4 α (α) καὶ (β)].

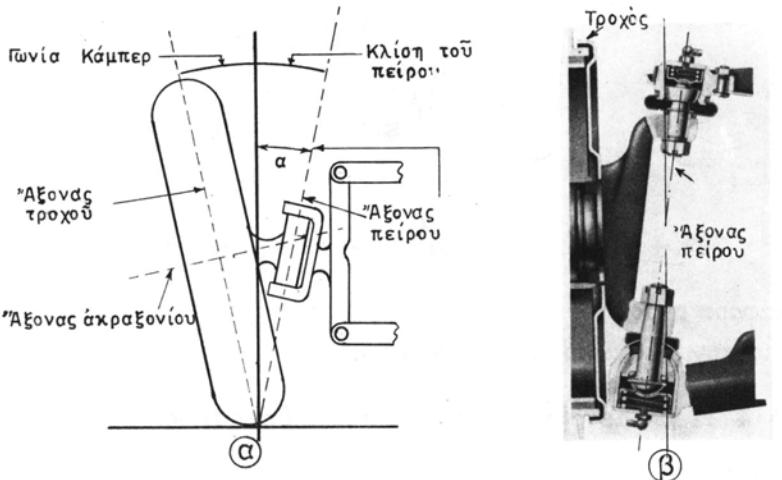
Μὲ τὴν κλίση αὐτὴ ἐπιτυγχάνομε, ὥστε ἡ νοητὴ προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου νὰ συναντᾶ περίπου τὸ σημεῖο ἐπαφῆς τοῦ τροχοῦ μὲ τὸ ἔδαφος. Σκοπὸς τῆς διατάξεως αὐτῆς εἶναι :

α) Νὰ ἔξουδετερώνη κατὰ τὸ μεγαλύτερο μέρος τῆς ἀντιδράσεις, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν πρόσαρση τοῦ τροχοῦ σὲ ἐνα δοποιοδήποτε ἐμπέδιο.

β) Νὰ ἐπαναφέρῃ στὴν εὐθυγραμμία τὸ σύστημα διευθύνσεως

(νὰ γυρίζῃ δηλαδὴ τὸ τιμόνι ἵσια, ὅταν τὸ ἀφήνωμε ἐλεύθερο).

Ἡ γωνία α , ποὺ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου καὶ ἀπὸ τὴν κατακόρυφο, ὀνομάζεται ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου καὶ συνήθως εἶναι γύρω στὶς 3 ἕως 7 μοῖρες.



Σχ. 15·4 α.
Ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου.

2. Κλίση τοῦ ἀκραξονίου.

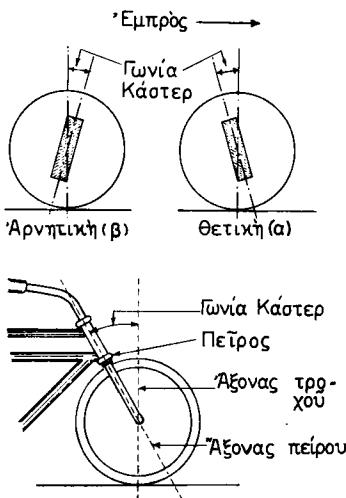
Γιὰ νὰ πλησιάζῃ ἡ νοητὴ προέκταση τοῦ πείρου τὸ κεντρικὸ σημεῖο ἐπαφῆς τοῦ τροχοῦ στὸ ἔδαφος καὶ γιὰ νὰ ἔξουδετερώνεται ἡ ἐπιδραση τῆς καμπυλότητας τοῦ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ στοὺς τροχούς, οἱ βιομηχανίες αὐτοκινήτων δίδουν στὸ ἀκραξόνιο μιὰ μικρὴ κλίση (περίπου μία μοίρα) πρὸς τὰ κάτω (σχ. 15·4 α).

Ἡ γωνία αὐτή, ποὺ εἶναι ἵση μὲ τὴν γωνία ποὺ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν κατακόρυφο καὶ τὸν μεγάλο ἄξονα τοῦ τροχοῦ, ὀνομάζεται κλίση τοῦ ἀκραξονίου ἢ γωνία Κάμπερ.

3. Κατὰ μῆκος (διαμήκης) κλίση τοῦ πείρου.

Ἄν παρατηρήσωμε ἀπὸ τὸ πλευρὸ τὴν κατεύθυνση τοῦ πεί-

ρου, θὰ διαπιστώσωμε δτι καὶ αὐτὴ δὲν εἶναι κατακόρυφος, ἀλλὰ δτι ἔχει μιὰ κλίση στὸ ἐπάνω μέρος του πρὸς τὰ πίσω, μὲ ἀντίστοιχη βέβαια κλίση τοῦ κάτω μέρους του πρὸς τὰ ἐμπρὸς [σχ. 15·4 β (α) καὶ (β)]. Ἐτσι τὸ σημεῖο συναντήσεως τῆς προε-



Σχ. 15·4 β.

Κατὰ μῆκος κλίση τοῦ πείρου (γωνία Κάστερ).

κτάσεως τοῦ πείρου μὲ τὸ ἔδαφος γίνεται ἐμπρὸς ἀπὸ τὸ ἵχνος τοῦ τροχοῦ, καὶ τὸ σύστημα δόηγήσεως ἀποκτᾶ μιὰ πρόσθετη τάση ἐπαναφορᾶς στὴν εὐθυγραμμία. Τὸ σύστημα αὐτὸ λειτουργεῖ δπως ἀκριβῶς τὸ σύστημα τροχῶν στὰ κυλιόμενα ἔπιπλα, ποὺ σὶ τροχίσκοι τους γυρίζουν μόνοι τους σὲ δποιαδήποτε κατεύθυνση καὶ ἀν ὀθήσωμε τὸ ἔπιπλο, ἢ δπως δ ἄξονας τοῦ τιμονιοῦ τοῦ ποδηλάτου, στὸ δποῖο, καὶ ἀν ἀφήσωμε τὸ τιμόνι, ἡ κίνηση παραμένει εὐθύγραμμος. Η γωνία, ποὺ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου καὶ τὴν κατακόρυφο, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ κέντρο συναρμογῆς τοῦ ἀκραξονίου, δνομάζεται κατὰ μῆκος κλίση τοῦ πείρου ἢ γωνία Κάστερ καὶ συνήθως εἶναι ἵση μὲ

1 έως 3 μοῖρες. Ὅταν ἡ γωνία Κάστερ ἔχη τὴν διάταξη, που ἔχει στὸ σχῆμα $15 \cdot 4 \beta$ (α), δταν δηλαδὴ ἡ προέκταση τοῦ ἀξονα τοῦ πείρου στὸ ἐπάνω μέρος βρίσκεται πίσω ἀπὸ τὴν κατακρυφο, δνομάζεται θετική. Υπάρχουν δμως καὶ περιπτώσεις ποὺ ἡ γωνία Κάστερ εἶναι μηδὲν ἢ καὶ ἀντίθετη, δπότε δνομάζεται ἀρνητικὴ [σχ. 15 · 4 β (β)].

4. Σύγκλιση τῶν τροχῶν.

Οσο ίσχυρὸς καὶ ἀν εἶναι δ ἐμπρόσθιος ἀξονας καὶ τὰ ἀκρέδνια, ὑπάρχει πάντοτε μιὰ ἐλαστικότητα, ἡ δποία κατὰ τὴν ὥρα τῆς κινήσεως τοῦ αὐτοκινήτου θὰ δημιουργοῦσε μιὰ ἀπόκλιση στὸ ἐμπρόσθιο μέρος τῶν τροχῶν, ἀν ἀπὸ τὴν κατασκευὴ τους ἦταν ἀκριβῶς παράλληλοι. Ἐπίσης λόγω τῆς γωνίας Κάμπερ οἱ τροχοὶ κινοῦνται σὰν κῶνοι καὶ ὅχι σὰν κύλινδροι. Ὅταν δμως ἔνας κῶνος κυλιέται, δὲν κινεῖται εὐθύγραμμα, ἀλλὰ διαγράφει μιὰ καμπύλη. Ἔτσι λοιπὸν οἱ τροχοὶ ἔχουν μιὰ τάση ἀποκλίσεως. Ἡ ἀπόκλιση αὐτὴ θὰ δημιουργοῦσε ἀπώλεια ίσχυος καὶ φθορὰ στὰ ἐλαστικά.

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὸ μειονέκτημα αὐτό, κατασκευάζομε τὸ σύστημα τῶν ἐμπρόσθιων τροχῶν τοῦ αὐτοκινήτου μὲ μιὰ μικρὴ σύγκλιση πρὸς τὰ ἐμπρὸς (σχ. 15 · 3 β).

Ἡ διαφορὰ ἀποστάσεως τῶν τροχῶν ἐμπρὸς καὶ πίσω, δηλαδὴ $\beta - \alpha = \sigma$, δίδει τὸ μέτρο τῆς συγκλίσεως τῶν τροχῶν. Ἡ διαφορὰ αὐτὴ εἶναι λίγα χιλιοστὰ τοῦ μέτρου.

15 · 5 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Ποιά εἶναι τὰ κύρια μέρη τοῦ συστήματος διευθύνσεως;
2. Τί εἶγαι τὸ τετράπλευρο δδηγήσεως;
3. Πῶς λειτουργεῖ τὸ σύστημα διευθύνσεως;
4. Ὁ πείρος, ποὺ συνδέει τὸν ἀξονα μὲ τὸ ἡμιαξόνιο, ἔχει κατακρυφη θέση καὶ γιατί;

5. Τί είναι κλίση τοῦ ἀκραξογίου καὶ ποιά είναι ἡ χρησιμότερά της;

6. Τί είναι ἡ γωνία Κάστερ καὶ σὲ τί χρησιμεύει;

7. Οἱ ἐμπρόσθιοι τροχοὶ τοῦ αὐτοκινήτου είναι παράλληλοι ἢ διχειρόπιτες;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 16

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΕΩΣ

16·1 Γενικά. Προορισμὸς τοῦ συστήματος.

“Οπως εἰναι γνωστό, κάθε κινούμενο σῶμα ἀποκτᾷ κινητικὴν ἐνέργεια, τὸ μέγεθος τῆς ὁποίας ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ταχύτητά του καὶ ἀπὸ τὸ βάρος του. Γιὰ νὰ σταματήσῃ αὐτὸ τὸ σῶμα, θὰ πρέπει νὰ ἔξουδετερωθῇ ἡ κινητικὴ του ἐνέργεια.

Ἐπειδὴ καὶ τὸ αὐτοκίνητο ἀποτελεῖ ἔνα κινούμενο σῶμα, γιὰ νὰ σταματήσῃ, θὰ πρέπει ἡ κινητικὴ του ἐνέργεια νὰ ἔξουδετερωθῇ. Ἡ ἔξουδετέρωση αὐτὴ ἐπιτυγχάνεται μὲ τὸ σύστημα πεδήσεως, τὸ ὁποῖο μὲ τὴν μεγάλη τριβή, ποὺ δημιουργεῖ, μετατρέπει τὴν κινητικὴν ἐνέργεια σὲ θερμότητα καὶ τὴν διασκορπίζει στὸν ἀέρα.

Μὲ τὸ σύστημα πεδήσεως (τὰ φρένα) μποροῦμε νὰ ἐλαττώνωμε τὴν ταχύτητα τοῦ αὐτοκινήτου ἢ καὶ νὰ τὸ σταματοῦμε ἐντελῶς, ὅταν κινηται, ἢ ἀκόμη νὰ ἀποφεύγωμε αὐτόματο καὶ ἀνεπιθύμητο ξεκίνημα, ὅταν δὲν κινηται.

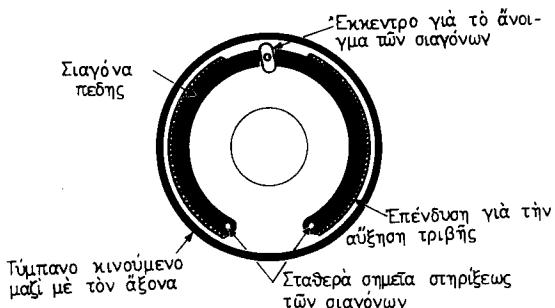
16·2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ λειτουργία τοῦ συστήματος πεδήσεως.

Τὸ σχῆμα 16·2 α παριστάνει τὴν ἀπλούστερη μορφὴ τοῦ βασικοῦ κομματιοῦ ἐνὸς συστήματος πεδήσεως, ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα τύμπανο τοποθετημένο στὸν κινούμενο ἔξονα καὶ δύο σιαγόνες, ποὺ εἰναι σταθερὰ προσαρμοσμένες σὲ ἔναν ἀκίνητο δίσκο.

Μὲ ἔνα κατάλληλο μηχανισμὸ ἀνοίγομε τὶς σιαγόνες καὶ τὶς πιέζομε ἐπάνω στὸ τύμπανο καὶ ἔτοι τὸ ἀναγκάζομε, μὲ τὴν τριβή, ποὺ ἀναπτύσσεται ἀνάμεσά τους, νὰ σταματήσῃ.

Στὰ αὐτοκίνητα συνήθως χρησιμοποιούνται πέδες, που ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἔνα τύμπανο, τὸ ὅποιο γυρίζει μαζὶ μὲ τὸν τροχό, καὶ ἀπὸ δύο σιαγόνες, που μένουν σταθερὰ στερεωμένες ἐπάνω στὸν ἀκίνητο ἄξονα.

Οἱ σιαγόνες εἰναι μέσα στὸ τύμπανο καὶ ἡ ἔξωτερη ἐπιφάνεια τους βρίσκεται σὲ μικρὴ ἀπόσταση ἀπὸ τὴν κυλινδρικὴν ἐπιφάνεια τοῦ τυμπάνου. Οἱ σιαγόνες φέρουν μία ἐπένδυση ἀπὸ ἔνα ὑλικὸ ποὺ αὐξάνει τὴν τριβὴν (ἴδιο μὲ ἐκεῖνο ποὺ φέρουν οἱ δίσκοι τοῦ συμπλέκτη).



Σχ. 16-2 α.

Απλῆ μορφὴ συστήματος πεδήσεως.

Ἡ δύναμη, ποὺ φέρει σὲ ἐπιφάνη τὶς τριβόμενες ἐπιφάνειες, εἶναι αὐτὴ ποὺ καταβάλλει ὁ ὅδηγὸς μὲ τὸ χέρι του ἢ μὲ τὸ πέδι του καὶ ἡ ὅποια μεταφέρεται ἀπὸ τὸ σημεῖο ἐφαρμογῆς της, ποὺ εἶναι ὁ μοχλὸς τῆς χειροπέδης (χειρόφρενο) ἢ τὸ πεντάλ τῆς πέδης (ποδόφρενο), στὶς ἐπιφάνειες τριβῆς. Ἡ μετάδοση τῆς πίεσεως αὐτῆς μπορεῖ νὰ γίνῃ εἴτε μὲ ἔνα μηχανικὸ σύστημα (μοχλούς), ὅπότε θὰ ἔχωμε τὸ λεγόμενο μηχανικὸ σύστημα πεδήσεως, εἴτε μὲ ἔνα ὑδραυλικὸ σύστημα καὶ τότε δνομάζεται ὑδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως.

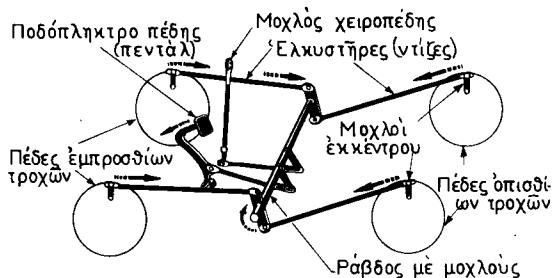
Σὲ περιπτώσεις, ποὺ ἡ δύναμη τοῦ χεριοῦ ἢ τοῦ ποδιοῦ δὲν εἶναι ἀρκετή, χρησιμοποιούνται μερικὰ βοηθητικὰ συστήματα, τὰ

δποῖα εἴτε ένισχυόυν τὴν δύναμη τοῦ ὁδηγοῦ, δπως εἶναι π.χ. τὸ ένισχυτικὸ σύστημα μὲ τὴν ὑποπίεση τοῦ κινητήρα (βάκουμ-σερβοφρέν), εἴτε χρησιμοποιοῦν ἐξ ὀλοκλήρου μιὰ ξένη δύναμη, δπως π.χ. πεπιεσμένο ἀέρα ἢ ἡλεκτρισμό.

Παρακάτω δίδομε μερικὲς λεπτομέρειες γιὰ τὰ συστήματα πεδήσεως.

16·3 Μηχανικὸ σύστημα πεδήσεως.

Τὸ σχῆμα 16·3 α παριστάνει σὲ γενικὲς γραμμὲς ἔνα μηχανικὸ σύστημα πεδήσεως καὶ τὸ σχῆμα 16·3 β τὴν πέδη αὐτοῦ τοῦ συστήματος.



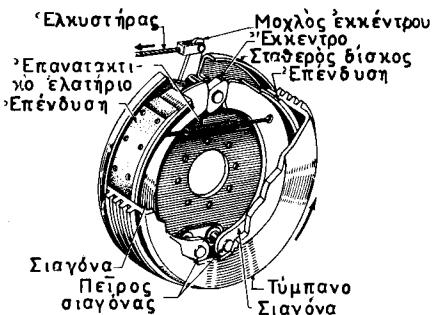
Σχ. 16·3 α.

Γραμμικὴ παράσταση μηχανικοῦ συστήματος πεδήσεως.

Οἱ σιαγόνες τῆς πέδης ἔχουν τὸ ἔνα ἄκρο τους στερεωμένο μὲ ἔνα πεῖρο (σχ. 16·3 β) ἐπάνω στὸ σταθερὸ δίσκο τοῦ ἄξονα, μποροῦν ὅμως νὰ περιστραφοῦν γύρω ἀπὸ τὸν πεῖρο αὐτὸν ἐλεύθερα. Τὰ ἄλλα τους ἄκρα μὲ ἔνα ἐλατήριο, ποὺ δυναμάζεται ἐπανατακτικό, κρατοῦνται σὲ ἐπαφὴ μὲ ἔνα ἔκκεντρο καὶ ἔτσι οἱ ἔξωτερικὲς ντυμένες ἐπιφάνειες τῶν σιαγόνων βρίσκονται σὲ μικρὴ ἀπόσταση ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ κυλινδρικὴ ἐπιφάνεια τοῦ τυμπάνου τοῦ τροχοῦ, χωρὶς νὰ ἐφάπτωνται καθόλου σ' αὐτήν.

“Οταν ὁ ὁδηγὸς πιέσῃ τὸ ποδόπληγκτρο τῆς πέδης (πεντάλ) ἢ τραχηλῆ τὸν μοχλὸ τῆς χειροπέδης, ἡ δύναμη, ποὺ καταβάλλει,

μεταβιβάζεται σε μία ράβδο (σχ. 16·3 α), ή δποία φέρει μοχλούς. Οι μοχλοί αύτοί καταλήγουν σε έλκυστηρες (ντίζες), οί δποίοι συνδέονται μὲ τοὺς μοχλούς τῶν ἐκκέντρων (σχ. 16·3 β). Ἐτσι οἱ βραχίονες ἀναγκάζονται νὰ περιστραφοῦν. Ὅταν δμως οἱ βραχίονες περιστραφοῦν, ἀναγκάζουν σε περιστροφὴ καὶ τὰ ἔκκεντρα, τὰ δποῖα ἀνοίγουν τὶς σιαγόνες καὶ τὶς πιέζουν μὲ μεγάλη δύναμη ἐπάνω στὰ τύμπανα τῶν τροχῶν. Ἐτσι δημιουργεῖται η τριβή, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν πέδηση.



Σχ. 16·3 β.

Ἡ πέδη τοῦ συστήματος ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα 16·3 α.

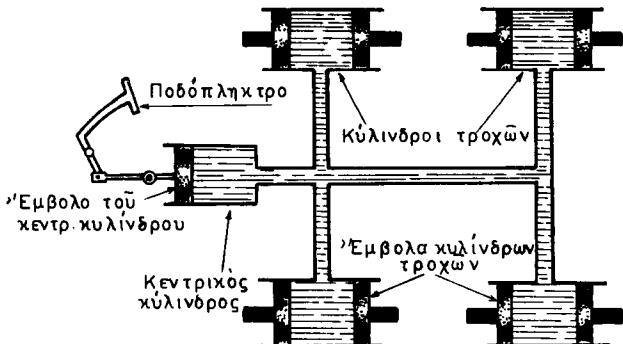
16·4. Υδραυλικό σύστημα πεδήσεως.

1. Γενικά.

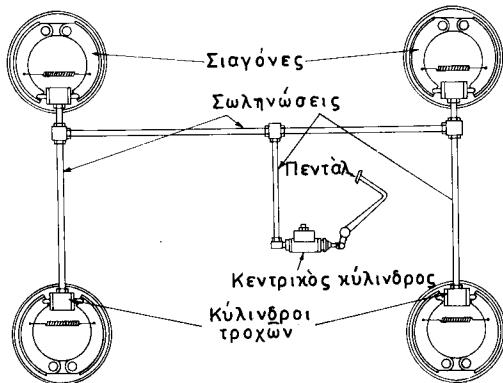
Στὸ σύστημα αὐτὸν η μετάδοση τῆς δυνάμεως γίνεται μὲ ἓνα μηχανισμό, ποὺ η λειτουργία του βασίζεται στὸν νόμο τῆς ὑδροστατικῆς πιέσεως. Σύμφωνα μὲ τὸν νόμο αὐτό, ὅταν ἔχωμε ἕνα ὑγρὸ μέσα σὲ κλειστὰ συγκοινωνοῦντα δοχεῖα καὶ πιέσωμε τὸ ὑγρὸ σὲ ἕνα ἀπὸ αὐτά, η πιέση μεταδίδεται ίσοδύναμα (ἐξ ἴσου) ἀνὰ μονάδα ἐπιφανείας σὲ δλες τὶς ἐπιφάνειες τῶν συγκοινωνούντων αὐτῶν δοχείων.

Στὰ σχῆματα 16·4 α καὶ 16·4 β δίδεται ἀπλοποιημένη η παράσταση ἐνὸς συστήματος αὐτοῦ τοῦ εἰδούς.

Τὸ κύριο μέρος τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἰναι ἔνας κύλινδρος, ποὺ δνομάζεται κεντρικὸς κύλινδρος, μέσα στὸν δποῖο κινεῖται ἔνα ἔμβολο. Ο κύλινδρος αὐτὸς συνδέεται μὲ σωληνάκια μὲ ἄλλους κυλίνδρους, ποὺ βρίσκονται ἀνάμεσα στὶς σιαγόνες τῶν φρέ-



Σχ. 16·4 α.



Σχ. 16·4 β.

Απλοποιημένη παράσταση ύδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

νων καὶ δνομάζονται κύλινδροι τῶν τροχῶν. Ολοι οι κύλινδροι καὶ οι σωληνες εἰναι γεμάτοι μὲ ἔνα ὑγρό.

Οταν τὸ πεντάλ (ποδόπληκτρο) πιεσθῇ, ἡ πίεση (δύναμη ἀνὰ τετραγωνικὸ ἕκατοστό), ποὺ θὰ δημιουργηθῇ στὸν κεντρικὸ

κύλινδρο, θά μεταδοθῇ άμέσως (ἀκαριαίως) καὶ στὰ ἔμβολα τῶν τροχῶν. Μὲ τὴν δύναμην αὐτῆν, που ἴσοῦται μὲ τὸ γινόμενο τῆς πιέσεως ἐπὶ τὴν ἐπιφάνεια τους, ἀνοίγουν οἱ σιαγόνες, οἱ δποῖες ἑρχονται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ τύμπανο, πιέζονται ἐπάνω σ' αὐτὸν ἴσχυρὰ καὶ ἔτοι δημιουργεῖται τριβὴ μεταξὺ σιαγόνων καὶ τυμπάνου, ὅπότε ἡ κινητικὴ ἐνέργεια τοῦ αὐτοκινήτου μετατρέπεται σὲ θερμότητα καὶ ἐπιτυγχάνεται ἡ πέδηση (τὸ φρενάρισμα).

2. Περιγραφὴ καὶ λειτουργία τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου καὶ τῶν κυλίνδρων τροχῶν τοῦ ύδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

Οπως εἴπαμε παραπάνω, τὸ ύδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν κεντρικὸ κύλινδρο (Master Cylinder), τὶς σωληνώσεις, τοὺς κυλίνδρους τροχῶν, τὶς σιαγόνες μὲ τὰ ἔξαρτήματά τους καὶ τὰ τύμπανα.

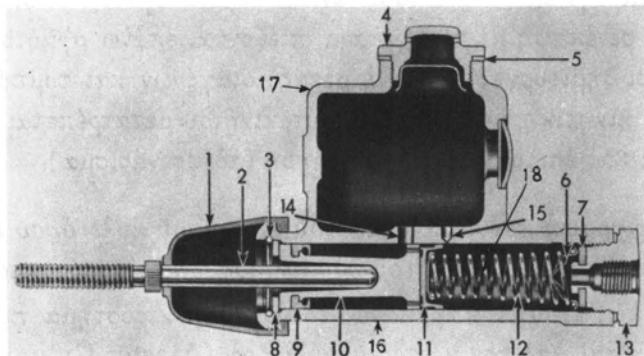
Ο κεντρικὸς κύλινδρος (σχ. 16·4γ) ἀποτελεῖται, σὲ γενικὲς γραμμές, ἀπὸ τὸν κορμὸ που ἔχει τὸν κύλινδρο, μέσα στὸν δποῖο κινεῖται τὸ ἔμβολο, ἀπὸ τὴν δεξαμενὴ τοῦ ύγροῦ τῆς πεδήσεως, καὶ ἀπὸ τὸ σύστημα τοῦ ἔμβολου.

Τὸ ἔμβολο (10 στὸ σχῆμα 16·4γ) ἔχει δύο δίσκους ἐπαφῆς μὲ τὸν κύλινδρο καὶ ἕνα πλατὺ λαιμὸ μεταξύ τους. Ο ἔμπροσθιος δίσκος φέρει περιφερειακῶς μερικὲς μικρὲς δπές. Εμπρὸς ἀπὸ τὸν δίσκο αὐτὸν ὑπάρχει ἔνα ἐλαστικὸ κυάθιο (11) γιὰ τὴν στεγανότητα, ἕνα ἐλατήριο (12) καὶ μία βαλβίδα (6). Στὸν διπλότιο δίσκο τὸ ἔμβολο φέρει ἔναν ἐλαστικὸ δακτύλιο στεγανότητος (9) καὶ ἕνα δισφαλιστικὸ σύστημα (3) καὶ (8), που ἀπαγορεύει στὸ σύστημα τοῦ ἔμβολου νὰ βγῆ ἀπὸ τὸν κύλινδρο. Επάνω στὸν κύλινδρο ἐνεργεῖ ἡ ὥστικὴ ράβδος (2).

Ολο τὸ σύστημα κυλίνδρου - ἔμβολου καὶ δεξαμενῆς (17) εἶναι γεμάτο μὲ ἕνα ύγρο εἰδικὸ γιὰ τὰ ύδραυλικὰ συστήματα πεδήσεως.

Οι κύλινδροι τῶν τροχῶν εἶναι πολὺ ἀπλοῖ. Στὸ σχῆμα

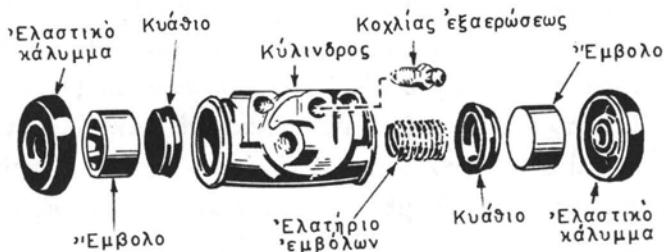
16·4 δ είκονες ζονται τὰ κομμάτια, ἀπὸ τὰ δποῖα ἀπαρτίζεται ἕνας τέτοιος κύλινδρος.



Σχ. 16·4 γ.

Κεντρικός κύλινδρος τοῦ ύδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως :

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Ἐλαστικό κάλυμμα | 2. Ράβδος ὥθησεως |
| 3. Ἀσφαλιστικός δακτύλιος | 4. Πῶμα πληρώσεως |
| 5. Παράκυκλος στεγανότητας | 6. Βαλβίδα ἐπιστροφῆς |
| 7. "Ἐδρα βαλβίδας | 8. Παράκυκλος |
| 9. Δακτύλιος ἐμβόλου | 10. "Εμβόλο |
| 11. Κυάνθιο στεγανότητας | 12. Ἐλατήριο |
| 13. Σύνδεσμος ἔξαγωγῆς | 14. Ὁπὴ συγκοινωνίας |
| 15. Ὁπὴ ἔξισώσεως | 16. Κορμὸς (κύλινδρος) |
| 17. Δεξαμενὴ ύγρου πεδήσεως | 18. Θάλαμος πιέσεως. |



Σχ. 16·4 δ.

Τὰ κομμάτια ποὺ ἀπαρτίζουν ἕνα κύλινδρο τροχοῦ ύδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

Μέσα στὸν κύλινδρο αὐτὸν, ποὺ εἶναι λεῖος στὸ ἑσωτερικό

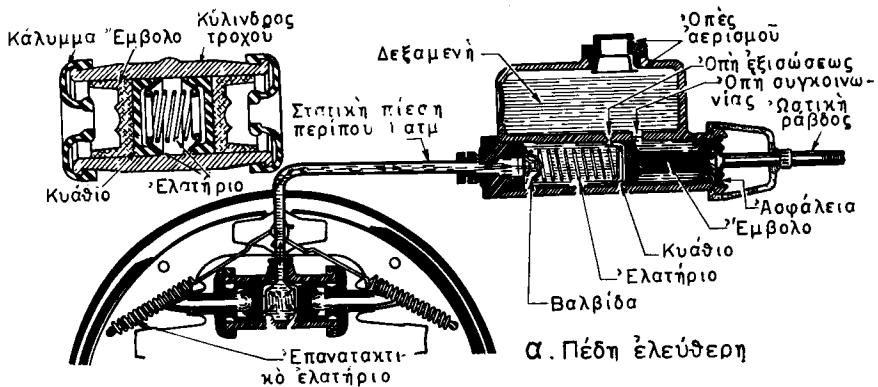
του, κινοῦνται ἐλεύθερα δύο ἔμβολα μὲ δύο κυάθια καὶ ἕνα ἐλατήριο στὴν μέση [σχ. 16·4 ε (α)]. Ὁ χῶρος ἀνάμεσα στὰ ἔμβολα ἐπικοινωνεῖ μὲ ἕνα σωληνίσκο μὲ τὸν κεντρικὸν κύλινδρο. Τὰ ἔμβολα στηρίζονται ἐπάνω στὶς σιαγόνες μὲ τὰ ὡστήριά τους. Ἐτοι κάθε κίνηση τῶν ἔμβολων μεταδίδεται στὶς σιαγόνες.

“Οταν δὲ δόηγδες πιέσῃ τὸ ποδόπληγκτρο (πεντάλ) τῆς πέδης [σχ. 16·4 ε (β)], πιέζεται καὶ τὸ ὑγρὸν καὶ ἀναγκάζει τὸ διάφραγμα τῶν δπῶν τῆς βαλβίδας νὰ ὑποχωρήσῃ, περνᾶ στὸν σωληνίσκους, φθάνει στὸν κύλινδρο τοῦ τροχοῦ καὶ ἀναγκάζει τὰ δύο ἔμβολα νὰ ἀπομακρυνθοῦν καὶ νὰ πιέσουν μὲ τὰ ὡστήριά τους τὶς σιαγόνες. Ἐτοι οἱ σιαγόνες ἀνοίγουν καὶ πιέζουν τὸ τύμπανο τοῦ τροχοῦ καὶ τὸ ἀκινητοποιοῦν.

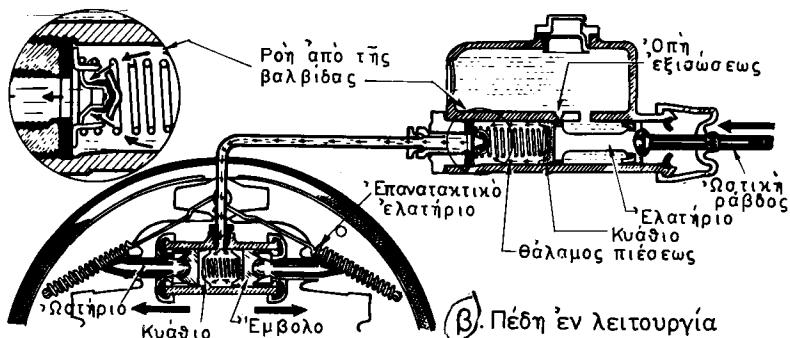
“Οταν δὲ δόηγδες ἀφήσῃ ἐλεύθερο τὸ ποδόπληγκτρο, τὸ ἐλατήριο τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου πιέζει τὸ ἔμβολο πρὸς τὰ ἔμπρόδες (σχ. 16·4 γ) καὶ τότε, ἐπειδὴ δὲν προφθαίνει τὸ ὑγρό, ποὺ βρίσκεται στὸν κυλίνδρους τῶν τροχῶν καὶ στὶς σωληνώσεις, νὰ ἐπιστρέψῃ καὶ νὰ καταλάβῃ τὸν κενὸν χῶρο, ποὺ ἀφήνει τὸ ἔμβολο στὴν ὑποχώρησή του, ἔρχεται ἀλλο ὑγρὸς ἀπὸ τὴν δεξαμενὴ μέσω τῆς δπῆς συγκοινωνίας [σχ. 16·3 γ (14)] τῶν περιφερειακῶν δπῶν τοῦ δίσκου τοῦ ἔμβολου. Τὸ ὑγρὸν αὐτό, ἀφοῦ ἀνασηκώσῃ τὸ ἐλαστικὸν κυάθιο, συμπληρώνει τὸ κενὸν ποὺ ἔχει δημιουργηθῆ στὸν θάλαμο πιέσεως [σχ. 16·4 ε (γ) μέσα στὸν κύκλο].

“Ἐν τῷ μεταξὺ ὅμως τὰ ἐπανατακτικὰ ἐλατήρια τῶν σιαγόνων πιέζουν μέσω τῶν ὡστηρίων τοὺς τὰ ἔμβολα τῶν κυλίνδρων τῶν τροχῶν καὶ ἀναγκάζουν τὸ ὑγρὸν νὰ φύγῃ ἀπὸ τὸν κυλίνδρους τῶν τροχῶν, νὰ περάσῃ τὶς σωληνώσεις, νὰ ἀνασηκώσῃ δλόκηρη τὴν βαλβίδα ἐπιστροφῆς τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου καὶ νὰ φθάσῃ στὸν θάλαμο πιέσεως. Ἀπὸ αὐτόν, διὰ τῆς δπῆς ἔξισώσεως καταλήγει στὴν δεξαμενὴ τοῦ ὑγροῦ [σχ. 16·4 ε (δ) μέσα στὸν κύκλο].

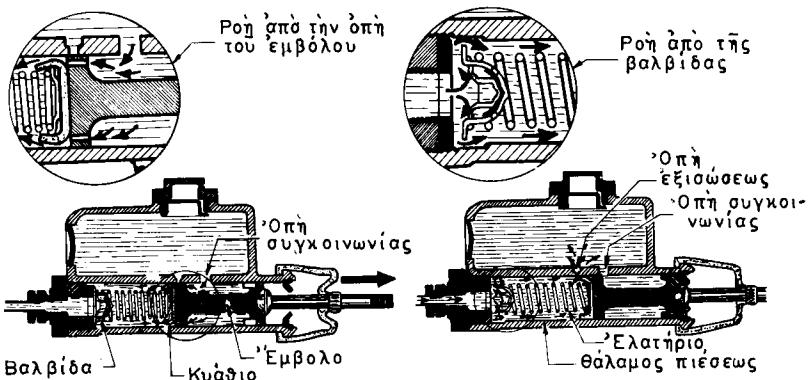
“Οταν ἡ πίεση τοῦ ὑγροῦ ἔξισωθῇ μὲ τὴν πίεση τοῦ ἐλατη-



Α. Πέδη έλευθερη



Β. Πέδη έν λειτουργία

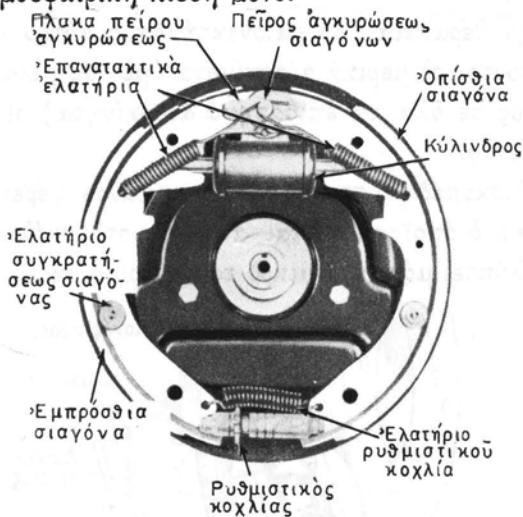


γ. Αρχή ταχείας έλευθερώσεως

δ. Τέλος έλευθερώσεως τής πέδης

Σχ. 16·4 ε.
Η λειτουργία του ύδραυλικού συστήματος πεδήσεως.

ρίου τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου ἐπάνω στὴν βαλβίδα, ή ἐπιστροφὴ τοῦ υγροῦ σταματᾶ, ή βαλβίδα κλείει καὶ δλο τὸ σύστημα κυλίνδρων, τροχῶν καὶ σωληνώσεων μένει μὲ πίεση λίγο παραπάνω ἀπὸ μία ἀτμόσφαιρα. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν τὰ χείλη τῶν κυαθίων τῶν ἐμβόλων μένουν σὲ σταθερὴ ἐπαφὴ μὲ τὸν κύλινδρο καὶ ἀποφεύγεται η εἰσοδος ἀέρος στὸ σύστημα. Ο κεντρικὸς κύλινδρος ἔχει τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσην μόνο.



Σχ. 16·4 ζ.

Σιαγόνες καὶ κύλινδροι τροχοῦ σὲ υδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως.

Τὸ υδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως εἶναι ἀπλὸ καὶ πολὺ ἀποτελεσματικό, ἀλλὰ θέλει προσοχή, ὅστε νὰ ἀποφεύγεται η διαρροὴ τοῦ υγροῦ καὶ η εἰσοδος ἀέρος μέσα στὶς σωληνώσεις καὶ τοὺς κυλίνδρους του. Γι' αὐτὸν ἔπειτα ἀπὸ κάθε ἐπέμβαση ἐπάνω σ' αὐτὸν ἀπαιτεῖται προσεκτικὴ ἔξαγωγὴ τοῦ ἀέρος (ἔξαέρωση τῶν φρένων).

Τὸ σχῆμα 16·4 ζ παρουσιάζει τὴν διάταξη τῶν σιαγόνων καὶ τοῦ κυλίνδρου τοῦ τροχοῦ μέσα στὸ τύμπανο τῆς πέδης ἐνὸς τροχοῦ.

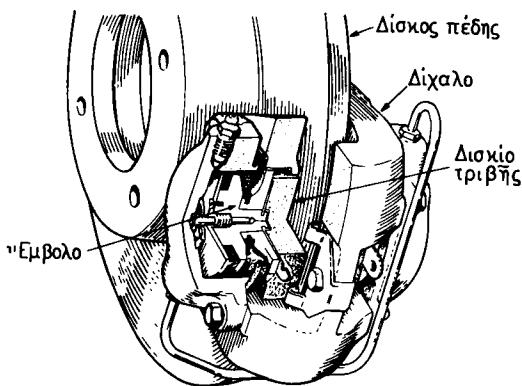
16·5 Δισκοπέδες (δισκόφρενα).

Στὸ σύστημα πεδήσεως μὲ τύμπανο καὶ σιαγόνα ἔχομε σὲ περιπτώσεις ἐντατικῆς χρησιμοποιήσεως, ὑπερθέρμανση τῶν σιαγόνων καὶ τῶν τυμπάνων.

Ἐνα δὲ μειονέκτημα αὐτοῦ τοῦ συστήματος εἰναι ὅτι δὲν παρέχει καλὸ διερισμὸ ἀκριβῶς στὰ σημεῖα, ὅπου δημιουργεῖται ἡ ὑπερθέρμανση.

Γιὰ τὴν θεραπεία τοῦ μειονεκτήματος αὐτοῦ ἀρχισαν νὰ χρησιμοποιοῦνται σὲ μερικὰ αὐτοκίνητα (μὲ τάση διαδόσεως τῆς χρήσεώς τους σὲ δλα τὰ ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα) οἱ δισκοπέδες (τὰ δισκόφρενα).

Στὴν δισκοπέδη δ τροχὸς ἀντὶ τυμπάνου φέρει ἐνα δίσκο (σχ. 16·5 α), δ ὁποῖος κινεῖται ἀνάμεσα στὰ σκέλη ἐνδέ διχάλου, ποὺ καλύπτει μόνο ἐνα μικρὸ τομέα τοῦ δίσκου.



Σχ. 16·5 α.
Δισκοπέδη (δισκόφρενο).

Κάθε σκέλος τοῦ διχάλου αὐτοῦ φέρει ἐναν ὕδραυλικὸ κύλινδρο μὲ ἔμβολο, ποὺ καταλήγει σὲ ἐνα μικρὸ δίσκο κατασκευασμένο ἀπὸ ὄλικό, ποὺ αὐξάνει τὴν τριβὴ (δισκίο τριβῆς). Ἔτοι δ δίσκος κινεῖται μεταξὺ τῶν δύο δισκίων τριβῆς.

“Οταν δὲ δδηγὸς πιέσῃ τὸ ποδόπληκτρο τῆς πέδης, τότε ὑγρὸ μὲ πίεση, ἀκριβῶς δπως καὶ στὶς πέδες μὲ τύμπανο, ἔρχεται στοὺς δύο κυλίνδρους, σφίγγει τὸν δίσκο ἀνάμεσα στὰ δύο δισκία τριβῆς καὶ τὸν ἀναγκάζει νὰ ἀκινητήσῃ.

Ἐπειδὴ ἐδὼ δὲ δίσκος εἶναι ὀλόκληρος σχεδὸν ἐκτεθειμένος στὸν ἀέρα, ἡ ψύξη του εἶναι πολὺ καλύτερη. Ἐτοι εἶναι ἐπιτρεπτὸ νὰ ἔφαρμοστοὺς πολὺ μεγαλύτερες δυνάμεις καὶ νὰ σταματήσῃ τὸ αὐτοκίνητο σὲ πολὺ μικρότερο χρόνο, χωρὶς ὑπερθέρμανση τῶν πεδῶν του.

Ἐπομένως οἱ δισκοπέδες ἔχουν πολὺ καλύτερη ἀπέδοση ἀπὸ τὶς πέδες μὲ τύμπανο καὶ ἀκόμη ἔχουν τὸ μεγάλο πλεονέκτημα ὅτι μποροῦν νὰ λειτουργήσουν ἵκανοποιητικά, ἀκόμη καὶ μέσα σὲ νερό, πρᾶγμα ἀδύνατο γιὰ τὶς πέδες μὲ τύμπανο καὶ σιαγόνες.

16·6 Μῆκος διαδρομῆς γιὰ τὴν πέδηση.

Εἶναι γνωστὸ καὶ στὸν πιὸ ἀπειρούς ἀκόμη δδηγοὺς ὅτι τὸ πιὸ σημαντικὸ σύστημα γιὰ τὴν ἀσφάλεια τοῦ αὐτοκινήτου εἶναι τὸ σύστημα πεδήσεως. Λίγα πράγματα ὅμως εἶναι γνωστά, ἐκτὸς ἀπὸ ἕνα στενὸ κύκλο εἰδικῶν, γιὰ τὶς πραγματικὲς ἵκανότητες τοῦ συστήματος αὐτοῦ.

Εἶναι φανερὸ ὅτι καὶ ἀν ἀκόμη εἴχαμε ἔνα τόσο ἰσχυρὸ σύστημα πεδήσεως, ποὺ νὰ ἀκινητῇ τελείως καὶ ἀμέσως τοὺς τροχοὺς (πρᾶγμα ἀνεπιθύμητο γιὰ ἄλλους λόγους), πάλι: δὲν θὰ μπορούσαμε νὰ ἀκινητοποιήσωμε ἀμέσως ἔνα αὐτοκίνητο, ποὺ κινεῖται ἀκόμη καὶ μὲ σχετικὰ μικρὴ ταχύτητα. Αὐτό, γιατί, ἀπὸ τὴν στιγμὴ ποὺ δὲ δδηγὸς θὰ ἀντιληφθῇ τὸν ἀμεσο κίνδυνο μέχρι τὴν στιγμὴ ποὺ τὸ πόδι του θὰ δώσῃ τὴν μεγαλύτερη δυνατὴ πίεση στὸ ποδόπληκτρο τῆς πέδης, θὰ περάσῃ ἔνα χρονικὸ διάστημα, ποὺ δύνομάζεται χρόνος ἀντιδράσεως. Ὁ χρένος αὐτὸς εἶναι περίπου ἔνα δευτερόλεπτο γιὰ ἔναν ἀνθρωπο κανονικῆς ἀντιλήψεως καὶ ἀντιδράσεως. Μέσα στὸ δευτερόλεπτο αὐτὸς ἔνα αὐτοκίνητο, ποὺ

κινεῖται μὲ ταχύτητα 100 χιλιομέτρων τὴν ὥρα, θὰ διανύσῃ 28 περίπου μέτρα.

Ένας ἄλλος παράγοντας, ποὺ περιορίζει τὶς ίκανότητες τοῦ συστήματος πεδήσεως, εἰναὶ τὸ γεγονός ὅτι ἡ δύναμη τῆς τριβῆς, ποὺ μπορεῖ νὰ ἀναπτυχθῇ μεταξὺ τοῦ ἐλαστικοῦ τοῦ τροχοῦ καὶ τοῦ ἑδάφους, εἰναι περιορισμένη καὶ ἔξαρταται ἀπὸ τὸ εἶδος καὶ τὴν κατάσταση τοῦ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ ἢ τῆς ἑδαφικῆς ἐπιφανείας, ἐπάνω στὴν δροὶα κινεῖται.

Ἐὰν ἡ δύναμη τῆς ἀδράνειας, ποὺ δημιουργεῖται ἀπὸ τὴν πέδηση, εἰναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ἀντίσταση, ποὺ μπορεῖ νὰ προβάλῃ ἡ τριβή, ἡ δροὶα ἀναπτύσσεται μεταξὺ ἐλαστικοῦ καὶ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ, ὁ τροχὸς ἀρχίζει νὰ γλυστρᾶ ἐπάνω στὸ ἑδαφός μὲ ἀπροσδιόριστα πλέον ἀποτελέσματα.

Τὸ παρακάτω πινακίδιο χαρακτηρίζει τὴν πέδηση (φρενάρισμα) σὰν ἀνεκτή, καλὴ ἢ ἀριστη, ἀνάλογα μὲ τὴν ἐπιβράδυνση ποὺ θὰ διανύσῃ πρὶν σταματήσῃ τελείως ἵνα αὐτοκίνητο, ἀνάλογα μὲ τὴν ταχύτητα ποὺ τρέχει σὲ km/h, σταν κινῆται σὲ ὅριζόντια δόδα μὲ καλὸ ἀσφαλτικὸ κατάστρωμα καὶ ξηρὸ καιρό. Οἱ ἀποστάσεις ὑπολογίζονται ἀπὸ τὴν στιγμή, ποὺ θὰ ἀντιληφθῇ ὁ ὁδηγὸς τὸν κίνδυνο.

Ταχύτητα πορείας km/h	40	60	80	100	120
Χαρακτηρισμὸς πεδήσεως ἀνάλογα μὲ τὴν ἐπιβράδυνση					
*Ανεκτὴ (ἐπιβρ. 2,5 m/sec ²)	36	73	120	180	255
Καλὴ (ἐπιβρ. 4 m/sec ²)	26	52	83	125	170
*Ἀριστη (ἐπιβρ. 6 m/sec ²)	21	40	63	92	125

Σημείωση: 'Επιβράδυνση μεγαλύτερη ἀπὸ 6 m/sec^2 δὲν θὰ ὠφελοῦσε σὲ τίποτα, γιατὶ ἡ πρόσφυση τροχοῦ καὶ ἐδάφους δὲν ἐπιτρέπει τὴν ἔξουδετέρωση μεγαλυτέρων δυνάμεων. ἀπὸ δὲς δημιουργεῖ μιὰ τέτοια ἐπιβράδυνση. Θὰ εἶχαμε δλίσθηση, ἡ δποία εἶγαι πολὺ ἐπιζήμια.

16·7 Συστήματα πεδήσεως μὲ βιοηθητικὰ μέσα ἢ μὲ ξένη δύναμη.

"Οπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, ὅταν ἡ δύναμη, ποὺ μεταβιβάζει δ ὁδηγὸς μὲ τὸ πόδι του, μὲ τὸ μηχανικὸ ἡ τὸ υδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως, δὲν εἰναι ἀρκετὴ γιὰ τὴν πέδηση του αὐτοκινήτου, τότε χρησιμοποιοῦμε βιοηθητικὰ ἡ ἐνισχυτικὰ συστήματα.

Παρακάτω δίδομε μερικὰ στοιχεῖα γιὰ δύο ἀπὸ τὰ συστήματα αὐτά.

1. Πέδη μὲ κενὸ (σερβιοφρέν).

Τὸ σύστημα αὐτὸ εἰναι ἔνα βελτιωμένο υδραυλικὸ σύστημα πεδήσεως. Σ' αὐτὸ τοποθετεῖται ἀνάμεσα στὸν κύριο κύλινδρο καὶ τοὺς κυλίνδρους τῶν τροχῶν ἔνας εἰδικὸς μηχανισμὸς (δ λεγόμενος σερβιομηχανισμὸς ἡ σερβιοφρέν), γιὰ νὰ ἐνισχύῃ τὴν δύναμη ποὺ καταβάλλει δ ὁδηγὸς στὸ πεντάλ τῆς πέδης.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ δ σερβιομηχανισμὸς λειτουργεῖ μὲ τὴν ὑποπίεση (τὸ κενό), ποὺ δημιουργεῖ ἡ ἀναρρόφηση του κινητήρα. Χρησιμοποιοῦνται πολλοὶ τύποι σερβιοφρέν, ποὺ διαφέρουν πολὺ στὴν μορφῇ. Ἡ λειτουργία τους δῆμας στηρίζεται πάντοτε στὴν ἕδια ἀρχή.

2. Πέδη μὲ πεπιεσμένο ἀέρα.

Στὰ βαρειὰ δχήματα ἡ ἀπαιτούμενη δύναμη γιὰ τὴν πέδηση εἰναι πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνη, ποὺ μπορεῖ νὰ διαθέσῃ ὁ ὁδηγός, ἔστω καὶ ἀν ἐνισχυθῇ μὲ ἔνα σερβιομηχανισμό, γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε μία ξένη δύναμη καὶ δ ὁδηγὸς δὲν κάνει τίποτα

ἄλλο, παρὰ νὰ ρυθμίζῃ τὴν ἐνέργεια τῆς δυνάμεως αὐτῆς. Πάντοτε σχεδὸν ἡ ξένη αὐτὴ δύναμη εἰναι ὁ πεπιεσμένος ἀέρας.

Στὸ σύστημα πεδήσεως μὲ πεπιεσμένο ἀέρα, δικινητήρας εἰναι ἔφοδιασμένος μὲ ἕνα μικρὸ ἀεροσυμπιεστή, δ ὅποιος, μαζὶ μὲ ἕνα σύστημα σωληνώσεων καὶ βαλβίδων, διατηρεῖ πάντοτε γεμάτο ἔνα ἦ δύο ἀεριοφυλάκια (μπουκάλες ἀέρος).

Ἄπὸ τὰ ἀεριοφυλάκια αὐτὰ δ δῦνηγδς πιέζοντας τὸ ποδόπληκτρο (τὸ πεντάλ) τῆς πέδης στέλνει ἀέρα μὲ πίεση (μέσω βεβαίως πάλι δλόκληρου συστήματος σωληνώσεων καὶ βαλβίδων) στὰ διαφράγματα (φοῦσκες) χειρισμοῦ τῶν ἑκκέντρων τῶν σιαγόνων τῶν τροχῶν.

Οταν δ πεπιεσμένος ἀέρας ὑπερνικήσῃ τὴν πίεση τῶν ἐλατηρίων τῶν διαφράγματων καὶ τὰ κάνγι νὰ ὑποχωρήσουν, τότε στρέφονται τὰ ἔκκεντρα τῶν σιαγόνων καὶ ἔτσι γίνεται ἡ πέδηση.

16·8 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Ποῦ στηρίζεται βασικὰ ἡ πέδηση;
2. Ποιῶν εἰδῶν συστήματα πεδήσεως χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα;
3. Ποιά εἰναι τὰ κύρια μέρη ἐνδε μηχανικοῦ συστήματος πεδήσεως καὶ ποιά ἐνδε ὑδραυλικοῦ;
4. Τί εἶναι τὸ σερβοφρέν καὶ πότε χρησιμοποιεῖται;
5. Τί διαφέρει τὸ σερβοφρέν ἀπὸ ἔνα ἀπλὸ ὑδραυλικὸ φρένο;
6. Γιατί σὲ δρισμένα αὐτοκίνητα χρησιμοποιοῦνται δισκοπέδες (δισκόφρενα);
7. Ἀπὸ δλα ὅσα μάθατε γιὰ τὴν πέδηση, νὰ καθορίσετε ποιές εἰναι οἱ εύνοϊκότερες συνθῆκες πεδήσεως.
8. Ἀπὸ ποιούς παράγοντες ἐξαρτᾶται τὸ μῆκος πεδήσεως;

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΠΛΑΙΣΙΟ - ΠΗΓΜΑ - ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΑΞΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΧΟΙ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17

ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΠΛΑΙΣΙΟ

17·1 Προορισμὸς καὶ περιγραφὴ τοῦ συστήματος.

Τὸ αὐτοκίνητο εἶναι ἔνα σύνολο ἀπὸ διάφορα συγκροτήματα, ὅπως π.χ. ὁ κινητήρας, τὸ κιβώτιο ταχυτήτων κλπ. Γιὰ νὰ ἐργασθοῦν ὅμως ὅλα αὐτὰ καλά, πρέπει νὰ στηρίζωνται ἐπάνω σὲ μία βάση, ποὺ θὰ τοὺς ἔξασφαλίζῃ τὴν σταθερότητα καὶ τὴν σχετικὴ θέση μεταξύ τους. Στὴν ἵδια βάση θὰ στερεωθῆ καὶ ἡ θέση τοῦ ὁδηγοῦ καὶ τὸ ωφέλιμο φορτίο (ἐμψυχο ἢ ἀψυχο).

Ἡ βάση αὐτή, ποὺ θὰ τὴν δονομάσωμε φέρουσα κατασκευή, μπορεῖ νὰ εἶναι ἔνα ἀνεξάρτητο πλαίσιο, ἢ αὐτὸ τὸ ἵδιο τὸ ἀμάξωμα ἢ ἀκόμη καὶ ἔνας συνδυασμὸς τοῦ ἀνεξάρτητου πλαίσιου καὶ τοῦ ἀμάξωματος.

1. Ἐπιβατηγὰ ὁχήματα.

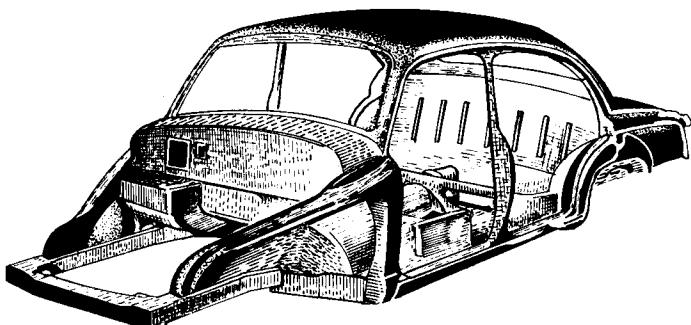
Στὰ ὁχήματα αὐτὰ ἡ φέρουσα κατασκευὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα ἀνεξάρτητο πλαίσιο ἢ ἀπὸ τὸ ἵδιο τὸ ἀμάξωμα τοῦ αὐτοκινήτου. Στὴν δεύτερη περίπτωση τὸ ἀμάξωμα πρέπει νὰ εἶναι ἐνισχυμένο καὶ δονομάζεται αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα.

Τὸ σχῆμα 17·1 α παριστάνει ἔνα πλαίσιο ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου. Συνήθως τὰ πλαίσια αὐτὰ γίνονται ἀπὸ δύο κατὰ μῆκος δοκούς, ποὺ δονομάζονται μηκίδες, ἀπὸ χαλυβδοέλασμα διαμορφωμένο σὲ διατομὴ δρθογωνικοῦ σωλήνα. Οἱ μηκίδες συνδέον-

ται μὲ έγκάρσιες δοκούς, τὶς διαδοκίδες. Οἱ μηκίδες καὶ οἱ διαδοκίδες στερεώνονται σὲ πολλὲς περιπτώσεις πιὸ καλὰ μὲ μερικὲς ἐνισχύσεις, ποὺ τοποθετοῦνται διαγώνια ἢ χιαστὶ. "Ενα ἀνεξάρτητο πλαισιο κατασκευάζεται ἐπίσης καὶ ἀπὸ σιδεροσωλῆνες μὲ κυκλικὴ ἢ ωοειδὴ διατομή.



Σχ. 17·1 α.
Πλαισιο ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου.



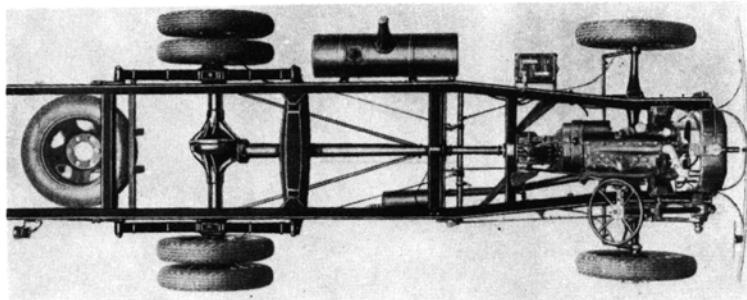
•Αμάξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ χρησιμοποιεῖται σὰν φέρουσα κατασκευή.

Τὸ σχῆμα 17·1 β παριστάνει τὸ ἀμάξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ χρησιμοποιεῖται σὰν φέρουσα κατασκευή.

Ἐνα τέτοιο ἀμάξωμα, ὅπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, πρέπει νὰ εἶναι ἐνισχυμένο μὲ εἰδικὰ στηρίγματα, ἐπάνω στὰ δύοια στερεώνονται δικινητήρας, οἱ τροχοὶ κλπ.

2. Φορτηγὰ ὁχήματα.

Ἐκτὸς ἀπὸ μερικὰ μικρά, συνήθως ὅλα τὰ ἄλλα φορτηγὰ ὁχήματα φέρουν ἀνεξάρτητο πλαίσιο. Τὸ σχῆμα 17·1 γ παριστάνει τὸ πλαίσιο ἐνὸς φορτηγοῦ αὐτοκινήτου.



Σχ. 17·1 γ.

Φέρουσα κατασκευὴ φορτηγοῦ αὐτοκινήτου.

3. Λεωφορεῖα.

Ἡ φέρουσα κατασκευὴ στὰ λεωφορεῖα μπορεῖ νὰ εἶναι:

— Ἐνα ἀνεξάρτητο πλαίσιο, σὰν αὐτὸ ποὺ χρησιμοποιεῖται στὰ φορτηγά.

— Ἐνα ἔλαφρὸ πλαίσιο, ποὺ μαζὶ μὲ τὸ ἀμάξωμα σχηματίζουν τὴν φέρουσα κατασκευὴ τοῦ ὁχήματος. Τὸ ἀμάξωμα τότε δνομάζεται ἡμιαυτοφερόμενο.

— Τὸ ἕδιο τὸ ἀμάξωμα τοῦ αὐτοκινήτου. Νὰ εἶναι δηλαδὴ αὐτοφερόμενο, πού, ὅπως εἴπαμε παραπάνω, γίνεται καὶ σὲ μερικὰ ἐπιβατηγὰ ὁχήματα.

17·2 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Τί εἰναι φέρουσα κατασκευὴ ἐνδὲ αὐτοκινήτου καὶ πόσα εἰδη ἀπὸ αὐτὲς χρησιμοποιοῦνται;
 2. Τί εἰναι πλαισιο καὶ ποιά εἰναι ἡ γενικὴ του διαμόρφωση; Σχεδιάσετε τὸ σκαρίφημα ἐνδὲ πλαισίου αὐτοῦ τοῦ εἰδους.
 3. Πότε ἔνα ἀμάξωμα δύνομάζεται αὐτοφερόμενο καὶ πότε ἥμιαυτοφερόμενο;
 4. Ποιά εἰδη φέρουσας κατασκευῆς μποροῦν γὰρ χρησιμοποιηθοῦν στὰ ἐπιδιατηγὰ δχήματα, ποιά στὰ φορτηγὰ καὶ ποιά στὰ λεωφορεῖα;
-

ΑΜΑΞΩΜΑ - ΠΗΓΜΑ

18·1 Προορισμός και περιγραφή.

Τὸ ἀμάξωμα εἰναι τὸ μέρος τοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ τοῦ ἐπιτρέπει νὰ ἐκπληγώσῃ καλὰ τὸν εἰδικὸ προορισμό του, τὴν ἀσφαλῆ δηλαδὴ και ἄνετη μεταφορὰ τῶν ἐπιβατῶν και τοῦ δῦνηγοῦ, ἀν εἰναι ἐπιβατηγὸ η λεωφορεῖο, και τὴν ἀσφαλῆ και ἄνετη μεταφορὰ τοῦ δῦνηγοῦ μαζὶ μὲ τὴν ἀσφαλῆ και χωρὶς ζημιὲς μεταφορὰ τοῦ φορτίου, ἀν εἰναι φορτηγό.

Συνήθως χρησιμοποιοῦμε τὴν ὀνομασία ἀμάξωμα μόνο γιὰ τὰ ἐπιβατηγὰ δχύματα εἴτε μικρὰ εἰναι αὐτὰ (κοῦρσες - ταξί) εἴτε μεγάλα (λεωφορεῖα). Στὰ φορτηγὰ αὐτοκίνητα ὀνομάζομε διαμέρισμα δῦνηγοῦ, τὸ μέρος ποὺ προορίζεται γιὰ τὸν δῦνηγὸ και ἵσως γιὰ μερικοὺς ἐπιβάτες και πῆγμα (καρότσα), τὸ μέρος ποὺ προορίζεται γιὰ τὸ φορτίο η γιὰ δοποιοδήποτε ἄλλο εἰδικὸ προορισμὸ τοῦ αὐτοκινήτου (βυτίο, συνεργείο κλπ.).

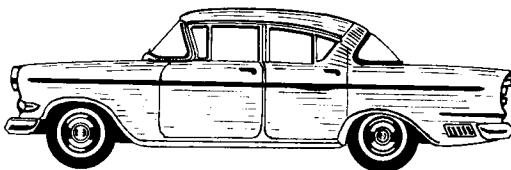
1. Ἀμαξώματα μικρῶν ἐπιβατηγῶν δχημάτων (κοῦρσες - ταξί).

Κατασκευάζονται συνήθως ἀπὸ χριστούλασμα πάχους 0,8 - 1 mm. Φέρουν 2 η 4 πόρτες (σπανίως 5) μὲ μεγάλα υαλόφρακτα παράθυρα και σχηματίζουν συνήθως δλόσωμη κατασκευὴ μὲ τὸ πλαίσιο (αὐτοφερόμενο). Τὸ σχῆμα 18·1 κ παριστάνει ἔνα τέτοιο ἀμάξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου.

Στὸ ἐσωτερικό τους τὰ ἀμαξώματα αὐτὰ εἰναι διχμορφωμένα ἔτσι, ὥστε νὰ ἔξασφαλίζουν τὴν ἄνεση και τὴν ἀσφάλεια στοὺς ἐπιβάτες, ποὺ μεταφέρουν.

* Η ἔξωτερη μορφὴ τοῦ ἀμαξώματος κατασκευάζεται ἔτσι,

ώστε νὰ παρουσιάζεται ὅσο τὸ δυνατὸν μικρότερη ἀντίσταση ἀπὸ τὸν ἀέρα στὴν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου.



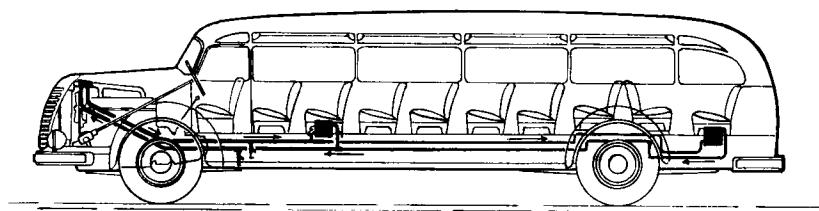
Σχ. 18·1 α.

Άμαξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου (Opel).

2. Άμαξώματα λεωφορείων.

Τὰ άμαξώματα τῶν λεωφορείων ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα μετάλλινο σκελετὸν, ποὺ εἶναι ντυμένος ἐσωτερικὰ καὶ ἔξωτερικὰ μὲ λεπτὸ χαλυβδοέλασμα (σχ. 18·1 β.).

Ἡ ἐσωτερική τους διαρρύθμιση, οἱ θέσεις τους, οἱ πόρτες, τὰ παράθυρά τους κλπ. ρυθμίζονται ἀπὸ τὸ Κράτος, ἀνάλογα μὲ τὸν προορισμό τους. Καὶ σ' αὐτὰ πολλὲς φορὲς πλαίσιο καὶ ἀμάξωμα εἶναι ἐνωμένα (αὐτοφερόμενα ἢ ήμιαυτοφερόμενα).



Σχ. 18·1 β.

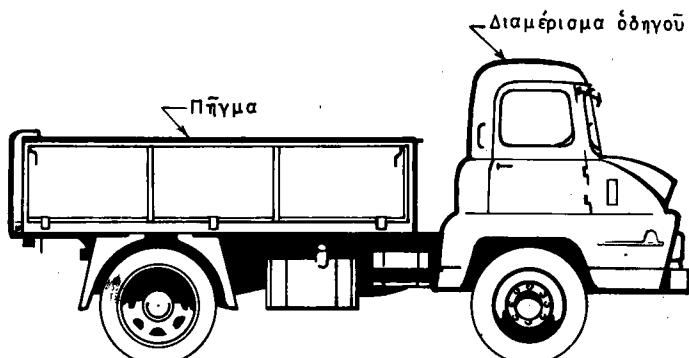
Άμαξωμα λεωφορείου.

3. Πῆγμα καὶ διαμέρισμα ὄδηγοῦ φορτηγῶν ὀχημάτων.

“Οπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, τὰ φορτηγὰ αὐτοκίνητα ἀντὶ γιὰ ἀμάξωμα φέρουν διαμέρισμα γιὰ τὸν ὄδηγὸ καὶ πῆγμα γιὰ τὸ φορτίο, ποὺ μεταφέρουν.

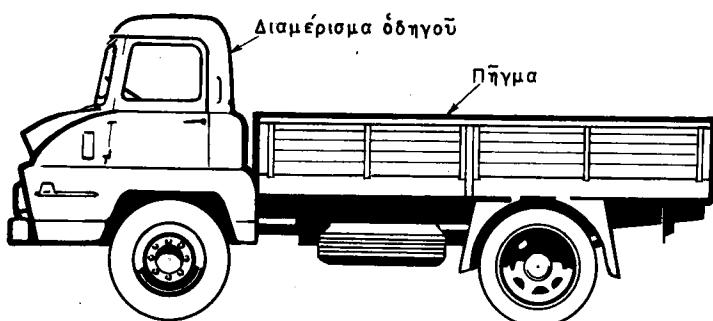
Τὸ διαμέρισμα τοῦ ὁδηγοῦ μποροῦμε νὰ ποῦμε πώς εἶναι ἔνα μικρὸ ἀμάξωμα. Ἐπομένως ἴσχύουν καὶ γι' αὐτό, ὅσα εἴπαμε παραπάνω γιὰ τὰ ἀμαξώματα.

Τὸ πῆγμα (κιβωτάμαξα - καρότσα) κατασκευάζεται ἀπὸ χαλυβδοέλασμα (σχ. 18·1 γ) ἢ ἀπὸ ξύλο, ἐνισχυμένο ὅμως μὲ



Σχ. 18·1 γ.

Μεταλλικὸ πῆγμα καὶ διαμέρισμα ὁδηγοῦ φορτηγοῦ αὐτοκινήτου.

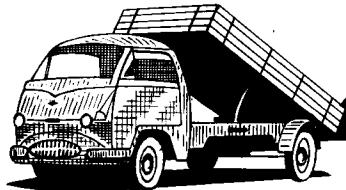


Σχ. 18·1 δ.

Φορτηγὸ αὐτοκίνητο μὲ ξύλινο πῆγμα.

σιδερένιες νευρώσεις (σχ. 18·1 δ.). Κατασκευάζεται σὲ διάφορες μορφές, π.χ. μὲ πλευρικὰ τοιχώματα ἢ χωρὶς πλευρικὰ τοιχώματα. Βασικὰ δηλαδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα ξύλινο δάπεδο, ποὺ μπορεῖ νὰ εἶναι ἀνοικτὸ (πλατφόρμα) ἢ κλειστὸ ἀπὸ ὅλες τὶς πλευρές.

Τέλος σὲ μερικὰ φορτηγὰ αὐτοκίνητα τὸ πῆγμα ἐφοδιάζεται μὲ ἔνα μηχανισμό, μὲ τὸν δποῖο μποροῦμε νὰ τὸ ἀνυψώσωμε ἀπὸ τὸ ἔνα του ἄκρο διευκολύνοντας ἔτσι τὸ ἄδειασμα τοῦ φορτίου. Τὰ αὐτοκίνητα, ποὺ φέρουν ἔνα τέτοιο πῆγμα, δνομάζονται ἀνατρεπόμενα (σχ. 18·1 ε).



Σχ. 18·1 ε.

Αὐτοκίνητο μὲ ἀνατρεπόμενο πῆγμα.

18·2 Έρωτήσεις ἑπαναλήψεως.

1. Τὶ εἶναι ἀμάξωμα, τὶ πῆγμα καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται τὸ καθένα ἀπὸ αὐτά;
2. Πόσα εἴδη ἀπὸ πήγματα χρησιμοποιοῦνται στὰ φορτηγὰ δχήματα καὶ σὲ ποιές περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται τὸ καθένα ἀπὸ αὐτά;
3. Πότε ἔνα αὐτοκίνητο λέγεται ἀνατρεπόμενο;
4. Ποιοί εἶναι οἱ τύποι ἀμαξωμάτων, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα γενικῶς;

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΩΘΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΣ

19·1 Γενικά. Προορισμός τοῦ συστήματος.

Ο ἀπλούστερος τρόπος συνδέσεως τοῦ ἀμαξώματος ἢ τοῦ πλαισίου μὲ τοὺς ἀξόνες τῶν τροχῶν θὰ ἡταν μία σταθερὴ στήριξη. Μιὰ κατασκευὴ δημως αὐτοῦ τοῦ εἴδους ἔχει τὸ μεγάλο μειονέκτημα δτι μεταβιβάζει δλους τοὺς κραδασμοὺς ἀπὸ τὶς ἀνωμαλίες τοῦ καταστρώματος τοῦ δρόμου πρὸς τὰ ἐπάνω. Αὐτὸ φυσικὰ εἰναι ἐνοχλητικὸ καὶ ἐπικίνδυνο γιὰ τοὺς ἐπιβάτες. Οἱ κραδασμοὶ αὗτοὶ ἐνεργοῦν ἐπίσης εἰς βάρος τῆς εὐσταθίας (ἰσορροπίας κατὰ τὴν κίνηση) τοῦ δχήματος καὶ μπορεῖ νὰ προκαλέσουν ζημιὲς στὸ δχῆμα καὶ στὸ μεταφερόμενο φορτίο.

Γιὰ νὰ ἐλαττωθῇ τὸ σοβαρὸ αὐτὸ μειονέκτημα, πρέπει κατὰ κάποιο τρόπο νὰ καταστήσωμε τὸ μέρος τοῦ δχήματος, ποὺ φέρει τοὺς διαφέρους μηχανισμούς του, τοὺς ἐπιβάτες καὶ τὸ φορτίο (τὸ πλαισίο δηλαδή, τὸ ἀμάξωμα καὶ τὸ πῆγμα) ἀνεξάρτητο ἀπὸ τοὺς ἀξόνες καὶ τοὺς τροχούς, ποὺ ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὶς ἀνωμαλίες τοῦ ἐδάφους.

Πρέπει δηλαδὴ νὰ στερεώσωμε ἢ μᾶλλον νὰ ἀναρτήσωμε (κρεμάσωμε) τὸ πλαισίο ἐπάνω στοὺς ἀξόνες (ἢ τοὺς ἀξόνες ἐπάνω σ' αὐτὸ) κατὰ τρόπο, ὥστε νὰ μὴ μεταδίδωνται οἱ κραδασμοί, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν κίνηση τοῦ δχήματος ἐπάνω στὶς ἀνωμαλίες τοῦ ἐδάφους (ἢ τουλάχιστον νὰ μεταδίδωνται μὲ πολὺ μειωμένη ἔνταση).

Αὐτὸ ἔξασφαλίζεται μὲ τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως (σοῦστες) καὶ μὲ τοὺς ἀποσθετήρες ταλαντώσεων (ἀμορτισέρ).

Τὸ μέρος τοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ εἰναι ἐπάνω ἀπὸ τὰ ἐλατήρια αὐτά, τὸ δνομάζομε ἀναρτημένο μέρος ἢ ἀναρτημένο τμῆμα,

ἐνώ τοὺς τροχούς, τοὺς ἄξονες τῶν τροχῶν καὶ αὐτὰ τὰ ἵδια τὰ ἐλατήρια τὰ δνομάζομε κυλόμενο μέρος η κυλόμενο τμῆμα τοῦ αὐτοκινήτου.

Μεταξὺ ἀναρτημένου καὶ κυλόμενου τμήματος τοῦ αὐτοκινήτου δὲν εἰναι μόνον οἱ δυνάμεις τοῦ βάρους ποὺ ἔνεργοιν, ἀλλὰ καὶ οἱ δυνάμεις ποὺ μεταβιβάζουν οἱ τροχοὶ πρὸς τὸ πλαίσιο γιὰ νὰ τὸ θέσουν σὲ κίνηση (δυνάμεις ώθήσεως) καὶ οἱ δυνάμεις ἀδρανείας, ποὺ τὸ πλαίσιο μεταβιβάζει στοὺς τροχούς. Οἱ δυνάμεις αὗτες ἀδρανείας ἀντιδροῦν σὲ κάθε ἀλλαγὴ τῆς κινητικῆς του καταστάσεως. “Οταν δηλαδὴ ἔνα αὐτοκίνητο κινήται, ἀντιδροῦν στὸ σταμάτημά του καὶ δταν εἰναι σταματημένο, στὴν ἐκκίνησή του.

‘Η ἀδράνεια αὐτὴ δημιουργεῖ σοβαρὲς δυνάμεις μεταξὺ τοῦ ἀναρτημένου καὶ τοῦ κυλόμενου μέρους.

Εἰναι λοιπὸν ἀνάγκη νὰ παρεμβάλωμε ἀνάμεσα στὰ δύο αὐτὰ μέρη τοῦ αὐτοκινήτου ἔνα σύστημα, τὸ δποῖο, χωρὶς νὰ κινδυνεύῃ ἀπὸ τὸ βάρος τοῦ ἀναρτημένου μέρους, νὰ μπορῇ νὰ τοῦ ἔξασφαλίσῃ καὶ μιὰ ἐλαστικὴ ἀνάρτηση (αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομε μὲ τὰ ἐλατήρια καὶ τοὺς ἀποσθετῆρες) καὶ μιὰ σταθερὴ σύνδεση, γιὰ νὰ μεταδίδωνται ἀπὸ τὸ ἔνα μέρος στὸ ἄλλο οἱ δυνάμεις ώθήσεως καὶ ἀντιδράσεως. Τὴν δεύτερη αὐτὴ ἀποστολὴ τὴν ἔξασφαλίζουμε εἴτε μὲ ἔναν εἰδικὸ τρόπο συνδέσεως τῶν ἐλατηρίων, εἴτε μὲ ἔνα σύνολο ἀπὸ ἴδιαίτερα ἔξαρτήματα, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

‘Ολόκληρο τὸ σύστημα αὐτὸ δνομάζεται σύστημα ἀναρτήσεως, ώθήσεως καὶ ἀντιδράσεως.

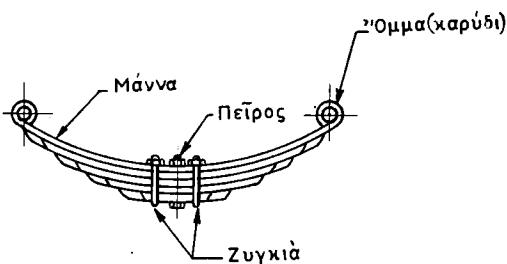
19 · 2 Συνοπτικὴ περιγραφὴ τοῦ συστήματος.

1. Ἀνάρτηση μὲ ἐλατήρια.

Χρησιμοποιοῦνται δύο τύποι ἐλατηρίων: τὰ πεπλατυσμένα (ἐλατήρια μὲ φύλλα) καὶ τὰ ἐλικοειδῆ.

α) Τὰ πεπλατυσμένα ἐλατήρια.

Τὸ σχῆμα 19·2 α παριστάνει ἔνα τέτοιο ἐλατήριο. "Οπως βλέπομε τὸ ἐλατήριο αὐτὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ μία σειρὰ ἐλασμάτων (φύλλων) τοποθετημένων τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο. Τὰ διαδοχικὰ



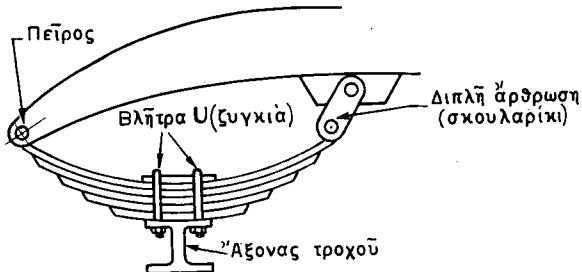
*Σχ. 19·2α.
Πεπλατυσμένα ἐλατήρια ἀναρτήσεως.*

αὐτὰ ἐλάσματα συνδέονται μεταξύ τους σφιχτὰ μὲ ἔνα πεῖρο, ποὺ τοποθετεῖται στὸ μέσο τοῦ ἐλατηρίου καὶ μὲ εἰδικοὺς κοχλίες σὲ σχῆμα U (ζυγκιά). Τὰ ἐλάσματα εἰναι χαλύβδινα καὶ δόλ τὸ ἐλατήριο μετὰ τὴν διαμόρφωσή του ἔχει σχῆμα ἐλαφρὰ καμπύλο (ἡμιελλειπτικό).

Σὲ κάθε ἐλατήριο τὸ μεγαλύτερο ἀπὸ τὰ ἐλάσματα, ποὺ συνήθως δηνομάζεται μάννα, τοποθετεῖται στὸ ἐπάνω μέρος καὶ φέρει στὸ κάθε ἔνα ἀπὸ τὰ ἄκρα του ἔνα ὅμμα (καρύδι), ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴν σύνδεσή του. "Ενα ἀπὸ τὰ ἄκρα τοῦ ἐλατηρίου στερεώνεται κατ' εύθειαν ἐπάνω στὸ στήριγμα τοῦ πλαισίου μὲ ἔνα πεῖρο καὶ μὲ εἰδικὸ ἐλαστικὸ δακτύλιο, ἐνῶ τὸ ἄλλο στερεώνεται στὸ πλαίσιο μὲ ἔνα κομμάτι, ποὺ ἔχει διπλῆ ἀριθμοση (σκουλαρίκι) (σχ. 19·2β).

"Η σύνδεση τοῦ ἐλατηρίου μὲ τὸν ἀξονα τῶν τροχῶν γίνεται, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 19·2β, μὲ τοὺς κοχλίες, οἱ δόποιοι ἔχουν σχῆμα U (ζυγκιά).

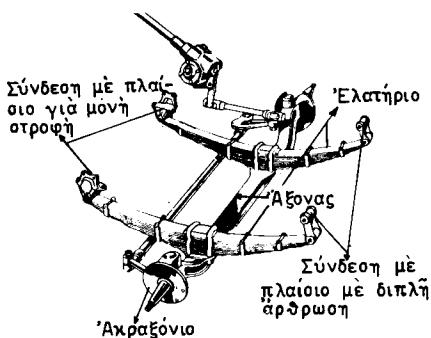
Τὰ πεπλατυσμένα ἐλατήρια, δταν τοποθετοῦνται παράλληλα πρὸς τὸν διαμήκη (μεγάλο) ἄξονα τοῦ αὐτοκινήτου, δνομάζονται



Σχ. 19·2 β.

Πεπλατυσμένο ἐλατήριο ἀναρτήσεως μὲ διπλῆ ἀρρώστη.

διαμήκη. Στὰ διαμήκη ἐλατήρια τῶν σχημάτων 19·2 γ (ἐμπρόσθια ἐλατήρια) καὶ 19·2 δ (δπίσθια ἐλατήρια) παρατηροῦμε δτι



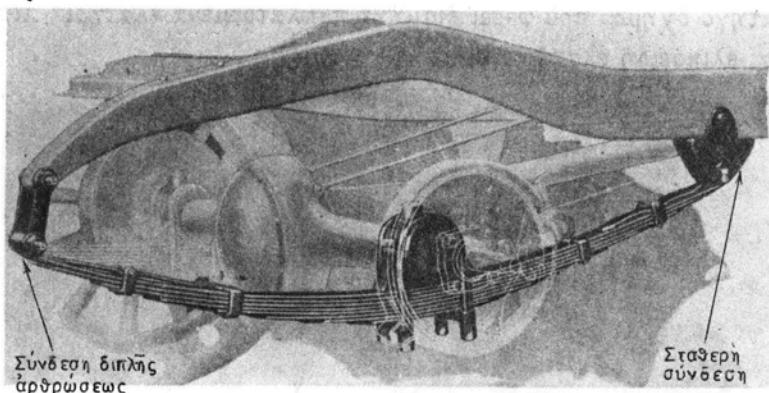
Σχ. 19·2 γ.

Ἐμπρόσθιο σύστημα ἀναρτήσεως μὲ διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια.

τὸ ἔνα ἄκρο τοῦ ἐλατηρίου εἶναι προσαρμοσμένο στὸ πλαίσιο μὲ ἔνα πεῖρο, ποὺ τοῦ ἐπιτρέπει μόνο στροφή, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἄκρο ἔχει σύνδεση μὲ διπλῆ ἀρρώστη, ποὺ τοῦ ἐπιτρέπει νὰ αὐξομειώνῃ τὸ μῆκος του, δταν λυγίζῃ.

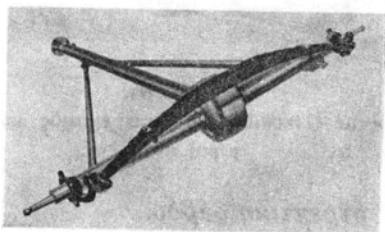
Τὰ πεπλατυσμένα ἐλατήρια εἶναι δυνατὸν νὰ τοποθετηθοῦν καὶ ἐγκάρσια, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 19·2 ε. Στὴν περίπτωση

αὐτὴ καὶ τὰ δύο ἄκρα ἔχουν σύνδεσμο μὲ διπλῆ ἀρθρωση, γιὰ νὰ μοιράζουν ἐξ ἕσου καὶ ἀπὸ τίς δύο πλευρές τὴν αὔξηση τοῦ μήκους, δταν λυγίζουν.



Σχ. 19·2 δ.

Όπισθιο σύστημα ἀναρτήσεως μὲ διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια.



Σχ. 19·2 ε.

Έγκάρσια τοποθέτηση πεπλατυσμένων ἐλατηρίων.

β) Ἀνάρτηση μὲ ἐλικοειδῆ ἐλατήρια.

Τὰ ἐλικοειδῆ ἐλατήρια χρησιμοποιοῦνται κυρίως σὲ ἐπιβατηγὰ ὁχήματα. Κατασκευάζονται ἀπὸ ράβδο κυκλικῆς διατομῆς ἀπὸ εἰδικὸ χάλυβα.

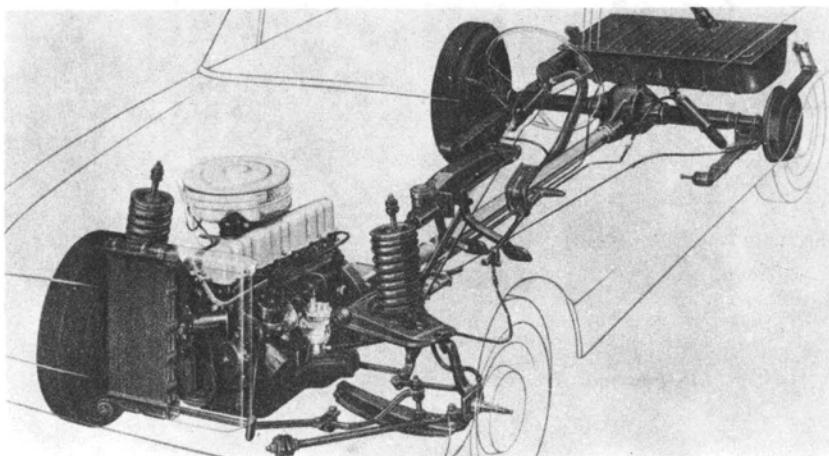
Ἡ στήριξη τῶν ἐλατηρίων αὐτῶν γίνεται σὲ εἰδικὰ κυάθια, ἐνῶ ἡ σύνδεσή τους μὲ τὸν ἀξονα τῶν τροχῶν καὶ τὸ ἀμάξωμα

Τὸ Αντοκίνητο

16

γίνεται κατά διαφόρους τρόπους άπό τις διάφορες βιομηχανίες κατασκευής.

Στὸ σχῆμα 19 · 2 στ φαίνεται ὁ τρόπος, ὁ διποῖος ἐφαρμόζεται γιὰ τὴν σύνδεση αὐτὴν στὸν εἱμπρόσθιον τροχοῦν σὲ ἕνα ἐπι-
βατηγὸ δίχημα, πὸν φέρει διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια πίσω
καὶ ἐλικοειδὴ ἐλατήρια ἐμπρός.



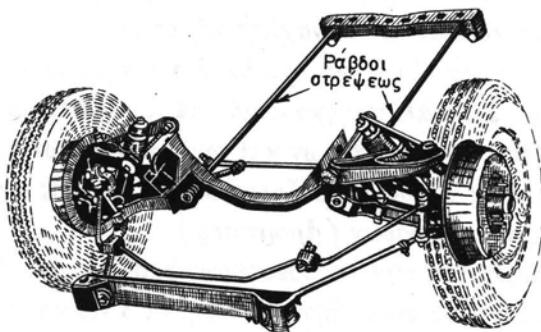
Σχ. 19 · 2 στ.

Σύστημα άναρτήσεως μὲ ἐλικοειδὴ ἐλατήρια ἐμπρός καὶ πεπλατυσμένα δια-
μήκη πίσω.

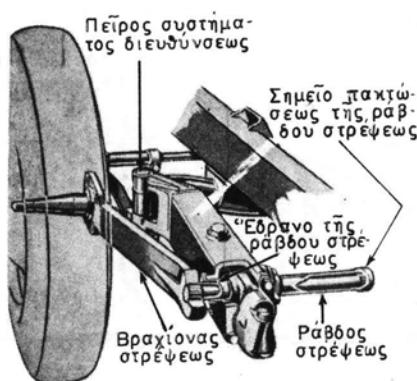
2. Ἀνάρτηση μὲ στρεπτικὴ ράβδο.

Κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχει ἐμφανισθῆ μὲ σοῦραρὲς ἀξιώ-
σεις ἐπικρατήσεως τὸ σύστημα άναρτήσεως μὲ στρεπτικὴ ράβδο (Torsion bar). Αὐτὸ χρησιμοποιεῖ τὴν ἐλαστικότητα σὲ στρέψη
μιᾶς (ἢ δύο, ὅπως στὰ Volkswagen) λεπτῆς καὶ ἐπιμήκους ρά-
βδου ἀπὸ εἰδικὸ χάλυβα. Ἡ ράβδος αὐτὴν εἶναι σταθερὰ προσαρ-
μοσμένη μὲ τὸ ἕνα ἄκρο τῆς στὸ πλαίσιο, ἐνῶ στὸ ἄλλο ἄκρο φέ-
ρει ἔνα βραχίονα, πὸν συνδέεται μὲ τὸ σύστημα τοῦ τροχοῦ (σχ.
19 · 2 ζ).

Σὲ κάθε μετακίνηση τοῦ τροχοῦ πρὸς τὰ ἄνω ἢ πρὸς τὰ κάτω δι βραχίονας αὐτὸς ἐργάζεται σὰν στρόφαλος καὶ στρέψει τὴν στρεπτικὴν ράβδο, ἢ ὅποια μὲ τὴν ἐλαστικότητά της ἐπαναφέρει τὸν ἀξονα στὴν θέση του.



Σχ. 19·2 ζ.
Ανάρτηση μὲ φάρδο στρέψεως.



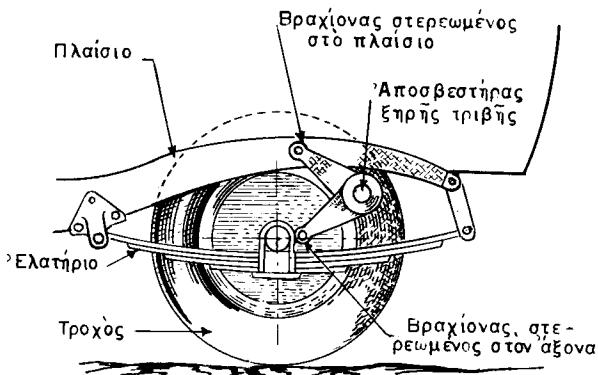
Σχ. 19·2 η.
Εἰδικὸς τρόπος ἀνάρτησεως μὲ φάρδο στρέψεως.

Τὸ σχῆμα 19·2 η παρουσιάζει ἔναν ἄλλο τρόπο χρησιμοποιήσεως ράβδων στρέψεως γιὰ τὴν ἀνάρτηση τοῦ ἐμπρόσθιου συστήματος.

19.3 Ἀποσβεστήρες κραδασμῶν ἢ μειωτήρες ταλαντώσεων (ἀμορτισέρ).

Μὲ τὴν ἀνάρτηση, ποὺ περιγράψαμε παραπάνω, δὲν ἀποφεύγομε τελείως τὴν μετάδοση τῶν κραδασμῶν ἀπὸ τοὺς τροχοὺς στὸ πλαίσιο, ἀλλὰ τὴν μεταβάλλομε σὲ μιὰ μαλακὴ αἰώρηση, ἡ ὃποια δυμαὶ γίνεται πολὺ ἐνοχλητική, δταν δὲν σταματήσῃ (ἀποσθεσθῆ) γρήγορα. Γι' αὐτὸ λοιπὸν ἀναγκαζόμαστε νὰ χρησιμοποιοῦμε καὶ ἔναν ἄλλο μηχανισμό, μὲ τὸν ὅποιο ἐπιτυγχάνομε τὴν ἀπόσθεση τῶν αἰωρήσεων καὶ τὴν μείωση τῶν ταλαντώσεων. Ὁ μηχανισμὸς αὐτὸς δύνομάζεται ἀποσβεστήρας κραδασμῶν ἢ μειωτήρας ταλαντώσεων (ἀμορτισέρ).

Ἡ λειτουργία τῶν ἀποσθεστήρων βασίζεται κυρίως στὴν τριθή, ποὺ μπορεῖ νὰ εἰναι ἔηρη ἢ ὑγρή. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ ἀποσθεστήρες διακρίνονται σὲ ἀποσβεστήρες ἔηρης τριβῆς καὶ ἀποσβεστήρες ὑγρῆς τριβῆς ἢ ὑδραυλικούς.



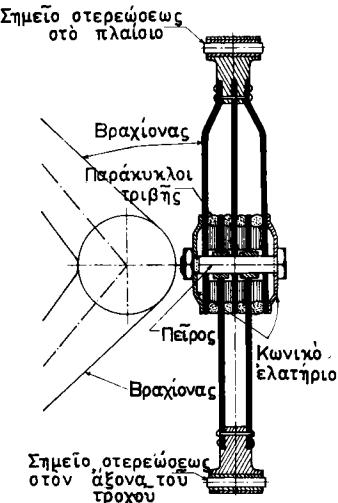
Σχ. 19.3 α.

Ἀποσβεστήρας κραδασμῶν ἔηρης τριβῆς.

1. Ἀποσβεστήρες ἔηρης τριβῆς.

Ο ἀποσθεστήρας αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο βραχίονες ἐνώμενους μὲ μία ἄρθρωση τριβῆς (σχ. 19.3 α.). Ἀνάμεσα στοὺς

βραχίονες και στὸ σημεῖο τριβῆς τοποθετοῦνται παράκυλοι ἀπὸ υλικὸ ποὺ μεγαλώνει τὴν τριβὴν (σχ. 19·3 β). Ή πίεση, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν τριβὴν, γίνεται μὲ δυὸ κωνικὰ ἐλατήρια, τὰ ὅποια κρατοῦνται σὲ ἐντατικὴ κατάσταση μὲ ἕνα βλήτρο.



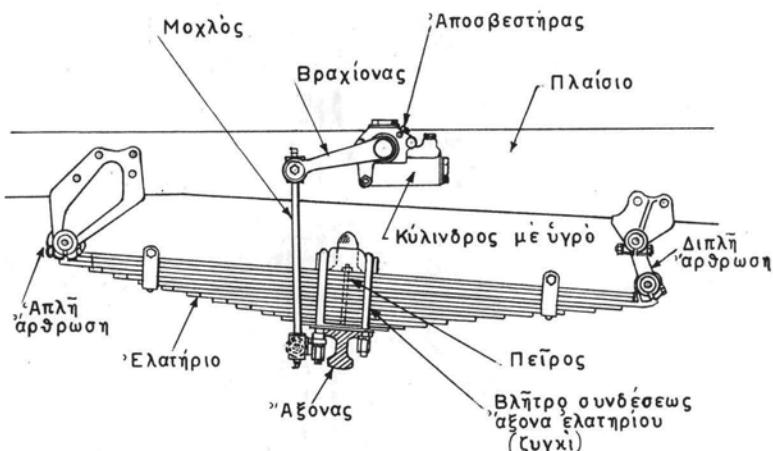
Σχ. 19·3 β.

Τὸ ἐλεύθερο ἄκρο τοῦ ἑνὸς βραχίονα στερεώνεται ἐπάνω στὸ πλαίσιο, ἐνῶ τοῦ ἄλλου ἐπάνω στὸν ἀξονα. Ἔτσι, δταν τὸ ἐλατήριο τῆς ἀναρτήσεως ὑποχωρῆ, παρασύρει καὶ τοὺς βραχίονες τοῦ ἀποσβεστήρα, ποὺ κινοῦνται σὰν φαλίδι. Μὲ τὴν τριβὴν, ποὺ γίνεται στὸ σημεῖο ἐπαφῆς ἀνάμεσα στοὺς βραχίονες, οἱ δυνάμεις ἀδρανείας, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τοὺς κραδασμούς, μεταβάλλονται σὲ θερμότητα καὶ ἔτοι γίνεται ἡ ἀπόσβεσή τους.

Αὑξάνοντας ἡ ἐλαττώνοντας τὴν πίεση τῶν ἐλατηρίων τῆς ἀρθρώσεως, σφίγγοντας δηλαδὴ ἡ χαλαρώνοντας τὸ περικόχλιο τοῦ βλήτρου τῆς ἀρθρώσεως, μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε πλήρη ἡ μερικὴ ἀπόσβεση τῆς παλμικῆς κινήσεως, ἡ ὅποια μεταδίδεται ἀπὸ τὸ ἐλατήριο ἀναρτήσεως.

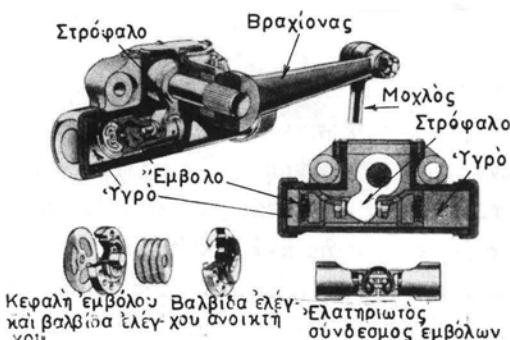
2. Υδραυλικοί άποσβεστήρες.

Μὲ τοὺς ἀποσθεστῆρες αὐτοὺς ἡ ἀπόσθεση τῶν ταλαντώσεων ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν τριβήν, ἡ δποία γίνεται κατὰ τὴν κί-



Σχ. 19·3γ.

Υδραυλικὸς ἀποσβεστήρας σὲ ὁριζόντια θέση.

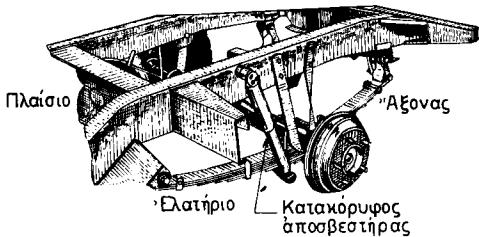


Σχ. 19·3δ.

Υδραυλικὸς ἀποσβεστήρας σὲ ὁριζόντια θέση.

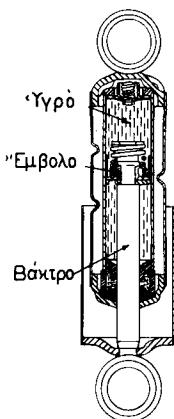
νηση ὑγροῦ, ποὺ βρίσκεται μέσα σὲ ἔνα κύλινδρο καὶ ἀναγκάζεται νὰ περάσῃ ἀπὸ τὶς μικρὲς τρύπες ἐνὸς ἐμβόλου. Οἱ ἀποσθεστῆρες αὐτοὶ μπορεῖ νὰ τοποθετηθοῦν εἴτε σὲ ὁριζόντια θέση

(σχ. 19·3 γ και 19·3 δ) είτε σε κατακόρυφη (σχ. 19·3 ε και 19·3 στ.).



Σχ. 19·3 ε.

Υδραυλικός άποσβεστήρας σε κατακόρυφη θέση.



Σχ. 19·3 στ.

Κατακόρυφος ύδραυλικός άποσβεστήρας.

19·4 "Ωθηση και άντιδραση.

"Εφ' ὅσον, ὅπως εἴπαμε παραπάνω, νῆ σύνδεση τοῦ πλαισίου και τοῦ ἀμαξώματος μὲ τοὺς τροχοὺς δὲν εἶναι σταθερή, ἀλλὰ ἔλαστικὴ μέσω τῶν ἐλατηρίων ἀναρτήσεως, εἶναι φανερὸ δτι πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἔνα σύστημα, γιὰ μεταφέρη τὴν ὥθηση, ποὺ δημιουργεῖται μὲ τὴν κύλιση τῶν τροχῶν στὸ ἔδαφος ἀπὸ τοὺς ἀξονες στὸ πλαισίο. Ἐπὶσης νὰ μεταφέρη ἀπὸ τὸ πλαισίο στοὺς

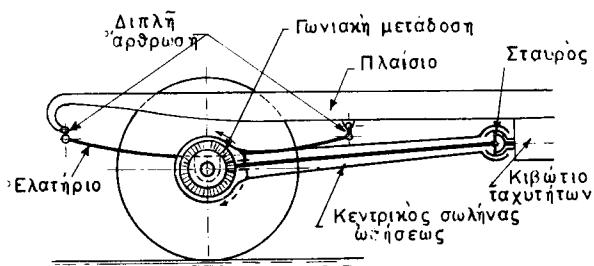
ἄξονες και ἀπὸ ἑκεῖ στοὺς τροχούς, τὴν ἀντίδραση ποὺ δημιουργεῖται ἐπάνω στὸ πλαίσιο και στὸ ἀμάξωμα ἀπὸ τὴν πέδηση (δύναμη ἀδρανείας) ἢ τὴν κατωφέρεια (λόγω τῆς βαρύτητας).

Σὲ δσα αὐτοκίνητα ἢ ἀνάρτηση γίνεται μὲ διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια μὲ μία μονὴ και μία διπλὴ ἄρθρωση, δηλαδὴ μὲ ἀπλές ὥμιελειπτικὲς σοῦστες, τὴν δουλειὰ αὐτὴ τὴν κάνουν τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως (οἱ σοῦστες) μὲ τὸ σταθερὸ σημεῖο συνδέσεώς τους ἐπάνω στὸ πλαίσιο.

Σὲ δσα δμως αὐτοκίνητα τὸ σύστημα ἀναρτήσεως γίνεται μὲ ὅπιονδήποτε ἄλλο τρόπο (π.χ. μὲ ἔγκαρσια ἐλατήρια, μὲ ἔλικοειδῆ, μὲ στρεπτικὲς ράβδους ἢ ἀκόμη μὲ διαμήκη πεπλατυσμένα ἀλλὰ μὲ δύο διπλές ἄρθρώσεις), τὴν μεταβίβαση τῶν δυνάμεων ώθήσεως και ἀντιδράσεως τὴν κάνουν εἰδικὰ ἀνεξάρτητα τεμάχια, ὥπως π.χ. είναι ὁ κεντρικὸς σωλήνας ώθήσεως, τὰ τρίγωνα ώθήσεως, οἱ διωστῆρες τῶν συζυγῶν ἀξόνων κλπ.

1. Ὁ κεντρικὸς σωλήνας ώθήσεως.

Είναι ἔνας χαλύβδινος σωλήνας, ποὺ περιβάλλει τὸν ἄξονα



Σχ. 19·4 α.

Σύστημα μεταφορᾶς τῆς ώθήσεως μὲ κεντρικὸ σωλήνα πὲ αὐτοκίνητο ποὺ ἔχει ἀνάρτηση μὲ πεπλατυσμένα ἐλατήρια μὲ δύο διπλές ἄρθρώσεις.

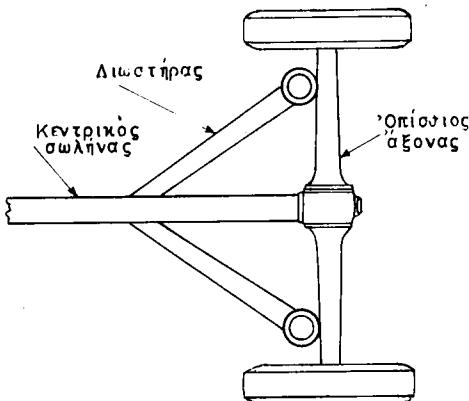
μεταδόσεως κινήσεως και είναι προσαρμοσμένος ἀνάμεσκ στὸ κινώτιο ταχυτήτων και τὸ κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ (σχ. 19·4 α).

Ο σωλήνας αύτὸς ἔχει μία σφαιρικὴ ἄρθρωση, ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὸν σταυρὸν τοῦ ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ ἔχουν δετερώνη τὶς γωνιακὲς μικρομετακινήσεις ἀνάμεσα στὸν ἄξονα καὶ στὸ πλαίσιο.

Μὲ τὸν κεντρικὸν σωλήνα τὴν ὥθηση ἀπὸ τὸ κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ μεταδίδεται στὸ κιβώτιο ταχυτήτων καὶ ἀπὸ ἐκεῖ στὸν κινητήρα καὶ μέσω τῶν στηριγμάτων τοῦ κινητήρα στὸ πλαίσιο.

2. Τὸ τρίγωνο ὥθησεως.

Σὲ μερικοὺς τύπους αὐτοκινήτων, τὰ δύο ἀκραῖα περίπου σημεῖα τοῦ κελύφους τοῦ διαφορικοῦ συνδέονται μὲ δύο ἐπιμήκεις ἀντηρίδες μὲ μία ἄρθρωση, ποὺ βρίσκεται στὸ κέντρο περίπου τοῦ πλαισίου ἢ κατ' εὐθείαν μὲ τὸν κεντρικὸν σωλήνα. Ἔτσι σχηματίζεται ἕνα τρίγωνο, ποὺ συγκρατεῖ τὸν κινητήριο ἄξονα στὴν θέση του καὶ μεταδίδει τὴν ὥθηση κλπ. ἀπὸ τὸν ἄξονα στὸ πλαίσιο (σχ. 19·4β καὶ 19·2ε).

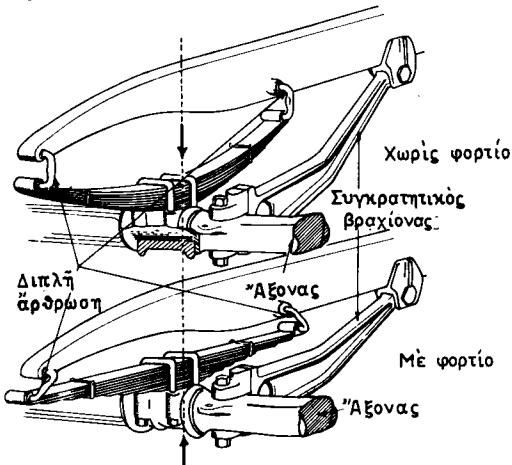


Σχ. 19·4 β.
Τὸ τρίγωνο ὥθησεως.

3. Οἱ βραχίονες συγκρατήσεως.

Τὸ σχῆμα 19·4γ παρουσιάζει μία διάταξη συγκρατήσεως

τοῦ ἐμπρόσθιου ἀξονα, ὅταν τὸ σύστημα ἀναρτήσεως ἔχῃ δύο διπλές ἀρθρώσεις.



Σχ. 19·4 γ.

Συγκρατητικοὶ βραχίονες σὲ σύστημα άναρτήσεως μὲ δύο διπλές ἀρθρώσεις.

19·5 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Σὲ τί χρησιμεύει καὶ πῶς γίνεται ἡ ἀνάρτηση στὸ αὐτοκίνητο;
2. Πόσα εἰδῆ ἑλατηρίων χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν ἀνάρτηση;
3. Πῶς γίνεται ἡ ἀνάρτηση μὲ ράβδο στρέψεως;
4. Τί είναι οἱ ἀποσθετῆρες κραδασμῶν (ἀμορτισέρ) καὶ πόσα εἰδη ἀπὸ αὐτοὺς χρησιμοποιοῦνται στὸ αὐτοκίνητο;
5. Ηοῦ μεταδίδεται ἡ ὀδηγηση ποὺ δημιουργεῖται ἀπὸ τὴν κύλιση τῶν τροχῶν στὸ κατάστρωμα τῆς ὁδοῦ (ἢ στὸ ἔδαφος) καὶ ἡ ἀντίδραση ποὺ παρουσιάζεται στὴν πέδηση;
6. Τί είναι κεντρικὸς σωλήνας καὶ σὲ τί χρησιμεύει;
7. Τί είναι τρίγωνο ώθησεως καὶ σὲ τί χρησιμεύει;

ΑΞΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΧΟΙ

20·1 Οι άξονες τῶν τροχῶν.

Οι άξονες τῶν τροχῶν εἰναι ἐπιμήκη χαλύβδινα κομμάτια, τὰ δποῖα τοποθετοῦνται κάθετα πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ δχγματος καὶ φέρουν στὰ ἄκρα τους τοὺς τροχούς.

Τὰ αὐτοκίνητα συνήθως ἔχουν δύο ἄξονες. Ὑπάρχουν δμως καὶ αὐτοκίνητα μὲ τρεῖς ἢ ἀκόμη καὶ τέσσερεις ἄξονες.

Οι ἄξονες δνομάζονται:

— *Διευθυντήριοι*, δταν οἱ τροχοὶ ποὺ φέρουν χρησιμεύουν γιὰ νὰ δδηγοῦν τὸ δχγμα. Τέτοιοι συνήθως εἰναι οἱ ἐμπρόσθιοι ἄξονες.

— *Κινητήριοι*, δταν οἱ τροχοὶ ποὺ φέρουν στὰ ἄκρα τους παίρνουν κίνηση ἀπὸ τὸν κινητήρα καὶ κινοῦν τὸ δχγμα. Συνήθως τέτοιοι εἰναι οἱ δπίσθιοι ἄξονες.

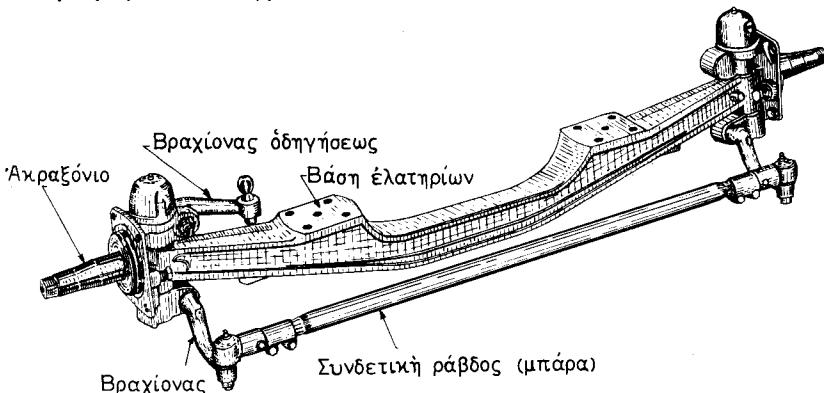
— *Κινητήριοι καὶ διευθυντήριοι συγχρόνως* εἰναι οἱ ἐμπρόσθιοι ἄξονες τῶν δχγμάτων ποὺ ἔχουν δλους τοὺς ἄξονες κινητήριους, δπως εἰναι τὰ ρυμουλκά, τὰ στρατιωτικὰ κλπ., καθὼς καὶ ἐκείνων ποὺ ἔχουν τὸν ἐμπρόσθιο ἄξονα κινητήριο.

— *Ἀπλοῖ φέροντες ἄξονες* εἰναι οἱ δπίσθιοι ἄξονες στὰ αὐτοκίνητα ποὺ ἔχουν μόνον ἐμπρὸς τοὺς κινητήριους ἄξονες, καθὼς καὶ οἱ δπίσθιοι ἄξονες τῶν ρυμουλκουμένων. Οἱ ἀπλοῖ φέροντες ἄξονες ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕναν δλόσωμο καὶ συμπαγῆ χαλύβδινο ἄξονα, ποὺ φέρει στὰ ἄκρα του τοὺς τροχούς.

1. Διευθυντήριοι ἄξονες.

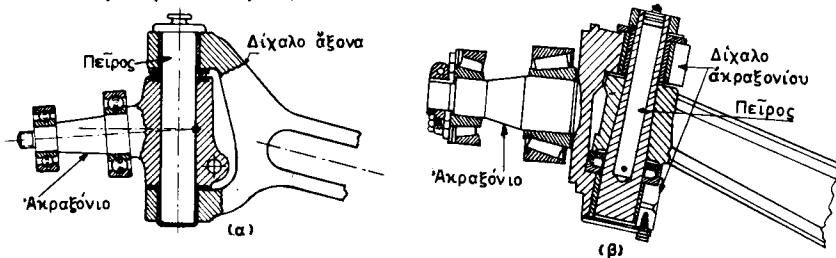
“Οπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, διευθυντήριος ἄξονας εἰναι δ ἐμπρόσθιος. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα ἐπίμηκες χαλύβδινο κομμάτι

μὲ διατομὴ I (διπλὸς ταῦ) καὶ ἔχει συνήθως στὸ μέσο του μία καμπύλωση μικροῦ βάθους, ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ χαμηλώνη τὸ κέντρο βάρους τοῦ δχῆματος (σχ. 20·1 α).



Σχ. 20·1 α.
Διευθυντήριος άξονας.

Τὰ δύο άκρα του διαμορφώνονται κατάλληλα γιὰ νὰ στερεώνεται ὁ πεῖρος τοῦ άκραξονίου. Ἡ σύνδεση τοῦ άκραξονίου μὲ τὸν άξονα μπορεῖ νὰ γίνη κατὰ δύο τρόπους:

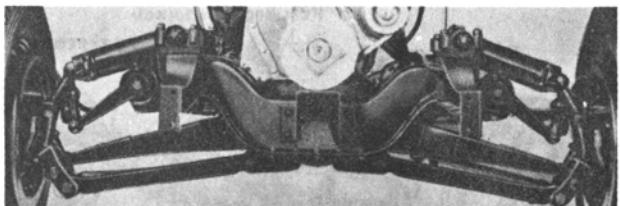


Σχ. 20·1 β.
Πῶς συνδέονται τὰ άκραξονια μὲ τὸν άξονα.

Ο πρῶτος εἶναι νὰ φέρῃ ὁ άξονας ἐνα δίχαλο καὶ τὸ άκραξόνιο ἐνα κυλινδρικὸ ἔξόγκωμα, τὸ δποῖο φέρει τὴν δπὴ τοῦ πείρου [σχ. 20·1 β (α)] καὶ ὁ ἄλλος νὰ ἔχῃ τὸ άκραξόνιο δίχαλο καὶ ὁ άξονας κυλινδρικὸ ἔξόγκωμα [σχ. 20·1 β (β)].

Τὸ ἀκραξόνιο φέρει τὴν χρόνη (στροφέα). Ἐπάνω της στερεώνεται ἡ πλήμνη (τὸ μουαγιὲ) τοῦ τροχοῦ μὲ δύο τριβεῖς κυλίσεως καὶ ἕνα περικόχλιο, ποὺ ἀσφαλίζεται στὴν θέση του μὲ διχαλωτὴ περόνη ἢ ἀσφαλιστικὸ πλακίδιο.

Στὰ ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα, ποὺ κατασκευάζονται τώρα, ἔχουν καταργηθῆ κατὰ γενικὸ σχεδὸν κανόνα οἱ δλόσωμοι ἐμπρόσθιοι ἄξονες, ὅπως αὐτὸς τοῦ σχῆματος 20·1α, οἱ δποῖοι: χρησιμοποιοῦνται μόνον στὰ φορτηγά, στὰ λεωφορεῖα καὶ γενικὰ στὰ βαρειὰ αὐτοκίνητα. Ἀντὶ αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται ἀρθρωτοὶ ἄξονες, ποὺ ἐπιτρέπουν ἀνεξάρτητη ἀνάρτηση κάθε τροχοῦ. Τὸ σχῆμα



Σχ. 20·1γ.

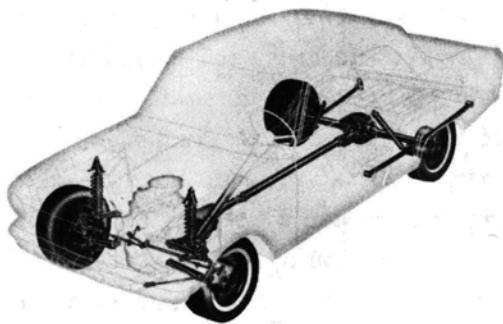
Σύστημα ἐμπρόσθιων τροχῶν χωρὶς δλόσωμο ἄξονα (μὲ ἀνεξάρτητη ἀνάρτηση κάθε τροχοῦ).

20·1γ παρουσιάζει ἕνα τέτοιο σύστημα μὲ ἐγκάρσιο πεπλατυσμένο ἐλατήριο γιὰ τὴν ἀνάρτηση καὶ σύστημα βραχιόνων γιὰ τὴν στερέωση τῶν τροχῶν. Στὸ σχῆμα 20·1δ εἰκονίζεται δλόκληρο τὸ σύστημα ἀναρτήσεως ἐνὸς ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, ποὺ ἐμπρὸς ἔχει ἑλικοειδῆ ἐλατήρια γιὰ ἀνάρτηση καὶ βραχίονες γιὰ στερέωση καὶ πίσω διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια μὲ μία μονὴ καὶ μία διπλὴ ἀρθρωση γιὰ ἀνάρτηση καὶ ὥθηση.

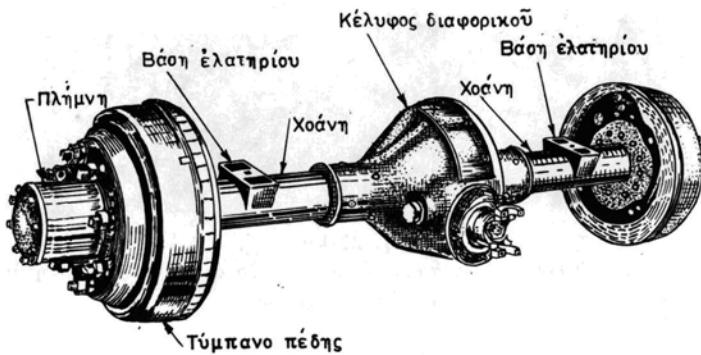
2. Κινητήριοι ἄξονες.

Οι κινητήριοι ἄξονες εἰναι ἀπλοὶ (σχ. 20·1ε) ἢ διπλοὶ (συζυγεῖς — ὅπως συνήθως τοὺς δνομάζομε) (σχ. 20·1στ).

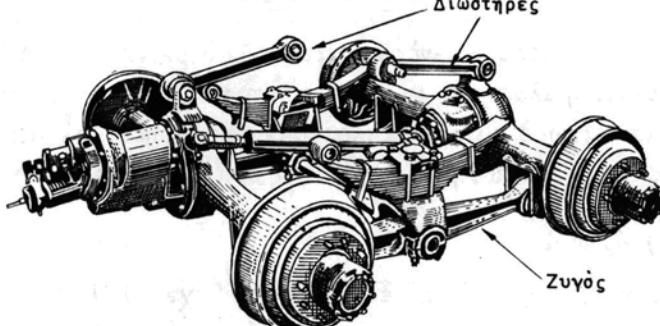
Κάθε κινητήριος ἄξονας (σχ. 20·1ε) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο



Σχ. 20·1 δ.
Σύστημα άναρτήσεως σε αυτοκίνητο Σεβρολέτ.



Σχ. 20·1 ε.
'Απλός κινητήριος αξονας,
Διωστήρες



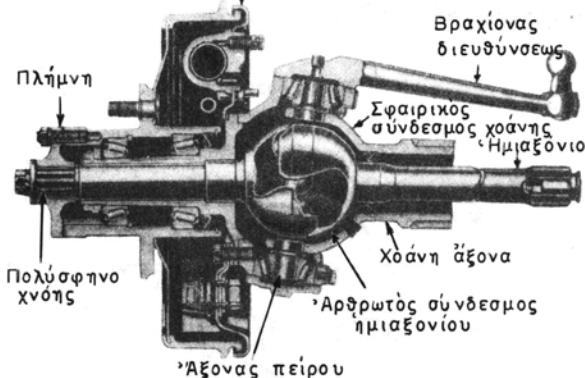
Σχ. 20·1 στ.
Διπλοί (συζυγεῖς) κινητήριοι αξονες.

κοῖλες χοάνες, ποὺ συνδέονται στὴν μέση σὲ ἀνεστραμμένη θέση καὶ σχηματίζουν ἐνα πλατὺ σφαιρικὸ κοίλωμα, ποὺ λέγεται κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ.

Ολόκληρος ὁ ἄξονας ἦται χυμένος (ἀπὸ χυτοχάλυβα) σὲ ἐνα δλόσωμο κομμάτι καὶ τότε λέμε ὅτι εἶναι τύπου μπάντζο (Banjo) ἢ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια κοχλιωμένα στὴν μέση καὶ τότε τὸν λέμε τύπου διαιρετοῦ (Split).

Ἄν δικινητήριος ἄξονας εἶναι ἐμπρόσθιος, δπότε εἶναι καὶ διευθυντήριος συγχρόνως, τὸ κέλυφός του φέρει στὰ ἄκρα του ἀπὸ ἐνα σφαιρικὸ σύνδεσμο (σχ. 20·1 ζ), ποὺ ἐπιτρέπει τὴν δριζόντια κίνηση τοῦ τροχοῦ γύρω ἀπὸ τὸν κατακόρυφο ἄξονα τοῦ πελροῦ, ὥστε νὰ μπορῇ τὸ αὐτοκίνητο νὰ πάρῃ στροφή.

Σύστημα πεδίσεως



Σχ. 20·1 ζ.

Ο σφαιρικὸς σύνδεσμος τῆς χοάνης καὶ ὁ ἀρθρωτὸς σύνδεσμος τοῦ ήμιαξονίου σὲ κινητήριο - διευθυντήριο ἄξονα.

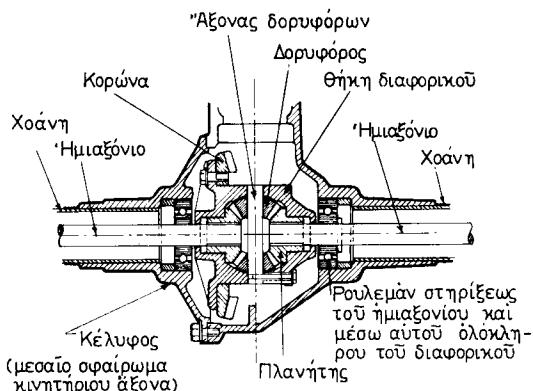
Στὴν περίπτωση αὐτὴ καὶ τὸ ήμιαξόνιο, ποὺ περνᾶ μέσα ἀπὸ τὴν χοάνη, γιὰ νὰ κινήσῃ τὸν τροχό, εἶναι καὶ αὐτὸ ἀρθρωτὸ μὲ ἐνα εἰδικὸ ἀρθρωτὸ σύνδεσμο σταθερῆς μεταδόσεως ταχύτητας (Universal Joint).

Οταν οἱ κινητήριοι ἄξονες εἶναι συζυγεῖς, σχηματίζουν ἐνα

ἀνεξάρτητο φορεῖο, τὸ δόποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ τοὺς δύο ἄξονες, τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως καὶ τοὺς διάφορους συνδέσμους. Τὸ φορεῖο αὐτὸν συνδέεται στὸ πλαίσιο μὲ εἰδικὰ πέλματα (μπρακέτα) καὶ διωστῆρες (σχ. 20·1 στ.).

"Οχήματα μὲ ἔνα μόνο κινητήριο ἄξονα χαρακτηρίζονται μὲ τὸ σύμβολο 2×4 , ποὺ σημαίνει ὅτι ἀπὸ τοὺς 4 τροχούς, ποὺ ἔχει τὸ δῦχημα, οἱ 2 εἰναι κινητήριοι. "Οταν τὰ δύχηματα ἔχουν δύο ἄξονες καὶ τοὺς δύο κινητήριους, χαρακτηρίζονται μὲ τὸ σύμβολο 4×4 . "Οταν ἔχουν 3 κινητήριους ἄξονες, συμβολίζονται μὲ τὸ 6×6 καὶ τέλος, δταν ἔχουν δύο κινητήριους πίσω καὶ ἔναν ἀπλὸ διευθυντήριο ἐμπρός, χαρακτηρίζονται μὲ τὸ 4×6 .

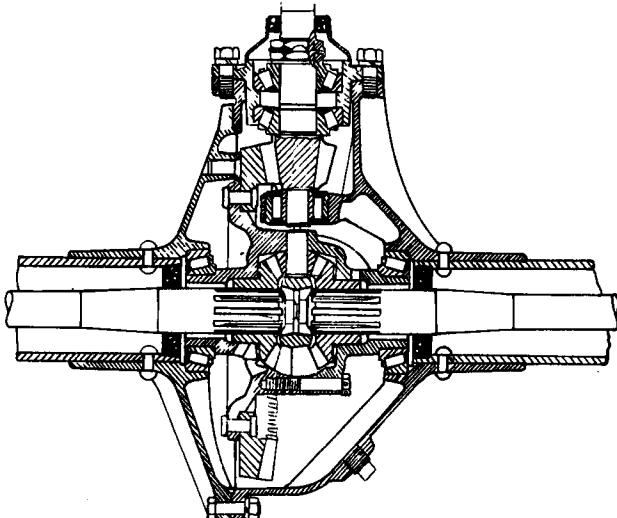
'Ανάλογα μὲ τὸν τρόπο, ποὺ στηρίζεται ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ μέσα στὸ κέλυφός της καὶ οἱ δύο τροχοὶ στὶς ἄκρες τῶν χοανῶν, οἱ κινητήριοι ἄξονες διαιροῦνται σέ:



Σχ. 20·1 η.
'Απλοὶ ἄξονες.

α) 'Απλοῦς ἄξονες. Σ' αὐτοὺς ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ στηρίζεται μόνον ἐπάνω στὰ ημιαξόνια. "Αν δηλαδὴ ἀφαιρεθοῦν τὰ ημιαξόνια, τότε ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ θὰ πέσῃ. "Αξονες τοῦ τύπου αὐτοῦ σπανιότατα χρησιμοποιοῦνται σήμερα (σχ. 20·1 η)

β) *Πλωτοὺς δέξοντες* (*Floating Type*). Ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ τους φέρει δύο στροφεῖς, μὲ τοὺς δποίους στηρίζεται μέσω ἐνσφαίρων τριβέων (*ρουλεμάν*) ἐπάνω σὲ ἀντίστοιχα ἔδρανα, ποὺ στηρίζονται στὸ κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ (σχ. 20·1θ).



Σχ. 20·1 θ.

Στήριξη τοῦ διαφορικοῦ σὲ πλωτοὺς δέξοντες ἐπάνω στὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ.

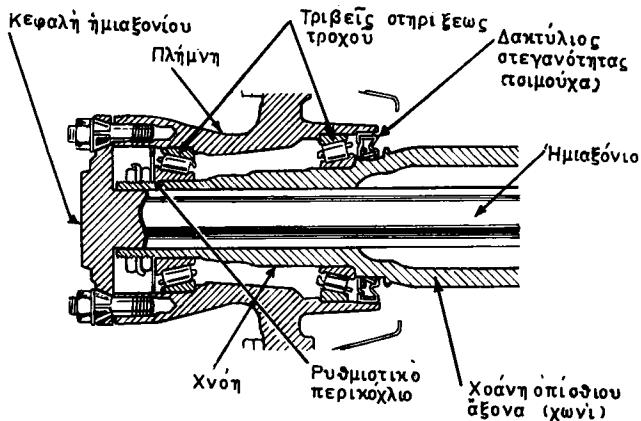
Στοὺς πλωτοὺς δέξοντες τὰ ἄκρα τῶν ἡμιαξόνων, ποὺ προσαρμόζονται μέσα στὰ πολύσφηνα τῶν πλανητῶν, δὲν παίρνουν κανένα βάρος ἀπὸ τὴν θήκη τοῦ διαφορικοῦ.

Οἱ πλωτοὶ δέξοντες, ἀνάλογα μὲ τὸν τρόπο ποὺ στηρίζεται ὁ τροχός, διαιροῦνται σὲ :

— Ἐξ ὀλοκλήρου πλωτοὺς δέξοντες (*full floating type*) (σχ. 20·1ι), στοὺς δποίους ἡ στήριξη τοῦ τροχοῦ καὶ ἡ κατακορύφωσή του ἐξασφαλίζεται μὲ μιὰ εἰδικὴ χνόη, ποὺ σχηματίζεται στὸ ἄκρο τῆς χοάνης.

Ο τροχός στηρίζεται μὲ δύο κωνικοὺς τριβεῖς, ποὺ εἶναι σὲ κάποια ἀπόσταση ὁ ἔνας ἀπὸ τὸν ἄλλο καὶ εἶναι τελείως ἀνε-

ξάρτητος από τὸ ἡμιαξόνιο ἀπὸ ἀπόψεως εὐθυγραμμίσεως καὶ φορτίου. Ἐτοι τὸ ἡμιαξόνιο καταπονεῖται μόνο σὲ στρέψη, δταν πρέκειται νὰ στραφῇ δ τροχὸς καὶ νὰ κινηθῇ τὸ δχημα.

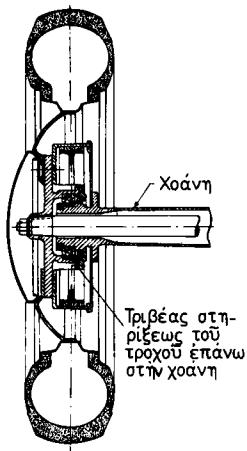


Σχ. 20·1·ι.
Ἐξ ὀλοκλήρου πλωτὸς ἀξονας.

— 3/4 πλωτὸς ἀξονες (three quarter floating type) (σχ. 20·1·ια). Ὁ τροχὸς στηρίζεται πάλι στὴν χνόη τῆς χοάνης, ἀλλὰ μὲ ἔνα τριβέα (ἢ μὲ δύο ἀλλὰ τὸν ἔνα κοντὰ στὸν ἄλλο). Ἐτοι ἡ δύναμη τοῦ βάρους μεταδίδεται κατ' εὐθείαν ἀπὸ τὴν χοάνη στὸν τροχό, χωρὶς νὰ περνᾶ ἀπὸ τὸ ἡμιαξόνιο. Γιὰ τὴν εὐθυγράμμισή του δημιουργεῖται ἀπὸ τὸ ἡμιαξόνιο. Τὸ ἡμιαξόνιο δηλαδὴ ἀναλαμβάνει τὶς πλευρικὲς δυνάμεις, ποὺ ἐμφανίζονται στὸ σῶτρο τοῦ τροχοῦ καὶ ἔτοι καταπονεῖται σὲ κάμψη καὶ στρέψη.

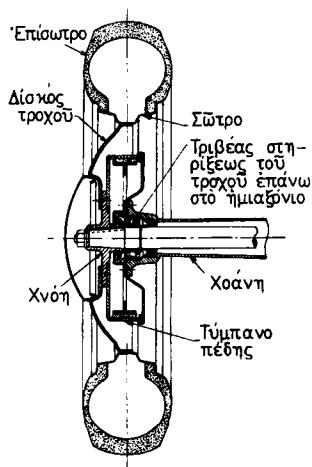
— Ἡμιπλωτοὺς ἀξονες (Semi floating type) (σχ. 20·1·ιβ). Τὸ ἡμιαξόνιο στηρίζεται στὸ ἐσωτερικὸ τῆς χοάνης μὲ ἔνα σφαιρικό, κυλινδρικὸ ἢ κωνικὸ τριβέα καὶ δ τροχὸς εἰναι στερεωμένος στὸ ἄκρο τοῦ ἡμιαξονίου ποὺ προεξέχει. Ἐτοι τὸ ἡμιαξόνιο μεταδίδει στὸν τροχὸ τὸ βάρος τοῦ δχηματος καὶ ἀναλαμβάνει ἀπὸ αὐτὸν τὶς πλευρικὲς δυνάμεις εὐθυγραμμίσεως τοῦ τροχοῦ καὶ κα-

ταπονεῖται σὲ στρέψη, κάμψη καὶ διάτμιση. Ἀξονες τοῦ τύπου



Σχ. 20·1 α.

Στήριξη τροχοῦ σὲ ἄξονα μὲ ἐλεύθερο ἡμιαξόνιο κατὰ τὰ 3/4.



Σχ. 20·1 β.

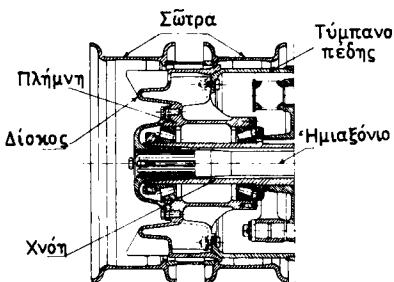
Στήριξη τροχοῦ σὲ ἄξονα μὲ ἐλεύθερο ἡμιαξόνιο κατὰ τὸ 1/2.

αυτού χρησιμοποιούνται σε έλαφρά μένον αύτοκίνητα. "Όταν δε κινητήριος άξονας είναι διευθυντήριος, τότε είναι πάντοτε έξ διοκλήρου πλωτού τύπου και φέρει, δπως είπαμε και παραπάνω, είδικη άρθρωση, γιατί να γίνεται εύκολη η στροφή του τροχού από τὸ σύστημα διευθύνσεως.

20 · 2 Οι τροχοί.

Οι τροχοί φέρουν δλο τὸ βάρος του δχήματος μαζί μὲ τὸ φορτίο του. Έπισης δέχονται και τὶς διάφορες δυνάμεις, που ἀναπτύσσονται κατὰ τὴν κίνηση του δχήματος, κατακόρυφες ή πλευρικές.

Τὰ κυριότερα μέρη ἐνὸς τροχοῦ είναι η πλήμνη (τὸ μουαγιέ), δ δίσκος, τὸ σῶτρο (ἡ ζάντα) και τὸ ἐπίσωτρο (τὸ λάστιχο).



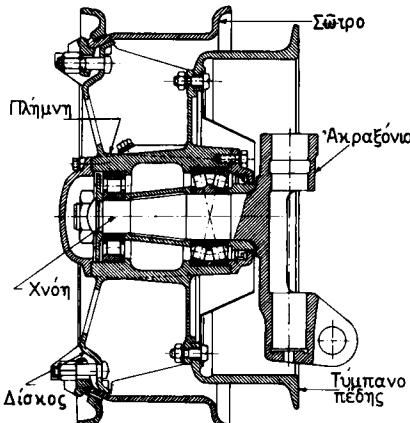
Σχ. 20 · 2 α.

Τομὴ τροχοῦ αὐτοκινήτου συνδεδεμένου στὸν άξονά του.

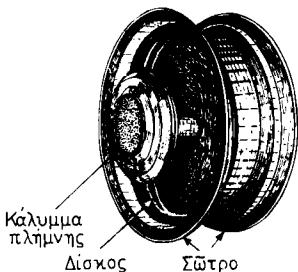
1. Η πλήμνη (τὸ μουαγιέ) είναι τὸ κεντρικὸ μέρος του τροχοῦ, τὸ δποῖο στερεώνεται ἐπάνω στὴν χνόη του άξονα, συνήθως μὲ δύο κωνικοὺς τριβεῖς κυλίσεως (κωνικὰ ρουλεμάν), και περιστρέφεται ἐλεύθερα ἐπάνω του (σχ. 20 · 2 α και 20 · 2 β).

Η πλήμνη φέρει ἔνα πλάτυσμα, ἐπάνω στὸ δποῖο στερεώνεται συνήθως μὲ ήλους τὸ τύμπανο τῆς πέδης και κοχλιώνεται δ δίσκος του τροχοῦ.

2. Ό δίσκος είναι τὸ κομμάτι, που συνδέει τὴν πλήμνη καὶ τὸ σῶτρο (σχ. 20·2 γ). Κατασκευάζεται ἀπὸ χαλυβδοέλασμα καὶ εἴτε είναι συμπαγῆς, εἴτε ἔχει σχισμὲς ἢ διπέτες, εἴτε είναι



Σχ. 20·2 β.
Ἐμπρόσθιος τροχός.



Σχ. 20·2 γ.
Δίσκος καὶ σῶτρο (ζάντα) τοῦ τροχοῦ.

ἀκτινωτός. Στὰ αὐτοκίνητα πολυτελείας πολλὲς φορὲς ἀντὶ δίσκου χρησιμοποιεῖται μία φευδοπλήμνη μὲ σειρὲς ἀπὸ συρμάτινες ἀκτίνες μεταξὺ αὐτῆς καὶ τοῦ σώτρου.

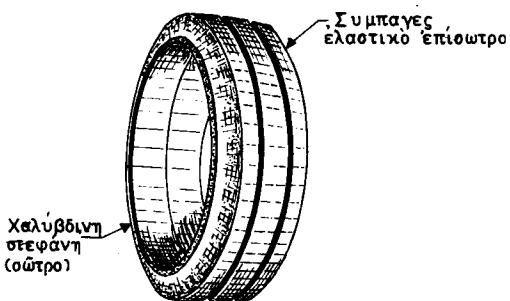
3. Τὸ σῶτρο (ζάντα) είναι ἐνας δακτύλιος ἀπὸ χαλυβδοέλασμα μὲ σκαφοειδῆ διατομὴ (σχ. 20·2 γ). Μπορεῖ νὰ είναι μο-

νοκόμηματο η νὰ ἀποτελῆται ἀπὸ περισσότερα κομμάτια (συνήθως τρία).

Ἡ σύνδεσή του μὲ τὸν δίσκο γίνεται μὲ βλῆτρα καὶ εἰδικοὺς τέρμους (τακούνια) η μὲ συγκόλληση. Συχνὰ ἐπίσης ἀποτελεῖται μὲ τὸν δίσκο ἔνα δλόσωμο κομμάτι. Σὲ μερικὲς περιπτώσεις δ δίσκος εἶναι διμερής, ἀποτελεῖται δηλαδὴ ἀπὸ δύο δισκοειδῆ τεμάχια κοχλιωμένα λσχυρὰ μεταξύ τους. Στὴν περίπτωση αὐτῇ τὸ σῶτρο εἶναι δλόσωμο μὲ τὸν δίσκο (μισὸ σὲ κάθε κομμάτι του).

4. Τὰ ἐπίσωτρα στὰ αὐτοκίνητα κατὰ γενικὸ κανόνα εἶναι ἑλαστικά. Υπάρχουν δύο τύποι ἑλαστικῶν ἐπισώτρων, τὰ συμπαγῆ καὶ τὰ πνευστά.

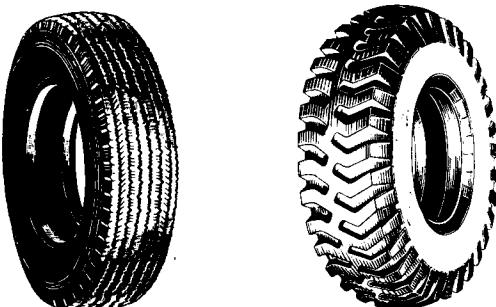
Τὰ συμπαγῆ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἔνα δακτύλιο ἀπὸ συμπαγὲς ἑλαστικό, ποὺ περιβάλλει τὸ σῶτρο τοῦ τροχοῦ (σχ. 20·2δ). Ο τύπος αὐτὸς χρησιμοποιεῖται μόνο σὲ πολὺ βαρειὰ ρυμουλκούμενα δχήματα γιὰ πολὺ μικρὲς ταχύτητες κινήσεως.



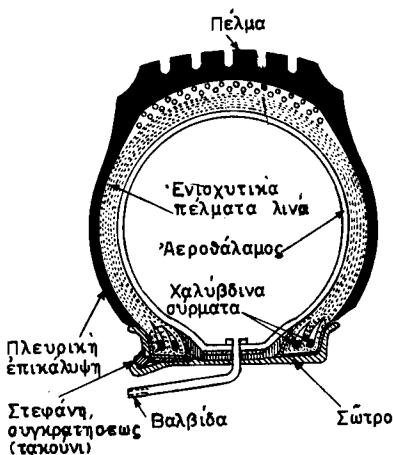
Σχ. 20·2δ.
Συμπαγές ἑλαστικὸ ἐπίσωτρο.

Μὲ τὰ πνευστὰ εἶναι ἐφοδιασμένα δλα τὰ αὐτοκίνητα. Τὰ πνευστὰ ἑλαστικὰ ἐπίσωτρα ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ κυρίως ἐπίσωτρο (λάστιχο) (σχ. 20·2ε) καὶ τὸν ἀεροθάλαμο (σαμπρέλλα) (σχ. 20·2στ). Ο ἀεροθάλαμος εἶναι ἔνας δακτυλιοειδῆς ἑλαστικὸς σωλήνας, ποὺ φέρει μία βαλβίδα γιὰ νὰ φουσκώνῃ μὲ ἀέρα.

Μερικοί νεώτεροι τύποι έλαστικῶν ἐπίσωτρων εἶναι ἔφοδια-σμένοι ἐσωτερικῶς μὲ μίαν ἐπένδυση ἀπὸ στεγανὸν έλαστικὸν καὶ προσαρμόζονται ἀεροστεγῶς ἐπάνω στὸ σῶτρο. "Ἐτσι κρατοῦν μό-



Σχ. 20·2 ε.
Πνευστὰ ἐπίσωτρα τροχῶν αὐτοκινήτου.

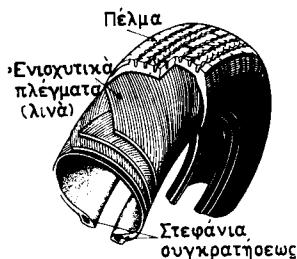


Σχ. 20·2 στ.
Τομὴ πλήρους έλαστικοῦ ἐπίσωτρου.

να τους τὸν ἀέρα, χωρὶς νὰ ἔχουν ἀνάγκη ἀεροθαλάμου. Τὰ ἐπί-
σωτρα αὗτὰ ὀνομάζονται ἐπίσωτρα χωρὶς ἀεροθαλάμο (Tube-
less).

"Ενα έπισωτρο άποτελείται από τα έξης κύρια μέρη:

α) Τὰ δύο στεφάνια συγκρατήσεως (τακούνια), που χρησιμεύουν γιὰ νὰ συγκρατοῦν τὸ έπισωτρο ἐπάνω στὸ σῶτρο. Κάθε ἔνα ἀπὸ αὐτὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ μία ἢ δύο δέσμες χαλύβδινων συρμάτων, που περιβάλλονται ἀπὸ ἔνα λεπτὸ στρῶμα ἐλαστικοῦ (σχ. 20·2 ζ).



Σχ. 20·2 ζ.

'Απὸ τὶ ἀποτελεῖται ἔνα έπισωτρο.

β) Τὸ ἐνισχυτικὸ πλέγμα (τὰ λινὰ) περιβάλλει τὸ έπισωτρο καὶ τὰ στεφάνια συγκρατήσεως. Ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ στρώματα λεπτῶν κλωστῶν βαμβακερῶν, ρεγιδὸν ἢ νάϋλον, που διασταυρώνονται μεταξύ τους. Οἱ κλωστὲς αὐτὲς εἰναι ποτισμένες μὲ ἐλαστικὸ καὶ κολληγμένες μεταξύ τους μὲ αὐτό. Ἐξωτερικὰ καὶ ἐσωτερικὰ καλύπτονται μὲ ἔνα λεπτὸ στρῶμα ἀπὸ ἐλαστικὸ γιὰ νὰ τὶς προστατεύῃ ἀπὸ τὴν ύγρασία. Ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν στρωμάτων τοῦ ἐνισχυτικοῦ πλέγματος καὶ ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν κλωστῶν ἔξαρταται ἡ μηχανικὴ ἀντοχὴ (ἡ ἴκανότητα φορτίσεως) τοῦ ἐλαστικοῦ ἐπισώτρου.

γ) Τὸ πέλμα (μπακλαθᾶς) εἰναι ἔνα παχὺ στρῶμα ἐλαστικοῦ μὲ εἰδικὴ σύνθεση καὶ κατεργασία. Περιβάλλει τὸ ἐνισχυτικὸ πλέγμα καὶ εἰναι τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐπισώτρου, που κυλίεται ἐπάνω στὸ κατάστρωμα τῆς ὁδοῦ.

'Η ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ πέλματος ἔχει αὐλακώσεις καὶ

προεξοχές, μὲ τὶς δποῖες ἐπιτυγχάνεται ἡ πρόσφυση τοῦ ἐπισώτρου στὸ ἔδαφος, ἢ ἀντίστασή του σὲ πλάγιες δλισθήσεις (ντεραπαρίσματα) αὐλπ. Ἡ μορφὴ τῶν αὐλακώσεων καὶ προεξοχῶν αὐτῶν ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν εἰδικὴν ἔργασία, γιὰ τὴν δποῖα προορίζεται τὸ ἐπίσωτρο.

20·3 Χαρακτηρισμὸς ἑλαστικῶν.

Τὰ ἑλαστικὰ τῶν αὐτοκινήτων χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἀπόψεως διαστάσεων μὲ δύο ἀριθμούς. Ὁ πρῶτος δίδει τὴν διάμετρο τῆς τομῆς τοῦ δακτυλίου (Balloon) τοῦ ἑλαστικοῦ καὶ δ δεύτερος τὴν διάμετρο τοῦ σώτρου (ζάντας), γιὰ τὸ δποῖο προορίζεται. Στὰ ἑλαστικὰ ἀμερικανικῆς κατασκευῆς οἱ ἀριθμοὶ ἀντιπροσωπεύουν ἵντσες, ἐνῷ στὰ εὐρωπαϊκῆς χιλιοστόμετρα. Ὁ χαρακτηρισμὸς π.χ. $6,50 \times 16$ σημαίνει ὅτι πρόκειται περὶ ἑλαστικοῦ μὲ διάμετρο τομῆς $6,50''$ (ἵντσες), ποὺ πρέπει νὰ τοποθετηθῇ σὲ σώτρο (ζάντα) μὲ διάμετρο $16''$.

Ἄπὸ ἀπόψεως ἀντοχῆς τὰ ἑλαστικὰ χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν στρωμάτων τοῦ ἐνισχυτικοῦ πλέγματος (τῶν λινῶν). Συνήθως δ ἀριθμὸς δὲν ἀντιπροσωπεύει τὸν πραγματικὸν ἀριθμὸν στρωμάτων λινῶν, ἀλλὰ τὸν ἀριθμὸν στρωμάτων ἑνὸς δρισμένου ύλικοῦ, ποὺ δίδει τὴν ἴδιαν τοχὴν μὲ τὸ ἐνισχυτικὸν πλέγμα τοῦ ὑπὸδόψη ἑλαστικοῦ.

὾ ο χαρακτηρισμὸς δηλαδὴ 4 PR (ply rating) εἶναι συμβατικὸς καὶ σημαίνει ὅτι τὸ ἑλαστικό, ποὺ μᾶς ἐνδιαφέρει, ἔχει τὴν ἴδιαν τοχὴν μὲ ἕνα ἄλλο πρότυπο ποὺ ἔχει 4 στρώματα ἐνισχυτικοῦ πλέγματος, κατασκευασμένου ἀπὸ ἕνα δρισμένο πρότυπο (Standard) ύλικό, ἔστω καὶ ἀν τὸ ὑπὸδόψη ἑλαστικὸν ἔχει 1 ἢ 2 στρώματα ἐνισχυτικοῦ πλέγματος. Ἡ διαφοροποίηση αὐτὴ δφείλεται στὸ γεγονὸς ὅτι τὰ σημερινὰ ύλικὰ ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων (νάϋλον, χάλυψ) εἶναι πολὺ ἵσχυρότερα ἀπὸ τὰ ἀρχικῶς χρησιμοποιούμενα. Ἡ πίεση τοῦ ἀέρος μέσα στὰ ἑλαστικὰ ἔξαρτᾶται

ἀπὸ τὸν συμβολικὸν ἀριθμὸν ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων καὶ ἀπὸ τὸ βάρος, ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ κάθε ἐλαστικὸν ἀπὸ τὸ φορτίο τοῦ ὁχήματος. Ἡ πίεση αὐτὴ δίδεται ἀπὸ τὶς βιομηχανίες κατασκευῆς τῶν ἐλαστικῶν καὶ δὲν πρέπει ποτὲ νὰ χρησιμοποιηται στὴν πράξη μεγαλύτερη ἢ μικρότερη ἀπὸ αὐτῆν.

20.4 Ἐρωτήσεις ἐπαναλήψεως.

1. Πότε λέμε ὅτι ἔνας ἀξονας είναι κινητήριος καὶ πότε διευθυντήριος;
2. Πόσους ἀξονες φέρουν τὰ αὐτοκίνητα;
3. Δώσετε μία σύντομη περιγραφὴ ἐνὸς ἐμπρόσθιου διεγθυντήριου ἀξονα καὶ ἔνδε διπίσθιου κινητήριου.
4. Σὲ τί διαφέρει ἔνας ἐμπρόσθιος κινητήριος τροχὸς ἀπὸ ἔναν ἄλλο ἐμπρόσθιο ἐπίσης τροχό, ἀλλὰ δχι κινητήριο;
5. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη ἐνὸς τροχοῦ;
6. Σὲ τί χρησιμεύει διεροθάλαμος (ἢ σαμπρέλλα); Ὑπάρχουν τροχοὶ αὐτοκινήτου χωρὶς διεροθάλαμο (σαμπρέλλα); Ἄν ναί, πῶς ἐπιτυγχάνουν τὴν στεγανότητα τοῦ δέρος;
7. Ποιά είναι τὰ κύρια μέρη ἐνὸς ἐπισώτρου;
8. Ποιά είναι τὰ μέρη τοῦ κυρίως ἐλαστικοῦ ἐπισώτρου;
9. Σὲ τί χρησιμεύει τὸ ἐνισχυτικὸν πλέγμα στὸ ἐλαστικὸν ἐπισώτρο;

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

Η ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

21.1 Γενικά.

Στὸ κεφάλαιο 6 τοῦ βιβλίου ἀναπτύχθηκε ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος ἐναύσεως ἐνδὲς βενζινοκινητήρα, τὸ δποῖο, δπως εἰπαμε, λειτουργεῖ μὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια. Τὸ αὐτοκίνητο διμως ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἔναυση ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια καὶ σὲ πολλὲς ἄλλες περιπτώσεις, δπως π.χ. εἰναι ἡ ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα, δ φωτισμός, ἡ λειτουργία διαφόρων μετρητῶν καὶ δργάνων ἐλέγχου κλπ. κλπ. Γι' ἀντὸ τὸ λόγο τὸ αὐτοκίνητο εἰναι ἐφοδιασμένο μὲ μία πλήρη ἡλεκτρικὴ ἐγκατάσταση, ἡ δποία περιλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα κυκλώματα:

— Τὸ κύκλωμα παραγωγῆς καὶ ἀποθηκεύσεως.

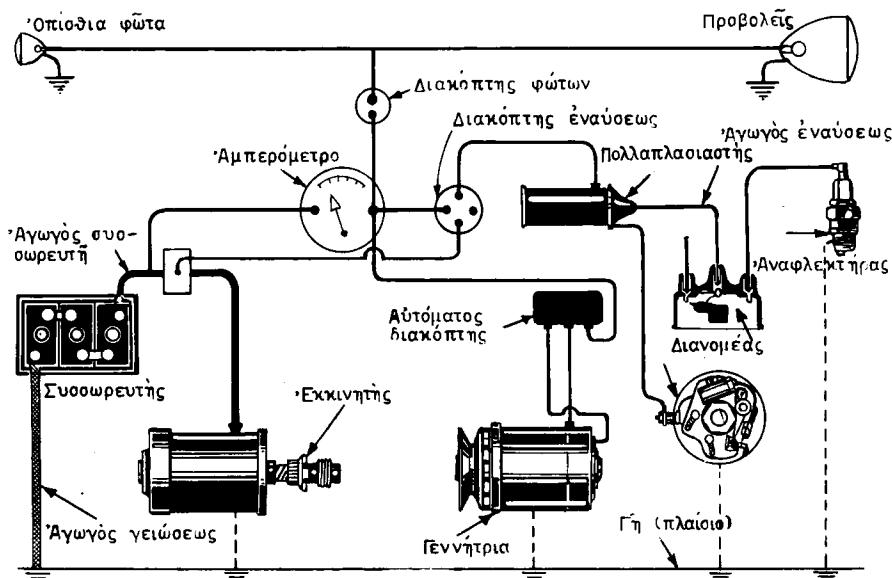
— Τὰ κυκλώματα καταναλώσεως, ποὺ περιλαμβάνουν τὸ κύκλωμα τῆς ἐναύσεως, τῆς ἐκκινήσεως καὶ τοῦ φωτισμοῦ.

— Μερικὰ βοηθητικὰ κυκλώματα τῶν μετρητικῶν δργάνων, διαφόρων συσκευῶν κλπ.

Στὸ σχῆμα 21.1 α δίδεται μία γενικὴ σχηματικὴ διάταξη τῶν κυριοτέρων κυκλωμάτων τῆς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως ἐνδὲς αὐτοκινήτου.

Παρακάτω δίδεται μιὰ πολὺ συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ ἀναπτυξὴ τῆς λειτουργίας τῶν κυριοτέρων μερῶν τῆς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως ἐνδὲς αὐτοκινήτου. Περισσότερες λεπτομέρειες

ὑπάρχουν στὸ βιβλίο « Ἡλεκτρικὸ Σύστημα τοῦ Αὐτοκινήτου » τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη.



ΣΥ. 21·1 α.

Απλή σχηματική διάταξη τῶν κυριοτέρων μερῶν τῆς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου.

21 · 2 Τὸ κύκλωμα παραγωγῆς καὶ ἀποθηκεύσεως ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας.

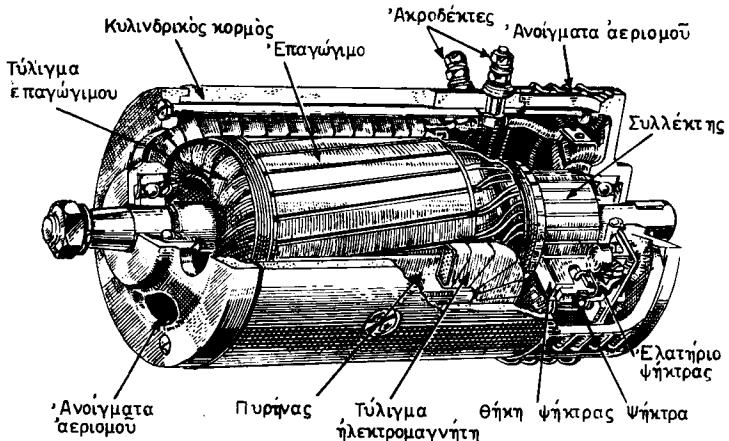
Τὰ κυριότερα μέρη τοῦ κυκλώματος αὗτοῦ είναι η γεννήτρια (δυναμό), δ συσσωρευτής (μπαταρία) καὶ οἱ αὐτόματοι διακόπτες.

1. Ἡ γεννήτρια (τὸ δυναμό).

Οι γεννήτριες, που χρησιμοποιούνται στὰ αὐτοκίνητα (σχ. 21·2α), είναι άκόμη σήμερα κατά μεγάλο ποσοστό μηχανές παραγωγῆς συνεχούς ρεύματος καὶ τὰ βασικά τους μέρη είναι τὰ άκόλουθα:

‘Ο δρομέας.

Είναι τὸ στρεφόμενο μέρος τῆς γεννήτριας καὶ ἔχει τὴν μορφὴν ἑνὸς τυμπάνου, ποὺ ὁνομάζεται ἐπαγώγιμο ἢ ἐπαγωγικὸ τύμπανο. Ἐπάνω στὸ τύμπανο περιτυλίγονται ἄγωγοι μὲ κατάλληλο τρόπο, ὥστε νὰ σχηματίζουν βρόχους. Στοὺς βρόχους αὐτούς, ποὺ περιστρέφονται μέσα σὲ ἕνα μαγνητικὸ πεδίο, ἀναπτύσσεται ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.



Σχ. 21·2 α.

Ἡ γεννήτρια

Οἱ ἄγωγοί, ποὺ περιτυλίγονται στὸ τύμπανο, εἰναι τὸ τύλιγμα τοῦ ἐπαγώγιμου.

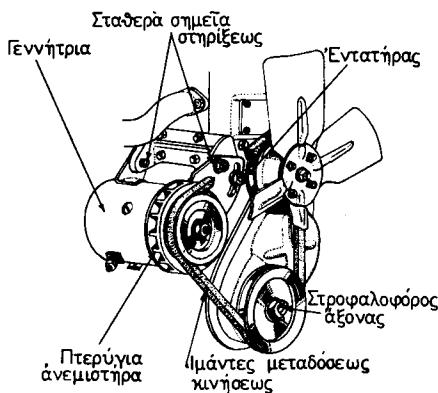
Εἴπαμε ὅτι γιὰ νὰ παραχθῇ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα πρέπει τὸ τύλιγμα τοῦ ἐπαγώγιμου νὰ περιστραφῇ μέσα σὲ ἕνα μαγνητικὸ πεδίο. Τὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο δὲν δημιουργεῖται ἀπὸ ἕνα μόνιμο μαγνήτη, ἀλλὰ ἀπὸ ἕνα σύστημα ἡλεκτρομαγνητῶν, ποὺ ἀποτελοῦν τὸ τύλιγμα τῆς διεγέρσεως (τὸν ἐπαγωγέα).

Οἱ ἄκρες τῶν βρόχων, ποὺ σχηματίζουν τὸ ἐπαγώγιμο, καταλήγουν κάθε μία ἔχει ωριστὰ σὲ μία σειρὰ ἀπὸ χάλκινες ράβδους μὲ διατομὴ τμήματος κυκλικοῦ δακτυλίου, οἱ ὅποιες, μονωμένες

ή μία άπό τὴν ἄλλη καὶ δλεῖς μαζὶ ἀπὸ τὸ σῶμα τοῦ ἐπαγώγιμου, σχηματίζουν ἔνα κυλινδρικὸ δακτύλιο, ποὺ δνομάζεται συλλέκτης.

Ἐπάνω στὸν συλλέκτη ἀκουμποῦν δύο ἢ τέσσερεις ψῆκτρες κατασκευασμένες ἀπὸ ἄνθρακα (γραφίτη), ποὺ ἔχουν προορισμὸν καὶ παραλαμβάνουν τὸ παραγόμενο στὸ ἐπαγώγιμο ἡλεκτρικὸ ὥενμα. Οἱ ψῆκτρες ἀποτελοῦν τοὺς πόλους τῆς γεννήτριας.

Ἡ γεννήτρια, δπως εἴπαμε, παίρνει τὴν κίνηση ἀπὸ τὸν στροφαλοφόρο ἄξονα τοῦ κινητήρα. Ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως αὐτῆς γίνεται συνήθως μὲ ἔνα τραπεζοειδῆ ἴμάντα (λουρί), ποὺ τὶς περισσότερες φορὲς κινεῖ καὶ τὴν ἀντλία τοῦ νεροῦ τῆς ψύξεως καὶ τὸν ἀνεμιστήρα (σχ. 21·2β), καὶ μὲ τὶς ἀπαραίτητες τροχαλίες.



Σχ. 21·2β.
Μετάδοση τῆς κινήσεως στὴν γεννήτρια.

Ἡ τροχαλία στὴν πλευρά τῆς πρὸ τῆς γεννήτριας φέρει πτερύγια ἀνεμιστήρα, ποὺ χρησιμεύουν γιὰ τὸν ἀερισμὸ καὶ τὴν φύξη τοῦ ἐπαγώγιμου (δρομέα) καὶ τοῦ ἐπαγωγέα (στάτη) (σχ. 21·2β). Στὶς μεγάλες γεννήτριες δὲ ἀνεμιστήρας εἶναι ἐσωτερικὸς (σχ. 21·2α).

Ο στάτης εἶναι τὸ σταθερὸ μέρος τῆς γεννήτριας καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα κυλινδρικὸ κορμὸ ἀπὸ μαλακὸ σίδερο, ἐπάνω

στὸ δποῖο στηρίζονται οἱ πυρῆνες τῶν πόλων καὶ τὰ τυλίγματα τῶν ἡλεκτρομαγνητῶν τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου.

‘Ο κυλινδρικὸς κορμός, δ πυρήνας καὶ τὰ πολικὰ κομμάτια χρησιμεύουν σὰν ἀγωγοὶ γιὰ τὶς μαγνητικὲς γραμμὲς τοῦ πεδίου καὶ γ’ αὐτὸ δνομάζεται καὶ μαγνητικὸ δύγαμα.

‘Ο κυλινδρικὸς κορμὸς κλείεται καὶ στὰ δύο ἄκρα μὲ δύο πώματα (καπάκια), ποὺ φέρουν τὰ ἔδρανα καὶ τοὺς τριβεῖς γιὰ τὴν στήριξη τοῦ ἀξονα τοῦ δρομέα καθὼς καὶ τοὺς λιπαντήρες τους.

Στὸ καπάκι (πῶμα), τὸ δποῖο βρίσκεται στὸ ἄλλο ἄκρο ἀπὸ τὸ καπάκι ποὺ εἶναι δ ἀνεμιστήρας, τοποθετεῖται ἔνας δακτύλιος ποὺ φέρει τὶς ψήκτρες (ψηκτροφόρος δακτύλιος) (σχ. 21·2α) καὶ τὰ ἀντίστοιχα ἐλατήριά τους.

‘Ο κορμὸς τοῦ στάτη φέρει δύο ἀκροδέκτες. Στὸν ἔνα καταλήγει τὸ ἔνα ἄκρο τοῦ τυλίγματος τῆς διεγέρσεως, ἐνῶ στὸν ἄλλο δ ἀγωγὸς ἀπὸ τὴν μία ψήκτρα. Τὸ ἄλλο ἄκρο τῆς διεγέρσεως δπως καὶ ἡ ἄλλη ψήκτρα εἶναι γειωμένα.

‘Η γεννήτρια στηρίζεται μὲ τρία στηρίγματα, ἀπὸ τὰ δποῖα τὰ δύο εἶναι μόνιμα (σταθερά), ἐνῶ τὸ τρίτο μπορεῖ νὰ κινηθῇ. “Ἐτοι μποροῦμε νὰ ρυθμίζωμε τὸ τέντωμα τοῦ ἴμαντα (σχ. 21·2β).

‘Ο ἐναλλακτήρας.

Κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχει ἐμφανισθῆ μιὰ τάση νὰ ἀντικατασταθῆ ἡ γεννήτρια συνεχοῦς ρεύματος (δυναμοηλεκτρικὴ μηχανὴ) μὲ μιὰ γεννήτρια ἐναλλασσόμενου ρεύματος, δηλαδὴ μὲ ἔναν ἐναλλακτήρα.

‘Ο ἐναλλακτήρας παράγει τριφασικὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, τὸ δποῖο καθὼς περνᾶ ἀπὸ μιὰ συστοιχία κρυσταλλικῶν ἀνορθωτῶν γίνεται συνεχὲς καὶ ἔτοι πηγαίνει στὸν συσσωρευτὴ καὶ στὶς διάφορες καταναλώσεις.

‘Ο ἐναλλακτήρας παρουσιάζει πολλὰ πλεονεκτήματα ἐν σχέ-

σει μὲ τὴν γεννήτρια, τὸ σημαντικότερο ἀπὸ τὰ ὅποῖα εἰναι ἡ ἵκανότητά του νὰ παράγῃ μεγάλη ἴσχυ καὶ στὶς λίγες ἀκόμη στροφὲς τοῦ κινητήρα καὶ ἔτοι νὰ ἔχεισφαλίζῃ τὴν καλὴ φόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ ἀκόμη καὶ στὶς δυσμενεῖς συνθῆκες κυκλοφορίας.

2. Ὁ συσσωρευτής (μπαταρία).

Τὸ ρεῦμα, ποὺ παράγει ἡ γεννήτρια, πολλὲς φορὲς περισσεύει, δὲν χρησιμοποιεῖται δηλαδὴ δλο γιὰ τὶς διάφορες ἀνάγκες τοῦ αὐτοκινήτου. Ἀντίθετα μερικὲς ἄλλες φορὲς δὲν εἰναι ἀρκετὸ η, δταν τὸ αὐτοκίνητο εἰναι σταματημένο, δὲν παράγεται καθόλου. Γι' αὐτὸ λοιπὸν ἐφοδιάζομε τὸ αὐτοκίνητο μὲ μιὰ συσκευὴ μὲ προορισμὸ νὰ μαζεύῃ καὶ νὰ ἀποθηκεύῃ τὸ ρεῦμα, ποὺ περισσεύει καὶ νὰ τὸ ἐπιστρέψῃ, δταν χρειάζεται, δταν δηλαδὴ τὸ ρεῦμα ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸ δυναμὸ δὲν εἰναι ἀρκετὸ η δταν δικινητήρας εἰναι σταματημένος καὶ δὲν παράγεται καθόλου ρεῦμα.

Ἡ συσκευὴ αὐτὴ δηνομάζεται συσσωρευτής η μπαταρία. Ὁ συσσωρευτής λοιπὸν εἰναι μία ἀποθήκη, στὴν ὅποια ἀποθηκεύομε ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια. Δὲν εἰναι πηγὴ ἐνεργείας. Πηγὴ εἰναι μόνο η γεννήτρια.

Γιὰ νὰ ἀποθηκευθῇ η ἐνέργεια αὐτή, ἀλλάζει μορφή, ἀπὸ ἡλεκτρικὴ δηλαδὴ γίνεται χημικὴ καί, δταν θέλωμε νὰ τὴν πάρωμε, ἀπὸ χημικὴ γίνεται πάλι ἡλεκτρική. Ἡ δουλειὰ αὐτὴ τῆς μετατροπῆς γίνεται μέσα στὸν συσσωρευτή.

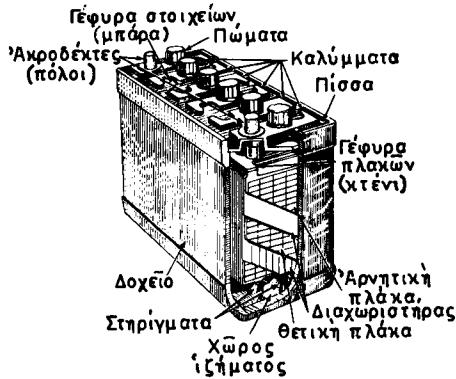
‘Υπάρχουν διάφοροι τύποι συσσωρευτῶν. Στὰ αὐτοκίνητα ὅμως χρησιμοποιοῦνται συνήθως οἱ συσσωρευτὲς μολύβδου, ποὺ δηνομάζονται καὶ συσσωρευτὲς θειϊκοῦ δξέος ἀπὸ τὴν διάλυση τοῦ θειϊκοῦ δξέος, μὲ τὴν ὅποια, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω, γεμίζεται τὸ δόχειο τοῦ συσσωρευτῆ.

Κάθε συσσωρευτής ἀποτελεῖται ἀπὸ μερικὰ στοιχεῖα, τὰ δποῖα συνδέονται ἐν σειρᾶ. Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ τοποθετοῦνται μέσα

σὲ ἔνα δοχεῖο, ποὺ ἔχει γιὰ τὸ καθένα καὶ ἀπὸ ἔνα χωριστὸ διαμέρισμα (σχ. 21·2 γ).

Τὸ κάθε στοιχεῖο ἀποτελεῖται ἀπὸ μία διαδικασία θετικὴς πλάκες καὶ μία διαδικασία ἀρνητικές.

Οἱ πλάκες εἰναι ἔνα πλέγμα κατασκευασμένο ἀπὸ μίγμα μολύbdου καὶ ἀντιμονίου καὶ ἐπάνω σ' χύτῳ εἰναι κολλημένη ἡ ἐνεργὸς ὅλη, ποὺ λαμβάνει μέρος στὴν χημικὴ δράσῃ, ἡ δποὶα γίνεται μέσα στὸν συσσωρευτή. Ἡ ὅλη αὐτὴ ἔχει ὡς βάση τὸν μόλυbdο.



Σχ. 21·2 γ.

Ο συσσωρευτής (μπαταρία) τοῦ αὐτοκινήτου.

Οἱ πλάκες εἰναι ἔτσι τοποθετημένες μεταξύ τους, ὥστε κάθε θετικὴ πλάκα νὰ ἔχῃ δεξιὰ καὶ ἀριστερά της ἀπὸ μιὰ ἀρνητικὴ (σχ. 21·2 γ.).

Οἱ πλάκες αὐτὲς εἰναι ἡ μία κοντὰ στὴν ἄλλη χωρὶς δμως νὰ ἀκουμποῦν, γιατὶ ἀνάμεσα σὲ δύο γειτονικὲς πλάκες τοποθετοῦνται ἔνα ἡ δύο φύλλα ἀπὸ μονωτικὸ διλικὸ (ξύλο, δαλοιδάμβακας κλπ.), ποὺ δνομάζονται διαχωριστήρας. Οἱ δμόσημες πλάκες κάθε στοιχείου συνδέονται μὲ μιὰ γέφυρα (τὸ χτένι), ἡ δποὶα στὴν μέση φέρει ἔναν ἀκροδέκτη, τὸν πόλο. Ἔτοι κάθε στοιχεῖο ἔχει δύο πόλους ἔνα ϑετικὸ (+) καὶ ἔναν ἀρνητικὸ (-).

“Ολα τὰ στοιχεῖα ἑνὸς συσσωρευτῆ συνδέονται μεταξύ τους μὲ γέφυρες στοιχείων (μπάρες), οἱ δποῖες κατασκευάζονται ἀπὸ κράμα μολύβδου καὶ ἀντιμονίου. Οἱ μπάρες αὐτὲς εἰναι κολλημένες μόνιμα ἀνάμεσα στοὺς ἑτερώνυμους πόλους. Ἔτσι μένουν ἔλευθεροι οἱ δύο ἀκραῖοι ἑτερώνυμοι πόλοι, ποὺ χρησιμεύουν ὁ ἕνας γιὰ ἀρνητικὸς καὶ ὁ ἄλλος γιὰ θετικὸς δῆλης τῆς μπαταρίας.

Σημείωση.

Στὸ σχῆμα 21·2 γ οἱ μπάρες δὲν φαίνονται, γιατὶ εἰναι βυθισμένες σὲ ἔνα στρῶμα ἀπὸ ὄλικό, ποὺ ἔχει βάση τὴν πίσσα καὶ καλύπτει τοὺς ἀρμόνις, ποὺ ἀφήνουν τὰ καλύμματα τῶν* στοιχείων, τὰ δποῖα καλύπτουν τὸ ἀνοιγμα τοῦ δοχείου τοῦ συσσωρευτῆ καὶ κρατοῦν τὰ στοιχεῖα στὴν θέση τους. Τὰ καλύμματα αὐτὰ σὲ μερικοὺς συσσωρευτὲς ἔχουν εἰδικὴ ἐγκάθιση, μέσα στὴν δποία εἰναι τοποθετημένη ἡ συνδετικὴ ράβδος τῶν στοιχείων (ἢ μπάρα).

Συνήθως τὰ στοιχεῖα ἑνὸς συσσωρευτῆ εἰναι τρία ἢ ἕξη καὶ τὸ καθένα τους, ὅταν εἰναι καλὰ φορτωμένο, δίδει ρεῦμα μὲ τάση 2 περίπου βόλτ. Ἔτσι οἱ συσσωρευτὲς εἰναι τῶν 6 ἢ 12 βόλτ.

Τὸ δοχεῖο τοῦ συσσωρευτῆ είναι γεμάτο μὲ μιὰ διάλυση θειϊκοῦ δξέος, ποὺ δνομάζεται ἥλεκτρολύτης, καλύπτει τελείως τὶς πλάκες καὶ λαμβάνει μέρος στὴν χημικὴ δράση, κατὰ τὴν φόρτιση καὶ τὴν ἐκφόρτισή του.

Φόρτιση καὶ ἐκφόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ.

Γιὰ νὰ φορτίσωμε ἔνα συσσωρευτή, συνδέομε τὸν θετικό του πόλο μὲ τὸν θετικὸ πόλο μιᾶς πηγῆς συνεχοῦς ρεύματος μὲ κατάλληλη τάση καὶ τὸν ἀρνητικὸ μὲ τὸν ἀρνητικὸ τῆς πηγῆς ἐπὶ 6 ἔως 8 ὡρες. Ἔτσι ἀποθηκεύομε τὸ ρεῦμα τῆς πηγῆς στὸν συσσωρευτή. Τότε λέμε πώς φορτίζομε τὸν συσσωρευτή. “Αν τώρα ἀποσυνδέσωμε τοὺς πόλους τοῦ συσσωρευτῆ ἀπὸ τὴν πηγὴ καὶ

τοὺς συνδέσωμε μὲ μιὰ κατανάλωση, θὰ δοῦμε ὅτι τὸ ρεῦμα πηγαίνει ἀπὸ τὸν συσσωρευτὴ στὴν κατανάλωση. Τὸ δεύτερο αὐτὸ ἀποτελεῖ τὴν λεγόμενη ἐκφόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ.

Στὸ αὐτοκίνητο φυσικὰ οἱ δουλειὲς αὐτές, ἡ φόρτιση δηλαδὴ καὶ ἡ ἐκφόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ γίνονται αὐτόματα μὲ τὴν χρήση εἰδικῶν διακοπτῶν καὶ ρυθμιστῶν, ποὺ λειτουργοῦν καὶ αὐτοὶ αὐτόματα καὶ γι' αὐτὸ δύνομάζονται αὐτόματοι διακόπτες.

3. Αὐτόματοι διακόπτες.

Ἡ παραγωγὴ καὶ ἡ κατανάλωση ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας στὸ αὐτοκίνητο, δπως καὶ σὲ κάθε ἄλλο συγκρότημα παραγωγῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας, ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ ἕνα σύστημα δργάνων καὶ ἔξαρτημάτων, τὰ δποῖα ρυθμίζουν τὴν παραγωγή, τὴν κρατοῦν δηλαδὴ μέσα σὲ δρισμένα δρια ὡς πρὸς τὴν τάση καὶ τὴν ἔνταση καὶ ἔξασφαλίζουν τὸ σύστημα παραγωγῆς καὶ καταναλώσεως σὲ περίπτωση ὑπερβάσεως τῶν δρίων αὐτῶν.

Τὶς δουλειὲς αὐτὲς στὸ αὐτοκίνητο τὶς κάνουν ὁ αὐτόματος διακόπτης καὶ οἱ δύο ρυθμιστές.

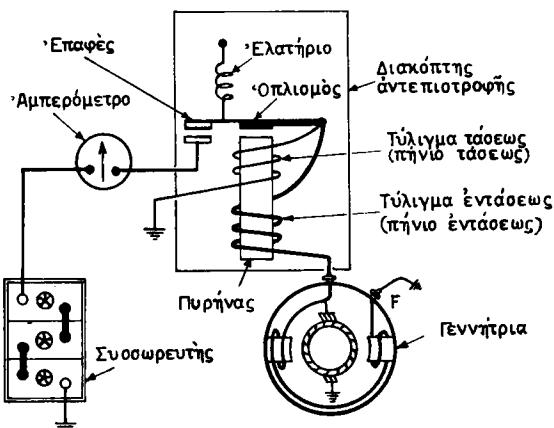
Οἱ διακόπτης καὶ οἱ ρυθμιστὲς χρησιμοποιοῦνται εἴτε καθένας χωριστά, σὰν ἀνεξάρτητα κομμάτια, εἴτε καὶ ἐνωμένοι σὰν ἕνα σύνολο.

α) Ὁ αὐτόματος διακόπτης ἡ διακόπτης ἀντεπιστροφῆς.

Προορισμός του εἶναι νὰ προλαμβάνῃ τὴν ἐπιστροφὴ τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸν συσσωρευτὴ στὴν γεννήτρια, ὅταν ἡ τελευταῖα δὲν ἔργάζεται ἢ ὅταν ἡ τάση ποὺ παράγεται ἀπὸ αὐτὴν εἶναι κατώτερη ἀπὸ τὴν τάση τοῦ συσσωρευτῆ. Ἐὰν δὲν ὑπῆρχε ὁ διακόπτης αὐτὸς θὰ εἴχαμε μιὰ πολὺ γρήγορη ἐκφόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ καὶ καταστροφὴ τῆς γεννήτριας ἀπὸ ὑπερθέρμανση.

Ο αὐτόματος διακόπτης ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕναν ἡλεκτρομαγνήτη μὲ σιδερένιο πυρήνα καὶ μὲ δύο τυλίγματα τὸ ἕνα μὲ ψιλὸ

άγωγδ και πολλές σπεῖρες, τὸ πηνίο τάσεως, και τὸ ἄλλο μὲ χονδρὸ δίγωγδ και λίγες σπεῖρες, τὸ πηνίο ἐντάσεως. Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πυρῆνα αὐτὸν ὑπάρχει ἔνας δπλισμός, στὸ ἄκρο τοῦ δποίου βρίσκεται μία κινητὴ ἐπαφὴ και ἀκριβῶς ἀπέναντι μία ἄλλη σταθερὴ. Οἱ δύο ἐπαφές λέγονται και πλατίνες (σχ. 21·2δ).



Σχ. 21·2δ.

Αύτόματος διακόπτης ή διακ. ἀντεπιστροφῆς.

‘Ο δπλισμός εἰναι ἐλεύθερος νὰ κινηθῇ ἀπὸ τὴν ἔλξη τοῦ ἡλεκτρομαγνήτη. ‘Ἐνα ἐλατήριο τὸν ἔλκει πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση και κρατεῖ ἀνοικτὲς τὶς ἐπαφές, σταν δ ἡλεκτρομαγνήτης δὲν ἔλκῃ μὲ τὴν ἀπαραίτητη δύναμη.

Τὰ δύο πηνύα, τῆς τάσεως δηλαδὴ και τῆς ἐντάσεως, ἔχουν τὸ ἔνα ἄκρο συνδεδεμένο μὲ τὴν γεννήτρια, ἐνῶ τὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ μὲν πηνύου τάσεως εἰναι γειωμένο τοῦ δὲ πηνύου ἐντάσεως συνδέεται μέσω τοῦ δπλισμοῦ και τῶν ἐπαφῶν μὲ τὸν συσσωρευτή. ‘Οταν η γεννήτρια δὲν λειτουργῇ, δ ἡλεκτρομαγνήτης δὲν ἔξασκει καμμία δύναμη ἐπάνω στὸν δπλισμὸ και ἔτσι τὸ ἐλατήριο κρατεῖ ἀνοικτὲς τὶς ἐπαφές και δὲν μπορεῖ νὰ περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ τὸν συσσωρευτὴ πρὸς τὴν γεννήτρια.

“Οταν ἡ γεννήτρια ἀρχίσῃ νὰ λειτουργῇ, τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα περνᾶ ἀπὸ τὸ πηγὸ τῆς τάσεως κλείει κύκλωμα μὲ τὴν γῆ καὶ διεγέρεται καὶ ἔλκει τὸν ὄπλισμό. “Οταν ἡ τάση τῆς γεννήτριας φθάσῃ ἐνα προκαθορισμένο δριο, ἡ ἔλξη τοῦ ἡλεκτρομαγνήτη ὑπερικὰ τὴν δύναμη τοῦ ἐλατηρίου καὶ οἱ ἐπαφὲς κλείουν. Μὲ τὸ κλείσιμο τῶν ἐπαφῶν κλείει καὶ τὸ κύκλωμα πρὸς τὸν συσσωρευτὴ καὶ κυκλοφορεῖ τὸ ρεῦμα φορτίσεως, τὸ δποῖο περνώντας ἀπὸ τὸ πηγὸ ἐντάσεως, ἐνισχύει τὴν δύναμη τοῦ ἡλεκτρομαγνήτη καὶ ἔτσι κρατοῦνται καλύτερα κλεισμένες οἱ ἐπαφές.

“Ἄς ὑποθέσωμε τώρα ὅτι ἡ τάση τοῦ συσσωρευτῆ εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν τάση τῆς γεννήτριας. “Ἄν οἱ ἐπαφὲς εἶναι κλειστές, θὰ δημιουργηθῇ ἐνα ρεῦμα ἐκφορτίσεως ἀπὸ τὸν συσσωρευτὴ πρὸς τὴν γεννήτρια, τὸ δποῖο περνᾶ ἀπὸ τὸ πηγὸ ἐντάσεως μὲ ἀντίθετη φορὰ ἀπὸ ἐκείνη ποὺ εἶχε προηγουμένως. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ δημιουργεῖ μία δύναμη ἀντίθετη ἀπὸ ἐκείνη, ποὺ δημιουργεῖ ἐπάνω στὸν ἡλεκτρομαγνήτη τὸ πηγὸ τάσεως, τὴν δποία καὶ ἔξουδετερώνει καὶ τότε τὸ ἐλατήριο εἶναι ἐλεύθερο νὰ ἐλκύσῃ τὸν ὄπλισμὸ τῶν ἐπαφῶν. “Ἐτσι οἱ ἐπαφὲς ἀνοίγουν καὶ ἡ ἐκφόρτιση διακόπτεται.

‘Ο διακόπτης λοιπὸν ἀντεπιστροφῆς προστατεύει καὶ τὸν συσσωρευτὴ ἀπὸ ἀσκοπη ἐκφόρτιση καὶ τὴν γεννήτρια ἀπὸ τὸ νὰ καταστραφῇ ἀπὸ ὑπεροχθόμανση.

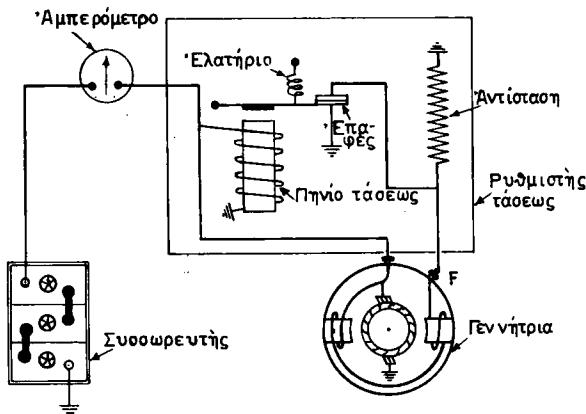
β) Ὁ ρυθμιστὴς τάσεως.

Προορισμός του εἶναι ἡ τήρηση τῆς τάσεως τοῦ ρεύματος, ποὺ παράγεται ἀπὸ τὴν γεννήτρια μέσα σὲ δρισμένα δρια (ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ κινητήρα), πέρα ἀπὸ τὰ δποῖα θὰ δημιουργεῖτο ἔνταση καταστρεπτικὴ γιὰ τὸν συσσωρευτὴ καὶ γενικὰ γιὰ δλέκληρη τὴν ἐγκατάσταση.

Τὸ σχῆμα 21·2 ε παριστάνει ἐνα ρυθμιστὴ τάσεως, ποὺ ἀπο-

τελεῖται άπό ένα πηνίο μὲ τύλιγμα άπό λεπτὸ άγωγό, τὸ πηνίο τάσεως, ποὺ εἶναι συνδεδεμένο παράλληλα πρὸς τὴν γεννήτρια καὶ τὸν συσσωρευτή.

Μπροστὰ άπὸ τὸ πηνίο ὑπάρχει ἔνα ζεῦγος ἐπαφῶν (πλατίνες) μὲ ἔναν δπλισμό. Οἱ ἐπαφὲς παραμένουν κλειστὲς μὲ ἔνα ἐλατήριο καὶ παράλληλα πρὸς αὐτὲς ὑπάρχει μία ἀντίσταση.



Σχ. 21·2ε.
Ρυθμιστής τάσεως.

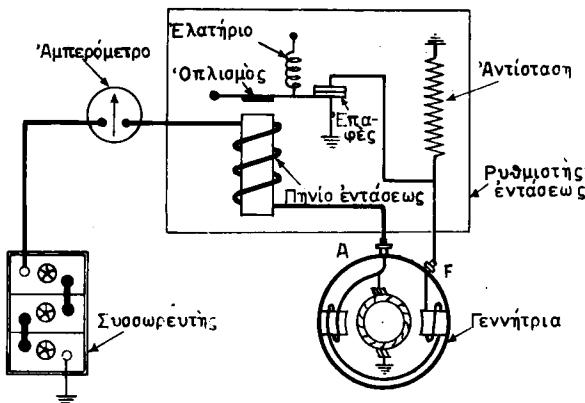
Όταν ἡ ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ κινητήρα εἶναι μικρή, οἱ ἐπαφὲς τοῦ διακόπτη παραμένουν κλειστὲς μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ ἐλατηρίου, ἡ ἀντίσταση εἶναι ἔξω ἀπὸ κύκλωμα καὶ ἡ τάση τοῦ ρεύματος, ποὺ δίδει ἡ γεννήτρια, ἔχει τὴν μεγαλύτερή του τιμήν.

Άντιθετα δημως, ὅταν ἡ ταχύτητα εἶναι μεγάλη, ἡ τάση ὑπερβαίνει τὰ προκαθορισμένα δρια καὶ δ πυρήνας τοῦ γλεκτρομαγνήτη μαγνητίζεται ισχυρά. Ἐτσι ὑπερνικᾶ τὴν ἐλατηρίου καὶ ἀνοίγουν οἱ ἐπαφές. Τότε παρέμβαλλεται ἡ ἀντίσταση μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωση τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος διεγέρσεως καὶ ἀντιστοίχως τῆς τάσεως, ποὺ παράγεται ἀπὸ τὴν γεννήτρια.

γ) Ὁ ρυθμιστής ἐντάσεως.

Προορισμός του εἶναι νὰ προλαμβάνῃ τὴν παραγωγὴ ρευμάτων μὲ δψηλὴ ἔνταση, ποὺ θὰ εἶχαν καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα στὴν γεννήτρια, στὸν συσσωρευτὴ καὶ γενικὰ σὲ δλόκληρη τὴν ἡλεκτρικὴν ἐγκατάσταση τοῦ αὐτοκινήτου.

‘Ο ρυθμιστής ἐντάσεως εἶναι ἕνα πηγό μὲ ἕνα τύλιγμα ἀπὸ χοντρὸ ἀγωγὸ (πηγό ἐντάσεως), ποὺ συνδέεται ἐν σειρᾷ ἀνάμεσα στὸν ἀκροδέκτη Α τοῦ δρομέα τῆς γεννήτριας καὶ στὸν συσσωρευτὴ (σχ. 21·2 στ.).



Σχ. 21·2 στ.
‘Ο ρυθμιστής ἐντάσεως.

Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πυρήνα τοῦ πηγίου ὑπάρχει ἕνα ζεῦγος ἐπαφῶν (πλατίνες) μὲ δπλισμὸν καὶ ρυθμιστικὸ ἐλατήριο, τὸ ὅποιο τὶς κρατεῖ συνεχῶς κλειστές. Ἡ μία ἀπὸ τὶς ἐπαφὲς αὐτὲς συνδέεται μὲ τὴν γῆ, ἐνῶ ἡ ἄλλη μὲ τὸν ἀκροδέκτη F τῆς γεννήτριας, στὸν δποῖο καταλήγει τὸ ἐλεύθερο ἄκρο τοῦ τυλίγματος τῶν ἡλεκτρομαγνητῶν τῆς διεγέρσεως. Παράλληλα μὲ τὶς ἐπαφὲς αὐτὲς συνδέεται μία ἀντίσταση.

“Οταν οἱ ἐπαφὲς εἶναι κλειστές, τὸ κύκλωμα τῆς διεγέρσεως

είναι συνδεδεμένο παράλληλα πρὸς τὸ ἐπαγώγιμο τοῦ δρομέα, χωρὶς τὴν παρεμβολὴν τῆς ἀντιστάσεως καὶ ἔτοι παῖρνει δλητὴν τάση ποὺ ἀναπτύσσεται ἐπάνω σ' αὐτόν.

Οταν λειτουργῇ ἡ γεννήτρια μὲ λίγες στροφές, τότε ρεῦμα μέσω τοῦ πηγήσου ἐντάσεως πηγαίνει πρὸς τὸν συσσωρευτή. Περνώντας δημαρχὸς τὸ ρεῦμα αὐτὸν ἀπὸ τὸ πηγήσον ἐντάσεως, τὸ μαγνητίζει καὶ ἔλκει τὸν δπλισμό του. Οσο ἡ ἐνταση ρεύματος, ποὺ πηγαίνει πρὸς τὸν συσσωρευτή, εἰναι κάτω ἀπὸ ἕνα δρισμένο δριο, ἢ ἔλξη τοῦ ἐλατηρίου δὲν ἐπιτρέπει τὸ ἀνοιγμα τῶν ἐπαφῶν. Οταν δημαρχὸς ἡ τάση τῆς γεννήτριας αὔξηθῇ πέρα ἀπὸ τὸ δριο αὐτό, θὰ δημιουργηθῇ ἀντίστοιχη αὔξηση τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος πρὸς τὸν συσσωρευτή. Ἐπομένως θὰ ἔχωμε αὔξηση τῆς ἔλξεως τοῦ ἐλεκτρομαγνήτη τοῦ πηγήσου ἐντάσεως πρὸς τὸν δπλισμὸν τῶν ἐπαφῶν, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἀνοίξουν οἱ ἐπαφές. Μὲ τὸ ἀνοιγμα δημαρχὸν τῶν ἐπαφῶν παρεμβάλλεται ἡ ἀντίσταση ἐν σειρᾶ μὲ τὴν διέγερση τῆς γεννήτριας, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἐλάττωση τῆς τάσεως καὶ ἀντίστοιχως καὶ τῆς ἐντάσεως τῆς παροχῆς του. Τότε ἐλαττώνεται ἡ μαγνητικὴ ἔλξη τοῦ ἐλεκτρομαγνήτη, τὸ ἐλατήριο ἔλκει τὸν δπλισμὸν καὶ κλείσουν οἱ ἐπαφές. Τὸ ἀνοιγοκλείσιμο αὐτὸν τῶν ἐπαφῶν διατηρεῖ σταθερὴ τὴν ἐνταση μέσα σὲ δρισμένα δρια.

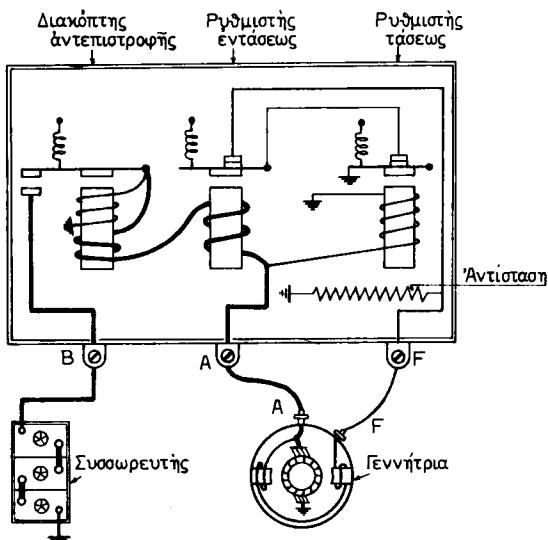
Απὸ δα εἴπαμε παραπάνω γιὰ τοὺς αὐτόματους διακόπτες, είναι φανερὸ δτι οἱ διακόπτες τάσεως καὶ ἐντάσεως ἀλληλοσυμπληρώνονται.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη καὶ οἱ τρεῖς διακόπτες, ποὺ περιγράψαμε παραπάνω, είναι συναρμολογημένοι μέσα σὲ ἕνα κοντί, ποὺ είναι γνωστὸ μὲ τὸ γενικὸ ὄνομα αὐτόματος διακόπτης. Τὸ σχῆμα 21 · 2 ζ δίδει τὴν ἀπλῆ συνδεσμολογία ἑνὸς αὐτόματου διακόπτη αὐτοῦ τοῦ εἰδούς.

4. Οἱ ἀγωγοὶ (ἢ καλώδια) συνδέσεως.

Οἱ ἀγωγοί, ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὶς διάφορες συνδέσεις

στήν γήλεκτρική έγκατασταση τῶν αὐτοκινήτων, ἐκτὸς βέβαια από τοὺς ἀγωγοὺς δύψηλῆς τάσεως στὸ σύστημα ἐναύσεως, εἶναι περίπου δύοιοι μὲ τοὺς κοινοὺς ἀγωγούς, ποὺ χρησιμοποιεῦνται καὶ στὶς ἄλλες γήλεκτρικὲς έγκαταστάσεις, πολύκλωνοι δηλαδή, εὔκαμπτοι καὶ μὲ πολὺ καλὴ μόνωση, ποὺ πρέπει νὰ εἰναι ἀνθεκτικὴ στήν θερμότητα, στὰ λάδια καὶ στὰ καύσιμα. Στὸ σύστημα ἐναύσεως χρησιμοποιοῦμε ἀγωγοὺς μὲ εἰδικὴ ἴσχυρὴ μόνωση.



Σχ. 21·2 ζ.
Απλὴ συνδεσμολογία αὐτόματου διακόπτη.

Σημειώνομε ἐπίσης ἐδῶ δτι, ἐκτὸς ἀπὸ λίγες ἔξαιρέσεις, δλα τὰ κυκλώματα εἶναι μὲ ἔναν ἀγωγό, τῆς μεταβάσεως δηλαδή τοῦ ρεύματος, ἐνῷ γιὰ τὴν ἐπιστροφὴ του χρησιμοποιεῖται τὸ πλαίσιο καὶ τὸ ἀμάξωμα τοῦ αὐτοκινήτου.

21·3 Κυκλώματα καταναλώσεως.

"Οπως εἴπαμε καὶ στήν ἀρχὴ τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ, τὰ κυ-

κλώματα καταναλώσεως είναι: τῆς ἑναύσεως, τῆς ἐκκινήσεως, τοῦ φωτισμοῦ καὶ μερικὰ κυκλώματα μετρητικῶν ὀργάνων, διαφόρων συσκευῶν κλπ.

1. Κύκλωμα ἑναύσεως.

Τὰ σχετικὰ μὲ τὸ κύκλωμα αὐτὸ διαπέπληθηκαν στὸ κεφάλαιο 5.

2. Κύκλωμα ἐκκινήσεως.

Τὸ κυριότερο μέρος στὸ κύκλωμα αὐτὸ είναι δ ἐκκινητὴς (ἢ μίζα).

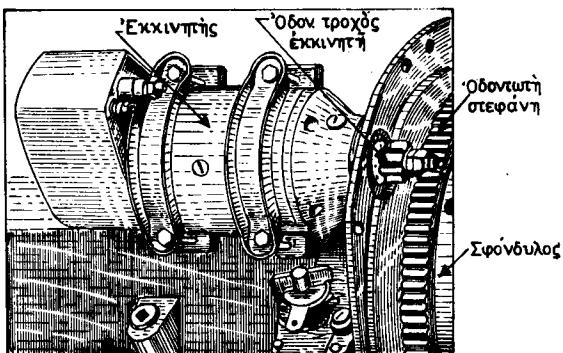
Ο ἐκκινητὴς χρειάζεται γιὰ τὴν ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα, γιὰ νὰ τοῦ δίδῃ δηλαδὴ τὴν ταχύτητα ποὺ ἀπαιτεῖται, ὥστε νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν ἀδράνεια τῶν μαζῶν του, μέχρις δτου ἀρχίσῃ νὰ λειτουργῇ μόνος του.

Ο ἐκκινητὴς είναι ἕνας μικρὸς ἡλεκτροκινητήρας, ποὺ λειτουργεῖ μὲ τάση τῶν 6 ἢ 12 καὶ σπανιότερα 24 βόλτης καὶ τροφοδοτεῖται μὲ ρεῦμα ἀπὸ τὸν συσσωρευτή.

Στὴν γενική του συγκρότηση δ ἐκκινητὴς μοιάζει πολὺ μὲ τὴν γεννήτρια, μὲ τὴν διαφορὰ δτι τὸ τύλιγμα τοῦ δρομέα του καὶ τῶν ἡλεκτρομαγνητῶν του είναι ἀπὸ πολὺ χοντρὸ ἀγωγό, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ δεχθῇ τὴν μεγάλη ἔνταση ρεύματος ποὺ χρειάζεται, γιὰ νὰ δώσῃ τὴν ἀπαιτούμενη γιὰ τὴν ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα ἴσχυ.

Η ἴσχυς, ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ τὴν περιστροφὴ τοῦ κινητήρα, ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος, τὸ εἶδος (ἄν είναι πετρελαιοκινητήρας ἢ βενζινοκινητήρας), τὸν ἀριθμὸ τῶν κυλίνδρων καὶ τέλος ἀπὸ τὶς στροφές, ποὺ πρέπει νὰ πάρῃ γιὰ νὰ ξεκινήσῃ. Στοὺς μικροὺς κινητῆρες είναι ἀρκετὸς ἐκκινητὴς μὲ ἴσχυ 1 ἔως 4 ἵππων. Σὲ μεγαλύτερους κινητῆρες δμως ἢ ἴσχυς τοῦ ἐκκινητῆς φθάνει τοὺς 8 ἢ καὶ 12 ἵππους.

‘Ο ἐκκινητής τοποθετεῖται στὸ πλευρὸν τοῦ κινητήρα μὲ τὴν κεφαλήν του μέσα στὸν θάλαμο τοῦ σφονδύλου (σχ. 21·3 α). Ή μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπὸ τὸν ἐκκινητή στὸν κινητήρα γίνεται μὲ ἔνα ζεῦγος δύοντωτῶν τροχῶν μὲ μεγάλη σχέση μεταδόσεως. ‘Ο ἕνας ἀπὸ τοὺς δύοντωτους αὐτοὺς τροχούς, δικαίως πινιέν, εἶναι στερεωμένος στὸν ἀξονα τοῦ ἐκκινητῆς, ἵνῳ δ ἀλλος εἶναι μιὰ μεγάλη δύοντωτὴ στεφάνη γύρω ἀπὸ τὸν σφόνδυλο.



Σχ. 21·3 α.
‘Ο ἐκκινητής τοῦ αὐτοκινήτου.

‘Η σύμπλεξη πινιόν - στεφάνης δὲν εἶναι μόνιμη, ἀλλὰ γίνεται τὴν στιγμὴν ποὺ παίρνει ἐμπρός δ ἐκκινητής.

‘Η σύμπλεξη αὐτὴ μπορεῖ νὰ γίνῃ μὲ ἔναν ἀπὸ τοὺς ἀκόλουθους τρόπους :

- Αὐτόματα μὲ τὴν ροπὴν ἀδρανείας.
- Μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ ποδιοῦ τοῦ δύνηγοῦ.
- Μὲ τὴν ἐνέργεια ἑνὸς ἡλεκτρομαγνήτη.
- Μὲ τὴν δλίσθηση τοῦ δρομέα.

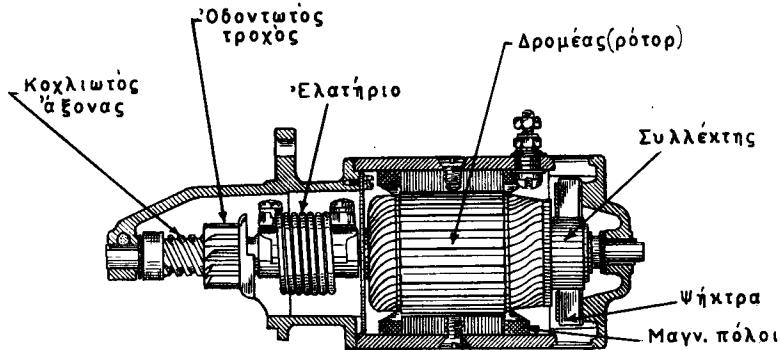
α) Σύμπλεξη μὲ τὴν ροπὴν ἀδρανείας (αὐτόματη σύμπλεξη).

‘Οταν δ ἐκκινητής ἀρχίσῃ νὰ λειτουργῇ, δ δύοντωτὸς τροχός του ἀπὸ ἀδράνεια κοχλιώνεται ἐπάνω στὴν κοχλίωση, ποὺ φέρει

στὸ ἄκρο τοῦ ὁ ἄξονας τοῦ δρομέα, τινάζεται πρὸς τὴν στεφάνη καὶ ἐμπλέκεται στὴν δδόντωσή της.

Μόλις δμως ὁ κινητήρας ἔχεινήσῃ καὶ ἀρχίσῃ νὰ κινῇ αὐτὸς πιὰ τὸν ἐκκινητή, ὁ τροχὸς ἀποκοχλιώνεται πάλι μὲ τὴν ἀδράνεια, ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὴν στεφάνη καὶ ἔσται στὴν ἀρχική του θέση τῆς ἡρεμίας.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγωνται ἀπότομες κρούσεις κατὰ τὴν σύμπλεξη, ὁ ἄξονας τοῦ δρομέα τοῦ ἐκκινητῆ δὲν εἶναι μονοκόμματος, ἀλλὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια, ποὺ συνδέονται μὲ ἐναὶ ἴσχυρὸ ἐλατήριο (σχ. 21·3 β).



Σχ. 21·3 β.

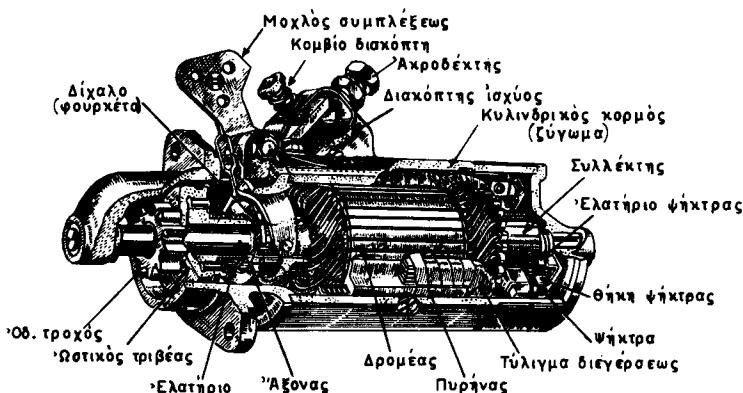
*Ἐκκινητής μὲ σύμπλεξη μὲ τὴν ροπὴν ἀδρανείας (μπέντιξ).

β) Σύμπλεξη μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ ποδιοῦ τοῦ ὁδηγοῦ.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ σύμπλεξη γίνεται ὡς ἔξης: Ὁ ὁδηγὸς πατώντας ἔνα εἰδικὸ πεντάλ πιέζει τὸν μοχλὸ συμπλέξεως, ποὺ βρίσκεται ἐπάνω στὸν ἐκκινητή. Ὁ μοχλὸς αὐτὸς ἀπὸ τὴν μία μεριὰ πιέζει μέσω ἑνὸς ὠστικοῦ τριψέα τὸν δδοντωτὸ τροχὸ τοῦ ἐκκινητῆ πρὸς τὴν δδοντωτὴ στεφάνη τοῦ κινητήρα, ἐνῶ ἀπὸ τὴν ἄλλη πιέζει τὸ κομβίο ἑνὸς διακόπτη καὶ θέτει σὲ κίνηση τὸν ἐκκινητή (σχ. 21·3 γ).

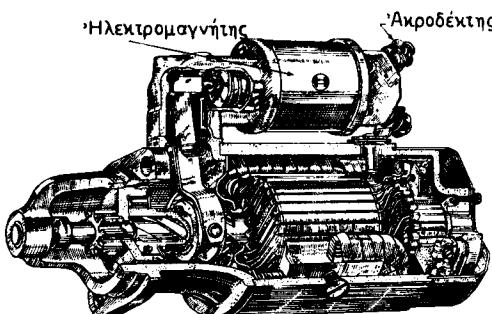
*Οταν ὁ ὁδηγὸς παύσῃ νὰ πιέζῃ τὸ πεντάλ, ὁ μοχλὸς συμ-

πλέξεως ἔλκει πρὸς τὰ πίσω καὶ ἀποσυμπλέκει τὸν δόντωτὸν τροχό, ἀπὸ τὴν στεφάνη.



Σχ. 21·3 γ.

Ἐκκινητής μὲ σύμπλεξη μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ ποδιοῦ τοῦ δόηγοῦ.



Σχ. 21·3 δ.

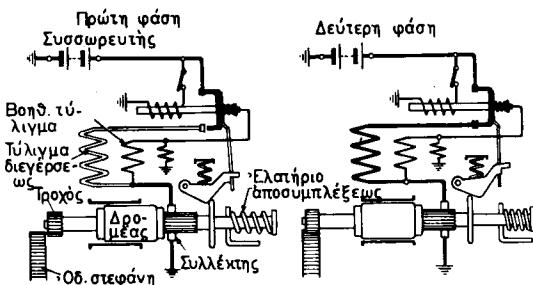
Ἐκκινητής μὲ σύμπλεξη μὲ τὴν ἐνέργεια ἡλεκτρομαγνήτη.

γ) Σύμπλεξη μὲ τὴν ἐνέργεια ἡλεκτρομαγνήτη.

Ἡ σύμπλεξη αὐτὴ δὲν διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγούμενη παρὰ μόνο στὸ ὅτι ἀντὶ γιὰ τὴν δύναμη τοῦ ποδιοῦ τοῦ δόηγοῦ χρησιμοποιεῖται ἡ δύναμη ἐνὸς ἡλεκτρομαγνήτη (σχ. 21·3 δ.).

δ) Σύμπλεξη μὲ πλωτὸ δρομέα.

Ο τρόπος αὐτὸς χρησιμοποιεῖται πολὺ στὰ βαρειὰ δχήματα. Ο δρομέας τῆς μίζας φέρει ἔνα συλλέκτη μεγάλου μήκους καὶ μπορεῖ νὰ κινηθῇ δλόκληρος, ὥστε νὰ ἀπομακρυνθῇ ὁ δδοντωτὸς τροχός του ἀπὸ τὴν δδοντωτὴν στεφάνη τοῦ κινητῆρα μὲ ἔνα ἐλατήριο (ἐλατήριο ἀποσυμπλέξεως), ποὺ τὸν κρατεῖ συνεχῶς στὴν θέση ἀποσυμπλέξεως (σχ. 21·3 ε).



Σχ. 21·3 ε.

Σχηματικὴ παράσταση ἐκκινητῆ μὲ σύμπλεξη μὲ πλωτὸ δρομέα.

Η διέγερση ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τυλίγματα. Οταν πιέζωμε τὸν διακόπτη, δίδομε ρεῦμα πρῶτα στὸ ἔνα τύλιγμα καὶ ὑστερα στὸ ἄλλο. Τὸ πρῶτο τύλιγμα εἶναι βοηθητικό. Οταν πάρη ρεῦμα, στρέψει ἐλαφρὰ τὸν δρομέα καὶ τὸν φέρει πρὸς τὴν στεφάνη, ὅπου γίνεται ἡ σύμπλεξη καὶ συγχρόνως κλείει τὸ κύκλωμα πρὸς τὸ δεύτερο τύλιγμα ποὺ εἶναι τὸ κύριο καὶ δίδει τὴν δύναμη, μὲ τὴν δόποια ἐπιτυγχάνεται ἡ περιστροφὴ τοῦ κινητῆρα.

Μόλις τὸ ρεῦμα κοπῆ, τὸ ἐλατήριο ἔλκει τὸν δρομέα καὶ ἀποχωρίζει τὸν τροχὸν ἀπὸ τὴν στεφάνη.

3. Κύκλωμα φωτισμοῦ.

Η ἐγκατάσταση φωτισμοῦ ἔνδει αὐτοκινήτου περιλαμβάνει σχεδὸν πάντοτε τὰ ἀκόλουθα φωτιστικὰ σώματα:

- α) Δύο μεγάλους φανούς πορείας (προβολεῖς).
- β) Δύο μικρούς φανούς πορείας.
- γ) Δύο έμπρόσθιους και δύο διπλούς φανούς σταθμεύσεως.
- δ) Δύο ή περισσότερες λυχνίες για τὸν πίνακα τῶν δργάνων.
- ε) Μερικές λυχνίες στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ ἀμαξώματος.
- στ) Δύο εἰδικούς φανούς ἐνδεικτικούς γιὰ τὴν πέδηση.
- ζ) Διάφορους ἄλλους φανούς καὶ λυχνίες βοηθητικῶν συσκευῶν, δπως εἰναι: οἱ δεῖκτες πορείας, οἱ φανοὶ διμίχλης, οἱ φανοὶ δγκου γιὰ τὰ φορτηγὰ κλπ.

Ο χειρισμὸς τῶν φωτῶν τοῦ δχῆματος γίνεται μὲ διακόπτες, ποὺ εἰναι συνήθως πολλαπλοῖ καὶ βρίσκονται στὸν πίνακα τῶν δργάνων. Σὲ μερικὰ δχῆματα ἔκτὸς ἀπὸ τοὺς διακόπτες αὐτοὺς ὑπάρχει καὶ ἕνας ἄλλος δίπλα στὸ πεντάλ τοῦ συμπλέκτη ποὺ ἀναβοσθήνει τὰ μεγάλα καὶ τὰ μικρὰ φῶτα. Ἐτοι δ δδηγδὸς χειρίζεται τὰ φῶτα αὐτὰ μὲ τὸ πόδι του καὶ δὲν ἀναγκάζεται νὰ ἀπομακρύνῃ τὸ χέρι ἀπὸ τὰ τιμόνι.

4. Λοιπὰ κυκλώματα καταναλώσεως.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἐκκίνηση καὶ τὸν φωτισμό, χρειάζεται ἡλεκτρικὸ ρεῦμα καὶ γιὰ τὴν λειτουργία μερικῶν συσκευῶν, δπως εἰναι: τὸ ραδιόφωνο, οἱ δεῖκτες πορείας, ἡ σειρήνα (κλάξον) κλπ. γιὰ τὶς δποίες δίδεται μιὰ σύντομη ἀνάπτυξη στὸ ἐπόμενο κεφάλαιο.

21·4 Έρωτήσεις έπαναλήψεως.

1. Ποιά εἰναι τὰ κύρια μέρη τῆς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου;

2. Τὰ κυκλώματα τῆς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου εἰναι μὲ ἔνα ἀγωγό. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐπιστροφὴ τοῦ ρεύματος;

3. Σὲ τί χρησιμεύει ἡ γεννήτρια στὰ αὐτοκίνητα καὶ σὲ τί δ συσσωρευτής:

4. Τὸ ρεῦμα, ποὺ παράγεται ἀπὸ τὴν γεννήτρια, χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν ἔναυση δύως παράγεται; "Αν δχι, γιατί;

5. Τί εἶναι ὁ αὐτόματος διακόπτης καὶ τί οἱ ρυθμιστὲς τάσεως καὶ ἐντάσεως;

6. Πόσα εἰδη ἀπὸ αὐτόματους διακόπτες καὶ ρυθμιστὲς χρησιμοποιοῦνται στὰ αὐτοκίνητα; Ποιοὶ εἶναι καὶ ποιά δουλειὰ κάγει ὁ καθένας τους;

7. Σὲ τί χρησιμεύει ὁ συσσωρευτῆς καὶ ποιά εἶναι τὰ κύρια μέρη ποὺ τὸν ἀποτελοῦν;

8. Πῶς γίνεται ἡ φόρτιση, καὶ ἡ ἐκφόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ;

9. Ποιά εἶναι τὰ κυκλώματα καταναλώσεως;

10. Σὲ τί χρησιμεύει ὁ ἐκκινητής;

11. Ποῦ τοποθετεῖται ὁ ἐκκινητής καὶ πῶς μεταδίδεται ἡ κίνησή του στὸν κινητήρα;

12. Μὲ πόσους τρόπους μπορεῖ νὰ γίνῃ ἡ σύμπλεξη τοῦ δδοντῶτοῦ τροχοῦ τοῦ ἐκκινητῆ ἀντὶ τῆς δδοντωτῆς στεφάνης τοῦ κινητήρα καὶ ποιοὶ εἶναι αὐτοὶ;

13. Ποιά εἶναι τὰ φωτιστικὰ σώματα ποὺ τροφοδοτεῖ συνήθως τὸ κύκλωμα φωτισμοῦ σὲ μιὰ ἡλεκτρικὴ ἐγκατάσταση αὐτοκινήτου;

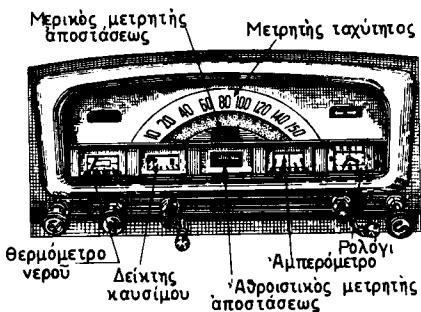
Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 22

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

22·1 Μετρητικά και ένδεικτικά δργανα.

Κάθε αύτοκίνητο είναι έφοδιασμένο μὲ διάφορα δργανα, μὲ τὰ δποία δ δδηγδς μπορεῖ νὰ παρακολουθῇ ἀπὸ τὴν θέση του τὴν λειτουργία τῶν διαφόρων συστημάτων τοῦ κινητήρα, δπως είναι π.χ. ή ταχύτητα μὲ τὴν δποία κινεῖται τὸ αύτοκίνητό του, ή πίεση τοῦ λαδιοῦ τῆς λιπάνσεως, ή θερμοκρασία τοῦ κινητήρα, ή ἔνταση τοῦ γλεκτρικοῦ ρεύματος κλπ. .

“Όλα αὐτὰ τὰ δργανα είναι συγκεντρωμένα σὲ ἕνα πίνακα, ποὺ βρίσκεται ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν θέση τοῦ δδηγοῦ και ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τὸ ἀλεξιανέμιο (πάρ - μπρὶς) (σχ. 22·1α). Τὰ δργανα αὐτὰ συνήθως είναι τὰ ἀκόλουθα :



Σχ. 22·1 α.

Συγκεντρωτικὸς πίνακας μετρητῶν και δργάνων ἐλέγχου.

1. Ό δείκτης τῆς ταχύτητας και ὁ μετρητής τῆς διανυομένης ἀποστάσεως (κοντέρ).

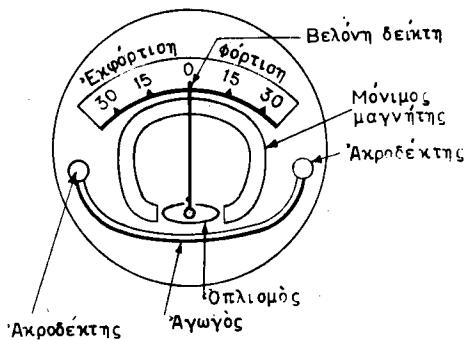
“Οπως και τὸ δνομά του προσδιορίζει, χρησιμεύει γιὰ τὴν μέτρηση τῆς ταχύτητας, μὲ τὴν δποία τρέχει τὸ αύτοκίνητο σὲ κά-

θε στιγμή, καθώς και τῶν διανυομένων ἀποστάσεων εἴτε ἀπὸ τὴν ἀρχὴν χρησιμοποιήσεως κάθε αὐτοκινήτου (ἀθροιστικὸς μετρητής), εἴτε γιὰ κάθε δρισμένο ταξίδι (μερικὸς μετρητής).

Ἡ βαθμονόμηση τοῦ δείκτη ταχύτητας εἶναι σὲ χιλιόμετρα ἀνὰ ὥρα στὰ εὐρωπαϊκὰ αὐτοκίνητα (ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀγγλικὰ) καὶ σὲ μίλια ἀνὰ ὥρα στὰ ἀγγλικὰ καὶ ἀμερικανικὰ (ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ εἰδικὲς παραγγελίες). Ὁ μετρητής τῶν ἀποστάσεων εἶναι ἀντιστοίχως βαθμονομημένος σὲ χιλιόμετρα ἢ μίλια (σχ. 22·1 α).

2. Τὸ ἀμπερόμετρο.

Χρησιμεύει γιὰ νὰ μετρῇ τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος, ποὺ κυ-



Σχ. 22·1 β.
Τὸ ἀμπερόμετρο.

κλοφορεῖ ἀπὸ τὴν γεννήτρια στὸν συσσωρευτὴν καὶ ἀπὸ αὐτὸν στὶς καταναλώσεις (σχ. 22·1 β).

Τὸ ἀμπερόμετρο συνδέεται ἐν σειρᾷ μὲ τὶς καταναλώσεις.

3. Τὸ μανόμετρο τοῦ λαδιοῦ.

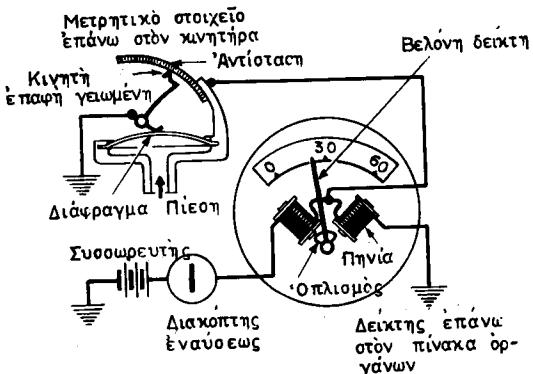
Μὲ αὐτὸ μετροῦμε τὴν πίεση, ποὺ ἔχει τὸ λάδι στοὺς ἀγωγὸὺς τοῦ συστήματος λιπάνσεως (σχ. 22·1 γ).

Τὸ μανόμετρο εἶναι ἔτσι κανονισμένο, ὅστε ἡ βελόνη νὰ δεί-

χνη μηδέν, δταν δ κινητήρας δὲν λειτουργῇ, δπότε ἡ πίεση μέσα στοὺς ἀγωγοὺς λιπάνσεως εἰναι ἵση μὲ τὴν ἀτμοσφαιρική.

Συνήθως τὰ χρησιμοποιούμενα σήμερα μανόμετρα στὰ αὐτοκίνητα εἰναι ἡλεκτρικοῦ τύπου, σὰν και ἀντὸ ποὺ εἰκονίζεται στὸ σχῆμα 22·1 γ.

Σὲ πολλὰ αὐτοκίνητα τὸ μανόμετρο ἔχει καταργηθῆαι και ἀντὶ αὐτοῦ ὑπάρχει μίχ ἐρυθρὰ ἐνδεικτικὴ λύχνια ποὺ ἀνάβει, δταν ἡ πίεση τοῦ λαδιοῦ πέσῃ κάτω ἀπὸ ἓνα κατώτατο ὅριο ἀσφαλείας.



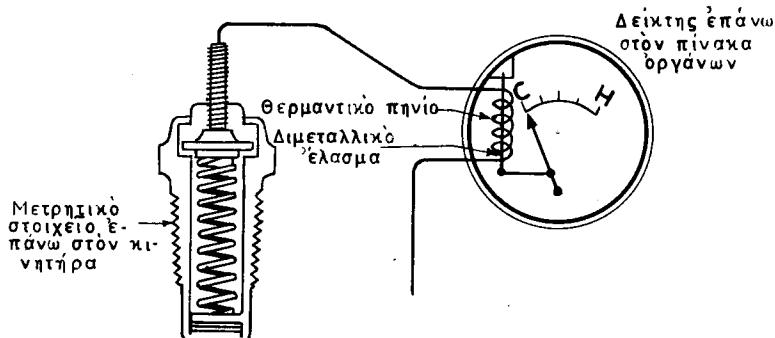
Σχ. 22·1 γ.
Τὸ μανόμετρο τοῦ λαδιοῦ.

4. Τὸ θερμόμετρο τοῦ νεροῦ τῆς ψύξεως.

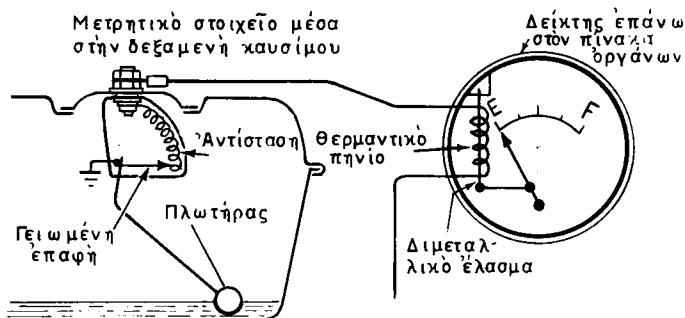
Τὸ θερμόμετρο ἀντὸ χρησιμεύει γιὰ νὰ μετροῦμε τὴν θερμοκρασία, ποὺ ἔχει τὸ νερὸ τῆς ψύξεως μέσα στὸ ὑδροχιτώνιο (σχ. 22·1 δ).

‘Ο βαθμονομημένος δίσκος φέρει διαιρέσεις συνήθως ἀπὸ 30° - 110° , (ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ βαθμοὺς Κελσίου) ἢ ἀπὸ 100° - 240° (ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ βαθμοὺς Φάρενάϊτ), εἴτε ἔχει διάφορα χρώματα, ἀπὸ τὰ ὅποῖα τὸ κόκκινο ἀντιστοιχεῖ στὰ ἀπαγορευμένα ὅρια θερμοκρασίας, εἴτε ἐνδείξεις $C = \text{cold} = \text{ψυχρό}$ και $H = \text{hot} = \text{θερμό}$, ὅπως στὸ σχῆμα 22·1 δ. Καμμιὰ φορὰ ἐπίσης ὑπάρχει ἡ ἐνδείξη $N = \text{normal} = \text{κανονικό}$, ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὴν κα-

νονική θερμοκρασία λειτουργίας. Και τὸ θερμόμετρο σὲ μερικὰ (φθηνὰ ἴδιως) αὐτοκίνητα παραλείπεται καὶ τοποθετεῖται μία ἐρυθρὰ ἐνδεικτικὴ λυχνία ποὺ ἀνάβει, δταν ἡ θερμοκρασία πλησιάζει τοὺς 100 βαθμοὺς Κελσίου.



Σχ. 22·1 δ.
Τὸ θερμόμετρο τοῦ νεροῦ.



Σχ. 22·1 ε.
Δείκτης στάθμης καυσίμου.

5. Ο δείκτης στάθμης καυσίμου.

Μὲ τὸν δείκτη αὐτὸν ἐλέγχομε κάθε στιγμὴ πόσο εἶναι γεμάτη ἡ ἀποθήκη τῆς βενζίνης ἢ τοῦ πετρελαίου. Οἱ ἐνδείξεις ποὺ φέρει συνήθως, εἶναι: τελείως γεμάτη, $3/4$, $1/2$, $1/4$ καὶ τελείως ἄδεια (σχ. 22·1 ε.).

22·2 Βοηθητικές συσκευές.

Τὸ αὐτοκίνητο εἶναι ἔφοδιασμένο μὲ πολλὲς καὶ διάφορες βοηθητικές συσκευές. Παρακάτω δίδομε μερικὰ στοιχεῖα γιὰ τὶς κυριότερες ἀπὸ αὐτές.

1. Δεῖκτες πορείας.

Οἱ δεῖκτες πορείας εἶναι τοποθετημένοι στὰ πλευρὰ τοῦ αὐτοκινήτου καὶ πρὸς τὸ ἐμπρόσθιο μέρος του.

Λειτουργοῦν μὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια καὶ ὁ δῆγγος τοὺς χειρίζεται μὲ ἕνα τριπολικὸ διακόπτη, ποὺ εἶναι στὸν πίνακα τῶν δργάνων ἢ στὴν στήλη τοῦ τιμονιοῦ. Ὄταν δὲ ἀριστερὸς δεῖκτης ἀνασηκώνεται, ἀντὸ σημαίνει ὅτι τὸ αὐτοκίνητο πρόκειται νὰ κινηθῇ μὲ κατεύθυνση πρὸς τὰ ἀριστερά, ἐνῷ, ὅταν ἀνασηκώνεται ὁ δεξιὸς δεῖκτης, εἰδοποιεῖ ὅτι πρόκειται νὰ κινηθῇ πρὸς τὰ δεξιά.

Σήμερα στὰ περισσότερα αὐτοκίνητα ἀντὶ γιὰ δεῖκτες πορείας ὑπάρχουν δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ ἐμπρόδες καὶ πίσω μικρὰ κόκκινα φῶτα, ποὺ ἀνάλογα μὲ τὴν κατεύθυνση, ποὺ θὰ πάρῃ τὸ αὐτοκίνητο, ἀναδοσθήνουν. Ληλαδή, ἂν θέλῃ νὰ πάγη δεξιά, ἀναδοσθήνουν τὰ δεξιὰ φῶτα ἢ ἂν θέλῃ νὰ πάγη ἀριστερά, ἀναδοσθήνουν τὰ ἀριστερὰ φῶτα.

2. Υαλοκαθαριστῆρες.

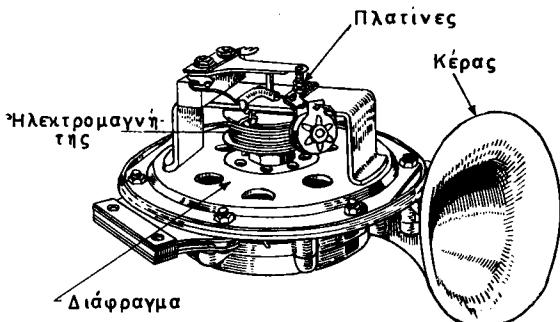
Χρησιμεύουν γιὰ νὰ καθαρίζουν τὸ τζάμι τοῦ ἀλεξιανεμίου (πάρ - μπρίζ), ὅταν βρέχῃ ἢ χιονίζῃ. Χρησιμοποιοῦνται δύο τύποι: ύαλοκαθαριστήρων. Ὁ ἕνας ἀπὸ αὐτούς, ποὺ συνήθως χρησιμοποιεῖται στὰ αὐτοκίνητα ἀμερικανικῆς κατασκευῆς, λειτουργεῖ μὲ τὸ κενό, ποὺ δημιουργεῖ ἢ ἀναρρόφηση τοῦ κινητήρα, ἐνῷ ὁ ἄλλος μὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια.

3. Τὰ ἡχητικὰ ὅργανα (σειρῆνες - κλάξον).

Ο δῆγγος χρησιμοποιεῖ τὴν σειρήνα σὲ εἰδικές μόνον περι-

πτωσεις άνάγκης, για να είδοποιη με τὸν ἥχο της τοὺς διαβάτες ἢ ἄλλα δχήματα.

Τὰ περισσότερα ἡχητικὰ ὅργανα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται σήμερα στὰ αὐτοκίνητα, εἰναι ἡλεκτρικὰ (σχ. 22·2 α)



Σχ. 22·2 α.

Μηχανισμὸς ἡχητικοῦ ὁργάνου (σειρήνα) αὐτοκινήτου.

Γιὰ τὸν χειρισμὸν τους ὁ ὀδηγὸς πιέζει ἔνα κομβίο, ποὺ βρίσκεται κοντὰ στὴν θέση του. Ἔτοι βάζει σὲ λειτουργία ἔνα ἡλεκτρομαγνήτη, ὁ δποῖος βρίσκεται ἐμπρὸς ἀπὸ ἔνα μεταλλικὸ διάφραγμα. Ὑπάρχει ἐπίσης καὶ ἔνα σύστημα δπλισμοῦ καὶ ἐπαφῶν (πλατίνες) ποὺ ἀνοίγουν καὶ κλείουν, δταν περνᾶ ρεῦμα ἀπὸ τὸν μαγνήτη. Τὸ ρεῦμα ποὺ πάει στὸν μαγνήτη περνᾶ ἀπὸ τὶς πλατίνες, καὶ ἔτοι δημιουργεῖται μία συνεχῆς σειρὰ ἀπὸ διακοπὲς καὶ ἀποκαταστάσεις τοῦ ρεύματος. Αὕτῳ προκαλεῖ μία παλική κίνηση στὸ διάφραγμα, ἡ δποία δημιουργεῖ τὸν ἥχο τῆς σειρήνας.

Σήμερα σὲ πολλὰ αὐτοκίνητα, ιδίως στὰ βαρειά, χρησιμοποιοῦνται ἡχητικὰ ὅργανα (τενόροι), ποὺ λειτουργοῦν μὲ πεπιεσμένο ἀέρα.

4. Ἐγκατάσταση θερμάνσεως (καλοριφέρ).

Τὰ περισσότερα ἀπὸ τὰ ἐπιβατηγὰ αὐτοκίνητα εἰναι ἐφοδιασμένα καὶ μὲ ἐγκατάσταση θερμάνσεως (καλοριφέρ).

*Η θέρμανση στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ αὐτοκινήτου μπορεῖ νὰ γίνῃ :

α) Μὲ τὰ καυσαέρια, ποὺ παράγονται ἀπὸ τὴν λειτουργία τῆς μηχανῆς, δχι βέναια κατ' εὐθείαν, ἀλλὰ μὲ τὴν χρήση ἑνὸς εἰδικοῦ θερμαντικοῦ σώματος.

β) Μὲ τὴν ἡλεκτρικὴν ἐνέργεια.

γ) Μὲ τὸ ζεστὸ νερὸ τοῦ συστήματος ψύξεως τοῦ αὐτοκινήτου.

*Απὸ δλους αὐτοὺς τοὺς τρόπους συνήθως προτιμᾶται ὁ τρίτος.

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

23·1 Γενικά.

Τὸ αὐτοκίνητο εἰναι ἔνα πολυσύνθετο μηχανολογικὸ συγκρότημα, τὸ δποῖο, παρὰ τὴν τεχνικὴ τελειότητα, στὴν ὅποια ἔχει σήμερα φθάσει, δὲν ἀποκλείεται νὰ πάθῃ μιὰ βλάβη ἢ μιὰ ζημιά. Ἡ ἀνακάλυψη κάθε βλάβης δὲν εἰναι εὔκολο πράγμα. Ἀνάλογη δυσκολία ἐπίσης παρουσιάζει καὶ ἡ ἐπέμβαση γιὰ τὴν ἐπισκευή, ποὺ πρέπει νὰ γίνη σὲ κάθε βλάβη, ἀφοῦ ἐντοπισθῇ βέβαια.

“Ολα αὐτὰ δημως γίνονται εύκολώτερα, ὅταν γνωρίζωμε καλὰ τὴν λειτουργία καὶ τὴν τεχνολογία τῶν διαφόρων μερῶν, ποὺ ἀποτελοῦν τὸ αὐτοκίνητο.

Γι’ αὐτὸ καὶ στὸ βιβλίο αὐτό, ποὺ περιορίζεται γιὰ ἀνειδίκευτους καὶ ποὺ εἰναι μόνο μιὰ συνοπτικὴ περιγραφὴ καὶ στοιχειώδης ἀνάπτυξη τῆς λειτουργίας τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ αὐτοκινήτου, χωρὶς καμμία σχεδὸν τεχνολογικὴ δικαιολόγηση, δὲν μποροῦμε νὰ ἐπεκταθοῦμε στὴν ἀνάπτυξη δλων τῶν βλαβῶν, ποὺ μποροῦν νὰ συμβοῦν σὲ ἔνα αὐτοκίνητο.

Θὰ περιορισθοῦμε λοιπὸν νὰ δώσωμε παρακάτω μερικὰ στοιχεῖα, χρήσιμα γι’ αὐτοὺς ποὺ προορίζεται τὸ βιβλίο αὐτό, καὶ τὰ ἐποῖα θὰ ἀφοροῦν: στὴν συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου, στὴν ἀναζήτηση μιᾶς βλάβης καὶ στὴν ἐπέμβαση γιὰ τὴν ἐπισκευή, στὶς λίγες φυσικὰ περιπτώσεις ποὺ ἐπιτρέπεται σὲ μὴ εἰδικούς.

23·2 Συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου.

Λέγοντας συντήρηση, τοῦ αὐτοκινήτου ἐννοεῦμε δλες τὶς ἐργασίες, ποὺ πρέπει νὰ γίνωνται κανονικὰ καὶ συνεχῶς, γιὰ νὰ διατηρῆται τὸ αὐτοκίνητο πάντοτε σὲ καλὴ κατάσταση.

Βασικὰ ἀρμόδιος καὶ ὑπεύθυνος γιὰ τὴν συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου εἰναι ὁ δόδηγός του. "Αν δημος οἱ γνώσεις του εἰναι περιορισμένες στὴν δόδηγηση μόνο, τότε πρέπει νὰ δόδηγῇ τὸ αὐτοκίνητό του σὲ εἰδικὰ συνεργεῖα συντηρήσεως καὶ ἔκει νὰ γίνωνται οἱ κυριότερες ἀπὸ τὶς ἐργασίες συντηρήσεως, αὐτὲς δηλαδὴ ποὺ δὲν θὰ μπορεῖ ἢ δὲν θὰ ἔχῃ τὰ κατάλληλα μέσα γιὰ νὰ τὶς κάνῃ ὁ ἕδιος.

Κάθε αὐτοκίνητο συνοδεύεται μὲν ἔνα βιβλιαράκι, στὸ δποῖο εἰναι γραμμένες μὲ ἀρκετὲς λεπτομέρειες δλες οἱ ἐργασίες ποὺ πρέπει νὰ γίνωνται γιὰ τὴν καλὴ συντήρηση τοῦ αὐτοκινήτου αὐτοῦ.

Τὶς δόδηγίες αὐτὲς πρέπει ὁ δόδηγός νὰ τὶς τηρῇ μὲ ἀπόλυτη ἀκρίβεια, ἀν θέλῃ νὰ ἔχῃ τὸ αὐτοκίνητό του πάντοτε ἔτοιμο νὰ τὸν ἔξυπηρετήσῃ.

Γιὰ τὶς περιπτώσεις δημος ποὺ δὲν ὑπάρχουν δόδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ δίδομε παρακάτω μερικοὺς κανόνες, οἱ δποῖοι ίσχύουν γιὰ δλους τοὺς τύπους τῶν αὐτοκινήτων.

1. Καθαριστήτα.

Τὸ αὐτοκίνητο πρέπει νὰ διατηρῆται καθαρό. Γιὰ νὰ τὸ ἐπιτύχωμε αὐτὸ πρέπει τακτικὰ νὰ κάνωμε τὶς παρακάτω ἐργασίες:

Νὰ τὸ ξεσκονίζωμε καθημερινὰ στὰ ἔξωτερικά του μέρη μὲ τὲ φτερὸ ἢ μὲ ἔνα καθαρὸ καὶ μαλακὸ ξεσκονόπανο.

Κάθε 15 ἡμέρες νὰ πλένωμε μὲ ἄφθονο καὶ καθαρὸ νερὸ καὶ μὲ λίγο εἰδικὸ ἀπορρυπαντικὸ τὰ ἔξωτερικά του μέρη καὶ ἴδιαίτερα τὸ κάτω μέρος. Τὸ ἕδιο ἐπίσης πρέπει νὰ γίνεται, ὅστε-ρα ἀπὸ κάθε σχετικῶς μακρυνὸ ταξίδι.

Κάθε ἔξι μῆνες καλὸς εἶναι, ὅστερα ἀπὸ Ἑνα καλὸς πλύσιμο καὶ στέγνωμα, νὰ γίνεται ἐπάλειψη τοῦ κάτω μέρους τοῦ πλαισίου μὲ μία εἰδικὴ ἀντιοξειδωτικὴ βαφῆ.

Πρέπει ἐπίσης νὰ διατηροῦμε καὶ τὸν κινητήρα καθαρό. Γιὰ νὰ τὸ ἐπιτύχωμε αὐτὸς σκουπίζομε τὰ διάφορα μέρη του καὶ ἀπομακρύνομε τὶς λάσπες, ποὺ μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν, ξύνοντάς τις μὲ Ἑνα ἔύλο. Ὅστερα περνᾶμε τὶς ἔξωτερικὲς μεταλλικὲς ἐπιφάνειές του μὲ Ἑνα πανάκι βρεγμένο σὲ λίγο πετρέλαιο ἢ λάδι τῆς μηχανῆς καὶ ὅστερα μὲ Ἑνα στεγνὸ πανί τὸ ξανασκουπίζομε γιὰ νὰ στεγνώσῃ τελείως.

Σημειώσετε δτι οἱ ἄγωγοὶ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος δὲν πρέπει νὰ ἔρχωνται ποτὲ σὲ ἐπαφὴ μὲ πετρέλαιο, βενζίνη ἢ λάδι. Γι' αὐτὸ καὶ τὸ καθάρισμά τους, πρέπει νὰ γίνεται μόνο μὲ Ἑνα στεγνὸ καὶ καθαρὸ πανί.

Ἐπίσης τὸ πλύσιμο τοῦ κινητήρα μὲ νερὸ ἀπαγορεύεται.

2. Λίπανση.

Σὲ Ἑνα αὐτοκίνητο, ποὺ βρίσκεται σὲ συνεχῆ κίνηση, θὰ πρέπει καθημερινὰ δὲ δῦνηγός του νὰ ἐλέγχῃ τὴν στάθμη τοῦ λαδιοῦ ἀν βρίσκεται στὸ κανονικό τῆς ὑψοῦς καὶ δταν βρίσκη δτι δὲν συμβαίνει αὐτό, θὰ πρέπει νὰ τὸ συμπληρώνη προσέχοντας νὰ χρησιμοποιῇ πάντοτε ἀπὸ τὸν ἔδιο τύπο λαδιοῦ.

Ίδιαίτερη προσοχὴ θὰ πρέπει νὰ καταβάλωμε στὴν ἀρχὴν τῆς χρησιμοποιήσεως ἐνὸς καϊγούργιου αὐτοκινήτου. Είναι ἡ περίοδος ποὺ δνομάζεται ρονιάς. Κατὰ τὴν περίοδο αὐτὴν δὲ δῦνηγός πρέπει νὰ ἀκολουθῇ πιστὰ τὶς δῦνηγίες, ποὺ θὰ πάρη ἀπὸ τὸ ἔργο-στάσιο κατασκευῆς τοῦ αὐτοκινήτου του μέσω τῆς ἀντιπροσωπείας του.

Ὅστερα ἀπὸ διαδρομὴ 5000 - 10000 χιλιομέτρων περίπου, ἀνάλογα μὲ τὸν τύπο τοῦ αὐτοκινήτου, θὰ πρέπει νὰ καθαρίζωμε ἥ νὰ ἀλλάξωμε τὸ φίλτρο τοῦ λαδιοῦ.

Έπισης υστερα από διαδρομή 2000 - 5000 χιλιομέτρων, άναλογα μὲ τὸν τύπο τοῦ κινητήρα, πρέπει νὰ ἀλλάξωμε τὸ λάδι τοῦ κινητήρα.

Κάθε ἀλλαγὴ λαδιοῦ στὸ κινητήρα καλὸ εἶναι νὰ γίνεται ώς ἔξτις: Πρῶτα δὲ κινητήρας πρέπει νὰ εἶναι θερμός. Ἀφαιροῦμε τὰ παληὴ λάδια καὶ προσθέτομε 2 - 3 λίτρα νέο λάδι, ἀπὸ αὐτὸ ποὺ χρησιμοποιεῖται κανονικὰ στὸ αὐτοκίνητο. "Υστερα βάζομε ἐπὶ 2 - 5 λεπτὰ τῆς ὥρας σὲ κίνηση τὸν κινητήρα γιὰ νὰ ξεπλυσθῇ καλὰ καὶ ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὸ λάδι, ποὺ ρίξαμε, ρίχνομε τὴν κανονικὴ ποσότητα, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν καλὴ λειτουργία τοῦ κινητήρα.

Τὸ εἰδος τοῦ λαδιοῦ, ποὺ πρέπει νὰ χρησιμοποιηται γιὰ κάθε κινητήρα, συνήθως δρίζεται ἀπὸ τὸν κατασκευαστή του.

"Υστερα ἀπὸ διαδρομὴ 3000 χιλιομέτρων περίπου πρέπει νὰ λιπαίνωμε (γρασσάρωμε) δλους τοὺς λιπαντήρες (γρασσαδόρους) τοῦ αὐτοκινήτου σὲ δσα αὐτοκίνητα ὑπάρχουν λιπαντήρες.

Ἡ δουλειὰ αὐτῆ, τὸ γρασσάρισμα δηλαδή, γίνεται μὲ εἰδικὸ πιστόλι ἢ μὲ εἰδικὴ συσκευὴ ὑπὸ πίεσην.

Κάθε λιπαντήρας πρέπει νὰ λιπαίνεται, μέχρις ὅτου τὸ λίπιος ἀρχίσῃ νὰ ξεχειλίζῃ (σκάζῃ), χωρὶς δμως καὶ νὰ ἀπομακρύνωμε (σκουπίζωμε) τὸ ξεχειλισμα (σκάσιμο) αὐτό.

Πρὶν ἀπὸ τὴν λίπανση καλὸ εἶναι νὰ σκουπίζωνται οἱ λιπαντήρες μὲ ἔνα πανὶ βρεγμένο μὲ λίγο πετρέλαιο ὃχι δμως μὲ βενζίνη.

"Υστερα ἀπὸ διαδρομὴ 3000 - 5000 χιλιομέτρων, πρέπει νὰ ἔλεγχωμε καὶ νὰ συμπληρώνωμε τὸ λάδι στὸ κιβώτιο ταχυτήτων καὶ στὸ διαφορικό, ἐνῷ υστερα ἀπὸ διαδρομὴ 6000 - 10000 χιλιομέτρων θὰ πρέπει νὰ τὸ ἀλλάξωμε.

"Υστερα ἀπὸ διαδρομὴ 5000 - 10000 χιλιομέτρων πρέπει νὰ ἔλεγχωμε καὶ νὰ συμπληρώνωμε τὴν λίπανση τῶν τριβέων στὶς πλῆμνες τῶν τροχῶν, ἐνῷ υστερα ἀπὸ διαδρομὴ 20000 χιλιομέ-

τρων περίπου νὰ ἀλλάξωμε δλο τὸ λίπος, ἀφοῦ προηγουμένως σκουπίσωμε καλὰ τοὺς τριβεῖς.

Τέλος ὅστερα ἀπὸ διαδρομὴ 10000 - 15000 χιλιομέτρων, ἀνάλογα φυσικὰ μὲ τὸ εἶδος τοῦ δρόμου, ἐπάνω στὸν δύοιο κινεῖται τὸ αὐτοκίνητο, καλὸ εἶναι νὰ ἀλλάξωμε τὸ λάδι τοῦ φίλτρου τοῦ ἀέρος.

3. Ἐπιθεώρηση.

Μιὰ φορὰ τὸ μῆνα, ἂν τὸ αὐτοκίνητο βρίσκεται σὲ συνεχῆ κίνηση καὶ διπλασιάποτε πρὶν ἀπὸ κάθε σχετικὰ μεγάλη διαδρομῆ, πρέπει νὰ γίνεται γενικὴ ἐπιθεώρηση στὸ αὐτοκίνητο καθὼς καὶ οἱ ἀπαραίτητες ἔργασίες γιὰ τὴν συμπλήρωση τῶν ἐλλείψεων καὶ τὴν ἐπισκευὴ τῶν βλαβῶν, ποὺ ἐνδεχομένως θὰ βρεθοῦν ἀπὸ τὴν ἐπιθεώρηση αὐτῆ.

Σὲ μιὰ τέτοια ἐπιθεώρηση ἐλέγχομε :

α) Μὲ τὸ αὐτοκίνητο ἐν στάσει.

Τὸ σύστημα διευθύνσεως, μήπως εἴναι χαλαρωμένοι οἱ σύνδεσμοι του καὶ ἔχωμε ὑπερβολικὰ ἐλεύθερη κίνηση (τζόγος).

“Ολα τὰ περικόχλια στὴν κεφαλὴ τοῦ κινητήρα, στὸν ἀνεμιστήρα, στὴν ἀντλία τῆς βενζίνης (ἢ τοῦ πετρελαίου) ακπ. μήπως εἴναι ἕξεφιγμένα (χαλαρωμένα).

Τὰ καλώδια τῆς ἐναύσεως, ἂν εἴναι καλὰ στερεωμένα στὴν θέση τους (ἢ τοὺς ἀγωγοὺς τοῦ πετρελαίου μήπως παρουσιάζουν διαρροές).

Τὴν στάθμη τοῦ ἡλεκτρολύτη στὸν συσσωρευτὴ νὰ εἴναι στὸ κανονικό της ὅψος. Ή συμπλήρωση γίνεται μὲ ἀποσταγμένο νερό, ἐκτὸς ἂν ὑπάρχῃ ἔνδειξη ὅτι χύθηκε ὁ παλιὸς ἡλεκτρολύτης, διόπτε πρέπει νὰ συμπληρωθῇ μὲ νέο ἡλεκτρολύτη.

Τὸ νερὸ τοῦ ψυγείου, ἂν εἴναι στὸ κανονικό του ὅψος (1 - 2 ἑκατοστὰ ὑψηλότερα ἀπὸ τὶς κυψέλες). Σὲ περιπτώσεις ποὺ τὸ

ψύχος είναι μεγάλο (κάτω ἀπὸ τὸ 0° C), καλὸς είναι ἀντὶ γιὰ σκέτο νερὸν νὰ μπῆ μιὰ διάλυση ἐνδὲ ἀντιπηγκτικοῦ υγροῦ (γλυκερίνης, αἴθυλενογλυκόλης κλπ.).

Τὸ κάλυμμα καὶ τὸ ράσοντο τοῦ διαγομέα, μήπως παρουσιάζῃ καρμιὰ ρωγμὴ ἢ φθορά.

Τὴν πίεση στὰ ἑλαστικὰ ἐπίσωτρα.

Τὴν καλὴ λειτουργία τῶν φώτων, τῆς σειρήνας καὶ τῶν δεικτῶν πορείας.

“Ολοὺς τοὺς συνδέσμους τοῦ ἀμαξώματος, ἀν είναι καλὰ σφιγμένοι.

Τοὺς ὑαλοκαθαριστῆρες, ἀν λειτουργοῦν καλά.

Τὴν ἔξατμιση τοῦ κινητήρα, μήπως βγαίνη πολὺ μαῦρος ἢ πολὺ ἀσπρος καπνός.

“Ολες τὶς σωληνώσεις τοῦ νεροῦ καὶ τοῦ λαδιοῦ, μήπως παρουσιάζουν καρμιὰ διαρροή.

Τὸν ἴμαντα τοῦ ἀνεμιστήρα, ἀν ἔχη τὴν κανονική του τάση (τέντωμα).

Τὰ ἐλατήρια ἀναρτήσεως (σοῦστες) καὶ τὰ ἀμορτισέρ, μήπως είναι χαλαρωμένοι οἱ σύνδεσμοί τους ἢ μήπως ἔχη σπάσει ἢ ραγίσει κάποιο ἀπὸ τὰ ἐλατήρια.

β) Μὲ τὸ αὐτοκίνητο ἐν κινήσει καὶ σὲ μὰ μικρὴ διαδρομὴ 4 - 5 χιλιομέτρων.

Τὸ σύστημα διευθύνσεως, μήπως τραβᾶ πρὸς τὴν μία κατεύθυνση ἢ μήπως είναι ἔξαιρετικὰ βαρύ.

Τὸ σύστημα πεδήσεως, μήπως δὲν πιάνῃ κανονικὰ καὶ στοὺς τέσσερεις τροχοὺς καὶ προκαλῇ πλευρικὴ μετατόπιση τοῦ αὐτοκινήτου. Τὸ πεντάλ πρέπει νὰ ἔχῃ μία μικρὴ ἐλεύθερη κίνηση (τζόγο) στὴν ἀρχὴ τῆς διαδρομῆς του καὶ νὰ πιάνουν τελείως τὰ φρένα, πρὶν φθάση τὸ πεντάλ στὸ δάπεδο (στὸ σανίδι).

Τὸν κινητήρα, μήπως δὲν παρουσιάζῃ δύμοιόμορφη λειτουργία (ρετάρει), κανονικὴ βραδυπορεία (ρελαντί) καὶ κανονικὴ ἀνάληψη στροφῶν (ρεπρίζ) ἢ τέλος μήπως παρουσιάζῃ ἀσυνήθεις θορύβους, ὑπερθέρμανση, δσμές κλπ.

Τὸ κιβώτιο ταχυτήτων, τὴν μετάδοση κινήσεως καὶ τὸ διαφορικό, μήπως ἀκούωνται ἀσυνήθεις θόρυβοι (μουγκρίσματα) ἢ ἀδικαιολόγητα κτυπήματα.

Τὸ ἀμάξωμα, μήπως παρουσιάζῃ ἀσυνήθεις θορύβους.

Τὸν συμπλέκτη, μήπως παρουσιάζῃ δλίσθηση (πατινάρισμα) καὶ μήπως δὲν ἔχῃ κανονικὴ ἐλεύθερη διαδρομὴ τὸ ποδόπληγκτρο (πεντάλ) του (ἐλεύθερη κίνηση - τζόγο), στὴν ἀρχὴ τῆς κινήσεώς του.

Τὶς ἐνδείξεις τῶν ὁργάνων τοῦ πίνακα.

Πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπὸ δψη ὅτι ἡ κανονικὴ θερμοκρασία τοῦ νεροῦ εἶναι 60° - 80°C . Ἡ κανονικὴ πίεση τοῦ λαδιοῦ 1 - 3 ἀτμόσφαιρες. Ἡ κανονικὴ ἔνταση τοῦ ρεύματος 10 - 20 ἀμπέρ, δταν τὸ ὄχημα κινῆται μὲ κανονικὴ ταχύτητα καὶ μὲ σδησμένα φῶτα καὶ γύρω ἀπὸ τὸ μηδέν, δταν ἔχῃ ἀναμμένα τὰ φῶτα.

23·3 Ἀναζήτηση τῶν βλαβῶν.

1. Γενικά.

Οσα ἀναπτύσσονται παρακάτω δὲν ἔχουν σκοπὸν νὰ καταστήσουν ἔναν, ποὺ δὲν γνωρίζει καλὰ τὸ αὐτοκίνητο, ἵκανὸν νὰ βρίσκῃ κάθε βλάβη τοῦ αὐτοκινήτου του καὶ ποὺ περισσότερο νὰ ἐπεμβαίνῃ γιὰ τὴν ἐπισκευὴ της. Προορισμός τους εἶναι νὰ τοῦ δώσουν τὴν δυνατότητα νὰ ἐντοπίζῃ χονδρικὰ τὸ σύστημα, μέσα στὸ ὅποιο πιθανὸν νὰ δημάρχη ἡ βλάβη, γιὰ νὰ ζητήσῃ τὴν ἐπέμβαση τοῦ εἰδικοῦ καὶ ἀκόμη κάτι σπουδαιότερο νὰ τοῦ δώσουν τὴν δυνατότητα νὰ ἐπέμβῃ γιὰ τὴν ἀρση ἀσημάντων μικροβλαβῶν, ποὺ προκάλεσαν τὸ σταμάτημα τοῦ αὐτοκινήτου.

"Αν παρομοιάσωμε τὸν μηχανισμὸν τοῦ αὐτοκινήτου μὲ ἔναν ἀνθρώπινο δργανισμό, μποροῦμε νὰ πούμε πώς αὐτὰ ποὺ θὰ ἀναπτυχθοῦν παρακάτω ἀποτελοῦν ἔνα εἰδος πρώτων βοηθειῶν γιὰ τὸ αὐτοκίνητο.

Παίρνοντας λοιπὸν σὰν βάση δτι τὸ κεφάλαιο αὐτὸ ἀπευθύνεται σὲ ἀπειρους δδηγοὺς ἢ σὲ ἔρασιτέχνες αὐτοκινητιστές, κρίνομε σκόπιμο νὰ συστήσωμε τὰ ἀκόλουθα:

Προσπαθήσετε νὰ γνωρίσετε καλὰ τὸ αὐτοκίνητο ποὺ πρόκειται νὰ δδηγήσετε.

Μὲ βάση τὸ βιβλιάριο δδηγιῶν τοῦ κατασκευαστῆ ἀναγνωρίσετε ἔνα τὰ διάφορα ἔξαρτήματα, τὶς σωληνώσεις καυσίμου, τοὺς ἀγωγοὺς τῶν ἡλεκτρικῶν κυκλωμάτων κλπ.

'Ωφέλιμο θὰ είναι νὰ ζητήσετε τὴν βοήθεια ἐνὸς πεπειραμένου τεχνίτη γιὰ τὴν ἀναγνώριση αὐτῆ.

Μὲ τὴν βοήθεια τοῦ ἕδιου τεχνίτη μάθετε νὰ διακρίνετε μερικὲς χαρακτηριστικὲς καταστάσεις τοῦ κινητήρα, τὸ μπούκωμα (ὑπερβολικὰ πλούσιο μίγμα), τὸ ρετάρισμα, τὰ διάφορα κτυπήματα καθὼς καὶ τὶς ἀπλούστερες ἐπεμβάσεις, δπως ἀλλαγὴ ἀναφλεκτήρα, ἀλλαγὴ λυχνίας, ρύθμιση στὶς πλατίνες, στὸ λουρὶ τοῦ ἀνεμιστήρα κλπ.

2. Πῶς βρίσκεται μιὰ βλάβη στὸν βενζινοκινητήρα.

"Οταν δ δδηγός, θέτοντας τὸν διακόπτη ἐναύσεως στὴν θέση «λειτουργία» καὶ πατώντας δύο ἢ τρεῖς φορὲς τὴν μίζα, ἀκούση νὰ στρέφεται: δ κινητήρας του γιὰ μερικὰ δευτερόλεπτα κάθε φορά, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ ἔσκινᾶ (νὰ παίρνη ἐμπρός), πρέπει νὰ παύσῃ νὰ ἐπιμένῃ στὴν μίζα καὶ νὰ προσπαθήσῃ νὰ δρῇ τὴν αἰτία, ποὺ ἐμποδίζῃ τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα του.

Συνήθως ἡ αἰτία αὐτὴ βρίσκεται σὲ ἔνα ἀπὸ τὰ δύο βασικὰ συστήματα τοῦ βενζινοκινητήρα, δηλαδὴ ἢ στὸ σύστημα ἐναύσεως ἢ στὸ σύστημα τροφοδοσίας.

Παρακάτω δίδομε μὲ λεπτομέρεια τὶς διαδοχικὲς ἔργασίες, ποὺ πρέπει νὰ κάνῃ δ ὁδηγὸς γιὰ νὰ ἐντοπίσῃ τὴν βλάβην τοῦ κινητήρα του σὲ ἓνα ἀπὸ τὰ δύο αὐτὰ συστῆματα καὶ ἀκόμη εἰδικότερα στὸ συγκεκριμένο μηχανισμὸν ἢ ἔξαρτημα, ποὺ ἔχει προκαλέσει τὴν βλάβην μέσα στὸ σύστημα.

Σημείωση.

Πρὶν ἀρχίσῃ δ ὁδηγὸς τὴν ἀνίχνευση γιὰ βλάβην, πρέπει γὰ βεβαιωθῆ διὲ δὲν ὑπάρχει καμμία διακοπὴ στὰ ἡλεκτρικὰ κυκλώματα τοῦ αὐτοκινήτου του, π.χ. ἀποσύνδεση τοῦ πόλου τοῦ συσσωρευτῆ, (περίπτωση ἀπίθανη, ἐφ' δού δουλεύη ἢ μίζα, πολὺ πιθανὴ δμως, δταν πατώντας τὸν διακόπτη τῆς, ἢ μίζα δὲν λειτουργήσῃ), ἀποσύνδεση καλωδίων στὸν διανομέα ἢ στὸν πολλαπλασιαστὴ ἢ κάτι παρόμιοι, καθὼς ἐπίσης καὶ διὲ οἱ ἀγωγοὶ, ποὺ φέρουν βενζίνη στὴν ἀντλία καὶ ἀπὸ αὐτῆς στὸν ἔξαερωτήρα εἶναι στὴν θέση τους καὶ εἶναι σφικτὰ βιδωμένοι καὶ πρώτα ἀπὸ δλα ἀν ἔχη βενζίνη στὴν ἀποθήκη του.

3. Διαδοχικὲς ἔργασίες γιὰ τὴν εῖναιρεση βλάβης στὸ σύστημα ἐναύσεως.

Αφαιροῦμε ἀπὸ ἓναν ἀναφλεκτήρα τὸ καλώδιο, ποὺ ἔρχεται ἀπὸ τὸν διανομέα. Κρατᾶμε τὴν ἀκρη του σὲ μιὰ ἀπόσταση 6-8 χιλιοστῶν ἀπὸ μιὰ καθαρὴ μεταλλικὴ ἐπιφάνεια τοῦ κινητήρα. "Γιτερχ στρέφομε μὲ τὴν μίζα τὸν κινητήρα ἔχοντας τὸν διακόπτη ἐναύσεως στὴν θέση λειτουργίας.

"Αν τὸ σύστημα ἐναύσεως δὲν ἔχη βλάβη, θὰ ἐμφανισθῇ μιὰ σειρὰ ἀπὸ ἴσχυροὺς κυανούς (μπλὲ) σπινθήρες ἀνάμεσα στὸ ἀκρο τοῦ καλωδίου καὶ τοῦ κινητήρα.

"Αν δμως δὲν ἐμφανισθῇ σπινθήρας, σημαίνει διὲ τὸ σύστημα ἔχει βλάβη.

Σημείωση.

"Ὑπάρχει καὶ μία περίπτωση γὰ ἐμφανίζεται κανονικὸς σπινθήρας

καὶ δῆμως τὸ σύστημα ἐναύσεως νὰ εἰναι ἡ αὐτία ποὺ δὲν ἔσκινδε δ κινητήρας. Αὐτὸ μπορεῖ νὰ συμβῇ σὲ γεοσυγαρμολογημένη μηχανὴ ἢ ἀν κάποιος ἔχη ἀνακατέψει τὰ καλώδια τοῦ διανομέα, ἀν δηλαδὴ δὲν εἰναι ἐν τάξει δ χρονισμὸς τοῦ κινητήρα.

"Αν δὲν ἐμφανισθῇ σπινθήρας στὸ καλώδιο τοῦ ἀναφλεκτήρα, τὸ σύστημα ἐναύσεως ἔχει βλάβη εἴτε στὸ κύκλωμα χαμηλῆς τάσεως εἴτε στὸ κύκλωμα τῆς ὑψηλῆς. Γιὰ νὰ τὴν ἐντοπίσωμε, κάνομε τὰ ἔξης :

'Αφειροῦμε ἀπὸ τὸν κεντρικὸ ἀκροδέκτη τοῦ καλύμματος τοῦ διανομέα τὸν ἀγωγὸ ὑψηλῆς τάσεως, ποὺ ἔρχεται ἀπὸ τὸν πολλαπλασιαστὴ καὶ δοκιμάζομε ἀν κάνη σπινθήρα μὲ τὸν τρόπο ποὺ περιγράψαμε καὶ γιὰ τὸ καλώδιο τοῦ ἀναφλεκτήρα.

"Αν ἐμφανισθῇ σπινθήρας, ἡ βλάβη βρίσκεται στὸ κύκλωμα τῆς ὑψηλῆς τάσεως. Μιὰ τέτοια βλάβη μπορεῖ νὰ ὀφείλεται σέ :

- ρωγμὲς στὸ κάλυμμα τοῦ διανομέα
- ρωγμὲς ἢ φθορὰ τοῦ στρεφόμενου βραχίονα (ράουλο)
- διακοπὲς ἢ κακὲς ἐπαφὲς στοὺς ἀγωγοὺς τῶν ἀναφλεκτήρων.

"Αν δῆμως δὲν ἐμφανισθῇ σπινθήρας, ἡ βλάβη βρίσκεται στὸ κύκλωμα τῆς χαμηλῆς τάσεως καὶ θὰ πρέπει νὰ κάνωμε ἔλεγχο μὲ τὴν ἀκόλουθη σειρά :

Στὸν διακόπτη σφύρας :

- τὶς πλατίνες γιὰ φθορὰ ἢ κακὴ ρύθμιση
- τὸν συμπυκνωτὴ γιὰ βραχυκύκλωμα, διακοπὴ ἢ ἀποσύνδεση.

Στὸν πολλαπλασιαστὴ :

- τὸ πρωτεύον καὶ τὸ δευτερεύον γιὰ βραχυκύκλωμα ἢ διακοπὴ.

Στὸν διακόπτη ἐναύσεως :

- τὶς ἐπαφές του γιὰ φθορὰ
- τοὺς ἀγωγοὺς γιὰ ἀποσύνδεση.

Στὸν συσσωρευτὴ:

- τὸ δοχεῖο γιὰ ρήγματα
- τὸν ἡλεκτρολύτη γιὰ ὑπερβολικὴ ἔλλειψη ἀπὸ αὐτὸν
- τοὺς ἀκροδέκτες καὶ ἀγωγοὺς γιὰ ἀποσύνδεση.

Σημείωση.

Βλάβη ἢ ἀποσύνδεση τοῦ συσσωρευτῆ ἐλέγχεται ἀμέσως ἀπὸ τὸ γεγονός διτὶ δὲν δουλεύει ἡ μίζα, δὲν ἀνάδουν τὰ φῶτα καὶ δὲν δουλεύει ἡ σειρήνα (τὸ κλάξον).

4. Διαδοχικὲς ἐργασίες γιὰ τὴν εῦρεση βλάβης στὸ σύστημα τροφοδοσίας κανονίμου τοῦ βενζινοκινητήρα.

Αφοῦ βεβαιωθοῦμε διτὶ ὑπάρχει βενζίνη στὴν ἀποθήκη της ἀφαιροῦμε τὸ φίλτρο τοῦ ἀέρος καὶ ἐλέγχομε ἂν ἔρχεται βενζίνη στὸν ἔξαερωτήρα. Ὁ ἔλεγχος γίνεται ὡς ἔξης:

"Αν δὲ ἔξαερωτήρας ἔχῃ ἀντλία ἐπιταχύνσεως (δπως ἔχουν δῆλοι σχεδὸν οἱ σύγχρονοι ἔξαερωτήρες), τραβᾶμε μερικὲς φορὲς μὲ τὸ χέρι τοὺς μοχλοὺς τοῦ συστήματος ἐπιταχύνσεως (τῆς πεταλούδας τοῦ γκαζιοῦ). "Αν ἡ βενζίνη ἔρχεται κανονικά, κάθε φορά, ποὺ χειριζόμαστε τοὺς μοχλούς, πρέπει νὰ γίνεται μιὰ ἔγχυση βενζίνης στὸν στενωτικὸ δακτύλιο τοῦ ἀγωγοῦ ἀέρος τοῦ ἔξαερωτήρα.

"Αν δὲ ἔξαερωτήρας δὲν ἔχῃ ἀντλία ἐπιταχύνσεως, στρέφομε γιὰ λίγες στιγμὲς τὸν κινητήρα μὲ τὴν μίζα καὶ κλείσομε τὸν ἀγωγὸ τοῦ ἀέρος μὲ τὸ χέρι, δηλαδὴ κάνομε ἀναρρόφηση. "Αν ἡ βενζίνη ἔρχεται κανονικά, πρέπει δὲ ἀγωγὸς ἀέρος τοῦ ἔξαερωτήρα νὰ εἰναι βρεγμένος μὲ βενζίνη. Ὁ διακόπτης ἐναύσεως πρέπει νὰ εἰναι στὴν θέση διακοπὴ λειτουργίας.

"Αν ἡ βενζίνη ἔρχεται κανονικὰ στὸν ἔξαερωτήρα, πιθανὴ αἰτία ἀνωμαλίας εἶναι ἡ ὑπαρξὴ νεροῦ στὴν λεκάνη σταθερῆς στά-

θμης ή ή δημιουργία μέσα στοὺς κυλίνδρους ὑπερβολικὰ πλεύσιου μήγματος (μπούκωμα).

"Αν η βενζίνη δὲν ἐμφανισθῇ στὸν ἀγωγὸν ἀέρος τοῦ ἔξαερωτήρα, ἀποκοχλιώμε τὸν ἀγωγὸν βενζίνης ἀπὸ τὸ σημεῖο συνδέσεώς του, ποὺ εἶναι ἐπάνω στὸν ἔξαερωτήρα, καὶ μὲ τὸν διακόπτη ἐναύσεως στὴν θέση διακοπῆ λειτουργίας, στρέφομε γιὰ λίγες στιγμὲς τὸν κινητήρα μὲ τὸν ἐκκινητὴν κρατώντας κάτω ἀπὸ τὸ σωλήνα ἔνα μικρὸ δοχεῖο.

Προσοχή. "Αν τὸ αὐτοκίνητο ἔχῃ κοινὸ διακόπτη ἐναύσεως καὶ διακόπτη τοῦ ἐκκινητῆ (μίζας), δ ἔλεγχος αὐτὸς καλὸ εἶναι νὰ μὴ γίνεται, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος πυρκαϊᾶς.

"Αντὶ νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸν ἐκκινητή, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸν εἰδικὸ μοχλὸ δοκιμῆς τῆς ἀντλίας, ἢν βεβαίως ὑπάρχει, πάντοτε μὲ τὸν διακόπτη ἐναύσεως στὴν θέση διακοπῆ λειτουργίας.

"Αν τρέξῃ βενζίνη ἀπὸ τὸν ἀποκοχλιωμένο σωλήνα, η βλάση βρίσκεται στὸν ἔξαερωτήρα (φίλτρο εἰσαγωγῆς φραγμένο, βελόνη κολλημένη, ἀγωγὶ φραγμένοι, πλωτήρας κολλημένος).

"Αν δὲν τρέξῃ, η βλάση θὰ βρίσκεται εἴτε στὴν ἀντλία βενζίνης εἴτε στοὺς ἀγωγοὺς βενζίνης (φραγμένοι η ἀποκοχλιωμένοι), εἴτε στὴν ἀποθήκη βενζίνης (φραγμένη ἔξαγωγὴ η φραγμένη η διὰ τοῦ ἀέρος).

Τέλος ἀν δὲν εἰσθε βέβαιοι γιὰ τὴν βλάβη ποὺ ἔχει τὸ αὐτοκίνητό σας καὶ πρὸ παντὸς ἀν δὲν γνωρίζετε τὸν τρόπο τῆς θεραπείας, μὴν προχωρήσετε σὲ καμμία ἔρευνα η ἐπέμβαση, γιατὶ εἶναι πολὺ ἐνδεχόμενο νὰ αὐξήσετε τὴν βλάβη η καὶ ἀκόμη νὰ προκαλέσετε καὶ ἄλλη η ἄλλες βλάβες. Φροντίσετε λοιπὸν σὲ μιὰ τέτοια περίπτωση νὰ μεταφερθῆ τὸ αὐτοκίνητό σας σὲ Συνεργεῖο Ἐπισκευῶν.

23 · 4 Μικροεπισκευές.

Όπως εἴπαμε καὶ στὴν παράγραφο 23 · 1, στὸ βιβλίο αὐτὸ θὰ ἀνχφέρωμε τὶς μικροεπισκευές, ποὺ μποροῦν νὰ κάνουν ἐκεῖνοι γιὰ τοὺς ὄποιους προορίζεται. Οἱ περιπτώσεις αὐτὲς δίδονται στὸν πίνακα ποὺ ἀκολουθεῖ.

Στὴν πρώτη στήλη τοῦ πίνακα δίδονται οἱ βλάβες, στὴν δεύτερη ἡ πιθανὴ αἰτία ποὺ μπορεῖ νὰ τὶς προκαλέσῃ καὶ στὴν τρίτη τὶ πρέπει νὰ γίνη γιὰ τὴν ἐπισκευή τους.

"Αν δῶμας δὲν μπορῇ ὁ ὀδηγὸς ἢ ὁ ποιοιοδήποτε ἄλλος νὰ βρῷ τὴν μικροβλάβη, ἢ δὲν εἶναι σὲ θέση νὰ τὴν ἐπισκευάσῃ, τότε τὸ αὐτοκίνητο θὰ πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ ὀδηγῆται σὲ Συνεργεῖο Ἐπισκευῆς.

Μερικὲς ἀπλὲς βλάβες, ποὺ ἡ ἐπισκευή τους μπορεῖ νὰ γίνη ἀπὸ μὴ εἰδικευμένους τεχνίτες ὀχημάτων.

Β λ ἀ 6 η	Α ἰ τ ἰ α	Ἐ π : σ χ ε υ η Ἐνέργεια τοῦ ὀδηγοῦ
A. Στὸν κινητήρα :	Δὲν λειτουργεῖ καθόλου τὸ σύστημα ἔκκινήσεως ἀπὸ πιθανή :	
1. Ὁ κινητήρας δὲν παίρνει στροφές.	α) Ἀποσύνδεση τοῦ συσ-σωρευτῆ. β) Διακοπὴ ἀγωγῶν.	Τὸν συνδέει. Τοὺς ἔνώνει.
2. Ὁ κινητήρας στρέφεται ἀλλὰ δὲν ξεκινᾶ.	α) Ἐλλειψη βενζίνης. β) Ὁ ἀποπνικτήρας (τοῦ) εἶναι κλει-στός.	Βάζει βενζίνη στὴν ἀποθήκη. Τὸν ἀνοίγει.

Συνεχίζεται

Συνέχεια

B λ & δ η	A i t i α	Ἐ π i σ κ ε u ḥ Ἐ νέργεια του ὁδηγοῦ
	<p>γ) Πιθανή βλάβη στὸ σύ- στημα ἐναύσεως :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Διακοπὴ ἀγωγῶν στὸ πρωτεύον κύκλωμα ἢ ἀποσύνδεση κυτῶν. — Καμένες ἢ κακορυ- θμισμένες πλατίγες. — Ἀκάθαρτοι θραυσμέ- νοι ἢ κακορυθμισμέ- νοι οἱ ἀγαφλεκτῆρες (μπουζί). — Κομμένοι ἢ ἔχουν κα- κὴ μόνωση οἱ ἀγωγοὶ¹ στὸ δευτερεύον κύ- κλωμα. <p>δ) Πιθανὴ βλάβη στὸ σύ- στημα τροφοδοσίας :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ο κινητήρας γὰ εἰγαί² μπουκωμένος. — Στὸ καύσιμο γὰ ἔχη- πέσει νερό. 	<p>Τοὺς ἐπανασυγδέει. Τις ἀντικαθιστᾶ, ἀν εἴγαι καμένες ἢ τις ρυθμίζει, ἀνείναι ἀπο- ρυθμισμένες σύμφωνα μὲ τις ὁδηγίες ποὺ πε- ριέχονται στὸ βιβλιά- ριο ὁδηγιῶν του ἀυτο- κινήτου.</p> <p>Τοὺς καθαρίζει, ἀντι- καθιστᾶ ἢ ρυθμίζει τὸ διάκενό τους. Γιὰ τὸ τελευταῖο ἀκο- λουθεῖ τις ὁδηγίες, ποὺ εἴγαι γραμμένες στὸ βιβλιάριο ὁδηγιῶν.</p> <p>Τοὺς ἀντικαθιστᾶ.</p> <p>Στρέφει τὸν κινητήρα γιὰ λίγο χωρὶς γὰ πα- τᾶ τὸν ἐπιταχυντή.</p> <p>Ἄδειάζει καὶ καθαρί- ζει τὴν ἀποθήκη τῆς βενζίνης.</p>
		Συνεχίζεται

Συνέχεια

B λ á b γ	A l t í x	Ἐ π i σ κ e u ḥ Ἐνέργεια τοῦ δδηγοῦ
	<ul style="list-style-type: none"> — Νὰ είναι φραγμένοι οἱ ἀγωγοὶ τῆς βενζίνης μεταξὺ δοχείου καυσίμου καὶ ἀντλίας. — Νὰ είγαι βουλωμένη ἡ δπή ἔξαερισμοῦ. 	<p>Τοὺς ξεδουλώνει φυσώντας μὲ τὴν ἀεραντλία τῶν ἐλαστικῶν. Τὴν ξεδουλώνει.</p>
3. Ὁ κινητήρας ἔκεινα γιὰ λίγο, ἀλλὰ ἀμέσως σταματᾷ.	<p>α) Βλάβες στὸ σύστημα ἐναύσεως. Πιθαγόν :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Νὰ ἔχουν ἀντικανογίκὸ ἀνοιγμα οἱ πλατίνες. — Νὰ είναι ἐλαττωματικοὶ οἱ ἀναφλεκτῆρες. — Νὰ γίνωνται διαρροὲς στὸ κύκλωμα ὑψηλῆς τάσεως. <p>β) Βλάβες στὸ σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Πιθαγόν γὰ είναι πολὺ χαμηλὴ ἡ ταχύτητα βραδυπορίας. 	<p>Ρυθμίζει τὸ ἀνοιγμά τους.</p> <p>Τοὺς ἀντικαθιστᾶ.</p> <p>Τὶς ἐντοπίζει καὶ τὶς ἀπομονώνει.</p> <p>Ρυθμίζει τὸ ρελαντίσμυφωνα μὲ τὶς δδηγίες τοῦ βιβλιαρίου.</p>
4. Ὁ κινητήρας παρουσιάζει διακοπές λειτουργίας (διαλείψεις) ἢ δπως λέμε «ρετάρει».	<p>Ἐκτὸς τῶν πολλῶν ἀλλῶν αἰτίων μπορεῖ :</p> <p>α) Νὰ είναι ἔνας ἡ περισσότεροι ἐλαττωματικοὶ ἀναφλεκτῆρες.</p> <p>β) Ἀπορυθμισμένες οἱ πλατίνες.</p> <p>γ) Νὰ είγαι κάπου βουλωμένος δ ἀγωγὸς καυσίμου.</p>	<p>Τοὺς ἀντικαθιστᾶ.</p> <p>Τὶς ρυθμίζει (δπως παραπάνω).</p> <p>Τὸν ξεδουλώνει.</p>

Συνεχίζεται

Συνέχεια

B λ & β η	A i t i α	Ἐ π i σ κ ε u ḥ Ἐνέργεια τοῦ ὁδηγοῦ
5. 'Ο κινητήρας δ- περθερμαίνεται.	<p>Πρώτα θὰ πρέπει νὰ βε- βαιωθούμε στὶς λειτουρ- γεῖς καλά τὸ θερμόμετρο. Ἄν λοιπόν τὸ θερμόμε- τρο λειτουργῇ καλά, τό- τε ἔκτος τῶν ἀλλων αἰ- τίων ἡ βλάβη μπορεῖ νὰ δφείλεται καὶ στὰ ἀκό- λουθα :</p> <p>α) Ἐλλειψὴ νεροῦ στὸ ψυγεῖο.</p> <p>β) Νὰ είναι χαλαρὸ τὸ λουρὶ τοῦ ὄπερβολι-</p> <p>γ) Νὰ ὑπάρχῃ ὄπερβολι- κὴ προανάφλεξη.</p>	<p>Τὸ συμπληρώνει σιγά- σιγά προσέχοντας νὰ ἔχῃ τὸν κινητήρα ἐν λειτουργίᾳ.</p> <p>Τὸ τεντώνει.</p> <p>Τὴν μειώνει.</p>
6. 'Ο κινητήρας παρουσιάζει χρό- τους αὐταναφλέ- ξεων (κτυποῦν τὰ πειράκια), ἐνώ οἱ συνθῆκες φορτίου είναι κα- νονικές.	<p>α) Στὸ σύστημα ἐναύσεως:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Δὲν είναι καλὸς δ χρη- σιμοποιούμενος τύπος ἀναφλεκτήρων. — 'Υπάρχει ὄπερβολικὴ προανάφλεξη. <p>β) Στὸ σύστημα ψύξεως :</p> <ul style="list-style-type: none"> — "Οπως καὶ παραπάνω γιὰ τὴν περίπτωση ὄ- περθερμάνσεως τοῦ κι- νητήρα. 	<p>Τοὺς ἀγτικαθιστᾶ.</p> <p>Τὴν μειώνει.</p> <p>Ἐνεργεῖ ἀνάλογα μὲ τὴν βλάβη ποὺ θὰ βρῇ.</p>

Συνεχίζεται

Συνέχεια

B λ ἀ b η	A i t i a	Ἐ π i σ κ ε u ḡ Ἐνέργεια τοῦ δόηγοῦ
<p>B. Στὸν συμπλέκτη :</p> <ol style="list-style-type: none"> ’Ολισθαίνει (γλυστρᾶ). ’Ελαττωματικὴ ἀποσύμπλεξη. 	<p>”Ελλειψη ἐλεύθερης διαδρομῆς στὸ ποδόπληκτρο (πεντάλ).</p> <p>”Υπερβολικὴ ἐλεύθερη διαδρομὴ τοῦ ποδόπληκτρου (πεντάλ).</p>	<p>Ρυθμίζει τὴν ἐλεύθερη διαδρομὴ σύμφωνα μὲ τὶς δόηγίες τοῦ βιβλιαρίου.</p> <p>Τὴν ρυθμίζει.</p>
<p>G. Στὸ κιβώτιο ταχυτήτων :</p> <ol style="list-style-type: none"> ’Ασυγήθιστος θόρυβος κατὰ τὴν ἐμπλοκήν. ’Ασυγήθιστος θόρυβος κατὰ τὴν λειτουργία. ’Υπερθέρμανση. 	<p>α) ’Ελαττωματικὴ ἀποσύμπλεξη.</p> <p>α) ”Ελλειψη λαδίου. β) ’Ακατάλληλο λάδι.</p> <p>α) ”Ελλειψη λαδίου. β) ’Ακατάλληλο λάδι.</p>	<p>Ρυθμίζει τὸν συμπλέκτη δύος καὶ παραπάνω.</p> <p>Προσθέτει καὶ ἄλλο. Τὸ ἀλλάζει μὲ κατάλληλο.</p> <p>Προσθέτει λάδι. Τὸ ἀλλάζει.</p>
<p>Δ. Στὸν ὀπίσθιο ἀξονα :</p> <ol style="list-style-type: none"> ’Ασυγήθιστος θόρυβος. ’Υπερθέρμανση. 	<p>α) ”Ελλειψη λαδίου. β) ’Ακατάλληλο λάδι.</p> <p>α) ”Ελλειψη λαδίου. β) ’Ακατάλληλο λάδι.</p>	<p>Προσθέτει λάδι. Τὸ ἀλλάζει.</p> <p>Προσθέτει λάδι. Τὸ ἀλλάζει.</p>

Συνεχίζεται

Συνέχεια

B λάθη	A i τί α	•Ε πισχευή •Ενέργεια τού δδηγού
E. Στό σύστημα πεδήσεως : (“Υδραυλικό”)		
1. Τὸ πεντάλ κατεβαίνει μέχρι τὸ δάπεδο, χωρὶς γὰ γίνεται φρενάρισμα ἢ γίνεται ἀτελῶς.	”Ελλειψη ύγρου στὴν κυρίᾳ ἀντίλια τοῦ συστήματος πεδήσεως, (κομμένοι ἢ ἀποκοχλιωμένοι ἀγωγοί).	Προσθέτει καὶ ἄλλο. Θὰ πρέπει ἐπίσης νὰ διαπιστώσῃ δτὶ δὲν ὑπάρχει διαρροή, δπότε χρειάζεται ἀλλαγὴ ἀγωγῶν ἢ συσφίξη τῶν κοχλιώσεων.
2. Τὸ πεντάλ παρουσιάζει ἔλαστικότητα, δταν πιέζεται καὶ ἡ πέδηση γίνεται ἀτελῶς.	”Αέρας στὶς σωληνώσεις καὶ στοὺς κυλίγρους τοῦ συστήματος πεδήσεως.	Κάνει ἔξαέρωση σύμφωνα μὲ τὶς δδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ (βιβλιάριο δδηγιῶν).
ΣΤ: Στὴν ἥλεκτρικὴν ἁγκατάσταση:		
1. Ο συσσωρευτῆς δὲν φορτίζεται κανονικά.	α) Κομμένο, χαλαρωμένο, φθαρμένο ἢ λερωμένο τὸ λουρὶ τῆς μεταδόσεως κινήσεως. β) Κομμένος ἢ βραχικυκλωμένος ὃ ἀγωγὸς μεταξὺ γεννήτριας καὶ συσσωρευτῆ.	Τὸ ἀντικαθιστᾶ, τὸ τεντώνει ἢ τὸ καθαρίζει. Συνδέει ἢ μονώγει τὸν ἀγωγό.
	Σημείωση :	
	Ἐνδείξεις γιὰ τὴν κακὴ φόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ εἰναι ἢ βραδεία περιστροφὴ τοῦ κινητῆρα μὲ τὴν μίζα, ἢ δύσκολη ἐκκίνηση, ἢ πτώση τῆς ἐντάσεως τῶν φώτων κατὰ τὴν βραδυπορεία τοῦ κινητῆρα.	

Συνεχίζεται

Συνέχεια

Β λ ἀ 6 η	Α ἵ τ ἴ α	Ἐ π ἰ σ κ ε υ ḥ Ἐγέργεια τοῦ δδηγοῦ
2. "Ολα ḥ μέρος τῶν φώτων δὲν ἀνάδουν, δλες ḥ μέρος τῶν βοηθητικῶν συσκευῶν δὲν λειτουργοῦν.	α) Καμένες ἀσφάλειες (ἀν ύπάρχουν). β) Βραχυκύλωμα ḥ διαχοπὴ ἀγωγῶν. γ) Καμένες λυχνίες.	Τὶς ἀντικαθίστα. Τοὺς μονώνει ḥ τοὺς συγδέει. Τὶς ἀντικαθίστα.

23·5 Ἐργαλεῖα, δργανα, ἀνταλλακτικὰ καὶ λοιπὰ ψλικά, μὲ τὰ ὅποια πρέπει νὰ εἰναι ἐφοδιασμένο κάθε ὄχημα.

Εἰναι σκόπιμο κάθε αύτοκινητο νὰ συνοδεύεται μὲ μία σειρὰ ἀπὸ ἔργαλεῖα, ἀνταλλακτικὰ καὶ λοιπὰ ψλικά, ποὺ θὰ τοῦ χρησιμεύσουν γιὰ νὰ ἐπιδιορθώσῃ μία μικρὴ βλάβη ḥ νὰ συμπληρώσῃ κάποια ἔλλειψη, ποὺ εἰναι πιθανὸν νὰ τοῦ παρουσιασθῇ καὶ ποὺ συμπεριλαμβάνεται σ' αὐτὲς ποὺ ἀναπτύξαμε στὴν προηγούμενη παράγραφο.

"Ολα αὐτὰ πρέπει νὰ μεταφέρωνται εὔκολα, γι' αὐτὸς εἰναι καλὸ νὰ τοποθετοῦνται μέσα σὲ ἔνα κιβώτιο, ποὺ δνομάζεται κιβώτιο ἔργαλείων καὶ ἀνταλλακτικῶν.

"Ενας καλὸς δδηγὸς καὶ γενικὰ ἔνας καλὸς αύτοκινητιστὴς διακρίνεται καὶ ἀπὸ τὸ περιεχόμενο τοῦ κιβωτίου αὐτοῦ καὶ τὸν τρόπο, μὲ τὸν δποῖο τὸ συντηρεῖ.

Παρακάτω δίδομε ἔνα πίνακα τῶν πιὸ ἀπαραίτητων ἔργαλείων καὶ ἀνταλλακτικῶν, μὲ τὰ ὅποια πρέπει νὰ εἰναι ἐφοδιασμένο κάθε ὄχημα :

1 Εἰδικὸ κλειδί (σταυρόκλειδο) καὶ μοχλοὶ γιὰ τὸ μοντάρισμα καὶ ξεμοντάρισμα τῶν τροχῶν.

1 σειρὰ γερμανικὰ κλειδιὰ ἀπὸ 8 - 25 mm ḥ 1/4 - 1", (ἀναλόγως τῆς προελεύσεως τοῦ αύτοκινήτου).

- 1 γαλλικό κλειδί.
- 1 κλειδί των άναφλεκτήρων (μπουζόνκλειδο).
- 1 βαρύ σφυρί.
- 1 έλασφρό σφυρί.
- 1 σιδεροπρόσωνο.
- 1 κοπίδι.
- 1 μικρό και 1 μεγάλο κοχλιοστρόφιο.
- 1 πένσα.
- 1 μανιθέλα (για μικρά βενζινοκίνητα αυτοκίνητα μόνο).
- 1 γρύλλο.
- 2 ή 3 ξύλινους τάκους.
- Μερικά μέτρα ψιλό σύρμα.
- Μερικά μέτρα άπο σπάγγο.
- 1 ρολό μονωτική ταινία.
- 1 μαχαιράκι.
- 1 έλαστικό σωλήνα (1 μέτρο για σιφόνι).
- 2 - 3 φύλλα γυαλόχαρτο.
- 1 κουτί με σπίρτα ή 1 άναπτήρα.
- 1 ήλεκτρικό φανό.
- 1 μετρητή πιέσεως του άέρος των έλαστικών.
- 1 σειρά μπαλώματα άεροθαλάμου.
- 1 φτυάρι (πτυσσακαπάνη).
- 1 σειρά λαστιχένιους σωλήνες για τὸ ψυγεῖο.
- 1 λυχνία έπισκεψεως (μπαλαντέζα).
- 1 άεραντλία χειροκίνητη ή ποδοκίνητη.
- 1 κάνιστρο (μεταλλικό ή πλαστικό) για βενζίνη ή νερό.
- 1 δοχείο για λάδι.
- 1 συρματόσχοινο με γάσες (σαμπάνι) για ρυμούλκηση και
- 2 - 3 σφικτήρες.
- 1 κεφαλή του διανομέα.
- 1 συμπυκνωτή.

- 1 σειρὰ ἀναφλεκτῆρες (μπουζί).
 Λίγα μέτρα ἥλεκτρικὸ καλώδιο.
 Συνδετικοὺς δακτύλιους (κολλάρα ψυγείου).
 1 ἴμαντα τοῦ ἀνεμιστήρα.
 1 σειρὰ ἔξαρτημάτων γιὰ τὴν ἀντλία καυσίμου.
 1 ἐφεδρικὸ ἀεροθάλαμο (σαμπρέλα).
 3 - 4 λαμπτῆρες διαφόρων τύπων.
 1 σωληνάριο κόλλα Dupont.
-

Ε Υ Ρ Ε Τ Η Ρ Ι Ο

(Οι άριθμοί αναφέρονται σε σελίδες)

Άγωγοι συνδέσεως ήλεκτρικής έγκαταστάσεως (καλώδια) 280
άγωγός άρρενος με στενωτικό δακτύλιο (σε ξέαερωτήρα) 66
άγωγός βενζίνης (σε ξέαερ/ρα) 66
άγωγός είσαγωγής πετρελαίου 131
άγωγός έπιστροφής πετρελαίου (πετρελ/νής) 131
άεροθάλαμος (σαμπρέλλα) 262
άεροφυλάκια συστήματος πεδήσεως με πεπιεσμένο άρρενα 228
άθροιστικός μετρητής άποστάσεων 290
άκραξόνια 205, 252
άκροδεκτήρις άναφλεκτήρα 98
άκροφύσια άπλης όπης 132
άκροφύσια έγχυτήρα 130
άκροφύσια πολλαπλῶν όπῶν 132
άλειανέμιο (πάρο - μπρίζ) 298
άλλαγη λαδιών κινητήρα 299
άλλαγη φίλτρου λαδιών 298
άμάξωμα 233
άμάξωμα αύτοφερόμενο 299
άμάξωμα έπιβατηγών αύτοκινήτων 233
άμάξωμα ήμιαυτοφερόμενο 231
άμπερόμετρο 290
άναζήτηση βλαβών αύτοκινήτου 302
άναρτημένο τυμῆμα αύτοκινήτου 237
άνάρτηση με έλατήρια 238
άνάρτηση με έλικοειδή έλατήρια 241
άνάρτηση με πεπλατυσμένα έλατήρια 239
άναρτηση με στρεπτική φάρδο 242
άναστολέας διαφορικοῦ 203
άνεμιστήρας 108
άντίβαρα 51
άντλητικό στοιχείο (σε άντλια Bosch) 128
άντλια βενζίνης 58, 138
άντλια έγχυσεως 126
άντλια λιπάνσεως 117
άντλια μετρήσεως και έγχυσεως (ειδική) 137
άντλια νερού (ύδραυλια) 106
άνω νεκρὸ σημεῖο (A.N.S.) 12, 143

άξονας άπλος κινητήριος 253
άξονας δευτερεύων κ.τ. 165
άξονας διευθύνσεως (διευθυντήριος) 205, 251
άξονας διπλός (συζυγής) κινητήριος 254
άξονας ένδιαμεσος κ.τ. 165
άξονας ήμιπλωτος (Semi Floating) 258
άξονας κινητήριος 153
άξονας κινητήριος και διευθυντήριος 252, 255
άξονας μεταδόσεως κινήσεως 150, 195
άξονας μεταδόσεως κινήσεως με τηλεσκοπικό σύνδεσμο 196
άξονας πλωτός έξι δλοκλήρου (Full Floating) 257
άξονας πλωτός κατά τὰ $\frac{3}{4}$ 258
άξονας πρωτεύων κ.τ. 165
άξονας της διπισθεν κ.τ. 166
άποθηκη άποσκευών (πόρτ - παγκάξ) 5
άποθηκη βενζίνης (ρεζερβουάρ) 57
άποτικτήρας (τσόκ - πεταλούδα άρος) 70
άποσβεστήρας (ή μειωτήρας) (άμορτισέρ) ο διατάξιμη θέση 247
άποσβεστήρας (ή μειωτήρας) (άμορτισέρ) σε δριζόντια θέση 246
άποσβεστήρας (ή μειωτήρας) ταλαντώσεων (άμορτισέρ) 244
άποσβεστήρας (ή μειωτήρας) ταλαντώσεων (άμορτισέρ) ξηρής τοιβής 244
άποσβεστήρας (ή μειωτήρας) (άμορτισέρ) ύδραυλικός 246
άρθρωση διπλῆ έλατηρίου άναρτήσεως (σκουλαρίκι) 239
άρθρωτός σύνδεσμος (χαροτάν) 196
άσφαλιστικό σύστημα ύδραυλ. πεδήσεως 219
Βαθμός συμπιέσεως (σχέση συμπιέσεως) 33, 123

βαλβίδα ἀεροθαλάμου 262
 βαλβίδα βελονωτὴ (συστήματος πα-
 οοῦῆς βενζίνης) 64
 βαλβίδα εἰσαγωγῆς 8
 βαλβίδα ἔξαγωγῆς 8
 βαλβίδα ἐπιστροφῆς ὑδραυλικοῦ συ-
 στήματος πεδήσεως 220
 βαλβίδα παρακαμπτήρια (By Bass)
 συστήματος ἔγχυσεως 140
 βαλβίδα ὑπερπίεσεως (συστήματος
 λιπάνσεως) 118
 βαρομετρικὸ τύμπανο 139
 βάση χυλίνδρων κινητήρα 31
 βελόνη ἀκροφυσίου (ἔγχυτήρα) 181
 βενζίνοικινητήρας 11
 βενζίνοικινητήρας δίχρονος 141
 βενζίνοικινητήρας μὲ ἔγχυτήρα 134
 βενζίνοικινητήρας τετράχρονος 11-16
 βλάβες αὐτοκινήτου 308
 βλάβες βενζίνοικινητήρα 303
 βοηθητικές συσκευές 293
 βραδυπορεία (ρελαντὶ) 161
 βραδυπορεία βαλβίδων 86
 βραχίονες ἀποσβεστήρα ταλαντώ-
 σεων 244
 βραχίονες διευθύνσεως (μπράτσα)
 207
 βραχίονες (κινθάρες) στροφαλ. ἄ-
 ξονα 50
 βραχίονες συγχρατήσεως (συστήμα-
 τος ὡθήσεως καὶ ἀντιδράσεως)
 249

Γεννήτρια (δυναμὸ) 268
 γέφυρα (κτένι) συσσωρευτὴ 273
 γραμμικὴ ὠθόμιση διανομῆς 87
 γωνία Κάμπερ 210
 γωνία Κάστερ 211
 γωνιακὰ ζεύγη ἀπλᾶ κωνικὰ 198
 γωνιακὰ ζεύγη (γωνιακῆς μεταδό-
 σεως κινήσεως) 198
 γωνιακὰ ζεύγη ἐλικοειδῆ 198
 γωνιακὰ ζεύγη Χαῖπόνιτ (Hypoide)
 198
 γωνιακὴ μετάδοση 197
 γωνιακὴ μετάδοση μὲ ἀτέρμονα
 κοχλία 198
 γωνιακὴ μετάδοση μὲ κωνικοὺς δ-
 δοντωτοὺς τροχοὺς 198
 γωνιακὴ μετάδοση μὲ ὀδοντωτὸ
 τροχὸ 198
 γωνιακὴ μέτρηση (ἡ ὠθόμιση) δια-
 νομῆς 87

Δεῖκτες πορείας 293

δείκτης (μετρητὴς) στάθμης καυ-
 σίμου 292
 δείκτης ταχύτητας 289
 δεξαιμενὴ ὑγροῦ ὑδραυλικοῦ συστή-
 ματος πεδήσεως 219
 διαδοχικές ἐργασίες γιὰ τὴν εῦρεση
 βλαβῶν στὸ σύστημα ἐναύσεως
 304
 διαδοχικὲς ἐργασίες γιὰ τὴν εῦρεση
 βλαβῶν στὸ σύστημα τροφοδο-
 σίας 306
 διαδοχικὲς φάσεις λειτουργίας αὐ-
 τομάτου κ.τ. 192
 διαδρομὴ ἐμβόλου 32
 διακοπὴ λειτουργίας 307
 διακόπτης αὐτόματος (ἢ ἀντεπι-
 στροφῆς) 275
 διακόπτης σφύρας 92
 διαμέρισμα ὁδηγοῦ 234
 διαμήκη πεπλατυσμένα ἐλατήρια ἀ-
 ναρτήσεως 240
 διανομέας 97
 διατομὴ χυλίνδρου 25
 διαφοροῦ διαδρομῆς μεταξὺ ἔξωτε-
 ρικοῦ καὶ ἐσωτερικοῦ τροχοῦ σὲ
 στροφές ὅδοῦ 200
 διαφορές βενζίνοικινητήρα - πετρε-
 λαιοκινητήρα 122
 διαφορικὸ 200
 διαφραγματα ἀντλίας βενζίνης 58
 διαφράγματα ἐπιταχυντῆ (πεταλού-
 δα γκαζιοῦ) 66 - 67
 διαφράγματα καυσαερίων 75
 διαφράγματα (φυσκες) ἀερόφρε-
 νων 228
 διαφράγματα ψυγείου 109
 διαχωριστήρες συσσωρευτὴ 273
 διηθητήρας λαδιοῦ λιπάνσεως 119
 διηθητικὸ στρῶμα φίλτρου κανσί-
 μου 62
 δισκοπέδῃ (δισκόφρενο) 224
 δίσκος κεφαλῆς ἐμβόλου 36, 37
 δίσκος συμπλέκτη 155
 δίσκος τροχοῦ 261
 δίχαλα κ.τ. 166
 διωστήρας (μπιέλλα) 45
 διωστήρας συζυγῶν ἀξόνων συστή-
 ματος πεδήσεως 248
 δορυφόροι διαφορικοῦ 201
 δρομέας γεννητρίας 269

Ἐγκάρδια κλίση πείρου (ἀκραξι-
 νίου) 209

- έγκατάσταση θερμάνσεως (καλορι-
φέρ) 294
 έγχυση (βενζινοκινητήρα) 135
 έγχυση βενζινοκινητήρα άμεσος 136
 έγχυση βενζινοκινητήρα έμμεσος 136
 έγχυτήρας 125
 έδρα βαλβίδας 80
 ειδικοί κοχλίες στηρίξεως έλατη-
 ρίων άναρτήσεως (ζυγκιά) 239
 είσαγωγή καυσίμου μείγματος 15,
 147
 έκκεντρο 129
 έκκεντροφόρος δίξονας 83
 έκκινητής (μίζα) 282
 έκτογωση 15
 έκφρότιση συσσωρευτή 275
 έλασμα βραχίονα διανομέα (ραου-
 λάκι) 97
 έλαστικό έπισωτρο (σαμπρέλλα) 262
 έλατηρια άναρτήσεως 238
 έλατηρια άναρτήσεως έλικοειδή 241
 έλατηρια άναρτήσεως πεπλατυσμένα
 239
 έλατηρια βαλβίδων 80
 έλατηρια έμβολων 39
 έλατηριο άντλητικού στοιχείου (έγ-
 χυτήρα) 130
 έλατηριο αυτόματου διακόπτη 276
 έλικοειδή πτερύγια μετατροπέα ο.σ.
 178
 έλικοειδής έγκοπή άντλητικού στοι-
 χείου 127
 έλκυστηρες (ντίζες) πέδης 217
 έμβολο άντλητικού στοιχείου (άν-
 τλίας Bosch) 127
 έμβολο κυλίνδρου (πιστόνι) 35
 έμπροσθιο σύστημα άναρτήσεως μὲ
 διαμήκη πεπλατυσμένα έλατηρια
 240
 έναλλακτήρας 271
 ένισχυτικό πλέγμα (λινά) έπισώ-
 τρου 264
 έξαγωγή καυσαερίων 15, 147
 έξαιρωτήρας (καρμπυρατέρ) 62
 έπαγωγικό τύμπανο 269
 έπανατακτικό έλατηριο μηχ/κού συ-
 στήματος πεδήσεως 216
 έπιβατηγά όχήματα 229
 έπιθεώρηση αύτοκινήτου 300
 έπικήμιος χώρος (ἡ νεκρός χώρος)
 33
 έπιλογέας (ἡ μοχλὸς έπιλογῆς) αύ-
 τομ. κ.τ. 189
 έπιπορεία είσαγωγῆς 87
 έπιπορεία έξαγωγῆς 87
 έπίσωτρα (λάστιχο) 260
 έπίσωτρο πνευστό 262
 έπίσωτρο συμπαγές 262
 έπίσωτρο χωρὶς αέροθαλαμο (tu-
 beless) 263
 έσωτερικὸς χρονισμὸς 85
 Ζυγοστάτηση 52
 ζύγωθρα (κοκκοράκια) 82
 'Ηλεκτρικὲς ἐπαφὲς κινητὲς 276
 ήλεκτρικὲς ἐπαφὲς (πλατίνες) 276
 ήλεκτρικὲς ἐπαφὲς σταθερὲς 276
 ήλεκτρικὴ ἀντίσταση (αὐτόματου
 διακόπτη) 279
 ήλεκτρικὴ έγκατάσταση 267
 ήλεκτρολύτης 274
 ήλεκτρομαγνητικὸ ηχητικὸ δργανο
 294
 ήλιος (πλανητικού συστήματος) 185
 ήμιαξόνια 258
 ήχητικὰ δργανα (κλάξον - σειρῆνες)
 294
 Θάλαμος πιέσεως ύδραυλικοῦ συστ/
 τος πεδήσεως 220
 θερμικὴ μηχανὴ 1
 θερμοί σημεῖοι 75
 θερμόμετρο νεροῦ ψύξεως 291
 θερμοσίφωνας 107
 θερμοστάτης 109
 θήκη διαφορικοῦ 201
 θήκη κιβωτίου ταχυτήτων 165
 Καθαριότητα αύτοκινήτου 297
 κάλυμμα διανομέα 96
 κάλυμμα καθρέπτη (συστ. μεταδό-
 σεως κινήσεως) 86
 κάλυμμα κινητήρα (καπό) 5
 καλώδια ένανσεως 91, 282
 κάτω νεκρὸ σημεῖο (K.N.S.) 12, 67,
 142
 καύσιμο μίγμα 68
 κέλυφος κινητηρίου δίξονα (καὶ δια-
 φορικοῦ) 202, 253
 κεντρικὸς κύλινδρος (ύδαυλικοῦ
 συστ. πεδήσεως) 218
 κεντρικὸς σωλήνας συστηματος ὠθή-
 σεως 248
 κεφαλὴ βαλβίδας 79
 κεφαλὴ διαστήρα 47
 κεφαλὴ έμβολου 36
 κεφαλὴ κυλίνδρου (κινητήρα) 27

- κεφαλή κυλίνδρου (κινητήρα) μὲ
βαλβίδες στήν κεφαλή 28
- κεφαλή κυλίνδρου (κινητήρα) μὲ
βαλβίδες στὸ πλευρὸ 29
- κεφαλή κυλίνδρου σὲ ἀερόψυκτο
κινητήρα 30
- κιβώτιο ταχυτήτων (κ.τ.) 167
- κιβώτιο ταχυτήτων αὐτόματο 177
- κιβώτιο ταχυτήτων μὲ λοξὰ δόντια
μόνιμης ἐμπλοκῆς 172
- κιβώτιο ταχυτήτων μὲ σύστημα
συγχρονισμοῦ 174
- κινηματική ἀλυσίδα μεταδόσεως κι-
νήσεως 205
- κίνηση εὐθύγραμμη - παλινδρομική
148
- κίνηση περιστροφική 148
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως 6
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως ἀε-
ρόψυκτος 30
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως δί-
χρονος 14
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως μὲ
τοὺς κυλίνδρους ἀντιτιθεμένους
21
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως με
τοὺς κυλίνδρους σὲ διάταξη V 6
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως μὲ
κυλίνδρους στὴν σειρὰ 6
- κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως τε-
τραχρονος 11, 122
- κινητήρια στεφάνη πλανητικοῦ συ-
στηματος 186
- κινητήριοι τροχοὶ 256
- κινητήριος ἄξονας τύπου διαιρετοῦ
255
- * * * μπάτζο 255
- κινητήριος δακτυλίος ὑδραυλικοῦ
συμπλέκτη 158
- κλίση ἀκραξιονίου 210
- κλίση πείρου 211
- κομβία στροφαλοφόρου ἄξονα 50
- κοριμός διωστήρα 47
- κοριμός κεντρικοῦ κυλίνδρου ὑδραυ-
λικοῦ συστήματος πεδήσεως 219
- κοριμός (στέλεχος) βαλβίδας 79
- κορώνα διαφορικοῦ (τὸ μεγάλο γρα-
νάζι) 201
- κυάθιο ἔλατηρίου βαλβίδας 80
- κυάθιο παραγωγῆς καὶ ἀποθηκεύ-
σεως ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας 268
- κύκλωμα ἔκκινησεως 282
- κύκλωμα φωτισμοῦ 286
- κυκλώματα καταναλώσεως 281
- κυλινδρισμὸς 33
- κύλινδροι πεδήσεως 218
- κύλινδρος 19
- κυλιόμενο τμῆμα αὐτοκινήτου 238
- κωνικά ἄκρα κελύφους (χωνιά δια-
φορικοῦ) κινητηρίου ἄξονα 202
- κωνικά ἔλατήρια ἀποσβεστήρα κρα-
δασμῶν 245
- Λειτουργία ὑδραυλικοῦ συστήματος
πεδήσεως 222
- λεκάνη σταθερῆς στάθμης 66
- λεωφορεῖο 231
- λίπανση αὐτοκινήτου 298
- λοβοὶ ἔκκεντροφόρου ἄξονα 83
- Μαγνητοηλεκτρικὴ μηχανὴ (μανιατό)
100
- μαγνητικὸ ζύγωμα 271
- μανόμετρο λαδιοῦ 290
- μειωτής στροφῶν 188
- μερικός μετρητής ἀποστάσεων 290
- μετατροπέας ροπῆς στρέψεως 178
- μετατροπέας ροπῆς στρέψεως μὲ
δύο στάτες καὶ δύο ἀντλίες 183
- μετατροπὴ εὐθύγραμμης κινήσεως
σὲ παλινδρομικὴ 19
- μετρητής διανυόμενης ἀποστάσεως
(κοντέρ) 289
- μετρητικά δργανά 289
- μῆκος διαδρομῆς πεδήσεως 225
- μηχανισμὸς ἡχητικοῦ δργάνου 294
- μονάδα μετρησεως ἰσχύος 34
- μονοφόρος συμπλέκτης μετατροπέα
ρ. σ. 181
- μορφὴ κυλίνδρων 19
- μοχλὸς ἀλλαγῆς ταχυτήτων 166
- Ολίσθηση δακτυλίων συμπλέκτη
161
- ὅπῃ ἐγχυτήρα 132
- ὅπῃ ἔκκενωσεως ἐλαιοπυξίδας 117
- οὐρά βαλβίδας 79
- Παθητικοὶ χρόνοι (λειτουργίας κι-
νητήρα) 16
- παραγωγὴ κινήσεως 18
- παρέμβυσμα ἀναφλεκτήρα 98
- παρέμβυσμα κεφαλῆς κυλίνδρου 27
- πέδη (φρένο) μὲ κενὸν (στροφοφέν)
227
- πέδη (φρένο) μὲ πεπιεσμένο ἀέρα
227
- πεῖρος ἐμβόλου 43

- πέλμα (μπακλαβᾶς) ἐπισώτρου (ἐ-
λαστικοῦ) 264
 πετρελαιοκινητήρας 122
 πετρελαιοκινητήρας τετράχρονος
 122 - 125
 πετρελαιοκινητήρας δίχρονος 142
 πήγμα 233
 πήγμα ἀνατρεπόμενο 235
 πήγμα φροτηγοῦ αὐτοκινήτου 234
 πηδάλιο (τιμόνι) διευθύνσεως 205
 πηνίο ἐντάσεως 276
 πηνίο τάσεως 276
 πλαισίο 229
 πλαισίο ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου
 230
 πλάκα πιέσεως μηχανικοῦ συμπλέ-
 κτη 153
 πλανῆτες διαφορικοῦ 201
 πλανητικό σύστημα ὁδοντωτῶν τρο-
 χῶν κ.τ. 178 - 184
 πλάτυσμα βαλβίδων 83
 πλήμνη (μουαγέ) 260
 πλωτήρας 65
 πόδι διωστήρα 46
 πόδι ἐμβόλου 36
 πλύσιμο αὐτοκινήτου 298
 ποδόπληκτρο (πεντάλ) ἐπιταχυντῆ-
 67
 ποδόπληκτρο (πεντάλ) πέδης (φρέ-
 νου) 216
 πολλαπλασιαστής (ἡλεκτρ. ἔγκατα-
 στάσεως) 95
 πολλαπλασιαστής στροφῶν 186
 πολλαπλῆ εἰσαγωγὴ 74
 πολλαπλῆ ἔξαγωγὴ 16
 πόλοι γεννητήριας 270
 πολύσφρηνο διαφορικοῦ 203
 πολύσφρηνο κ. ταχυτήτων 173
 προπορεία βαλβίδων 86
 προπορεία εἰσαγωγῆς 87
 προπορεία ἔξαγωγῆς 87
 πτερύγια ψύξεως (ψυγείου) 105
 πυξίδα διευθύνσεως 205
 πυρήνας αὐτομάτου διακόπτη 275
 πύρια ψυγείου 105
- Ραουλάκι (περιστρεφόμενος βρα-
 χίονας) διανομέα 96
 ράβδος συζεύξεως (τετραπλεύρου
 δόηγήσεως) (μπάρα) 208
 ροντάκι τοῦ αὐτοκινήτου 298
 ροπή στρέψεως 149
 ρύθμιση ποσότητας καυσίμου 138
 ρυθμιστής ἐντάσεως 279
- ρυθμιστής στροφῶν κινητήρα 130
 ρυθμιστής τάσεως 277
- Σάρωση 142
 σάρωση μὲ τὸ θάλαμο τοῦ στροφά-
 λου ἄξονα 144
 σάρωση μὲ ἀνεξάρτητη ἀντλία σα-
 ρώσεως 145
 σιαγόνες συστήματος πεδήσεως 214
 σιγαστήρας (σιλανσὶε) 76
 στάθμη ἡλεκτρολύτη 300
 στάτης γεννητήριας 270
 στάτης μετατροπέα ο.σ. 179
 σταυρός (ἀρθρωτὸς σύνδεσμος -
 καρντάν) 180 - 196
 στεφάνια συγκρατήσεως (τακούνια)
 ἐπισώτρου 264
 στηρίγματα ἐλατηρίου ἐναρτήσεως
 239
 στήριξη τροχοῦ σὲ ἄξονα μὲ ἐλεύ-
 θερο ἡμιαξόνιο κατὰ τὰ 3/4 259
 στήριξη τροχοῦ σὲ ἄξονα μὲ ἐλεύ-
 θερο ἡμιαξόνιο κατὰ τὸ 1/2 259
 στρόβιλος ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη
 158
- στροφαλοφόρος ἄξονας 48
 στροφέας βάσεως στρ. ἄξονα 49
 συγκεντρωτικός πίνακας μετρητῶν
 ὅργανων ἐλέγχου 280
 σύγκλιση τροχῶν 212
 συλλέκτης (γεννητήριας) 270
 συμπλέκτης 152
 συμπλέκτης κωνικός 153
 συμπλέκτης μὲ ἕνα δίσκο 153
 συμπλέκτης μὲ πολλοὺς δίσκους 157
 συμπλέκτης μηχανικός 152
 συμπλέκτης ὑδραυλικός 158
 σύμπλεξ ἐκκινητῆ 283
 σύμπλεξ ἐκκινητῆ μὲ τὴν ἐνέργεια
 τοῦ ποδιοῦ τοῦ ὁδηγοῦ 284
 σύμπλεξ ἐκκινητῆ μὲ τὴν ἐνέργεια
 ἡλεκτρομαγνήτη 285
 σύμπλεξ ἐκκιν. μὲ πλωτὸ δρομέα 286
 σύμπλεξ ἐκκινητῆ μὲ ροπὴ ἀδρα-
 νείας (αὐτόματος) 283
 συμπυκνωτής 99
 συνδεσμολογία αὐτομάτου διακόπτη
 281
 συνδυασμὸς ὑδραυλικοῦ καὶ μηχα-
 νικοῦ συμπλέκτη 162
 συντήρηση αὐτοκινήτου 297
 σύστημα ἀλλαγῆς ταχυτήτων 167
 σύστημα ἀναρτησεως, ὀλιγήσεως καὶ
 ἀντιδράσεως 237

- σύστημα βραδυπορείας (έξαερ/ρα) 72
 σύστημα διανομῆς 78
 σύστημα διευθύνσεως 205, 207
 σύστημα έκκινησεως (έξαερ/ρα) 70
 σύστημα έναντισεως ἡ ἀναφλέξεως 90
 σύστημα μὲ μαγνητολεκτρικὴ μηχανὴ (μανιστό) 100
 σύστημα ἐνικύσεως μὲ συσσωρευτὴ καὶ πολλαπλασιαστὴ 91
 σύστημα ἐμβόλου ὑδραυλικῆς πεδήσεως 219
 σύστημα ἐπιταχύνσεως 71
 σύστημα κανονικῆς πορείας (έξαερ/ρα) 66
 σύστημα λιπάνσεως 114
 σύστημα λιπάνσεως μὲ ἀναγκαστικὴ κυκλοφορία 115
 σύστημα μεταδόσεως κινήσεως 148
 σύστημα παραγωγῆς καὶ μεταφορᾶς κινήσεως 18
 σύστημα παρασκευῆς καυσίμου 56
 σύστημα παροχῆς βενζίνης (έξαερ/ρα) 64
 σύστημα πεδήσεως (φρένα) 214
 σύστημα πεδήσεως (φρένα) μηχανὸν 215, 216
 σύστημα πεδήσεως (φρένα) ὑδραυλικὸν 215
 σύστημα πορείας μὲ δῦλη τὴν Ισχὺ τοῦ κινητήρα (έξαερ/ρα) 69
 σύστημα ρυθμίσεως δυνάμεως ἐλατηρίου ἔγχυτήρα 131
 σύστημα συγχρονισμοῦ σὲ κ.τ. 177
 σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου σὲ πετρελαιοκινητήρα 125
 σύστημα ψύξεως μὲ ἀέρος 111
 σύστημα ψύξεως μὲ ἀναγκαστικὴ κυκλοφορία 106
 σύστημα ψύξεως μὲ θερμοσίφωνα 107
 σύστημα ψύξεως μὲ νερὸν 103
 συσσωρευτῆς (μαπαταρία) 272
 σφόνδυλος 53
 σωλῆνες μεταφορᾶς λαδιοῦ 119
 σωλῆνες ἀναρροφήσεως λαδιοῦ 119
 σωλῆνες μεταφορᾶς καυσίμου 58
 σωλῆνες διανομῆς λαδιοῦ 119
 σῶμα κυλίνδρων 8
 σῶτρο (ζάντα) 260
 Ταινιοπέδη αὐτομάτου κ.τ. 185, 193
- ταχύτητα δεύτερη 170
 ταχύτητα δπισθεν 170
 ταχύτητα πρώτη 169
 ταχύτητα τρίτη 170
 τετράπλευρο ὅδηγήσεως (ἢ τετράπλευρο τοῦ Ἀκερμαν) 205, 207
 τηλεσκοπικὸς σύνδεσμος (πολύσφηνο) 196
 τριβέας ἔδρανον διωστήρα 47
 τρίγωνο ὠδήσεως 248
 τροχοὶ 260
 τύλιγμα διεγέρσεως 271
 τύλιγμα ἐπαγωγῆμον 269
 τύμπανο συστήματος πεδήσεως 214
- Ταλοκαθαριστήρας 293
 ὑδραυλία (ἀντλία νεροῦ) 106
 ὑδραυλικὸς μετατροπέας φ. στρέψεως 178
 ὑδραυλικὸς συμπλέκτης 178
- Φέρουσα κατασκευὴ 229
 φέρουσα κατασκευὴ λεωφορείου 231
 φέρουσα κατασκευὴ φορτηγοῦ αὐτοκινήτου 231
 φύλτρο ἀέρος 61
 φορέας 187
 φορολογήσιμος Ισχὺς 34
 φορτηγὸς αὐτοκίνητο μὲ ξύλινο πήγμα 235
 φόρτιση συσσωρευτῆ 274
- Χαρακτηρισμὸς πεδήσεως 226
 χαρακτηρισμὸς ἐλαστικῶν 265
 χιτώνια (πουκάμισα) κυλίνδρων 24 - 26
 χνόν (στροφέας) 253
 χρόνοι λειτουργίας βενζίνοκινητήρα 11 - 16
 χρόνοι λειτουργίας πετρελαιοκινητήρα 123
 χρόνος ἀντιθράσεως πεδήσεως 225
- Ψήκτρα γεννήτριας 270
 ψυγεῖο λάδιον 116
 ψυγεῖο νεροῦ 104
- Ωθηση καὶ ἀντίδραση 247
 ὡστικὴ ράβδος βαλβίδας 82
 ὡστικὸς τριβέας συμπλέκτη 155
 ὡστήριο βαλβίδας 83