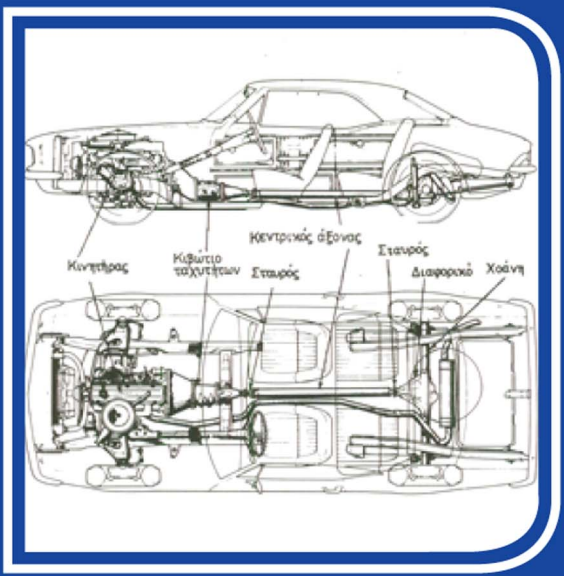
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ
ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Μαρ. Καλλικούρδη
ΜΗΧ ΗΛΕΚΤΡΟΛ. και
ΜΗΧΑΝ. ΗΛΕΚΤΡΟΛ. Ε.Μ.Π.

Ευαγγ. Βαου
ΜΗΧ. ΗΛΕΚΤ. Ε.Μ.Π.





Γ' ΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

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

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

ΑΘΗΝΑ
1979

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ὁ ἱδρυτής καί χορηγός τοῦ «Ἱδρύματος Εὐγενίδου», πολύ νωρίς πρόβλεψε καί σχημάτισε τήν πεποίθηση ὅτι ἡ ἄρτια κατάρτιση τῶν τεχνικῶν μας, σέ συνδυασμό μέ τήν ἐθνική ἀγωγή, θά ἦταν ἀναγκαῖος καί ἀποφασιστικός παράγοντας τῆς προόδου τοῦ Ἔθνους μας.

Τήν πεποίθησή του αὐτή ὁ Εὐγενίδης ἐκδήλωσε μέ τή γενναιόφρονα πράξη εὐεργεσίας, νά κληροδοτήσει σεβαστό ποσό γιά τή σύσταση Ἱδρύματος πού θά εἶχε σκοπό νά συμβάλλει στήν τεχνική ἐκπαίδευση τῶν νέων τῆς Ἑλλάδας.

Ἔτσι τό Φεβρουάριο τοῦ 1956 συστήθηκε τό «Ἵδρυμα Εὐγενίδου», τοῦ ὁποίου τήν διοίκηση ἀνέλαβε ἡ ἀδελφή του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα μέ τήν ἐπιθυμία τοῦ διαθέτη.

Ἀπό τό 1956 μέχρι σήμερα ἡ συμβολή τοῦ Ἱδρύματος στήν τεχνική ἐκπαίδευση πραγματοποιεῖται μέ διάφορες δραστηριότητες. Ὅμως ἀπ' αὐτές ἡ σημαντικότερη, πού κρίθηκε ἀπό τήν ἀρχή ὡς πρώτης ἀνάγκης, εἶναι ἡ ἔκδοση βιβλίων γιά τούς μαθητές τῶν τεχνικῶν σχολῶν.

Μέχρι σήμερα ἐκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, πού ἔχουν διατεθεῖ σέ πολλά ἑκατομμύρια τεύχη, καί καλύπτουν ἀνάγκες τῶν Κατώτερων καί Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν τοῦ Ὑπ. Παιδείας, τῶν Σχολῶν τοῦ Ὀργανισμοῦ Ἀπασχολήσεως Ἐργατικοῦ Δυναμικοῦ (ΟΑΕΔ) καί τῶν Δημοσίων Σχολῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ.

Μοναδική φροντίδα τοῦ Ἱδρύματος σ' αὐτή τήν ἐκδοτική του προσπάθεια ἦταν καί εἶναι ἡ ποιότητα τῶν βιβλίων, ἀπό ἄποψη ὄχι μόνον ἐπιστημονική, παιδαγωγική καί γλωσσική, ἀλλά καί ἀπό ἄποψη ἐμφανίσεως, ὥστε τό βιβλίο νά ἀγαπηθεῖ ἀπό τούς νέους.

Γιά τήν ἐπιστημονική καί παιδαγωγική ποιότητα τῶν βιβλίων, τά κείμενα ὑποβάλλονται σέ πολλές ἐπεξεργασίες καί βελτιώνονται πρίν ἀπό κάθε νέα ἔκδοση.

Ἰδιαίτερη σημασία ἀπέδωσε τό Ἵδρυμα ἀπό τήν ἀρχή στήν ποιότητα τῶν βιβλίων ἀπό γλωσσική ἄποψη, γιατί πιστεύει ὅτι καί τά τεχνικά βιβλία, ὅταν εἶναι γραμμένα σέ γλώσσα ἄρτια καί ὁμοιόμορφη ἀλλά καί κατάλληλη γιά τή στάθμη τῶν μαθητῶν, μποροῦν νά συμβάλλουν στήν γλωσσική διαπαιδαγώγηση τῶν μαθητῶν.

Ἔτσι μέ ἀπόφαση πού πάρθηκε ἤδη ἀπό τό 1956 ὅλα τά βιβλία τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη, δηλαδή τά βιβλία γιά τίς Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, ὅπως ἀργότερα καί γιά τίς Σχολές τοῦ ΟΑΕΔ, εἶναι γραμμένα σέ γλώσσα δημοτική μέ βάση τήν γραμματική τοῦ Τριανταφυλλίδη, ἐνῶ ὅλα τά ἄλλα βιβλία εἶναι γραμμένα στήν ἁπλή καθαρεύουσα. Ἡ γλωσσική ἐπεξεργασία τῶν βιβλίων γίνεται ἀπό φιλολόγους τοῦ Ἱδρύματος καί ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἡ ἐνιαία σύνταξη καί ὁρολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἡ ποιότητα τοῦ χαρτιοῦ, τό εἶδος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τά σωστά σχήματα καί ἡ καλαίσθητη σελιδοποίηση, τό ἐξώφυλλο καί τό μέγεθος τοῦ βιβλίου περιλαμβάνονται καί αὐτά στίς φροντίδες τοῦ Ἱδρύματος.

Τό Ἵδρυμα θεώρησε ὅτι εἶναι ὑποχρέωσή του, σύμφωνα μέ τό πνεῦμα τοῦ Ἱδρυτή του, νά θέσει στήν διάθεση τοῦ Κράτους ὅλη αὐτή τήν πεῖρα του τῶν 20 ἐτῶν, ἀναλαμβάνοντας τήν ἔκδοση τῶν βιβλίων καί γιά τίς νέες Τεχνικές καί Ἐπαγγελματικές Σχολές καί τά νέα Τεχνικά καί Ἐπαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα μέ τά Ἀναλυτικά Προγράμματα τοῦ Κ.Ε.Μ.Ε.

Τά χρονικά περιθώρια γι' αὐτή τήν νέα ἐκδοτική προσπάθεια ἦταν πολύ περιορισμένα καί Ἴσως γι' αὐτό, ἰδίως τά πρῶτα βιβλία αὐτῆς τῆς σειρᾶς, νά παρουσιάσουν ἀτέλειες στή συγγραφή ἤ στήν ἐκτύπωση, πού θά διορθωθοῦν στή νέα τους ἔκδοση. Γι' αὐτό τό σκοπό ἐπικαλούμαστε τήν βοήθεια ὅλων ὅσων θά χρησιμοποιήσουν τά βιβλία, ὥστε νά μᾶς γνωστοποιήσουν κάθε παρατήρησή τους γιά νά συμβάλλουν καί αὐτοί στή βελτίωση τῶν βιβλίων.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παππᾶς, Ὀμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.
Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ. Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ, Ἀντιπρόεδρος.
Μιχαήλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, Διοικητής ΔΕΗ.
Παναγιώτης Χατζηιωάννου, Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντής Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας.
Ἐπιστημ. Σύμβουλος, **Γ. Ρούσσος,** Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ.
Σύμβουλος ἐπί τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἱδρύματος **Κ.Α. Μανάφης,** Καθηγητής Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.
Γραμματεύς, **Δ.Π. Μεγαρίτης.**

Διατελέσαντα μέλη ἤ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδής † (1955 — 1959) Καθηγητής ΕΜΠ. *Ἄγγελος Καλογερᾶς* † (1957 — 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, *Δημήτριος Νιάνιας* (1957 — 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, *Μιχαήλ Σπετσιέρης* (1956 — 1959). *Νικόλαος Βασιώτης* (1960 — 1967) *Θεόδωρος Κουζέλης* (1968 — 1976) Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τό βιβλίο αύτό προορίζεται γιά τούς μαθητές τοῦ Τμήματος Μηχανολόγων τῶν Τεχνικῶν Λυκείων.

Ἔχει σκοπό τήν παροχή βασικῶν τεχνικῶν γνώσεων γιά τή δομή, λειτουργία καί συντήρηση τῶν αὐτοκινήτων κατά κύριο λόγο καί στοιχειωδέστερα τῶν κυριότερων μηχανημάτων, πού χρησιμοποιοῦνται στήν κατασκευή τεχνικῶν ἔργων.

Ἐξετάζονται ὅλα τά συστήματα καί οἱ μηχανισμοί, πού ἀποτελοῦν τό αὐτοκίνητο καί κάθε μηχάνημα σέ ἔκταση πού προβλέπεται ἀπό τό ἀναλυτικό πρόγραμμα καί ἐπιτρέπει ἕνα σχολικό βιβλίο. Ἡ μάθηση τῆς βασικῆς δομῆς καί λειτουργίας τοῦ κάθε μηχανισμοῦ πού περιέχεται στό βιβλίο, εἶναι ἀρκετή καί γιά τήν κατανόηση ποικίλων ἄλλων σχετικῶν μηχανισμῶν, πού χρησιμοποιοῦνται ἤ θά χρησιμοποιηθοῦν μελλοντικά στά μηχανήματα αὐτά.

Γιά νά ἀντιληφθοῦν οἱ μαθητές τίς βασικές λειτουργίες τῶν μηχανημάτων, χρησιμοποιεῖται μεγάλος ἀριθμός σχεδίων καί φωτογραφιῶν. Εἰδικότερα γιά τά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων, πού δέν εἶναι τόσο γνωστά, ὅσο τά αὐτοκίνητα, παρέχονται καί πληροφορίες γιά τή χρησιμότητα καί τό πεδίο ἐφαρμογῆς στά διάφορα Τεχνικά ἔργα.

Οἱ κινητῆρες τῶν αὐτοκινήτων καί μηχανημάτων Τεχνικῶν Ἔργων ἐξετάζονται ἰδιαίτερα στό μάθημα τῶν κινητηρίων μηχανῶν. Ἐδῶ δίνονται μόνο τεχνικές πληροφορίες γιά τό εἶδος τῶν κινητήρων πού χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κίνηση τῶν μηχανημάτων αὐτῶν.

Ἐπίσης τά διάφορα ἠλεκτρικά συστήματα τῶν μηχανημάτων πού περιέχονται στό βιβλίο ἐξετάζονται στήν ἔκταση πού ἐπιτρέπουν οἱ σχετικές γνώσεις τῆς εἰδικότητας τοῦ μηχανολόγου. Γιά τήν καλύτερη κατανόηση τῆς λειτουργίας καί χρησιμότητας τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων, γιά τά ὁποῖα δέν εἶναι εὔκολη ἡ διάθεση ἐποπτικῶν μέσων στά ἐργαστήρια τῶν λυκείων, λόγω τοῦ μεγάλου τους ὄγκου, συνιστᾶται ἡ ἐπίσκεψη σχετικῶν ἐργοταξίων.

Τό πρῶτο μέρος τοῦ βιβλίου **Αὐτοκίνητο** εἶναι προσαρμογή κατά τό πρόγραμμα τοῦ Ὑπουργείου Παιδείας ἀπό τό βιβλίο τῶν συγγραφέων **Τεχνολογία Αὐτοκινήτου,** πού προορίζεται εἰδικά γιά Τεχνικούς αὐτοκινήτων.

Τό δεύτερο μέρος τοῦ βιβλίου **Μηχανήματα Τεχνικῶν Ἔργων** ἔχει συγγραφεῖ ἀπό τούς διπλωματούχους Μηχανολόγους Ἠλεκτρολόγους κ.κ. Ἀντώνιο Παπαϊωάννου, Γενικό Ἐπιθεωρητή Μ.Τ.Ε.Ε. καί Θ. Κουζέλη ἐπίτιμο Ἐπιθεωρητή Τ.Ε.Ε.

Οἱ συγγραφεῖς

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

0.1 Τί εἶναι αὐτοκίνητο καί ποιά ἡ χρησιμότητά του.

Ὄχημα γενικά ὀνομάζεται κάθε μέσο πού κινεῖται στήν ξηρά γιά νά μεταφέρει ἔμψυχο ἤ ἄψυχο ὑλικό.

Ὅταν τό ὄχημα ἔχει τροχούς καί κινεῖται μέ μηχανή πού εἶναι μόνιμα τοποθετημένη σέ αὐτό, ὀνομάζεται αὐτοκίνητο ὄχημα ἤ καί ἁπλά αὐτοκίνητο.

Ἡ Ἱστορική ἐξέλιξη τοῦ αὐτοκινήτου συμπίπτει μέ τήν ἀντίστοιχη ἐξέλιξη τῶν θερμικῶν μηχανῶν.

Τό πρῶτο αὐτοκίνητο πού κινήθηκε μέ ἀτμομηχανή κατασκευάσθηκε τό 1769 ἀπό τό Γάλλο μηχανικό Cugnot (Κουνιώ). Ἦταν τρίτροχο καί ἡ ταχύτητά του ἔφθανε τά 5 km/h.

Μετά ἀπό 100 χρόνια περίπου χρησιμοποιήθηκε αὐτοκίνητο μέ βενζινομηχανή.

Ἀπό τήν ἀρχή ὅμως τοῦ 20οῦ αἰώνα ἡ μεγάλη βελτίωση πού σημειώθηκε στίς βενζινομηχανές καί πετρελαιομηχανές μέσα στά 50 πρῶτα χρόνια, εἶχε σάν ἀποτέλεσμα τήν καταπληκτική ἐξέλιξη τοῦ αὐτοκινήτου καί τήν ἐξάπλωση τῆς χρήσεώς του.

Τό αὐτοκίνητο χρησιμοποιεῖται σάν μέσο μεταφορᾶς στήν ξηρά καί ἄν συγκριθεῖ μέ ἄλλα μέσα χερσαίων μεταφορῶν παρουσιάζει τά ἀκόλουθα πλεονεκτήματα:

α) Εἶναι ἀνεξάρτητο στήν κίνησή του. Δέν εἶναι δηλαδή ὑποχρεωμένο νά κινεῖται ἐπάνω σέ σιδηροτροχιές, ὅπως ὁ σιδηρόδρομος, οὔτε μέ τή βοήθεια ἠλεκτροφόρων ἀγωγῶν, γιά νά τροφοδοτηθεῖ μέ ἠλεκτρική ἐνέργεια, ὅπως συμβαίνει μέ τά ἠλεκτροκίνητα λεωφορεῖα (trolleys).

β) Ὁ χειρισμός του εἶναι ἁπλούστερος.

γ) Σέ πολλές περιπτώσεις εἶναι τό ταχύτερο μέσο.

δ) Εἶναι σχετικά φθηνότερο στήν ἀγορά του καί οἰκονομικότερο στήν ἐκμετάλλευσή του.

Τό αὐτοκίνητο σάν μέσο μεταφορᾶς βελτιώνει σημαντικά τό ἐπίπεδο ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου καί συμβάλλει στή γρήγορη ἐπικοινωνία τῶν λαῶν, γιά ἀμοιβαία ἀνταλλαγή γνώσεων, ἀγαθῶν, πρώτων ὑλῶν καί προϊόντων.

0.2 Τύποι καί ταξινόμηση τῶν αὐτοκινήτων.

Τά αὐτοκίνητα πού χρησιμοποιοῦνται σήμερα μποροῦν νά ταξινομηθοῦν στίς ἀκόλουθες κατηγορίες:

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

α) ***Ἐπιβατηγά*** ἤ ***ἐπιβατικά,*** ὅπως συνήθως τά λέμε. Μεταφέρουν ἀνθρώπους.

β) ***Φορτηγά,*** πού χρησιμοποιοῦνται γιά μεταφορά ὑλικῶν ἤ ζώων.

Τά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα εἶναι:

— Τά ***κυρίως ἐπιβατηγά,*** πού ἔχουν 2 ὡς 6 θέσεις (Ἰδιωτικά, ταξί, ἀγοραῖα κλπ.).

— Τά ***λεωφορεῖα,*** πού ἔχουν πολλές θέσεις.

— Τά ***εἰδικά ἐπιβατηγά,*** πού χρησιμοποιοῦνται γιά εἰδικούς σκοπούς, ὅπως νοσοκομειακά, διάφοροι τύποι στρατιωτικῶν καί ἀστυνομικῶν ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων κλπ.

Τά φορτηγά αὐτοκίνητα διακρίνονται σέ:

— ***Φορτηγά γενικοῦ φορτίου,*** πού μπορεῖ νά εἶναι ἐλαφρά, μέσα ἤ βαρέα ἀνάλογα μέ τό βάρος πού μεταφέρουν.

— ***Φορτηγά εἰδικοῦ φορτίου,*** ὅπως εἶναι τά βυτιοφόρα, τά πυροσβεστικά, τά αὐτοκίνητα ψυγεῖα, τά ἀνατρεπόμενα κλπ.

0.3 Συνοπτική περιγραφή τῶν κυριοτέρων μερῶν ἑνός αὐτοκινήτου.

Τό αὐτοκίνητο εἶναι ἕνα πολυσύνθετο συγκρότημα μηχανῶν, συσκευῶν καί διαφόρων συστημάτων καί ἐξαρτημάτων, μέ τά ὁποῖα πετυχαίνεται ἡ παραγωγή κινητήριου ἔργου καί ἡ ἐκμετάλλευσή του γιά τή μεταφορά ἔμψυχου ἤ ἄψυχου ὑλικοῦ.

Τά κύρια μέρη ἑνός αὐτοκινήτου εἶναι τά ἀκόλουθα:

1) Ὁ ***κινητήρας*** μέ τά συμπληρωματικά μηχανήματα, τούς μηχανισμούς καί λοιπά ἐξαρτήματα, πού εἶναι ἀπαραίτητα γιά τήν καύση τοῦ καυσίμου, τήν παραγωγή κινητήριου ἔργου καί τήν ἐκμετάλλευσή του γιά τήν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου.

2) Οἱ ***μηχανισμοί,*** πού εἶναι ἀπαραίτητοι γιά τή ***μετάδοση τῆς κινήσεως*** ἀπό τόν κινητήρα μέχρι τούς τροχούς. Δηλαδή ὁ συμπλέκτης, τό κιβώτιο ταχυτήτων, οἱ ἄξονες μεταδόσεως τῆς κινήσεως καί τό διαφορικό.

3) Οἱ ***μηχανισμοί*** πού εἶναι ἀπαραίτητοι γιά τή ***διεύθυνση*** καί ***ἀσφάλεια*** τοῦ ὀχήματος, τά συστήματα δηλαδή διευθύνσεως, πεδήσεως καί ἀναρτήσεως.

4) Τό ***πλαίσιο,*** τό ***πῆγμα*** καί οἱ ***τροχοί*** μέ τούς ἄξονές τους. Τό μέρος δηλαδή τοῦ αὐτοκινήτου πού φέρει τό μεταφερόμενο φορτίο καί τό μέρος πού ἐξασφαλίζει τήν κατά τό δυνατόν ἄνετη καί ἀσφαλή μεταφορά.

5) Οἱ ***ἄξονες*** καί οἱ ***τροχοί.***

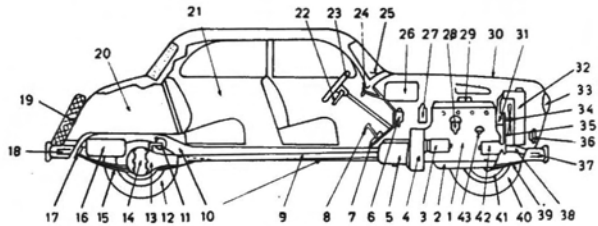
6) Ἡ ***ἠλεκτρική ἐγκατάσταση,*** μέ τήν ὁποία ἐξασφαλίζεται ἡ παραγωγή τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας, ἡ ἀποταμίευσή της, ὅταν περισσεύει, ἡ χρησιμοποίησή της γιά τό ἄναμμα τοῦ καυσίμου μίγματος, γιά τό φωτισμό τοῦ αὐτοκινήτου καί τή λειτουργία τῶν διαφόρων ὀργάνων, μετρητῶν καί λοιπῶν συσκευῶν, μέ τίς ὁποῖες εἶναι ἐφοδιασμένο τό αὐτοκίνητο καί οἱ ὁποῖες λειτουργοῦν μέ ἠλεκτρισμό.

7) ***Ὄργανα μετρήσεων καί ἐλέγχου — Βοηθητικές συσκευές.***

Στό σχῆμα 0.3 φαίνεται σχηματικά ἕνα κοινό ἐπιβατηγό αὐτοκίνητο μέ τούς κυριότερους ἀπό τούς μηχανισμούς του, τίς συσκευές του καί τά λοιπά ἐξαρτήματά του, κάτω δέ ἀπό αὐτό δίνονται μέ ἀριθμητικές παραπομπές τά ὀνόματα τῶν διαφόρων τμημάτων του.

Στά κεφάλαια πού ἀκολουθοῦν δίνονται λεπτομερή στοιχεῖα γιά τό καθένα ἀπό τά μέρη αὐτά τοῦ αὐτοκινήτου, σχετικά μέ τήν περιγραφή καί τή λειτουργία τους.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 0.3.

Κατά μῆκος τομή μέ τούς κυριότερους μηχανισμούς ἑνός ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου συνηθισμένου τύπου (σχηματική παράσταση).

1) Κινητήρας. 2) Πυξίδα λαδιοῦ (κάρτερ). 3) Ἐκκινητής (μίζα). 4) Συμπλέκτης. 5) Κιβώτιο ταχυτήτων. 6) Δοχεῖο ὑγροῦ φρένων. 7) Ποδόπληκτρο (πεντάλ) ἐπιταχυντῆ. 8) Ποδόπληκτρο πέδης (φρένου). 9) Ἄξονας κινητήριου τροχοῦ. 10) καί 38) Πλαίσιο. 11) Ἀποσβεστήρας ταλαντώσεων. 12) Κινητήριοι τροχοί (ὀπίσθιοι). 13) Διαφορικό. 14) Κινητήριος (ὀπίσθιος) ἄξονας. 15) καί 39) Ἐλατήρια ἀναρτήσεως. 16) Ἀποθήκη βενζίνης. 17) Στηρίγματα ἐλατηρίων ἀναρτήσεως. 18) καί 37) Προφυλακτῆρες. 19) Ἀνταλλακτικός τροχός. 20) Ἀποθήκη ἀποσκευῶν (πόρτ-μπαγκάζ). 21) Ἀμάξωμα. 22) Μοχλός ἀλλαγῆς ταχυτήτων. 23) Τιμόνι διευθύνσεως. 24) Χειρομοχλός πέδης (χειρόφρενο). 25) Ὑαλοκαθαριστῆρες. 26) Συσσωρευτής. 27) Πολλαπλασιαστής. 28) Διανομέας. 29) Ἐξαερωτήρας καί φίλτρο ἀέρα. 30) Κάλυμμα κινητήρα (καπό). 31) Ἀντλία νεροῦ. 32) Ψυγεῖο. 33) Ἐμπρόσθιος φανός (προβολέας). 34) Ἀνεμιστήρας. 35) Ἱμάντας (λουρί) τοῦ δυναμό. 36) Σειρήνα. 40) Διευθυντήριοι τροχοί (ἐμπρόσθιοι). 41) Τύμπανο πέδης (ταμποῦρο φρένου). 42) Δυναμό. 43) Ἀντλία βενζίνης.

Ἐπίσης περιγράφονται μερικές, οἱ πιό ἁπλές, βλάβες πού μπορεῖ νά συμβοῦν καί ὁ τρόπος τῆς ἐπισκευῆς τους.

0.4 Κινητῆρες αὐτοκινήτων.

Γιά τήν κίνηση τῶν αὐτοκινήτων χρησιμοποιοῦνται κατά γενικό κανόνα οἱ βενζινοκινητῆρες καί οἱ πετρελαιοκινητῆρες. Στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα, ἐπειδή κινοῦνται πολύ μέσα στούς κατοικημένους τόπους, χρησιμοποιοῦνται οἱ βενζινοκινητῆρες, γιατί μολύνουν λιγότερο τήν ἀτμόσφαιρα μέ τά καυσαέριά τους. Στά φορτηγά, πού κινοῦνται περισσότερο στήν ὕπαιθρο, χρησιμοποιοῦνται πετρελαιοκινητῆρες, γιατί τό κόστος λειτουργίας τους εἶναι μικρότερο (φθηνότερο καύσιμο - λιγότερες ἐπισκευές). Οἱ πετρελαιοκινητῆρες ὅμως μολύνουν περισσότερο τήν ἀτμόσφαιρα καί ἰδίως ὅταν δέν εἶναι καλά ρυθμισμένο τό σύστημα τροφοδοσίας τους γιά τήν καύση τοῦ πετρελαίου ἤ δέν καθαρίζονται καλά οἱ κύλινδροι. Ὁπωσδήποτε ὅμως ἡ βενζίνη ἔχει πιό τέλεια καύση. Ἄλλος λόγος πού τά ἐπιβατηγά κινοῦνται μέ βενζινοκινητῆρες εἶναι ὅτι αὐτοί εἶναι ἐλαφρότεροι καί ἁπλούστεροι στή λειτουργία καί τή συντήρησή τους. Ἐπειδή οἱ βενζινοκινητῆρες ἔχουν μικρότερο κόστος ἀγορᾶς, τό ἐπιβατηγό αὐτοκίνητο ἔγινε κτῆμα περισσοτέρων ἀνθρώπων.

Τά τελευταῖα χρόνια ἐμφανίσθηκε καί ὁ κινητήρας μέ περιστρεφόμενα ἔμβολα (Wankel). Ὁ κινητήρας αὐτός, πού ἔχει προοπτική γιά εὐρύτερη χρησιμοποίηση,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

φέρει ἔμβολο ἢ ἔμβολα μέ τριγωνική μορφή, τά ὁποῖα δέν κινοῦνται παλινδρομικά, ὅπως στούς κλασικούς βενζινοκινητῆρες καί πετρελαιοκινητῆρες, ἀλλά στρέφονται ἔκκεντρα γύρω ἀπό τόν ἄξονα τοῦ κινητήρα.

Ὑπάρχουν καί αὐτοκίνητα πού κινοῦνται μέ ἀεριοκινητῆρες, πού χρησιμοποιοῦν ἀέριο καύσιμο (μεθάνιο ἢ μίγμα CO + H_2, τό γνωστό ὡς ἀέριο γκαζοζέν ἢ πτωχό ἀέριο). Οἱ κινητῆρες αὐτοί δέν ἔχουν οὔτε τήν ἁπλότητα οὔτε τήν ἀπόδοση τῶν κινητήρων ὑγρῶν καυσίμων.

Τά σχετικά μέ τούς θερμικούς κινητῆρες πού ἀναφέραμε παραπάνω, διδάσκονται στό μάθημα: «Κινητήριες Μηχανές» καί δέν θά μᾶς ἀπασχολήσουν ἐδῶ.

Ἐκτός ἀπό τούς θερμικούς κινητῆρες, γιά τήν κίνηση τῶν ὀχημάτων μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν καί ἠλεκτροκινητῆρες.

Οἱ κινητῆρες αὐτοί τροφοδοτοῦνται μέ ἠλεκτρική ἐνέργεια, εἴτε ἀπό συσσωρευτές (μπαταρίες) πού εἶναι στερεωμένες ἐπάνω στό ὄχημα, εἴτε ἀπό ἠλεκτρικό δίκτυο μέ ἕνα ρευματολήπτη (κεραία τοῦ τρόλλεϋ). Ὅπως εἶναι εὐνόητο καί στίς δύο περιπτώσεις ὑπάρχουν μειονεκτήματα, πού περιορίζουν σημαντικά τή χρησιμοποίηση τῶν ἠλεκτροκινητήρων αὐτῶν στά αὐτοκίνητα.

Ἡ χρησιμοποίηση ἠλεκτροκινητήρων μέ συσσωρευτές δέν μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ γιά μεγάλες διαδρομές, γιατί μέ τά σημερινά τουλάχιστο δεδομένα ἡ χωρητικότητα τῶν συσσωρευτῶν εἶναι περιορισμένη. Κατά συνέπεια ἡ κίνηση αὐτοκινήτων μέ ἠλεκτροκινητήρα καί συσσωρευτές περιορίζεται σέ μικρές διαδρομές (ἐσωτερική ἐξυπηρέτηση μεταφορῶν μέσα σέ ἐργοστάσιο, μικρομεταφορές σέ συγκοινωνιακούς σταθμούς κλπ.). Ἐξάλλου τά ὀχήματα πού ὁ κινητήρας τους τροφοδοτεῖται μέ ἠλεκτρικό ρεῦμα ἀπό ἠλεκτρικό δίκτυο (trolleys), εἶναι ὑποχρεωμένα νά ἀκολουθοῦν ὁρισμένη διαδρομή, γιά νά ἔρχεται σέ συνεχή ἐπαφή ὁ ρευματολήπτης (κεραία) τοῦ κινητήρα μέ τόν ἀγωγό τοῦ δικτύου. Γίνεται εὐρεία χρησιμοποίησή τους ὅπου ὑπάρχουν τά σχετικά ἠλεκτρικά δίκτυα. Παρά τά παραπάνω ὅμως μειονεκτήματα, ἄρχισε καί ἡ κατασκευή ἠλεκτρικῶν ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων, γιά τή διακίνηση τοῦ πληθυσμοῦ μέσα στίς πόλεις. Τά αὐτοκίνητα αὐτά φέρουν σύστημα φορτίσεως τῶν συσσωρευτῶν τους, ἀπό ὁποιοδήποτε ρευματολήπτη (πρίζα) τῆς πόλεως. Ὁ περιορισμός τῶν μειονεκτημάτων τῶν αὐτοκινήτων αὐτῶν, γιά τήν προοδευτική τους βελτίωση βρίσκεται στό στάδιο τῶν μελετῶν.

Οἱ λόγοι πού ἐπιβάλλουν τήν ἠλεκτροκίνηση τῶν αὐτοκινήτων εἶναι δύο: α) Τό μεγάλο του πλεονέκτημα ὅτι δέν μολύνουν τήν ἀτμόσφαιρα καί β) ἡ κρίση τοῦ πετρελαίου (περιορισμός τῆς καταναλώσεώς του) σέ ὅλο σχεδόν τόν κόσμο.

Τά σχετικά μέ τούς ἠλεκτροκινητῆρες ἐνδιαφέρουν τούς ἠλεκτρολόγους καί διδάσκονται στό σχετικό μάθημα «Ἠλεκτρικές Μηχανές».

Ἐδῶ θά ἐξετασθοῦν ὅλα τά ἄλλα ἐξαρτήματα καί μηχανισμοί ἐκτός ἀπό τούς κινητῆρες τοῦ αὐτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ – ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

1.1 Προορισμός τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως.

Εἶναι γνωστό ὅτι ἡ εὐθύγραμμη κίνηση, πού παράγεται στά ἔμβολα τοῦ κινητήρα, μεταδίδεται στό στροφαλοφόρο ἄξονα, ὁ ὁποῖος τή μετατρέπει σέ περιστροφική. Ἡ περιστροφική κίνηση μεταφέρεται στή συνέχεια στούς τροχούς καί προκαλεῖ τήν κίνηση τοῦ ὀχήματος.

Ἐξάλλου, οἱ ἀνάγκες τοῦ αὐτοκινήτου σέ ταχύτητα καί ἱκανότητα γιά ἔλξη ἀλλάζουν ἀπό στιγμή σέ στιγμή, ἀνάλογα μέ τό φορτίο του καί τήν κατάσταση τοῦ δρόμου, ἐπάνω στόν ὁποῖο κινεῖται. Γι' αὐτό καί οἱ στροφές πού παίρνουν οἱ τροχοί πρέπει νά προσαρμόζονται στίς ἀνάγκες πού παρουσιάζονται κάθε φορά. Τό ἀντίθετο συμβαίνει γιά τόν ἀριθμό στροφῶν τοῦ κινητήρα, πού γιά λόγους καλῆς ἀποδόσεως καί οἰκονομίας πρέπει νά μένει ὅσο γίνεται πιό σταθερός καί πλησιέστερα στό σημεῖο τῆς πιό καλῆς ἀποδόσεώς του.

Γιά νά τό καταλάβομε καλύτερα ἄς πάρομε ὡς παράδειγμα ἕνα βαρύ ρυμουλκό ὄχημα, πού ὁ κινητήρας του δίνει τή μέγιστη ἐλκτική δύναμή του (μέγιστη ροπή στρέψεως) στίς 1300 στροφές τό λεπτό (στρ/min) καί τή μέγιστη ταχύτητα στό ὄχημα στίς 2300 στρ/min.

Τό ὄχημα αὐτό, ὅταν δέν εἶναι φορτωμένο, μπορεῖ νά κινηθεῖ σέ ὁριζόντιο δρόμο μέ ταχύτητα 40 περίπου km/h. Ὅταν ὅμως φέρει πλῆρες φορτίο καί ἀνεβαίνει σέ δρόμο μέ μεγάλη κλίση, ἡ ταχύτητά του δέν μπορεῖ νά ξεπεράσει τά 2 km/h.

Ἄν ὑποτεθεῖ ὅτι τό ρυμουλκό ἔχει ἐλαστικά 900×20, πού ἔχουν περιφέρεια τριῶν περίπου μέτρων, τότε, στήν πρώτη περίπτωση οἱ τροχοί του πρέπει κάνουν 130 περίπου στροφές, ὁπότε μέ 2300 στροφές τοῦ κινητήρα ἡ συνολική σχέση μεταδόσεως ἀπό τόν κινητήρα μέχρι τούς τροχούς θά εἶναι 1 πρός 18 περίπου. Στή δεύτερη περίπτωση οἱ τροχοί πρέπει νά κάνουν 11 περίπου στροφές, ὁπότε μέ 1300 στροφές τοῦ κινητήρα ἡ συνολική σχέση μεταδόσεως θά εἶναι 1 πρός 120.

Αὐτά σημαίνουν ὅτι ἡ συνολική σχέση μεταδόσεως μεταξύ τροχῶν καί κινητήρα θά πρέπει νά μπορεῖ νά μεταβάλλεται κατά τή θέληση τοῦ ὁδηγοῦ ἀπό 1 πρός 18 μέχρι 1 πρός 120.

Φυσικά τό παραπάνω ρυμουλκό εἶναι μιά ἀκραία καί σπάνια περίπτωση, γιατί τέτοιες συνολικές σχέσεις μεταδόσεως δέν συναντῶνται στά συνηθισμένα αὐτοκίνητα. Στά ἐπιβατηγά οἱ συνολικές σχέσεις μεταδόσεως κυμαίνονται μεταξύ 1 πρός 3 καί 1 πρός 18, ἐνῶ στά φορτηγά μεταξύ 1 πρός 5 καί 1 πρός 40.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Έκτός άπό τήν άλλαγή στή σχέση μεταδόσεως, θά πρέπει, γιά τούς λόγους πού άναφέρονται στό κεφάλαιο σχετικά μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων, νά μπορεῖ ὁ ὁδηγός νά κάνει καί τούς άκόλουθους χειρισμούς:

α) Νά συμπλέκει καί νά άποσυμπλέκει, νά συνδέει δηλαδή καί νά άποσυνδέει τόν κινητήρα μέ τούς τροχούς μόνιμα ἤ παροδικά.

β) Νά άλλάζει τή φορά περιστροφῆς τῶν τροχῶν, γιά νά μπορεῖ νά κινεῖται τό ὄχημα πρός τά ἐμπρός ἤ πρός τά πίσω, άνάλογα μέ τίς άνάγκες.

Θά πρέπει άκόμα νά ὑπάρχει δυνατότητα μεταδόσεως τῆς κινήσεως άπό τόν κινητήρα στόν άξονα τῶν τροχῶν, μέ ταυτόχρονη άλλαγή στήν κατεύθυνση τῆς μεταδόσεως κατά μιά ὀρθή γωνία (90°). Θά πρέπει ἐπίσης οἱ δύο κινητήριοι τροχοί τοῦ ἴδιου άξονα νά μποροῦν νά πάρουν, ὅταν χρειάζεται, διαφορετικό άριθμό στροφῶν, π.χ. σέ καμπύλες στροφές ἤ σέ σημεῖα μέ άνώμαλο κατάστρωμα τοῦ δρόμου.

1.2 Κύρια μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως.

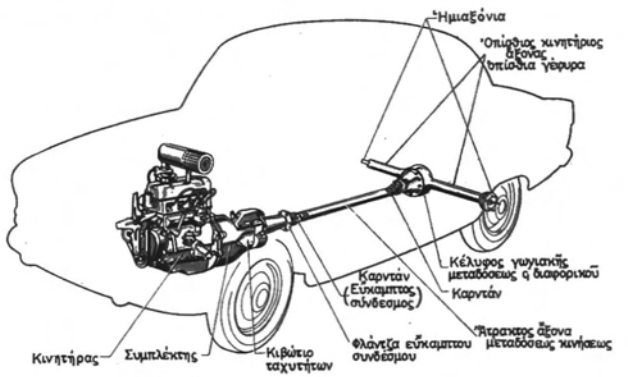
Σύμφωνα μέ τά παραπάνω, τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως γιά νά ἐκπληρώσει τόν προορισμό του θά πρέπει νά περιλαμβάνει τά άκόλουθα μέρη:

1) Τό ***συμπλέκτη,*** πού κύριος προορισμός του εἶναι νά άποσυνδέει προσωρινά (άποσύμπλεξη) τόν κινητήρα άπό τό ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως καί νά τόν ἐπανασυνδέει προοδευτικά.

2) Τό ***κιβώτιο ταχυτήτων,*** μέ τό ὁποῖο ὁ ὁδηγός πετυχαίνει:

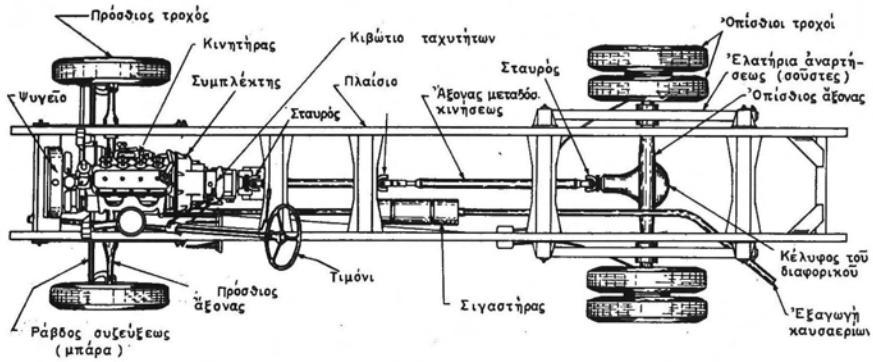
α) Νά συνδέει (συμπλέκει) ἤ νά άποσυνδέει (άποσυμπλέκει) γιά ὅσο χρόνο θέλει τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως μέ ἤ άπό τόν κινητήρα.

β) Νά άλλάζει τόν άριθμό στροφῶν τῶν τροχῶν (νά άλλάζει ταχύτητα), άνεξάρτητα άπό τίς στροφές τοῦ κινητήρα καί



Σχ. 1.2α.
Τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 1.2β.
Γενική διάταξη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως φορτηγοῦ αὐτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1954

γ) νά μεταβάλλει τή φορά κινήσεως τῶν τροχῶν ἔτσι, ὥστε τό ὄχημα νά μπορεῖ νά κινεῖται ἐμπρός ἤ πίσω.

3) Τόν ***ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως*** (ἄτρακτο), πού μεταφέρει τήν κίνηση ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων στόν κινητήριο ἄξονα τῶν τροχῶν.

4) Τό ***κωνικό ζεῦγος*** ἤ ***γωνιακή μετάδοση,*** πού χρησιμεύει γιά νά ὑποβιβάζονται μόνιμα οἱ στροφές καί γιά νά ἀλλάζει διεύθυνση στή μετάδοση κινήσεως κατά 90°.

5) Τό ***διαφορικό,*** πού χρησιμεύει γιά τή διαφοροποίηση, ὅταν χρειάζεται, τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν τῶν δύο τροχῶν τοῦ ἴδιου ἄξονα.

6) Τά ***ἡμιαξόνια,*** πού μεταδίδουν τήν κίνηση ἀπό τό διαφορικό στούς τροχούς.

7) Τίς ***πλῆμνες*** (μουαγιέ) τῶν τροχῶν, πού ἐπάνω σέ αὐτές συνδέεται τό ἄκρο τοῦ ἡμιαξονίου καί μέ αὐτές στηρίζεται ὁ τροχός στή ***χνόη*** τοῦ ἄξονα.

Στά σχήματα 1.2α καί 1.2β φαίνονται τά διάφορα κύρια μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως ἐπιβατηγοῦ καί φορτηγοῦ αὐτοκινήτου καί ἡ θέση τοῦ καθενός. Τό διαφορικό, τό κωνικό ζεῦγος καί τά ἡμιαξόνια τῶν τροχῶν εἶναι τοποθετημένα μέσα σέ σιδερένιο περίβλημα (κέλυφος) καί ὅλα μαζί ἀποτελοῦν τήν ὀνομαζόμενη ***ὀπίσθια κινητήρια γέφυρα*** ἤ ἁπλά τόν ***ὀπίσθιο κινητήριο ἄξονα.***

Παρατήρηση.

Σέ πολύ βαριά αὐτοκίνητα, ὅπως π.χ. σέ ἕνα ρυμουλκό, καθώς καί σέ αὐτά πού ἔχουν 2 ἤ 3 κινητήριους ἄξονες, ἀμέσως μετά τό κιβώτιο ταχυτήτων τοποθετεῖται καί ἕνα δεύτερο κιβώτιο μέ ὀδοντωτούς τροχούς, πού ὅπως ἀναφέρεται στό σχετικό κεφάλαιο, ὀνομάζεται ***κιβώτιο βοηθητικῆς*** ἤ ***καβώτιο μεταβιβάσεως*** (transfer case). Προορισμός του εἶναι νά ἐλαττώνει ἀκόμα περισσότερο τή συνολική σχέση μεταδόσεως καί νά συμπλέκει ἤ νά ἀποσυμπλέκει τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως μέ τόν ἐμπρόσθιο ἄξονα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ο ΣΥΜΠΛΕΚΤΗΣ

2.1 Γενικά. Προορισμός τοῦ συμπλέκτη.

Ὅπως ἀναφέραμε, προορισμός τοῦ συμπλέκτη εἶναι νά ἀποσυνδέει (ὅταν εἶναι πιεσμένος) τόν κινητήρα ἀπό τά ὑπόλοιπα μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως καί νά τόν ἐπανασυνδέει προοδευτικά (ὅταν τόν ἀφήνομε). Ἡ μόνιμη ἀποσύνδεση δέν εἶναι ἔργο τοῦ συμπλέκτη, ἀλλά τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Ἄς δοῦμε ὅμως πιό ἀναλυτικά τό ρόλο τοῦ συμπλέκτη.

Ὁ κινητήρας τοῦ αὐτοκινήτου, ὅπως καί ὁποιοσδήποτε ἄλλος κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως, δέν μπορεῖ νά ξεκινήσει «μέ φορτίο», δέν μπορεῖ δηλαδή νά ἀρχίσει νά στρέφεται, ὅταν εἶναι συνδεμένος μέ τό φορτίο του, καί δέν μπορεῖ νά ἀναλάβει φορτίο, παρά μόνο ὅταν ξεπεράσει ἕνα ἐλάχιστο ὅριο στροφῶν (600 ὡς 800 στρ/min, γιά τούς σύγχρονους κινητῆρες αὐτοκινήτων).

Ἐξάλλου, τά κιβώτια ταχυτήτων πού χρησιμοποιοῦνται σήμερα δέν μποροῦν νά συμπλέξουν εὔκολα τά δύο μέρη, ὅταν κινοῦνται μέ διαφορετικές ταχύτητες· πολύ περισσότερο μάλιστα ὅταν τό ἕνα ἀπό αὐτά εἶναι ἀκίνητο, ὅπως συμβαίνει ὅταν τό αὐτοκίνητο ἀκινητεῖ, οὔτε καί νά τά ἀποσυμπλέξουν, ὅταν μεταφέρουν φορτίο.

Γι' αὐτό ἀνάμεσα στό κιβώτιο ταχυτήτων καί στόν κινητήρα τοποθετεῖται ὁ συμπλέκτης καί ἔτσι ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως ἀπό τόν κινητήρα γίνεται μέ τόν ἑξῆς τρόπο:

Ὁ κινητήρας μπαίνει σέ κίνηση μέ ἀποσυμπλεγμένο τό κιβώτιο ταχυτήτων καί συμπλεγμένο τό συμπλέκτη. Ὅταν ὁ κινητήρας φθάσει τόν ἐλάχιστο ἀριθμό στροφῶν πού τοῦ ἐπιτρέπει νά ἀναλάβει φορτίο, ὁ συμπλέκτης ἀποσυμπλέκεται (πιέζοντας τό σχετικό πεντάλ) καί συμπλέκεται τό κιβώτιο ταχυτήτων. Ἀμέσως μετά συμπλέκεται προοδευτικά ὁ συμπλέκτης [ἀφήνοντας τό ποδόπληκτρό του (πεντάλ)], ὁπότε τό ὄχημα μπαίνει βαθμιαῖα σέ κίνηση.

Ἀντίστροφα, ὅταν θέλομε νά ἀλλάξομε ταχύτητα, δηλαδή σχέση μεταδόσεως μεταξύ κινητήρα καί τροχῶν, ἀποσυμπλέκομε πρῶτα τό συμπλέκτη. Τό κιβώτιο ταχυτήτων παύει τότε νά μεταβιβάζει φορτίο (ἰσχύ). Ἔτσι εἶναι δυνατή ἡ ἀπεμπλοκή τοῦ ἑνός ζεύγους τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί ἡ ἐμπλοκή τοῦ ἄλλου, δηλαδή ἡ ἀλλαγή ταχύτητας. Στή συνέχεια ἐπανασυμπλέκεται προοδευτικά ὁ συμπλέκτης καί ἀποκαθίσταται ἡ μετάδοση τῆς ἰσχύος ἀπό τόν κινητήρα στούς τροχούς. Μέ τόν ἴδιο τρόπο γίνεται καί ἡ διακοπή στή μετάδοση ἰσχύος ἀπό τόν κινητήρα στούς τροχούς, γιά νά σταματήσει τό ὄχημα. Ἀποσυμπλέκομε, δηλαδή, πρῶτα τό συμπλέκτη καί στή συνέχεια τό κιβώτιο ταχυτήτων, γιά νά γίνει μόνιμη ἡ ἀποσύμπλεξη.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2.2 Τύποι συμπλεκτῶν.

Οἱ τύποι συμπλεκτῶν, πού χρησιμοποιοῦνται εἶναι δύο εἰδῶν:

— Οἱ ***μηχανικοί συμπλέκτες*** ἤ ***συμπλέκτες τριβῆς:*** Λειτουργοῦν μέ βάση τήν τριβή τῶν ἐπιφανειῶν, μέ τίς ὁποῖες βρίσκονται σέ ἐπαφή.

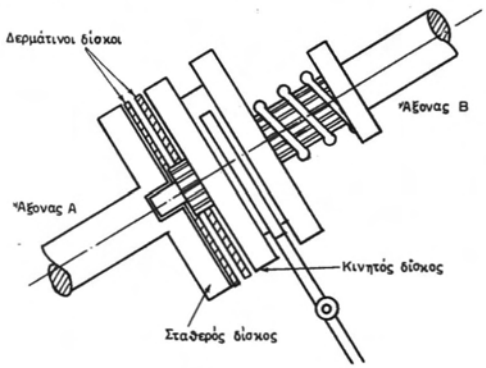
— Οἱ ***αὐτόματοι συμπλέκτες:*** Ἀποτελοῦν συνήθως μέρος αὐτομάτων συστημάτων μεταδόσεως κινήσεως.

2.2.1 Μηχανικοί συμπλέκτες ἤ συμπλέκτες τριβῆς.

Ὅπως εἴπαμε πιό πάνω, ἡ ἰσχύς μεταδίδεται στούς συμπλέκτες ἀπό ἕνα κινητήριο μέλος σέ ἕνα κινούμενο.

Τό πῶς πραγματοποιεῖται ἡ μετάδοση στούς συμπλέκτες τριβῆς γίνεται εὐκολότερα κατανοητό μέ τό ἀκόλουθο παράδειγμα:

Ἔστω π.χ. ὅτι θέλομε νά μεταδώσομε ἰσχύ ἀπό τόν ἄξονα Α (κινητήριο) στόν ἄξονα Β (παρασυρόμενο ἤ κινούμενο) (σχ. 2.2α).



Σχ. 2.2α.
Ἁπλή μορφή συμπλέκτη τριβῆς.

Ἄς ὑποθέσομε ὅτι ὁ κινητήριος ἄξονας Α καταλήγει σέ ἕνα δίσκο (φλάντζα) πού ἡ ἐξωτερική του ἐπιφάνεια εἶναι ντυμένη μέ δέρμα καί ὅτι ὁ παρασυρόμενος ἄξονας Β ἔχει στό ἄκρο του ἕνα ὅμοιο δίσκο, ὁ ὁποῖος ὅμως, μέσω ἑνός πολύσφηνου, μπορεῖ νά κινηθεῖ κατά μῆκος τοῦ ἄξονά του, ὄχι ὅμως καί νά περιστραφεῖ ἐλεύθερα γύρω ἀπό αὐτόν. Ἄν τώρα μέ ἕνα ἐλατήριο πιέσομε τό δεύτερο δίσκο ἐπάνω στόν πρῶτο, θά δοῦμε ὅτι ἡ περιστροφική κίνηση θά μεταδοθεῖ ἀπό τόν κινητήριο ἄξονα καί στόν παρασυρόμενο.

Ἡ μετάδοση αὐτή τῆς κινήσεως ἀπό τόν πρῶτο δίσκο στό δεύτερο καί στόν παρασυρόμενο ἄξονα εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς τριβῆς μεταξύ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν δύο δίσκων πού ἔρχονται σέ ἐπαφή καί πού, ὅπως εἴπαμε, εἶναι ντυμένες μέ δέρμα γιά νά ἀποφεύγεται ἡ ὀλίσθηση.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Οι μηχανικοί συμπλέκτες ή συμπλέκτες τριβῆς διαιροῦνται σέ δύο κατηγορίες: Στούς ***ὑγρούς συμπλέκτες*** καί στούς ***ξηρούς συμπλέκτες.***

α) Ὑγροί συμπλέκτες.

Εἶναι ἴδιοι μέ τούς ξηρούς, μέ τή διαφορά ὅτι εἶναι κλεισμένοι μέσα σέ κέλυφος γεμάτο μέ εἰδικό λάδι.

Ὑγροί συμπλέκτες τριβῆς χρησιμοποιοῦνται ἀκόμα στά δίκυκλα (μοτοσυκλέτες) ἐνῶ στά αὐτοκίνητα ἔχουν πιά καταργηθεῖ. Γι' αὐτό καί θά ἀσχοληθοῦμε μόνο μέ τούς ξηρούς συμπλέκτες.

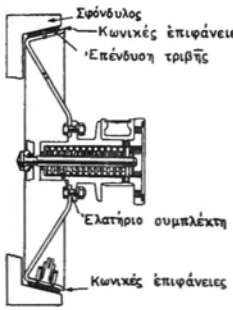
β) Ξηροί συμπλέκτες.

Οι ξηροί συμπλέκτες διακρίνονται σέ: Κωνικούς συμπλέκτες, ἐπίπεδους συμπλέκτες μέ ἕνα δίσκο καί ἐπίπεδους συμπλέκτες μέ πολλούς δίσκους.

1) Κωνικοί συμπλέκτες ἤ συμπλέκτες μέ κωνικές ἐπιφάνειες τριβῆς (ἐπαφῆς).

Σέ αὐτούς τούς συμπλέκτες οἱ προστριβόμενες ἐπιφάνειες εἶναι κολουροκωνικές.

Ὁ ἕνας ἀπό τούς κόλουρους κώνους, ὁ ἐξωτερικός (θηλυκός), εἶναι διαμορφωμένος ἐπάνω στό σφόνδυλο, ἐνῶ ὁ ἄλλος, ὁ ἐσωτερικός (ἀρσενικός), συνδέεται μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων (σχ. 2.2β). Ὁ τύπος αὐτός δέν χρησιμοποιεῖται πιά σχεδόν καθόλου.



Σχ. 2.2β.
Κωνικός ξηρός συμπλέκτης.

2) Ἐπίπεδοι συμπλέκτες μέ ἕνα δίσκο.

Στούς ἐπίπεδους συμπλέκτες μέ ἕνα δίσκο περιλαμβάνονται οἱ ἑξῆς τρεῖς τύποι: Συμπλέκτες μέ πολλά ἐλατήρια, συμπλέκτες μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα καί συμπλέκτες μέ σπειροειδές ἐλατήριο.

— Συμπλέκτης μέ πολλά ἐλατήρια.

Περιγραφή.

Στούς συμπλέκτες αὐτούς οἱ ἐπιφάνειες τριβῆς εἶναι ἐπίπεδες. Εἶναι τέσσερεις

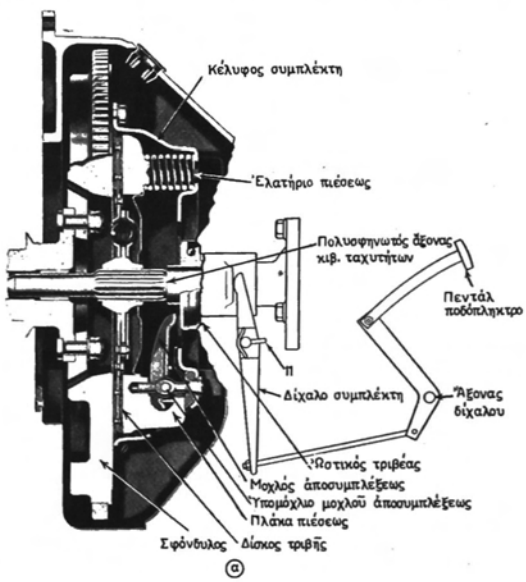
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

καί ὄχι δύο, γιατί στήν πραγματικότητα δέν πρόκειται γιά ἐπιφάνειες τριβῆς δύο δίσκων, ἀλλά γιά μιά δακτυλιοειδή ἁρπάγη, πού συνδέεται στόν κινητήριο ἄξονα. Μέσα στίς σιαγόνες τῆς ἁρπάγης βρίσκεται ἕνας δίσκος, πού συνδέεται μέ τόν παρασυρόμενο ἄξονα, δηλαδή μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων.

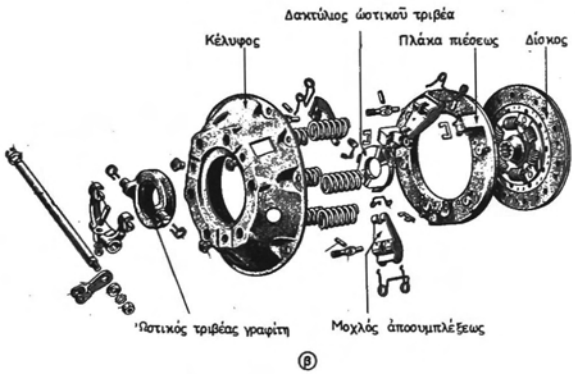
Ὅταν ἡ ἁρπάγη εἶναι κλειστή, ὁ δίσκος εἶναι τελείως σφηνωμένος ἀνάμεσα στίς σιαγόνες της καί ἡ ἐμπλοκή τῶν δύο ἀξόνων εἶναι ἀπόλυτη.

Ὅταν ἡ ἁρπάγη ἀνοίξει, ὁ δίσκος ἐλευθερώνεται καί ἡ μετάδοση ἰσχύος διακόπτεται. Ὅπως φαίνεται στό σχῆμα 2.2γ(α), ἡ μία ἀπό τίς δύο σιαγόνες τῆς ἁρπάγης εἶναι ὁ ἴδιος ὁ σφόνδυλος 6, ἐνῶ ἡ ἄλλη εἶναι μιά δακτυλιοειδής πλάκα, πού ὀνομάζεται ***πλάκα πιέσεως*** 4 καί συνδέεται μέ τό σφόνδυλο μέ τό κέλυφος τοῦ συμπλέκτη 10, μέσω συστήματος μοχλῶν 9 καί ἐλατηρίων 7, τά ὁποῖα τήν πιέζουν ἰσχυρά ἐπάνω σέ αὐτόν.

Ἡ διάταξη τῶν μοχλῶν 9 εἶναι τέτοια, ὥστε, ὅταν οἱ μοχλοβραχίονές τους εἶναι ἐλεύθεροι, ὁλόκληρη ἡ δύναμη τῶν ἐλατηρίων πιέσεως 7 πιέζει τήν πλάκα 4 πρός τό σφόνδυλο 16 καί ἡ ἁρπάγη μένει κλειστή. Ὅταν ὅμως οἱ μοχλοβραχίονες πιεσθοῦν, τά ἐλατήρια 7 ὑποχωροῦν, ἡ πλάκα 4 ἀπομακρύνεται ἀπό τό σφόνδυλο 6 καί ἡ ἁρπάγη ἀνοίγει.



Σχ. 2.2γ(α).
Ἐπίπεδος συμπλέκτης μέ ἕνα δίσκο.



Σχ. 2.2γ(β).
Ἐπίπεδος συμπλέκτης μέ ἕνα δίσκο ἀποσυνδεμένο.

Ἀνάμεσα στό σφόνδυλο 6 καί τήν πλάκα 4 βρίσκεται ὁ δίσκος 5. Αὐτός ἀποτελεῖται ἀπό λεπτό ἔλασμα, πού καλύπτεται καί στίς δύο ὄψεις μέ ἕνα φύλλο ἀπό εἰδικό ὑλικό, πού αὐξάνει τήν τριβή (φερμουΐτ, φερόντο κλπ.). Στή μέση ὁ δίσκος φέρει μιά πλήμνη πολυσφηνωτή. Αὐτή κινεῖται κατά μῆκος τοῦ πολύσφηνου ἑνός ἄξονα 2, πού μπαίνει στό κιβώτιο ταχυτήτων (πρωτεύων ἄξονας).

Ἡ σύνδεση τοῦ δίσκου μέ τήν πλήμνη δέν εἶναι ἀπόλυτα σταθερή, γιατί μέ τή χρησιμοποίηση ἐλατηρίων ἐπιτρέπεται μικρή γωνιακή μετακίνηση τοῦ δίσκου ὡς πρός τήν πλήμνη του, ὅπως λεπτομερῶς θά δοῦμε παρακάτω.

Ἡ πίεση στά ἐλεύθερα ἄκρα τῶν μοχλῶν τοῦ συμπλέκτη γίνεται μέ εἰδικό πιεστικό (ὠστικό) τριβέα, ὁ ὁποῖος μπορεῖ νά εἶναι εἴτε ὠστικός ἔνσφαιρος τριβέας (ρουλεμάν) [σχ. 2.2γ(α)], εἴτε ἁπλός τριβέας ὀλισθήσεως, συνήθως ἀπό γραφίτη (καρβουνάκι) [σχ. 2.2γ(β)]. Στόν ὠστικό τριβέα φθάνει ἡ πίεση πού ἀσκεῖ ὁ ὁδηγός, ὅταν πιέζει τό πεντάλ (ποδόπληκτρο) τοῦ συμπλέκτη. Τό ποδόπληκτρο τοῦ συμπλέκτη ἀντιστοιχεῖ στό ἀριστερό πόδι τοῦ ὁδηγοῦ.

Λειτουργία.

Ὅταν τό ποδόπληκτρο τοῦ συμπλέκτη εἶναι ἐλεύθερο, τά ἐλατήρια ὠθοῦν τήν πλάκα πιέσεως πρός τό σφόνδυλο καί κρατοῦν τελείως σφηνωμένο, ἀνάμεσα στό σφόνδυλο καί τήν πλάκα πιέσεως, τό δίσκο τοῦ συμπλέκτη.

Ὁ σφόνδυλος ὅμως καί ὁ δίσκος πιέσεως, πού ὅπως εἴπαμε πιό πάνω συνδέονται μεταξύ τους μέ τό κέλυφος τοῦ συμπλέκτη, ἀκολουθοῦν στήν περιστροφή τό στροφαλαφόρο ἄξονα. Ἔτσι ὁ δίσκος ἀναγκάζεται νά περιστραφεῖ καί νά μεταδώσει τήν κίνηση στόν πρωτεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί φυσικά μέ τόν ἴδιο ἀριθμό στροφῶν.

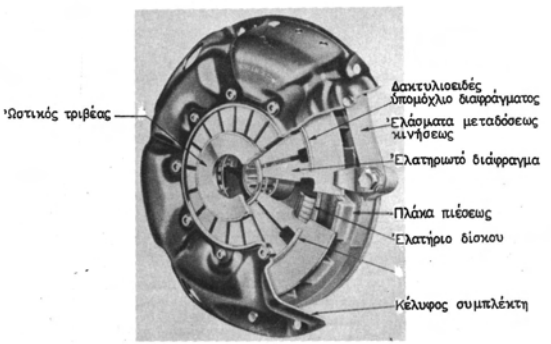
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Όταν όμως πιέζεται τό ποδόπληκτρο τοῦ συμπλέκτη, ὁ ὠστικός τριβέας πιέζει τούς μοχλούς τοῦ συμπλέκτη καί αὐτοί, μέ τό ἄλλο ἄκρο τους, ἔλκουν τήν πλάκα πιέσεως πρός τά πίσω. Ἔτσι ἀπελευθερώνεται ὁ δίσκος καί παύει ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως στό κιβώτιο ταχυτήτων, ἐνῶ ὁ σφόνδυλος, ἡ πλάκα πιέσεως καί τό κέλυφος συνεχίζουν τήν κίνησή τους.

Ἐκτός ἀπό (αὐτό) τόν τύπο συμπλέκτη μέ ἕνα δίσκο ὑπάρχουν καί ἄλλοι τύποι, πού χρησιμοποιοῦνται στά μή αὐτόματα συστήματα μεταδόσεως κινήσεως. Ὅλοι ὅμως εἶναι βασικά ὅμοιοι μεταξύ τους, τόσο στήν κατασκευή ὅσο καί στή λειτουργία, μέ μικρές μόνο διαφορές στούς συνδέσμους καί στίς πλάκες πιέσεως.

— ***Συμπλέκτες μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα.***

Στούς συμπλέκτες αὐτούς τά ἐλατήρια πού πιέζουν τήν πλάκα ἔχουν ἀντικατασταθεῖ ἀπό ἕνα ἐλατηριωτό διάφραγμα (σχ. 2.2δ).



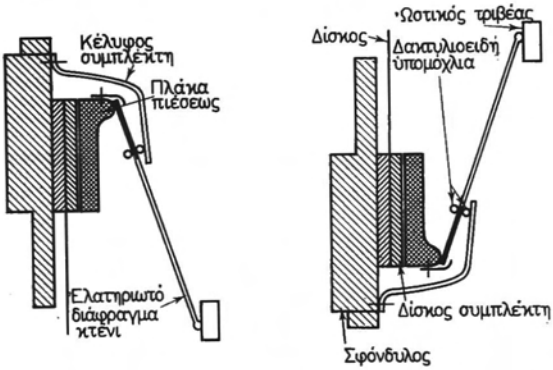
Σχ. 2.2δ.
Συμπλέκτης μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα (μερική τομή).

Τό ἐλατηριωτό διάφραγμα εἶναι ἐλαφρά κωνικό δακτυλιοειδές ἔλασμα. Τό ἐσωτερικό μέρος του ἔχει τομές (σάν κτένι), ἔτσι, ὥστε νά σχηματίζεται σειρά δακτύλων (μοχλῶν) μέ ἀκτινοειδή διάταξη (σχήματα 2.2δ, 2.2ε καί 2.2στ).

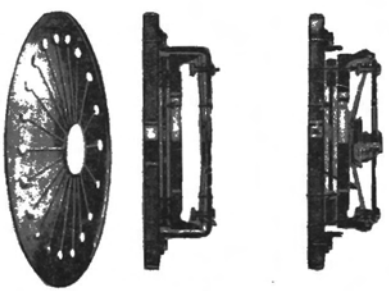
Ἡ ἐξωτερική περιφέρεια τοῦ ἐλατηρίου στερεώνεται ἐπάνω στήν πλάκα πιέσεως. Στίς δύο πλευρές τοῦ ἐλατηρίου, στό ὕψος περίπου τοῦ κύκλου, ἀπό ὅπου ἀρχίζουν οἱ τομές τῶν δακτύλων, τοποθετοῦνται δύο δακτυλιοειδή ὑπομόχλια, πού στερεώνονται ἐπάνω στό κέλυφος τοῦ συμπλέκτη. Τά ὑπομόχλια αὐτά συγκρατοῦν ἀνάμεσά τους τό ἐλατήριο, ἐνῶ ὁ ὠστικός τριβέας ἐνεργεῖ στήν ἐσωτερική περιφέρεια τοῦ ἐλατηριωτοῦ διαφράγματος (στά ἄκρα τῶν δακτύλων) (σχ. 2.2δ καί σχ. 2.2ε).

Εἶναι προφανές ὅτι, ὅταν τό κέλυφος στερεωθεῖ στό σφόνδυλο, ἡ πλάκα θά πιέ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2ε.
Ἁπλοποιημένη σχηματική παράσταση συμπλέκτη μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα σέ τομή.



Σχ. 2.2στ.
Συμπλέκτης μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα, ἀποσυναρμολογημένος.

ζεται ἰσχυρά ἐπάνω του ἀπό τό ἐλατηριωτό διάφραγμα, πού θά πάρει περίπου ἐπίπεδη μορφή.

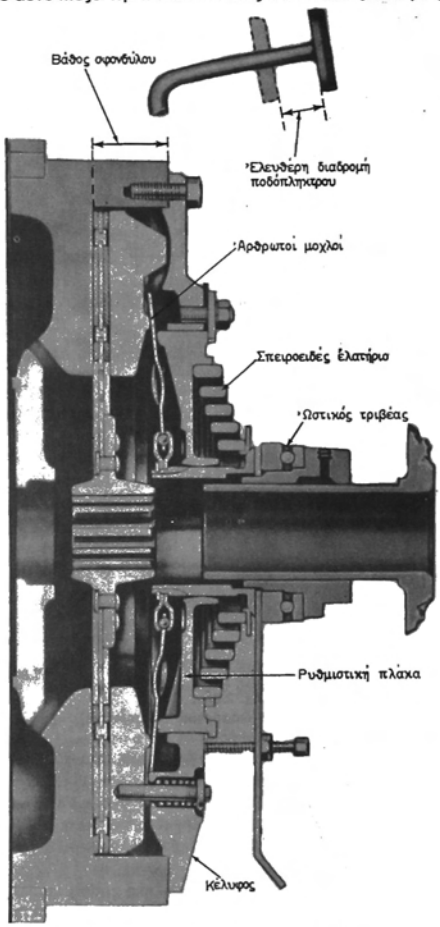
Ἄν ὅμως ὁ ὠστικός τριβέας πιέσει τά ἄκρα τῶν ἀκτινοειδῶν δακτύλων, τό ἔλασμα γίνεται κοῖλο καί ἡ ἐξωτερική του περιφέρεια τείνει νά ἀπομακρυνθεῖ ἀπό τό σφόνδυλο καί παρασύρει τήν πλάκα πιέσεως· ἔτσι ἐλευθερώνεται ὁ δίσκος τοῦ συμπλέκτη καί γίνεται ἡ ἀποσύμπλεξη.

Τά τελευταῖα χρόνια ὁ τύπος αὐτός τοῦ συμπλέκτη χρησιμοποιεῖται πολύ, γιατί ἔχει πολύ λιγότερα ἐξαρτήματα, ἀπαιτεῖ μικρότερη πίεση (δύναμη) ἀπό τό πόδι τοῦ ὁδηγοῦ καί τό ἐλατηριωτό διάφραγμα διατηρεῖ τήν ἐλαστικότητά του καλύτερα ἀπό τά ἑλικοειδή ἐλατήρια.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

— ***Συμπλέκτες μέ σπειροειδές ἐλατήριο*** (σχ. 2.2ζ).

Τό ἐλατήριο αὐτό πιέζει τήν πλάκα πιέσεως τοῦ δίσκου μέσω μιᾶς ἄλλης, ρυθμι-



Σχ. 2.2ζ.
Συμπλέκτης μέ ἕνα σπειροειδές ἐλατήριο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

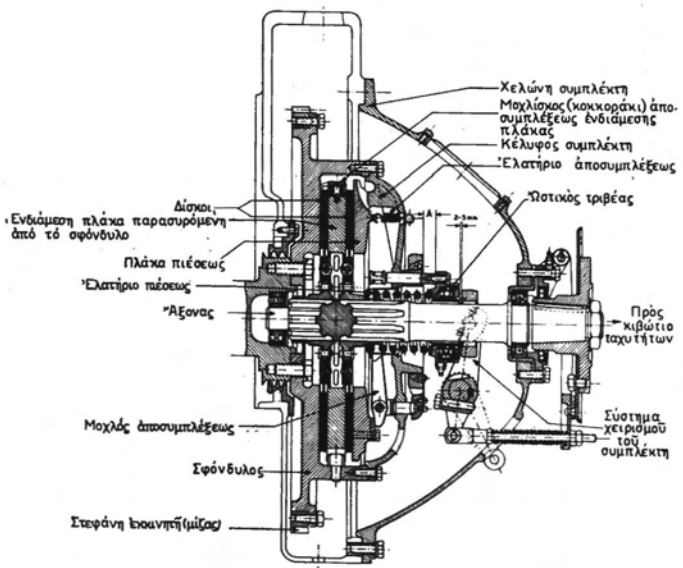
στικῆς πλάκας καί μιᾶς σειρᾶς ἀρθρωτῶν μοχλῶν, πού εἶναι διευθετημένοι ἀκτινοειδῶς καί χρησιμοποιοῦν σάν ὑπομόχλιο τό σημεῖο τῆς ἀρθρώσεώς τους.

Ὅταν ὅμως ὁ ὠστικός τριβέας πιέσει τό σπειροειδές ἐλατήριο, ὁ δακτύλιος τῆς ρυθμιστικῆς πλάκας πιέζει τά σημεῖα ἀρθρώσεως τῶν μοχλῶν. Ἔτσι ἡ ρυθμιστική πλάκα γίνεται ὑπομόχλιο, οἱ μοχλοί παύουν νά πιέζουν τήν πλάκα καί ἐλευθερώνεται ὁ δίσκος, ὁπότε γίνεται ἡ ἀποσύμπλεξη.

3) Ἐπίπεδοι συμπλέκτες μέ πολλούς δίσκους (σχ. 2.2η).

Συμπλέκτες μέ πολλούς δίσκους χρησιμοποιοῦνται στά δίκυκλα (μοτοσυκλέτες), στούς πολύ μεγάλους κινητῆρες καί στά βαριά στρατιωτικά ὀχήματα (ἅρματα μάχης κλπ.).

Ἡ ἀρχή καί ὁ τρόπος τῆς λειτουργίας τους γενικά δέν διαφέρουν σέ τίποτα ἀπό τό συμπλέκτη μέ ἕνα δίσκο πού περιγράψαμε.



Σχ. 2.2η.
Ξηρός συμπλέκτης μέ δύο δίσκους καί ὠστικό τριβέα μέ ρουλεμάν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

γ) Ἐξαρτήματα τοῦ συμπλέκτη.

— Ὁ δίσκος τοῦ συμπλέκτη.

Πρόκειται γιά ἐξάρτημα βασικῆς σημασίας. Κεντρικό τμῆμα τοῦ δίσκου εἶναι τό πολύσφηνο (πολυσφηνωτή πλήμνη) (σχ. 2.2θ), πού ἔχει ἕνα πλάτυσμα (φλάντζα) μέ διάμετρο τό μισό περίπου τῆς ἐξωτερικῆς διαμέτρου τοῦ δίσκου. Τό πλάτυσμα αὐτό ἔχει 6 ἤ 8 ὀρθογωνικές ὀπές μέσα στίς ὁποῖες τοποθετοῦνται ἰσάριθμα ***ἐλικοειδή ἐλατήρια.***

Στό ἕνα πλευρό τοῦ πλατύσματος τοποθετεῖται τό ***ἔλασμα τοῦ δίσκου*** (σχ. 2.2ι) πού εἶναι ἀπό βαμμένο καί ἀνοπτημένο χάλυβα, ἐνῶ στό ἄλλο πλευρό μία, ἐπίσης χαλύβδινη, ***ἀσφαλιστική πλάκα.*** Τόσο τό ἔλασμα τοῦ δίσκου ὅσο καί ἡ πλάκα ἔχουν ἀντίστοιχες ὀρθογωνικές ὀπές μέ λίγο μικρότερη τή μικρή πλευρά ἔτσι, ὥστε νά συγκρατοῦν τό ἐλατήριο στή θέση του.

Τό πλάτυσμα τῆς πλήμνης, τό ἔλασμα τοῦ δίσκου καί ἡ ἀσφαλιστική πλάκα συνδέονται κατά τρόπο, πού νά ἐπιτρέπεται μεταξύ τους μιά μικρή περιφερειακή μετακίνηση, ἡ ὁποία ὅμως ἐλέγχεται καί συγκρατεῖται ἀπό τά ἐλατήρια.

Ὁ τρόπος αὐτός συνδέσεως ἐξασφαλίζει κάποια ἐλαστικότητα (προοδευτικότητα) στή σύμπλεξη καί ἄν ἀκόμη ὁ ὁδηγός ἀφήσει ἀπότομα τό πεντάλ τοῦ συμπλέκτη.

Ἡ περιοχή τοῦ ἐλάσματος τοῦ δίσκου, ὅπου στερεώνεται ἡ ἐπένδυση τριβῆς, εἶναι διαμορφωμένη σέ σχῆμα πού μοιάζει μέ τά φύλλα μαργαρίτας (διατομῆς ἀνοικτοῦ S). Στά φύλλα αὐτά καρφώνεται ἡ ἐπένδυση (κάθε ὄψη σέ μιά ἀπό τί καμπύλες τοῦ S). Ἡ ἰδιομορφία αὐτή ἐξασφαλίζει πολύ πιό καλή πρόσφυση τοῦ δίσκου στίς ἐπιφάνειες συγκρατήσεώς του.

Τό κάρφωμα τῆς ἐπενδύσεως γίνεται μέ ειδικά ὁρειχάλκινα καρφιά. Στίς ἐπιφάνειες τριβῆς τῆς ἐπενδύσεως σχηματίζονται μικρές αὐλακώσεις λίγο λοξές κατά ἀκτίνα. Ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἀρκετός ἀερισμός γιά τήν ψύξη τοῦ δίσκου.

Ἐκτός ἀπό τόν τύπο πού περιγράψαμε, ὑπάρχουν καί δίσκοι συμπλέκτη, ὅπου ἡ σύνδεση τῆς πλήμνης πρός τό δίσκο εἶναι σταθερή (σχ. 2.2ζ).

— Ὁ ὠστικός τριβέας.

Ἄλλο σημαντικό ἐξάρτημα τοῦ συμπλέκτη εἶναι ὁ ὠστικός τριβέας.

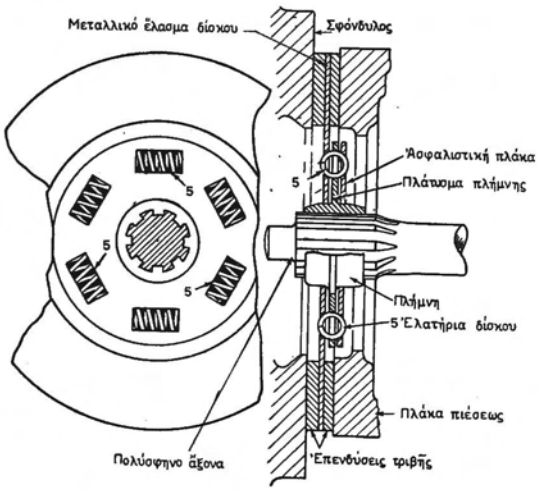
Παλιότερα, κατά γενικό σχεδόν κανόνα, ὁ ὠστικός τριβέας ἦταν ἔνσφαιρος [σχ. 2.2γ(α) καί σχ. 2.2ζ]. Ἐπειδή ὅμως χρειάζεται συνεχή συντήρηση καί λίπανση, τό εἶδος αὐτό τοῦ ὠστικοῦ τριβέα χάνει συνεχῶς ἔδαφος, ἰδίως στά ἐπιβατηγά ὀχήματα καί τή θέση του παίρνει ὁ δακτύλιος ἀπό γραφίτη [σχ. 2.2γ (β) καί σχ. 2.2ια].

Ὁ γραφίτης ἔχει μεγάλη ἀντοχή στήν πίεση καί πολύ χαμηλό συντελεστή τριβῆς μέ τό σίδηρο καί συνεπῶς δέν χρειάζεται λίπανση.

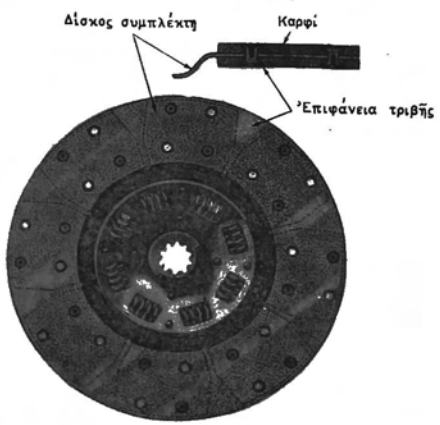
— Τό κέλυφος τοῦ συμπλέκτη.

Τό κέλυφος τοῦ συμπλέκτη κατασκευάζεται συνήθως ἀπό διαμορφωμένο μέ πίεση χαλύβδινο ἔλασμα καί χρησιμεύει γιά νά συγκρατεῖ τήν πλάκα καί τά ἐλατήρια πιέσεως (ἤ τό ὑπομόχλιο στούς συμπλέκτες μέ ἐλατηριωτό διάφραγμα) καί τό σύστημα τοῦ ὠστικοῦ τριβέα, καθώς καί γιά νά μεταδίδει τήν περιστροφική κίνηση

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

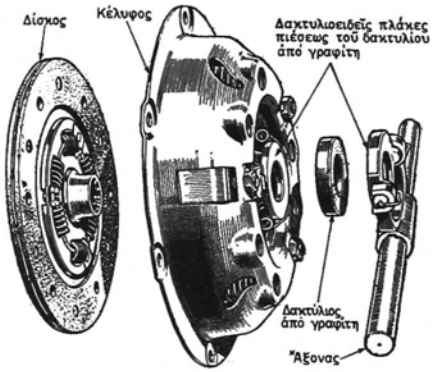


Σχ. 2.2θ.
Ὁ δίσκος ἐλαστικῆς συμπλέξεως.



Σχ. 2.2ι.
Διαμόρφωση τοῦ ἐλάσματος τοῦ δίσκου τοῦ συμπλέκτη.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2ια.
Ἀποσυναρμολογημένος συμπλέκτης Morris μέ ὠστικό τριβέα ἀπό γραφίτη.

σέ ὅλα αὐτά. Συγχρόνως ἐπιτρέπει στήν πλάκα μικρή διαμήκη κίνηση, γιά νά μπορεῖ νά ἀπομακρυνθεῖ ἀπό τό σφόνδυλο καί νά ἐπιτευχθεῖ ἔτσι ἡ ἀποσύμπλεξη.

Ἡ περιστροφή τῆς πλάκας μέ σύγχρονη μικρή διαμήκη ἐλευθερία ἐξασφαλιζόταν, μέχρι πρίν λίγο καιρό, ἀποκλειστικά μέ πείρους, στούς ὁποίους κατέληγε τό ὑπομόχλιο τῶν μοχλῶν ἀποσυμπλέξεως (σχ. 2.2γ). Οἱ πεῖροι ἔμπαιναν σέ ἀντίστοιχες ὀπές τῆς πλάκας, ἐνῶ ἀπό τό ἄλλο ἄκρο στερεώνονταν ἐπάνω στό κέλυφος. Καί στά δύο σημεῖα στηρίξεώς τους δημιουργόνταν μέ τόν καιρό ἐλεύθερες κινήσεις, μέ ἀποτέλεσμα θορυβώδη λειτουργία καί κίνδυνο θραύσεων.

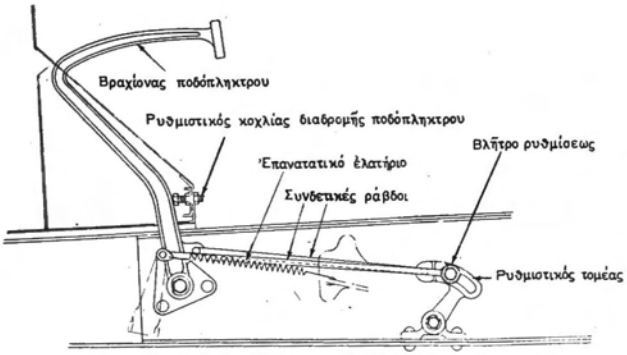
Ἡ σημερινή τάση εἶναι νά συγκρατεῖται ἡ πλάκα κατά τήν περιστροφική κίνηση τοῦ κελύφους μέ λεπτά χαλύβδινα ἐλάσματα μεταδόσεως κινήσεως, ὑπό μορφή ἐλκυστήρων (τιράντες), τά ὁποῖα συνδέουν τήν πλάκα πρός τό κέλυφος κατ' ἐφαπτομένη, καί κατά τρόπο πού, ἐνῶ ἀπαγορεύουν κάθε ἐλευθερία γιά περιφερειακή κίνηση ἀνάμεσα στό κέλυφος καί τήν πλάκα, ἐπιτρέπουν κάποια μικρή διαμήκη κίνηση (λόγω ἐλαστικότητας) (σχ. 2.2δ), ἀρκετή γιά νά γίνει ἡ ἀποσύμπλεξη.

— *Ἡ κινηματική ἁλυσίδα χειρισμοῦ τοῦ συμπλέκτη.*

Ὅπως εἶναι γνωστό, ὁ χειρισμός τοῦ συμπλέκτη γίνεται μέ ποδόπληκτρο, πού ἀντιστοιχεῖ στό ἀριστερό πόδι τοῦ ὁδηγοῦ.

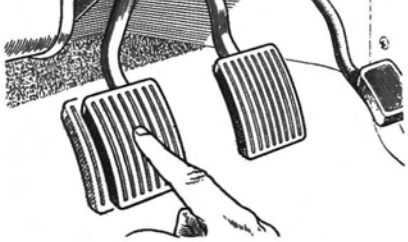
Ὅταν ὁ ὁδηγός πιέσει τό ποδόπληκτρο, ἡ πίεση μεταδίδεται στόν ὠστικό τριβέα τοῦ συμπλέκτη, εἴτε μέ μηχανική κινηματική ἁλυσίδα εἴτε μέ ὑδραυλικό σύστημα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2ιβ.
Κινηματική ἁλυσίδα μεταδόσεως κινήσεως ἀπό τό ποδόπληκτρο μέχρι τόν ὠστικό τριβέα.

Ἡ μηχανική κινηματική ἁλυσίδα ἀποτελεῖται ἀπό διάφορους μοχλούς, βραχίονες, ράβδους ἔλξεως καί ἐλατήρια (σχ. 2.2ιβ), πού εἶναι ρυθμισμένα μεταξύ τους ἔτσι, ὥστε τό ποδόπληκτρο νά ἔχει ἐλεύθερη κίνηση 20 ὡς 25 χιλιοστά (σχ. 2.2ιγ), πρίν ὁ ὠστικός τριβέας ἀγγίξει τούς μοχλούς ἀποσυμπλέξεως ἤ τούς δακτύλιους τοῦ διαφράγματος. Ἡ πίεση τοῦ ποδόπληκτρου κατά τή ρύθμιση καλό εἶναι νά γίνεται μέ τό χέρι, γιά νά προσδιορίζεται ἀκριβῶς τό σημεῖο ὅπου ἀρχίζει ἡ ἀντίσταση ἐπαφῆς τοῦ ὠστικοῦ τριβέα ἐπάνω στό ἄκρο τῶν μοχλῶν ἀποσυμπλέξεως.

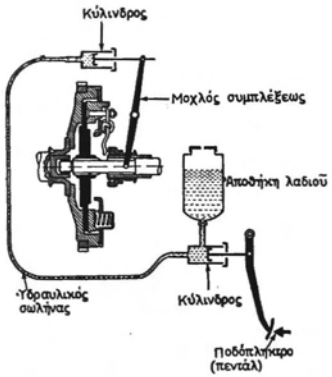


Σχ. 2.2ιγ.
Ἡ ἐλεύθερη κίνηση τοῦ ποδόπληκτρου (περίπου 25 mm).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Κατά τήν ὑδραυλική μετάδοση, ἡ πίεση τοῦ ποδόπληκτρου μεταδίδεται στό ἔμβολο (σχ. 2.2ιδ) ὑδραυλικοῦ κυλίνδρου ἀνάλογου (ἄλλά ὄχι ὅμοιου) μέ τόν κύλινδρο τῆς ὑδραυλικῆς πέδης (φρένων) (ἐντολοδότης κύλινδρος ἤ κύριος κύλινδρος - master cylinder). Τό ἔμβολο πιέζει τό ὑγρό, πού περιέχει τό σύστημα, καί τό ἀναγκάζει νά μετακινήσει τό ἔμβολο ἑνός ἄλλου κυλίνδρου (ἐντολοδόχος κύλινδρος - slave cylinder), πού βρίσκεται δίπλα στό συμπλέκτη. Τό ἔμβολο τοῦ ἐντολοδόχου κυλίνδρου συνδέεται μέσω μοχλῶν μέ τό δίχαλο τοῦ ὠστικοῦ τριβέα καί ἔτσι ἡ πίεση μεταδίδεται σέ αὐτόν.

Εἶναι φανερό, ὅτι ὑπάρχει ἀντίστροφη ἀναλογία ἀνάμεσα στή διάμετρο τοῦ κυλίνδρου, τή διαδρομή τοῦ ἐμβόλου καί τῶν δυνάμεων πού ἀσκοῦμε καί παίρνομε



Σχ. 2.2ιδ.
Μετάδοση τῆς κινήσεως μέ ὑδραυλικό σύστημα.

ἀπό τούς δύο αὐτούς κυλίνδρους καί ἐπομένως εἶναι δυνατόν, αὐξάνοντας τή διαδρομή τοῦ ποδόπληκτρου, νά μειώσομε τήν ἀπαιτούμενη δύναμη, πράγμα πού κάνει λιγότερο κουραστική τήν ὁδήγηση.

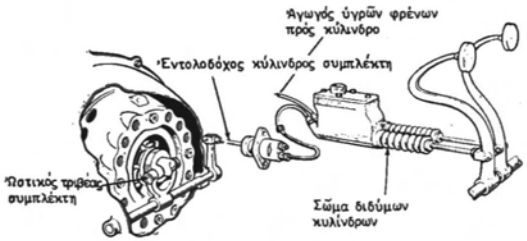
Τό ἴδιο βέβαια μπορεῖ νά γίνει καί στή μηχανική ἁλυσίδα μέ τήν κατάλληλη ἐκλογή μοχλῶν, ἀλλά τότε ἡ μηχανική ἁλυσίδα γίνεται πολύπλοκη, οἱ τριβές στά σημεῖα ἀρθρώσεως αὐξάνονται σημαντικά καί οἱ ἀνάγκες λιπάνσεως, συντηρήσεως καί ρυθμίσεως εἶναι σοβαρές, ἰδίως ὅταν δέν εἶναι εὐνοϊκές οἱ σχετικές θέσεις ὁδηγοῦ καί συμπλέκτη. Γι' αὐτό ἡ ὑδραυλική μετάδοση κερδίζει συνεχῶς ἔδαφος.

Σέ μερικές περιπτώσεις ὁ ***ἐντολοδότης κύλινδρος*** τοῦ συμπλέκτη καί ὁ ἀντίστοιχος τῶν φρένων ἔχουν κοινό δοχεῖο ὑγροῦ (σχ. 2.2ιε).

Ὅπως στή μηχανική ἁλυσίδα ἔτσι καί στό ὑδραυλικό σύστημα χειρισμοῦ ὑπάρχουν ἐπάνω καί στούς δύο κυλίνδρους (ἐντολοδότη καί ἐντολοδόχο) οἱ ρυθμιστι-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

κοί κοχλίες, πού ἐπιτρέπουν τή ρύθμιση τῆς ἐλεύθερης διαδρομῆς τοῦ ποδόπληκτρου στά ἐπιθυμητά ὅρια (25 mm περίπου).



Σχ. 2.2ιε.
Σύστημα μεταδόσεως κινήσεως σέ συμπλέκτη μέ κοινό δοχεῖο ὑγρῶν κυλίνδρων συμπλέκτη καί φρένων.

Ἡ ἐξαέρωση τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος χειρισμοῦ τοῦ συμπλέκτη καί γενικά ἡ συντήρηση καί οἱ ἐπισκευές του εἶναι οἱ ἴδιες ἀκριβῶς μέ τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως (παράγρ. 7.3), ὅπου καί ἀναπτύσσονται μέ λεπτομέρεια.

Ἡ συνολική σχέση μεταδόσεως τῆς κινηματικῆς ἁλυσίδας τοῦ συμπλέκτη, εἴτε μηχανική εἶναι αὐτή εἴτε ὑδραυλική, εἶναι συνάρτηση τῆς συνολικῆς δυνάμεως τῶν ἐλατηρίων πιέσεως τῆς πλάκας.

Ἐπειδή ἡ δύναμη, πού μπορεῖ νά ἀσκεῖ γιά πολλές ὧρες ὁ ὁδηγός μέ τό πόδι του στό ποδόπληκτρο, δέν ὑπερβαίνει τά 20 kp ἀκόμα καί γιά τόν πιό εὔρωστο ἄνδρα (5 kp γιά ἐρασιτέχνες ὁδηγούς καί μάλιστα γυναῖκες) καί ἀνάλογα μέ τήν ἰσχύ τοῦ κινητήρα ἡ συνολική δύναμη τῶν ἐλατηρίων κυμαίνεται ἀπό 200 ὡς 800 kp, συμπεραίνεται ὅτι ἡ σχέση μεταδόσεως τῆς πιέσεως στό ποδόπληκτρο πρέπει νά εἶναι μεταξύ 40 καί 50 πρός 1.

δ) Φθορές — Βλάβες — Συντήρηση — Ἐπισκευές.

Ὁ συμπλέκτης τοῦ αὐτοκινήτου δέν χρειάζεται πολλές φροντίδες γιά τή συντήρησή του.

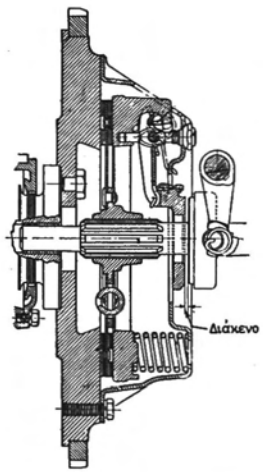
Ὁ κατασκευαστής ἀναφέρει συνήθως στίς ὁδηγίες του ἄν χρειάζεται λίπανση τοῦ ὠστικοῦ τριβέα καί δίνει τά ἀκραῖα ὅρια τῶν χιλιομέτρων μεταξύ τῶν διαδοχικῶν λιπάνσεων. Οἱ ὁδηγίες δίνουν καί τόν τρόπο πού ρυθμίζεται ἡ ἐλεύθερη διαδρομή τοῦ ποδόπληκτρου καί τά ἐπιτρεπόμενα ὅριά της.

Γενικά, ὅταν ὁ κατασκευαστής δέν δίνει συγκεκριμένες ὁδηγίες, θά πρέπει νά παίρνομε ὡς ἐπιτρεπόμενη μέγιστη διαδρομή τά 25 mm καί ἐλάχιστη τά 10 mm.

Ὁ συμπλέκτης ἀναπόφευκτα, καί μέ κανονική ἀκόμα χρήση, φθείρεται στίς ἐπιφάνειες τριβῆς τοῦ δίσκου καί στίς ἀντίστοιχες ἐπιφάνειες τοῦ σφονδύλου καί τῆς πλάκας πιέσεως. Ἐπειδή ἡ φθορά αὐτή ἔχει σάν ἀποτέλεσμα τή μείωση τοῦ διάκε-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

νου ἀνάμεσα στό δακτύλιο πιέσεως τῶν μοχλῶν ἀποσυμπλέξεως καί τόν ὠστικό τριβέα (σχ. 2.2ιζ), πού τελικά ἐμφανίζεται σάν μείωση τῆς ἐλεύθερης διαδρομῆς τοῦ πεντάλ τοῦ συμπλέκτη, εἶναι φανερό ὅτι ἡ τήρηση τῶν κανονικῶν ὁρίων τῆς ἐλεύθερης διαδρομῆς ἔχει βασική σημασία γιά τήν καλή λειτουργία τοῦ συμπλέκτη.



Σχ. 2.2ιζ.
Συμπλέκτης Borgand Beck. Διακρίνεται τό διάκενο ἀνάμεσα στό δακτύλιο πιέσεως καί τόν ὠστικό τριβέα.

Ὅταν ἡ φθορά τῶν ἐπιφανειῶν τριβῆς τοῦ συμπλέκτη εἶναι τόσο μεγάλη, ὥστε τά ἄκρα τῶν μοχλῶν ἀποσυμπλέξεώς του νά ἐφάπτονται στό δακτύλιο ὠθήσεως, ἐμφανίζεται ἡ συνηθέστερη βλάβη τοῦ συμπλέκτη, ἡ ***ὀλίσθηση.***

Ἡ ὀλίσθηση διαπιστώνεται ὅταν, ἐνῶ ἐπιταχύνεται ὁ κινητήρας, δέν ἐμφανίζεται ἀντίστοιχη ἐπιτάχυνση στό αὐτοκίνητο.

Ἄλλη μέθοδος ἐλέγχου λειτουργίας τοῦ συμπλέκτη εἶναι νά ἀφήσομε τό ποδόπληκτρο τοῦ συμπλέκτη μέ τόν κινητήρα σέ βραδυπορία, τό κιβώτιο ταχυτήτων στήν 1η ταχύτητα καί μέ καλά σφιγμένο τό χειρόφρενο. Ἄν ὁ κινητήρας ἐξακολουθεῖ νά λειτουργεῖ, τότε ὁ συμπλέκτης ὀλισθαίνει.

Ἡ πρώτη βοήθεια στήν περίπτωση αὐτή εἶναι ἡ ἐπαναφορά τῆς ἐλεύθερης διαδρομῆς τοῦ ποδόπληκτρου στά ἐπιτρεπόμενα ὁριά της. Ἄν δέν ἐξουδετερωθεῖ ἡ βλάβη, ἐπιβάλλεται νά ἀποσυναρμολογηθεῖ ὁ συμπλέκτης καί νά ἐπιθεωρηθεῖ.

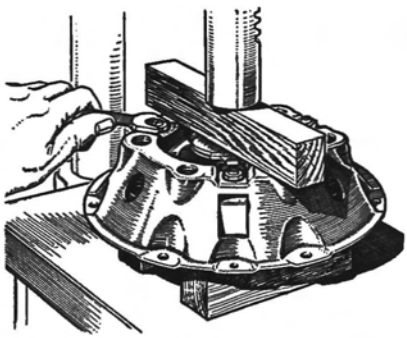
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

— *Ἀποσυναρμολόγηση τοῦ συμπλέκτη.*

Γιά νά ἀφαιρεθεῖ ὁ συμπλέκτης ἀπό τό αὐτοκίνητο ἀφαιρεῖται πρῶτα ὁ ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως, ὕστερα τό κιβώτιο ταχυτήτων μαζί μέ τό κέλυφος τοῦ σφονδύλου (χελώνας). Ὁ συμπλέκτης τώρα εἶναι ἕτοιμος νά ἀφαιρεθεῖ μέ τό λίγο - λίγο καί διαδοχικό ξεβίδωμα τῶν μπουλονιῶν (βλήτρων), πού συγκρατοῦν τό κέλυφός του ἐπάνω στό σφόνδυλο. Πρίν βγάλομε τό συμπλέκτη ἐπισημαίνομε μέ αἰχμηρό ζουμπά (στιγέα) ἀκριβῶς τή θέση του ὡς πρός τό σφόνδυλο. Αὐτό τό κάνομε, γιά νά μποροῦμε νά ἐπανατοποθετήσομε τό συμπλέκτη στήν ἴδια θέση (γιά λόγους ζυγοστατήσεως). Ἐπίσης, πρίν ἀπό τή χαλάρωση τῶν μπουλονιῶν, ἀφαιροῦμε τό σύστημα τοῦ ὠστικοῦ τριβέα.

Κατά τή χαλάρωση τῶν μπουλονιῶν πρέπει νά φροντίζομε γιά τή στήριξη τοῦ δίσκου, γιά νά μήν πέσει καί πάθει ζημιά. Ἕνας παλιός πρωτεύοντας ἄξονας (πρίζ - ντιρέκτ) τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων, ὁ ὁποῖος τοποθετεῖται στή θέση του στήν πολυσφηνωτή πλήμνη τοῦ δίσκου, εἶναι ἰδανικός γι' αὐτή τή χρήση. Ἐπίσης ἐπισημαίνεται ἡ πλευρά τοῦ δίσκου, πού ἐφάπτεται στό σφόνδυλο.

Μετά ὁ συμπλέκτης τοποθετεῖται στό τραπέζι χειροκίνητου πιεστηρίου καί στηρίζεται σέ ξύλινους τάκους, κάτω ἀπό τήν πλάκα πιέσεως (2.2ιη).



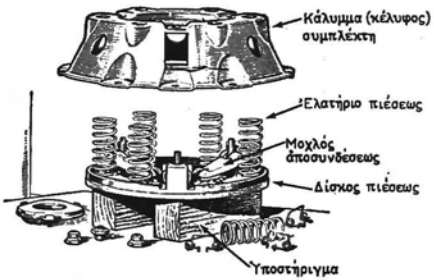
Σχ. 2.2ιη.
Ἀποσυναρμολόγηση συμπλέκτη τοποθετημένου στό τραπέζι χειροκίνητου πιεστηρίου.

Πιέζοντας τό κέλυφος ἀποσυνδέομε τά ὑπομόχλια τῶν μοχλῶν ἀποσυμπλέξεως, ὁπότε ἐλευθερώνεται ἡ πλάκα πιέσεως καί ἔτσι διαλύεται τελείως ὁ συμπλέκτης (σχ. 2.2ιθ).

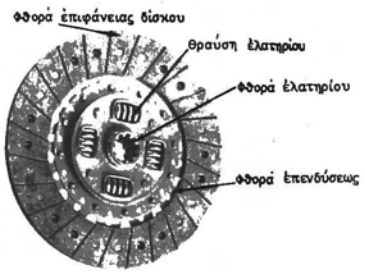
— *Ἐπιθεώρηση καί ἐπισκευές σέ ἀποσυναρμολογημένο συμπλέκτη.*

Οἱ ἐπιφάνειες ἐπαφῆς τοῦ δίσκου τοῦ σφονδύλου καί τῆς πλάκας πρέπει νά εἶναι τελείως καθαρές καί λεῖες.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2ιθ.
Πλήρης διάλυση τοῦ συμπλέκτη.



Σχ. 2.2κ.
Δίσκος συμπλέκτη μέ πολλές φθορές (στίς έπενδύσεις, έλατήρια, μπουλόνια κλπ.).

Κηλίδες λαδιοῦ στό δίσκο σημαίνουν διαρροή άπό τό κιβώτιο ταχυτήτων ἤ τήν έλαιοπυξίδα, πού πρέπει άπαραιτήτως νά έντοπισθεῖ.

Οἱ έπενδύσεις τριβῆς (φερμουΐτ) πρέπει νά ἔχουν άρκετό πάχος, ὥστε νά μήν προεξέχει κανένα καρφί. Ἄν οἱ κεφαλές τῶν καρφιῶν ἔχουν βγεῖ στήν έπιφάνεια, πρέπει νά άντικατασταθοῦν οἱ έπενδύσεις. Ἐλέγχεται έπίσης τό ἔλασμα τοῦ δίσκου γιά ρωγμές, τά έλατήριά του γιά τυχόν σπάσιμο ἤ ραγίσματα, καθώς καί τό πολύσφηνο τῆς πλήμνης γιά φθορά (σχ. 2.2κ).

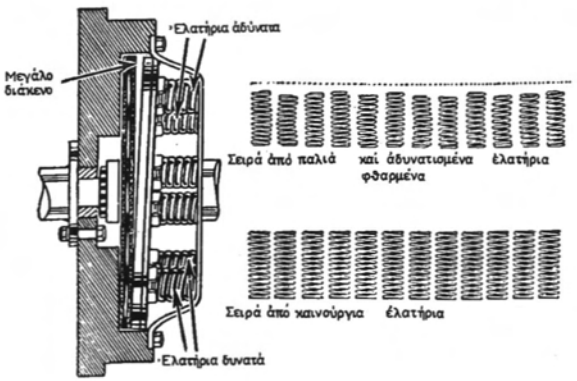
Συνιστᾶται σέ ὅλες τίς περιπτώσεις άποσυναρμολογήσεως τοῦ συμπλέκτη νά άλλάζεται ὁ δίσκος του μέ καινούργιο. Ἔτσι άποφεύγονται περιττές άποσυναρμολογήσεις καί συναρμολογήσεις τοῦ συμπλέκτη, πού κοστίζουν πολύ.

Μικροχαραγές καί άνωμαλίες στίς έπιφάνειες έπαφῆς σφονδύλου καί πλάκας διορθώνονται μέ λείανση σέ ειδική λειαντική μηχανή. Σοβαρότερες χαραγές άπαιτοῦν τόρνευση καί λείανση.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἐπιφάνειες τοῦ σφονδύλου, τῆς πλάκας καί τῶν ἐπενδύσεων τοῦ δίσκου, πού ἔχουν λειανθεῖ ἀπό τή χρήση καί γυαλίζουν, καλό εἶναι νά τραχύνονται λίγο μέ λεπτό σμυριδόπανο πρίν ἐπανασυναρμολογηθοῦν.

Τά ἐλατήρια πρέπει νά ἔχουν ὅλα τό ἴδιο ὕψος. Ὅταν κάποιο εἶναι κάτω ἀπό τό κανονικό, πρέπει νά ἀντικαθίσταται (σχ. 2.2κα). Ἄν γνωρίζομε τή δύναμη ἀντιστάσεώς τους, καλό θά εἶναι νά τήν ἐλέγχομε μέ εἰδικό ὄργανο ἐλέγχου (σχ. 2.2κβ).



Σχ. 2.2κα.
Ἐπιθεώρηση ἐλατηρίων συμπλέκτη.



Σχ. 2.2κβ.
Ὄργανο γιά τόν ἔλεγχο τῆς δυνάμεως ἐλατηρίων.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

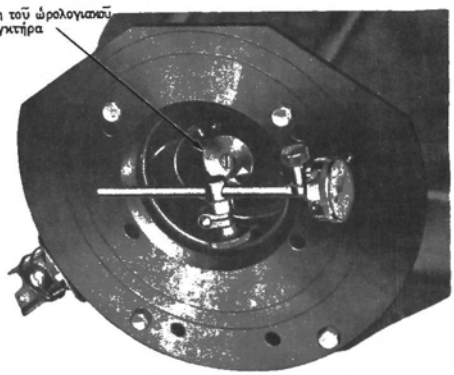
Τέλος ἐλέγχεται ὁ ὡστικός τριβέας:

— Γιά νεκρές κινήσεις καί θορυβώδη λειτουργία, ἄν εἶναι ἔνσφαιρος.

— Γιά ὑπερβολική φθορά, ἄν εἶναι κατασκευασμένος ἀπό γραφίτη.

Στήν τελευταία περίπτωση ἔστω καί γιά μικρή φθορά ἐπιβάλλεται νά ἀντικατασταθεῖ γιά τούς ἴδιους λόγους, πού ἰσχύουν καί γιά τήν ἀλλαγή τοῦ δίσκου.

Ἐπειδή σέ πολλές περιπτώσεις ἡ ἀποτυχία τοῦ συμπλέκτη νά ἐκπληρώσει τήν ἀποστολή του δέν ὀφείλεται σέ αὐτόν ἀλλά σέ στρέβλωση τῆς χελώνας (κέλυφος τοῦ σφονδύλου ἐπάνω στό ὁποῖο στηρίζεται τό κιβώτιο ταχυτήτων), καλό θά εἶναι πρίν συναρμολογηθεῖ πάλι, νά ἐλέγχεται ἄν οἱ ἄξονες τοῦ σφονδύλου καί τῆς ἐγκαθίσεως τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων συμπίπτουν. Γιά νά γίνει αὐτό, ἀφαιρεῖται ἡ χελώνα ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων καί τοποθετεῖται στόν κορμό τοῦ κινητήρα. Ἐκεῖ μέ εἰδικό ὡρολογιακό ἐλεγκτήρα ἐλέγχεται ἡ ἀκριβής θέση της (σχ. 2.2κγ).



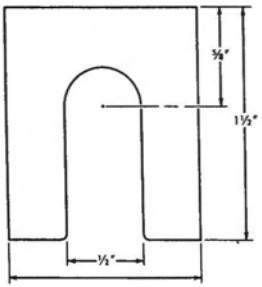
Σχ. 2.2κγ.
Ἔλεγχος συμπτώσεως ἀξόνων σφονδύλου καί τῆς βάσεως (χελώνας σφονδύλου) κιβωτίου ταχυτήτων.

Ὁ ἐλεγκτήρας στερεώνεται στό σφόνδυλο ἐπάνω στό ἔδρανο τοῦ πρωτεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων (πρίζ-ντιρέκτ) καί ἀφοῦ πιεσθεῖ ὁ στροφαλοφόρος ἄξονας τελείως πρός τά ἐμπρός, ἐλέγχεται ἡ σύμπτωση τῶν ἀξόνων καί ἡ καθετότητα τοῦ πλατύσματος (φλάντζας) συνδέσεως τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Ἐκτροπή τῶν ἀξόνων μέχρι 0,15 mm ἤ καί ἐκτροπή τῆς καθετότητας μέχρι 0,25 mm εἶναι ἀνεκτή.

Ἐκτροπές πέρα ἀπό αὐτά τά ὅρια διορθώνονται μέ προσθήκη παρεμβυσμάτων (shims) ἀπό λεπτότατο ἔλασμα, ὅπως αὐτό τοῦ σχήματος 2.2κδ. Τά παρεμβύσματα τοποθετοῦνται ἀνάμεσα στό σῶμα τοῦ κινητήρα καί τή χελώνα τοῦ σφονδύλου διχαλωτά ἐπάνω στά βλῆτρα καί στά σημεῖα τῆς μέγιστης ἀρνητικῆς ἐνδείξεως τοῦ ὡρολογιακοῦ ἐλεγκτήρα, μέχρι νά ἔλθει ἡ ἐκτροπή, καί γιά τίς δυό περιπτώσεις, μέσα στά ἐπιτρεπόμενα ὅρια.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2κδ.
Ρυθμιστικό παρέμβυσμα άπό πολύ λεπτό έλασμα.

Ή έργασία αύτή είναι πολύ λεπτή καί καλό είναι νά γίνεται σέ μηχανουργεία μέ έμπειρο προσωπικό.

— ***Άρμολόγηση τοῦ συμπλέκτη.***

Κατά τήν άρμολόγηση πρέπει νά δίνεται μεγάλη προσοχή, ὥστε νά τοποθετεῖται κάθε τεμάχιο στή θέση πού είχε πρίν άπό τή διάλυση, μέ βάση τά σημεῖα έπισημάνσεως. Ή έργασία αύτή είναι ή άντίστροφη τῆς άποσυναρμολογήσεως.

Κάθε ἴχνος λίπους ή λαδιοῦ έπάνω στό δίσκο καί τίς έπιφάνειες συσφίξεως τοῦ συμπλέκτη πρέπει νά άφαιρεῖται μέ πλύσιμο, μέ διαλύτες πού νά μήν περιέχουν πετρέλαιο (π.χ. μέ τριχλωραιθυλένιο).

Μετά τή συναρμολόγηση, ένεργώντας στό ρυθμιστικό περικόχλιο τῶν ὑπομοχλίων ρυθμίζονται τά ἄκρα τῶν μοχλῶν άποσυμπλέξεως ἔτσι, ὥστε νά βρίσκονται ὅλα στό ἴδιο ὕψος (σχ. 2.2κε). Κατά τήν έργασία αὐτή άνάμεσα στήν πλάκα πιέσεως καί τό σφόνδυλο τοποθετεῖται άντί γιά δίσκο παρέμβυσμα μέ πάχος ἕνα περίπου ἑκατοστό.

Γιά τήν όριστική τοποθέτηση τοῦ συμπλέκτη στό σφόνδυλο, ἕνας παλιός ἄξονας κιβωτίου ταχυτήτων χρησιμοποιεῖται σάν όδηγός γιά νά τοποθετηθεῖ ὁ δίσκος στό κέντρο. Ὁ συμπλέκτης κατόπιν τοποθετεῖται στή θέση πού ἔχει σημειωθεῖ, ὁπότε καί συσφίγγονται, διαδοχικά καί λίγο-λίγο τά βλῆτρα του.

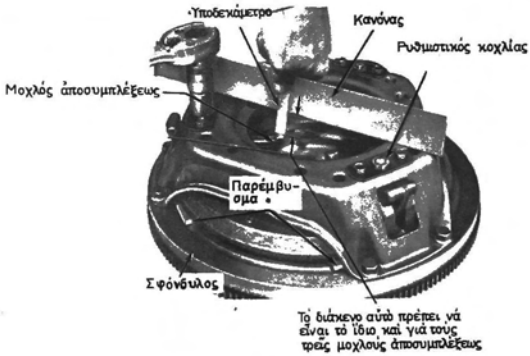
Κατόπιν έπανασυνδέεται τό σύστημα τοῦ ὠστικοῦ τριβέα.

Ὅταν άφαιρεθεῖ ὁ όδηγός τοῦ δίσκου, δέν πρέπει νά πιεσθοῦν οἱ μοχλοί άποσυμπλέξεως, γιατί ὁ δίσκος θά μετακινηθεῖ άπό τήν κεντρική θέση του.

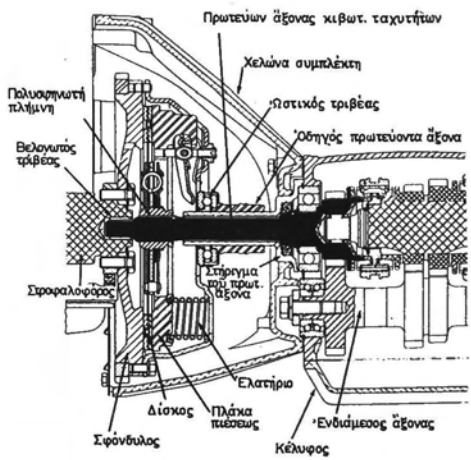
Τό σχῆμα 2.2κστ δείχνει τίς κανονικές θέσεις σφονδύλου, συμπλέκτη καί κιβωτίου ταχυτήτων, ὅταν εἶναι καλά συναρμολογημένα.

Ὅσα εἴπαμε μέχρι τώρα άφοροῦσαν τόν τύπο συμπλέκτη μέ έλατήρια πού εἶναι ὁ πιό συνηθισμένος. Τά ἴδια ἀκριβῶς ἰσχύουν καί γιά τή συντήρηση, λύση, άρμολόγηση καί έπισκευές κάθε τύπου συμπλέκτη τριβῆς, ἀρκεῖ νά ἔχει κατανοηθεῖ καλά ὁ τρόπος άρμολογήσεως-άποσυναρμολογήσεως τοῦ συμπλέκτη μέ έλατήρια.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2κε.
Ἔλεγχος συναρμολογήσεως συμπλέκτη.



Σχ. 2.2κστ.
Συμπλέκτης συναρμολογημένος καί συνδεμένος μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2.2.2 Αὐτόματοι συμπλέκτες.

Ἡ ἐκπληκτική διάδοση πού ἔχει τό αὐτοκίνητο κατά τά τελευταῖα χρόνια, καί ὁ φοβερός ἀνταγωνισμός τῶν ἐργοστασίων κατασκευῆς, ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τή χρησιμοποίηση ὅλο καί περισσοτέρων αὐτομάτων μηχανισμῶν.

Τό σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἦταν ὁ πρῶτος στόχος.

Στά παλιότερα αὐτοκίνητα ἡ ἀλλαγή ταχύτητας δέν ἦταν καί πολύ εὔκολος χειρισμός. Χρειαζόταν ἀρκετή ἐμπειρία, ἀντίληψη γιά τή σχέση στροφῶν τοῦ κινητήρα καί ταχύτητας κινήσεως τοῦ ὀχήματος καί πλήρη συντονισμό στίς κινήσεις ποδιοῦ καί χεριοῦ, ὥστε ἡ ἀποσύμπλεξη τοῦ κινητήρα, ὁ χειρισμός τοῦ μοχλοῦ ἀλλαγῆς ταχυτήτων καί ἡ ἐπανασύμπλεξη, νά γίνονται στήν κατάλληλη ἀκριβῶς στιγμή. Οἱ χειρισμοί ἦταν δύσκολοι, ἰδιαίτερα στήν ἀλλαγή ἀπό ἀνώτερη σέ κατώτερη ταχύτητα σέ κατήφορο.

Οἱ πρῶτες προσπάθειες βελτίωσαν σημαντικά τό κιβώτιο ταχυτήτων καί ἐξασφάλισαν θετικό τρόπο ἀκίνδυνης καί ἀθόρυβης ἀλλαγῆς ταχυτήτων ἀκόμα καί σέ ὁδηγούς μέ ἐλάχιστη πεῖρα. Παρ' ὅλα αὐτά ὅμως γιά τήν ἀλλαγή τῆς ταχύτητας εἶναι ἀπαραίτητοι πάντοτε δύο συντονισμένοι χειρισμοί, ἕνας στό συμπλέκτη καί ἕνας στό κιβώτιο ταχυτήτων.

Κατά τή δεκαετία τοῦ 1930 ἄρχισαν νά ἐμφανίζονται τά ἡμιαυτόματα καί αὐτόματα συστήματα μεταδόσεως κινήσεως, πού στηρίζονται βασικά στούς αὐτόματους συμπλέκτες.

Ὁ αὐτόματος συμπλέκτης ἐξασφαλίζει τήν ἀποσύμπλεξη τοῦ κινητήρα, ὅταν βρίσκεται σέ στάση ἤ ὅταν κινεῖται σέ βραδυπορία (ρελαντί) μέ ὁρισμένο ὅριο στροφῶν καθώς καί τή βαθμιαία σύμπλεξή του, ὅταν ὁ ἀριθμός τῶν στροφῶν μεγαλώσει.

Οἱ αὐτόματοι συμπλέκτες εἶναι κυρίως ***ὑδραυλικοί***· ὑπάρχουν ὅμως καί ἄλλοι τύποι, ὅπως οἱ ***ἠλεκτρομαγνητικοί*** καί οἱ ***φυγοκεντρικοί.*** Θά γίνει περιγραφή μόνο τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη, πού εἶναι περισσότερο σέ χρήση στά αὐτοκίνητα.

α) Περιγραφή τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη.

Ὁ ὑδραυλικός συμπλέκτης ἀποτελεῖται ἀπό δύο μέρη: τό ***κινητήριο*** καί τό ***κινούμενο.*** Τό κινητήριο μέρος συνδέεται μόνιμα μέ τό σφόνδυλο καί σχηματίζει κέλυφος, μέσα στό ὁποῖο βρίσκεται τό κινούμενο, χωρίς νά ἔχει καμιά σύνδεση ἤ ἐπαφή μέ τό πρῶτο.

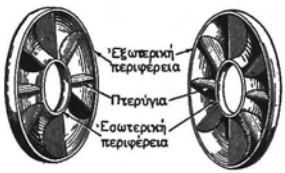
Τά δύο μέρη τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη μοιάζουν μέ τούς δύο δακτύλιους ἡμικυκλικῆς διατομῆς, πού παίρνομε, ὅταν κόψομε ὀριζόντια μιά κουλούρα ψωμί.

Ὁ ἕνας ἀπό τούς δακτύλιους αὐτούς συνδέεται μέ τό κινητήριο μέρος τοῦ συμπλέκτη, δηλαδή μέ τό σφόνδυλο, καί τό ἄλλο μέ τό κινούμενο, δηλαδή μέ τόν πρωτεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

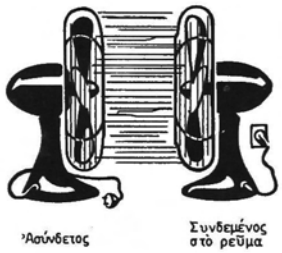
Ὁ χῶρος ἀνάμεσα στό σφόνδυλο καί στό κέλυφος εἶναι γεμάτος μέ εἰδικό λάδι, ἐνῶ στό σημεῖο πού ὁ ἄξονας τοῦ κινούμενου δακτύλιου βγαίνει ἀπό τό κέλυφος (σχ. 2.2κζ) ὑπάρχει σύστημα στεγανωτικῶν δακτυλίων.

Ὁ κινητήριος δακτύλιος πού, ὅπως εἴπαμε, συνδέεται μέ τό σφόνδυλο, ὀνομάζεται καί ***ἀντλία,*** γιατί αὐτός κινεῖ τό λάδι, ἐνῶ ὁ κινούμενος δακτύλιος ὀνομάζεται καί ***στρόβιλος,*** γιατί παίρνει κίνηση ἀπό τό λάδι.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2κζ.
Οι δύο δακτύλιοι ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη.



Σχ. 2.2κη.
Μετάδοση κινήσεως μέ ρεῦμα ἀέρα.

Τό ἐσωτερικό σκαφοειδές μέρος καί τῶν δύο δακτυλίων ἔχει πτερύγια, πού ἔχουν διάταξη ἀκτινοειδή.

β) Λειτουργία.

Ἡ λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη μπορεῖ νά παραλληλισθεῖ μέ τή λειτουργία δύο ἠλεκτρικῶν ἀνεμιστήρων, πού εἶναι τοποθετημένοι ὁ ἕνας ἀπέναντι καί πολύ κοντά στόν ἄλλο (σχ. 2.2κη). Ἄν συνδέσομε τόν ἕνα σέ μιά ἠλεκτρική πηγή καί ἀρχίσει νά λειτουργεῖ, τότε παρατηροῦμε ὅτι καί ὁ ἄλλος ἀνεμιστήρας, αὐτός δηλαδή πού δέν συνδέεται μέ τό ἠλεκτρικό ρεῦμα, θά ἀρχίσει νά περιστρέφεται καί μάλιστα μέ ταχύτητα περιστροφῆς πού συνεχῶς μεγαλώνει καί τείνει νά γίνει ἴση μέ τήν ταχύτητα τοῦ πρώτου ἀνεμιστήρα.

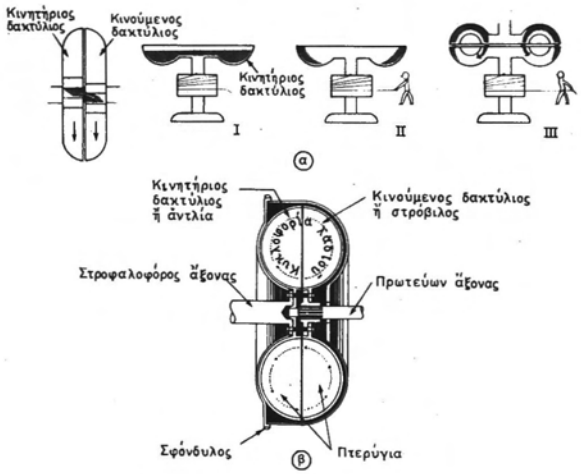
Εἶναι φανερό ὅτι ἡ κίνηση τοῦ δεύτερου ἀνεμιστήρα προκαλεῖται ἀπό τό ρεῦμα ἀέρα τοῦ πρώτου ἀνεμιστήρα.

Ἄς ὑποθέσομε τώρα ὅτι ὁ κινητήριος δακτύλιος τοῦ συμπλέκτη τοποθετεῖται ὁριζόντια καί εἶναι γεμάτος νερό μέχρι τή μέση. Ὅταν ἀρχίσει νά κινεῖται, θά δοῦμε ὅτι ἡ φυγόκεντρη δύναμη ὠθεῖ νερό πρός τά χείλη τοῦ κινητήριου δακτύλιου (ἀντλίας), καί ὅταν ἡ ταχύτητα αὐξηθεῖ, τό νερό ἐκτοξεύεται ἔξω ἀπό τό δακτύλιο καί πρός τή φορά τῆς περιστροφῆς [σχ. 2.2κθ (α)I καί II]. Ἄν ὅμως τοποθετηθεῖ ἐπάνω ἀπό τόν κινητήριο δακτύλιο (ἀντλία) καί πολύ κοντά του ὁ κινούμενος δακτύλιος (στρόβιλος), τότε τό νερό πού ἐμποδίζεται νά χυθεῖ, βγαίνει ἀπό τά χείλη τοῦ κινητήριου, κτυπάει μέ δύναμη τά πτερύγια τοῦ παρασυρόμενου, τόν βάζει σέ κίνηση καί στή συνέχεια γυρίζει στήν ἀντλία, ὅπως φαίνεται, στό σχῆμα 2.2κθ(α)II. Τό νερό, ὅπως εἶναι φανερό, ἐκτελεῖ ἐργασία ἀνάλογη μέ ἐκείνη πού κάνει ὁ ἀέρας στούς ἀνεμιστῆρες, πού εἴπαμε πιό πάνω.

Κάτι ἀνάλογο γίνεται καί στόν ὑδραυλικό συμπλέκτη τῶν αὐτοκινήτων.

Ὅταν ὁ κινητήρας ἀρχίσει νά λειτουργεῖ, ὁ κινητήριος δακτύλιος (ἀντλία) τοῦ συμπλέκτη, πού, ὅπως εἴπαμε, εἶναι μόνιμα συνδεμένος μέ τό σφόνδυλο, κινεῖ τό λάδι καί τό ἀναγκάζει νά διαγράφει κύκλους μέσα στό δακτυλιοειδή θάλαμο, πού σχηματίζουν τά δύο μέλη τοῦ συμπλέκτη [σχ. 2.2κθ (β), ἐστιγμένη γραμμή]. Ἀρχικά, ὅταν δηλαδή οἱ στροφές τοῦ κινητήρα εἶναι κάτω ἀπό τό ὅριο λειτουργίας τοῦ συμπλέκτη, ἡ ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ λαδιοῦ εἶναι πολύ μικρή καί ἡ δύναμη, μέ τήν ὁποία κτυπᾶ τά πτερύγια τοῦ κινούμενου δακτύλιου (στροβίλου), δέν εἶναι ἀρ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2κθ.
Κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ στούς δακτύλιους τοῦ συμπλέκτη.

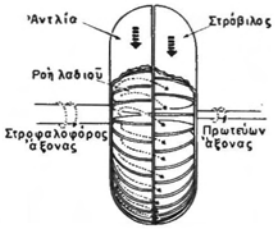
κετή νά τόν κινήσει. Κατά τή φάση αὐτή δέν γίνεται μετάδοση ἰσχύος ἀπό τόν κινητήρα στό στρόβιλο καί φυσικά τό ὄχημα βρίσκεται ἀκίνητο, ἔστω καί ἄν λειτουργεῖ στό ρελαντί (βραδυπορία) ὁ κινητήρας του.

Ὅταν ὅμως θέλομε νά ξεκινήσει τό αὐτοκίνητο, θά πρέπει νά αὐξήσομε τίς στροφές τοῦ κινητήρα, ὁπότε θά αὐξηθοῦν ἀντίστοιχα καί οἱ στροφές τοῦ κινητήριου δακτύλιου. Εἶναι φυσικό τότε, ὅτι θά αὐξηθεῖ καί ἡ δύναμη μέ τήν ὁποία τό λάδι κτυπᾶ τά πτερύγια τοῦ στροβίλου καί ὅτι θά ἀρχίσει νά κινεῖται καί αὐτός. Ἔτσι ἀρχίζει ἡ φάση τῆς συμπλέξεως καί τῆς μεταφορᾶς ἰσχύος ἀπό τόν κινητήρα στό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

Ἡ διαφορά τῶν στροφῶν μεταξύ κινητήριου καί κινούμενου δακτύλιου μειώνεται, ὅσο αὐξάνουν οἱ στροφές τοῦ κινητήρα. Στό μέγιστο ἀριθμό στροφῶν τοῦ κινητήρα ἡ διαφορά αὐτή, πού ὀνομάζομε «ὀλίσθηση» δέν εἶναι μεγαλύτερη ἀπό 2% περίπου, ὁπότε λέμε ὅτι ἔχομε τή μεγαλύτερη ἀπόδοση τοῦ συμπλέκτη.

Ἐφόσον οἱ ταχύτητες περιστροφῆς τῶν δακτυλίων τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη παρουσιάζουν διαφορά, ἡ μεταφορά ἰσχύος ἀπό τήν ἀντλία στό στρόβιλο συνεχίζεται (σχ. 2.2λ). Ὅταν ὅμως οἱ ταχύτητές τους γίνουν ἴσες, τότε τό λάδι παύει νά κυκλοφορεῖ καί νά κτυπᾶ τά πλευρά τῶν πτερυγίων τοῦ στροβίλου, ὁπότε ἡ μεταφορά ἰσχύος διακόπτεται καί σταματᾶ ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος μεταδόσεως τῆς κινήσεως. Ἄν ὅμως ἡ ταχύτητα τοῦ κινούμενου δακτύλιου γίνει μεγαλύτερη ἀπό τήν ταχύτητα τοῦ κινητήριου, ὅπως συμβαίνει ὅταν τό αὐτοκίνητο κινεῖται σέ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2λ.
Σπειροειδής κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ στούς δακτύλιους τοῦ συμπλέκτη.

κατωφέρεια (μεγάλη ἀρνητική κλίση), ἡ κυκλοφορία τοῦ λαδιοῦ ἀναστρέφεται, ὁπότε ἀλλάζει ὁ ρόλος τῶν δακτυλίων, ὁ κινητήριος δηλαδή γίνεται κινούμενος καί ἀντίστροφα, μέ ἀποτέλεσμα νά ἀντιδρᾶ ὁ κινητήρας στήν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου (φρενάρει), ὅπως γίνεται καί στούς μηχανικούς συμπλέκτες.

γ) Πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη.

*— **Πλεονεκτήματα.***

Βασικό πλεονέκτημα τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη εἶναι ὅτι ἐξασφαλίζει ὁμαλή, βαθμιαία καί ἐλαστική μετάδοση κινήσεως. Αὐτό ἐπιτρέπει καί στούς ἄπειρους ἀκόμη ὁδηγούς νά βάζουν σέ κίνηση τό αὐτοκίνητό τους ἤρεμα (μαλακά) καί χωρίς κραδασμούς.

*— **Μειονεκτήματα.***

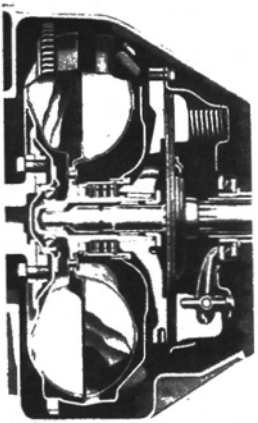
Ὅταν χρησιμοποιεῖται μέ κιβώτιο ταχυτήτων κλασικοῦ τύπου (μέ ὀλισθαίνοντες τροχούς) καί τό αὐτοκίνητο ἔχει αὐξημένη ταχύτητα, δέν εἶναι δυνατή ἡ ἀλλαγή ταχυτήτων, γιατί ἡ μεταφερόμενη ἰσχύς πιέζει — τό ἕνα ἐπάνω στό ἄλλο — τά δόντια τῶν τροχῶν τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τούς ἀπαγορεύει νά ὀλισθήσουν. Στήν περίπτωση αὐτή, ὅπως καί στά ἡμιαυτόματα κιβώτια ταχυτήτων, τοποθετεῖται ἀνάμεσα στόν ὑδραυλικό συμπλέκτη καί στό κιβώτιο ταχυτήτων ἕνας συμπληρωματικός συμπλέκτης τριβῆς μέ μηχανικό ἤ ἠλεκτρικό χειρισμό. Μέ τόν τρόπο αὐτό ἡ ἀλλαγή στίς ταχύτητες μπορεῖ νά γίνει ἀνεξάρτητα ἀπό τήν ταχύτητα τοῦ αὐτοκινήτου. Γίνεται δηλαδή συνδυασμός τοῦ ὑδραυλικοῦ καί τοῦ μηχανικοῦ συμπλέκτη (σχ. 2.2λα).

δ) Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση.

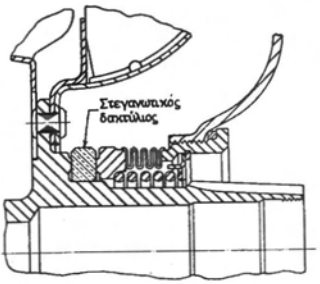
Ὁ ὑδραυλικός συμπλέκτης σπάνια παθαίνει βλάβες, ἐφόσον βέβαια συντηρεῖται καλά.

Ὁ συμπλέκτης πρέπει νά εἶναι πάντα γεμάτος μέχρι τά χείλια τοῦ πώματος πληρώσεως μέ τό κατάλληλο σέ ποιότητα λάδι. Ὅταν δέν ὑπάρχουν διαρροές στό συμπλέκτη, τό ἀρχικό λάδι μπορεῖ νά ἐπαρκέσει γιά ὅλη του τή ζωή.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 2.2λα.
Συνδυασμός ὑδραυλικοῦ καί μηχανικοῦ συμπλέκτη.



Σχ. 2.2λβ.
Σύστημα στεγανοποιήσεως μέ εἰδικό στεγανωτικό δακτύλιο.

Ἐπιθεώρηση τοῦ συμπλέκτη γιά τυχόν διαρροές πρέπει νά γίνεται πολύ συχνά (καλό εἶναι νά γίνεται σέ κάθε ἀλλαγή λαδιῶν τοῦ κινητήρα καί πάντως ὁπωσδήποτε κάθε 15 ὡς 20.000 km). Κατά τήν ἐπιθεώρηση πρέπει νά ξεβιδώνεται τό πῶμα πληρώσεως, νά γίνεται ἔλεγχος τῆς στάθμης λαδιοῦ καί νά συμπληρώνεται, ὅταν χρειάζεται, τό λάδι.

Τυχόν ἀπώλεια λαδιοῦ ἐμφανίζεται σάν αὔξηση τῆς ὀλισθήσεως, ὅπως τό «πατινάρισμα» τοῦ κοινοῦ συμπλέκτη τριβῆς. Αὔξηση δηλαδή τῶν στροφῶν τοῦ κινητήρα δέν ἐπιφέρει καί ἀνάλογη αὔξηση στήν ταχύτητα τοῦ ὀχήματος.

Συνηθισμένο σημεῖο διαρροῆς εἶναι ἡ συναρμογή κελύφους καί κινούμενου ἄξονα, ὅπου ὑπάρχει εἰδικός στεγανωτικός δακτύλιος. Αὐτός ἀποτελεῖται συνήθως ἀπό δακτύλιο γραφίτη καί πιέζεται ἀπό ἰσχυρό ἐλατήριο ἀνάμεσα στίς δύο ἐπιφάνειες τῆς συναρμογῆς.

Τό σχῆμα 2.2λβ δείχνει σύστημα στεγανοποιήσεως.

Σέ περίπτωση πού ἐμφανίζεται διαρροή στό σημεῖο αὐτό, πρέπει:

α) Νά βγεῖ ὁ συμπλέκτης ἀπό τό σφόνδυλο.

β) Νά λυθεῖ καί νά ἐπιθεωρηθοῦν οἱ ἐπιφάνειες στό δακτύλιο τοῦ γραφίτη καί οἱ ἐπιφάνειες ἐπάνω στίς ὁποῖες ἐφάπτεται.

γ) Νά ἀντικατασταθοῦν τά κομμάτια πού παρουσιάζουν ἔστω καί ἐλάχιστες χαραγές ἤ ἀνωμαλίες.

Ὅταν τοποθετοῦμε τά καινούργια κομμάτια, πρέπει νά προσέχομε ἰδιαίτερα νά μήν πάθουν κάκωση οἱ ἐπιφάνειες στεγανότητας, πού εἶναι λεπτότατης κατασκευῆς καί κατεργασίας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἄλλη πιθανή αἰτία ἀνωμαλιῶν τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη εἶναι ἡ φθορά τῶν ρουλεμάν του. Ἐκδηλώνεται σέ συριγμούς καί διορθώνεται μέ ἀντικατάσταση τῶν φθαρμένων τριβέων.

2.3 Ἐρωτήσεις.

Γενικά μηχανικοί συμπλέκτες.

1. Ποιές εἶναι οἱ κύριες ἐργασίες, πού ἐκτελεῖ τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως ἀπό τό στροφαλοφόρο ἄξονα καί τό σφόνδυλο μέχρι τόν κινητήριο ἄξονα καί τούς τροχούς;
2. Ποιά εἶναι τά κύρια μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως;
3. Ποιά εἶναι ἡ ἀποστολή τοῦ συμπλέκτη;
4. Ποιά εἶναι ἡ συνηθισμένη θέση τοῦ συμπλέκτη;
5. Πόσων εἰδῶν συμπλέκτες χρησιμοποιοῦνται;
6. Ποιά εἶναι ἡ ἀποστολή τῆς πλάκας πιέσεως τοῦ συμπλέκτη;
7. Πῶς συνδέεται ὁ δίσκος τριβῆς μέ τόν ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων;
8. Πόσοι καί ποιοί εἶναι οἱ τύποι τῶν ἐπιπέδων μηχανικῶν συμπλεκτῶν (τριβῆς);
9. Ποιές εἶναι οἱ πιό σοβαρές βλάβες, πού μπορεῖ νά συμβοῦν στόν ξηρό συμπλέκτη;

Ὑδραυλικοί συμπλέκτες.

1. Ποιό πλεονέκτημα ἔχομε μέ τή χρήση τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη σέ σύγκριση μέ τή χρήση τοῦ μηχανικοῦ συμπλέκτη;
2. Ποιά εἶναι ἡ βασική ἀρχή στήν ὁποία στηρίζεται γενικά ἡ λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη; Νά δοθεῖ ἡ μορφή τοῦ στοιχειώδη μηχανισμοῦ μεταδόσεως τῆς κινήσεως, τοῦ ὁποίου ἡ λειτουργία νά στηρίζεται στήν ἀρχή αὐτή.
3. Ποιά εἶναι τά κυριότερα μέρη τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη;
4. Περιγράψετε σύντομα τή λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη.
5. Ποιά εἶναι τά πλεονεκτήματα καί ποιά τά μειονεκτήματα τοῦ ὑδραυλικοῦ συμπλέκτη;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΚΙΒΩΤΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

3.1 Γενικά — Χρησιμότητα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων.

Ἀπό τήν ἀρχή τῆς κατασκευῆς τοῦ αὐτοκινήτου ἔγινε φανερό, ὅτι ἀνάμεσα στόν κινητήρα καί τούς τροχούς ἔπρεπε νά παρεμβληθεῖ ἕνα σύστημα ὁδοντωτῶν τροχῶν. Βασικός προορισμός τῶν τροχῶν αὐτῶν εἶναι ἡ προσαρμογή τῆς ροπῆς στρέψεως στίς ἀνάγκες κινήσεως τοῦ κινητήρα, μέ ἀντίστοιχη βέβαια αὐξομείωση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν του.

Ὅπως ἔχομε πεῖ, ὁ κινητήρας ἐσωτερικῆς καύσεως ὄχι μόνο δέν μπορεῖ νά ξεκινήσει «ὑπό φορτίο» ἀλλά οὔτε καί νά ἀναλάβει φορτίο, ἄν δέν θερμανθεῖ ἀρκετά καί δέν ἀποκτήσει ἀρκετά μεγάλο ἀριθμό στροφῶν. Ὁ κινητήρας ἀποδίδει τή μέγιστη ροπή στρέψεώς του καί ἀντίστοιχα τήν οἰκονομικότερη λειτουργία του, στά $^2/_3$ ὡς $^3/_4$ τοῦ μέγιστου ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν του.

Μέ ἕνα μόνο ζεῦγος τροχῶν δέν ἦταν δυνατό νά πετύχομε τή μεγάλη σχετικά κλίμακα σχέσεων ροπῶν καί στροφῶν, πού ἀπαιτεῖται γιά τήν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου. Εἶναι λοιπόν ἀπαραίτητη ἡ δημιουργία ἑνός συνδυασμοῦ πολλῶν ὁδοντωτῶν τροχῶν συγκεντρωμένων σέ ἕνα κιβώτιο, ὅπου μέ κατάλληλους χειρισμούς νά εἶναι δυνατό νά σχηματιστοῦν τρεῖς, τέσσερεις ἤ καί περισσότεροι ἀκόμη συνδυασμοί ὁδοντωτῶν τροχῶν ἀνά δύο ἔτσι, ὥστε νά ἐπιτευχθοῦν οἱ ἐπιθυμητές κάθε φορά σχέσεις μεταδόσεως.

Ἀπό τήν πρώτη στιγμή ἐπίσης ἔγινε φανερό ὅτι τό σύστημα αὐτό, πού ὀνομάζεται ἀγγλικά gear box (κιβώτιο ὁδοντωτῶν τροχῶν), γερμανικά getriebe (μετάδοση) καί γαλλικά boîte des vitesses (κιβώτιο ταχυτήτων), ἀπό τά ὁποῖα προῆλθε καί ἡ ἑλληνική ὀνομασία ***κιβώτιο ταχυτήτων,*** θά πρέπει, ἐκτός ἀπό τή δυνατότητα ἀλλαγῆς στή σχέση μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἀπό τόν κινητήρα στούς τροχούς νά ἔχει καί τή δυνατότητα:

α) Νά ἀποσυμπλέκει καί νά μπορεῖ, σέ ἀντιδιαστολή πρός τό συμπλέκτη, νά ἀφήνει ἀποσυμπλεγμένο, δηλαδή κατά κάποιο τρόπο νά ἀπομονώνει, τόν κινητήρα ἀπό τούς τροχούς καί

β) νά μπορεῖ νά ἐξασφαλίζει τήν ἀναστροφή τῆς φορᾶς περιστροφῆς τῶν τροχῶν χωρίς ἀναστροφή τοῦ κινητήρα, γιά νά μπορεῖ τό ὄχημα νά κινεῖται καί πρός τά πίσω.

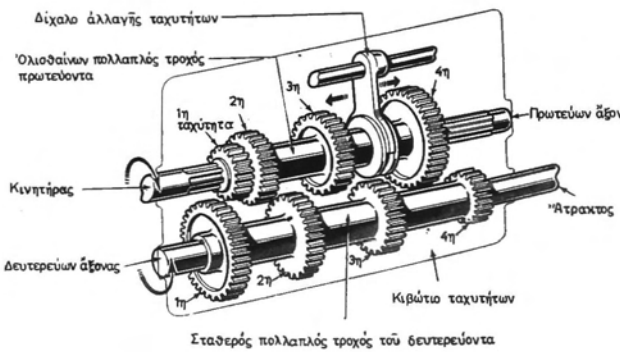
Ἀπό τό 1890 οἱ Panhard καί Levassor κατασκευάζουν στή Γαλλία κιβώτιο ταχυτήτων, πού οἱ βασικές ἀρχές του διαφέρουν ἐλάχιστα ἀπό αὐτές πού ἐφαρμό-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ζονται στά σημερινά κιβώτια ταχυτήτων. Τά πρῶτα κιβώτια ταχυτήτων εἶχαν δύο ἄξονες σέ παράλληλη διάταξη (σχ. 3.1). Ὁ πρῶτος ἄξονας ὀνομαζόταν «πρωτεύων» καί συνδεόταν μέ τόν κινητήρα. Ἔφερε πολύσφηνο, ἐπάνω στό ὁποῖο μποροῦσε νά κινηθεῖ «κατ' ἄξονα» ἕνας πολλαπλός ὀδοντωτός τροχός.

Ὁ δεύτερος ἄξονας ὀνομαζόταν «δευτερεύων». Ἐπάνω του ἦταν μόνιμα σφηνωμένος ἕνας ἄλλος πολλαπλός ὀδοντωτός τροχός.

Ἡ διάταξη τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν στούς δύο πολλαπλούς ἦταν τέτοια, ὥστε σέ κάθε θέση τοῦ μοχλοῦ πού κινοῦσε τόν πολλαπλό ὀδοντωτό τροχό τοῦ πρωτεύοντα, νά ἀντιστοιχεῖ ἐμπλοκή ἑνός μόνο τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντα πρός ἕνα τοῦ δευτερεύοντα καί νά πετυχαίνονται ἔτσι, τέσσερεις διαφορετικές σχέσεις μεταδόσεως ἤ «τέσσερεις ταχύτητες», ὅπως λέμε συνήθως.



Σχ. 3.1.
Κιβώτιο ταχυτήτων Panhard-Levassor μέ δύο ἄξονες.

Ὁ πολλαπλός τοῦ πρωτεύοντα στό σχῆμα 3.1 βρίσκεται στή θέση ἀποσυμπλέξεως (ὅπως βλέπομε κανένας τροχός δέν εἶναι ἐμπλεγμένος). Ἀναστροφή στήν κίνηση, καί συνεπῶς ὀπισθοπορία, πετυχαίνομε μέ ἐνδιάμεσο τροχό (δέν φαίνεται στό σχῆμα). Αὐτός, ἐνῶ οἱ πολλαπλοί βρίσκονται στή θέση ἀποσυμπλέξεως, ἐμπλέκεται ἀνάμεσα στούς τροχούς τῆς πρώτης ταχύτητας μέ ξεχωριστό χειρισμό.

Κιβώτια ταχυτήτων τοῦ τύπου αὐτοῦ, δηλαδή τῶν δύο ἀξόνων, ἔπαψαν ἀπό καιρό νά χρησιμοποιοῦνται. Ἔχουν ἀντικατασταθεῖ ἀπό διάφορους τύπους κιβωτίων μέ τρεῖς ἄξονες, γιά τούς ὁποίους θά μιλήσομε μέ λεπτομέρεια ἀμέσως παρακάτω.

3.2 Βασικός τύπος κιβωτίου ταχυτήτων μέ τρεῖς ἄξονες.

Περιγραφή.

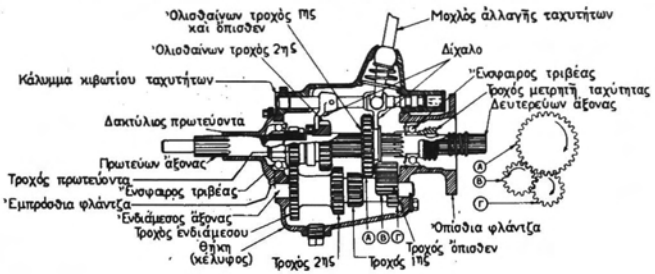
Τά κύρια μέρη τοῦ τυπικοῦ κιβωτίου ταχυτήτων μέ τρεῖς ἄξονες εἶναι: Ἡ θήκη

(ἡ κέλυφος), οἱ ἄξονες μέ τούς ὀδοντωτούς τροχούς καί τό σύστημα ἐπιλογῆς ταχυτήτων.

Ἄς δοῦμε τώρα μέ σχετική λεπτομέρεια κάθε ἕνα ἀπό τά τρία αὐτά κύρια μέρη:

α) Ἡ θήκη (ἡ κέλυφος).

Εἶναι ἕνα κιβώτιο ἀπό χυτοχάλυβα, μέσα στό ὁποῖο στερεώνονται οἱ ἄξονες μέ τούς ἀντίστοιχους τροχούς (σχ. 3.2α). Στό κέλυφος ὑπάρχουν οἱ διάφορες ἐγκαθίσεις γιά τή στερέωση τῶν τριβέων τῶν ἀξόνων, οἱ πλευρικές ὀπές, ἀπό ὅπου περνᾶ ὁ πρωτεύων καί ὁ δευτερεύων ἄξονας καί δύο κοχλιωτά πώματα, γιά νά γεμίζει καί νά ἀδειάζει τό κιβώτιο ταχυτήτων ἀπό τό λιπαντικό.



Σχ. 3.2α.

Τομή κιβωτίου ταχυτήτων μέ τρεῖς ἄξονες καί τρεῖς ταχύτητες.

Ἡ ἐπάνω πλευρά τοῦ κελύφους καλύπτεται μέ κάλυμμα, ὅπου ὑπάρχει ὁ μηχανισμός ἐπιλογῆς.

β) Ἄξονες καί ὀδοντωτοί τροχοί.

— Πρωτεύων ἄξονας (prise directe).

Ὁ ἄξονας αὐτός μέ τό στροφέα (χνόη), πού βρίσκεται στό ἔξω ἀπό τό κιβώτιο ἄκρο του, στηρίζεται στό ἔδρανο πού ὑπάρχει στό κέντρο τοῦ σφονδύλου, καί φέρει τό πολύσφηνο, ἐπάνω στό ὁποῖο βρίσκεται ἡ πλήμνη τοῦ δίσκου τοῦ συμπλέκτη. Μέσω αὐτοῦ τό κιβώτιο ταχυτήτων παίρνει τήν κίνηση ἀπό τόν κινητήρα.

Στό ἄλλο ἄκρο, αὐτό δηλαδή πού βρίσκεται μέσα στό κιβώτιο, ὁ πρωτεύων ἄξονας ἔχει ἕνα ὀδοντωτό τροχό μέ διπλή ὀδόντωση ἐσωτερική καί ἐξωτερική. Ὁ τροχός αὐτός συνδέεται μόνιμα, μέ τήν ἐξωτερική του ὀδόντωση, μέ τόν πρῶτο τροχό (τό μεγαλύτερο) τοῦ πολλαπλοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ τοῦ ἐνδιάμεσου ἄξονα, ἐνῶ μέ τήν ἐσωτερική του ὀδόντωση μπορεῖ νά συνδέεται μέ τό δευτερεύοντα ἄξονα μέσω ἀντίστοιχης ὀδοντώσεως, πού ἔχει ὁ τροχός τῆς κατευθείαν μεταδόσεως.

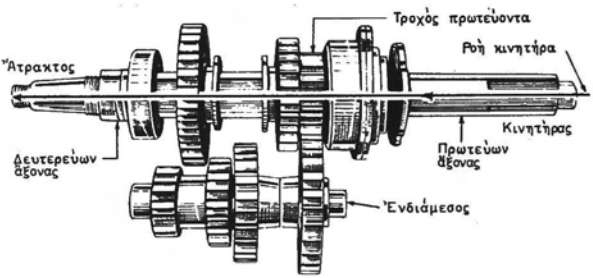
— Ὁ δευτερεύων ἄξονας.

Ἀποτελεῖ προέκταση τοῦ πρωτεύοντα ἄξονα καί στηρίζεται ἐπάνω στό ἐσωτερικό ἔδρανο, πού βρίσκεται στό κέντρο τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντα ἄξονα, καί σέ ἕναν ἐνσφαιρο τριβέα, πού βρίσκεται ἐπάνω στό κέλυφος. Ὅταν ὁ

δευτερεύων ἄξονας βγεῖ ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων, συνδέεται μέ τόν ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως, μέσω ἑνός σταυροῦ, ὅπως θά δοῦμε μέ λεπτομέρεια παρακάτω.

Ὁ δευτερεύων ἄξονας ἔχει πολύσφηνο σέ ὅλο τό μῆκος του καί ἐπάνω σέ αὐτό ὀλισθαίνουν δύο τροχοί, πού ἐλέγχονται ἀπό δύο δίχαλα.

Ὁ πρός τό μέρος τοῦ πρωτεύοντα τροχός, ὁ τροχός δηλαδή τῆς κατευθείαν μεταδόσεως, μέ τήν πλευρική του ὀδόντωση μπορεῖ, ὅταν τόν ὠθήσομε πρός τά δεξιά (σχ. 3.2β), νά συνδεθεῖ μέ τήν ἐσωτερική ὀδόντωση τοῦ τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντα, ὁπότε οἱ δύο ἄξονες συνδέονται σταθερά καί ἡ κίνηση μεταδίδεται ἀπό τό σφόνδυλο στό δίσκο τοῦ συμπλέκτη, ἀπό αὐτόν στόν πρωτεύοντα, μετά στό δευτερεύοντα καί τέλος στήν ἄτρακτο, χωρίς ἀλλαγή τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν, δηλαδή μέ σχέση μεταδόσεως ἴση μέ τή μονάδα (κατευθείαν μετάδοση).

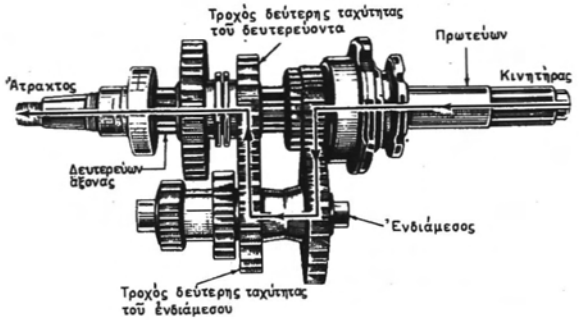


Σχ. 3.2β.
Οἱ ἄξονες καί οἱ ὀδοντωτοί τροχοί κιβωτίου ταχυτήτων στήν 3η ταχύτητα (κατευθείαν μετάδοση).

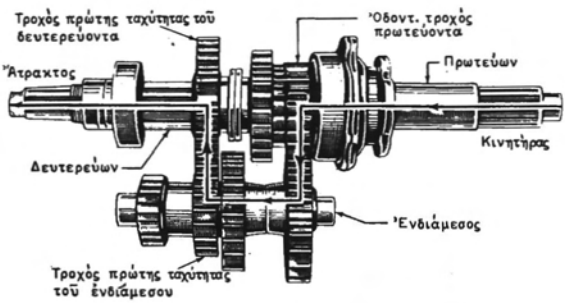
Ἄν ὁ ἴδιος τροχός (τῆς κατευθείαν μεταδόσεως) ὠθηθεῖ ἀπό τό δίχαλό του πρός τά ἀριστερά (σχ. 3.2γ), ἀποσυμπλέκεται ἀπό τόν τροχό τοῦ πρωτεύοντα. Μέ τήν περιφερειακή του πιά ὀδόντωση, συμπλέκεται μέ τό δεύτερο τροχό (σέ μέγεθος καί θέση) τοῦ πολλαπλοῦ τροχοῦ τοῦ ἐνδιάμεσου ἄξονα, ὁπότε ἡ κίνηση ἀπό τόν πρωτεύοντα ἔρχεται στόν πολλαπλό τοῦ ἐνδιάμεσου καί ἀπό αὐτόν στό δευτερεύοντα, μέ σχέση ὅμως μεταδόσεως τό γινόμενο τῶν σχέσεων «πρωτεύων - ἐνδιάμεσος» ἐπί «ἐνδιάμεσος-δευτερεύων». Μέ τόν τρόπο αὐτό σχηματίζεται σχέση μεταδόσεως μικρότερη ἀπό τή μονάδα (δεύτερη ταχύτητα).

Ἐπάνω στό δευτερεύοντα ὑπάρχει καί ἄλλος ὀλισθαίνων τροχός, πού ἐλέγχεται ἀπό ἄλλο δίχαλο. Αὐτός, ὅταν ἔλθει πρός τά δεξιά (σχ. 3.2δ), συνδέεται μέ τόν τρίτο καί ἀκόμη μικρότερο τροχό τοῦ πολλαπλοῦ τοῦ ἐνδιάμεσου καί σχηματίζει μιάν ἀκόμα σχέση μεταδόσεως μικρότερη ἀπό τήν προηγούμενη (πρώτη ταχύτητα). Ὅταν ἔλθει πρός τά ἀριστερά, ἐμπλέκεται μέ τόν ἐνδιάμεσο τροχό τῆς ὀπισθεν, πού εἶναι μόνιμα συνδεμένος μέ τόν τελευταῖο τροχό τοῦ πολλαπλοῦ τοῦ ἐνδιάμεσου, καί μεταδίδει στόν τροχό τοῦ δευτερεύοντα ἀνεστραμμένη κίνηση (ταχύτητα ὀπισθεν) (σχ. 3.2ε).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.2γ.
Ἄξονες καί τροχοί κιβωτίου μέ τρεῖς ταχύτητες στή δεύτερη ταχύτητα.



Σχ. 3.2δ.
Ἄξονες καί τροχοί σέ κιβώτιο ταχυτήτων στήν πρώτη ταχύτητα.

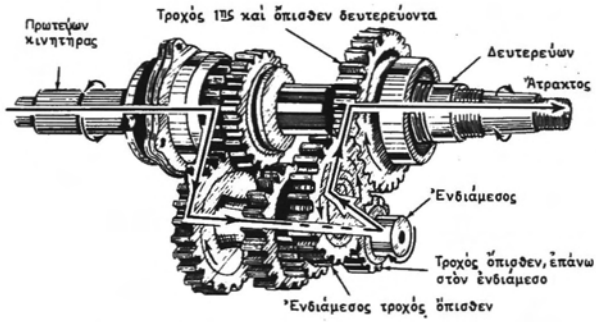
Τέλος, ὅταν οἱ ὁδοντωτοί τροχοί βρεθοῦν στή θέση πού δείχνει τό σχῆμα 3.2στ, δέν γίνεται καμιά μετάδοση κινήσεως μεταξύ πρωτεύοντα καί δευτερεύοντα καί τό κιβώτιο ταχυτήτων βρίσκεται σέ ἀποσύμπλεξη ἤ στό νεκρό σημεῖο (ΝΣ), ὅπως μᾶλλον ἀστοχα λέγεται.

– ***Ὁ ἐνδιάμεσος ἄξονας.***

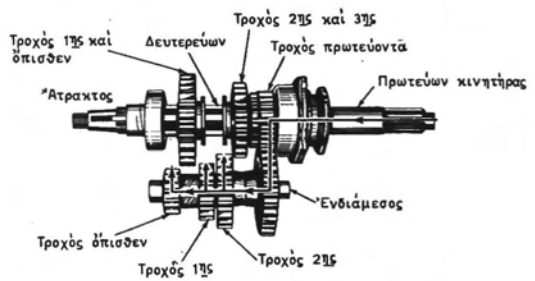
Ὁ ἐνδιάμεσος ἄξονας δέν συνδέεται μέ ἄλλα μέλη τοῦ συστήματος μεταδόσεως τῆς κινήσεως καί χρησιμεύει μόνο γιά στήριγμα τοῦ πολλαπλοῦ ὁδοντωτοῦ τροχοῦ του.

Ὁ πολλαπλός αὐτός τροχός εἶναι ἕνα ὁλόσωμο χυτοχαλύβδινο κομμάτι, ἐπάνω στό ὁποῖο σχηματίζονται τέσσερεις ἤ καί περισσότεροι τροχοί μέ κλιμακωμένη

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.2ε.
Ἄξονες τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων γιά τήν πρός τά πίσω κίνηση (ὀπισθεν).



Σχ. 3.2στ.
Ἄξονες καί τροχοί τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων, ὅταν ὁ κινητήρας εἶναι ἀποσυνδεμένος ἀπό τό ὑπόλοιπο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

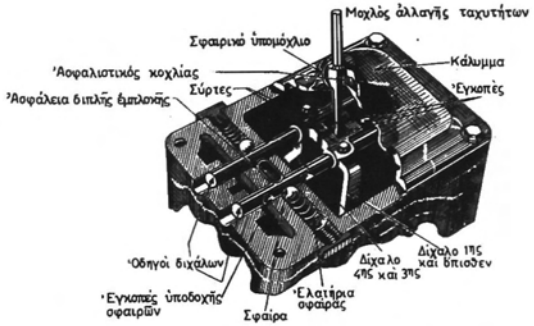
διάμετρο. Ὁ πρῶτος ἀπό αὐτούς κινεῖται ἀπό τόν πρωτεύοντα, ἐνῶ οἱ ἄλλοι μεταφέρουν τήν κίνηση στό δευτερεύοντα μέ μειωμένη σχέση μεταδόσεως.

γ) Τό σύστημα ἐπιλογῆς ταχυτήτων.

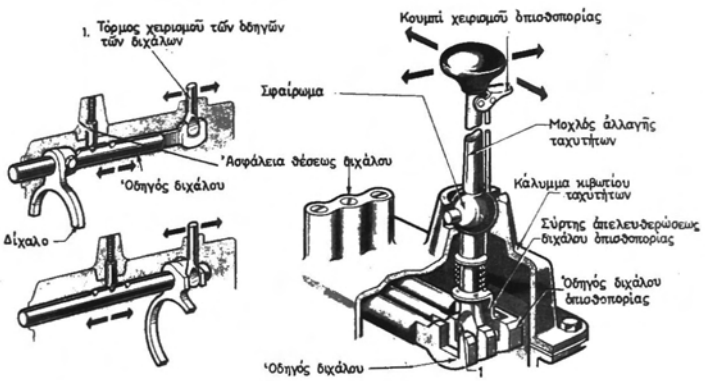
Βασικά τό σύστημα ἐπιλογῆς ταχυτήτων, μέ τό ὁποῖο προσδιορίζεται ποιό ζεῦγος τροχῶν θά βρίσκεται κάθε στιγμή σέ ἐμπλοκή, στηρίζεται στή μετακίνηση τοῦ τροχοῦ, πού πρόκειται νά ἐμπλακεῖ (ἤ τοῦ συστήματος ἐμπλοκῆς γιά τά συγχρονισμένα κιβώτια ταχυτήτων), ἀπό ἕνα δίχαλο. Τό δίχαλο αὐτό χειρίζεται ὁ ὁδηγός τοῦ αὐτοκινήτου μέ τό ***μοχλό ἐπιλογῆς ταχυτήτων*** ἤ ***ἀλλαγῆς ταχυτήτων,*** ὅπως κοινά ὀνομάζεται.

Τά δίχαλα, πού συνήθως εἶναι δύο ἤ τρία, στηρίζονται ἐπάνω στούς ὁδηγούς

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.2ζ.
Τά δίχαλα συστήματος ἐπιλογῆς ταχυτήτων (ἀλλαγῆς ταχυτήτων).



Σχ. 3.2η.
Σύστημα ἐπιλογῆς ταχυτήτων μέ τό μοχλό ἐπάνω ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων.

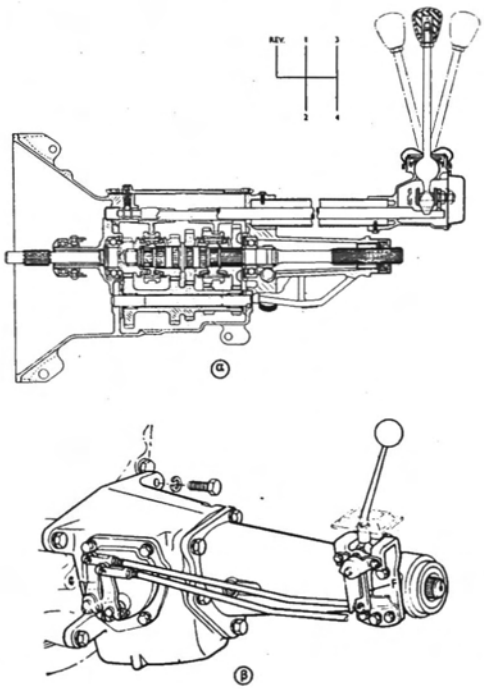
τους (σχ. 3.2ζ καί 3.2η). Αὐτά ὁλισθαίνουν μέσα σέ εἰδικές ἐγκαθίσεις, πού ἔχει τό κάλυμμα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Σέ εἰδικά σημεῖα τῶν ἐγκαθίσεων ὑπάρχουν σφαῖρες μέ ἐλατήρια, ἐνῶ στά δίχαλα ὑπάρχουν ἀντίστοιχες ἐγκοπές ὑποδοχῆς τῶν σφαιρῶν. Ἔτσι, μπαίνοντας οἱ σφαῖρες στίς ἐγκοπές αὐτές, προσδιορίζουν τίς ἀκριβεῖς θέσεις τῶν διχάλων, συνεπῶς καί τῶν τροχῶν πού ἐλέγχουν τά δίχαλα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Είδική ἀσφάλεια ἀποκλείει τήν περίπτωση νά ἐμπλακοῦν δύο ζεύγη τροχῶν ταυτόχρονα (ἀσφάλεια διπλῆς ἐμπλοκῆς), γιατί μία τέτοια ἐμπλοκή θά εἶχε καταστρεπτικά ἀποτελέσματα γιά τό κιβώτιο ταχυτήτων.

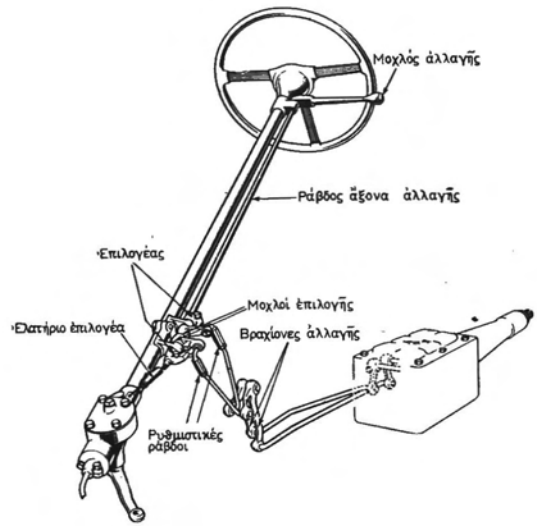
Ὁ μοχλός ἀλλαγῆς ταχυτήτων παλιότερα βρισκόταν πάντα ἐπάνω ἀκριβῶς ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων (σχ. 3.2η), ὁπότε ἡ ἐνέργειά του στούς ὁδηγούς τῶν διχάλων ἦταν ἄμεση. Σήμερα, κατά γενικό σχεδόν κανόνα, εἶναι μακριά, εἴτε στό δάπεδο δίπλα στή θέση τοῦ ὁδηγοῦ εἴτε κοντά στό τιμόνι, ὁπότε ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως γίνεται μέ κινηματική ἁλυσίδα.

Σέ περίπτωση πού ὁ μοχλός εἶναι στό δάπεδο, ἡ κινηματική ἁλυσίδα παίρνει καί ἀνάλογη μορφή [σχ. 3.2θ (α)(β)], ἐνῶ ὅταν βρίσκεται κοντά στό τιμόνι ἔχει ἄλλη μορφή (σχ. 3.2ι).



Σχ. 3.2θ.
Δύο συστήματα ἐπιλογῆς ταχυτήτων μέ τό μοχλό στό δάπεδο ἀλλά μακριά ἀπό τό κιβώτιο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.2ι.
Σύστημα ἐπιλογῆς ταχυτήτων μέ τό μοχλό κοντά στό τιμόνι.

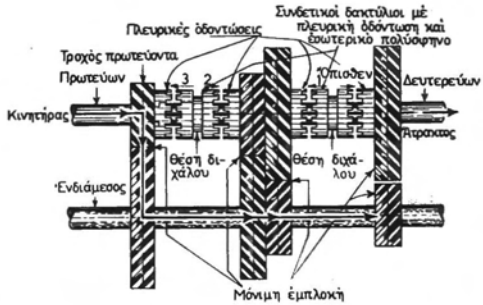
3.3 Κιβώτια ταχυτήτων μέ λοξούς ὁδοντωτούς τροχούς μόνιμης ἐμπλοκῆς.

Τό κιβώτιο ταχυτήτων, πού περιγράψαμε, ἔχει ὁδοντωτούς τροχούς μέ δόντια παράλληλα πρός τόν ἄξονα τοῦ τροχοῦ. Οἱ ὁδοντωτοί αὐτοί τροχοί ἔχουν τό μειονέκτημα νά κάνουν θόρυβο. Πρώτη προσπάθεια γιά βελτίωση στίς ἀτέλειες αὐτές τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων ἦταν τό κιβώτιο μέ λοξά ὡς πρός τόν ἄξονα τοῦ τροχοῦ δόντια (σχ. 3.3). Τά δόντια εἶναι μόνιμα ἐμπλεγμένα μεταξύ τους, ἐνῶ οἱ τροχοί, πού βρίσκονται ἐπάνω στό δευτερεύοντα, στρέφονται ἐλεύθερα ἐπάνω του.

Ἡ σύμπλεξη γίνεται μέ σύστημα ἐμπλοκῆς πού ἔχει συνδετικούς δακτύλιους μέ πλευρικές ὁδοντώσεις. Οἱ ὁδοντώσεις αὐτές ἐμπλέκονται στίς ἀντίστοιχες πλευρικές ὁδοντώσεις τῶν λοξῶν ὁδοντωτῶν τροχῶν. Οἱ συνδετικοί δακτύλιοι εἶναι συνδεμένοι μέ τό δευτερεύοντα ἄξονα μέ πολύσφηνο, τό ὁποῖο τούς ἐπιτρέπει νά κινηθοῦν ἐλεύθερα ἐμπρός-πίσω· δέν τούς ἐπιτρέπει ὅμως νά στραφοῦν ἐλεύθερα γύρω ἀπό αὐτόν. Ὅταν λοιπόν ἕνας ἀπό αὐτούς ἐμπλακεῖ μέ ἕναν ἀπό τούς τροχούς τοῦ δευτερεύοντα ἄξονα, τοῦ μεταδίδει τόν ἀριθμό τῶν στροφῶν πού ἔχει ὁ τροχός μέ τόν ὁποῖο ἔχει ἐμπλακεῖ.

Τό κιβώτιο μέ λοξούς ὁδοντωτούς τροχούς ἔχει βέβαια ἠρεμότερη λειτουργία, ἀλλά δέν θεραπεύει ἕνα ἄλλο σοβαρό μειονέκτημα, πού ἔχουν ὅλα τά κιβώτια τα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.3.
Κιβώτια ταχυτήτων μέ τροχούς, πού έχουν λοξά δόντια μόνιμης έμπλοκῆς.

χυτήτων τά ὁποῖα περιγράψαμε ὡς τώρα· τή δυσκολία δηλαδή πού παρουσιάζεται ὅταν ἐπιχειροῦμε ἐμπλοκή δύο ὀδοντωτῶν τροχῶν πού κινοῦνται μέ διαφορετικές περιφερειακές ταχύτητες.

Στά κιβώτια τῶν τύπων αὐτῶν, ὅταν ὁ ὁδηγός ἤθελε νά ἀλλάξει σχέση μεταδόσεως, νά ἀλλάξει δηλαδή ταχύτητα ὅπως λέμε, ἔπρεπε νά πάρει ὁρισμένα μέτρα ἔτσι, ὥστε οἱ δύο ὁδοντωτοί τροχοί, πού ἐπρόκειτο νά ἐμπλακοῦν, νά παρουσιάζουν κατά τή στιγμή τῆς ἐμπλοκῆς τους ὅσο τό δυνατό μικρότερη διαφορά περιφερειακῆς ταχύτητας. Κάθε φορά πού δέν πετυχαινόταν αὐτό, τό κιβώτιο διαμαρτυρόταν ἔντονα μέ ἰσχυρό θόρυβο καί σέ περίπτωση ἐπιμονῆς ἔσπαζαν συχνά τά δόντια τῶν τροχῶν.

Ἡ ἀθόρυβη ἀλλαγή ταχυτήτων ἦταν κριτήριο γιά τήν ἐπιδεξιότητα τοῦ ὁδηγοῦ καί μέ μεγάλη ἀνακούφιση δέχτηκαν οἱ ἀδέξιοι ὁδηγοί τά κιβώτια μέ συγχρονιζόμενη ἐμπλοκή (synchromesh), τά κοινῶς λεγόμενα ***συγχρονισμένα κιβώτια ταχυτήτων.***

3.4 Κιβώτια ταχυτήτων μέ συγχρονιζόμενη ἐμπλοκή.

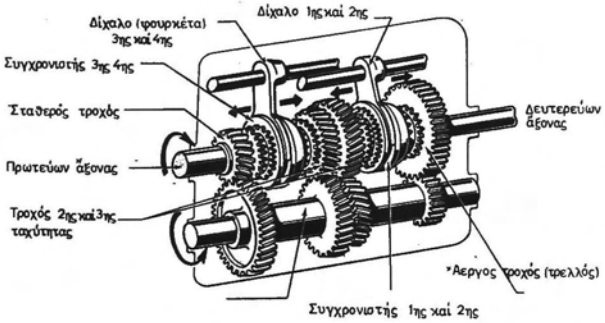
Τό κιβώτιο ταχυτήτων μέ συγχρονιζόμενη ἐμπλοκή ἔχει καί αὐτό λοξούς ὀδοντωτούς τροχούς μόνιμης ἐμπλοκῆς (σχ. 3.4α). Ἔχει ὅμως τελείως διαφορετικό σύστημα πλευρικῆς ἐμπλοκῆς.

Ὁ τροχός τοῦ πρωτεύοντα ἄξονα καί οἱ τροχοί τοῦ δευτερεύοντα ἀντί γιά τό ἁπλό ὀδοντωτό σύστημα ἐμπλοκῆς ἔχουν μία ὀδόντωση ἐμπλοκῆς καί ἕνα ἐξωτερικό κῶνο συγχρονισμοῦ (σχ. 3.4β καί 3.4γ).

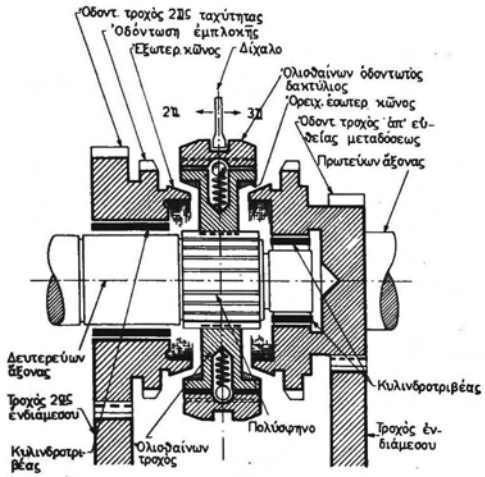
Τά ἀντίστοιχα συστήματα ἐμπλοκῆς ἔχουν ἕνα ἐσωτερικό κῶνο συγχρονισμοῦ ντυμένο μέ ὀρειχάλκινο κωνικό δακτύλιο καί, περιφερειακά, ἐξωτερική ὀδόντωση, ἐπάνω στήν ὁποία ὀλισθαίνει ἕνας δακτύλιος μέ ἐσωτερική ὀδόντωση.

Σέ τρία ἤ τέσσερα σημεῖα ἀνάμεσα στήν ἐσωτερική καί ἐξωτερική ὀδόντωση

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

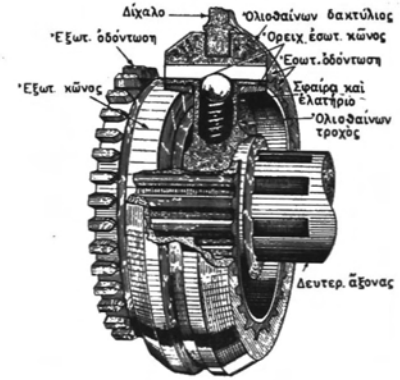


Σχ. 3.4α.
Κιβώτιο ταχυτήτων μέ σύστημα συγχρονισμοῦ.

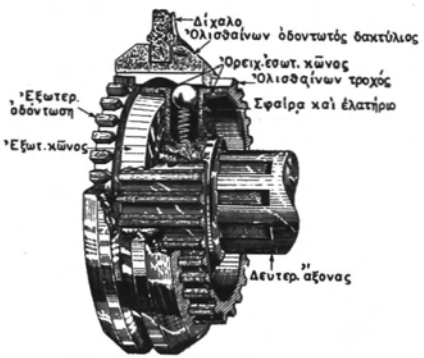


Σχ. 3.4β.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.4γ.
Συστήματα συγχρονισμοῦ στό κιβώτιο ταχυτήτων.



Σχ. 3.4δ.
Σύστημα συγχρονισμοῦ ἐμπλεγμένο.

τοῦ ὀλισθαίνοντα δακτύλιου, ὑπάρχει μιά ἀνασταλτική σφαῖρα μέ ἐλατήριο (ἤ ἄλλο ἀνάλογο σύστημα), πού κάνει κάπως δύσκολη τήν αὐτόματη ὀλίσθηση τοῦ δακτύλιου. Ὁ ὀλισθαίνων δακτύλιος περιφερειακά φέρει αὐλάκι, μέσα στό ὁποῖο ἔρχεται τό δίχαλο τοῦ συστήματος ἀλλαγῆς ταχύτητας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἂς ὑποτεθεῖ ὅτι ὁ ὁδηγός πιέζει πρός τά ἐμπρός μέ τό μοχλό ἀλλαγῆς ταχυτήτων τό δίχαλο. Ἐφόσον ἡ ἀνασταλτική σφαίρα ἀπαγορεύει τήν εὔκολη ὀλίσθηση τοῦ δακτύλιου, ὁλόκληρο τό σύστημα ἐμπλοκῆς θά ὀλισθήσει ἐπάνω στό πολύσφηνο τοῦ δευτερεύοντα καί θά ἔλθει πρός τά ἐμπρός, μέχρις ὅτου ὁ ἐσωτερικός ὀρειχάλκινος κῶνος ἔλθει σέ ἐπαφή μέ τόν ἐξωτερικό κῶνο τοῦ ὁδοντωτοῦ τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντα. Αὐτή ἡ ἐπαφή θά δημιουργήσει τριβή καί ἔναρξη συγχρονισμοῦ τοῦ δευτερεύοντα πρός τόν πρωτεύοντα. Ὅσο ὁ ὁδηγός αὐξάνει τήν πίεσή του στό μοχλό ἀλλαγῆς ταχυτήτων, τόσο ἡ τριβή αὐξάνει καί ὁ συγχρονισμός τῶν δύο ἀξόνων γίνεται πιό τέλειος. Ὅταν ἡ πίεση γίνει τόσο μεγάλη, ὥστε νά ὑπερνικήσει τή δύναμη τῶν ἀνασταλτικῶν σφαιρῶν καί νά κινήσει πρός τά ἐμπρός τόν ὁδοντωτό δακτύλιο, ὁ συγχρονισμός ἔχει ἐπιτευχθεῖ τελείως. Ἔτσι, ἡ ἐσωτερική ὁδόντωση τοῦ ὀλισθαίνοντος δακτύλιου ἔρχεται καί ἐμπλέκεται μέ τήν ὁδόντωση ἐμπλοκῆς τοῦ τροχοῦ τοῦ πρωτεύοντα καί ἀποκαθίσταται τελείως (μονιμοποιεῖται κατά κάποιο τρόπο) ἡ ἐμπλοκή (σχ. 3.46).

3.5 Σχέσεις μεταδόσεως ταχύτητας, πού χρησιμοποιοῦνται συνήθως στά αὐτοκίνητα.

Παρακάτω δίνονται οἱ ἀριθμοί, πού ἀφοροῦν στίς σχέσεις μεταδόσεως πού ἰσχύουν συνήθως στά διάφορα κιβώτια ταχυτήτων. Γράφοντας παρακάτω ὅτι οἱ σχέσεις μεταδόσεως στήν 1η ταχύτητα κυμαίνονται ἀπό 3,5 μέχρι 4,5 ἐννοοῦμε ὅτι οἱ πραγματικές σχέσεις μεταδόσεως κυμαίνονται ἀπό 3,5 : 1 μέχρι 4,5 : 1. Δηλαδή 3,5 στροφές τοῦ κινητήρα ἀντιστοιχοῦν σέ μιά στροφή τοῦ ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως κ.ο.κ.

Α. ΕΠΙΒΑΤΗΓΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

α) Μέ 3 ταχύτητες

1η ταχύτητα ἀπό	3,5	μέχρι 4,5
2α ταχύτητα ἀπό	2	μέχρι 3,5
3η ταχύτητα ἀπό	1	
Ὅπισθεν ἀπό	3	μέχρι 4

β) Μέ 4 ταχύτητες

1η ταχύτητα ἀπό	3,5	μέχρι 4
2α ταχύτητα ἀπό	2	μέχρι 2,5
3η ταχύτητα ἀπό	1,5	μέχρι 1,9
4η ταχύτητα ἀπό	1	
Ὅπισθεν ἀπό	3	μέχρι 4

Β. ΦΟΡΤΗΓΑ ΚΑΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ

α) Μέ 4 ταχύτητες

1η ταχύτητα ἀπό	4,5	μέχρι 5,5
2α ταχύτητα ἀπό	3	μέχρι 3,5
3η ταχύτητα ἀπό	1,6	μέχρι 2
4η ταχύτητα ἀπό	1	
Ὅπισθεν ἀπό	4	μέχρι 5

β) Μέ 5 ταχύτητες

1) Χωρίς ὑπερπολλαπλασιασμό

1η ταχύτητα ἀπό	7,5	μέχρι 9
2α ταχύτητα ἀπό	4	μέχρι 3,5
3η ταχύτητα ἀπό	2,2	μέχρι 3,5
4η ταχύτητα ἀπό	1,4	μέχρι 2
5η ταχύτητα ἀπό	1	
Ὅπισθεν	7,5 - 9	

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2) Μέ ὑπερπολλαπλασιασμό

1η ταχύτητα ἀπό 5 μέχρι 6
2α ταχύτητα ἀπό 3 μέχρι 4
3η ταχύτητα ἀπό 1,5 μέχρι 2
4η ταχύτητα ἀπό 1
5η ταχύτητα ἀπό 0,65 μέχρι 0,75
Ὅπισθεν ἀπό 5 μέχρι 6

γ) Μέ 6 ταχύτητες

1) Χωρίς ὑπερπολλαπλασιασμό

1η ταχύτητα ἀπό 8 μέχρι 9
2α ταχύτητα ἀπό 5 μέχρι 6,5
3η ταχύτητα ἀπό 3,5 μέχρι 4,5
4η ταχύτητα ἀπό 2 μέχρι 2,5
5η ταχύτητα ἀπό 1,3 μέχρι 1,6
Ὅπισθεν ἀπό 8 μέχρι 9

2) Μέ ὑπερπολλαπλασιασμό

1η ταχύτητα ἀπό 5,5 μέχρι 6
2α ταχύτητα ἀπό 3,5 μέχρι 4
3η ταχύτητα ἀπό 2,2 μέχρι 2,5
4η ταχύτητα ἀπό 1,4 μέχρι 1,6
5η ταχύτητα ἀπό 1
6η ταχύτητα ἀπό 0,6 μέχρι 0,75
Ὅπισθεν ἀπό 5 μέχρι 6

3.6 Βοηθητικά κιβώτια ταχυτήτων.

Ὅταν ἡ μέγιστη συνολική σχέδη μεταδόσεως μεταξύ κινητήρα καί τροχῶν, πού μποροῦν νά ἐξασφαλίσουν τό κιβώτιο ταχυτήτων καί τό κωνικό ζεῦγος τῆς γωνιακῆς μεταδόσεως εἶναι ἀνεπαρκής, ὅπως π.χ. συμβαίνει στά βαριά φορτηγά καί ρυμουλκά, τότε ἀνάμεσα στό κιβώτιο ταχυτήτων καί τήν ἄτρακτο παρεμβάλλεται ἕνας βοηθητικός μηχανισμός, τό ***κιβώτιο βοηθητικῆς ταχύτητας,*** ἤ ἁπλῶς ***ἡ βοηθητική,*** πού ἐξασφαλίζει τήν ἐπιθυμητή αὔξηση τοῦ ὑποβιβασμοῦ τῶν στροφῶν.

Ὁ μηχανισμός τοῦ κιβωτίου βοηθητικῆς ταχύτητας (σχ. 3.6) ἀποτελεῖ κατά κάποιο τρόπο ἕνα ἁπλουστευμένο κιβώτιο ταχυτήτων, χωρίς συγχρονισμό.

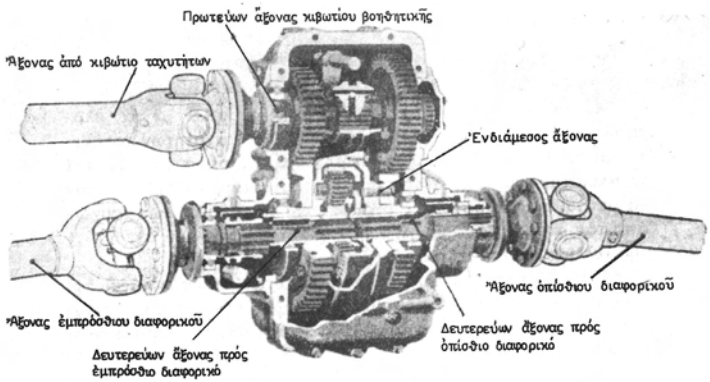
Ὁ πρωτεύων ἄξονας συνδέεται μέ τό δευτερεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί ὁ δευτερεύων ἄξονάς του μέ τήν ἄτρακτο. Αὐτοί οἱ δύο ἄξονες εἶναι καί ἐδῶ ὁμοαξονικοί. Κάτω ἀπό αὐτούς εἶναι τοποθετημένος ὁ πολλαπλός τροχός τοῦ ἐνδιάμεσου ἄξονα.

Μεταξύ πρωτεύοντα καί δευτερεύοντα ὑπάρχει ὁλισθαίνων δακτύλιος μέ ἐσωτερική ὁδόντωση, πού μέ δίχαλο καί σύστημα ἐπιλογῆς, μπορεῖ νά κινηθεῖ, εἴτε πρός τόν πρωτεύοντα (ὅπως φαίνεται στό σχῆμα), ὁπότε ἡ κίνηση ἀπό τόν πρωτεύοντα ἔρχεται στό δευτερεύοντα χωρίς ὑποπολλαπλασιασμό (κατευθείαν μετάδοση), εἴτε πρός τό δευτερεύοντα, ὁπότε ἀποσυμπλέκεται ὁ πρωτεύων ἀπό τόν δευτερεύοντα καί ἐμπλέκεται ὁ δευτερεύων μέ τόν ἐνδιάμεσο. Ἔτσι, γίνεται ἡ μείωση τοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν τοῦ δευτερεύοντα ὡς πρός τόν πρωτεύοντα καί πετυχαίνομε τήν ἐπιθυμητή αὔξηση στή σχέση μεταδόσεως.

Εἶναι φανερό ὅτι, ὅταν ὁ ὁλισθαίνων δακτύλιος μείνει στό μέσο, τό κιβώτιο τῆς βοηθητικῆς βρίσκεται σέ νεκρό σημεῖο καί κάθε μετάδοση κινήσεως πρός τήν ἄτρακτο διακόπτεται.

Ὁ συνηθισμένος πολλαπλασιασμός τῆς σχέσεως μεταδόσεως (ἤ ὑποπολλαπλασιασμός τῶν στροφῶν), πού πετυχαίνομε μέ τό κιβώτιο τῆς βοηθητικῆς, εἶναι με-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 3.6.
Κιβώτιο βοηθητικῆς ταχύτητας.

ταξύ 1,5 καί 2. Ὑπάρχουν ὅμως καί κιβώτια βοηθητικῆς μέ ἀνώτερο πολλαπλασιασμό (μέχρι 2,5).

Ἐπειδή τό κιβώτιο τῆς βοηθητικῆς βρίσκεται σέ σειρά πρός τό κιβώτιο ταχυτήτων καί μπορεῖ νά ἐμπλακεῖ στήν ἀνώτερη ἤ τήν κατώτερη σχέση μεταδόσεώς του, ἀνεξάρτητα ἀπό τήν ταχύτητα πού εἶναι σέ ἐμπλοκή στό κιβώτιο ταχυτήτων, εἶναι φανερό ὅτι μέ τό συνδυασμό τῶν δύο κιβωτίων διπλασιάζεται ὁ ἀριθμός τῶν σχέσεων μεταδόσεως καί γίνεται καλύτερη προσαρμογή τῆς ἰσχύος τοῦ κινητήρα πρός τίς ἀνάγκες τῆς κινήσεως.

Ἡ ἀλλαγή ἐμπλοκῆς στό κιβώτιο τῆς βοηθητικῆς γίνεται συνήθως μέ τό ὄχημα σέ στάση, ἐπειδή δέν ὑπάρχει σέ αὐτό σύστημα συγχρονισμοῦ. Δέν ἀποκλείεται ὅμως καί ἡ ἀλλαγή μέ τό ὄχημα σέ κίνηση, ἐφόσον ὁ ὁδηγός μπορεῖ νά πετύχει τό συγχρονισμό μέ τόν ἐπιταχυντή.

3.7 Κιβώτια διανομῆς.

Σέ ὀχήματα πού ὅλοι οἱ ἄξονές τους εἶναι κινητήριοι (4 × 4 ἤ 6 × 6) εἶναι ἀνάγκη νά παρεμβληθεῖ μεταξύ τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τῆς ἀτράκτου (πού θά φέρουν τήν κίνηση στούς τροχούς) ἕνα σύστημα κατανομῆς τῆς ἰσχύος τοῦ κινητήρα στούς δύο κινητήριους ἄξονες, τό ὁποῖο καί θά ἐπιτρέπει τήν ἀπομόνωση τῶν ἐμπροσθίων τροχῶν ἄν τό θέλει ὁ ὁδηγός. Τό σύστημα αὐτό εἶναι τό κιβώτιο διανομῆς.

3.8 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση.

Τό κιβώτιο ταχυτήτων σπάνια παθαίνει βλάβη.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Πρίν άπό κάθε έπέμβαση σέ αύτό, πρέπει νά γίνεται έλεγχος τοῦ συμπλέκτη. Αύτό, γιατί πολλές φορές ή δύσκολη άλλαγή στίς ταχύτητες όφείλεται σέ κακή ρύθμιση τοῦ συμπλέκτη (ίδίως σέ ύπερβολικά έλεύθερη κίνηση τοῦ ποδόπληκτρού του, δηλαδή σέ κακή άποσύμπλεξη) ή καί γενικά σέ κακή λειτουργία του άπό όποιαδήποτε αίτία.

Έφόσον ύπάρχουν σοβαρές ύπόνοιες γιά κακή λειτουργία στό ίδιο τό κιβώτιο ταχυτήτων, πρέπει νά γίνεται δοκιμή όδηγήσεως σέ πορεία όριζόντια καί ύπό κλίση (άνάβαση καί κατάβαση). Ό κινητήρας θά πρέπει νά κινεῖ τό όχημα καί νά παρασύρεται άπό αύτό, θά πρέπει έπίσης νά έμπλέκονται διαδοχικά όλες οί ταχύτητες, ώστε νά προσδιορίζεται άκριβῶς, σέ ποιά περίπτωση κινήσεως καί μέ έμπλοκή ποιᾶς ταχύτητας παρουσιάζεται ή άνώμαλη λειτουργία. Έτσι, εἶναι δυνατό νά άποφύγομε άσκοπη άποσυναρμολόγηση.

Γιά τόν προσδιορισμό τοῦ σημείου τῆς βλάβης, ό όδηγός εἶναι συνήθως σέ θέση νά δώσει πολύτιμες πληροφορίες. Μέ βάση τίς πληροφορίες αύτές καί σέ συνδυασμό μέ τά άποτελέσματα τῆς δοκιμῆς, ό πεπειραμένος τεχνίτης μπορεῖ νά βγάλει συμπεράσματα πού θά τόν διευκολύνουν πολύ στήν έργασία του.

Έφόσον διαπιστωθεῖ ὅτι ή βλάβη βρίσκεται μέσα στό κιβώτιο ταχυτήτων, αύτό πρέπει νά άφαιρεθεῖ άπό τό αύτοκίνητο καί νά άποσυναρμολογηθεῖ. Ή έργασία αύτή γίνεται πάντα σέ συνεργεῖο έπισκευῶν.

Πρίν άφαιρεθεῖ ὅμως τό κιβώτιο ταχυτήτων, άνυψώνεται τό αύτοκίνητο μέ γρύλο, άδειάζεται τό λάδι, άποσυναρμολογεῖται ή άτρακτος (ὁ άξονας μεταδόσεως κινήσεως), οί έξωτερικές συνδέσεις τοῦ συστήματος έπιλογῆς ταχυτήτων καί ὁ εύκαμπτος άξονας τοῦ μετρητῆ ταχύτητας. Μετά, καί άφοῦ ύποστηριχθεῖ τό κιβώτιο ταχυτήτων, άφαιροῦνται τά βλῆτρα (μπουλόνια) πού τό συγκρατοῦν έπάνω στό θάλαμο τοῦ συμπλέκτη ή συγκρατοῦν τό θάλαμο τοῦ συμπλέκτη έπάνω στόν κινητήρα, καί άφαιροῦμε τό κιβώτιο ταχυτήτων μαζί ή χωρίς τό θάλαμο τοῦ συμπλέκτη (άνάλογα μέ τόν τύπο) τραβώντάς το μέ προσοχή πρός τά πίσω. Αύτό γίνεται γιά νά βγεῖ ὁ πρωτεύων άξονας άπό τήν έγκάθισή του στό σφόνδυλο καί άπό τήν πλήμνη τοῦ δίσκου τοῦ συμπλέκτη. Έπειτα άποχωρίζομε τό κιβώτιο άπό τό θάλαμο τοῦ συμπλέκτη (ἄν δέν εἶχε μείνει έπάνω στόν κινητήρα) καί άφαιροῦμε τό κάλυμμα. Τέλος, πλένομε μέ διαλύτη (βενζίνη ή τριχλωροαιθυλένιο) τό κιβώτιο ταχυτήτων έσωτερικά καί έξωτερικά καλά καί μέ προσοχή, γιά νά μήν πέσουν μέσα ξένα σώματα, καί τό τοποθετοῦμε έπάνω σέ είδική βάση γιά έπιθεώρηση.

Ή έπιθεώρηση στή φάση αύτή εἶναι άπλή. Παρατηροῦμε μόνο τήν κατάσταση τῶν δοντιῶν τῶν όδοντωτῶν τροχῶν καί τῶν κώνων συγχρονισμοῦ καί δοκιμάζομε μέ τό χέρι τή λειτουργία τῶν συστημάτων συγχρονισμοῦ.

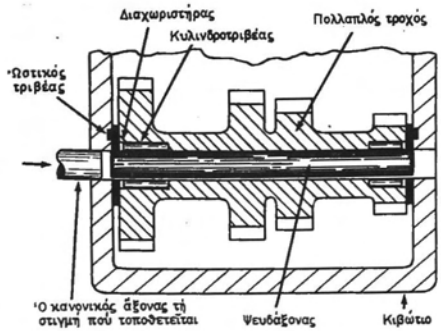
Τά δόντια τῶν όδοντωτῶν τροχῶν πρέπει νά εἶναι άκέραια, λεῖα καί καθαρά. Δέν πρέπει νά έχουν άπολεπίσεις ή ἴχνη ύπερθερμάνσεως (χρῶμα μελιτζανί) καί ύπερβολικῆς φθορᾶς.

Ἄν ύπάρξει άνάγκη νά διαλυθεῖ άκόμα περισσότερο τό κιβώτιο ταχυτήτων, πρέπει νά άκολουθήσομε πιστά τίς όδηγίες πού δίνει ὁ κατασκευαστής.

Στά περισσότερα κιβώτια ταχυτήτων, γιά νά άφαιρεθεῖ ὁ πρωτεύων άξονας εἶναι άπαραίτητο νά άφαιρεθεῖ ὁ ένδιάμεσος άξονας καί νά τοποθετηθεῖ ὁ πολλαπλός όδοντωτός τροχός του στόν πυθμένα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Αύτό γίνεται γιατί ἔτσι έλευθερώνεται ὁ τροχός τοῦ πρωτεύοντα άπό τόν τροχό τοῦ πολλαπλοῦ, πού εἶναι έμπλεγμένος μαζί του.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Κατά τή έργασία αύτή, πρέπει νά χρησιμοποιηθεῖ ἕνας ψευτοάξονας μέ μῆκος ἴσο μέ τό μῆκος τοῦ πολλαπλοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ καί μέ πάχος ὅσο τό πάχος τῶν ὠστικῶν τριβέων, οἱ ὁποῖοι τοποθετοῦνται στίς δύο ἄκρες (ἀρχή καί τέλος) τοῦ πολλαπλοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ (σχ. 3.8α). Αὐτό πρέπει νά γίνει γιά νά μείνουν οἱ κυλινδροτριβεῖς (οἱ βελόνες) στή θέση τους, ὅταν θά ἀφαιρεθεῖ ὁ πραγματικός ἄξονας.



Σχ. 3.8α.
Ἐνδιάμεσος ἄξονας μέ ψευτοάξονα στή θέση τοῦ κανονικοῦ ἄξονα.

Ἀφοῦ διαλυθεῖ τό κιβώτιο ταχυτήτων, ἐλέγχονται τά ἐξαρτήματα ἕνα πρός ἕνα λεπτομερῶς καί, ἄν εἶναι δυνατό, συγκρίνονται μέ καινούργια, ὥστε νά διαπιστωθεῖ ὁ βαθμός φθορᾶς τους.

Ἰδιαίτερα ἐλέγχεται ἡ κατάσταση τῶν δοντιῶν τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν γιά φθορές, ἀπολεπίσεις ἤ σπασίματα, καθώς καί οἱ κωνικές ἐπιφάνειες τῶν κώνων συγχρονισμοῦ (σχ. 3.8β).

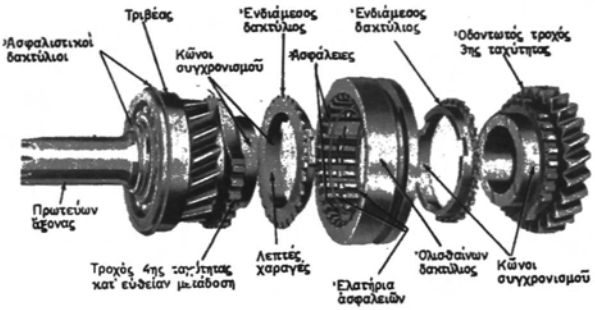
Οἱ κῶνοι συγχρονισμοῦ πρέπει νά σφηνώνονται, πρίν φθάσει ὁ ὀρειχάλκινος ἐσωτερικά μέχρι τή βάση τοῦ χαλύβδινου ἐξωτερικοῦ κώνου. Ἡ ἐσωτερική κωνική ἐπιφάνεια τοῦ ἐνδιάμεσου δακτύλιου συγχρονισμοῦ συνήθως ἔχει λεπτές περιεφερειακές χαραγές, γιά νά σφηνώνεται καλύτερα. Ὅταν οἱ χαραγές αὐτές ἐξαφανιστοῦν ἀπό τή φθορά, ὁ ἐνδιάμεσος δακτύλιος πρέπει νά ἀντικατασταθεῖ.

Φθαρμένο ἤ σπασμένο ἐξάρτημα στό κιβώτιο ταχυτήτων δέν ἐπιτρέπεται νά ἐπισκευάζεται καί νά τοποθετεῖται πάλι. Ἐπιβάλλεται ἡ ἀντικατάστασή του μέ καινούργιο.

Κατά τή συναρμολόγηση ἀκολουθοῦμε τήν ἀντίστροφη σειρά ἐργασιῶν ἀπό αὐτή πού ἀκολουθήσαμε γιά τήν ἀποσυναρμολόγηση.

Ἰδιαίτερη προσοχή πρέπει νά δίνεται, ὥστε τό κάθε ἐξάρτημα νά τοποθετεῖται στή θέση πού εἶχε πρίν τήν ἀποσυναρμολόγηση. Γι' αὐτό εἶναι ἀπαραίτητη ἡ ἐπισήμανση κατά τή διάλυση ὁποιουδήποτε συγκροτήματος.

Ἡ συναρμολόγηση τῶν τριβέων, ἐφόσον ἀποτελοῦνται ἀπό ἀνεξάρτητες σφαῖ-



Σχ. 3.8β.
Κῶνοι συγχρονισμοῦ καί ἀντίστοιχοι τροχοί.

ρες ἤ κυλινδρίσκους (βελόνες), γίνεται μέ στερέωση τῶν σφαιρῶν ἤ τῶν κυλινδρίσκων στή θέση τους μέ λίπος. Τοποθετεῖται δηλαδή λίπος στίς ὑποδοχές τῶν τριβέων καί ἐπάνω σέ αὐτό στερεώνονται οἱ σφαῖρες καί οἱ κυλινδρίσκοι. Τό λίπος θά πρέπει νά εἶναι διαλυτό στό κανονικό λάδι λιπάνσεως τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Προσοχή χρειάζεται ὥστε νά μή σκεπασθοῦν μέ λίπος οἱ ὀπές κυκλοφορίας τοῦ λαδιοῦ.

Γιά τή συναρμολόγηση τοῦ ἐνδιάμεσου χρησιμοποιεῖται πάντα ὁ ψευδοάξονας (γιά νά κρατᾶ τούς τριβεῖς στή θέση τους).

Μετά τή συναρμολόγηση ἐλέγχεται ἡ ἐλεύθερη κίνηση ὅλων τῶν ἐξαρτημάτων πού κινοῦνται (τροχοί, δακτύλιοι ὁλισθήσεως κλπ.), καθώς καί ἡ εὔκολη σύμπλεξη καί ἀποσύμπλεξη ὅλων τῶν ταχυτήτων.

Τοποθετοῦνται κατόπιν τά καλύμματα μέ καινούργια παρεμβύσματα (φλάντζες), ἀφοῦ προηγουμένως ἐπαλειφθοῦν καί οἱ δύο ἐπιφάνειες τῶν παρεμβυσμάτων μέ μικρή ποσότητα στεγανωτικοῦ ὑλικοῦ (gasket cement).

Τό κιβώτιο ταχυτήτων εἶναι τώρα ἕτοιμο νά τοποθετηθεῖ στό αὐτοκίνητο (ἀκολουθοῦμε καί ἐδῶ τήν ἀντίστροφη σειρά ἐργασιῶν).

Ἀφοῦ τοποθετηθεῖ καί γίνουν ὅλες οἱ συνδέσεις τοῦ συστήματος ἐπιλογῆς, τοῦ χιλιομετρητῆ κλπ., τό κιβώτιο ταχυτήτων γεμίζεται μέ λάδι καί εἶναι ἕτοιμο γιά δοκιμή.

Συντήρηση.

Ἡ μόνη δυνατή συντήρηση στό κιβώτιο ταχυτήτων εἶναι ἡ ἀλλαγή τῶν λιπαντικῶν του καί ὁ ἔλεγχος τῆς στάθμης τους, σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν.

Ὁ ἔλεγχος τῆς στάθμης πρέπει νά γίνεται σέ κάθε ἀλλαγή λιπαντικῶν τοῦ κινητήρα (3000 ὡς 5000 km) καί ἡ ἀλλαγή λαδιοῦ κάθε 20.000 ὡς 40.000 km.

Ἄν ὁ χειρομοχλός τοῦ συστήματος ἐπιλογῆς ταχυτήτων εἶναι μακριά ἀπό τό κι-

βώτιο, μπορεῖ (ἀνάλογα πάντα μέ τίς ἐντολές τῶν κατασκευαστῶν) νά χρειάζονται λίπανση μέ μιά ἤ δύο σταγόνες λαδιοῦ ἤ λίγο λίπος, οἱ ἀρθρώσεις τῆς κινηματικῆς του ἁλυσίδας.

3.9 Αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων.

Ὅπως εἶναι φανερό, ἰδεῶδες κιβώτιο ταχυτήτων θά ἦταν αὐτό πού θά μποροῦσε νά δώσει συνεχή σειρά σχέσεων μεταδόσεως, πού θά ἐκάλυπταν τίς ἀνάγκες κινήσεως τοῦ αὐτοκινήτου (μέ πολύ καλό βαθμό ἀποδόσεως) σέ ὅλο τό εὖρος τῶν ταχυτήτων του (σέ συνδυασμό βέβαια πρός τά λογικά ὅρια κόστους, βάρους, ἁπλότητας κλπ.).

Τέτοιο κιβώτιο ταχυτήτων ὅμως δέν ἔχει κατασκευασθεῖ μέχρι σήμερα. Ὅλοι οἱ τύποι τῶν αὐτόματων κιβωτίων ταχυτήτων ἐλέγχονται μέ πολύπλοκους μηχανισμούς καί ὑδραυλικούς συνδυασμούς πού δίνουν βέβαια συνεχή σειρά σχέσεων μεταδόσεως. Τό εὖρος ὅμως αὐτῶν τῶν σχέσεων περιορίζεται, δυστυχῶς, σημαντικά ἀπό τά ἄλλα χαρακτηριστικά τῆς λειτουργίας τους.

Βασικά, κάθε αὐτόματο κιβώτιο ταχυτήτων ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα μετατροπέα ροπῆς (ἤ ἕνα ὑγρό συμπλέκτη) ἀπό ἕνα ἤ δύο πλανητικά συστήματα ὀδοντωτῶν τροχῶν σέ σειρά καί ἀπό ἕνα αὐτόματο ὑδραυλικό σύστημα ἀλλαγῆς τῶν σχέσεων μεταδόσεως τοῦ πλανητικοῦ ἤ τῶν πλανητικῶν συστημάτων.

Κινητήρια δύναμη γιά τήν ἐκτέλεση τῶν ἀλλαγῶν, πού προαναφέραμε, εἶναι ἡ πίεση τοῦ λαδιοῦ τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος. Ἡ πίεση δημιουργεῖται ἀπό μιά ἤ δύο εἰδικές ἀντλίες καί ἐλέγχεται ἀπό σειρά βαλβίδων. Ἡ ἐξέταση τῶν συστημάτων αὐτῶν δέν θά ἐπιχειρηθεῖ ἐδῶ, γιατί εἶναι ἔξω ἀπό τούς σκοπούς τοῦ μαθήματος.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΤΡΑΚΤΟΣ (ΑΞΟΝΑΣ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ)

4.1 Ἄτρακτοι (ἄξονες μεταδόσεως τῆς κινήσεως).

Ὅπως εἴπαμε μέχρι τώρα, ἡ ροπή στρέψεως τοῦ κινητήρα μεταδίδεται ἀπό τό συμπλέκτη στό κιβώτιο ταχυτήτων. Ἀπό ἐκεῖ πρέπει νά πάει στούς κινητήριους τροχούς γιά νά κινηθεῖ τό ὄχημα.

Ὅταν ὁ κινητήρας εἶναι ἐγκαταστημένος στό ἐμπρόσθιο μέρος τοῦ αὐτοκινήτου καί οἱ κινητήριοι τροχοί εἶναι πίσω, ἀνάμεσα στό δευτερεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τοῦ κωνικοῦ ζεύγους τοῦ διαφορικοῦ πρέπει νά παρεμβληθεῖ ἕνα εἰδικό ἐξάρτημα γιά τή μετάδοση τῆς ροπῆς.

Τό ἐξάρτημα αὐτό εἶναι ***ὁ ἄξονας μεταδόσεως*** κινήσεως ἤ, ὅπως ὀρθότερα ἴσως θά πρέπει νά ὀνομάζεται, ***ἡ ἄτρακτος,*** γιατί ἔτσι καί ἡ ἔννοια ἀποδίδεται καλύτερα καί ἀποφεύγεται ἡ σύγχυση, πού μπορεῖ νά ὑπάρξει σχετικά μέ τόν ἄξονα αὐτό καθ' ἑαυτό καί μέ τήν ἔννοια τοῦ γεωμετρικοῦ ἄξονα περιστροφῆς τοῦ ἐξαρτήματος.

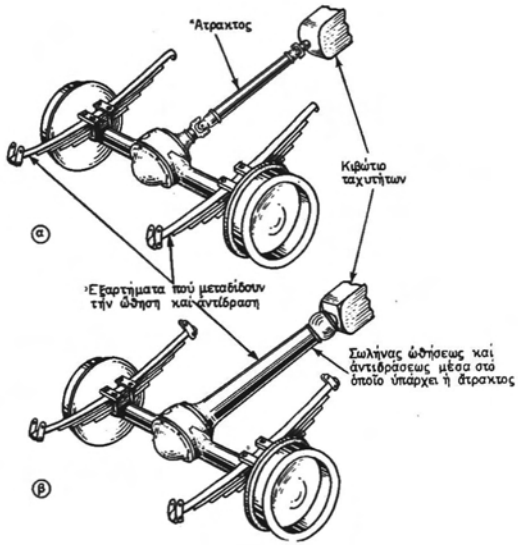
Ἀπό τήν ἀρχή παρουσιάζεται μιά δυσκολία. Ἡ σχετική θέση τοῦ σημείου ἐξόδου τῆς ροπῆς ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων καί τοῦ σημείου εἰσόδου της στό διαφορικό δέν εἶναι σταθερή ἀλλά συνεχῶς κατά τήν κίνηση τοῦ ὀχήματος ἡ σχετική αὐτή θέση μεταβάλλεται (λόγω τῆς ὑπάρξεως τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως), τόσο ὡς πρός τήν ἀπόσταση, ὅσο καί πρός τίς γωνίες πού σχηματίζουν οἱ ἄξονες τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τοῦ διαφορικοῦ ὡς πρός τόν ἄξονα τῆς ἀτράκτου.

Ἀνάλογα μέ τόν τρόπο πού θά ἀντιμετωπισθεῖ τό πρόβλημα τῆς μεταφορᾶς τῆς ὠθήσεως καί τῆς ἀντιδράσεως ἀπό τούς τροχούς (σχ. 4.1α) στό ἀμάξωμα (βλέπε τό σχετικό μέ τήν ἀνάρτηση κεφάλαιο), διαμορφώθηκαν δύο τρόποι συνδέσεως τῆς ἀτράκτου τόσο μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων ὅσο καί μέ τό διαφορικό.

Ὅταν τό ὄχημα γιά τή μετάδοση τῆς ὠθήσεως καί τῆς ἀντιδράσεως ἀπό τούς τροχούς στό ἀμάξωμα μέσω τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τοῦ κινητήρα ἔχει σωλήνα ἀντιδράσεως [σχ. 4.1α (β)] πού συνδέει τό κιβώτιο ταχυτήτων μέ τό διαφορικό, δέν ὑπάρχει θέμα αὐξομειώσεως τοῦ μήκους τῆς ἀτράκτου, ἀλλά μόνο ἀλλαγῆς τῆς γωνίας πού θά σχηματίζει σέ κάθε στιγμή ὁ ἄξονας τοῦ δευτερεύοντος τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων μέ τόν ἄξονα τῆς ἀτράκτου.

Στήν περίπτωση αὐτή, ὅπως θά δοῦμε στό σχετικό μέ τήν ἀνάρτηση κεφάλαιο, τά ἐλατήρια ἀναρτήσεως ἔχουν καί στά δύο τους ἄκρα διπλά ἁρθρωτούς συνδέσμους, πού ἐπιτρέπουν στό διαφορικό νά διαγράφει κατά τήν αἰώρησή του τμῆμα περιφέρειας κύκλου. Ὁ κύκλος αὐτός ἔχει κέντρο τό γεωμετρικό κέντρο τοῦ σφαιρικοῦ συνδέσμου τῆς ἀτράκτου (σχ. 4.1β).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

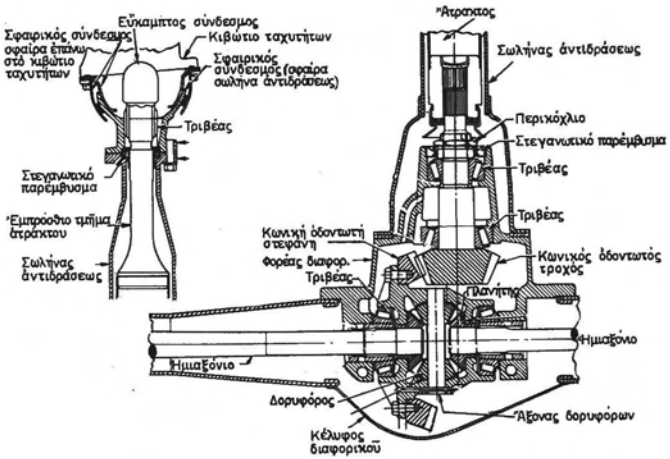


Σχ. 4.1α.
Τρόποι μεταδόσεως ὠθήσεως καί ἀντιδράσεως.
α) Μέ τά ἐλατήρια ἀναρτήσεως (Hotchkiss). β) Μέ σωλήνα ἀντιδράσεως.

Ἀντίθετα, ὅταν τήν ὤθηση καί ἀντίδραση ἀναλαμβάνει τό σύστημα ἀναρτήσεως [σχ. 4.1α(α)] (ἀνάρτηση Hotchkiss ἤ μέ ἑλικοειδή ἐλατήρια), τότε ἡ ἄτρακτος πρέπει νά ἔχει δυνατότητα αὐξομειώσεως τοῦ μήκους καί ἀλλαγῆς τῆς γωνίας. Κι' αὐτό γιατί τά ἐλατήρια στό ἕνα ἄκρο τους συνδέονται ἐπάνω στό πλαίσιο μέ πεῖρο (μέ μάτι πού σχηματίζει στό ἄκρο του τό ἐλατήριο, ὅπως ἀναφέρεται μέ λεπτομέρειες στό σχετικό κεφάλαιο) καί ἐπομένως τό διαφορικό ἔχει τή δυνατότητα νά διαγράψει κατά τήν αἰώρησή του μόνο μία εὐθεία γραμμή. Γιά νά γίνει αὐτό πρέπει ἡ ἀπόσταση μεταξύ κιβωτίου ταχυτήτων καί διαφορικοῦ νά αὐξομειώνεται συνεχῶς, ὅταν τό ὄχημα βρίσκεται σέ κάποια ἀνωμαλία τοῦ ἐδάφους καί συνεπῶς τό διαφορικό του αἰωρεῖται.

Στήν πρώτη περίπτωση, ὅταν ὑπάρχει δηλαδή σωλήνας ὠθήσεως καί ἀντιδράσεως, ἡ ἄτρακτος ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα σωλήνα (σχ. 4.1β), πού ἔχει στό ἕνα ἄκρο, τό κοντά στό κιβώτιο ταχυτήτων, εὔκαμπτο σύνδεσμο καί στό ἄλλο θηλυκό πολύσφηνο, ἐνῶ ὁλόκληρη ἡ ἄτρακτος περιβάλλεται ἀπό τό σωλήνα ἀντιδράσεως.

Ἡ ἄτρακτος μέ τόν εὔκαμπτο (ἁρθρωτό) της σύνδεσμο συνδέεται μέ τό δευτέ-



Σχ. 4.1β.
Ἄτρακτος μεταδόσεως κινήσεως μέ σωλήνα ἀντιδράσεως (Buick).

ρεύονται ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων, ἐνῶ μέ τόν πολύσφηνό της συνδέεται μέ τόν ἄξονα τοῦ ὁδοντωτοῦ τροχοῦ τοῦ κωνικοῦ ζεύγους τοῦ διαφορικοῦ. Τό σημεῖο τομῆς τῶν ἀξόνων τοῦ δευτερεύοντα καί τῆς ἀτράκτου, πού καλύπτεται ἀπό τόν εὔκαμπτο σύνδεσμο, συμπίπτει μέ τό κέντρο τῶν σφαιρῶν τοῦ σφαιρικοῦ συνδέσμου τοῦ σωλήνα ἀντιδράσεως καί ἔτσι, σέ κάθε ἀλλαγή γωνίας τοῦ σωλήνα ἀντιδράσεως ὡς πρός τό κιβώτιο ταχυτήτων, ἀντιστοιχεῖ ἴση ἀλλαγή καί στόν εὔκαμπτο σύνδεσμο τῆς ἀτράκτου. Μέ τόν τρόπο αὐτό γίνεται μέ εὐχέρεια ἡ μετάδοση τῆς ροπῆς στρέψεως.

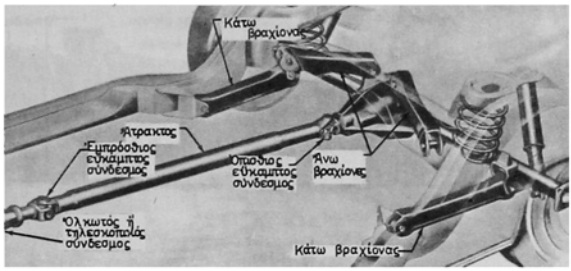
Στήν περίπτωση αὐτή ἡ ἄτρακτος ἔχει μόνο ἕνα εὔκαμπτο σύνδεσμο, ὁ ὁποῖος συνήθως εἶναι σταθερῆς ταχύτητας (βλέπε σχετικά ἀμέσως παρακάτω).

Στή δεύτερη περίπτωση, ὅταν δηλαδή τήν ὤθηση καί ἀντίδραση ἀναλαμβάνει τό σύστημα ἀναρτήσεως, ἡ ἄτρακτος εἶναι καί πάλι ἕνας σωλήνας, μέ λίγο μεγαλύτερη ὅμως διάμετρο (σχ. 4.1γ), πού στά ἄκρα του ὑπάρχει ἀπό ἕνας εὔκαμπτος σύνδεσμος (κατά κανόνα σταυρός) καί ἐπί πλέον στό ἕνα ἄκρο, συνήθως πρός τό κιβώτιο ταχυτήτων, ἕνας ὀλκωτός (ἢ τηλεσκοπικός) σύνδεσμος, πού ἐπιτρέπει τή μεταβολή τοῦ μήκους τῆς ἀτράκτου.

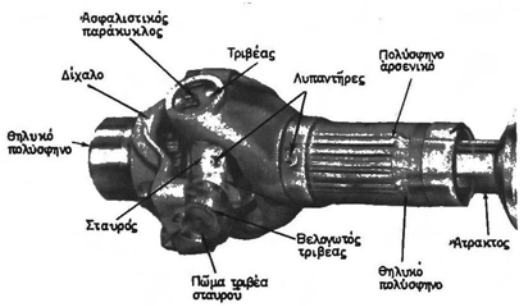
Ὁ σύνδεσμος αὐτός (σχ. 4.1δ) ἀποτελεῖται ἀπό δύο πολύσφηνα, ἕνα ἀρσενικό καί ἕνα θηλυκό, μέ ἀρκετό μῆκος ἔτσι, ὥστε μιά μικρή μετακίνηση τοῦ ἑνός πρός τό ἄλλο νά μή βάζει σέ κίνδυνο τήν ἀσφάλεια τῆς μεταδόσεως τῆς κινήσεως.

Τό σχῆμα 4.1ε παρουσιάζει ἄτρακτο πού ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα κομμάτι. Σέ περιπτώσεις ὅμως μεγάλου μήκους καί γιά νά ἀποφεύγονται ταλαντώσεις, ἡ ἄτρακτος

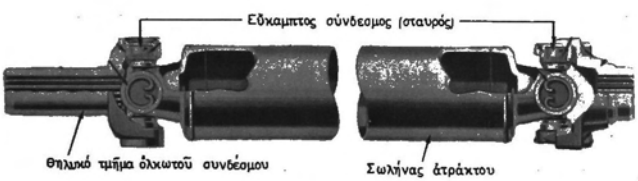
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 4.1γ.
Άτρακτος μεταδόσεως κινήσεως μέ δύο σταυρούς καί τηλεσκοπικό σύνδεσμο.



Σχ. 4.1δ.
Όλκωτός ή τηλεσκοπικός σύνδεσμος.



Σχ. 4.1ε.
Άτρακτος μονομερής.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 4.1στ.
Ἄτρακτος διμερής.

γίνεται διμερής (σχ. 4.1στ). Τότε στό ἄκρο τῆς πρόσθιας ἀτράκτου τοποθετεῖται ἐλαστικό ἔδρανο, τό ὁποῖο στηρίζεται στό ἀμάξωμα.

4.2 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση.

Ἡ ἄτρακτος καί οἱ σύνδεσμοί της σπάνια παθαίνουν βλάβες καί φθορές. Στίς εἰδικές περιπτώσεις συνδέσμων, πού θέλουν λίπανση καί δέν τούς ἔγινε, κανονικά παρουσιάζεται φθορά τῶν βελονωτῶν τριβέων στά ἄκρα τοῦ σταυροῦ. Τότε πρέπει νά διαλυθεῖ ὁ σύνδεσμος, σύμφωνα πάντα μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν, καί νά ἀλλαχθεῖ ὁλόκληρος ὁ σταυρός (καί οἱ βελονωτοί τριβεῖς του).

Σπάνια ἐπίσης ἐμφανίζεται κάμψη στήν ἄτρακτο, πού κατά γενικό κανόνα ὀφείλεται σέ ἐξωτερική ἐπίδραση.

Ἡ εὐθυγράμμιση τῆς ἀτράκτου ἐλέγχεται μέ ὡρολογιακό ἐλεγκτήρα, πού τοποθετεῖται σέ σταθερό σημεῖο τοῦ ἀμαξώματος περίπου στή μέση τῆς ἀτράκτου, ἐνῶ τό αὐτοκίνητο ἔχει ἀνυψωθεῖ μέ γρύλο, πού ἔχει στηριχθεῖ στό κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ. Κανονίζομε τή βελόνα τοῦ ὡρολογιακοῦ ἐλεγκτήρα, ὥστε μόλις νά ἀγγίξει τήν ἄτρακτο καί στρέφομε τόν ἕνα ἀπό τούς δύο ὀπίσθιους τροχούς κρατώντας σταθερά τόν ἄλλο. Ἡ ἄτρακτος στρέφεται τότε σιγά-σιγά καί παρατηροῦνται οἱ ἐνδείξεις τοῦ ἐλεγκτήρα.

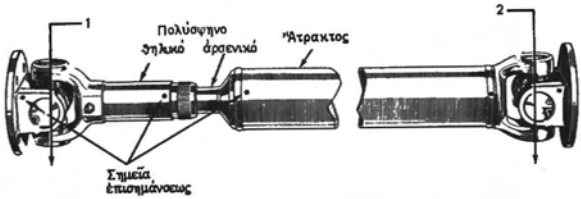
Συνολική διαφορά μεγαλύτερη ἀπό 0,4 ὡς 0,5 mm στήν ἔνδειξη σημαίνει ὅτι ἡ ἄτρακτος εἶναι ἄχρηστη καί φυσικά πρέπει νά ἀλλαχθεῖ.

Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι πρίν τόν ἔλεγχο αὐτό πρέπει νά ἐλέγχεται μέ μικρόμετρο ἡ κυκλικότητα τῆς διατομῆς τοῦ σωλήνα τῆς ἀτράκτου. Τυχόν διαφορά στίς διαμέτρους (πού καί αὐτή πρέπει νά εἶναι μέσα σέ ὁρισμένα ὅρια) νά ἀφαιρεῖται ἀπό τήν ἔνδειξη τοῦ ὡρολογιακοῦ ἐλεγκτήρα.

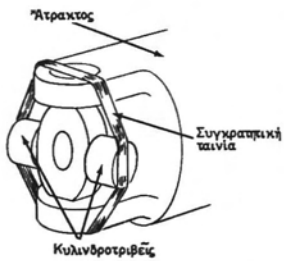
Ἄν γιά ὁποιοδήποτε λόγο πρόκειται νά ἀποσυναρμολογηθεῖ ἡ ἄτρακτος, ἐπιβάλλεται προηγουμένως νά ἐπισημανθοῦν ὅλα τά κομμάτια της, ὅπως στό σχῆμα 4.2α, γιά νά ἐπανασυναρμολογηθοῦν στήν κανονική τους θέση. Τά καλύμματα τῶν βελονωτῶν τριβέων τοποθετοῦνται στά ἀντίστοιχα ἄκρα τῶν σταυρῶν καί συγκρατοῦνται ἐπάνω μέ συγκολλητική ταινία (σχ. 4.2β).

Ἡ ***συντήρηση*** ἀτράκτου καί συνδέσμων συνίσταται ἁπλῶς στή στοιχειώδη κα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 4.2α.
Ἐπισήμανση τῶν μερῶν τῆς ἀτράκτου.



Σχ. 4.2β.
Συγκράτηση τῶν πωμάτων τῶν τριβέων τοῦ σταυροῦ στή θέση τους.

θαριότητά τους καί τήν περιοδική (στά 3000 ὡς 5000 km) λίπανση τοῦ σταυροῦ καί τοῦ εὔκαμπτου συνδέσμου, ἐφόσον βεβαίως προβλέπεται ἀπό τόν κατασκευαστή λίπανση. Συχνά, ἰδίως στά τελευταῖα χρόνια, οἱ τριβεῖς τῶν σταυρῶν εἶναι λιπασμένοι καί σφραγισμένοι ἀπό τό ἐργοστάσιο κατασκευῆς καί συνεπῶς δέν ἀπαιτοῦν καμιά συντήρηση.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

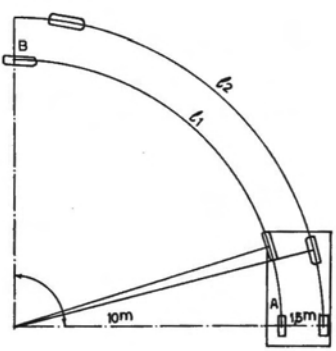
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΤΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟ

5.1 Γενικά.

Εἶναι φανερό ὅτι, ὅταν ἕνα ὄχημα κινεῖται σέ καμπύλη τροχιά, οἱ τροχοί πού βρίσκονται στό ἔξω μέρος τῆς καμπύλης διαγράφουν μεγαλύτερη τροχιά ἀπό τούς τροχούς πού βρίσκονται στό ἐσωτερικό (σχ. 5.1).

Ἀπό τό σχῆμα 5.1 π.χ. προκύπτει ὅτι, ὅταν διαγράφεται γωνία 90° μέ ἀκτίνα καμπυλότητας 10 m, ὁ ἐσωτερικός τροχός διανύει μῆκος $\_\__1 = {}^1/_4\ 2\pi r = {}^1/_4\ 2\pi \times 10 = 15{,}71$ m, ὅσο δηλαδή εἶναι τό ἀνάπτυγμα τοῦ τόξου AB. Ἄν ἡ ἀπόσταση μεταξύ τῶν τροχῶν εἶναι 1,5 m, ὁ ἐξωτερικός τροχός στόν ἴδιο χρόνο θά διανύσει $l_2 = {}^1/_4\ 2\pi \times 11{,}50 = 18{,}06$ m. Δημιουργεῖται συνεπῶς μιά διαφορά διαδρομῆς $18{,}06 - 15{,}71 = 2{,}35$ m.



Σχ. 5.1.
Τό ὄχημα σέ μιά στροφή.

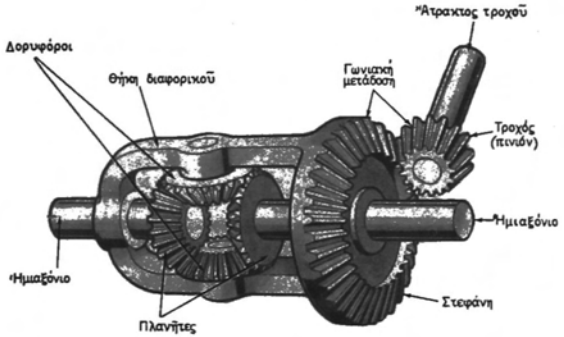
Αὐτό σημαίνει ὅτι γιά τήν ὁμαλή κίνηση τοῦ ὀχήματος, χωρίς ὀλίσθηση τῶν ἐξωτερικῶν ἤ πέδηση τῶν ἐξωτερικῶν, οἱ ἐξωτερικοί τροχοί θά πρέπει νά κάνουν περισσότερες στροφές ἀπό τούς ἐσωτερικούς. Τό ἴδιο συμβαίνει, ὅταν τό ὄχημα κινηθεῖ σέ ἀνώμαλο ἔδαφος. Τότε ὁ ἕνας ἀπό τούς δύο τροχούς τοῦ ἴδιου ἄξονα εἶναι ἐνδεχόμενο νά πρέπει νά ἀνέβει ψηλότερα, ὁπότε θά διανύσει μεγαλύτερη δια-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

δρομή καί ἐπομένως θά πρέπει ὁ τροχός αὐτός νά κινηθεῖ μέ διαφορετική ταχύτητα (περισσότερες στροφές) ἀπό αὐτή μέ τήν ὁποία κινεῖται στό ἐπίπεδο ἔδαφος. Εἶναι φανερό ὅτι γιά τούς τροχούς πού δέν εἶναι κινητήριοι, καί συνεπῶς στρέφονται ἐλεύθερα στόν ἄξονά τους, δέν ὑπάρχει καμιά δυσκολία. Γιά τούς κινητήριους ὅμως τροχούς, πού συνδέονται σταθερά στόν ἄξονά τους, πρέπει νά ὑπάρχει εἰδικό σύστημα μέ τό ὁποῖο, ὅταν κινοῦνται σέ ὁμαλό ἔδαφος εὐθύγραμμα, νά ἔχουν καί οἱ δύο τήν ἴδια ταχύτητα. Ὅταν ὅμως διανύουν καμπύλη τροχιά ἤ κινοῦνται σέ ἀνώμαλο ἔδαφος, νά μποροῦν νά κινηθοῦν μέ διαφορετική ταχύτητα. Νά μπορεῖ δηλαδή νά παίρνει ὁ κάθε κινητήριος τροχός διαφορετικό ἀριθμό στροφῶν ἀνεξάρτητα ἀπό τόν ἄλλο. Αὐτή τή δυνατότητα τή δίνει στό αὐτοκίνητο ὁ μηχανισμός, πού ὀνομάζεται ***διαφορικό.***

5.2 Περιγραφή.

Σχηματική εἰκόνα τοῦ διαφορικοῦ καί τῆς γωνιακῆς μεταδόσεως (κωνικό ζεῦγος) βλέπομε στό σχῆμα 5.2α.



Σχ. 5.2α.
Σχηματική παράσταση τοῦ διαφορικοῦ μέ τή γωνιακή μετάδοση.

Τό διαφορικό ἀποτελεῖται ἀπό:

α) ***Τή θήκη*** τοῦ διαφορικοῦ, ἐπάνω στήν ὁποία εἶναι στερεωμένη ἡ στεφάνη τοῦ συστήματος γωνιακῆς μεταδόσεως, μέσω τῆς ὁποίας τό διαφορικό παίρνει τήν κίνηση ἀπό τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

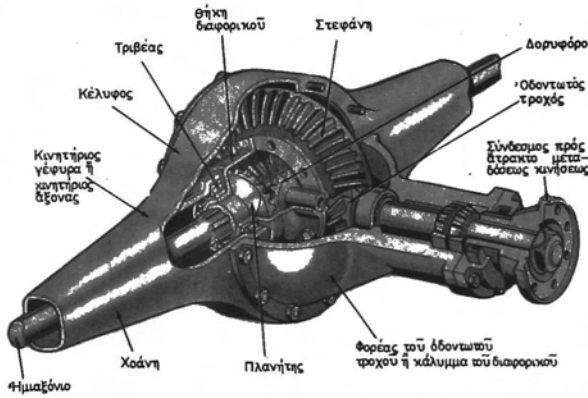
β) ***Τούς δορυφόρους,*** πού εἶναι δυό ἤ τέσσερεις μικροί κωνικοί ὀδοντωτοί τροχοί στερεωμένοι ἐσωτερικά στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ μέ ἄξονες κάθετους στόν ἄξονα περιστροφῆς τῶν τροχῶν.

γ) ***Τούς πλανῆτες,*** πού εἶναι δυό κωνικοί ὀδοντωτοί τροχοί, λίγο μεγαλύτεροι ἀπό τούς δορυφόρους. Εἶναι κι αὐτοί στερεωμένοι στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ καί ἐμπλεγμένοι μέ τούς δορυφόρους. Ὁ ἄξονάς τους ὅμως συμπίπτει μέ τόν ἄξονα κινή-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

σεως τῶν τροχῶν. Μέ τούς πλανῆτες συνδέονται μέ πολύσφηνα τά δύο ἡμιαξόνια, τά ὁποῖα δίνουν τήν κίνηση στίς πλῆμνες τῶν τροχῶν (τά μουαγιέ).

Ὁλόκληρο τό διαφορικό καθώς καί ἡ γωνιακή μετάδοση εἶναι κλεισμένα στό μεσαῖο σφαίρωμα (κέλυφος), πού σχηματίζεται ἀνάμεσα στά δυό κωνικά ἄκρα (χοάνες) τοῦ κινητήριου ἄξονα (κινητήρια γέφυρα) καί στηρίζεται μέ ἔνσφαιρους τριβεῖς (ρουλεμάν) (σχ. 5.2β) εἴτε ἐπάνω στό ***φορέα τοῦ διαφορικοῦ,*** πού ἀποτελεῖ τό κάλυμμα τοῦ κελύφους τοῦ ὀπίσθιου ἄξονα, εἴτε ἐπάνω στίς ***ἐσωτερικές προεκτάσεις τῶν χοανῶν.*** Ὁλόκληρο τό διαφορικό κινεῖται μέσα σέ λάδι.



Σχ. 5.2β.
Μερική τομή διαφορικοῦ, ὅπου φαίνεται καί ἡ γωνιακή μετάδοση (κωνικό ζεῦγος).

5.3 Λειτουργία.

Ὅπως φαίνεται καί στά σχήματα 5.2α καί 5.2β, ἡ ἄτρακτος (ὁ ἄξονας δηλαδή μεταδόσεως κινήσεως) καταλήγει στόν ὀδοντωτό τροχό τῆς γωνιακῆς μεταδόσεως (κωνικό ζεῦγος). Ἡ στεφάνη εἶναι στερεωμένη στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ.

Ὅταν ἡ ἄτρακτος στρέφεται, μεταδίδει τήν κίνησή της στόν τροχό τοῦ κωνικοῦ ζεύγους. Ἀπό αὐτόν ἡ κίνηση μεταδίδεται στή στεφάνη. Ἐπειδή ὅμως ἡ στεφάνη εἶναι στερεωμένη στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ, μεταδίδεται ἡ ἴδια κίνηση καί στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ. Τήν κίνηση αὐτή ὑποχρεώνονται νά ἀκολουθήσουν καί οἱ δορυφόροι, ἐπειδή οἱ ἄξονές τους εἶναι στερεωμένοι στή θήκη τοῦ διαφορικοῦ.

Ὅταν οἱ δύο πλανῆτες παρουσιάζουν τήν ἴδια ἀντίσταση στήν περιστροφή (αὐτό συμβαίνει ὅταν τό ὄχημα κινεῖται εὐθύγραμμα καί σέ ἐπίπεδο ἔδαφος, ὁπότε οἱ δύο τροχοί τοῦ κινητήριου ἄξονα κινοῦνται ἰσοταχῶς), οἱ δορυφόροι δέν περιστρέφονται γύρω ἀπό τόν ἄξονά τους, ἀλλά ἐνεργοῦν σάν σφῆνες. Ἔτσι, παρασύρουν τούς πλανῆτες καί μαζί τους καί τά ἡμιαξόνια, πού εἶναι σφηνωμένα στούς πλανῆ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

τες μέ πολύσφηνα. Τά ήμιαξόνια βάζουν σέ κίνηση τίς πλῆμνες τῶν τροχῶν καί τελικά καί οί δυό τροχοί κινοῦνται μέ τήν ἴδια ταχύτητα.

Ἄν τώρα ὑποτεθεῖ ὅτι ἕνας ἀπό τούς τροχούς τοῦ κινητήριου ἄξονα καί κατά συνέπεια καί ὁ ἕνας πλανήτης, παρουσιάζει ἀντίσταση μεγαλύτερη ἀπό τόν ἄλλο, τότε οἱ δορυφόροι, ἐκτός ἀπό τήν κίνηση πού παίρνουν ἀπό τή θήκη τοῦ διαφορικοῦ, θά πάρουν καί μιά περιστροφική κίνηση γύρω ἀπό τόν ἄξονά τους. Κι αὐτό γιατί ἀναγκάζονται νά κυλίσουν ἐπάνω στόν πλανήτη, πού παρουσιάζει τή μεγαλύτερη ἀντίσταση καί ἐπομένως βραδυπορεῖ.

Σέ τέτοιες περιπτώσεις οἱ δορυφόροι κάνουν δύο κινήσεις: Μιά κυκλική μεταφορική (δηλαδή κινοῦνται, χωρίς νά στρέφονται γύρω ἀπό τόν ἄξονά τους) καί μιά περιστροφική γύρω ἀπό τόν ἄξονά τους, πού προέρχεται ἀπό τήν κύλισή τους ἐπάνω στόν πλανήτη πού βραδυπορεῖ. Καί τίς δυό αὐτές κινήσεις τίς μεταδίδουν στόν ἄλλο πλανήτη, πού ἐμφανίζει μικρότερη ἀντίσταση.

Ἔτσι, ὅσες στροφές χάνει ὁ ἕνας τροχός, τίς κερδίζει ὁ ἄλλος. ***Τό ἄθροισμα δηλαδή τῶν στροφῶν, πού ἔχουν σέ κάθε στιγμή οἱ δύο τροχοί, εἶναι ἀνεξάρτητο ἀπό τήν ἐνέργεια τοῦ διαφορικοῦ.***

Αὐτό ὅμως δημιουργεῖ σοβαρό μειονέκτημα γιατί, ἄν ὁ ἕνας τροχός πέσει σέ κενό ἤ γιά ὁποιοδήποτε ἄλλο λόγο (π.χ. ἀπότομη ἐπιτάχυνση, ὑπερβολικά λασπῶδες ἔδαφος) χάσει τήν πρόσφυσή του καί πάρει διπλάσιες στροφές, ἀπό ὅσες θά ἔπρεπε νά πάρει στή συγκεκριμένη στιγμή, ὁ ἄλλος τροχός θά ἀκινητοποιηθεῖ καί τό ὄχημα δέν μπορεῖ νά κινηθεῖ. Γι' αὐτό στά ὀχήματα παντοδαποῦ ἐδάφους (ρυμουλκά, στρατιωτικά κλπ), στά αὐτοκίνητα ἀγώνων καί σέ μερικά ἐπιβατηγά πολυτελείας συχνά ὑπάρχει σύστημα (***ἀναστολέας τοῦ διαφορικοῦ),*** πού περιορίζει τήν ἐνέργεια τοῦ διαφορικοῦ καί σταθεροποιεῖ τά δύο ἡμιαξόνια μεταξύ τους.

5.4 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές.

Συνηθισμένες φθορές τοῦ διαφορικοῦ εἶναι ἡ φθορά τῶν δοντιῶν τῶν τροχῶν του καί ἡ φθορά τῶν τριβέων του. Καί στίς δύο περιπτώσεις ἐπιβάλλεται νά ἀντικατασταθοῦν τά φθαρμένα κομμάτια μέ καινούργια, σύμφωνα πάντα μέ τίς ὁδηγίες πού δίνει τό ἐργοστάσιο κατασκευῆς.

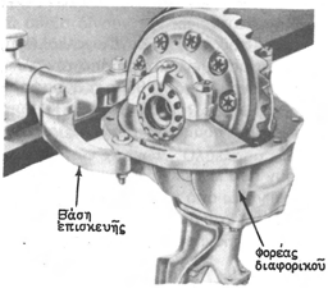
Ἔνδειξη κακῆς λειτουργίας εἶναι ἡ θορυβώδης λειτουργία του καί ἡ ὑπερθέρμανσή του. Ὅταν ὑπάρχουν σοβαρές ἐνδείξεις βλάβης του, πρέπει νά βγαίνει ἀπό τό αὐτοκίνητο καί νά γίνεται ἐπιθεώρηση.

Ἄν τό διαφορικό στηρίζεται σέ ἀνεξάρτητο φορέα, μπορεῖ νά βγεῖ χωρίς νά χρειαστεῖ νά βγάλομε ὁλόκληρο τόν ἄξονα (σχ. 5.4α). Ὅταν ὅμως στηρίζεται στίς χοάνες τοῦ ἄξονα, τότε, γιά νά γίνει ἐπιθεώρηση τοῦ διαφορικοῦ πρέπει νά ἀποσυναρμολογηθεῖ ὁλόκληρος ὁ ἄξονας.

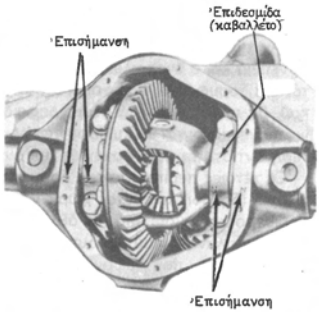
Μετά τήν ἀποσυναρμολόγηση ὁ φορέας τοῦ διαφορικοῦ ἤ ὁλόκληρος ὁ ἄξονας τοποθετεῖται σέ εἰδική βάση γιά νά διαλυθεῖ καί ἐπιθεωρηθεῖ (σχ. 5.4α καί σχ. 5.4γ).

Πρίν ἀπό κάθε διάλυση ἐλέγχεται ἄν ὑπάρχει ἐπισήμανση τῆς θέσεως τῶν ἐπιδεσμίδων (καβαλέτα) τῶν τριβέων. Ἄν δέν ὑπάρχει, ἐπισημαίνονται μέ ζουμπά (σχ. 5.4β). Μετά ἀφαιροῦμε τά καβαλέτα, ἀποχωρίζεται τό διαφορικό ἀπό τά σημεῖα στηρίξεώς του καί ἐπιθεωρεῖται. Ἄν οἱ τριβεῖς του παρουσιάζουν σημεῖα φθο-

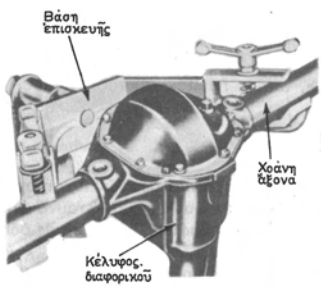
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



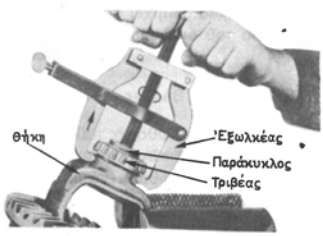
Σχ. 5.4α.
Διαφορικό σέ ἀνεξάρτητο φορέα.



Σχ. 5.4β.
Διαφορικό μέ στήριξη στίς χοάνες τοῦ ἄξονα.



Σχ. 5.4γ.
Στήριξη ὁλόκληρου τοῦ ἄξονα σέ εἰδική βάση.



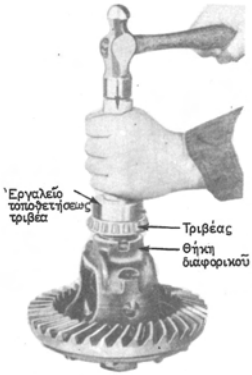
Σχ. 5.4δ.
Ἀφαίρεση φθαρμένων τριβέων.

ρᾶς, τούς βγάζομε μέ εἰδικό ἐξολκέα (σχ. 5.4δ) καί τούς ἀντικαθιστοῦμε μέ καινούργιους (σχ. 5.4ε).

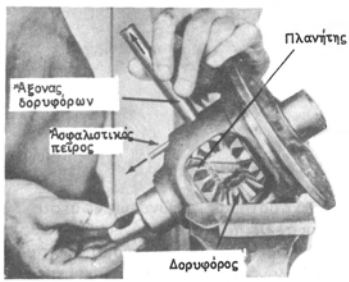
Τούς τροχούς πού τά δόντια τους παρουσιάζουν ἀπολέπιση ἤ σπασίματα τούς ἀποσυναρμολογοῦμε ἀπό τή θήκη ἀφαιρώντας πρῶτα τόν ἄξονα τῶν δορυφόρων, μετά τούς δορυφόρους καί τέλος τούς πλανῆτες (σχ. 5.4στ).

Ἡ ἐπανασυναρμολόγηση γίνεται φυσικά ἀντίστροφα καί μετά ἀπό αὐτή ἐλέγχονται τά διάκενα μεταξύ τοῦ πλανήτη καί τῶν ὠστικῶν τριβέων του, σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν (σχ. 5.4ζ).

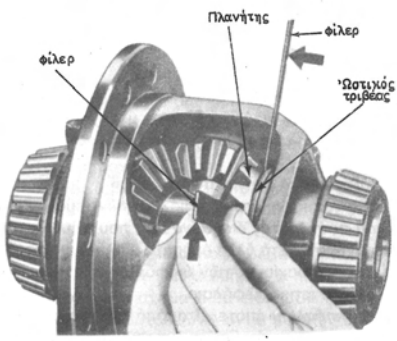
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 5.4ε.
Τοποθέτηση νέων τριβέων.



Σχ. 5.4στ.
Ἀφαίρεση δορυφόρων καί πλανητῶν.



Σχ. 5.4ζ.
Ἔλεγχος διακένων μεταξύ πλανήτη καί ὠστικοῦ του τριβέα.

5.5 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά ἀνάγκη ἐπέβαλε τήν χρησιμοποίηση τοῦ διαφορικοῦ στό σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως;
2. Τί εἶναι οἱ πλανῆτες καί τί οἱ δορυφόροι τοῦ διαφορικοῦ. Ποιές εἶναι οἱ ἀντίστοιχες ἐργασίες τους;
3. Νά ἐξηγηθεῖ μέ λίγα λόγια ὁ τρόπος μεταδόσεως τῆς κινήσεως μέσα στό διαφορικό.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

6.1 Γενικά.

Τό σύστημα διευθύνσεως εἶναι συγκρότημα μηχανισμῶν, μέ τό ὁποῖο ὁ ὁδηγός εἶναι σέ θέση νά κατευθύνει καί νά προσανατολίζει τό αὐτοκίνητο ὅπου θέλει. Αὐτό γίνεται βασικά μέ τήν κίνηση τοῦ τιμονιοῦ, ὅπου μέσω τοῦ ἄξονά του πετυχαίνει τήν ἀλλαγή προσανατολισμοῦ καί κατευθύνσεως τῶν προσθίων τροχῶν, οἱ ὁποῖοι ἀρθρώνονται στά ἄκρα τοῦ ἐμπρόσθιου ἄξονα. Ἔχουν κατασκευαστεῖ καί συστήματα διευθύνσεως μέ διευθυντήριο τόν ὀπίσθιο ἄξονα. Τά σοβαρά ὅμως μειονεκτήματα πού παρουσιάζουν ἐμποδίζουν τήν χρησιμοποίησή τους.

6.2 Περιγραφή — Κύρια μέρη τοῦ συστήματος.

Τό σύστημα διευθύνσεως περιλαμβάνει:

— Τό πηδάλιο (τιμόνι).

— Τό μηχανισμό (πυξίδα) διευθύνσεως.

— Τήν κινηματική ἁλυσίδα, πού συνδέει τό μηχανισμό διευθύνσεως μέ τούς πρόσθιους τροχούς καί τούς κατευθύνει νά στραφοῦν στήν ἐπιθυμητή κάθε φορά διεύθυνση.

— Τόν πρόσθιο ἄξονα ἤ τά ὑποκατάστατά του.

Στό σχῆμα 6.2α φαίνεται σχηματικά ἡ διάταξη τῶν τεμαχίων πού συνθέτουν τό σύνολο ἑνός ***τυπικοῦ συστήματος διευθύνσεως,*** πού σήμερα χρησιμοποιεῖται μόνο σέ μέσα ἤ βαριά ὀχήματα. Στά ἄλλα ὀχήματα ὁ ὁλόσωμος πρόσθιος ἄξονας ἔχει ὑποκατασταθεῖ ἀπό τούς βραχίονες τῶν διαφόρων συστημάτων ἀναρτήσεως. Γι' αὐτά θά μιλήσομε στό σχετικό κεφάλαιο.

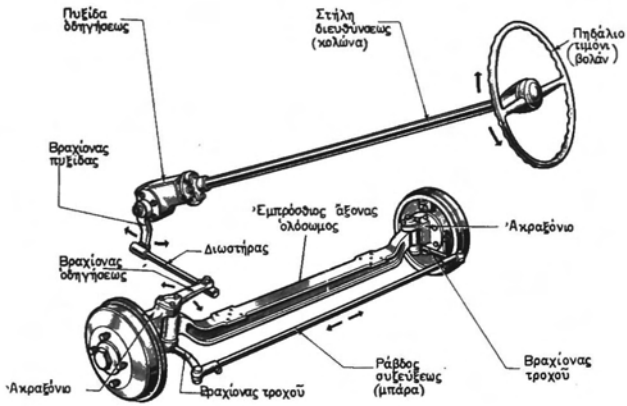
Ὁ μηχανισμός τοῦ ***πηδαλίου*** ἀποτελεῖται ἀπό τόν τροχό, γνωστό ὡς ***βολάν,*** τή ***στήλη (κολώνα) διευθύνσεως*** καί ***τό σύστημα ὑποβιβασμοῦ στροφῶν καί μεταδόσεως κινήσεως.***

Τό ***πηδάλιο*** (τιμόνι) εἶναι ὁ τροχός πού χειρίζεται ὁ ὁδηγός γιά νά κατευθύνει δεξιά ἤ ἀριστερά τό ὄχημα, ἀνάλογα μέ τήν ἀλλαγή κατευθύνσεως πού θέλει νά τοῦ δώσει.

Σκοπός τοῦ ***συστήματος ὑποβιβασμοῦ*** εἶναι νά μειώσει τόν ἀριθμό στροφῶν πού παίρνει τό πηδάλιο καί νά μεταδώσει τμῆμα μόνο στροφῆς στό βραχίονα τῆς πυξίδας.

Τό σύστημα ὑποβιβασμοῦ στροφῶν, βρίσκεται μέσα στήν πυξίδα, πού εἶναι γεμάτη εἰδικό λάδι.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 6.2α.
Σχηματική παράσταση τοῦ συστήματος διευθύνσεως.

Στό ἄκρο τοῦ ἄξονα τοῦ πηδαλίου, πού βρίσκεται μέσα στήν πυξίδα, εἶναι προσαρμοσμένος ἕνας ἀτέρμονας κοχλίας. Στόν κοχλία αὐτόν ἐμπλέκεται κατά διάφορους τρόπους (μερικοί φαίνονται στό σχῆμα 6.2β) ἕνας ὀδοντωτός τροχός. Στόν ἄξονα αὐτοῦ τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ (ἡ τομέα ἡ ἔκκεντρου ἤ ὅτι ἄλλο τόν ὑποκαθιστᾶ) εἶναι προσαρμοσμένος ὁ βραχίονας τῆς ***πυξίδας,*** πού συνδέεται μέ διωστήρα μέ τό βραχίονα ὀδηγήσεως καί τόν μετακινεῖ κατά ἀντίστοιχη γωνία δεξιά ἤ ἀριστερά.

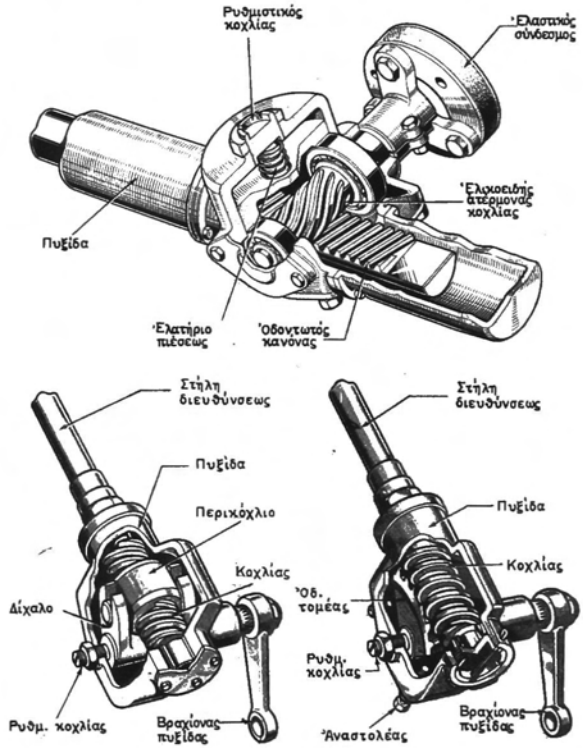
Ἔτσι, ὅταν τό πηδάλιο στραφεῖ μιά στροφή δεξιά ἤ ἀριστερά, ὁ βραχίονας τῆς πυξίδας θά κινηθεῖ κατά ὁρισμένη γωνία ἐμπρός ἤ πίσω (σχ. 6.2α).

Ὁ βραχίονας ὀδηγήσεως στό σχῆμα 6.2α εἶναι συνδεμένος μόνο μέ τόν ***ἀριστερό τροχό.*** Ἐπειδή ὅμως οἱ τροχοί συνδέονται μεταξύ τους μέ τούς βραχίονές τους καί μέ τή συνδετική ράβδο (τή γνωστή μπάρα), ὅταν στρέφει ὁ ἕνας τροχός στρέφει καί ὁ ἄλλος κατά τήν ἴδια διεύθυνση.

Ὅπως εἴπαμε πιό πάνω, μόνο στά σχετικά βαριά ὀχήματα ὑπάρχει ὁλόσωμος ***ἐμπρόσθιος ἄξονας.*** Στά ἄλλα ὀχήματα τά ἀκραξόνια στηρίζονται στό πλαίσιο μέ ἀρθρωτούς βραχίονες. (Γιά μερικούς ἀπό αὐτούς γίνεται λόγος στό κεφάλαιο γιά τό ἐμπρόσθιο σύστημα ἀναρτήσεως).

Γιά τό λόγο αὐτό ἡ ***κινηματική ἁλυσίδα*** μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἀπό τό βραχίονα τῆς πυξίδας μέχρι τό βραχίονα ὀδηγήσεως, ὁ ὁποῖος καί στρέφει τό ἀκραξόνιο, ἔχει ποικιλία μορφῶν. Μερικές ἀπό αὐτές φαίνονται στό σχῆμα 6.2γ.

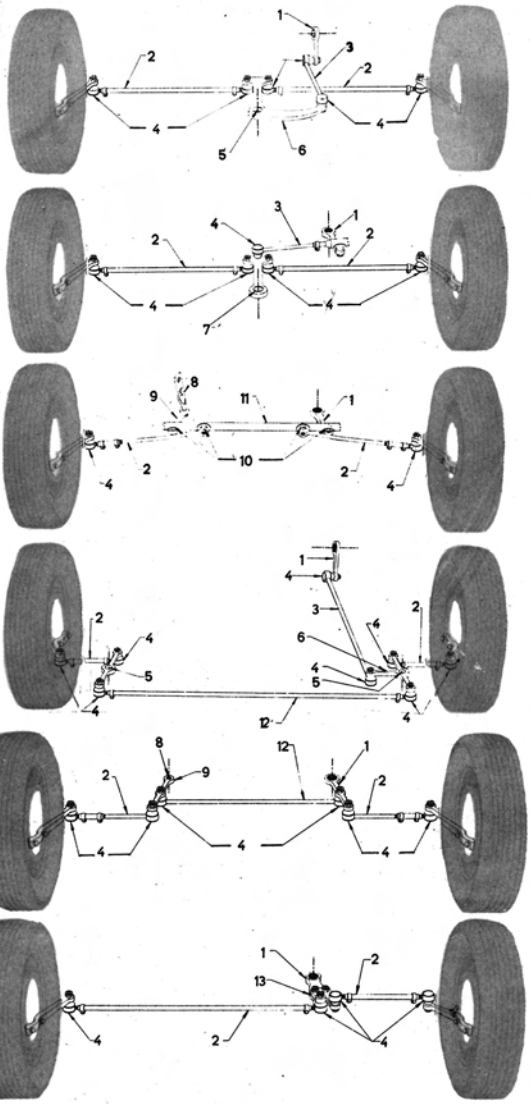
Χαρακτηριστικό στοιχεῖο ὅλων τῶν συστημάτων εἶναι ὅτι ὅλες οἱ συνδετικές



Σχ. 6.2β.
Διάφοροι τρόποι συνδέσεως ἀτέρμονα κοχλία καί ὁδοντωτοῦ τροχοῦ τοῦ μηχανισμοῦ ὑποβιβασμοῦ ταχύτητας.

Σχ. 6.2γ.
Διάφορες μορφές κινηματικῆς ἀλυσίδας συστημάτων διευθύνσεως. →
1) Βραχίονας πυξίδας. 2) Συνδετική ράβδος (μπάρα). 3) Διωστήρας. 4) Σφαιρικός συνδεσμός. 5) Πεῖρος στηρίξεως ἐπάνω στό πλαίσιο. 6) Στρόφαλος. 7) Σύνδεσμος πρός τή διαδοκίδα τοῦ πλαισίου. 8) Στήριγμα ἐπί τοῦ πλαισίου. 9) Βραχίονας στηρίξεως. 10) Σφαιρικοί σύνδεσμοι. 11) Σύνδεσμος. 12) Συνδετική ράβδος (μπάρα). 13) Ἐλαστικό στήριγμα.

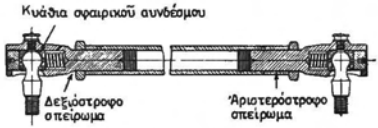
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1954 ·

ράβδοι (μπάρες) καί οἱ διωστῆρες τους ἔχουν ρυθμιζόμενο μῆκος καί συνδέονται μέ τούς ἀντίστοιχους βραχίονες μέ σφαιρικούς συνδέσμους (σχ. 6.2δ).

Ἡ αὐξομείωση τοῦ μήκους εἶναι ἀπαραίτητη γιά τή ρύθμιση ὁλόκληρου τοῦ συστήματος. Ὁ σφαιρικός σύνδεσμος πάλι ἐπιτρέπει γωνιακές ἀλλαγές πρός ὅλες τίς κατευθύνσεις, γιά νά πετυχαίνεται ἡ ἀπαραίτητη εὐκαμψία στό σύστημα.

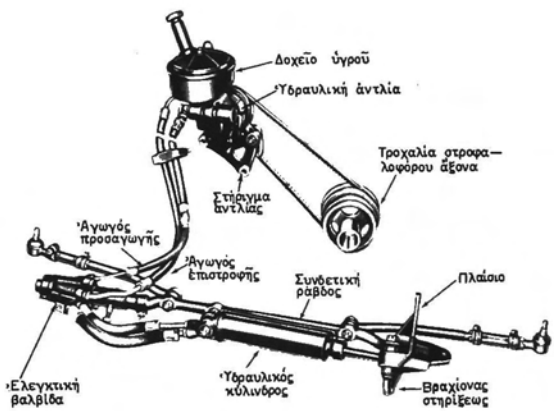


Σχ. 6.2δ.
Τυπική περίπτωση συνδετικῆς ράβδου μέ ρυθμιζόμενο μῆκος καί μέ σφαιρικούς συνδέσμους στά δυό ἄκρα της.

6.3 Συστήματα διευθύνσεως μέ σερβομηχανισμό.

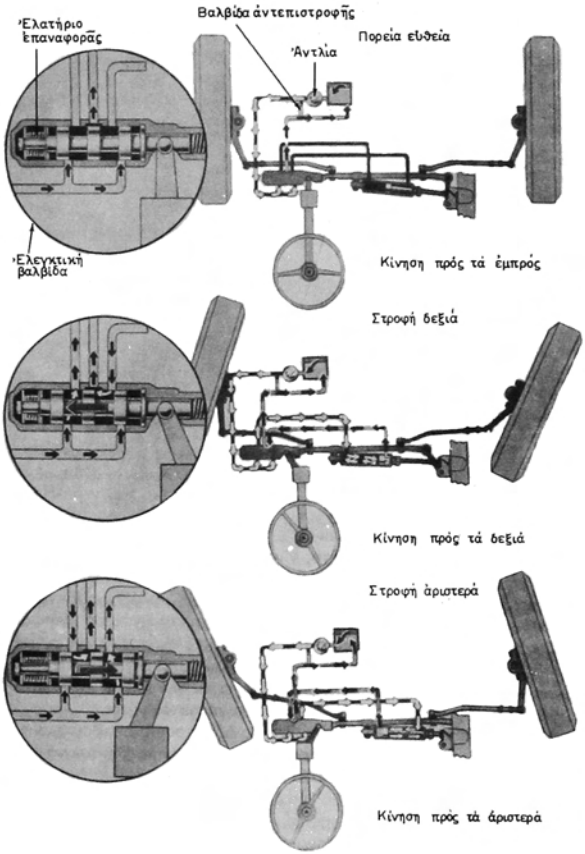
Ὅπως ἀναφέραμε πιό πάνω, ἡ κίνηση ἀπό τό πηδάλιο μέχρι τό ἀκραξόνιο ὑποβιβάζεται σέ στροφές (ὑποπολλαπλασιάζεται ἀπό $^1/_{10}$ μέχρι $^1/_{25}$). Αὐτό ὅμως ἔχει σάν ἀποτέλεσμα ὁ ὁδηγός νά ἐφαρμόζει στό πηδάλιο δύναμη ἀντίστοιχα πολλαπλασιασμένη.

Ἔτσι, ὅταν πρόκειται γιά ὄχημα βαρύ καί μεγάλων ταχυτήτων, ἡ δύναμη πού



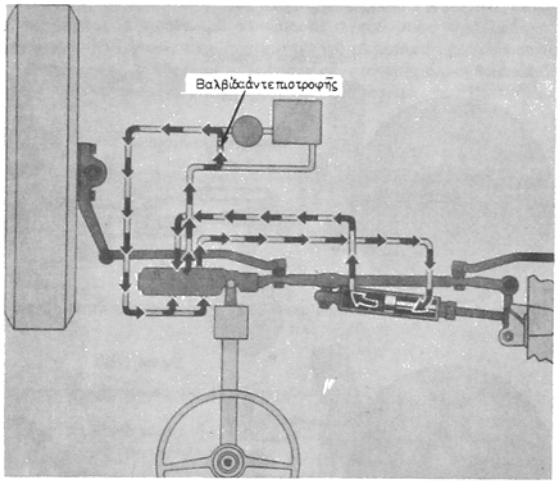
Σχ. 6.3α.
Ὑδραυλικό βοηθητικό σύστημα ὁδηγήσεως (Ford).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 6.3β.
Λειτουργία ὑδραυλικοῦ βοηθητικοῦ συστήματος ὁδηγήσεως Ford.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 6.3γ.
Τό ὑδραυλικό βοηθητικό σύστημα ὀδηγήσεως Ford μέ τήν ὑδραυλική ἀντλία σέ ἀδράνεια.

πρέπει νά καταβάλει ὁ ὁδηγός, εἶναι πολύ μεγάλη καί ἡ πολύωρη ὁδήγηση καί μάλιστα σέ δρόμους μέ συχνές καμπές γίνεται κοπιαστική.

Τή στιγμή τοῦ φρεναρίσματος ἐμφανίζονται ἐπίσης ἰσχυρές ἀντιδράσεις στούς διευθυντήριους τροχούς, πού καί αὐτές καταπονοῦν πολύ τόν ὁδηγό.

Γιά νά ὑποβοηθήσουν τόν ὁδηγό στήν πιό ἄνετη καί λιγότερο κοπιώδη ὁδήγηση, ἐδῶ καί πολλά χρόνια ἔχουν ἐφοδιάσει τά βαριά ὀχήματα κατά γενικό κανόνα μέ ὑδραυλικά συστήματα. Ἡ μεγάλη διάδοση τοῦ αὐτοκινήτου καί ἡ τάση γιά εὐκολότερη ὁδήγηση ἔκαμαν τά τελευταῖα χρόνια νά γενικευθεῖ ἡ χρήση βοηθητικῶν συστημάτων ὁδηγήσεως καί στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα.

Κατά γενικό κανόνα τό βοηθητικό σύστημα ὁδηγήσεως (σερβομηχανισμός ὁδηγήσεως ἢ αὐτόματο σύστημα ὁδηγήσεως, ὅπως κακῶς ἐπεκράτησε νά ὀνομάζεται) ἀποτελεῖται ἀπό τήν ***ὑδραυλική ἀντλία ὑψηλῆς πέσεως,*** τόν ***κύλινδρο χειρισμῶν διπλῆς ἐνέργειας,*** πού συνδέεται μέ ἕνα ἀπό τούς βραχίονες ἢ μιά ἀπό τίς ράβδους τῆς κινηματικῆς ἁλυσίδας διευθύνσεως, καί τήν ***ἐλεγκτική βαλβίδα.*** Ἡ ἐλεγκτική βαλβίδα εἶναι συνδεμένη μέ τόν ἄξονα τοῦ πηδαλίου ὁδηγήσεως καί στέλνει ὑγρό μέ πίεση στόν κύλινδρο, πρός τήν κατάλληλη κατεύθυνση καί στήν ποσότητα πού πρέπει. Ἔτσι ὑποβοηθᾶ τήν προσπάθεια τοῦ ὁδηγοῦ (σχ. 6.3α).

Τό σχῆμα 6.3β δείχνει τή λειτουργία τοῦ συστήματος στήν εὐθύγραμμη κίνηση, τή στροφή δεξιά καί τή στροφή ἀριστερά.

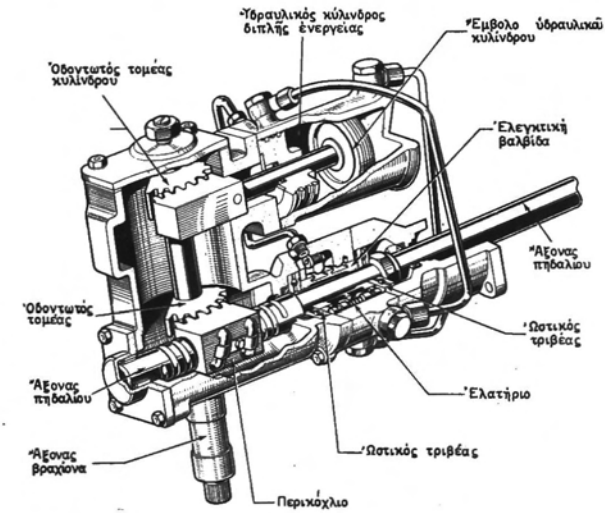
Τό σύστημα μεταξύ ἀγωγοῦ προσαγωγῆς καί ἀγωγοῦ ἐπιστροφῆς τῆς ἀντλίας,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ἔχει εἰδική βαλβίδα πού, ἄν γιά ὁποιονδήποτε λόγο δέν λειτουργεῖ ἡ ἀντλία, ἐπιτρέπει τήν ἐλεύθερη κυκλοφορία τοῦ ὑγροῦ μεταξύ τοῦ δεξιοῦ καί τοῦ ἀριστεροῦ μέρους τοῦ ὑδραυλικοῦ κυλίνδρου. Ἔτσι, στήν ἀνάγκη, τό σύστημα μπορεῖ νά λειτουργήσει χωρίς ὑποβοήθηση, δηλαδή σάν ἁπλό σύστημα διευθύνσεως πού κινεῖται μόνο μέ τό χέρι (σχ. 6.3γ).

Ἐκτός ἀπό τό σύστημα αὐτό ὑπάρχουν καί πολλά ἄλλα (σχ. 6.3δ). Ἡ λειτουργία τους ὅμως εἶναι βασικά ἡ ἴδια μέ αὐτό πού περιγράψαμε.

Σέ μερικά βαριά ὀχήματα, ὅπου ὑπάρχει σύστημα πεδήσεως μέ πεπιεσμένο ἀέρα, ὑπάρχουν καί βοηθητικά συστήματα ὀδηγήσεως μέ πεπιεσμένο ἀέρα (σχ. 6.3ε).



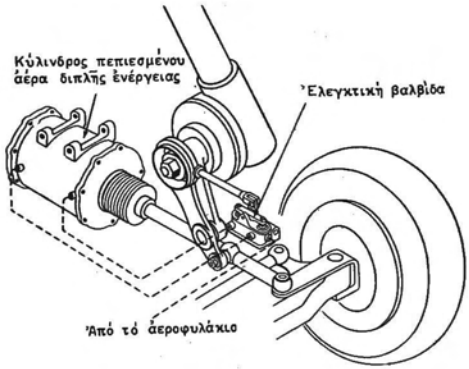
Σχ. 6.3δ.
Βοηθητικό σύστημα ὀδηγήσεως μέ τόν ὑδραυλικό κύλινδρο μέσα στήν πυξίδα τῆς G.M.

6.4 Ἡ γεωμετρία τοῦ συστήματος ὀδηγήσεως.

6.4.1 Ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου.

Ἄν παρατηρήσομε ἀπό τό ἐμπρός μέρος τοῦ αὐτοκινήτου τόν πεῖρο, πού συνδέει τόν ἄξονα μέ τό ἀκραξόνιό του, θά δοῦμε ὅτι ὁ πεῖρος δέν εἶναι κατακόρυφος, ἀλλά τό ἐπάνω μέρος του ἔχει μιά κλίση πρός τά μέσα, ἐνῶ τό κάτω μέρος του μιά

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

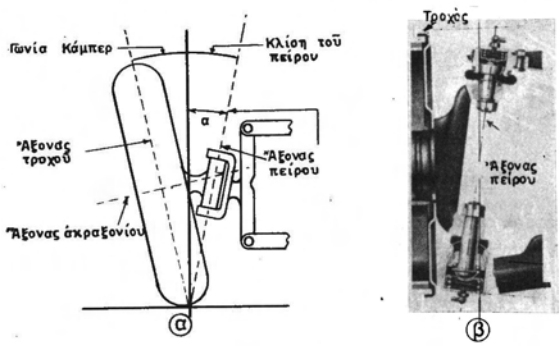


Σχ. 6.3ε.
Σύστημα βοηθητικῆς ὁδηγήσεως μέ πεπιεσμένο ἀέρα Westinghouse.

ἀντίστοιχη κλίση πρός τά ἔξω [σχ. 6.4α(α) καί (β)]. Δηλαδή τό ἐπάνω μέρος του πλησιάζει περισσότερο τό κέντρο τοῦ αὐτοκινήτου παρά τό κάτω.

Μέ τήν κλίση αὐτή ἐπιτυγχάνομε, ὥστε ἡ νοητή προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου νά συναντᾶ περίπου τό σημεῖο ἐπαφῆς τοῦ τροχοῦ μέ τό ἔδαφος. Σκοπός τῆς διατάξεως αὐτῆς εἶναι:

α) Νά ἐξουδετερώνει κατά τό μεγαλύτερο μέρος τίς ἀντιδράσεις, πού δημιουργοῦνται ἀπό τήν πρόσκρουση τοῦ τροχοῦ σέ ἕνα ὁποιοδήποτε ἐμπόδιο.



Σχ. 6.4α.
Ἐγκάρσια κλίση τοῦ πειροῦ.

β) Νά ἐπαναφέρει στήν εὐθυγραμμία τό σύστημα διευθύνσεως (νά γυρίζει δηλαδή τό τιμόνι ἴσια, ὅταν τό ἀφήνομε ἐλεύθερο).

Ἡ γωνία α, πού σχηματίζεται ἀπό τήν προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου καί ἀπό τήν κατακόρυφο, ὀνομάζεται ***ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου*** καί συνήθως εἶναι γύρω στίς 3 ὧς 7 μοῖρες.

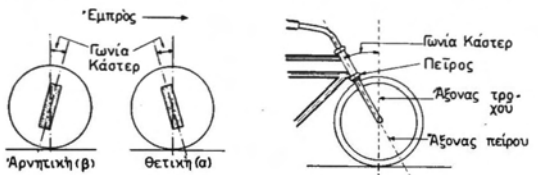
6.4.2 Κλίση τοῦ ἀκραξονίου.

Γιά νά πλησιάζει ἡ νοητή προέκταση τοῦ πείρου τό κεντρικό σημεῖο ἐπαφῆς τοῦ τροχοῦ στό ἔδαφος καί γιά νά ἐξουδετερώνεται ἡ ἐπίδραση τῆς καμπυλότητας τοῦ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ στούς τροχούς, οἱ βιομηχανίες αὐτοκινήτων δίνουν στό ἀκραξόνιο μιά μικρή κλίση (περίπου μία μοίρα) πρός τά κάτω (σχ. 6.4α).

Ἡ γωνία αὐτή, πού εἶναι ἴση μέ τήν γωνία πού σχηματίζεται ἀπό τήν κατακόρυφο καί τό μεγάλο ἄξονα τοῦ τροχοῦ, ὀνομάζεται ***κλίση τοῦ ἀκραξονίου*** ἤ ***γωνία Κάστερ.***

6.4.3 Κατά μῆκος (διαμήκης) κλίση τοῦ πείρου.

Ἄν παρατηρήσομε ἀπό τό πλευρό τήν κατεύθυνση τοῦ πείρου, θά διαπιστώσομε ὅτι καί αὐτή δέν εἶναι κατακόρυφος, ἀλλά ὅτι ἔχει μιά κλίση στό ἐπάνω μέρος του πρός τά πίσω, μέ ἀντίστοιχη βέβαια κλίση τοῦ κάτω μέρους του πρός τά ἐμπρός (σχ. 6.4β). Ἔτσι τό σημεῖο συναντήσεως τῆς προεκτάσεως τοῦ πείρου μέ τό



Σχ. 6.4β.
Κατά μῆκος κλίση τοῦ πείρου (γωνία κάστερ).

ἔδαφος γίνεται ἐμπρός ἀπό τό ἴχνος τοῦ τροχοῦ, καί τό σύστημα ὁδηγήσεως ἀποκτᾶ μιά πρόσθετη τάση ἐπαναφορᾶς στήν εὐθυγραμμία. Τό σύστημα αὐτό λειτουργεῖ ὅπως ἀκριβῶς τό σύστημα τροχῶν στά κυλιόμενα ἔπιπλα, πού οἱ τροχίσκοι τους γυρίζουν μόνοι τους σέ ὁποιαδήποτε κατεύθυνση καί ἄν ὠθήσομε τό ἔπιπλο, ἤ ὅπως ὁ ἄξονας τοῦ τιμονιοῦ τοῦ ποδηλάτου, στό ὁποῖο, καί ἄν ἀφήσομε τό τιμόνι, ἡ κίνηση παραμένει εὐθύγραμμος. Ἡ γωνία, πού σχηματίζεται ἀπό τήν προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου καί τήν κατακόρυφο, πού περνᾶ ἀπό τό κέντρο συναρμογῆς τοῦ ἀκραξονίου, ὀνομάζεται ***κατά μῆκος κλίση τοῦ πείρου*** ἤ ***γωνία Κάστερ*** καί συνήθως εἶναι ἴση μέ 1 ὧς 3 μοῖρες. Ὅταν ἡ γωνία Κάστερ ἔχει τή διάταξη, πού ἔχει τό σχῆμα 6.6β (α), ὅταν δηλαδή ἡ προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ πείρου στό ἐπάνω μέρος βρίσκεται πίσω ἀπό τήν κατακόρυφο, ὀνομάζεται ***θετική.*** Ὑπάρχουν ὅμως καί περιπτώσεις πού ἡ γωνία Κάστερ εἶναι μηδέν ἤ ἀντίθετη, ὁπότε ὀνομάζεται ***ἀρνητική*** [σχ. 6.4β (β)].

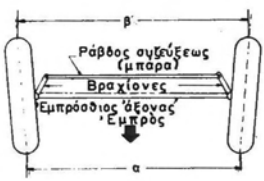
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

6.4.4 Σύγκλιση τῶν τροχῶν.

Ὅσο ἰσχυρός καί ἄν εἶναι ὁ ἐμπρόσθιος ἄξονας καί τά ἀκραξόνια, ὑπάρχει πάντοτε μιά ἐλαστικότητα, ἡ ὁποία κατά τήν ὥρα τῆς κινήσεως τοῦ αὐτοκινήτου θά δημιουργοῦσε μιά ἀπόκλιση στό ἐμπρόσθιο μέρος τῶν τροχῶν, ἄν ἀπό τήν κατασκευή τους ἦταν ἀκριβῶς παράλληλοι. Ἐπίσης λόγω τῆς γωνίας Κάστερ οἱ τροχοί κινοῦνται σάν κῶνοι καί ὄχι σάν κύλινδροι. Ὅταν ὅμως ἕνας κῶνος κυλιέται δέν κινεῖται εὐθύγραμμα, ἀλλά διαγράφει μιά καμπύλη. Ἔτσι λοιπόν οἱ τροχοί ἔχουν μιά τάση ἀποκλίσεως. Ἡ ἀπόκλιση αὐτή θά δημιουργοῦσε ἀπώλεια ἰσχύος καί φθορά στά ἐλαστικά.

Γιά νά ἀποφύγομε τό μειονέκτημα αὐτό, κατασκευάζομε τό σύστημα τῶν ἐμπροσθίων τροχῶν τοῦ αὐτοκινήτου μέ μιά μικρή σύγκλιση πρός τά ἐμπρός (σχ. 6.4γ).

Ἡ διαφορά ἀποστάσεως τῶν τροχῶν ἐμπρός καί πίσω, δηλαδή β − α = σ, δίνει τό μέτρο τῆς συγκλίσεως τῶν τροχῶν. Ἡ διαφορά αὐτή εἶναι λίγα χιλιοστά τοῦ μέτρου.



Σχ. 6.4γ.
Τό τετράπλευρο ὀδηγήσεως (ἡ τετράπλευρο τοῦ Ἄκερμαν).

6.5 Συντήρηση.

Γιά τή συντήρηση τοῦ συστήματος ὀδηγήσεως ἐπιθεωροῦμε ὅλα τά εὐπρόσιτα μέρη του, γιά νά διαπιστώσομε ἄν ὅλα τά βλῆτρα καί τά περικόχλια εἶναι καλά σφιγμένα, ὅτι κανένας βραχίονας ἤ ράβδος δέν εἶναι στρεβλωμένος καί ὅτι οἱ σφαιρικοί σύνδεσμοι δέν ἔχουν ἐλεύθερες κινήσεις πέρα ἀπό τίς κανονικές.

Στήν πυξίδα ὀδηγήσεως ἐπιθεωροῦμε, κάθε 5000 km διαδρομῆς, τή στάθμη τοῦ λιπαντικοῦ καί σέ περίπτωση ἐλλείψεως, συμπληρώνομε μέ τό λιπαντικό πού συνιστᾶ ὁ κατασκευαστής, συνήθως λάδι SAE 90, δηλαδή βαρύτερο ἀπό αὐτό πού χρησιμοποιεῖται στόν κινητήρα.

Στά συστήματα παλιότερου τύπου ὅλοι οἱ σφαιρικοί σύνδεσμοι εἶχαν ἀνάγκη λιπάνσεως μέ λίπος ὑπό πίεση. Οἱ νεώτεροι τύποι χρησιμοποιοῦν κυάθια ἀπό ἐλαστικό ἤ νάϋλον καί δέν ἐπιδέχονται λίπανση.

6.6 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιός εἶναι ὁ βασικός προορισμός τοῦ συστήματος διευθύνσεως;
2. Ποιά εἶναι τά κύρια μέρη τοῦ συστήματος διευθύνσεως;
3. Ποιός εἶναι ὁ προορισμός τοῦ πηδαλίου καί ποιός τοῦ συστήματος ὑποβιβασμοῦ;
4. Μέ ποιούς μηχανισμούς μειώνεται ἡ καταπόνηση τοῦ ὀδηγοῦ ἀπό τήν ὀδήγηση;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΕΩΣ

7.1 Γενικά.

Τό σύστημα πεδήσεως, (τά φρένα ὅπως συνήθως τό ὀνομάζομε ἀπό τή γαλλική λέξη frein (φρέν) πού σημαίνει χαλινός - πέδη) ἐπιτρέπει στόν ὁδηγό νά μειώνει τήν ταχύτητα τοῦ ὀχήματός του, νά τό σταματᾶ τελείως ὅταν κινεῖται ἤ καί νά τό ἐξασφαλίζει ἀπό αὐτόματη καί ἀνεπιθύμητη ἐκκίνηση, ὅταν εἶναι στρατημένο.

Ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος πεδήσεως βασίζεται στήν τριβή. Τά ἐνεργά μέρη του ἀποτελοῦν κυρίως δύο ὁμάδες: Στήν πρώτη ἀνήκουν ὅσα εἶναι ἀκίνητα καί σταθερά συνδεμένα μέ τά ἀκίνητα μέρη τῶν ἀξόνων. Στή δεύτερη τά κινούμενα.

Ὅταν οἱ κινητές ἐπιφάνειες τριβῆς πιεσθοῦν δυνατά ἐπάνω στίς σταθερές ἀναπτύσσεται μεγάλη τριβή, πού ἐξουδετερώνει τήν κινητική ἐνέργεια τοῦ ὀχήματος μετατρέποντάς την σέ θερμότητα.

Ἡ δύναμη πού φέρνει σέ ἐπαφή τίς ἐπιφάνειες τριβῆς εἶναι αὐτή πού καταβάλλει ὁ ὁδηγός μέ τό χέρι ἤ τό πόδι του καί μεταφέρεται ἀπό τό σημεῖο ἐφαρμογῆς της, τό μοχλό δηλαδή τοῦ χειρόφρενου ἤ τοῦ ποδόφρενου, στίς ἐπιφάνειες τριβῆς. Ὅταν ἡ δύναμη μεταφέρεται μέ μηχανικά μέσα, τό ὅλο σύστημα ὀνομάζεται ***μηχανικό σύστημα πεδήσεως.*** Ὅταν μεταφέρεται μέ ὑδραυλικά μέσα τό ὅλο σύστημα ὀνομάζεται ***ὑδραυλικό σύστημα πεδήσεως.***

Ὑπάρχουν καί περιπτώσεις πού ἡ δύναμη πού ἀσκεῖ ὁ ὁδηγός στό ποδόπληκτρο δέν εἶναι ἀρκετή γιά νά γίνει πέδηση, π.χ. στά βαριά φορτηγά ὀχήματα καί στά μεγάλα αὐτοκίνητα πολυτελείας. Τότε χρησιμοποιοῦνται βοηθητικά συστήματα, πού τήν ἐνισχύουν, ὅπως π.χ. τό σύστημα μέ ὑποπίεση (βάκουμ, σερβοφρέν) ἤ τήν ἀντικαθιστοῦν τελείως ἀπό ἄλλη δύναμη, πού κατά κανόνα σχεδόν εἶναι ὁ πεπιεσμένος ἀέρα, ὁπότε ὁ ὁδηγός περιορίζεται στό νά ἐλέγχει μόνο τή νέα δύναμη.

7.2 Μηχανικά φρένα.

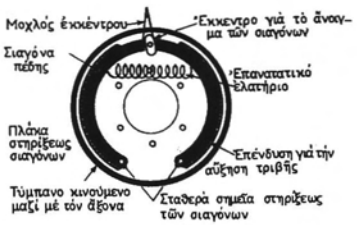
Τά ἐνεργά μέρη στό σύστημα πεδήσεως, ἐκεῖνα δηλαδή πού περιλαμβάνουν τίς ἐπιφάνειες τριβῆς, εἶναι κατά γενικό κανόνα σιαγόνες καί τύμπανα ἤ πέδιλα (πλινθία) καί δίσκοι.

Εἶναι φανερό ὅτι ὅσο πιό κοντά στούς τροχούς βρίσκονται οἱ ἐπιφάνειες τριβῆς, τόσο λιγότερο καταπονεῖται τό μεταξύ τροχῶν καί πέδης σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως (ἀπό τίς μεγάλες δυνάμεις, πού δημιουργοῦνται κατά τήν πέδηση. Γιά τό λόγο αὐτό, τόσο τά τύμπανα ὅσο καί οἱ δίσκοι τοποθετοῦνται ἀκριβῶς στό ἐσωτερικό τοῦ δίσκου τοῦ τροχοῦ. Τά τύμπανα καί οἱ δίσκοι συνδέονται μέ τόν τροχό, ἐνῶ οἱ σιαγόνες καί τά πέδιλα μέ τό ἀκίνητο μέρος τοῦ ἄξονα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Στό σχῆμα 7.2α βλέπομε τήν ἁπλούστερη μορφή τυμπάνου μέ τίς σιαγόνες του. Οἱ σιαγόνες εἶναι στερεωμένες μέ δύο πείρους στήν πλάκα τοῦ ἄξονα. Μποροῦν ὅμως νά ἀνοίγουν καί νά κλείνουν ἐλεύθερα γύρω ἀπό τούς πείρους τους.

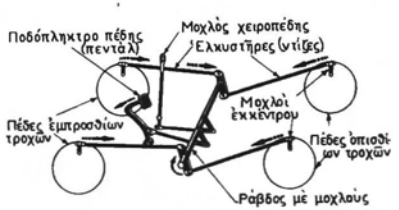
Τά ἄλλα ἄκρα τῶν σιαγόνων μέ ἕνα ἐλατήριο, πού ὀνομάζεται ***ἐπανατακτικό ἐλατήριο,*** κρατοῦνται σέ ἀπόσταση ἀπό τό τύμπανο καί βρίσκονται σέ ἐπαφή μέ ἕνα ἔκκεντρο. Τό ἔκκεντρο, πού βρίσκεται ἀνάμεσα στά ἐλατήρια καί εἶναι στερεωμένο κι αὐτό μέ ἄξονα ἐπάνω στήν ἴδια πλάκα πού στερεώνονται καί οἱ πεῖροι τῶν σιαγόνων, μπορεῖ νά στραφεῖ ἐλεύθερα μέ ἕνα μοχλό, στόν ὁποῖο καταλήγει ἡ δύναμη τοῦ ὁδηγοῦ καί νά ἀνοίξει ἔτσι τίς σιαγόνες.



Σχ. 7.2α.
Σιαγόνες καί τύμπανο ἁπλοποιημένης πέδης.

Στά μηχανικά συστήματα πεδήσεως ἡ μεταφορά τῆς δυνάμεως πεδήσεως, πού ἀσκεῖ ὁ ὁδηγός μέχρι τίς σιαγόνες, γίνεται μέ μοχλούς καί ἐλκυστῆρες. Στό σχῆμα 7.2β βλέπομε τή διάταξη ἑνός τέτοιου συστήματος. Φαίνεται καθαρά πῶς μεταδίδεται, ἀπό τό πόδι τοῦ ὁδηγοῦ μέχρι τά ἔκκεντρα τῶν σιαγόνων, ἡ δύναμη πού καταβάλλει.

Ὁ μοχλοβραχίονας τοῦ ποδόπληκτρου (συνήθως καί τοῦ μοχλοῦ τῆς χειροπέδης) συνδέεται μέ ἐγκάρσιο ἄξονα. Στόν ἄξονα αὐτό ὑπάρχουν μοχλοβραχίονες στά ἄκρα τῶν ὁποίων εἶναι συνδεμένοι οἱ ἐλκυστῆρες ἤ ράβδοι ἕλξεως (ντίζες), οἱ ὁποῖοι μεταφέρουν τή δύναμη τοῦ ὁδηγοῦ στούς μοχλούς μέ τούς ὁποίους εἶναι



Σχ. 7.2β.
Σχηματική διάταξη μηχανικοῦ συστήματος πεδήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

συνδεμένοι οι ἄξονες τῶν ἐκκέντρων τῶν σιαγόνων. Ὅλοι οι ἐλκυστῆρες ἔχουν ρυθμιστικούς κοχλίες, γιά νά ρυθμίζεται μέ ἀκρίβεια τό μῆκος τους καί νά στρέφονται ἐξ ἴσου τά ἔκκεντρα.

Ὅταν πιεσθεῖ τό ποδόπληκτρο τῆς πέδης, ὁ ἐγκάρσιος ἄξονας στρέφεται καί μέ τούς βραχίονές του ἕλκει τούς ἐλκυστῆρες. Αὐτοί μέ τή σειρά τους ἕλκουν τούς μοχλούς, πού τελικά στρέφουν τά ἔκκεντρα καί ἀνοίγουν τίς σιαγόνες. Κατά γενικό σχεδόν κανόνα τά μηχανικά συστήματα πεδήσεως δέν χρησιμοποιοῦνται πιά σέ αὐτοκίνητα. Ἔχουν ἀντικατασταθεῖ ἀπό ὑδραυλικά ἤ συστήματα μέ πεπιεσμένο ἀέρα.

7.3 Ὑδραυλικό σύστημα πεδήσεως (ὑδραυλικά φρένα).

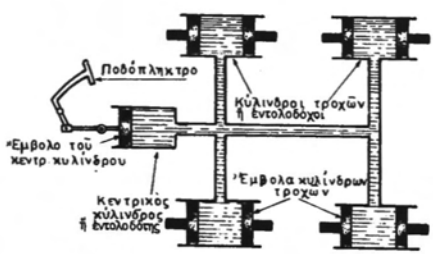
7.3.1 Ἀρχή λειτουργίας τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

Εἶναι γνωστό ἀπό τήν Ὑδροστατική ὅτι, ὅταν μέσα σέ κλειστά καί συγκοινωνοῦντα δοχεῖα ἔχομε ὑγρό καί τό πιέσομε κάπου, ἡ πίεση μεταδίνεται ταυτόχρονα ἡ ἴδια σέ ὅλα τά σημεῖα τῆς ἐπιφάνειάς του (Νόμος τοῦ Pascal). Στό νόμο αὐτό στηρίζεται ἡ λειτουργία πιεστηρίων, τῶν ὑδραυλικῶν γρύλων κλπ., καί ἡ λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

7.3.2 Ἐφαρμογή τοῦ νόμου τοῦ Πασκάλ σέ ἁπλοποιημένη μορφή ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

Τό σύστημα ἀποτελεῖται: α) Ἀπό ἕνα ***κεντρικό κύλινδρο,*** μέσα στόν ὁποῖο κινεῖται ἕνα ἔμβολο πού συνδέεται μέ τό ποδόπληκτρο τῆς πέδης, καί β) ἀπό ἄλλους τέσσερεις κυλίνδρους, πού συνδέονται (συγκοινωνοῦν) μέ τόν κεντρικό κύλινδρο μέ σωληνώσεις (σχ. 7.3α). Οἱ τέσσερεις κύλινδροι ὀνομάζονται ***κύλινδροι τῶν τροχῶν*** (ἀντιστοιχοῦν στούς τέσσερεις τροχούς). Καθένας ἀπό αὐτούς ἔχει δύο ἔμβολα, πού βρίσκονται ἀνάμεσα στίς σιαγόνες τῆς πέδης κάθε τροχοῦ. Ὅλοι οἱ κύλινδροι καί οἱ συνδετικοί σωλῆνες εἶναι γεμάτοι ὑγρό.

Ὅπως σέ κάθε ὑδραυλικό σύστημα ἔτσι κι' ἐδῶ ὁ κεντρικός κύλινδρος ὀνομά-



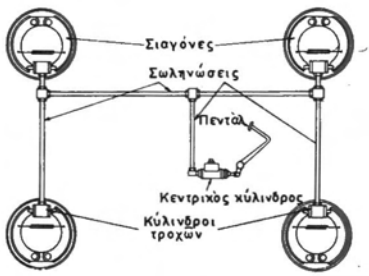
Σχ. 7.3α.
Ἁπλή γραφική παράσταση τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ νόμου τῆς Ὑδροστατικῆς (Νόμος τοῦ Pascal σέ ὑδραυλικό σύστημα πεδήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ζεται καί ***έντολοδότης κύλινδρος*** (master cylinder), ένῶ οἱ κύλινδροι τῶν τροχῶν ὀνομάζονται ***έντολοδόχοι κύλινδροι*** (slave cylinders).

Ἄν πιεσθεῖ τό ποδόπληκτο, ἡ ***πίεση*** (δύναμη ἀνά τετραγωνικό ἑκατοστό) πού θά δημιουργηθεῖ μέσα στόν κεντρικό κύλινδρο (ἀπό τήν κίνηση τοῦ ἐμβόλου του) θά μεταδοθεῖ ἀμέσως (ἀκαριαῖα) στά ἔμβολα τῶν κυλίνδρων τῶν τροχῶν. Αὐτά τότε ἀπομακρύνονται τό ἕνα ἀπό τό ἄλλο καί πιέζουν τίς σιαγόνες, πού ἔρχονται σέ ἐπαφή μέ τό τύμπανο τοῦ τροχοῦ. Ἐκεῖ δημιουργεῖται τριβή ἀπό τήν ἐπαφή σιαγόνων καί τυμπάνου, μέ ἀποτέλεσμα νά μετατρέπεται σέ θερμότητα ἡ κινητική ἐνέργεια τοῦ αὐτοκινήτου καί νά γίνεται ἡ πέδηση.

Στό σχῆμα 7.3β δίνεται ἡ ἁπλοποιημένη σχηματική παράσταση τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως, πού ἀντιστοιχεῖ στή γραφική παράσταση τοῦ σχήματος 7.3α.



Σχ. 7.3β.
Σχηματική παράσταση ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως πού ἀντιστοιχεῖ στό σχῆμα 7.3α.

7.3.3 Περιγραφή καί λειτουργία τῶν κυριότερων στοιχείων ἑνός ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

1) Περιγραφή.

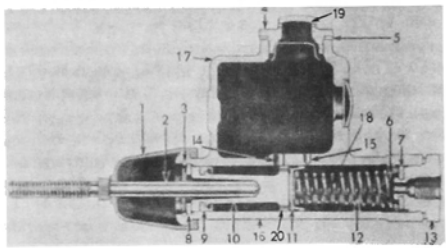
— Κεντρικός κύλινδρος (Ἐντολοδότης κύλινδρος — master cylinder).

Ὁ κεντρικός κύλινδρος τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως ἀποτελεῖται βασικά ἀπό τό σῶμα (κορμό) τοῦ κυλίνδρου, τό ἔμβολο, τό ἐλαστικό κυάθιο στεγανότητας, τό ἐλατήριο καί τή βαλβίδα διπλῆς ἐνέργειας (σχ. 7.3γ).

Τό σῶμα τοῦ κυλίνδρου ἔχει δύο ὀπές. Μέ αὐτές συγκοινωνεῖ μέ τήν ἀποθήκη τοῦ ὑγροῦ. Ἡ μία, ἡ μεγαλύτερη, ἔχει τήν ἔξοδό της πίσω ἀπό τό ἔμβολο (ὅταν αὐτό βρίσκεται σέ ἡρεμία) καί ὀνομάζεται ***ὀπή συγκοινωνίας*** ἤ ***ὀπή παροχῆς.*** Ἡ ἄλλη, ἡ μικρότερη, ἔχει τή ἔξοδό της μπρός ἀπό τό ἔμβολο καί ὀνομάζεται ***ὀπή διαστολῆς*** ἤ ***ὀπή ἐξισώσεως.***

Ὅταν πιέσομε τό ποδόπληκτρο ἡ κίνησή του μεταδίδεται στό ἔμβολο 10 κι αὐτό κινεῖται πρός τά ἐμπρός. Ἀρχικά τό ὑγρό ἀπό τήν ὀπή ἐξισώσεως 15 γυρίζει στήν ἀποθήκη. Μόλις ὅμως τό ἔμβολο κινηθεῖ λίγο πρός τά ἐμπρός ἡ ὀπή κλείνει,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 7.3γ.
Ὁ κεντρικός (ἐντολοδότης) κύλινδρος ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.
1) Ἐλαστικό κάλυμμα. 2) Ράβδος ὠθήσεως. 3) Ἀσφαλιστικός δακτύλιος. 4) Πῶμα πληρώσεως. 5) Παράκυκλος στεγανότητας. 6) Βαλβίδα ἐπιστροφῆς. 7) Ἕδρα βαλβίδας. 8) Παράκυκλος. 9) Δακτύλιος ἐμβόλου. 10) Ἔμβολο. 11) Κυάθια στεγανότητας. 12) Ἐλατήριο. 13) Σύνδεσμος ἐξαγωγῆς. 14) Ὀπή συγκοινωνίας. 15) Ὀπή ἐξισώσεως. 16) Κύλινδρος. 17) Δεξαμενή ὑγροῦ πεδήσεως. 18) Θάλαμος πιέσεως. 19) Ὀπή ἐξαερισμοῦ. 20) Ὀπή ἐμβόλου.

τό διάφραγμα τῆς βαλβίδας ἐπιστροφῆς 6 ὑποχωρεῖ (σχ. 7.3γ) καί τό ὑγρό κινεῖται πρός τούς κυλίνδρους τῶν τροχῶν.

Ὅταν πάψει ἡ πίεση στό ποδόπληκτρο, τότε τό ἔμβολο μέ τήν ἐνέργεια τοῦ ἐλατηρίου του 12 γυρίζει πίσω ἀμέσως, ἐνῶ ἡ ἀδράνεια καί οἱ τριβές ἐμποδίζουν τό ὑγρό, πού εἶναι μέσα στούς σωλῆνες, νά γυρίσει πίσω γρήγορα. Ἔτσι δημιουργεῖται ὑποπίεση μέσα στόν κύλινδρο, μέ ἀποτέλεσμα παραμόρφωση τῶν χειλιῶν τοῦ ἐλαστικοῦ κυάθιου στεγανότητας 11, ἀποκόλλησή τους ἀπό τίς παρειές τοῦ κυλίνδρου καί δίοδο ὑγροῦ, ἀπό τίς περιφερειακές ὀπές 20 τοῦ ἐμβόλου, ἀπό τό πίσω μέρος του πρός τό ἐμπρός. Τή στιγμή αὐτή ὑπάρχει μέσα στόν κύλινδρο καί τούς σωλῆνες περισσότερο ὑγρό ἀπό αὐτό πού εἶχαν πρίν ἀρχίσει ἡ πίεση στό ποδόπληκτρο.

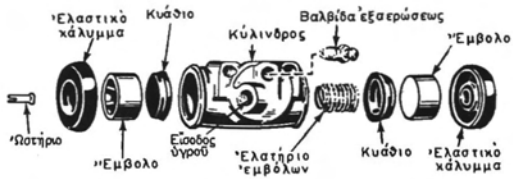
Ἔτσι ἐξηγεῖται καί τό πῶς οἱ παλιοί καί πεπειραμένοι ὁδηγοί ξεπερνοῦν τήν κακή λειτουργία σέ φθαρμένα συστήματα πεδήσεως. Ἐνῶ δηλαδή, ὅταν πιέσομε τό πεντάλ γιά πρώτη φορά αὐτό κατεβαίνει ἐλεύθερα σχεδόν μέχρι κάτω (μέχρι τό σανίδι ὅπως λέμε), καί οἱ πέδες δέν πιάνουν, ὅταν ἡ κίνηση αὐτή ἐπαναληφθεῖ γρήγορα δυό ἤ τρεῖς φορές (ὅπως ἀκριβῶς κάνομε γιά τή λειτουργία μιᾶς ἀντλίας), τό πεντάλ παύει νά ὑποχωρεῖ ἐλεύθερα μέχρι κάτω καί οἱ πέδες ἀρχίζουν καί πιάνουν ἔστω καί προσωρινά. Ὁ κύλινδρος, δηλαδή, λειτουργεῖ περίπου ὅπως ἡ ἀντλία καί γεμίζει τό κενό πού δημιουργεῖται ἀπό μιά κακή ρύθμιση ἤ φθορά στίς ἐπενδύσεις τῶν σιαγόνων.

Ὅταν τό ἔμβολο ἔλθει στή θέση τῆς ἡρεμίας του, τότε τό ὑγρό, μέ τήν ἐπίδραση τῶν ἐπανατακτικῶν ἐλατηρίων τῶν σιαγόνων, ἀνοίγει τή βαλβίδα ἐπιστροφῆς 6, πιέζει τό ἐλατήριο τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου 12 καί γυρίζει σιγά-σιγά σέ αὐτόν, ἐνῶ ταυτόχρονα ἀπό τήν ὀπή διαστολῆς ἀνεβαίνει στήν ἀποθήκη τοῦ ὑγροῦ. Αὐτό γίνεται μέχρι νά ἐξισωθεῖ ἡ δύναμη τῶν ἐπανατακτικῶν ἐλατηρίων μέ τή δύναμη τοῦ ἐλατηρίου τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Έτσι ύπάρχει πάντα κάποια πίεση στό σύστημα πεδήσεως πού έμποδίζει τήν εΐσοδο άέρα.

— ***Κύλινδροι τροχῶν.*** Οί κύλινδροι τῶν τροχῶν τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως στηρίζονται στήν πλάκα στηρίξεως τῆς πέδης πού εἶναι μέρος τοῦ ἀκίνητου ἄξονα. Κάθε κύλινδρος ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα λεῖο ἐσωτερικά κυλινδρικό σῶμα ἀνοικτό στά ἄκρα. Ὁ κύλινδρος φέρει ὀπή στό μέσο του γιά τή σύνδεση τοῦ σωληνίσκου προσαγωγῆς τοῦ ὑγροῦ πεδήσεως, καθώς καί ὀπή ἐξαερισμοῦ (σχ. 7.3δ). Μέσα στόν κύλινδρο τοποθετοῦνται, τό ἕνα ἀπέναντι στό ἄλλο, δύο στεγανωτικά κυάθια ἀπό ἐλαστικό καί δύο ἔμβολα. Ἀνάμεσα στά κυάθια ὑπάρχει ἐλατήριο, πού τά ἐμποδίζει νά ἔλθουν σέ ἐπαφή.



Σχ. 7.3δ.
Τά τεμάχια πού συγκροτοῦν ἕνα κύλινδρο τροχοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.



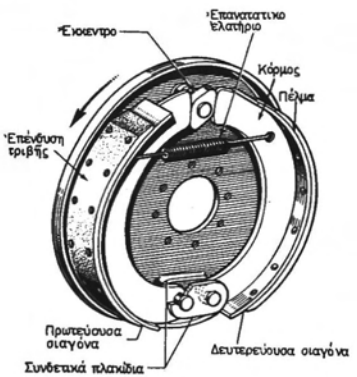
Σχ. 7.3ε.
Κύλινδρος καί σιαγόνες τροχοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως αὐτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Κατά τήν πέδηση τό ὑγρό πού ἔρχεται ἀπό τόν κεντρικό κύλινδρο πιέζει τά ἔμβολα καί αὐτά μέ τά ὠστήριά τους πιέζουν τίς σιαγόνες. Ὅταν πάψει ἡ πίεση τοῦ ὑγροῦ, τά ἐπανατακτικά ἐλατήρια πιέζουν τά ἔμβολα καί ἀναγκάζουν τό ὑγρό νά ἐπιστρέψει στόν κύλινδρο (σχ. 7.3ε).

— ***Σωληνώσεις.*** Οἱ σωληνώσεις μεταφορᾶς τοῦ ὑγροῦ ἀποτελοῦνται ἀπό χαλύβδινους σωληνίσκους, πού φθάνουν ὡς ἕνα σημεῖο τοῦ πλαισίου κοντά στούς τροχούς. Ἀπό ἐκεῖ συνεχίζει ἕνας εὔκαμπτος ἐνισχυμένος ἐλαστικός σωληνίσκος μέχρι τό στόμιο εἰσαγωγῆς στούς κυλίνδρους τῶν τροχῶν.

— ***Οἱ σιαγόνες.*** Οἱ σιαγόνες τῆς πέδης εἶναι ἀπό χυτό ἤ ἐλατό χάλυβα καί ἔχουν διατομή ἁπλοῦ Τ. Τό πέλμα του διαμορφώνεται σέ τμῆμα κύκλου μέ ἀκτίνα μικρότερη ἀπό τήν ἀκτίνα τοῦ τυμπάνου κατά τό πάχος τῆς ἐπενδύσεως (σχ. 7.3στ). Ἐπάνω στό πέλμα στερεώνεται ἡ ἐπένδυση μέ κόλληση ἤ κάρφωμα (γιά τό ὑλικό καί τή διαμόρφωση τῆς ἐπενδύσεως θά μιλήσομε πιό κάτω). Τά καρφιά εἶναι ἡμισωληνωτά, ὁρειχάλκινα καί ἡ κεφαλή τους εἶναι βυθισμένη τελείως μέσα στό ὑλικό τῆς ἐπενδύσεως (γιά νά μήν τρίβεται καί χαράζει τό τύμπανο). Ἡ κόλληση γίνεται κυρίως μέ θέρμανση καί συμπίεση θερμοπλαστικῆς ρητίνης.

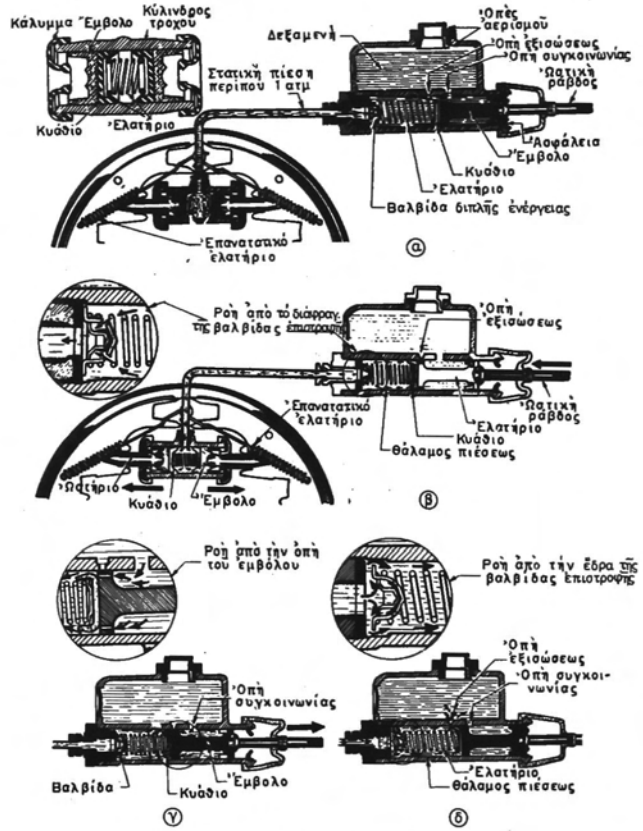


Σχ. 7.3στ.
Οἱ σιαγόνες πέδης.

2) Λειτουργία.

Τό σχῆμα 7.3ζ(α) δείχνει σύστημα πεδήσεως σέ ἡρεμία. Ὅπως εἴπαμε καί παραπάνω, ὅταν ὁ ὁδηγός πατήσει τό ποδόπληκτρο τῆς πέδης τό ὑγρό πιέζει τό διάφραγμα στίς ὁπές τῆς βαλβίδας ἐπιστροφῆς, περνᾶ στούς σωληνίσκους καί φθάνει τελικά στούς κυλίνδρους τῶν τροχῶν, ὅπου ἀναγκάζει τά δύο ἔμβολα νά ἀπομακρυνθοῦν καί νά πιέσουν μέ τά ὠστήριά τους τίς σιαγόνες [σχ. 7.3ζ(β)]. Αὐτές ἀνοίγουν, πιέζουν τό τύμπανο τοῦ τροχοῦ καί τό ἀκινητοποιοῦν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 7.3ζ.
Λειτουργία ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.
α) Πέδη σέ ἡρεμία. β) Πέδη σέ λειτουργία. γ) Ἀρχή ταχείας ἐλευθερώσεως. δ) Τέλος ἐλευθερώσεως τῆς πέδης.

Ὅταν ὁ ὁδηγός ἀφήσει ἐλεύθερο τό ποδόπληκτρο, τότε τό ἐλατήριο τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου πιέζει τό ἔμβολο πρός τά πίσω (σχ. 7.3γ). Ἐπειδή δέν προλαβαίνει τό ὑγρό, πού βρίσκεται στούς κυλίνδρους τῶν τροχῶν καί στίς σωληνώσεις, νά γυ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ρίσει πίσω καί νά καταλάβει τόν κενό χῶρο πού μένει, ἔρχεται ἄλλο ὑγρό ἀπό τή δεξαμενή, μέσω τῆς ὁπῆς συγκοινωνίας [(σχ. 7.3ζ(γ)] τῶν περιφερειακῶν ὁπῶν τοῦ δίσκου τοῦ ἐμβόλου. Αὐτό ἀνασηκώνει τά χείλη τοῦ ἑλαστικοῦ κυάθιου καί γεμίζει τό κενό πού ἔχει δημιουργηθεῖ στό θάλαμο πιέσεως. Στό διάστημα αὐτό ὅμως τά ἐπανατακτικά ἐλατήρια τῶν σιαγόνων πιέζουν μέ τά ὠστήριά τους τά ἔμβολα τῶν κυλίνδρων τῶν τροχῶν καί ἀναγκάζουν τό ὑγρό νά φύγει ἀπό τούς κυλίνδρους τους, νά περάσει τίς σωληνώσεις, νά ἀνασηκώσει τή βαλβίδα ἐπιστροφῆς τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου, νά φθάσει στό θάλαμο πιέσεως καί ἀπό τήν ὁπή ἐξισώσεως νά καταλήξει στή δεξαμενή τοῦ ὑγροῦ [(σχ. 7.3ζ(δ)].

Ὅταν, τέλος, ἡ πίεση τοῦ ὑγροῦ ἐξισωθεῖ μέ τήν πίεση πού ἀσκεῖ τό ἑλατήριο τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου στή βαλβίδα, ἡ ἐπιστροφή τοῦ ὑγροῦ σταματᾶ, ἡ βαλβίδα κλείνει καί ὅλο τό σύστημα κυλίνδρων καί σωληνώσεων μένει μέ πίεση λίγο μεγαλύτερη ἀπό τήν πίεση τῆς ἀτμόσφαιρας. Ἔτσι, τά χείλη τῶν κυαθίων τῶν ἐμβόλων μένουν σέ σταθερή ἐπαφή μέ τόν κύλινδρο καί ἀποφεύγεται ἡ εἴσοδος ἀέρα στό σύστημα, ἐνῶ ὁ κεντρικός κύλινδρος βρίσκεται στήν κανονική ἀτμοσφαιρική πίεση.

7.3.4 Χρήση δισκοπέδης (δισκόφρενο).

Ἐπειδή στό σύστημα πεδήσεως μέ τύμπανο καί σιαγόνες δέν ὑπάρχει ἀρκετός ἀερισμός, στά σημεῖα ὅπου ἀναπτύσσεται ἡ τριβή, παρουσιάζεται ὑπερθέρμανση σιαγόνων καί τυμπάνων, ἰδίως σέ περιπτώσεις ἐντατικῆς χρησιμοποιήσεως.

Στά σύγχρονα ἐπιβατηγά ὀχήματα γιά νά βελτιωθοῦν οἱ ἱκανότητες πεδήσεως, πολλές φορές ἀντικαθιστοῦν τά τύμπανα καί τίς σιαγόνες μέ δίσκους καί πέδιλα (πλινθία).

Στό σύστημα πεδήσεως μέ δίσκους καί πέδιλα, ὁ τροχός ἀντί γιά τό τύμπανο ἔχει ἕνα δίσκο (σχ. 7.3η) πού κινεῖται ἀνάμεσα στά σκέλη ἑνός σταθεροῦ δίχαλου τό ὁποῖο καλύπτει ἕνα μικρό τομέα τοῦ δίσκου.

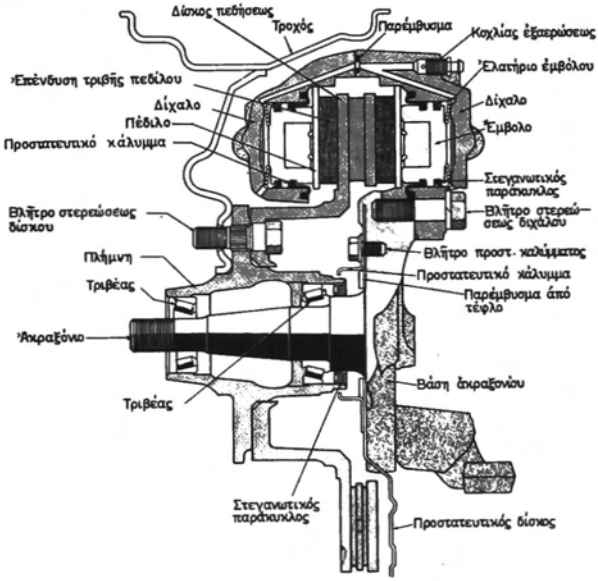
Κάθε σκέλος τοῦ δίχαλου αὐτοῦ ἔχει ἕνα ἤ δύο κυλίνδρους μέ ἔμβολα ποδ καταλήγουν σέ χαλύβδινο πέδιλο. Ἐπάνω στό πέδιλο εἶναι κολλημένη ἐπένδυση ἀπό ὑλικό πού μεγαλώνει τήν τριβή (πέδιλο τριβῆς ἤ πλινθίο τριβῆς). Ἔτσι ὁ δίσκος κινεῖται ἀνάμεσα στά πέδιλα τριβῆς.

Ὅταν ὁ ὁδηγός πιέσει τό πεντάλ τῆς πέδης, τό ὑγρό ἔρχεται μέ πίεση πίσω ἀπό τά ἔμβολα, πού βρίσκονται μέσα στούς δύο κυλίνδρους τοῦ δίχαλου, καί τά ἀναγκάζει νά σφίξουν τό δίσκο ἀνάμεσά τους καί νά τόν ἀκινητοποιήσουν (σχ. 7.3θ).

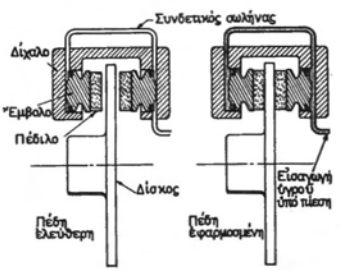
Ὅπως εἶναι φανερό, ἡ ψύξη τοῦ δίσκου εἶναι πολύ καλύτερη ἀπό ὅ,τι εἶναι ἡ ψύξη τοῦ τυμπάνου καί ἐπιτρέπει ἔτσι μεγαλύτερες δυνάμεις γιά πέδηση καί ἀκινητοποίηση τοῦ αὐτοκινήτου σέ πολύ μικρότερο χρόνο, χωρίς νά δημιουργηθεῖ ὑπερθέρμανση στό σύστημα πεδήσεώς τους. Γιά ἀκόμα καλύτερη ψύξη ὑπάρχουν καί δίσκοι μέ μορφή πτερωτῆς φυγοκεντρικῆς ἀντλίας. Αὐτοί, στό μέρος πού ἐφαρμόζεται ἡ πίεση τοῦ πέδιλου, ἔχουν δυό ἐπιφάνειες, ἀνάμεσα στίς ὁποῖες σχηματίζονται δίοδοι ἀέρα (σχ. 7.3ι).

Κατά τήν περιστροφή τοῦ δίσκου, ρεῦμα ἀέρα περνᾶ μέ μεγάλη ταχύτητα, λόγω τῆς φυγοκεντρικῆς δυνάμεως, ἀπό τίς διόδους τοῦ δίσκου καί τόν ψύχει πολύ ἀποτελεσματικά.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

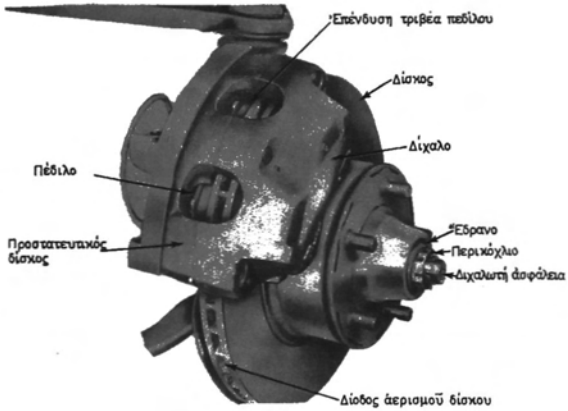


Σχ. 7.3η.
Δισκόφρενο (δισκοπέδη).

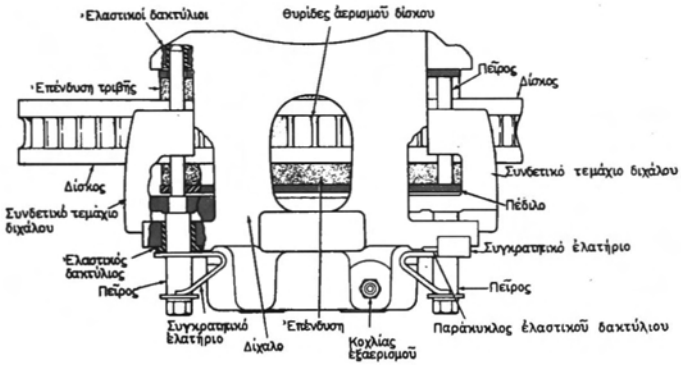


Σχ. 7.3θ.
Σύστημα φρένων μέ δίσκους τριβῆς (ἀρχή λειτουργίας).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 7.3ι.
Σύστημα δισκόφρενου μέ δίοδο ἀέρα.

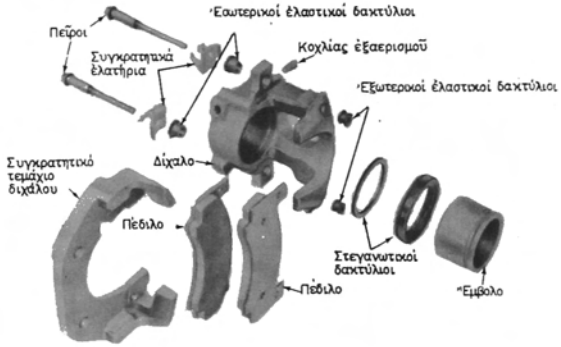


Σχ. 7.3ια.
Σύστημα πέδης μέ δίσκο μέ ἔμβολα μόνο στό ἕνα σκέλος τοῦ δίχαλου.

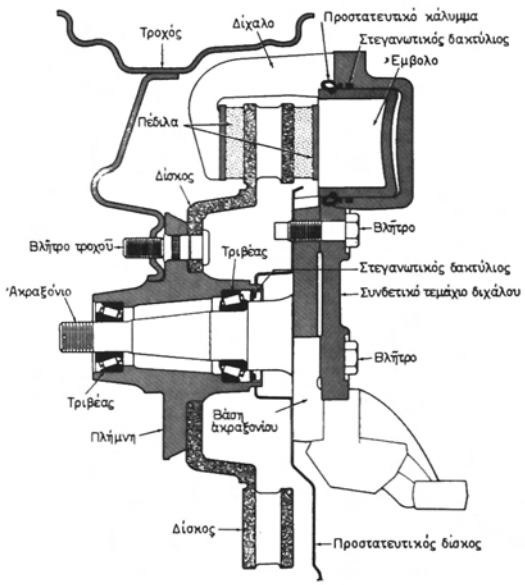
Σέ μερικά συστήματα τό δίχαλο ἔχει ἔμβολο ἤ ἔμβολα μόνο στό ἕνα σκέλος του (σχ. 7.3ια, 7.3ιβ καί 7.3ιγ) καί πέδιλα τριβῆς καί στά δύο σκέλη.

Στήν περίπτωση αὐτή τό δίχαλο δέν στερεώνεται κατευθείαν στή βάση τοῦ ά-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

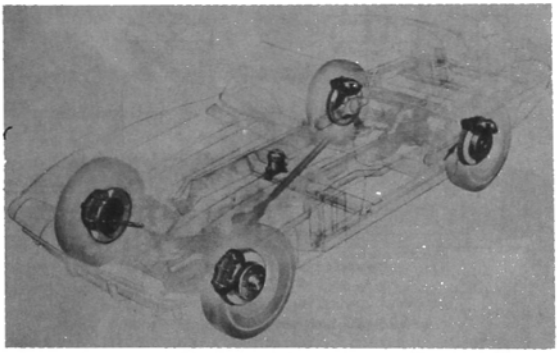


Σχ. 7.3ιβ.
Τά ἐξαρτήματα πού ἀποτελοῦν τό σύστημα τοῦ σχήματος 7.3ια.



Σχ. 7.3ιγ.
Τομή τοῦ συστήματος τοῦ σχήματος 7.3ια.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 7.3ιδ.
Σύστημα πεδήσεως αὐτοκινήτου Chevrolet μέ δίσκους σέ ὅλους τούς τροχούς.

κραξόνιου, ἀλλά μέ εἰδικό συνδετικό τεμάχιο. Στό τεμάχιο αὐτό τό δίχαλο στηρίζεται μέ δυό πείρους μέ ἐλαστικά δακτυλίδια, ἔτσι, ὥστε νά ἐπιτρέπει μικρή μετακίνηση κάθετα πρός τό δίσκο. Τή στιγμή λοιπόν τοῦ φρεναρίσματος ὑποχωρεῖ λίγο τό δίχαλο καί προσαρμόζεται στό δίσκο ὁμοιόμορφα καί στίς δύο πλευρές του.

Σέ ἄλλα ὀχήματα, οἱ δίσκοι ἔχουν ἀντικαταστήσει τά τύμπανα καί στούς τέσσερεις τροχούς (σχ. 7.3ιδ), ἐνῶ σέ ἄλλα μόνο στούς δυό ἐμπρόσθιους.

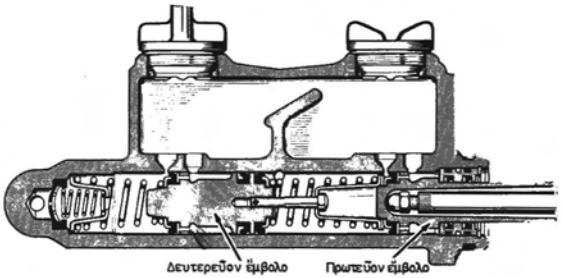
7.4 Συστήματα πεδήσεως μέ διπλά κυκλώματα.

Τά ὑδραυλικά συστήματα πεδήσεως, ὅπως τά περιγράψαμε, εἶναι πολύ ἀποτελεσματικά, ὅμως ἔχουν ἕνα σοβαρό μειονέκτημα. Ἄν δηλαδή συμβεῖ διαρροή τοῦ ὑγροῦ σέ ὁποιοδήποτε σημεῖο τῶν σωληνώσεων ἤ τῶν κυλίνδρων, ἐξουδετερώνεται ὁλόκληρο τό σύστημα καί τό ὄχημα παύει νά ἔχει πέδες. Ἔχει βέβαια τή χειροπέδη ἀλλά αὐτή χρησιμεύει μόνο γιά νά ἀκινητεῖ κατά τή στάθμευση τό ὄχημα. Δέν εἶναι ὅμως ἱκανή νά τό ἀκινητοποιήσει, ὅταν κινεῖται. Γιά νά ὑπερπηδήσουν αὐτό τό μειονέκτημα ἐπινόησαν διάφορα συστήματα, ὅπου τό σύστημα σωληνώσεων χωρίζεται σέ δύο ἤ ἀναδιπλασιάζεται. Σέ αὐτές τίς περιπτώσεις χρησιμοποιεῖται δίδυμος κεντρικός κύλινδρος (σχ. 7.4α).

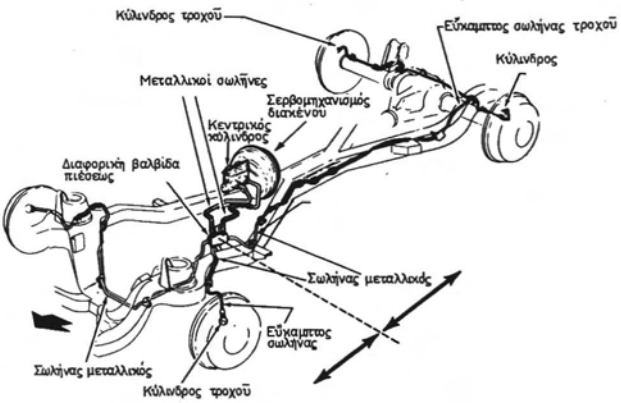
Ὅπως φαίνεται καί στό σχῆμα, ὁ κύλινδρος αὐτός ἔχει δύο χώρους καταθλίψεως καί δύο ἔμβολα. Κάθε χῶρος καταθλίψεως τροφοδοτεῖ ἕνα ἀνεξάρτητο κύκλωμα σωληνώσεων (σχ. 7.4β). Ἐκεῖνος πού βρίσκεται πρίν ἀπό τό πρωτεῦον ἔμβολο δίνει ὑγρό μέ πίεση στό ὀπίσθιο κύκλωμα πεδήσεως, ἐνῶ ὁ χῶρος πού εἶναι πρίν ἀπό τό δευτερεῦον ἔμβολο τροφοδοτεῖ τό ἐμπρόσθιο κύκλωμα. Τό σχῆμα 7.4γ δείχνει πῶς λειτουργεῖ αὐτός ὁ δίδυμος κύλινδρος.

Στήν εἰκόνα 1 τό σύστημα πεδήσεως εἶναι σέ ἠρεμία καί οἱ δυό χῶροι καταθλίψεως (α καί β) εἶναι γεμάτοι ὑγρό. Στήν εἰκόνα 2 τό σύστημα βρίσκεται ὑπό πίεση

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

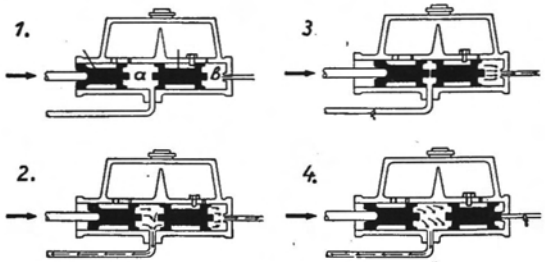


Σχ. 7.4α.
Δίδυμος κύλινδρος πέδης συστήματος Bendix.

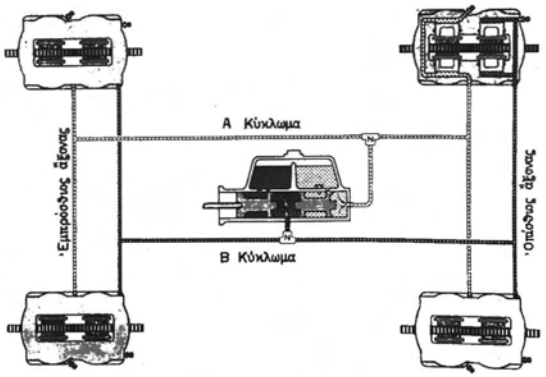


Σχ. 7.4β.
Διπλό κύκλωμα φρένων αὐτοκινήτου Buick τῆς General Motors.

μέ τά δυό κυκλώματά του (ἐμπρόσθιο καί ὀπίσθιο) σέ καλή κατάσταση, δηλαδή χωρίς διαρροές. Ἡ πίεση μεταδίδεται ὁμοιόμορφα ἀπό τό χῶρο α στό χῶρο β μέ τό δευτερεῦον ἔμβολο, πού κινεῖται ἐλεύθερα μέσα στόν κύλινδρο (πλέει). Στήν εἰκόνα 3 φαίνεται διαρροή στό ὀπίσθιο κύκλωμα καί ὁ χῶρος α ἀδειάζει. Τό πρωτεῦον ἔμβολο ἔρχεται σέ ἐπαφή μέ τό δευτερεῦον καί ἔτσι μεταδίνει τήν πίεση στό χῶρο β πού βάζει σέ πίεση τό ἐμπρόσθιο κύκλωμα πεδήσεως. Ἀντίθετα, στήν εἰκόνα 4 φαίνεται διαρροή στό πρόσθιο σύστημα καί ἀδειάζει ὁ χῶρος β, ὁπότε τό



Σχ. 7.4γ.
Ἡ λειτουργία τοῦ δίδυμου κεντρικοῦ κυλίνδρου.



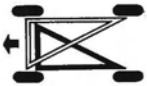
Σχ. 7.4δ.
Διπλό κύκλωμα φρένων μέ δύο ἔμβολα ἀνά δίσκο (Α.Τ.Ε.).

δευτερεῦον ἔμβολο ὑποχωρεῖ καί φράζει τόν ἀγωγό πρός τό πρόσθιο σύστημα, πού νεκρώνεται. Τό ὀπίσθιο ὅμως παραμένει σέ λειτουργία.

Μέ τό σύστημα αὐτό ἐξασφαλίζεται ὅτι τουλάχιστον τό μισό σύστημα πεδήσεως θά βρίσκεται πάντοτε σέ λειτουργία, ἔστω καί ἄν στό ἄλλο μισό ἔχει φανεῖ διαρροή.

Σέ ἄλλο σύστημα (τῆς Α.Τ.Ε.), πού ἐφαρμόζεται σέ συστήματα πεδήσεως μέ δίσκους μέ δύο ἔμβολα (ἤ ζεύγη ἐμβόλων) ἀνά δίχαλο, εἶναι χωρισμένα τά ἔμβολα σέ δύο ὁμάδες καί ὑπάρχει χωριστό κύκλωμα σωληνώσεων ὑγροῦ γιά κάθε μιά ὁμάδα. Ἔτσι, ἄν μιά ὁμάδα ἀχρηστευθεῖ, ὁ κάθε τροχός ἔχει ἕνα ἔμβολο σέ λειτουργία (σχ. 7.4δ).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 7.4ε.
Σύνδεση δύο κυκλωμάτων πεδήσεως κατά τρίγωνο.

Ἡ ἑταιρία Volvo συνδέει κατά τρίγωνο (σχ. 7.4ε) τούς τροχούς στά αὐτοκίνητά της, δηλαδή τούς δύο ἐμπρόσθιους μέ ἕνα ἀπό τούς ὀπίσθιους σέ κάθε κύκλωμα, καί ὑποστηρίζει, ὅτι μέ τόν τρόπο αὐτό τό αὐτοκίνητο διατηρεῖ τήν ἱκανότητα πεδήσεως κατά 80%, ἀκόμα καί ἄν λειτουργεῖ μόνο τό ἕνα κύκλωμα (σχ. 7.4ε).

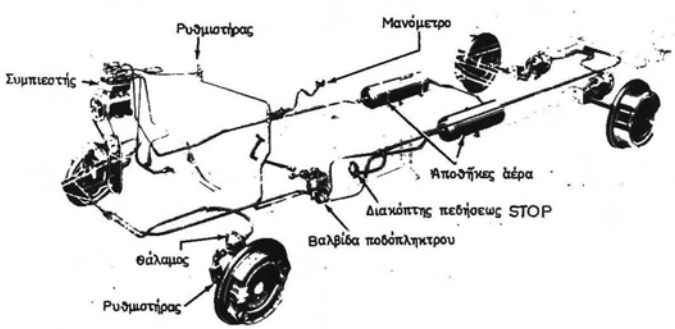
Στά διπλά κυκλώματα, ἀνάμεσα στόν κεντρικό κύλινδρο καί τά διάφορα κυκλώματα παρεμβάλλεται συνήθως μιά διαφορική βαλβίδα μέ ἔμβολο. Τό ἔμβολο τότε σέ κάθε πλευρά του ὑφίσταται τήν πίεση ἑνός ἀπό τά κυκλώματα.

Ἄν ἡ πίεση σέ ἕνα ἀπό τά δύο κυκλώματα κατεβεῖ κάτω ἀπό ἕνα ὅριο, τότε τό ἔμβολο μετακινεῖται πρός τό μέρος τοῦ κυκλώματος πού ἔπαθε τή ζημιά, κλείνει ἠλεκτρικό κύκλωμα, ἀνάβει ἕνα λαμπάκι κι ἔτσι εἰδοποιεῖται ὁ ὁδηγός γιά τήν ἐλαττωματικότητα τοῦ συστήματος πεδήσεως.

7.5 Πέδες μέ πεπιεσμένο ἀέρα.

Στά πολύ βαριά ὀχήματα πού δέν εἶναι ἀρκετή ἡ πέδηση μέ τή δύναμη μόνο τοῦ ὁδηγοῦ, ἔστω καί ἐνισχυμένη μέ τό κενό τῆς ἀναρροφήσεως τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ κινητήρα, χρησιμοποιοῦνται γενικά πέδες μέ πεπιεσμένο ἀέρα.

Στό σχῆμα 7.5 βλέπομε σχηματική διάταξη τῆς συνδεσμολογίας τῶν διαφόρων στοιχείων συστήματος πέδης σέ φορτηγό αὐτοκίνητο.



Σχ. 7.5.
Τό σύστημα πέδης μέ πεπιεσμένο ἀέρα, ὅπως ἀκριβῶς εἶναι τοποθετημένο σέ φορτηγό Ford.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Τό σύστημα αύτό άποτελεΐται άπό ένα άεροσυμπιεστή, πού κινεΐται άπό τόν κινητήρα καί άποθηκεύει άέρα ύπό πίεση (7 περίπου kp/cm²) μέσα σέ μιά ή δυό άποθῆκες άέρα (άεροφυλάκια). Έδῶ άντί ύγροῦ φρένων ύπό πίεση, όδηγεΐται στί πέδες τῶν τροχῶν πεπιεσμένος άέρας.

7.6 Φθορές — Βλάβες.

Ή καλή λειτουργία το ι συστήματος πεδήσεως ἔχει πολύ μεγάλη σημασία καί πρέπει νά παρακολουθεΐται συνεχῶς. Γιά κάθε παρέκκλιση άπό τίς κανονικές συνθῆκες λειτουργίας, ὁ όδηγός πρέπει νά άπευθύνεται άμέσως στούς εἰδικούς.

Τό σύστημα πεδήσεως δέν λειτουργεΐ ἱκανοποιητικά, ὅταν:

7.6.1 Πέδες μέ σιαγόνες.

1) Τό ποδόπληκτρο τῆς πέδης δέν ἔχει ἐλεύθερη διαδρομή πρίν ἀρχίσει νά μεταδίνει πίεση στόν κεντρικό κύλινδρο.

Στήν περίπτωση αύτή εἶναι πιθανό νά μή γίνεται ἐλεύθερα ἡ διαδρομή πλήρους ἐπιστροφῆς τοῦ ἐμβόλου τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου καί ἐπομένως νά παρουσιάζεται τριβή άνάμεσα στίς σιαγόνες καί τό τύμπανο (ἤ τά πέδιλα καί τούς δίσκους) μέ άποτέλεσμα ὑπερθέρμανση καί φθορά.

2) Τό ποδόπληκτρο ὅταν πιέζεται, κατεβαίνει ἐλεύθερα μέχρι τό δάπεδο.

Αύτό μπορεΐ νά όφείλεται σέ κακή ρύθμιση τῆς κινηματικῆς ἁλυσίδας τοῦ ποδόπληκτρου, σέ μεγάλο κενό διάστημα άνάμεσα στό τύμπανο καί τίς σιαγόνες, σέ ὑπερβολικά φθαρμένες ἐπενδύσεις ἤ φθαρμένο ἔμβολο ἤ κυάθιο ἐμβόλου τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου ἤ τέλος σέ άπώλεια ὑγρῶν.

3) Μία άπό τίς πέδες σφηνώνει (μαγκώνει).

Αύτό μπορεΐ νά όφείλεται: α) Σέ κακή ρύθμιση στό διάκενο άνάμεσα στίς σιαγόνες καί στό τύμπανο, β) σέ ἔμφραξη ἑνός άπό τούς σωληνίσκους, πού όδηγοῦν στή σφηνωμένη πέδη, γ) σέ προσκόλληση τοῦ κυάθιου μέσα στόν κύλινδρο, δ) σέ θραύση ἤ χαλάρωση τοῦ ἐπανατακτικοῦ ἐλατηρίου ἤ, τέλος, ε) σέ πολύ φθαρμένους τριβεῖς τοῦ τροχοῦ.

4) Ὅλες οἱ πέδες σφηνώνουν (μαγκώνουν).

Ὁλική σφήνωση τῶν πεδῶν μπορεΐ νά προέρχεται άπό: α) Κακή ρύθμιση τῆς κινηματικῆς ἁλυσίδας τοῦ ποδόπληκτρου, β) άπόφραξη τῆς ὀπῆς ἐξισώσεως στόν κεντρικό κύλινδρο, εἴτε άπό ξένο σῶμα εἴτε άπό ἐξισώσεως στό κεντρικό κύλινδρο, εἴτε άπό ξένο σῶμα εἴτε άπό διογκώσεις τοῦ στεγανωτικοῦ κυάθιου τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου άπό πολυχρόνια χρήση ἤ άκατάλληλα ὑγρά (όρυκτά), καί τέλος, γ) άπόφραξη τῆς ἐξαεριστικῆς ὀπῆς τοῦ πώματος τοῦ δοχείου ὑγρῶν στόν κεντρικό κύλινδρο.

5) Τό ὄχημα κατά τήν πέδηση ἐκτρέπεται πρός τή μιά πλευρά.

Αύτό σημαίνει ὅτι ἡ μία ἤ καί οἱ δύο πέδες, στήν πλευρά πού ἐκτρέπεται τό ὄχημα, σφηνώνονται (πιάνουν) περισσότερο άπό τίς πέδες τῆς ἄλλης πλευρᾶς. Αύτό μπορεΐ νά όφείλεται: α) Σέ εἰσαγωγή λαδιῶν ἤ λίπους άνάμεσα στό τύμπανο καί στίς σιαγόνες τῆς μιᾶς (πιθανότερο στήν πίσω) πέδης τῆς άντίθετης πρός τήν ἐκτροπή πλευρᾶς, β) σέ κακή καί ἄνιση ρύθμιση τῶν διακένων άνάμεσα στό τύμπα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

νο καί τίς σιαγόνες, γ) σέ άπόφραξη σωληνίσκου, δ) σέ καταστροφή κυάθιου, ε) σέ άνιση φθορά μεταξύ τών δύο πλευρών στήν έπένδυση ή χρησιμοποίηση έπενδύσεων διαφορετικής κατασκευής ή, τέλος, στ) σέ είσαγωγή άέρα σέ κάποιον κύλινδρο πέδης τής άσθενέστερης πλευράς.

6) Τό ποδόπληκτρο παρουσιάζει μεγάλη έλαστικότητα, όταν τό πιέζομε.

Αύτό σημαίνει ότι ύπάρχει άέρας στό σύστημα πεδήσεως καί χρειάζεται έξαερισμός.

7) Τό ποδόπληκτρο άπαιτεῖ άσυνήθιστα μεγάλη δύναμη γιά τήν πέδηση.

Αύτό σημαίνει: α) Ότι έχουν διαβραχεῖ άπό νερό ή λάδια οί έπενδύσεις τριβής, β) ύπάρχει ύπερβολικό διάκενο άνάμεσα στίς σιαγόνες καί τό τύμπανο, γ) άκατάλληλες έπενδύσεις (μέ πολύ μικρό συντελεστή τριβής), δ) ύπερθέρμανση πέρα άπό τό όριο μέχρι τό όποῖο διατηρεῖται σταθερός ὁ συντελεστής τριβής, ή τέλος, ε) σέ διακοπή τής λειτουργίας τής συσκευής ύποβοηθήσεως τής πέδης μέ τό κενό τής άναρροφήσεως (σερβόφρενα, όπου ύπάρχουν).

8) Οί πέδες σφηνώνονται άπότομα (άρπάζουν άπότομα).

Πιθανό νά όφείλεται: α) Σέ ρύπανση τών σιαγόνων μέ κολλητικό ύλικό (ρητίνες κλπ.), β) σέ πολύ μικρό διάκενο άνάμεσα στίς σιαγόνες καί τό τύμπανο, γ) σέ κακής ποιότητας έπένδυση, ή, τέλος, δ) σέ χαλαρή στήριξη τοῦ δίσκου όπου στηρίζονται οί σιαγόνες τής πέδης.

9) Οί πέδες κάνουν θόρυβο.

Ὁ θόρυβος μπορεῖ νά όφείλεται: α) Σέ φθορά τών έπενδύσεων τόσο, ὥστε νά έχουν φανεῖ οί κεφαλές τών καρφιών, β) σέ παραμόρφωση τών σιαγόνων, γ) σέ άνομοιόμορφη φθορά στό τύμπανο ή τούς δίσκους, δ) σέ χαλάρωση τοῦ δίσκου στηρίξεως τής πέδης, ή τέλος, ε) στήν κακή ποιότητα τών έπενδύσεων.

7.6.2 Δισκοπέδες.

Έπειδή, έκτός άπό τίς κυρίως πέδες ὅλο τό ὑπόλοιπο σύστημα εἶναι τό ἴδιο μέ τό σύστημα πεδήσεως μέ σιαγόνες, δέν θά άναφέρομε αἰτίες κακῆς λειτουργίας, πού προέρχονται άπό κοινά έξαρτήματα. Παρακάτω δίνονται τό ή τά πιθανά αἴτια γιά τίς ὑπόλοιπες περιπτώσεις:

1) Τό ποδόπληκτρο κάνει ύπερβολικά μεγάλη διαδρομή γιά τήν πέδηση.

α) Ύπερβολική φθορά τῆς έπενδύσεως στά πέδιλα ή τό δίσκο, β) διαρροές ὑγροῦ άπό τούς κυλίνδρους τοῦ δίχαλου.

2) Τό ποδόπληκτρο θέλει ύπερβολική πίεση γιά τήν πέδηση.

α) Ύπερβολική φθορά τῆς έπενδύσεως στά πέδιλα, β) άκατάλληλα πέδιλα.

3) Τό αὐτοκίνητο κατά τήν πέδηση έκτρέπεται πρός τή μιά πλευρά.

α) Άνιση φθορά στά πέδιλα, β) τά πέδιλα στή μιά πλευρά εἶναι διαφορετικοῦ τύπου, γ) κάποιο ἔμβολο σφηνώνεται (μαγκώνει) ή παγώνει μέσα στόν κύλινδρό του, δ) κάποιο πέδιλο διαποτίζεται μέ λάδι.

4) Τό ποδόπληκτρο κατεβαίνει μέχρι τό δάπεδο χωρίς νά γίνει πέδηση.

α) Κάποιο ἔμβολο εἶναι κακά τοποθετημένο μέσα στόν κύλινδρό του, β) διαρροή άνάμεσα στόν κύλινδρο καί τό ἔμβολο σέ κάποιο ἄλλο σημεῖο, γ) εἴσοδος άέρα μέσα στούς κυλίνδρους.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

7.7 Συντήρηση.

1) Ὑδραυλικά συστήματα.

Ἡ συντήρηση τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως θέλει σχολαστική καθαριότητα, τακτική παρακολούθηση τῆς στάθμης τοῦ ὑγροῦ στό εἰδικό δοχεῖο καί συχνή ἐπιθεώρηση τῶν σωληνώσεων καί τῶν ὑδραυλικῶν κυλίνδρων (κεντρικοῦ καί τροχῶν), γιά τυχόν διαρροές ὑγροῦ.

2) Σύστημα φρένων μέ πεπιεσμένο ἀέρα.

Αὐτά θέλουν προσεκτική παρακολούθηση καί συντήρηση γιά νά μποροῦν νά ἀποδώσουν.

Πρίν ξεκινήσει ὁ ὁδηγός, πρέπει κάθε φορά νά βεβαιώνεται ὅτι ὁ ἀεροσυμπιεστής λειτουργεῖ καλά καί ὅτι τό ἀεροφυλάκιο εἶναι ἱκανοποιητικά γεμάτο.

7.8 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιός εἶναι ὁ προορισμός τοῦ συστήματος πεδήσεως;
2. Πόσα καί ποιά εἴδη συστημάτων πεδήσεως χρησιμοποιοῦνται;
3. Ποιά εἶναι τά κυριότερα μέρη τῶν ἁπλῶν μηχανικῶν πεδῶν;
4. Πῶς μεταφέρεται ἡ δύναμη στά μηχανικά συστήματα πεδήσεως;
5. Ἀναφέρετε μέ λίγα λόγια τίς ἀρχές τῆς λειτουργίας τῶν ὑδραυλικῶν συστημάτων πεδήσεως.
6. Ποιά εἶναι τά κυριότερα μέρη τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως;
7. Ἀναφέρετε μέ λίγα λόγια τή λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ

8.1 Γενικά.

Όταν ένα όχημα κινείται άκόμα καί σέ ένα πολύ καλό δρόμο, παράγονται κραδασμοί καί ταλαντώσεις. Συνεπώς, όχημα, πού τό άμάξωμά του στηρίζεται στερεά έπάνω στούς άξονες τών τροχών, ούτε άνετο θά είναι γιά τούς έπιβάτες του, ούτε άσφάλεια άπό ζημιές παρέχει στά φορτία του, Ιδιαίτερα στά εύθραυστα.

Άπό τήν έποχή άκόμα πού ύπήρχαν μόνο τά ίππήλατα όχήματα, διαπιστώθηκε ότι γιά τήν άνετη καί άσφαλή μεταφορά έπιβατών καί φορτίων, άνάμεσα στούς τροχούς καί τό άμάξωμα έπρεπε νά παρεμβληθεί ένα είδος έλαστικού σύνδεσμου, πού άπό τή μιά μεριά νά έξασφαλίζει τέλεια συνοχή μεταξύ άμαξώματος καί τροχών καί άπό τήν άλλη νά άπομονώνει τό άμάξωμα άπό τούς κραδασμούς καί τίς ταλαντώσεις πού γεννιούνται έπάνω στούς τροχούς άπό τήν κίνησή τους στό δρόμο.

Ό έλαστικός αύτός σύνδεσμος όνομάζεται ***άνάρτηση.***

Άπό άποψη άναρτήσεως οί μάζες τού αύτοκινήτου χωρίζονται σέ δύο όμάδες:

— Πρώτον στίς μάζες, πού ύπόκεινται άμέσως στούς κραδασμούς, δηλαδή τούς τροχούς καί τά έξαρτήματα πού συνδέονται σταθερά μαζί τους, όπως π.χ. οί άξονες τού διαφορικού κλπ. καί

— δεύτερον στίς μάζες, πού μεταξύ αύτών καί τών τροχών παρεμβάλλεται ή έλαστική άνάρτηση, όπως π.χ. τό άμάξωμα, οί έπιβάτες, τά φορτία κλπ.

Οί πρώτες μάζες όνομάζονται ***μή άναρτημένες μάζες,*** ένώ οί δεύτερες ***άναρτημένες.***

Ύπάρχουν όμως καί έξαρτήματα μέ μάζες πού είναι άναρτημένες κατά ένα μέρος μόνο, όπως π.χ. οί μάζες τών έλατηρίων άναρτήσεως ή ή μάζα τής άτράκτου. Οί μάζες αύτές είναι μικρές σέ σχέση πρός τό σύνολο τών μαζών τού αύτοκινήτου καί θεωρούνται άμελητέες.

Γιά νά θεωρηθεί ότι τό σύστημα άναρτήσεως έκπληρώνει τόν προορισμό του, θά πρέπει:

α) Νά έξασφαλίζει άνεση στούς έπιβάτες καί άσφάλεια μεταφοράς άπό ζημιές στά φορτία.

β) Νά περιορίζει τήν καταπόνηση τών μερών τού όχήματος άπό τούς κραδασμούς.

γ) Νά συνδέει άποτελεσματικά άλλά καί έλαστικά τίς άναρτημένες μέ τίς μή άναρτημένες μάζες καί νά μεταδίδει άπό τίς πρώτες στίς δεύτερες, καί άντίστροφα, όλες τίς δυνάμεις καί άντιδράσεις πού άπαιτούνται γιά τή συγκρότηση καί τήν κίνη-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ση τοῦ ὀχήματος καί γενικά τή στατική καί δυναμική του κατάσταση, ὅπως π.χ. δυνάμεις βάρους, ἀδράνειας, πεδήσεως, κινήσεως κλπ.

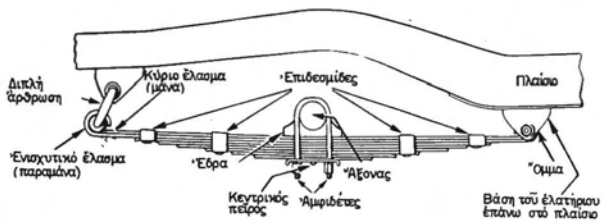
Ἡ ἀνάρτηση γενικά γίνεται μέ παρεμβολή ἀνάμεσα στίς ἀναρτημένες καί μή ἀναρτημένες μάζες, συστήματος ἐλατηρίων, ὅπου περιλαμβάνονται καί τά εἰδικά ἐξαρτήματα ἀποσβέσεως τῶν ταλαντώσεων τῶν ἐλατηρίων.

8.2 Εἴδη ἐλατηρίων ἀναρτήσεως.

Γιά τήν ἀνάρτηση χρησιμοποιοῦνται γενικά τρία εἴδη ἐλατηρίων:
— Τά ἡμιελλειπτικά.
— Τά ἑλικοειδή καί
— οἱ στρεπτικές ράβδοι.

8.2.1 Ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια.

Τά ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια εἶναι τά πρῶτα, πού χρησιμοποιήθηκαν γιά τήν ἀνάρτηση τῶν αὐτοκινήτων. Πρόκειται γιά μιά σειρά ἀπό χαλύβδινα ἐλάσματα (φύλλα) μέ μῆκος πού μειώνεται διαδοχικά· τοποθετοῦνται τό ἕνα ἐπάνω στό ἄλλο καί συνδέονται στή μέση μέ κεντρικό πεῖρο (σχ. 8.2α). Ὁ ἀριθμός τῶν ἐλασμάτων κυμαίνεται ἀπό δύο (στά ἐλαφρά ἐπιβατηγά) μέχρι καί περισσότερα ἀπό δέκα (στά βαριά φορτηγά).



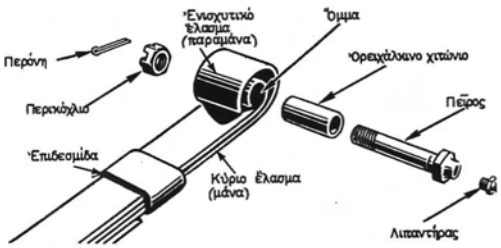
Σχ. 8.2α.
Τό ἡμιελλειπτικό ἐλατήριο.

Τό πρῶτο ἔλασμα (ἡ μάνα), πού θεωρεῖται καί ὡς τό κύριο ἔλασμα τοῦ ἐλατηρίου, κάμπτεται στά ἄκρα καί σχηματίζει τά δυό μάτια (καρύδια). Μέ αὐτά στερεώνεται τό ἐλατήριο στό πλαίσιο κατά δύο τρόπους. Κατά τόν ἕνα τρόπο τό ἕνα ἄκρο τοῦ ἐλατηρίου συνδέεται κατευθείαν μέ πεῖρο στήν εἰδική βάση τοῦ πλαισίου, ἐνῶ στό ἄλλο ἄκρο, μεταξύ ἐλατηρίου καί πλαισίου παρεμβάλλεται μιά διπλή ἄρθρωση (δισαρθρωτός σύνδεσμος ἤ σκουλαρίκι).

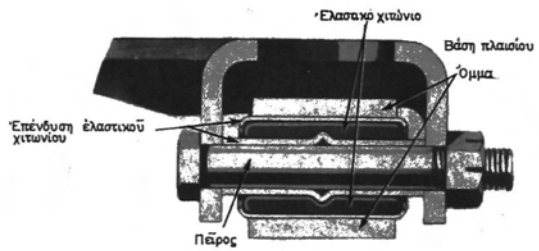
Στήν κατευθείαν ἄρθρωση μεταξύ πείρου καί ματιοῦ παρεμβάλλεται χιτώνιο ἀπό ὀρείχαλκο (σχ. 8.2β) ἤ ἐλαστικό (σχ. 8.2γ).

Κατά τόν ἄλλο τρόπο καί στά δύο ἄκρα τοῦ ἐλατηρίου παρεμβάλλεται δισαρθρωτός σύνδεσμος μεταξύ ἐλατηρίου καί πλαισίου. Πότε χρησιμοποιεῖται ὁ ἕνας τρόπος συνδέσεως καί πότε ὁ ἄλλος θά τό ἰδοῦμε ἀμέσως παρακάτω.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.2β.
Ἐλατήριο μέ σταθερή ἄρθρωση καί ὀρειχάλκινο χιτώνιο.



Σχ. 8.2γ.
Σταθερή ἄρθρωση μέ ἐλαστικό χιτώνιο.

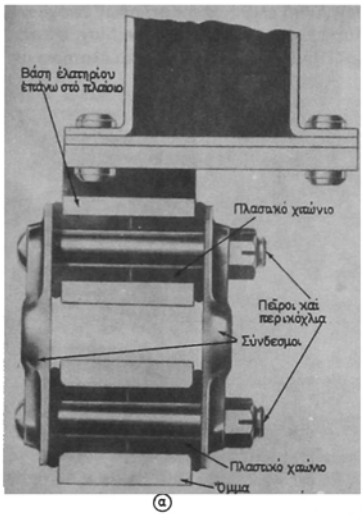
Στή διπλή ἄρθρωση, ἀνάμεσα στό ἐλατήριο καί στή βάση του παρεμβάλλεται ἕνας σύνδεσμος μέ διπλή ἄρθρωση (σχ. 8.2δ). Ὁ σύνδεσμος αὐτός ἔχει σκοπό νά ἐπιτρέπει στό ἐλατήριο νά αὐξομειώνεται ἐλεύθερα κατά μῆκος (μῆκος τοῦ ἐλατηρίου εἶναι ἡ ἀπόσταση μεταξύ τῶν κέντρων τῶν δύο ματιῶν). Αὐτό χρειάζεται, γιατί, ὅσο αὐξάνει τό φορτίο πού ἀναλαμβάνει τό ἐλατήριο, τόσο τείνει νά πάρει εὐθύγραμμη μορφή καί νά αὐξηθεῖ τό ἐλεύθερο μῆκος του. Αὐτό ἰσχύει βέβαια μέχρι τό ὅριο τῆς τέλειας εὐθυγραμμίσεώς του. Πέρα ἀπό τό ὅριο αὐτό, τό ἐλατήριο κάμπτεται ἀντίστροφα καί τό ὅριο δέν πρέπει ποτέ νά ξεπερνιέται.

Τό ἐλατήριο στηρίζεται στόν ἄξονα μέ δυό ἀμφιδέτες (ζυγκιά) μέ εἰδικό τεμάχιο ἐδράσεως (σχ. 8.2α).

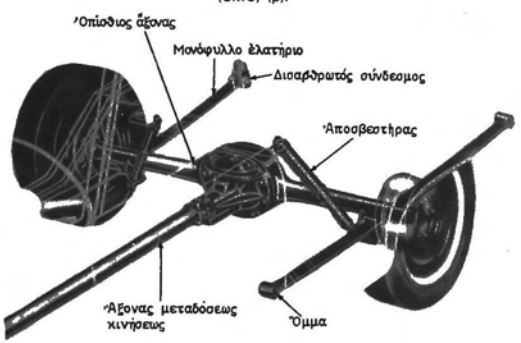
Γιά νά μήν ἀπομακρύνονται τό ἕνα ἀπό τό ἄλλο κατά τήν πρός τά πάνω αἰώρησή τους, τά φύλλα τοῦ ἐλατηρίου συγκρατοῦνται μέ ἐπιδεσμίδες.

Σέ μερικά βαριά ὀχήματα, γιά νά ἐνισχυθεῖ τό κύριο ἔλασμα (μάνα), τό δεύτερο ἤ καί τό τρίτο ἔλασμα τοῦ ἐλατηρίου φθάνει μέχρι τά ἄκρα. Τά ἐλάσματα αὐτά ὀνομάζονται στή γλώσσα τῶν τεχνιτῶν ***παραμάνες.***

Σέ μερικά ἐλαφρά αὐτοκίνητα, τό ἐλατήριο ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα μόνο φύλλο,



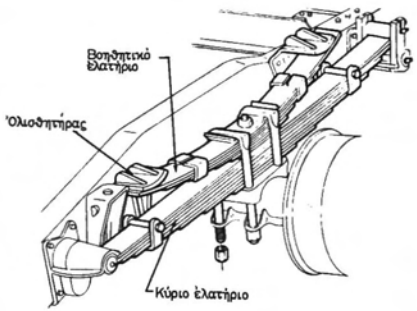
Σχ. 8.2δ.
Ἡ διπλή ἄρθρωση (α) καί ὁ διαρθρωτικός σύνδεσμος ἀποσυναρμολογημένα μέ ἐλαστικό χιτώνιο (CMC) (β).



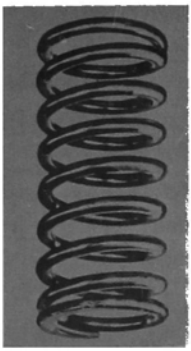
Σχ. 8.2ε.
Μονόφυλλο ἡμιελλειπτικό ἐλατήριο.

παχύτερο στή μέση καί λεπτότερο στά ἄκρα, ἔτσι, ὥστε νά ἔχει τήν εὐκαμψία πού χρειάζεται (σχ. 8.2ε).

Στούς ὀπίσθιους ἄξονες βαριῶν φορτηγῶν τά ἐλατήρια ἀναρτήσεως ἐνισχύονται μέ ἕνα ἀκόμα ζεῦγος βοηθητικῶν ἐλατηρίων (τίς κόντρα σοῦστες) (σχ. 8.2στ). Στίς περιπτώσεις αὐτές, τό πλαίσιο στηρίζεται ἐπάνω στό βοηθητικό ἐλατήριο μέ ὀλισθητῆρες καί ὄχι μέ συνδέσμους.



Σχ. 8.2στ.
Ἐνισχυμένα (διπλά) ἐλατήρια.



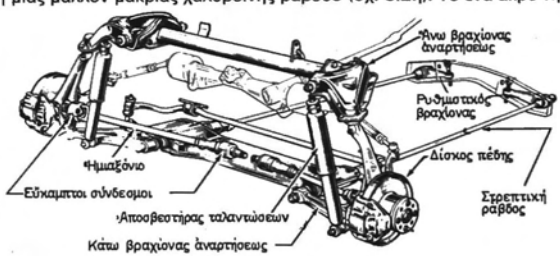
Σχ. 8.2ζ.
Ἑλικοειδές ἐλατήριο.

8.2.2 Ἑλικοειδή ἐλατήρια.

Τά ἑλικοειδή ἐλατήρια ἀποτελοῦνται ἀπό χαλύβδινη ράβδο κυκλικῆς διατομῆς πού ἔχει περιελιχθεῖ ἑλικοειδῶς (σχ. 8.2ζ). Χρησιμοποιοῦνται στά συστήματα ἀναρτήσεως μέ βραχίονες.

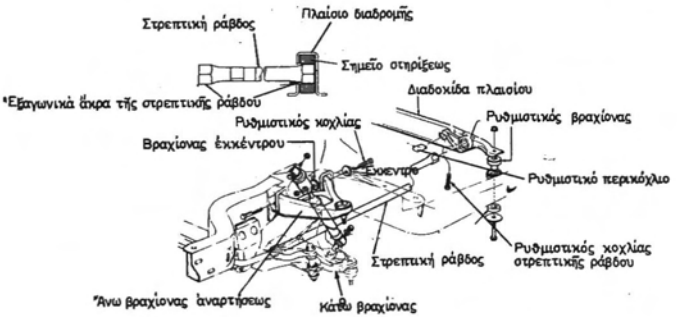
8.2.3 Στρεπτικές ράβδοι.

Στήν ἀνάρτηση μέ στρεπτικές ράβδους χρησιμοποιοῦμε τήν ἐλαστικότητα σέ στρέψη μιᾶς μᾶλλον μακριᾶς χαλύβδινης ράβδου (σχ. 8.2η). Τό ἕνα ἄκρο της συν-



Σχ. 8.2η.
Ἀνάρτηση μέ στρεπτικές ράβδους.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.2θ.
Τρόπος στηρίξεως στρεπτικῆς ράβδου (Cadillac-G.M.C.).

δέεται σταθερά στό πλαίσιο (σχ. 8.2θ), ἐνῶ τό ἄλλο στό βραχίονα ἀναρτήσεως (στό κέντρο τῆς αἰωρήσεώς του). Κάθε αἰώρηση τοῦ βραχίονα προκαλεῖ καταπόνηση σέ στρέψη τῆς ράβδου καί τάσεις ἐπαναφορᾶς στήν ἀρχική της θέση.

Ἐδῶ πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι στήν οὐσία καί τό ἑλικοειδές ἐλατήριο εἶναι στρεπτική ράβδος περιελιγμένη, γιατί καί αὐτό, ὅταν πιεστεῖ, καταπονεῖται σέ στρέψη.

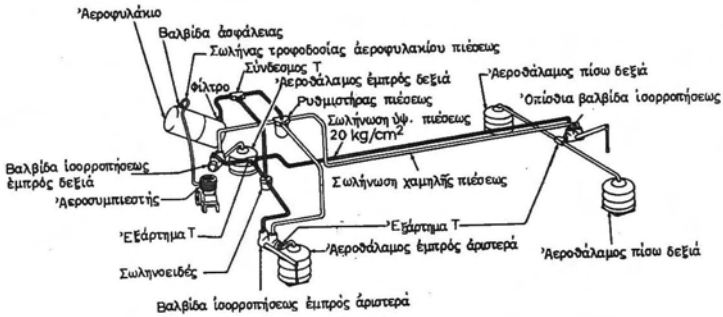
8.3 Ἄλλα εἴδη ἀναρτήσεως.

Κατά καιρούς ἔχουν χρησιμοποιηθεῖ ἐκτός ἀπό τά ἐλατήρια καί ἄλλοι τρόποι ἀναρτήσεως, ὅπως π.χ. μέ πεπιεσμένο ἀέρα, ἤ συνδυασμοί ὑδραυλικῆς πιέσεως καί τεμαχίων ἐλαστικοῦ. Οἱ τρόποι αὐτοί γενικά δέν ἐπικράτησαν καί ἁπλῶς τούς ἀναφέρομε περιγραφικά.

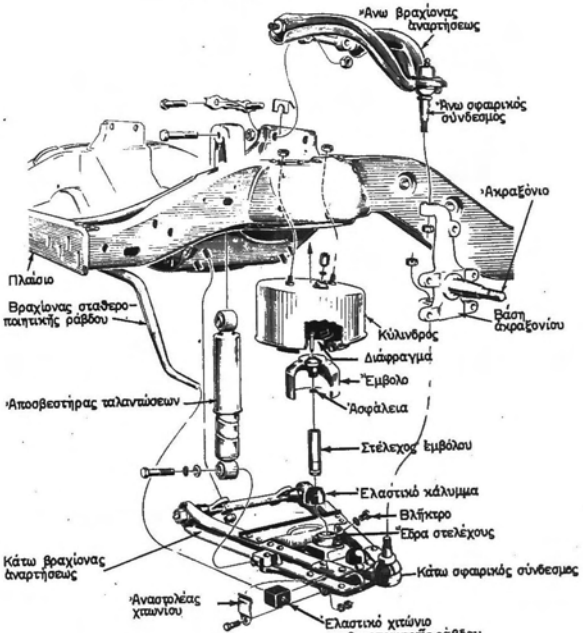
8.3.1 Ἀνάρτηση μέ πεπιεσμένο ἀέρα.

Ἐδῶ τά τέσσερα ἐλατήρια ἔχουν ἀντικατασταθεῖ μέ ἰσάριθμους ἀεροθάλαμους (ἐλαστικοί σάκκοι μέ πεπιεσμένο ἀέρα) (σχ. 8.3α), πού τροφοδοτοῦνται ἀπό ἀεροσυμπιεστή. Ὁ ἀέρας συγκεντρώνεται στό ἀεροφυλάκιο μέ πίεση 20 kp/cm² περίπου. Ἀπό ἐκεῖ, μέ δύο συστήματα σωληνώσεων τροφοδοσίας, πηγαίνει στούς ἀεροθάλαμους. Τό ἕνα σύστημα φέρνει στούς ἀεροθάλαμους ἀέρα μειωμένης πιέσεως (10 kp/cm²) καί τούς κρατᾶ διογκωμένους στό ἴδιο ὕψος. Σέ περίπτωση πού σέ κάποιο ἀεροθάλαμο τοῦ ἴδιου ἄξονα (ἐμπρόσθιο ἤ ὀπίσθιο) μεγαλώσει γιά ὁποιοδήποτε λόγο ἡ πίεση πού ἀσκεῖται (π.χ. μεγαλώνει τό βάρος πρός τό πλευρό ὁπότε καί τό ἀμάξωμα θά παρουσιάσει κλίση πρός αὐτή τήν πλευρά), τότε ἀνοίγει μιά ρυθμιστική βαλβίδα καί μέ τό ἄλλο σύστημα σωληνώσεων ἔρχεται ἀέρας ὑψηλῆς πιέσεως (20 kp/cm²) στόν ἀεροθάλαμο καί τόν ξαναφέρνει στήν ἀρχική του στάθμη. Ἔτσι τό ἀμάξωμα ἐπανέρχεται στήν κανονική του θέση. Σέ ἄλλα συστήματα ἀναρτήσεως μέ πεπιεσμένο ἀέρα ἀντί γιά ἐλαστικούς ἀεροθάλαμους χρησι-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.3α.
Ανάρτηση μέ πεπιεσμένο άέρα.



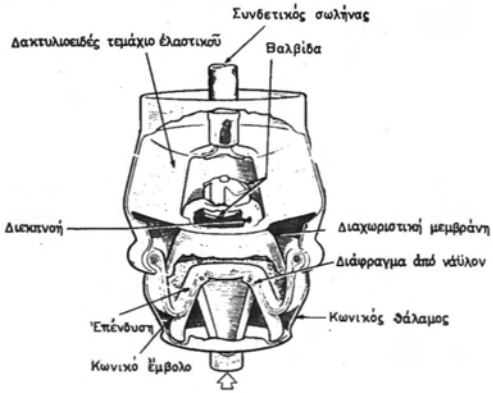
Σχ. 8.3β.
Σύστημα αναρτήσεως μέ βραχίονες καί κύλινδρο πεπιεσμένου άέρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

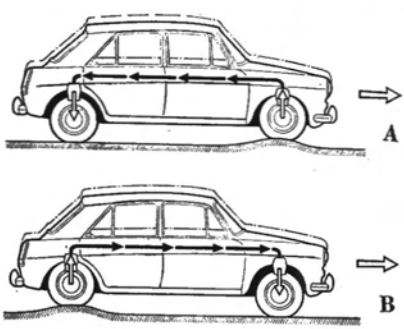
μοποιοῦνται κύλινδροι μέ ἔμβολο καί διάφραγμα (σχ. 8.3β). Ὁ ἔλεγχος ἰσορροπήσεως καί στό σύστημα αὐτό εἶναι βασικά ὁ ἴδιος μέ τόν προηγούμενο.

8.3.2 Ὑδροελαστική ἀνάρτηση.

Μέ τό σύστημα αὐτό ἡ ἐλαστική σύνδεση τροχῶν-ἀμαξώματος γίνεται μέ ἕνα χοντρό δακτυλιοειδές τεμάχιο ἀπό ἐλαστικό, πού βρίσκεται σέ ἕνα θάλαμο ὑδραυλικῆς πιέσεως ἀπό ἐλαστικό (σχ. 8.3γ).



Σχ. 8.3γ.
Μερική τομή ὑδροελαστικῆς ἀναρτήσεως (Br. Motor Corp.).

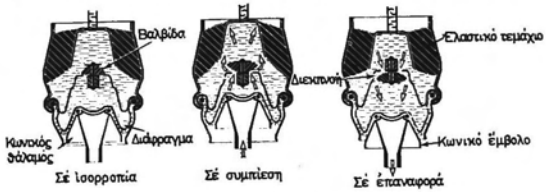


Σχ. 8.3δ.
Συζυγές ζεῦγος ὑδραυλικοῦ συστήματος ἀναρτήσεως.

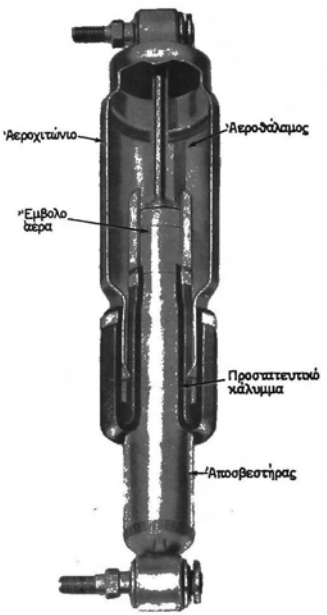
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Σέ κάθε τροχό τοποθετεῖται ἕνα τέτοιο συγκρότημα, πού βασικό στοιχεῖο του εἶναι ἕνα ἔμβολο κάτω ἀπό τό ὁποῖο καταλήγει ἡ ὑδραυλική πίεση.

Τά δύο συγκροτήματα πού εἶναι στήν ἴδια πλευρά (ἕνα πρόσθιο καί ἕνα ὀπίσθιο) συνδέονται μέ συνδετικό σωλήνα καί σχηματίζουν ἕνα συζυγές ζεῦγος (σχ. 8.3δ).



Σχ. 8.3ε.
Λειτουργία ὑδροελαστικῆς ἀναρτήσεως.



Σχ. 8.3στ.
Ἀποσβεστήρας μέ ἀεροθάλαμο ὁριζοντιώσεως (Cadillac).



Σχ. 8.3ζ.
Ἀεροθάλαμος ὁριζοντιώσεως μέσα στό ἐλατήριο ἀναρτήσεως Ford.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Όταν ένας από τούς τροχούς συναντήσει εμπόδιο, ή γιά οποιοδήποτε λόγο ή ανάρτησή του συμπιεσθεῖ, τό έμβολο ώθεῖται πρός τά επάνω. Τότε τό υγρό ώθεῖται πρός τό σωλήνα, πού τόν συνδέει μέ τό αντίστοιχο ελαστικό ελατήριο τοῦ άλλου τροχοῦ, πού εἶναι στήν ἴδια πλευρά. Έτσι οἱ πιέσεις εξισώνονται, μέ αποτέλεσμα νά απορροφηθεῖ ή ταλάντωση (σχ. 8.3ε).

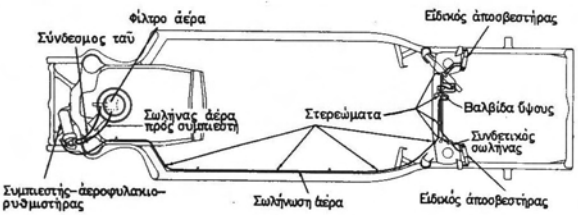
8.3.3 Αὐτόματα συστήματα ὁριζοντιώσεως.

Σέ μερικούς τύπους αὐτοκινήτων πολυτελείας, εκτός από τούς κανονικούς αποσβεστῆρες ταλαντώσεων, γιά τούς οποίους θά μιλήσομε παρακάτω, τοποθετοῦνται καί αὐτόματα συστήματα, πού έπαναφέρουν τό πίσω μέρους τοῦ αὐτοκινήτου στό κανονικό ὕψος, όταν κατεβεῖ λόγω φορτίσεως.

Πρέπει νά σημειωθεῖ έδῶ ὅτι, όταν τό πίσω μέρος τοῦ αὐτοκινήτου κατεβεῖ άρκετά, ὅπως συμβαίνει όταν σέ ένα επιβατηγό αὐτοκίνητο καθήσουν τρία άτομα πίσω καί φορτωθεῖ ὁ χῶρος αποσκευῶν, εμφανίζεται άστάθεια στήν οδήγηση, γιατί τό κέντρο βάρους μεταφέρεται πολύ πρός τά πίσω καί ύψώνεται υπερβολικά ή φωτεινή δέσμη τῶν φανῶν.

Τά συστήματα αὐτά έχουν ειδικούς αποσβεστῆρες μέ αεροθάλαμους μέσα στούς οποίους (σχ. 8.3στ, 8.3ζ) έρχεται άέρας μέ πίεση από ένα σύστημα αεροσυμπιεστῆ-αεροφυλάκιου.

Η λειτουργία εξασφαλίζεται μέ αὐτόματη βαλβίδα, πού εἶναι ευαίσθητη στήν άλλαγή τοῦ ὕψους τοῦ πίσω μέρους τοῦ αμαξώματος (σχ. 8.3η).



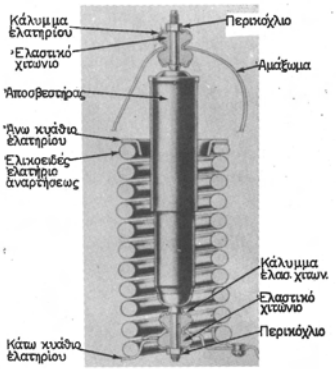
Σχ. 8.3η.
Σχηματική διάταξη αὐτόματου συστήματος ὁριζοντιώσεως (Cadillac).

8.4 Αποσβεστῆρες ταλαντώσεων.

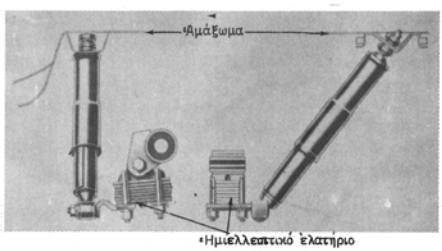
Τά ελατήρια αναρτήσεως εξασφαλίζουν βέβαια ελαστικότητα μεταξύ τροχῶν καί αμαξώματος. Έχουν ὅμως τό σοβαρό μειονέκτημα, ὅτι δημιουργοῦν ταλαντώσεις, πού εἶναι πολύ ενοχλητικές γιά τούς επιβάτες. Γιά τήν απόσβεσή τους τοποθετοῦν μεταξύ τῶν αναρτημένων καί μή αναρτημένων μαζῶν ειδικά εξαρτήματα, τούς αποσβεστῆρες ταλαντώσεων (αμορτισέρ), οἱ οποῖοι γιά τήν απόσβεση τῆς ταλαντώσεως χρησιμοποιοῦν εἴτε τήν τριβή άνάμεσα σέ δυό ξερές επιφάνειες, εἴτε

τήν τριβή πού δημιουργεῖται ἀπό τήν ἀντίσταση στή δίοδο ὑγροῦ ἀπό πολύ λεπτές ὀπές.

Ὁ τελευταῖος τύπος ἀποσβεστήρων, ὁ ***ὑδραυλικός,*** χρησιμοποιεῖται σήμερα σχεδόν ἀποκλειστικά σέ ὅλα τά αὐτοκίνητα καί μάλιστα μέ τή μορφή τοῦ ἀποσβεστήρα ἄμεσης ἐνέργειας (τηλεσκοπικός ἀποσβεστήρας) (σχ. 8.4α καί σχ. 8.4β). Αὐτός ἀποτελεῖται ἀπό ὑδραυλικό κύλινδρο (σχ. 8.4γ), μέσα στόν ὁποῖο βρίσκεται ἕνα ἔμβολο μέ βαλβίδα καί μικρά ἀκροφύσια, ἐνῶ στό κάτω ἄκρο του ὑπάρχει ἄλλη βαλβίδα καί ἀκροφύσιο. Ὁ ὑδραυλικός κύλινδρος βρίσκεται μέσα σέ ἄλλο κύλινδρο γεμάτο μέ εἰδικό ὑγρό. Τό βάκτρο τοῦ ἐμβόλου βναίνει ἀπό τόν ὑδραυλικό

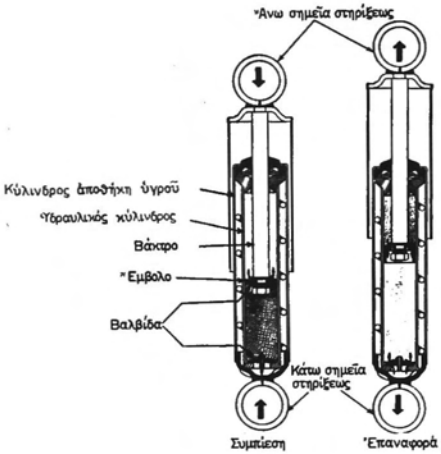


Σχ. 8.4α.
Ἀποσβεστήρας ἄμεσης ἐνέργειας σέ συνδυασμό μέ ἑλικοειδές ἐλατήριο ἀναρτήσεως.



Σχ. 8.4β.
Τηλεσκοπικός ἀποσβεστήρας ἄμεσης ἐνέργειας σέ συνδυασμό μέ ἡμιελλειπτικό ἐλατήριο ἀναρτήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.4γ.
Λειτουργία τοῦ τηλεσκοπικοῦ ἀποσβεστήρα.

κύλινδρο καί σχηματίζει τό ἕνα σημεῖο συνδέσεως τοῦ ἀποσβεστήρα, ἐνῶ τό ἄλλο εἶναι τό ἄκρο τοῦ ἐξωτερικοῦ κυλίνδρου.

Ὁ ἀποσβεστήρας μπαίνει ἀνάμεσα στίς ἀναρτημένες καί στίς μή ἀναρτημένες μάζες. Ἐπομένως, ἡ θέση τοῦ ἐμβόλου μέσα στόν κύλινδρο τοῦ ἀποσβεστήρα ἐπηρεάζεται ἀπό τήν κίνηση τῶν ἀναρτημένων μαζῶν σέ σχέση μέ τίς μή ἀναρτημένες.

Ὅταν οἱ τροχοί συναντήσουν ἐμπόδιο θά ἀνασηκωθοῦν. Τότε, ὁ ἀποσβεστήρας συμπιέζεται, ὁπότε τό ὑγρό τοῦ χώρου συμπιέσεως τοῦ κυλίνδρου κάτω ἀπό τό ἔμβολο ἀναγκάζεται νά περάσει ἀπό τίς βαλβίδες καί τά ἀκροφύσια πρός τό χῶρο συμπιέσεως ἐπάνω ἀπό τό ἔμβολο καί πρός τόν ἐξωτερικό κύλινδρο (ἀποθήκη ὑγροῦ). Ὅταν ὁ τροχός κατεβαίνει, ὁ ἀποσβεστήρας ἐκτείνεται καί τό ὑγρό ἀναγκάζεται νά περάσει ἀντίστροφα (ἀπό τήν ἀποθήκη καί τόν ἐπάνω χῶρο συμπιέσεως στόν κάτω χῶρο).

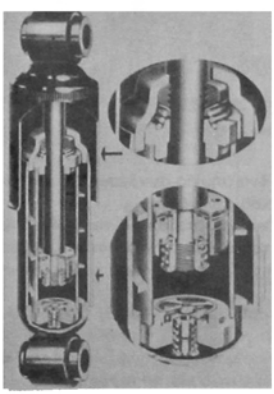
Ἡ ἀντίσταση τοῦ ὑγροῦ στήν κίνηση ἀπό τόν ἕνα χῶρο στόν ἄλλο ρυθμίζει τήν ἀποσβεστική ἱκανότητα τοῦ ἀποσβεστήρα ἀλλά καί τήν εὐκαμψία ὅλου τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως. Ἂν ἡ ἀντίσταση στή ροή τοῦ ὑγροῦ εἶναι πολύ μεγάλη, τότε ἡ ταλάντωση ἀποσβένυται ἀμέσως. Ἡ ἐλαστικότητα ὅμως τῆς ἀναρτήσεως εἶναι πολύ περιορισμένη. Τό ἀντίθετο συμβαίνει, ἂν ἡ ἀντίσταση στή ροή τοῦ ὑγροῦ εἶναι πολύ μικρή.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Τό ἐπιθυμητό μέγεθος στήν ἀντίσταση τῆς ροῆς τό πετυχαίνομε μέ τήν κατάλληλη ἐπιλογή ἀκροφυσίων καί βαλβίδων. Διαλέγοντας σωστά τή δύναμη τῶν ἐλατηρίων τῶν βαλβίδων καί τή φορά τοῦ ἀνοίγματός τους, μποροῦμε νά πετύχομε ὄχι μόνο τήν ἴδια ἤ διαφορετική ἀντίσταση κατά τίς δυό διευθύνσεις τῆς κινήσεως, ἀλλά καί τήν αὐξομείωση τῆς ἀντιστάσεως κατά τή διαδρομή, σέ συνάρτηση καί μέ τό μέγεθος τῆς ἐξωτερικῆς δυνάμεως, πού προκάλεσε τήν ἀλλαγή στήν ἰσορροπία τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως.

Ἐδῶ πρέπει νά τονισθεῖ ὅτι ὁ ἀποσβεστήρας δέν παρουσιάζει καμιά ἀντίσταση σέ στατικά ἐπιβαλλόμενα φορτία. Δέν ὑποβοηθεῖ δηλαδή τήν ἀνάρτηση νά δέχεται τό στατικό φορτίο τοῦ ὀχήματος, γιατί ὑποχωρεῖ σέ ὁποιαδήποτε δύναμη, ὅσο μικρή καί ἄν εἶναι, ἄν ἡ διάρκεια τῆς ἐφαρμογῆς εἶναι μεγάλη. Ἡ ἀποστολή του εἶναι ἁπλά καί μόνο νά ἀντιστέκεται στίς δυνάμεις πού ἐπιβάλλονται ἀπότομα, νά ἐπιβραδύνει τήν ἀνταπόκριση τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως στίς ἐξωτερικές ἤ ἐσωτερικές δυνάμεις καί νά ἀποσβένει τίς ταλαντώσεις πού δημιουργοῦν οἱ δυνάμεις αὐτές.

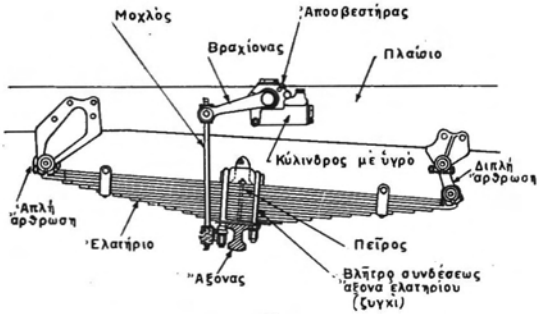
Τό σχῆμα 8.4δ δείχνει σέ τομή καί σέ μεγέθυνση τό ἔμβολο καί τίς βαλβίδες τηλεσκοπικοῦ ἀποσβεστήρα καί πῶς λειτουργοῦν.



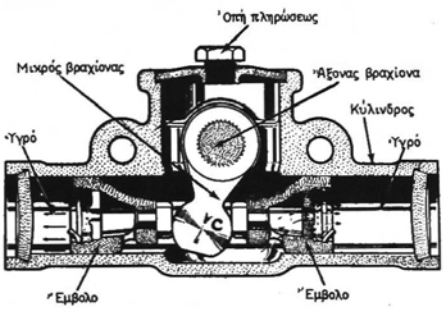
Σχ. 8.4δ.
Τομές τηλεσκοπικοῦ ἀποσβεστήρα (Monroe).

Ἀποσβεστῆρες ὑπάρχουν πολλῶν τύπων, π.χ. οἱ ὁριζόντιοι μέ μονό κύλινδρο (σχ. 8.4ε καί σχ. 8.4στ) ἤ οἱ ἀποσβεστῆρες μέ διπλό κύλινδρο (σχ. 8.4ζ). Ἡ λειτουργία τους ὅμως στηρίζεται στήν ἴδια ἀρχή μέ τήν ὁποία ἐργάζεται ὁ ἁπλός ἀποσβεστήρας καί ἔτσι δέν χρειάζεται νά τούς περιγράψομε ἰδιαίτερα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.4ε.
Ὁριζόντιος ἀποσβεστήρας.



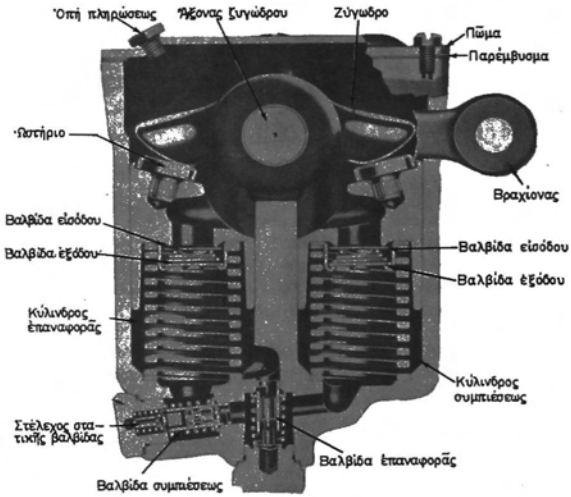
Σχ. 8.4στ.
Τομὴ ὁριζόντιου ἀποσβεστήρα.

8.5 Συστήματα ἀναρτήσεως ἀξόνων.

Ὅπως εἴπαμε, ἡ ἀνάρτηση εἶναι ἕνα σύστημα πού παρεμβάλλεται ἀνάμεσα στούς τροχούς καί στό ἀμάξωμα. Ἐπειδή ὅμως δέν εἶναι δυνατό νά στηριχθεῖ ἐπάνω στόν τροχό, στηρίζεται στόν ἄξονά του. Ἔτσι εἶναι ἄμεση ἡ συνάρτηση τοῦ εἴδους τῆς ἀναρτήσεως ἑνός αὐτοκινήτου ἀπό τό εἶδος τῶν ἀξόνων του.

Τά πρῶτα χρόνια τῆς κατασκευῆς αὐτοκινήτων, τόσο στά βαριά ὅσο καί στά ἐλαφρά, οἱ ἐμπρόσθιοι καί οἱ ὀπίσθιοι ἄξονες, κινητήριοι ἤ διευθυντήριοι, ἦσαν ὁλό-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.4ξ.
Ἀποσβεστήρας μέ διπλό κύλινδρο.

σωμα ἐπιμήκη κομμάτια. Οἱ τροχοί στηρίζονταν στά ἄκρα τους μέ τριβεῖς (σταθερά στούς ὀπίσθιους καί μέ ἄρθρωση στούς ἐμπρόσθιους). Ἀπό πολλά χρόνια ὅμως στά ἐπιβατηγά καί γενικά στά ἐλαφρά αὐτοκίνητα, κατά γενικό κανόνα, ὁ ἐμπρόσθιος ἄξονας, ἀκόμα καί ὅταν εἶναι κινητήριος, δέν εἶναι πιά ὁλόσωμος. Σέ πολλές περιπτώσεις μάλιστα καί ὁ ὀπίσθιος ἔχει τήν ἴδια ἐξέλιξη. Ἔτσι ἐμφανίσθηκε τό σύστημα στηρίξεως τῶν τροχῶν σέ βραχίονες (σχ. 8.5α).

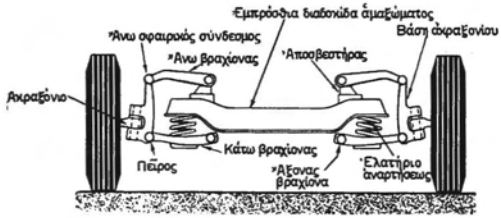
Οἱ ὁλόσωμοι πρόσθιοι ἄξονες (βαριά ὀχήματα) καθώς καί οἱ ὁλόσωμοι ὀπίσθιοι ἄξονες, πού εἶναι ἀκόμα καί γιά τά ἐπιβατηγά ὀχήματα ὁ γενικός κανόνας, θά μελετηθοῦν καί θά περιγραφοῦν ἰδιαίτερα στό κεφάλαιο τῶν ἀξόνων.

8.5.1 Ἐμπρόσθια ἀνάρτηση μέ βραχίονες (ἀνεξάρτητη ἀνάρτηση).

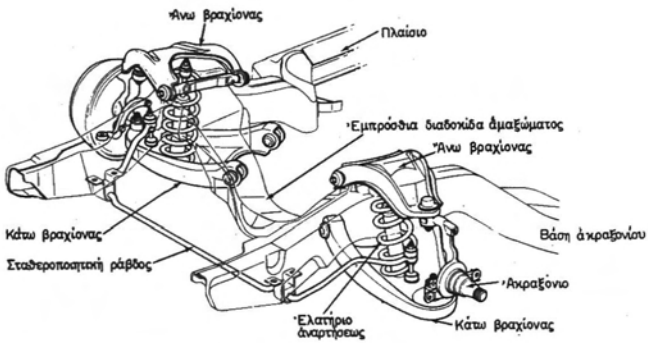
Ὅλα σχεδόν τά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα καί τά ἐλαφρά φορτηγά ἔχουν τούς ἐμπρόσθιους τροχούς τους στερεωμένους, τόν καθένα ξεχωριστά (ἀνεξάρτητα), ἐπάνω στό πλαίσιο μέ βραχίονες (σχήματα 8.5α, 8.5β καί 8.3β).

Κάθε τροχός στηρίζεται μέ δυό βραχίονες, τοποθετημένους ἐγκάρσια ὡς πρός τό πλαίσιο. Οἱ βραχίονες ἀρθρώνονται στό πλαίσιο μέ μπουλόνια σέ ἕνα ἤ δυό σημεῖα. Στό ἐξωτερικό ἄκρο τους ἀρθρώνεται ἡ βάση τοῦ ἀκραξονίου μέ σφαιρικούς σύνδεσμους (σχ. 8.5β) ἤ μέ πείρους (σχ. 8.5γ).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.5α.
Ἐμπρόσθιο σύστημα ἀναρτήσεως μέ βραχίονες.



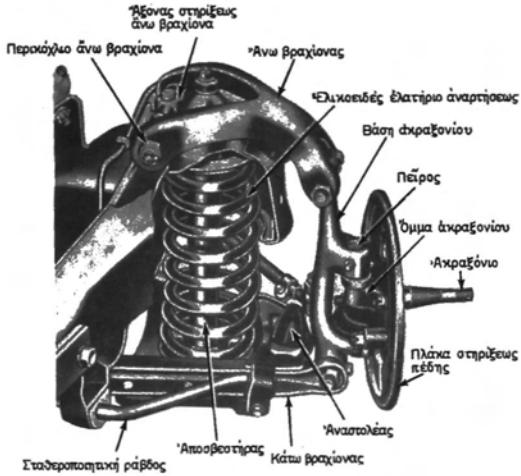
Σχ. 8.5β.
Ἀνάρτηση μέ βραχίονες.

Τό ἀκραξόνιο εἶναι συνήθως ὁλόσωμο μέ τή βάση του. Σέ μερικές ὅμως περιπτώσεις παρεμβάλλεται πεῖρος (σχ. 8.5γ).

Τό ἐλατήριο ἀναρτήσεως καί ὁ ἀποσβεστήρας τοποθετοῦνται εἴτε ἀνάμεσα στό ἀμάξωμα καί στόν ἐπάνω βραχίονα εἴτε ἀνάμεσα στό ἀμάξωμα καί στόν κάτω βραχίονα (σχ. 8.5β καί σχ. 8.5γ).

Παρ' ὅλο πού ἡ ἀνάρτηση μέ τό σύστημα αὐτό ὀνομάζεται ***ἀνεξάρτητη,*** γιατί φαίνεται ὅτι κάθε τροχός εἶναι ἀνεξάρτητος ἀπό τόν ἄλλο, ὅταν κινεῖται ἐπάνω καί κάτω, στήν πραγματικότητα οἱ τροχοί δέν εἶναι ἀνεξάρτητοι, γιατί συνδέονται μεταξύ τους μέ τή σταθεροποιητική ράβδο, πού στήν οὐσία δέν εἶναι παρά ἕνα στρεπτικό ἐλατήριο. Ἔτσι, ὅταν ὁ ἕνας τροχός ἀνέβει, τείνει νά ἀνεβάσει καί τόν ἄλλο καί ἐξισορροπεῖ κατά ἕνα τρόπο τίς ἐγκάρσιες κλυδωνιστικές δυνάμεις πού δημιουργοῦνται κατά τή μονόπλευρη ἄνοδο τοῦ τροχοῦ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 8.5γ.
Σύνδεση ἀκραξόνιου μέ τή βάση του μέσω πείρου (Ford).

Ὅταν ὁ κάτω βραχίονας ἔχει μόνο ἕνα σημεῖο στηρίξεως, προστίθεται μιά λοξή συγκρατητική ράβδος. Αὐτή ἀναλαμβάνει τίς δυνάμεις πρός τά ἐμπρός καί πίσω, πού δημιουργοῦνται ἀπό τήν κίνηση καί τήν πέδηση τοῦ ὀχήματος.

8.6 Συντήρηση τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως.

1) Ἀνάρτηση μέ ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια.

Ἡ συντήρησή τους ἀπαιτεῖ συχνή ἐπιθεώρηση, γιά τυχόν σπάσιμο φύλλων ἤ κάμψη, καί περιοδική λίπανση τῶν λιπαντήρων (ἄν ὑπάρχουν) στίς ἀρθρώσεις καί πάντα σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν.

Τά ἐλαστικά χιτώνια (silent block), πού σήμερα χρησιμοποιοῦν γενικά στούς πείρους τῶν ἀρθρώσεων, δέν χρειάζονται λίπανση.

Λίπανση μεταξύ τῶν φύλλων τῶν ἐλατηρίων συνήθως δέν εἶναι ἀναγκαία, γιατί ὑπάρχουν ἀντιτριβικά παρεμβύσματα στό ἄκρο κάθε φύλλου πού διατηροῦν μιάν ἐλεγχόμενη τριβή μέ ἀποσβεστική ἐπίδραση στίς ταλαντώσεις τοῦ ἐλατηρίου. Μερικοί κατασκευαστές ὅμως, μετά τόν καθαρισμό τῶν ἐλατηρίων συνιστοῦν νά ἀλείφονται ἐξωτερικά μέ μίγμα διεισδυτικοῦ λαδιοῦ καί γραφίτη, κυρίως γιά νά μή δημιουργοῦνται θόρυβοι κατά τή συσπείρωση καί ἀνάταξη τοῦ ἐλατηρίου.

Τέλος κατά διαστήματα πρέπει νά ἐλέγχεται ἡ σύσφιξη τῶν περικοχλίων στούς ἀμφιδέτες (ζυγκιά) καί φυσικά ὅλων τῶν κοχλιῶν τοῦ συστήματος.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2) Συντήρηση ἀναρτήσεως μέ βραχίονες.

Τό ἑλικοειδές ἐλατήριο καθώς καί ἡ ράβδος στρέψεως δέν ἐπιδέχονται καμιά συντήρηση. Τό ἴδιο καί οἱ σφαιρικοί σύνδεσμοι, ἐκτός ἄν εἶναι λιπαινόμενου τύπου, ὁπότε γιά τή λίπανσή τους ἀκολουθοῦμε τά ὅρια, πού δίνει ὁ κατασκευαστής (συνήθως μετά διαδρομή 4000 ὡς 5000 km).

3) Συντήρηση ἀποσβεστήρων ταλαντώσεων.

Φροντίζομε ὁ κύλινδρος τοῦ ἀποσβεστήρα νά εἶναι πάντοτε γεμάτος ἀπό τό εἰδικό ὑγρό του (ὑγρό ἀμορτισέρ).

8.7 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιό προορισμό ἔχει τό σύστημα ἀναρτήσεως;
2. Πόσα καί ποιά εἴδη συστημάτων ἀναρτήσεως χρησιμοποιοῦνται;
3. Πόσα εἴδη ἐλατηρίων ἀναρτήσεως χρησιμοποιοῦνται καί ποιά εἶναι αὐτά;
4. Ποιά ἐλατήρια χρησιμοποιοῦνται περισσότερο;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (ΠΛΑΙΣΙΟ)

9.1 Περιγραφή — Χρήση.

Τά συγκροτήματα καί οἱ μηχανισμοί τοῦ αὐτοκινήτου, ὅπως π.χ. εἶναι ὁ κινητήρας, τό κιβώτιο ταχυτήτων, οἱ ἄξονες, τό ἀμάξωμα κλπ., γιά νά ἐκτελέσουν τήν ἀποστολή τους πρέπει νά εἶναι σταθερά τοποθετημένα σέ μιά συνδετική βάση, ἡ ὁποία πρέπει:

— Νά τούς ἐξασφαλίζει σταθερή θέση μεταξύ τους.

— Νά παίρνει ἀπό τό πῆγμα, τό ἀμάξωμα καί τά ἄλλα συγκροτήματα τοῦ αὐτοκινήτου καί νά μεταφέρει στό ἔδαφος (μέσω βέβαια τοῦ συγκροτήματος ἀναρτήσεως τῶν ἀξόνων καί τῶν τροχῶν) τά στατικά καί δυναμικά φορτία καί τίς δυνάμεις καί ἀντιδράσεις πού δημιουργοῦνται κατά τήν κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου.

Αὐτή ἡ συνδετική βάση ἤ καλύτερα ἡ ***φέρουσα κατασκευή*** ἦταν καί εἶναι ἀκόμα σέ ἀρκετές περιπτώσεις ἕνα ὀρθογώνιο πλαίσιο, πού στά πρῶτα χρόνια ἦταν ξύλινο καί τώρα εἶναι μεταλλικό, ἐπάνω στό ὁποῖο συναρμολογεῖται τό αὐτοκίνητο.

Ἡ λέξη ***πλαίσιο,*** ἐνῶ ἀποδίδει ἀπόλυτα τήν παραπάνω ἔννοια ἐπικράτησε (κυρίως στή μή τεχνική ὁρολογία) νά ἐννοεῖ καί ὁλόκληρο τό αὐτοκίνητο ἐκτός ἀπό τό ἀμάξωμα (ἤ τό πῆγμα καί τό διαμέρισμα τοῦ ὁδηγοῦ γιά τά φορτηγά).

Στό βιβλίο μας, γιά νά μήν γίνεται σύγχυση μέ τήν παραπάνω ἔννοια, θά χρησιμοποιήσομε τόν ὅρο ***φέρουσα κατασκευή*** καί θά ἐννοοῦμε τή βάση συναρμολογήσεως τοῦ αὐτοκινήτου, εἴτε πρόκειται γιά ἀνεξάρτητο πλαίσιο μέ ὁποιοδήποτε σχῆμα εἴτε γιά τό ἴδιο τό ἀμάξωμα.

Μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου σέ πολλές περιπτώσεις ἡ ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή συγχωνεύθηκε μέ τό ἀμάξωμα, πού ἐνισχύθηκε κατάλληλα γιά τό σκοπό αὐτό.

Σήμερα, στά πιό πολλά ἐπιβατηγά καί στά περισσότερα λεωφορεῖα ἡ ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή ἔχει καταργηθεῖ. Οἱ διάφοροι μηχανισμοί τοῦ αὐτοκινήτου συναρμολογοῦνται ἀπευθείας στό ἀμάξωμα, πού ὀνομάζεται αὐτοφερόμενο.

Μερικά λεωφορεῖα ἔχουν ἐλαφριά φέρουσα κατασκευή μόνο γιά νά συγκρατεῖ τά διάφορα συγκροτήματα στή θέση τους καί γιά νά ἀποτελέσει τή βάση γιά νά κτισθεῖ ἐπάνω της τό ἀμάξωμα. Τίς δυνάμεις ἀπό τό φορτίο τίς ἀναλαμβάνει τό ἀμάξωμα, πού ὀνομάζεται τότε ***ἡμιαυτοφερόμενο.***

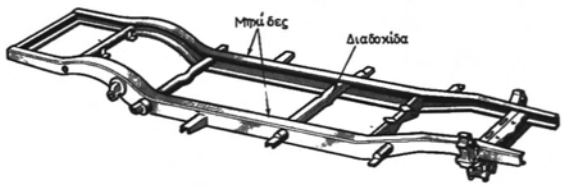
9.1.1 Φέρουσα κατασκευή ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων.

Στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα ἡ φέρουσα κατασκευή μπορεῖ νά εἶναι: ἀνεξάρτητη,

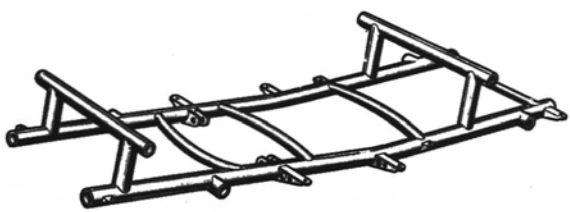
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ὅπως ἦταν κατά γενικό κανόνα παλιότερα καί ὅπως εἶναι ἀκόμα καί τώρα σέ μερικά μεγάλα ἀμερικανικά αὐτοκίνητα (σχ. 9.1α).

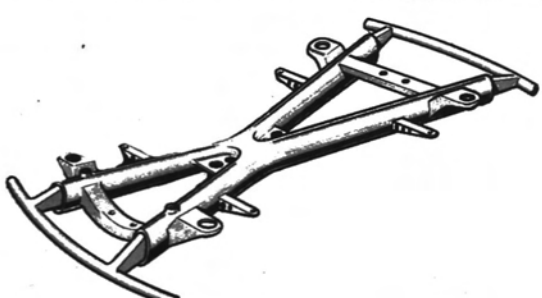
Ἡ ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή ἀποτελεῖται ἀπό δύο κατά μῆκος δοκούς, τίς ***μηκίδες,*** πού κατασκευάζονται ἀπό εἰδικά διαμορφωμένο σέ διατομή U ἤ I χαλυβοέλασμα καί συνδέονται μεταξύ τους σέ μερικές ἐγκάρσιες δοκούς, τίς ***διαδοκίδες.*** Ἡ φέρουσα κατασκευή μπορεῖ νά γίνει ἐπίσης ἀπό σιδεροσωλῆνες κυκλικῆς διατομῆς (σχ. 9.1β) ἤ ἀπό σωλῆνες κυκλικῆς ἐλλειπτικῆς διατομῆς συνδεμένους σέ σχῆμα X (σχ. 9.1γ). Σέ ἄλλες περιπτώσεις ἡ φέρουσα κατασκευή μέ τίς μηκίδες καί



Σχ. 9.1α.
Φέρουσα κατασκευή ἐπιβατηγοῦ ὀχήματος.

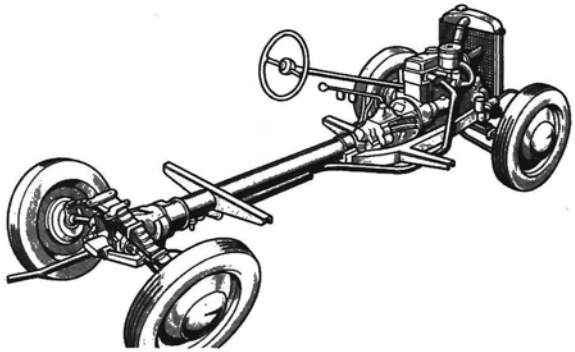


Σχ. 9.1β.
Φέρουσα κατασκευή ἀγωνιστικοῦ αὐτοκινήτου ἀπό σιδεροσωλῆνες κυκλικῆς διατομῆς.



Σχ. 9.1γ.
Φέρουσα κατασκευή ἀπό σιδεροσωλῆνες ἐλλειπτικῆς διατομῆς συνδεμένους χιαστί.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



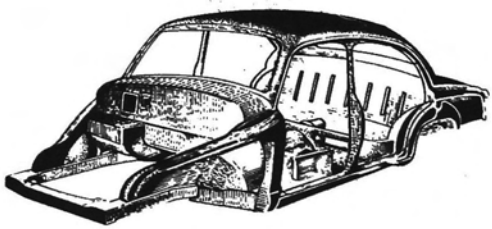
Σχ. 9.1δ.
Φέρουσα κατασκευή μέ ἕνα ἀξονικό σωλήνα.

διαδοκίδες στερεώνεται (ἐνισχύεται) περισσότερο μέ μερικές ἐνισχύσεις πού τοποθετοῦνται ἐγκάρσια ἤ σπανιότερα χιαστί.

Ἐπίσης ἡ ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή μπορεῖ νά ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα μόνο ἀξονικό σωλήνα,μέ στηρίγματα, πού προεξέχουν δεξιά καί ἀριστερά σάν πρόβολος, γιά τά διάφορα συγκροτήματα τοῦ αὐτοκινήτου (σχ. 9.1δ).

Ἐπάνω στή φέρουσα κατασκευή καί σέ εἰδικά κατασκευασμένες θέσεις στερεώνεται τό ἀμάξωμα, ὁ κινητήρας, ἡ ἀνάρτηση καί τά ἄλλα ἐξαρτήματα τοῦ αὐτοκινήτου.

Στά αὐτοκίνητα, πού δέν ἔχουν ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή, τή βάση, ὅπου στηρίζονται ὅλα τά συγκροτήματα τοῦ αὐτοκινήτου, ἀποτελεῖ τό ἴδιο τό ἀμάξωμα, πού, ὅπως εἴπαμε, ὀνομάζεται ***αὐτοφερόμενο*** (σχ. 9.1ε).



Σχ. 9.1ε.
Ἀμάξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου, πού χρησιμοποιεῖται καί σάν φέρουσα κατασκευή.

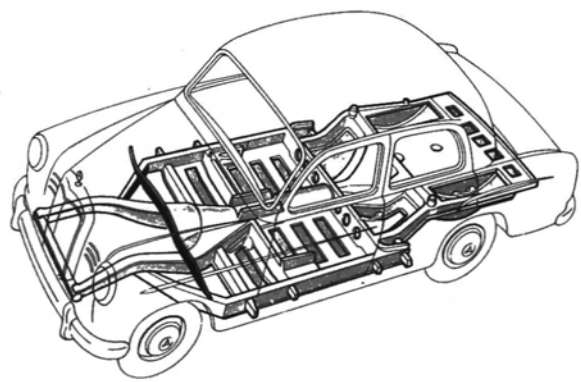
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Όπως είναι φυσικό, ή κατασκευή ένός αὐτοφερόμενου ἀμαξώματος εἶναι πολύ περισσότερο ἐνισχυμένη, σέ σύγκριση μέ τό ἁπλό ἀμάξωμα, καί ἔχει εἰδικά στηρίγματα, πού ἐπάνω τους στερεώνονται τά διάφορα συγκροτήματα τοῦ αὐτοκινήτου (σχ. 9.1ε καί 9.1στ).

Ἡ κατασκευή τοῦ σχήματος 9.1ζ, ὅπου τό δάπεδο τοῦ ἀμαξώματος ἀποτελεῖ τή φέρουσα κατασκευή τοῦ αὐτοκινήτου, ἀποτελεῖ ἐνδιάμεση λύση ἀνάμεσα στήν ἀνεξάρτητη βάση τῆς φέρουσας κατασκευῆς καί στό αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα.



Σχ. 9.1στ.
Τύπος αὐτοφερόμενου ἀμαξώματος.



Σχ. 9.1ζ.
Τό δάπεδο τοῦ ἀμαξώματος σέ φέρουσα κατασκευή.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

9.1.2 Φέρουσα κατασκευή φορτηγῶν αὐτοκινήτων.

Τά φορτηγά αὐτοκίνητα, μέ ἐξαίρεση μερικά μικρά ἐλαφρά φορτηγά, πού κατασκευάζονται ὅπως τά ἐπιβατηγά, ἔχουν γενικά ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή (σχ. 9.1η) μέ εἰδικά σημεῖα στηρίξεως, ὅπου συναρμολογοῦνται καί στηρίζονται ὅλα τά ἐξαρτήματα (κινητήρας, ἀνάρτηση, πῆγμα κλπ).



Σχ. 9.1η.
Ἡ φέρουσα κατασκευή φορτηγοῦ αὐτοκινήτου.



Σχ. 9.1θ.
Συναρμολογημένη φέρουσα κατασκευή (πλαίσιο στήν εὐρεία σημασία).

Στό σχῆμα 9.1θ βλέπομε τή φέρουσα κατασκευή φορτηγοῦ, ὅπου ἔχουν συναρμολογηθεῖ ὅλα τά συγκροτήματα καί ἐξαρτήματα, ἐκτός ἀπό τό πῆγμα καί τό διαμέρισμα τοῦ ὁδηγοῦ (δηλαδή πρόκειται γιά πλαίσιο, μέ τήν εὐρεία σημασία).

9.1.3 Φέρουσα κατασκευή λεωφορείων.

Ἀνάλογα μέ τή φέρουσα κατασκευή τους τά λεωφορεῖα ταξινομοῦνται στίς ἑξῆς τρεῖς κατηγορίες:

α) ***Λεωφορεῖα μέ ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή,*** πού ἀναλαμβάνει ὅλες τίς δυνάμεις καί ἀντιδράσεις τοῦ φορτίου καί τῆς κινήσεως τοῦ λεωφορείου καί εἶναι βασικά ὅμοια μέ τῶν φορτηγῶν.

β) ***Λεωφορεῖα μέ ἐλαφρά φέρουσα κατασκευή.*** Αὐτή ἀποτελεῖ τή βάση συναρμολογήσεως καί στερεώσεως τῶν συγκροτημάτων τοῦ αὐτοκινήτου. Δέν εἶναι ὅ-

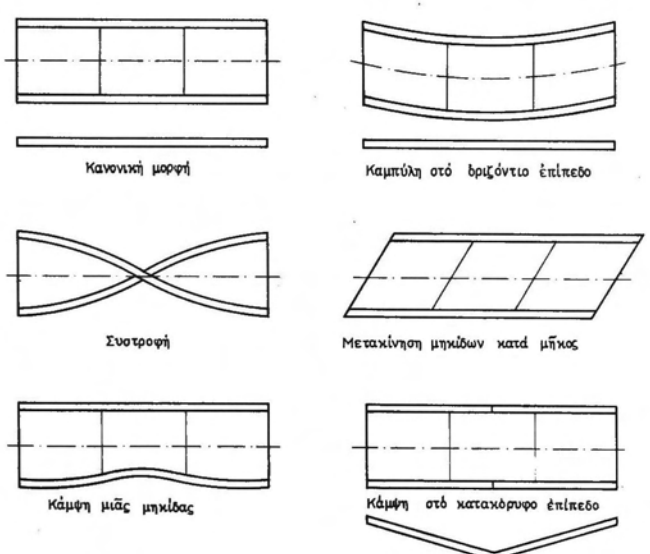
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

μως Ικανή νά δεχθεῖ τίς δυνάμεις καί άντιδράσεις τοῦ φορτίου καί τῆς κινήσεως τοῦ όχήματος, πού τίς άναλαμβάνει τό άμάξωμα. Στήν περίπτωση αὐτή τό άμάξωμα τῶν λεωφορείων όνομάζεται ήμιαυτοφερόμενο.

γ) ***Λεωφορεῖα χωρίς άνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή,*** πού τήν ὑποκαθιστᾶ τελείως τό άμάξωμα, καί ὅπου στερεώνονται ὅλα τά συγκροτήματα τοῦ αὐτοκινήτου. Στήν περίπτωση αὐτή τό άμάξωμα όνομάζεται ***αὐτοφερόμενο.***

9.2 Φθορές — Βλάβες — Έπισκευές — Συντήρηση.

Οἱ βλάβες, πού μπορεῖ νά συμβοῦν στή φέρουσα κατασκευή, εἶναι συνήθως διάφορες παραμορφώσεις. Ἄν ἡ φέρουσα κατασκευή θεωρηθεῖ ἕνα ὑπεραπλουστευμένο όρθογωνικό πλαίσιο μέ ἐνδιάμεσους συνδέσμους, οἱ συνηθέστερες μορφές παραμορφώσεώς του δίνονται στό σχῆμα 9.2α.

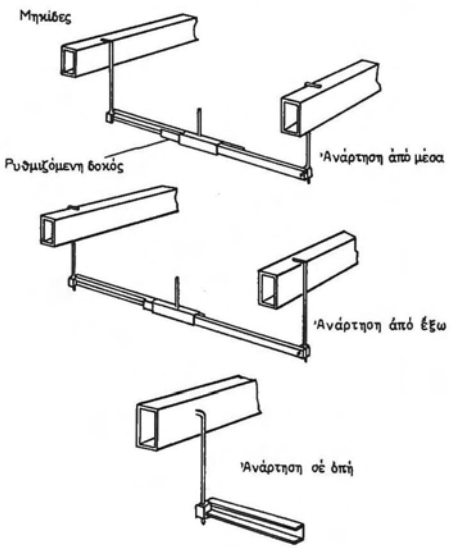


Σχ. 9.2α.
Οἱ συνηθέστερες παραμορφώσεις τῆς φέρουσας κατασκευῆς.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

— ***Ἔλεγχος παραμορφώσεως.***

Χονδρικός ἔλεγχος γιά παραμορφώσεις στή φέρουσα κατασκευή γίνεται καί μέ τό αὐτοκίνητο συναρμολογημένο. Ἀνυψώνεται τό αὐτοκίνητο στηριγμένο στούς τροχούς του. Στό ἐμπρόσθιο τότε καί στό ὀπίσθιο ἄκρο, καθώς καί στό μέσο τῆς φέρουσας κατασκευῆς, σέ ἀντίστοιχα ἀκριβῶς σημεῖα τῶν μηκίδων του κρεμᾶμε εἰδικούς ἐλεγκτῆρες εὐθυγραμμίσεως (σχ. 9.2β).



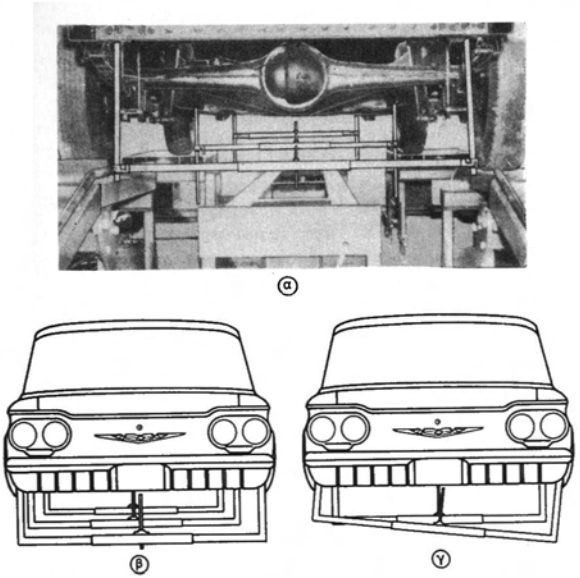
Σχ. 9.2β.
Εἰδικοί ἐλεγκτῆρες εὐθυγραμμίσεως γιά ἄξονα φέρουσας κατασκευῆς καί τρόπος ἀναρτήσεώς τους.

Οἱ ἐλεγκτῆρες αὐτοί εἶναι τηλεσκοπικοί μέ πεῖρο σκοπεύσεως στό μέσο τους. Ὁ πεῖρος, ἀνεξάρτητα ἀπό τό ἄνοιγμα πού ἔχουν οἱ ἀναρτῆρες, μένει στή μέση ἀκριβῶς.

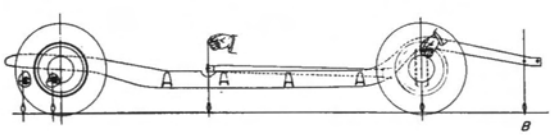
Ἄν οἱ μηκίδες τῆς φέρουσας κατασκευῆς ἔχουν τήν κανονική τους μορφή καί θέση, τότε οἱ τρεῖς σκοπευτικοί πεῖροι βρίσκονται σέ εὐθυγραμμία [σχ. 9.2γ(α)]. Στό σχῆμα 9.2γ(β) ἡ φέρουσα κατασκευή εἶναι στραβωμένη μέσα στό ὁριζόντιο ἐπίπεδο, ἐνῶ στό σχῆμα 9.2γ(γ) παρουσιάζεται συστροφή.

Γιά νά ἐλέγξομε τήν κατά μῆκος μετακίνηση τῶν μηκίδων, ὁπότε τά ὀρθογωνικά σχήματα τῆς φέρουσας κατασκευῆς παίρνουν ρομβοειδές σχῆμα, βάζομε τό αὐτο-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



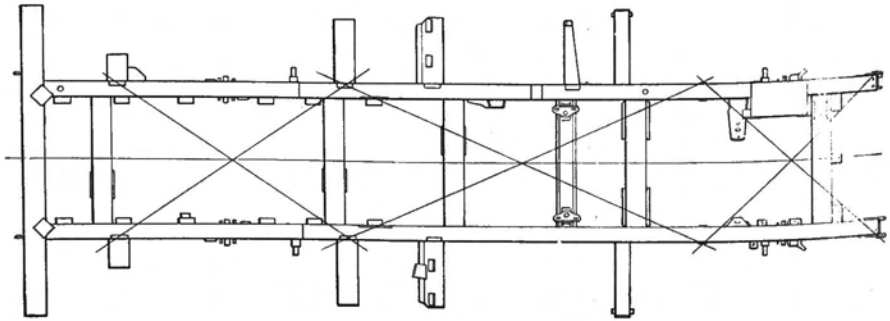
Σχ. 9.2γ.
Ἔλεγχος εὐθυγραμμίσεως τοῦ ἄξονα συμμετρίας σέ φέρουσα κατασκευή.



Σχ. 9.2δ.
Πῶς παίρνομε τίς προβολές συμμετρικῶν σημείων τῆς φέρουσας κατασκευῆς.

κίνητο σέ ὁριζόντια καί καθαρή ἐπιφάνεια. Μέ τό νῆμα τῆς στάθμης (σχ. 9.2δ) παίρνομε σέ πολλά σημεῖα κάθε πλευρᾶς τίς προβολές συμμετρικῶν σημείων τῆς φέρουσας κατασκευῆς καί τίς σημειώνομε στό ἔδαφος μέ τή μεγαλύτερη δυνατή ἀκρίβεια. Ὕστερα μετακινοῦμε τό αὐτοκίνητο καί μετρᾶμε τίς διαγώνιες ἀποστάσεις ἀντιστοίχων συμμετρικῶν σημείων, πού κανονικά πρέπει νά σχηματίζουν ὀρ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 9.2ε.
Διαγώνιες (χιαστί) μετρήσεις σέ φέρουσα κατασκευή αύτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1956

θογώνιο. Ἂν τα ὀρθογώνια ἔχουν γίνει ρόμβοι, ἡ φέρουσα κατασκευή ἔχει παραμορφωθεῖ.

Ἂν ἡ φέρουσα κατασκευή ἔχει ἀπογυμνωθεῖ, ὁ ἔλεγχος γίνεται μέ ἀπευθείας μετρήσεις (σχ. 9.2ε).

— ***Συντήρηση.***

Ἡ μόνη δυνατή συντήρηση στή φέρουσα κατασκευή εἶναι ἡ προστασία της ἀπό ὀξειδώσεις.

Τά ἐργοστάσια κατασκευῆς κατά γενικό κανόνα, ἀντιμετωπίζουν τήν ὀξείδωση μέ εἰδικές κατεργασίες τῶν μετάλλων. Παρ' ὅλα αὐτά, καλό εἶναι νά ἐπιθεωροῦνται συχνά τά προσιτά μέρη τῆς φέρουσας κατασκευῆς καί νά καλύπτονται μέ χρῶμα ἤ ἄλλα προστατευτικά μίγματα τά σημεῖα, πού φαίνεται γυμνό μέταλλο. Ἂν ὑπάρχει σκουριά, τότε, πρῶτα τή βγάζομε μέ συρματόβουρτσα, μέχρι νά ἐμφανιστεῖ ὑγιές μέταλλο, καί μετά κάνομε τήν ἐπίχριση (μέ μίνιο καί χρῶμα).

9.3 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιόν προορισμό ἔχει ἡ φέρουσα κατασκευή στά αὐτοκίνητα;
2. Πότε λέμε ὅτι τό αὐτοκίνητο ἔχει ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή, πότε αὐτοφερόμενο ὁμάξωμα καί πότε ἡμιαυτοφερόμενο;
3. Πῶς σχηματίζεται συνήθως ἡ φέρουσα κατασκευή στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα;
4. Σέ πόσες κατηγορίες κατατάσσονται τά λεωφορεῖα ἀπό ἄποψη φέρουσας κατασκευῆς καί ποιές εἶναι οἱ κατηγορίες αὐτές;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΑΜΑΞΩΜΑ ΚΑΙ ΠΗΓΜΑ

10.1 Γενικά.

Ἀμάξωμα εἶναι τό μέρος τοῦ ὀχήματος, πού ἐξασφαλίζει εἰδικότερα τήν ἐκπλήρωση τοῦ προορισμοῦ του.

Στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα τό ἀμάξωμα ἐξασφαλίζει ἀσφάλεια καί ἄνεση στούς ἐπιβάτες, ἐνῶ τά φορτηγά ἄνετη παραμονή τοῦ ὁδηγοῦ καί τῶν τυχόν ἐπιβατῶν καί τή μεταφορά τοῦ φορτίου μέ ἀσφάλεια καί χωρίς ζημιές. Τέλος, ἄν πρόκειται γιά εἰδικό ὄχημα (βυτιοφόρο, γερανοφόρο, πυροσβεστικό, ἀσθενοφόρο κλπ.), τότε στό ἀντίστοιχο ἀμάξωμα περιλαμβάνονται ὅλες οἱ ἀπαραίτητες κατασκευές πού ἐξασφαλίζουν τήν ἐκτέλεση τῆς ἀποστολῆς στά εἰδικά αὐτά αὐτοκίνητα.

Συχνά ὅμως χρησιμοποιοῦμε τήν ὀνομασία ***ἀμάξωμα,*** μόνο γιά τά ἐπιβατηγά ὀχήματα εἴτε μικρά ἰδιωτικῆς χρήσεως (Ι.Χ.) ἤ δημόσιας χρήσεως (ταξί) εἴτε μεγάλα (λεωφορεῖα κλπ.).

Στά φορτηγά ***διαμέρισμα ὁδηγοῦ*** ὀνομάζομε τό μέρος τοῦ αὐτοκινήτου πού προορίζεται γιά τόν ὁδηγό καί τούς τυχόν λίγους ἐπιβάτες καί ***πῆγμα*** ἤ ***καρότσα*** τό μέρος πού προορίζεται γιά τό φορτίο. Στά εἰδικά ὀχήματα ***εἰδική ἐξάρτηση*** ὀνομάζομε ὅλα τά ἀπαραίτητα γιά τήν ἐκτέλεση τοῦ εἰδικοῦ προορισμοῦ τους.

Στό βιβλίο αὐτό χρησιμοποιοῦνται οἱ ὀνομασίες ἀμάξωμα στά ἐπιβατηγά, διαμέρισμα ὁδηγοῦ καί πῆγμα στά φορτηγά, καί εἰδική ἐξάρτηση στά εἰδικά ὀχήματα.

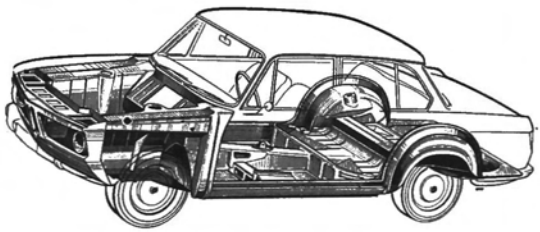
10.2 Τύποι ἀμαξωμάτων καί πηγμάτων.

α) Ἀμαξώματα μικρῶν ἐπιβατηγῶν ἰδιωτικῶν καί δημοσίας χρήσεως (ταξί) αὐτοκινήτων.

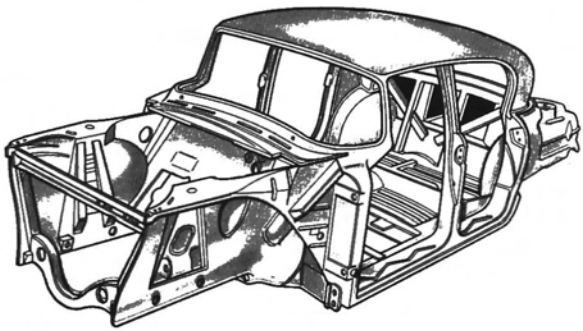
Τά ἀμαξώματα τῶν μικρῶν ἐπιβατηγῶν κατά γενικό σχεδόν κανόνα κατασκευάζονται ἀπό διαμορφωμένο χαλύβδινο ἔλασμα (λαμαρίνα) μέ μικρό πάχος (0,5 ὡς 0,8 mm) μέ ἐνισχύσεις ἀπό παχύτερα ἐλάσματα. Ἀνάλογα μέ τό εἶδος, τά αὐτοκίνητα αὐτά ἔχουν συνήθως 2 ἤ 4 πόρτες, «τά στεῖσον βάγκον» ἔχουν 5 καί μεγάλα ὐαλόφρακτα παράθυρα ἐμπρός καί πίσω. Ἐσωτερικά εἶναι διαμορφωμένα κατά τρόπο πού νά ἐξασφαλίζουν ἄνεση καί ἀσφάλεια στούς ἐπιβάτες τους (σχ. 10.2α).

Ἄν τό αὐτοκίνητο ἔχει ἀνεξάρτητη φέρουσα κατασκευή, ὅπως π.χ. μερικά μεγάλα αὐτοκίνητα πολυτελείας, τό ἀμάξωμα προσαρμόζεται στή φέρουσα κατασκευή μέ ἐλαστικούς δακτύλιους. Ἄν ὅμως τό ἴδιο τό ἀμάξωμα εἶναι καί φέρουσα κατασκευή, ὅπως π.χ. στά αὐτοφερόμενα ἀμαξώματα, τότε κατασκευάζεται Ισχυρότερο

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 10.2α.
Ἐπιβατηγό αὐτοκίνητο μέ αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα.



Σχ. 10.2β.
Αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα ἐπιβατηγοῦ αὐτοκινήτου.

καί φέρει σημεῖα στηρίξεως γιά τόν κινητήρα καί τά ἄλλα συγκροτήματα (σχ. 10.2β).

Ἡ ἐξωτερική μορφή, πού θά δοθεῖ στό ἀμάξωμα, ἐξαρτᾶται ἀπό πολλούς παράγοντες. Οἱ κυριότεροι εἶναι οἱ ταχύτητες πού θέλομε νά ἀναπτύξει τό συγκεκριμένο ὄχημα πού μελετᾶμε καί ἡ ἀντίσταση τοῦ ἀέρα κατά τήν κίνησή του.

Ὅσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ ταχύτητα κινήσεως γιά τήν ὁποία προορίζεται τό αὐτοκίνητο, τόσο πιό ἀεροδυναμικό πρέπει νά κατασκευάζεται τό ἀμάξωμά του. Δηλαδή νά γίνεται μέ τέτοια μορφή, ὥστε νά παρουσιάζει ὅσο γίνεται μικρότερη ἀντίσταση στόν ἀέρα κατά τήν κίνησή του.

Τό ἀμάξωμα ἐπενδύεται ἐσωτερικά καί προσέχομε νά μήν ἔχει γωνίες ἤ αἰχμές, πού μπορεῖ νά τραυματίσουν τούς ἐπιβάτες.

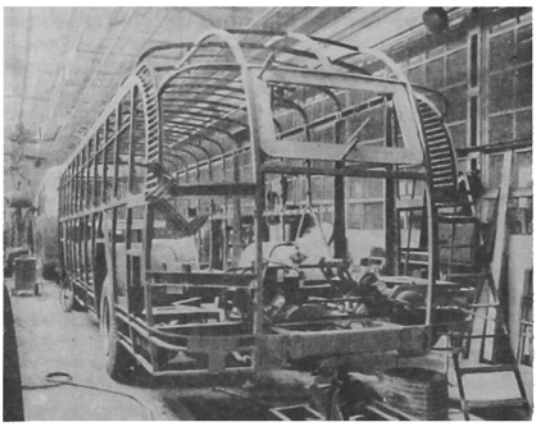
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

β) Ἀμαξώματα λεωφορείων.

Τά ἀμαξώματα τῶν λεωφορείων κατασκευάζονται κατά κανόνα μεταλλικά καί ἀποτελοῦνται ἀπό σκελετό πού ἐπενδύεται ἐσωτερικά καί ἐξωτερικά μέ λεπτό χαλύβδινο ἔλασμα (σχ. 10.2γ).

Ἡ ἐσωτερική τους διαρρύθμιση, πόρτες, παράθυρα κλπ. ρυθμίζεται ἀπό τό Κράτος ἀνάλογα μέ τόν προορισμό κάθε τύπου.

Στίς κατασκευές λεωφορείων, μέ αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα, τό ἀμάξωμα ἀποτελεῖται ἀπό Ισχυρό, δικτυωτό σκελετό. Αὐτός ἐπενδύεται καί δίνει στό ἀμάξωμα τήν τελική μορφή του. Ὁ σκελετός πρέπει νά μπορεῖ νά δεχθεῖ ὅλα τά φορτία καί τίς ἀντιδράσεις τῆς κινήσεως τοῦ λεωφορείου (σχ. 10.2γ).



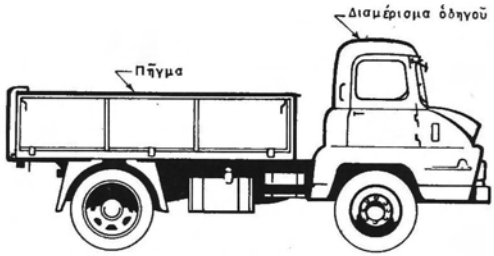
Σχ. 10.2γ.
Ἡ κατασκευή τοῦ σκελετοῦ σέ αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα λεωφορείου.

γ) Διαμέρισμα ὁδηγοῦ — Πῆγμα.

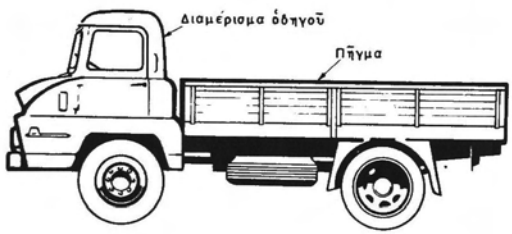
Τό διαμέρισμα τοῦ ὁδηγοῦ εἶναι στήν πραγματικότητα ἕνα μικρό ἀμάξωμα καί Ισχύουν γι' αὐτό ὅσα εἴπαμε πιό πάνω γιά τό ἀμάξωμα τῶν ἐπιβατηγῶν. Συνήθως ἔχει θέση γιά ἕνα ἤ δυό ἀκόμα ἐπιβάτες. Στά μεγάλα φορτηγά συχνά ὑπάρχει καί θέση γιά δύο κρεβάτια τό ἕνα ἐπάνω στό ἄλλο.

Τό πῆγμα (κιβωτάμαξα ἤ καρότσα) τῶν φορτηγῶν εἶναι κατασκευασμένο, ἀνάλογα μέ τόν προορισμό του, ἀπό χαλύβδινο ἔλασμα (σχ. 10.2δ) ἤ ξύλο ἐνισχυμένο μέ σιδερένιες νευρώσεις (σχ. 10.2ε).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 10.2δ.
Μεταλλικό πῆγμα καί διαμέρισμα όδηγοῦ σέ φορτηγό αὐτοκίνητο.



Σχ. 10.2ε.
Φορτηγό αὐτοκίνητο μέ ξύλινο πῆγμα.

δ) Ἀνατρεπόμενα ἁμαξώματα.

Γιά τή μεταφορά οἰκοδομικῶν ὑλικῶν καί ὑλικῶν ὁδοποιΐας κατασκευάζον φορτηγά μέ ἀνατρεπόμενη καρότσα (σχ. 10.2στ).

Σπανιότερη εἶναι ἡ ἐνισχυμένη ἀνατρεπόμενη σκαφοειδής καρότσα. Τά αὐτο νητα αὐτά χρησιμοποιοῦνται γιά μεταφορά προϊόντων λατομείων, μεταλλείων, τήν κατασκευή φραγμάτων καί ἄλλου.



Σχ. 10.2στ.
Αὐτοκίνητο μέ ἀνατρεπόμενο πῆγμα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

10.3 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές.

Οἱ φθορές καί βλάβες στό ἀμάξωμα εἶναι κατά γενικό σχεδόν κανόνα παραμορφώσεις πού ὀφείλονται σέ πρόσκρουση, σύγκρουση καί ἄλλα ἐξωτερικά αἴτια.

Ἡ ἐπαναφορά τῶν παραμορφώσεων, ἡ ρυθμιση στίς πόρτες καί γενικά κάθε ἐργασία σχετική μέ τό ἀμάξωμα γίνεται ἀπό φανοποιούς αὐτοκινήτων, ταπετσιέρηδες, βαφεῖς κλπ.

10.4 Συντήρηση.

Ἡ μόνη δυνατή συντήρηση στό ἀμάξωμα εἶναι προφύλαξη ἀπό ὀξείδωση, πού γίνεται ὅπως καί στή φέρουσα κατασκευή.

10.5 Ἐρωτήσεις.

1. Τί προορισμό ἔχει τό ἀμάξωμα σέ ἐπιβατηγό αὐτοκίνητο καί τί σέ φορτηγό;
2. Ποιά αὐτοκίνητα ἔχουν ***διαμέρισμα ὁδηγοῦ*** καί ***πῆγμα;*** Σέ ποιό μέρος του βρίσκονται αὐτά;
3. Τί εἶναι αὐτοφερόμενο ἀμάξωμα καί σέ ποιές περιπτώσεις κατασκευάζεται;
4. Τί εἶναι ἀνατρεπόμενο ἀμάξωμα καί σέ ποιές περιπτώσεις τό χρησιμοποιοῦμε;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

ΑΞΟΝΕΣ ΤΡΟΧΩΝ

11.1 Γενικά.

Τό αὐτοκίνητο κινεῖται μέ τροχούς. Οἱ τροχοί εἶναι τό μόνο σημεῖο ἐπαφῆς μέ τό ἔδαφος καί εἶναι οἱ φορεῖς ὅλων τῶν δυνάμεων καί ἀντιδράσεων, πού τοῦ ἐξασφαλίζουν κίνηση, ὁδήγηση καί πέδηση. Ἡ σημασία τους συνεπῶς εἶναι πρωταρχική, τόσο γιά νά ἐξασφαλισθεῖ ἡ ἐκτέλεση τῆς ἀποστολῆς του, ὅσο καί γιά τήν ἀσφάλεια τῶν ἐπιβατῶν καί τοῦ φορτίου πού μεταφέρει.

Οἱ τροχοί συνδέονται μέ τό ἀμάξωμα ἤ τή φέρουσα κατασκευή γενικά μέ τούς ἄξονες καί τό σύστημα ἀναρτήσεως, ἐνῶ τά ἐλαστικά ἐπίσωτρα τούς συνδέουν μέ τό ἔδαφος. Γιά τό σύστημα ἀναρτήσεως θά ποῦμε ἀκόμα μερικά πιό κάτω, γιατί οἱ ἄξονες καί τό σύστημα ἀναρτήσεως ἀλληλοεμπλέκονται τόσο, ὥστε νά εἶναι ἀδύνατος ὁ ἀπόλυτος διαχωρισμός τους.

11.2 Οἱ ἄξονες.

Στά πρῶτα χρόνια τῆς ζωῆς του τό αὐτοκίνητο στηριζόταν σέ ἄξονες, πού ἦταν στήν κυριολεξία ἄξονες. Ἦταν, δηλαδή, ἐπιμήκη ὀλόσωμα κομμάτια, πού στά ἄκρα τους σχηματίζονταν χνόες καί ἐπάνω σέ αὐτές ἀρθρώνονταν (κατά τόν ἕνα ἤ τόν ἄλλο τρόπο) οἱ πλῆμνες τῶν τροχῶν. Ἀργότερα διαπιστώθηκε ὅτι ὁ ἄξονας εἶναι πολύ βαρύ καί ἐνοχλητικό κομμάτι, πού δυσκολεύει καί τήν τοποθέτηση τοῦ ἀμαξώματος σέ ὅσο τό δυνατόν χαμηλότερη θέση καί τήν πραγματική ἀποτελεσματική ἀνάρτηση. Ἐπειδή καί οἱ δυό ἐνοχλήσεις ἀφοροῦν κυρίως στά ἐπιβατηγά ὀχήματα, οἱ προσπάθειες στράφηκαν κυρίως σέ αὐτά. Ἔτσι ὁ ἐμπρόσθιος ἄξονας ἀντικαταστάθηκε σχεδόν σέ ὅλα τά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα ἀπό βραχίονες, στίς ἄκρες τῶν ὁποίων ἀρθρώνονται τά ἀκραξόνια. Ἐπάνω στά ἀκραξόνια σχηματίζονται οἱ χνόες στίς ὁποῖες στηρίζονται οἱ πρόσθιοι τροχοί. Οἱ βραχίονες, στήν οὐσία ἀποτελοῦν μέρος τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως. Ὁ ὀπίσθιος ἄξονας, ἄν εἶναι κινητήριος, ἐξακολουθεῖ στίς περισσότερες κατασκευές νά εἶναι ἀκόμα «ἄξονας» μέ τάσεις καί ἐδῶ νά γενικευθεῖ ἡ ἀντικατάστασή του μέ βραχίονες, ὅπως γίνεται κιόλας σέ μερικά αὐτοκίνητα πολυτελείας. Ἄν τό αὐτοκίνητο ἔχει τήν κίνηση ἐμπρός καί ὁ ὀπίσθιος ἄξονας εἶναι ἕνας ἁπλός φέρων ἄξονας, ἔχει κατά πάσα πιθανότητα παραχωρήσει τή θέση του σέ κάποιο τύπο βραχίονα.

Στά βαριά ὀχήματα (φορτηγά, λεωφορεῖα, ρυμουλκά κλπ.), ἐξακολουθοῦν ἀκόμα νά χρησιμοποιοῦνται ὀλόσωμοι ἐμπρόσθιοι ἄξονες, γι' αὐτό καί θά τούς περιγράψομε μέ λίγα λόγια παρακάτω.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

11.2.1 Εἴδη ἀξόνων.

Οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν εἶναι δυνατό νά εἶναι:

— ***Κινητήριοι,*** ὅταν οἱ τροχοί τους παίρνουν ἀπό αὐτούς τήν κίνηση τοῦ κινητήρα. Κινητήριοι μπορεῖ νά εἶναι οἱ ὀπίσθιοι ἤ ἐμπρόσθιοι ἄξονες, εἴτε εἶναι μονοί (ἁπλοί) εἴτε εἶναι διπλοί (συζυγεῖς) (σχ. 11.2β).

— ***Διευθυντήριοι,*** ὅταν οἱ τροχοί τους δέν κινοῦν τό ὄχημα, χρησιμοποιοῦνται ὅμως γιά τήν ἀλλαγή τῆς κατευθύνσεως. Κατά γενικό σχεδόν κανόνα τέτοιοι ἄξονες εἶναι ἐμπρόσθιοι.

— ***Ἁπλοί φέροντες ἄξονες,*** ὅταν οὔτε κίνηση μεταδίδουν στούς τροχούς τους, οὔτε σύστημα ἀλλαγῆς τῆς κατευθύνσεώς τους ἔχουν. Οἱ ἄξονες αὐτοί συνήθως εἶναι οἱ ὀπίσθιοι σέ αὐτοκίνητα μέ τήν κίνηση ἐμπρός καί στά ρυμουλκούμενα. Οἱ ἄξονες αὐτοί δέχονται ἕνα μέρος ἀπό τό βάρος τοῦ ὀχήματος, ὅπως συμβαίνει ἄλλωστε μέ ὅλους τούς ἄξονες.

— ***Κινητήριοι καί διευθυντήριοι συγχρόνως.*** Οἱ ἄξονες αὐτοί εἶναι οἱ ἐμπρόσθιοι σέ ὀχήματα, ὅπου ὅλοι οἱ ἄξονές τους εἶναι κινητήριοι, π.χ. ρυμουλκά, στρατιωτικά ὀχήματα κλπ., καθώς καί ἐκεῖνα πού ἔχουν τήν κίνηση μόνο στόν ἐμπρόσθιο ἄξονα.

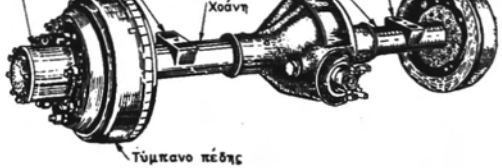
11.2.2 Κινητήριοι ἄξονες.

Μπορεῖ νά εἶναι ***ὁλόσωμοι*** ἤ ***ἀρθρωτοί.***

Ὁλόσωμοι κινητήριοι ἄξονες: εἶναι ***ἁπλοί*** (σχ. 11.2α) ἤ ***διπλοί*** (σχ. 11.2β).

Οἱ κινητήριοι ἄξονες συνήθως ἀποτελοῦνται ἀπό δυό κοῖλες χοάνες πού συνδέονται στό μέσο καί σχηματίζουν πλατύ σφαιρικό κοίλωμα, τό ***κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ*** (ἐπειδή μέσα σέ αὐτό τοποθετεῖται τό διαφορικό).

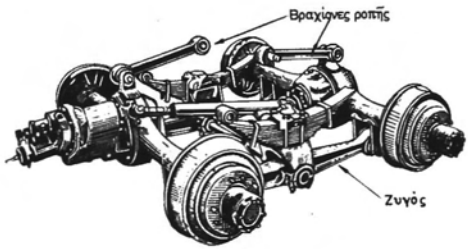
Οἱ χοάνες εἶναι χυτοχαλύβδινες ἤ ἀπό ἐλατό σωλήνα, ἐνῶ τό κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ εἶναι πάντα χυτοχαλύβδινο.



Σχ. 11.2α.
Ἁπλός κινητήριος ἄξονας.

Οἱ ἄξονες ἀποτελοῦνται εἴτε ἀπό ὁλόσωμο τεμάχιο, ὁπότε εἶναι τύπου ***μπάντζο*** (Banjo) εἴτε ἀπό δυό τεμάχια πού κοχλιώνονται στό μέσο, ὁπότε εἶναι τύπου ***διαιρετοῦ*** (Split).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 11.2β.
Διπλοί (συζυγεῖς) κινητήριοι ἄξονες.

Χαρακτηρισμός ὀχημάτων ἀπό τούς κινητήριους καί μή τροχούς.

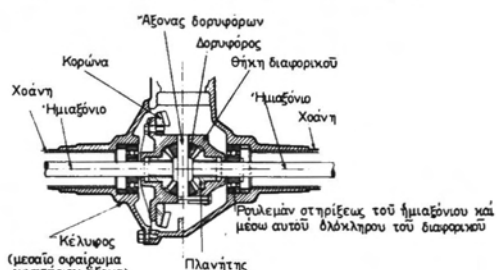
Ὄχημα μέ ἕνα μόνο κινητήριο ἄξονα, ὁπότε θά ἔχει δυό κινητήριους τροχούς, χαρακτηρίζεται μέ τό σύμβολο 2 × 4. Αὐτό σημαίνει, ὅτι ἀπό τούς 4 τροχούς του οἱ δυό εἶναι κινητήριοι. Ὅταν καί οἱ δυό ἄξονές του εἶναι κινητήριοι, τότε χαρακτηρίζεται μέ τά στοιχεῖα 4 × 4. Ἀνάλογα χαρακτηρίζονται μέ τά στοιχεῖα 6 × 6, ὅταν ἔχουν 3 ἄξονες πού καί οἱ τρεῖς εἶναι κινητήριοι, ἤ 4 × 6 ὅταν ἔχουν 3 ἄξονες ἀπό τούς ὁποίους οἱ κινητήριοι εἶναι δύο.

Ἁπλοί καί πλωτοί κινητήριοι ἄξονες.

Ἀνάλογα μέ τόν τρόπο πού στηρίζεται ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ μέσα στό κέλυφός της καί οἱ δυό τροχοί στίς ἄκρες τῶν χοανῶν τους οἱ κινητήριοι ἄξονες χαρακτηρίζονται ***ἁπλοί*** ἤ ***πλωτοί.***

Ἁπλοί ἄξονες.

Σέ αὐτούς ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ στηρίζεται στό κέλυφος μέ τά ἡμιαξόνια. Ἄν δηλαδή ἀφαιρεθοῦν τά ἡμιαξόνια, τότε ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ μένει ἐλεύθερη νά πέσει (σχ. 11.2γ). Τέτοιοι ἄξονες δέν χρησιμοποιοῦνται σήμερα.



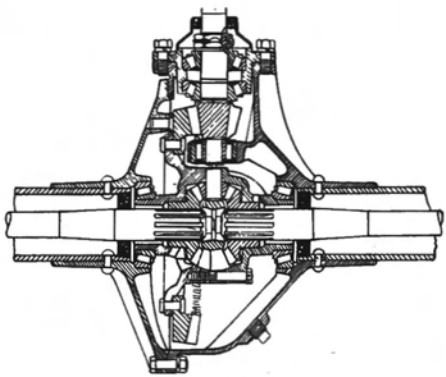
Σχ. 11.2γ.
Μέρος ἑνός ἁπλοῦ ἄξονα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

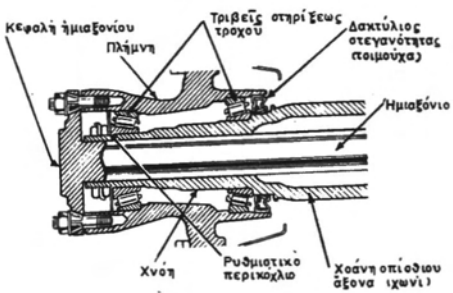
Πλωτοί ἄξονες.

Ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ σέ αὐτούς τούς ἄξονες ἔχει δυό στροφεῖς, μέ τούς ὁποίους στηρίζεται μέ ἔνσφαιρους τριβεῖς σέ ἀντίστοιχα ἔδρανα, πού ὑπάρχουν στό κέλυφος τοῦ διαφορικοῦ (σχ. 11.2δ). Ἐδῶ εἶναι φανερό, πώς, ὅταν ἀφαιρεθοῦν τά ἡμιαξόνια, ἡ θήκη τοῦ διαφορικοῦ μένει στερεά στή θέση της.

Ἀπό τόν τρόπο μέ τόν ὁποῖο στηρίζονται οἱ τροχοί, οἱ πλωτοί ἄξονες διακρίνονται σέ: Τελείως πλωτούς, ἡμιπλωτούς καί πλωτούς κατά τά 3/4.



Σχ. 11.2δ.
Στήριξη τοῦ διαφορικοῦ σε πλωτούς ἄξονες.



Σχ. 11.2ε.
Ἄξονας τελείως πλωτός.

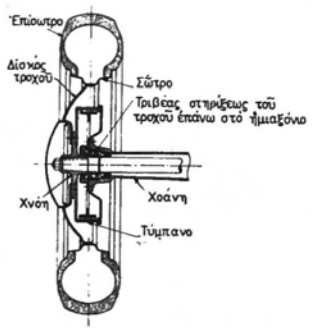
Τελείως πλωτοί ἄξονες (Full Floating Type).

Ὁ τροχός στηρίζεται σέ εἰδική χνόη, πού σχηματίζεται στό ἄκρο τῆς χοάνης (σχ. 11.2ε).

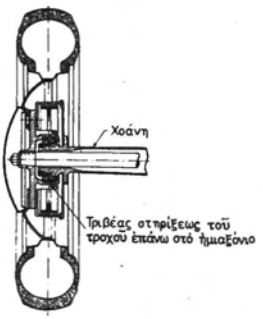
Γιά τήν ἔδραση τοῦ τροχοῦ χρησιμοποιοῦνται δυό κωνικοί τριβεῖς. Ἔτσι, ὁ τροχός εἶναι τελείως ἀνεξάρτητος ἀπό τό ἡμιαξόνιο, τόσο ἀπό ἄποψη εὐθυγραμμίσεως ὅσο καί ἀπό ἄποψη φορτίου. Τό ἡμιαξόνιο καταπονεῖται μόνο σέ στρέψη, ὅταν πρόκειται νά στραφεῖ ὁ τροχός καί νά κινηθεῖ τό ὄχημα καί μπορεῖ νά ἀφαιρεθεῖ, χωρίς νά πρέπει νά βγεῖ ὁ τροχός.

Ἡμιπλωτοί ἄξονες.

Τό ἡμιαξόνιο στηρίζεται στό ἐσωτερικό τῆς χοάνης μέ τριβέα (σφαιρικό, κυλινδρικό ἤ κωνικό). Ὁ τροχός εἶναι στερεωμένος στό ἄκρο τοῦ ἡμιαξόνιου πού προεξέχει (σχ. 11.2στ). Ἔτσι, τό ἡμιαξόνιο μεταδίδει στόν τροχό τό βάρος τοῦ ὀχήματος καί ἀναλαμβάνει ἀπό αὐτόν τίς πλευρικές δυνάμεις εὐθυγραμμίσεώς του. Στήν περίπτωση αὐτή τό ἡμιαξόνιο καταπονεῖται σέ στρέψη, κάμψη καί διάτμηση. Τέτοιους κινητήριους ἄξονες ἔχουν τά περισσότερα ἐπιβατηγά καί ἐλαφρά φορτηγά αὐτοκίνητα. Ὅταν ὅμως ὁ κινητήριος ἄξονας εἶναι καί διευθυντήριος, τότε ***γίνεται πάντοτε τελείως πλωτοῦ τύπου.***



Σχ. 11.2στ.
Στήριξη τροχοῦ σέ ἡμιπλωτό ἄξονα.



Σχ. 11.2ζ.
Στήριξη τροχοῦ σέ ἄξονα κατά τά $^3/_4$ πλωτό.

Πλωτοί κατά τά 3/4.

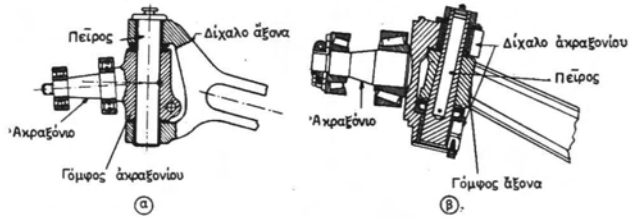
Ὁ τροχός στηρίζεται σέ μιά μικρή χνόη στήν ἄκρη τῆς χοάνης μέ ἔνσφαιρο τριβέα (σχ. 11.2ζ) (σέ μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται δυό τριβεῖς, ἀλλά πολύ κοντά ὁ ἕνας στόν ἄλλο). Ἐδῶ τό βάρος μεταδίδεται κατευθείαν ἀπό τή χοάνη στόν τροχό, χωρίς νά περνᾶ ἀπό τό ἡμιαξόνιο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Γιά τήν εὐθυγράμμισή του, ὅμως, ὁ τροχός ἐξαρτᾶται ἀπό τό ἡμιαξόνιο, γιατί τό ἡμιαξόνιο ἀναλαμβάνει τίς πλευρικές δυνάμεις, πού ἐμφανίζονται στό σῶτρο τοῦ τροχοῦ καί ἔτσι ἡ καταπόνηση γιά τό ἡμιαξόνιο περιορίζεται σέ κάμψη καί στρέψη.

11.2.3 Διευθυντήριοι ἄξονες (ὁλόσωμοι).

Ὁ ὁλόσωμος ἐμπρόσθιος διευθυντήριος ἄξονας, στήν κλασική του μορφή, ἀποτελεῖται ἀπό ἐπίμηκες χαλύβδινο σφυρήλατο τεμάχιο μέ διατομή Ι (διπλοῦ Τ) τό ὁποῖο ἔχει καμιά φορά κάποια κοίλωση στό μέσο (σχ. 6.3ε). Στήν ἐπάνω νεύρωσή του ἔχει δυό πλατύσματα, πού χρησιμεύουν γιά τή στερέωση (γιά βάσεις) τῶν ἐλατηρίων ἀναρτήσεως. Τά δυό ἄκρα τοῦ ἄξονα διαμορφώνονται κατάλληλα γιά νά στερεωθοῦν οἱ πεῖροι τῶν ἀκραξονίων. Ἡ ἄρθρωση τῶν ἀκραξονίων μέ τόν ἄξονα γίνεται μέ δίχαλο καί γόμφο (σχ. 11.2η).



Σχ. 11.2η.
Τρόπος συνδέσεως ἀκραξόνιου μέ τόν ἀντίστοιχο ἄξονα.

Σέ ἄλλες περιπτώσεις ὁ ἄξονας φέρει τό δίχαλο καί τό ἀκραξόνιο φέρει τό γόμφο [σχ. 11.2η(α)], ἐνῶ σέ ἄλλες τό ἀκραξόνιο φέρει τό δίχαλο καί ὁ ἄξονας τό γόμφο [σχ. 11.2η(β)].

Στά σημεῖα πού ἀρθρώνεται ὁ πεῖρος στόν ἄξονα καί τό ἀκραξόνιο τοποθετοῦνται ὀρειχάλκινοι ἀκτινικοί τριβεῖς (δακτυλίδια), καθώς καί ἔνσφαιροι ἤ κωνικοί ὠστικοί τριβεῖς κυλίσεως (σχ. 11.2θ).

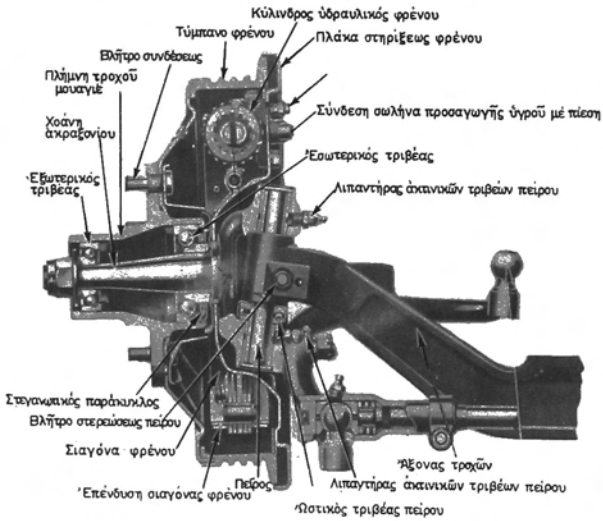
Τό ἀκραξόνιο ἔχει τή χνόη, ὅπου στερεώνεται ἡ πλήμνη τοῦ τροχοῦ, μέ δύο τριβεῖς κυλίσεως (ἔνσφαιρους, κυλινδρικούς ἤ κωνικούς) καί μέ ἕνα περικόχλιο, πού ἀσφαλίζεται μέ διχαλωτή περόνη ἤ μέ ἀσφαλιστικό πλακίδιο.

11.2.4 Ἐμπρόσθιοι κινητήριοι ἄξονες (κινητήριοι καί διευθυντήριοι συγχρόνως).

Ὅταν ὁ ἐμπρόσθιος ἄξονας εἶναι κινητήριος, οἱ χοάνες πού ὑπάρχουν στό κέλυφός του, σχηματίζουν στά ἄκρα τους σφαιρικούς συνδέσμους, πού ἐπιτρέπουν μόνο τήν ὁριζόντια στροφή. Μέσα σέ αὐτούς τούς σφαιρικούς χώρους τοποθετοῦνται οἱ ἀρθρωτοί σύνδεσμοι τῶν ἡμιαξονίων. Οἱ ἄξονες αὐτοί εἶναι τελείως πλωτοί. Στό ἐξωτερικό ἄκρο τοῦ σφαιρικοῦ συνδέσμου τοῦ κελύφους σχηματίζεται τό ἀκραξόνιο, ἐπάνω στή χνόη τοῦ ὁποίου στερεώνεται ἡ πλήμνη τοῦ τροχοῦ μέ δυό τριβεῖς κυλίσεως.

Στήν περίπτωση αὐτή τό ἡμιαξόνιο ἔχει δυό ἀρθρωτούς συνδέσμους, ἕνα τύπου σταυροῦ καί ἕνα σταθερῆς ταχύτητας (Rzepa κλπ.) (σχ. 11.2ι).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



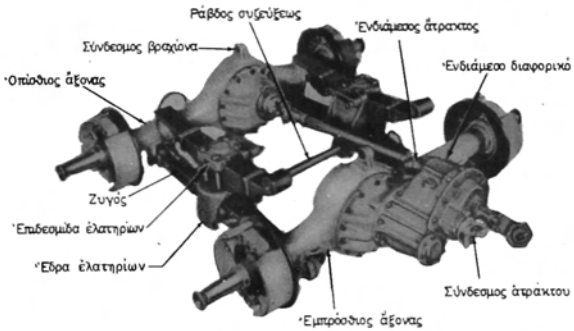
Σχ. 11.2θ.
Σύνδεση πλήμνης καί χνόης.



Σχ. 11.2ι.
Τό ἡμιαξόνιο ἑνός ἐμπρόσθιου κινητήριου ἄξονα.

Οἱ ὀπίσθιοι κινητήριοι ἄξονες εἶναι εἴτε μονοί ἁπλοί εἴτε διπλοί συζυγεῖς (σχ. 11.2ια).

Οἱ συζυγεῖς ἄξονες σχηματίζουν ἀνεξάρτητο φορεῖο, πού ἀποτελεῖται ἀπό τούς δυό ἄξονες, τά ἐλατήρια ἀναρτήσεως, τίς διάφορες συνδετικές ράβδους καί τούς διωστῆρες. Τό φορεῖο αὐτό συνδέεται μέ τό πλαίσιο μέ εἰδικά πέλματα (μπρακέτα), στά ὁποῖα στηρίζονται τά ἐλατήρια ἀναρτήσεως (σχ. 11.2ια).



Σχ. 11.2ια.
Συζυγεῖς ἄξονες τύπου Ford.

Μεταξύ τῶν συζυγῶν ἀξόνων τοποθετεῖται συνήθως ἕνα ἐνδιάμεσο διαφορικό (σχ. 11.2ιβ). Αὐτό ἐπιτρέπει μικρό διαφορισμό στροφῶν τῶν δυό ἀξόνων τοῦ ζεύγους, πού εἶναι ἀπαραίτητος γιά τήν κάλυψη ἀνωμαλιῶν τοῦ ἐδάφους.

Τό διαφορικό αὐτό ἔχει συνήθως σύστημα ἀναστολέα, πού ἐξουδετερώνει τά γνωστά μειονεκτήματα τοῦ διαφορικοῦ.

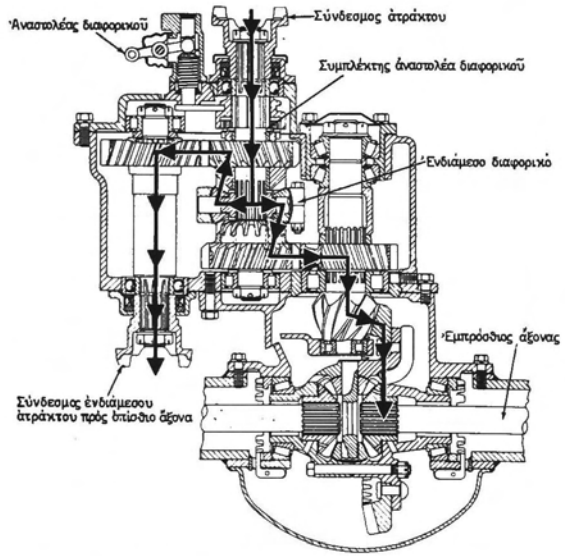
11.2.5 Ἀρθρωτοί κινητήριοι ἄξονες.

Ἡ ἀποτελεσματικότητα τῆς ἀναρτήσεως ἐξαρτᾶται κατά πολύ ἀπό τή σχέση ἀναρτημένων καί μή ἀναρτημένων μαζῶν. Ὅσο δηλαδή μικρότερο μέρος τῆς μάζας τοῦ αὐτοκινήτου ἀποτελεῖ μέρος τῶν μή ἀναρτημένων μαζῶν, τόσο ἀποτελεσματικότερη εἶναι ἡ ἀνάρτηση.

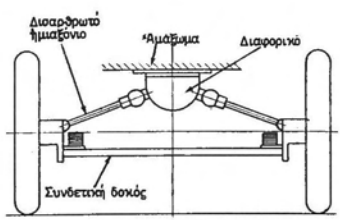
Οἱ μή ἀναρτημένες μάζες εἶναι στήν οὐσία ὁ ἐμπρόσθιος καί ὁ ὀπίσθιος ἄξονας. Ὅπως εἴπαμε, ὁ ἐμπρόσθιος ὁλόσωμος ἄξονας ἔχει σχεδόν καταργηθεῖ στά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα. Ὁ ὀπίσθιος, ὅμως, πού εἶναι συνήθως καί ὁ κινητήριος, συνεπῶς καί ὁ βαρύτερος, ἐξακολουθεῖ ἀκόμα νά εἶναι κατά γενικό κανόνα ὁλόσωμος.

Αὐτό δέν σημαίνει, ὅτι δέν ἔγιναν ἐπανειλημμένες προσπάθειες νά μειωθεῖ τό βάρος του ἤ καί νά ἀντικατασταθεῖ ἀκόμα ἀπό βραχίονες. Ἀπό τά πρῶτα χρόνια τοῦ αὐτοκινήτου, γύρω ἀπό τά 900, ὁ μαρκήσιος De Dion, γνωστός γιά τίς βελτιώσεις πού ἔχει κάνει στό αὐτοκίνητο, ἐπινόησε τό ὁμώνυμο σύστημα κινητήριου ἄ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



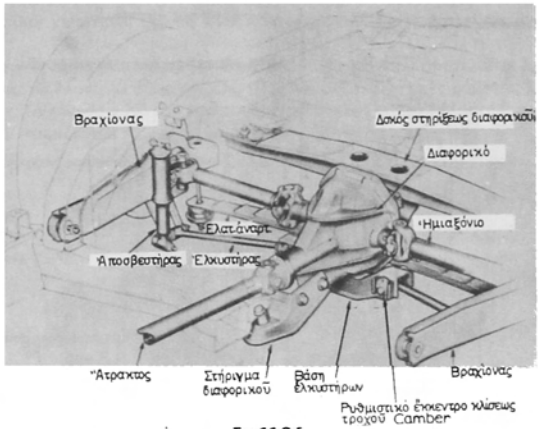
Σχ. 11.2ιβ.
Διανομή τῆς Ἰσχύος μέ ἐνδιάμεσο διαφορικό σέ συζυγεῖς ἄξονες Ford.



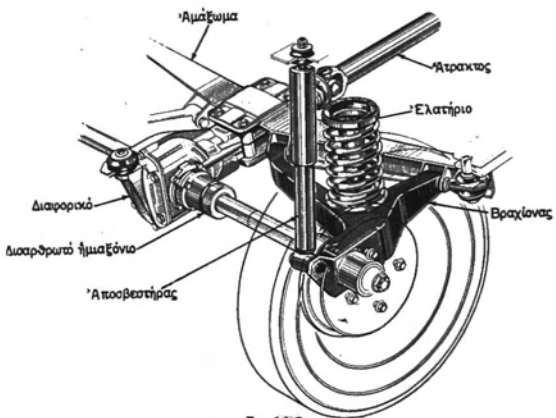
Σχ. 11.2ιγ.
Ἄξονας μέ dion.

ξονα (σχ. 11.2ιγ). Αὐτό τό σύστημα χρησιμοποιεῖται μέ διάφορες τροποποιήσεις ἀκόμη καί σήμερα.

Ὁ ***ἄξονας De Dion*** δέν εἶναι βέβαια στήν κυριολεξία ἀρθρωτός ἄξονας μέ βραχίονες ἀφοῦ οἱ τροχοί συνδέονται μέ μιά ἐλαφριά συνδετική δοκό, καί συνεπῶς δέν εἶναι ἀνεξάρτητοι μεταξύ τους. Τό διαφορικό, ὅμως, πού εἶναι καί τό βαρύτερο



Σχ. 11.2ιδ.
Ἀρθρωτός κινητήριος ἄξονας τῆς Chevrolet-Corvette.



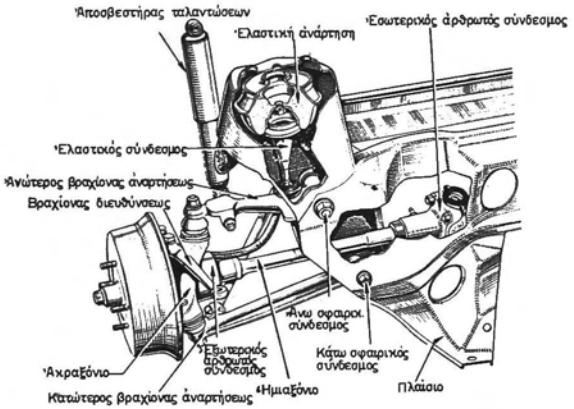
Σχ. 11.2ιε.
Ἀρθρωτός κινητήριος ἄξονας τῆς B.M.W.

μέρος τοῦ ἄξονα, κρέμεται στό ἀμάξωμα καί ἡ κίνηση μεταφέρεται στούς τροχούς μέ δυό δίς-άρθρωτά ἡμιαξόνια. Ἔτσι ἐλαφρώνεται σημαντικά ἡ ὀπίσθια μή ἀναρτημένη μάζα.

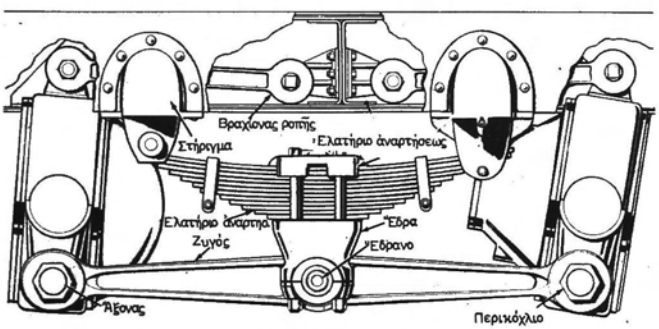
Τό σχῆμα 11.2ιδ παρουσιάζει ἕναν ἄλλο τύπο ἀρθρωτοῦ ὀπίσθιου κινητήριου ἄξονα μέ βραχίονες καί ἡμιελλειπτικό ἐλατήριο, τοποθετημένο ἐγκάρσια. Τό δια-

φορικό στηρίζεται στό ἀμάξωμα. Καί ἐδῶ ὑπάρχουν δύο δίς-ἀρθρωτά ἡμιαξόνια γιά νά μεταφέρουν τήν κίνηση στούς τροχούς.

Τό σχῆμα 11.2ιε παρουσιάζει ἀνάλογο τρόπο γιά τή στήριξη ἀρθρωτοῦ κινητήριου ἄξονα μέ ἐλικοειδή ἐλατήρια καί βραχίονες.



Σχ. 11.2ιστ.
Ἀρθρωτό ἐμπρόσθιο κινητήριο σύστημα.



Σχ. 11.2ιζ.
Ἀνάρτηση γιά συζυγεῖς ἄξονες.

Όπως πολλές φορές είπαμε μέχρι τώρα, οι έμπρόσθιοι κινητήριοι άξονες είναι σχεδόν κατά κανόνα άρθρωτοί. (Τό σχῆμα 11.2ιστ παρουσιάζει ἕνα ἀρθρωτό ἐμπρόσθιο κινητήριο ἄξονα).

11.2.6 Ἡ ἀνάρτηση τοῦ ὀπίσθιου ἄξονα.

Ἡ ἀνάρτηση στούς ὁλόσωμους ὀπίσθιους κινητήριους ἄξονες γίνεται συνήθως μέ ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια ἤ μέ ἑλικοειδή ἐλατήρια.

Ἡ ἀνάρτηση στούς συζυγεῖς ἄξονες γίνεται συνήθως μέ ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια, τά ὁποῖα συμπληρώνονται καί μέ βραχίονες καί ζυγούς γιά νά ἀναλάβουν τά βάρη τῶν ροπῶν καί τῶν δυνάμεων τῶν ἀξόνων (σχ. 11.2ιζ).

11.3 Ἐρωτήσεις.

1. Μέ ποιά μέρη καί πῶς συνδέονται οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν;
2. Πότε ὁ ἄξονας ὀνομάζεται κινητήριος, πότε διευθυντήριος καί ποιά ἡ διαφορά μεταξύ τους;
3. Πόσα εἴδη ἀξόνων τῶν τροχῶν χρησιμοποιοῦνται;
4. Ποιούς ὀνομάζομε ἁπλούς φέροντες ἄξονες;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

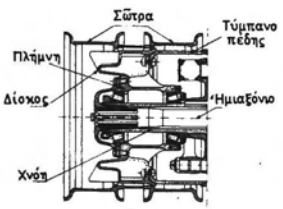
ΤΡΟΧΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΑ

12.1 Τροχοί.

Οἱ τροχοί εἶναι τά μόνα σημεῖα, μέ τά ὁποῖα τό ὄχημα στηρίζεται στό ἔδαφος. Μέ αὐτούς μεταφέρονται στό ἀμάξωμα οἱ δυνάμεις καί ἀντιδράσεις πού προκαλοῦν τήν κίνηση ἀλλά καί προκαλοῦνται ἀπό αὐτήν.

Ὁ τροχός ἀποτελεῖται ἀπό (σχ. 12.1α):

— Τήν πλήμνη (μουαγιέ).
— Τό δίσκο ἤ τίς ἀκτίνες.
— Τό σῶτρο (ζάντα).
— Τό ἐλαστικό ἐπίσωτρο.



Σχ. 12.1α.
Τομή δίδυμου τροχοῦ αὐτοκινήτου συνδεμένου στόν ἄξονά του.

12.1.1 Ἡ πλήμνη.

Ἡ πλήμνη (μουαγιέ) εἶναι ὁ κεντρικός ὀμφαλός τοῦ τροχοῦ. Μέ αὐτόν στερεώνεται ὁ τροχός στή χνόη τοῦ ἄξονά του, ἀνάλογα μέ τό εἶδος τοῦ τροχοῦ (κινητήριος ἤ ὄχι) καί μέ τόν τρόπο στηρίξεώς του. Στήν περίπτωση πού ὁ τροχός εἶναι κινητήριος, ἡ πλήμνη διαμορφώνεται κατάλληλα.

Τό σχῆμα 11.2θ παρουσιάζει τό συνηθισμένο τρόπο στηρίξεως ἐμπρόσθιου τροχοῦ ἐπάνω στό ἀκραξόνιό του. Ἡ στήριξη τῆς πλήμνης γίνεται μέ δυό σφαιρικούς ἤ κυλινδρικούς τριβεῖς ἡμιωστικοῦ τύπου. Στό ἄκρο τοῦ ἀκραξονίου ὑπάρχει περικόχλιο, πού ἀσφαλίζει τήν πλήμνη καί δίνει τήν ἐλαφρή προένταση τῶν τριβέων. Τό ἴδιο ἀσφαλίζεται μέ διχαλωτή περόνη (κοπίλια).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

12.1.2 Δίσκος καί άκτίνες.

Ὁ δίσκος εἶναι τό ἐνδιάμεσο τεμάχιο μεταξύ πλήμνης (μουαγιέ) καί σώτρου (ζάντας).

Συνήθως ὁ δίσκος στά ἐλαφρά καί μέσα ὀχήματα εἶναι κυκλικό τεμάχιο χαλυβδελάσματος διαμορφωμένο μέ πίεση καί συγκόλληση ἔτσι, ὥστε νά εἶναι ὁλόσωμο μέ τό σῶτρο (σχ. 12.1β).

Ὁ δίσκος σχηματίζει στό μέσο ὀμφαλό, πού περιφερειακά ἔχει 3,4 ἤ 5 ὀπές, ἀπό τίς ὁποῖες περνοῦν τά ἀντίστοιχα βλῆτρα (μπουλόνια) τῆς πλήμνης τῶν τροχῶν. Τά περικόχλια στερεώσεως τοῦ δίσκου ἐπάνω στήν πλήμνη, καθώς καί οἱ ὀπές τοῦ δίσκου, ἔχουν σφαιρική ἕδρα γιά νά ὑπάρχει ἀπόλυτη ἀκινησία μεταξύ πλήμνης καί δίσκου.

Τό μεταξύ ὀμφαλοῦ καί σώτρου μέρος τοῦ δίσκου μπορεῖ νά εἶναι: πλῆρες [σχ. 12.1β(α)], νά ***φέρει ὀπές ἀερισμοῦ*** γιά τό τύμπανο τῆς πέδης πού βρίσκεται πίσω του [σχ. 12.1β(β)]. Μπορεῖ, τέλος, γιά λόγους ἐλαφρότητας καί ἐμφανίσεως, νά ***διαμορφώνεται σέ ἀκτίνες*** [σχ. 12.1ιβ(γ)].



Σχ. 12.1β.
Δίσκοι τροχῶν μέ τό σῶτρο τους.

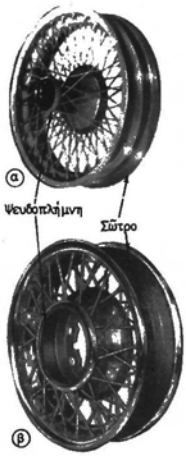
Σέ κατασκευές πολυτελείας ἤ σέ αὐτοκίνητα ἀγώνων, γιά νά ἐλαφρώσει ὁ τροχός ἀντί γιά δίσκο, μεταξύ πλήμνης καί σώτρου παρεμβάλλεται μία ψευδοπλήμνη καί δυό ἤ τρεῖς σειρές ἀκτίνων ἀπό λεπτή χαλύβδινη ράβδο (χονδρό σύρμα ἀπό χάλυβα) (σχ. 12.1γ).

Ἡ διάταξη τῶν ἀκτίνων γίνεται σέ δυό ἤ τρεῖς σειρές. Ἡ κατεύθυνσή τους ἀπό τήν πλήμνη πρός τό σῶτρο εἶναι λοξή καί τείνει πρός τήν ἐφαπτομένη [σχ. 12.1γ (α) καί (β)], ἐπειδή οἱ σημαντικότερες δυνάμεις πού δροῦν στόν τροχό, δηλαδή ἡ κίνηση καί ἡ πέδηση, ἔχουν ἐφαπτομενική κατεύθυνση.

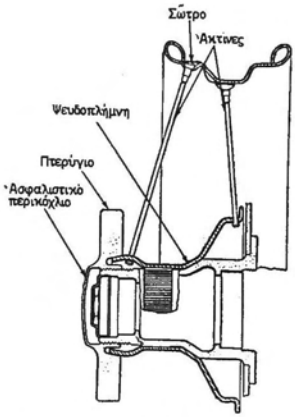
Τό κεντρικό ἀσφαλιστικό περικόχλιο τῶν ἀκτινωτῶν τροχῶν ἐξασφαλίζει γρήγορη ἀλλαγή τροχοῦ, γι' αὐτό μαζί καί μέ τήν ἐλαφρότητά του χρησιμοποιεῖται πολύ στά αὐτοκίνητα ἀγώνων (σχ. 12.1δ καί 12.1ε).

Γιά νά μή ἀποκοχλιώνονται μόνα τους πολλές φορές, τά βλῆτρα τῶν ἀριστερῶν τροχῶν φέρουν ἀριστερόστροφο σπείρωμα καί τῶν δεξιῶν δεξιόστροφο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



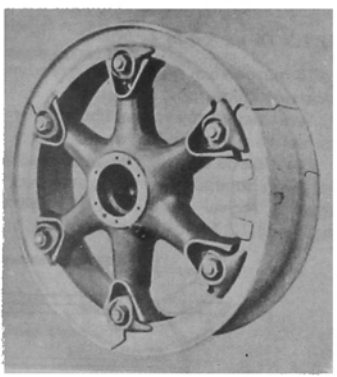
Σχ. 12.1γ.
Δίσκοι τροχῶν μέ ἀκτίνες.



Σχ. 12.1δ.
Στερέωση μέ ψευδοπλήμνη τροχοῦ ἀκτίνων.



Σχ. 12.1ε.
Ἀκτινωτός τροχός μέ κεντρικό ἀσφαλιστικό περικόχλιο.



Σχ. 12.1στ.
Τροχός trilex.

Σέ βαριά ὀχήματα χρησιμοποιοῦνται τροχοί μέ δίσκους ἀπό χυτοχάλυβα, πού σχηματίζει ἕξι ἀκτίνες. Ἐπάνω σέ αὐτές στερεώνεται μέ εἰδικά τεμάχια τό σῶτρο, πού εἶναι στήν περίπτωση αὐτή (σχ. 12.1στ) τριμερές. Οἱ τροχοί αὐτοί ὀνομάζονται Trilex.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Στούς τροχούς Trilex τό σῶτρο σφηνώνεται πρῶτα ἐπάνω στό ἐλαστικό ἐπίσωτρο, ἔτσι, ὥστε τά τρία τεμάχιά του νά σχηματίσουν μιά κυκλική στεφάνη σχ. 12.1ζ) καί μετά ὅλο μαζί τοποθετεῖται καί στερεώνεται ἐπάνω στίς ἀκτίνες.



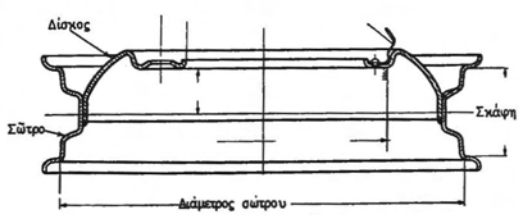
Σχ. 12.1ζ.
Τοποθέτηση τοῦ σώτρου στό ἐπίσωτρο σέ τροχό trilex.

12.1.3 Τό σῶτρο (ἡ ζάντα).

Τό σῶτρο εἶναι ἡ ἐξωτερική στεφάνη τοῦ τροχοῦ καί ἐπάνω σέ αὐτό κάθεται τό ἐλαστικό ἐπίσωτρο.

Ἀνάλογα μέ τόν τρόπο, πού τοποθετεῖται τό ἐλαστικό ἐπίσωτρο, διαμορφώνεται καί τό σχῆμα τοῦ σώτρου.

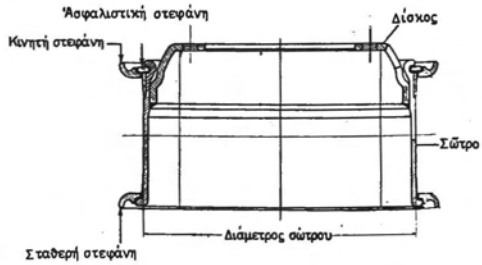
Στά ἐλαφρά αὐτοκίνητα, ὅπου τό μέγεθος καί τό σχῆμα τῶν ἐλαστικῶν ἐπιτρέπει μικρή παραμόρφωση στίς στεφάνες συγκρατήσεώς τους γιά νά τοποθετηθοῦν περιστές ἐπάνω στό σῶτρο, ἡ ἐγκάρσια τομή τοῦ σώτρου παίρνει τή μορφή τοῦ σχήματος 12.1η (σκαφοειδές σῶτρο).



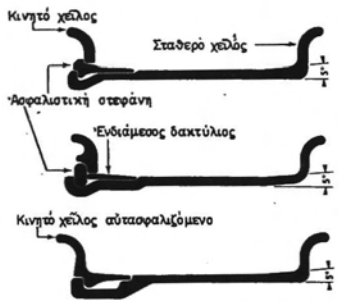
Σχ. 12.1η.
Τροχός μέ σκαφοειδές σῶτρο (σῶτρο τροχοῦ ἐλαφροῦ αὐτοκινήτου).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Σέ βαριά αὐτοκίνητα τό σῶτρο κατασκευάζεται κυλινδρικό (σχ. 12.1θ). Ἀπό τίς δύο στεφάνες πού συγκρατοῦν τό ἐλαστικό ἡ μιά εἶναι μόνιμη καί ἡ ἄλλη ἀφαιρεῖται γιά νά περάσει τό ἐλαστικό. Μετά ἀσφαλίζεται μέ ἀσφαλιστική στεφάνη (σχ. 12.1ι).



Σχ. 12.1θ.
Τροχός μέ κυλινδρικό σῶτρο.



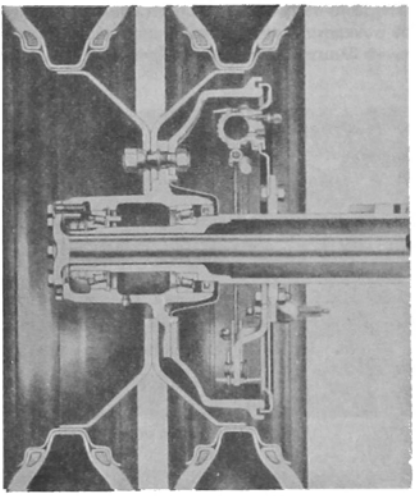
Σχ. 12.1ι.
Κινητές στεφάνες κυλινδρικῶν σώτρων.

Οἱ ὀπίσθιοι ἄξονες στά βαριά ὀχήματα ἔχουν συνήθως δίδυμους τροχούς. Στήν περίπτωση αὐτή εἴτε συνδέονται στήν ἴδια πλήμνη δύο ἀνεξάρτητοι πλήρεις τροχοί μέ ἀνεστραμμένους τούς δίσκους τους (σχ. 12.1ια), εἴτε τοποθετοῦνται δύο σῶτρα σέ ἕνα δίσκο κατάλληλα διαμορφωμένο (σχ. 12.1ιβ) καί (σχ. 12.1α).

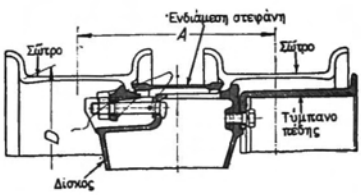
12.1.4 Τό ἐλαστικό ἐπίσωτρο.

Τά αὐτοκίνητα χρησιμοποιοῦν ὅλα πνευστά ἐλαστικά ἐπίσωτρα (λάστιχα), δηλα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 12.1ια.
Δίδυμος τροχός μέ ἀνεξάρτητους δίσκους.



Σχ. 12.1ιβ.
Δίδυμος τροχός σέ ἕνα δίσκο μέ διπλά σῶτρα.

δή ἐπίσωτρα πού περιέχουν ἀέρα ὑπό πίεση.

Τό πνευστό ἐπίσωτρο ὑπῆρχε πρίν ἀπό τό αὐτοκίνητο. Πραγματικά ἀπό τό 1888 ὁ Σκῶτος κτηνίατρος Dunlop εἶχε χρησιμοποιήσει πνευστά ἐλαστικά ἐπίσωτρα σέ ποδήλατα καί τό 1895 ὁ Michelin πρῶτος τά χρησιμοποίησε στό αὐτοκίνητο.

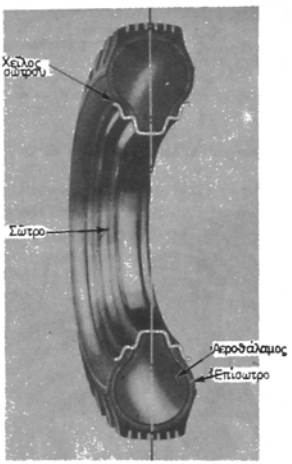
Ἀπό τότε ἡ ἐξέλιξή τους ἦταν καταπληκτική. Μέχρι τό 1923 χρησιμοποιήθηκαν στενά ἐλαστικά [μέ μικρό εὖρος καί ὑψηλή πίεση (4 ὡς 5 kp/cm²)] καί μετά κατα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

σκευάσθηκαν πλατιά ἐλαστικά [μέ μεγάλο εὖρος (μπαλούν)] καί χαμηλή πίεση (1,5 ὡς 3 kp/cm²).

Ἀπό τήν ἀρχή τά ἐλαστικά κατασκευάζονται ἀπό θειωμένο (βουλκανιζαρισμένο) φυσικό ἐλαστικό, μέ προσμίξεις ἐνεργοῦ ἄνθρακα καί ὀξείδιου τοῦ ψευδαργύρου καί ἐνισχύονται μέ σειρές ἀπό στρώσεις νημάτων. Τά νήματα αὐτά κατά τά πρῶτα χρόνια ἦταν ἀπό λινό, ὕστερα ὅμως χρησιμοποιήθηκε βαμβάκι, ρεγιόν, νάϋλον καί χαλυβδοσύρματα. Γιά τή στερέωση τῶν ἐπισώτρων ἐπάνω στό σῶτρο τά χείλη τους κατέληγαν σέ στεφάνες στερεώσεως ἀπό χαλύβδινα σύρματα.

Γιά τή στεγανοποίηση τοῦ ἐλαστικοῦ γιά τόν ἀέρα ὑπό πίεση χρησιμοποιεῖται ἐλαστικός ἀεροθάλαμος, πού σήμερα σιγά - σιγά καταργεῖται γιά τά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα.

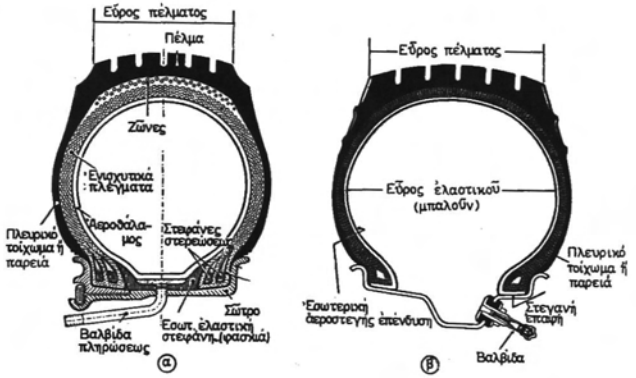


Σχ. 12.1ιγ.
Σῶτρο καί ἐπίσωτρο.

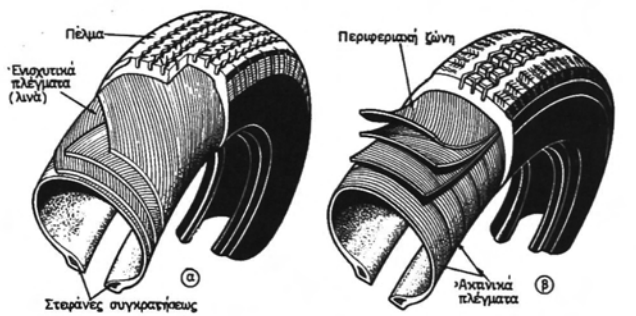
Τό σχῆμα 12.1γ παρουσιάζει ἐλαστικό ἐπίσωτρο μέ τόν ἀεροθάλαμό του τοποθετημένο ἐπάνω στό σῶτρο του, ἐνῶ τό σχῆμα 12.1ιδ (α) καί (β) τήν τομή καί ὀνοματολογία τῶν μερῶν ἐπίσωτρου μέ ἀεροθάλαμο καί χωρίς ἀεροθάλαμο.

Οἱ στρώσεις στά ἐνισχυτικά πλέγματα τῶν ἐλαστικῶν ἐπισώτρων, μέχρι τό 1947 ἦταν τοποθετημένες λοξά ἡ μιά στήν ἄλλη, ἔτσι, ὥστε νά σχηματίζεται γωνία περίπου 90° [σχ. 12.1ιε (α)]. Τήν ἐποχή ἐκείνη ἡ γαλλική ἑταιρία ἐλαστικῶν Michelin κατασκεύασε ἐλαστικά μέ τά νήματα τῶν ἐνισχυτικῶν τους πλεγμάτων διαταγμένα κατά τήν κατεύθυνση τῆς ἀκτίνας τοῦ τροχοῦ καί μέ μιά ἀκόμα περιφε-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 12.1ιδ.
Τομή ἐλαστικοῦ ἐπίσωτρου: α) Μέ ἀεροθάλαμο καί β) χωρίς ἀεροθάλαμο.



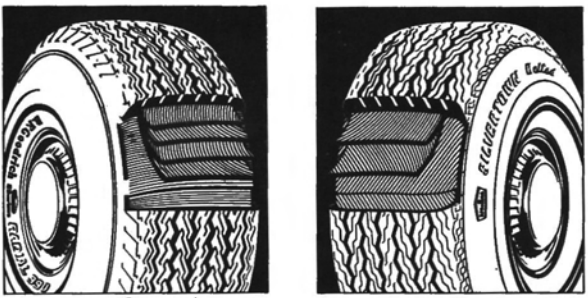
Σχ. 12.1ιε.
Διάταξη ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων.
α) Πλέγματα λοξά. β) Πλέγματα ἀκτινικά (μέ ζώνη).

ρειακή ἐνισχυτική ζώνη [σχ. 12.1ιε (β)]. Ὁ τύπος αὐτός τῶν ἐλαστικῶν ἐπειδή ἔχει ὁρισμένα πλεονεκτήματα τείνει νά ἐπικρατήσει γιά τά ἐπιβατηγά αὐτοκίνητα.

Τά πρῶτα ἐλαστικά ὀνομάζονται ***ἐλαστικά μέ λοξά*** (Bias) ***πλέγματα*** (ἢ συνηθισμένα ἢ κοινά), ἐνῶ τά δεύτερα ὀνομάζονται ***ἐλαστικά μέ ἀκτινικά πλέγματα*** (Radial) ***μέ ζώνη*** (Cinturato, Belted - ζωσμένα) ἢ καί χωρίς ζώνη.

Τέλος, ἐπειδή κάθε εἶδος διατάξεως νημάτων ἔχει πλεονεκτήματα καί μειονε-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

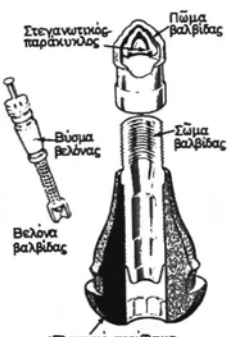


Σχ. 12.1ιστ.
Διάταξη ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων.
α) Ἀκτίνια μέ ζώνη. β) Λοξά μέ ζώνη.

κτήματα, ἐμφανίσθηκε καί ἄλλος τύπος ἐλαστικῶν μέ λοξά λινά πλέγματα καί ζώνη (Bias - Belted) (σχ. 12.1ιστ).

Μιά ἄλλη ἐξέλιξη στά ἐλαστικά ἐπίσωτρα, ὅπως ἀναφέραμε καί πρίν, εἶναι καί τά χωρίς ἀεροθάλαμο (Tubeless) [σχ. 12.1ιδ (β)]. Ἐδῶ ἡ ἐσωτερική ἐπιφάνειά του ἐπενδύεται μέ στρῶμα ἐλαστικοῦ στεγανοῦ στόν ἀέρα. Τό στρῶμα αὐτό περιβάλλει τίς φτέρνες ἔτσι, ὥστε νά παίζει ρόλο στεγανωτικοῦ παρεμβύσματος μεταξύ σώτρου καί ἐπίσωτρου.

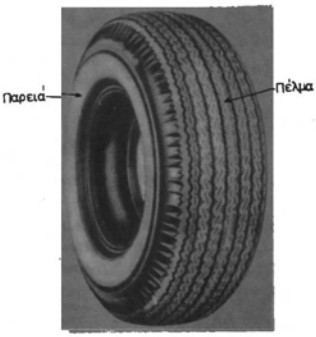
Γιά νά γεμίσει τό ἐπίσωτρο (ἤ ὁ ἀεροθάλαμος) μέ ἀέρα χρησιμοποιεῖται μιά βελονωτή βαλβίδα (σχ. 12.1ιζ).



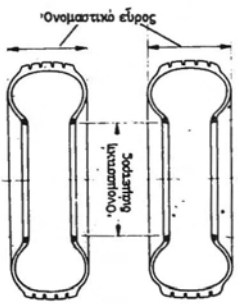
Σχ. 12.1ιζ.
Ἡ βαλβίδα πληρώσεως τοῦ ἐλαστικοῦ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Τό μέρος τοῦ ἐλαστικοῦ ἐπίσωτρου πού ἔρχεται σέ ἐπαφή μέ τό ἔδαφος εἶναι τό πέλμα του (σχ. 12.1ιη) καί συνεπῶς γιά τήν καλή ἤ ὄχι πρόσφυση, ἔχει ἐξαιρετικά μεγάλη σημασία ἡ διαμόρφωση τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφάνειας τοῦ πέλματος. Ἄλλη π.χ. εἶναι ἡ διαμόρφωση τοῦ πέλματος γιά ἐλαστικά, πού προορίζονται νά χρησιμοποιοῦνται σέ αὐτοκίνητα πού κινοῦνται κυρίως σέ ὁδούς μέ ἀσφαλτικό τάπητα καί γενικά σέ ἐπίπεδες καί λεῖες ἐπιφάνειες (σχ. 12.1ιη) καί ἄλλη γιά τήν κίνηση σέ ἀνώμαλα ἐδάφη, π.χ. γιά κίνηση σέ πάγο καί γενικά ὀλισθηρές ἐπιφάνειες χρησιμοποιοῦνται ἐπίσωτρα μέ χαλύβδινα καρφιά καί ἄλλη γιά κίνηση σέ τελείως ἀνώμαλο ἔδαφος.



Σχ. 12.1ιη.
Διαμόρφωση πέλματος ἐλαστικοῦ γιά κίνηση σέ ὁμαλή ὁδό.



Σχ. 12.1ιθ.
Οἱ διαστάσεις τοῦ ἐλαστικοῦ.

12.1.5 Χαρακτηρισμός ἐλαστικῶν καί σώτρων.

Οἱ διάφοροι τύποι ἐλαστικῶν ἔχουν ἀριθμούς καί γράμματα, πού εἶναι ἀποτυπωμένα ἐπάνω (σχ. 12.1ιθ καί 12.1κ). Τό βασικό χαρακτηριστικό τους, τίς διαστάσεις τους, τό δίνουν δυό ἀριθμοί πού μετροῦν σέ ἴντσες ἤ σέ χιλιοστά τοῦ μέτρου, ὁ πρῶτος τό εὖρος τοῦ ἐλαστικοῦ, καί ὁ δεύτερος τή διάμετρο ἀπό πτέρνα σέ πτέρνα. Τό 6.00 × 13 π.χ. σημαίνει εὖρος ἐλαστικοῦ 6.00 ἴντσες (152 χιλιοστά) καί διάμετρο ἀπό πτέρνα σέ πτέρνα 13 ἴντσες (320 χιλιοστά), καί τό 175 × 15 σημαίνει εὖρος 175 χιλιοστά καί διάμετρο σώτρου 15 ἴντσες.

Τά ἄλλα σημεῖα, πού ὑπάρχουν, δίνουν πληροφορίες σχετικά μέ τήν ἀντοχή, τή μέγιστη ἐπιτρεπόμενη ταχύτητα, τό εἶδος καί τή διάταξη τῶν ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων, τήν ἐνδεικνυόμενη χρησιμοποίηση κλπ.

Π.χ. ὁ χαρακτηρισμός 4 PR (Ply Rating) πού τό διαβάζομε «4 λινά» σημαίνει ὅτι τό ἐλαστικό ἔχει ἀντοχή, ὅση ἕνα ἐλαστικό μέ 4 στρώματα ἐνισχυτικῶν πλεγμάτων ἀπό νῆμα ὁρισμένης τυπικῆς ἀντοχῆς (δέν σημαίνει δηλαδή ὅτι ἔχει 4 στρώματα πλεγμάτων, ἀλλά ἀντοχή τεσσάρων τυπικῶν στρωμάτων).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ὁ χαρακτηρισμός R σημαίνει Radial.

Τά S ἤ H σημαίνουν ἐλαστικά μέ διαγώνια πλέγματα κατάλληλα, ἀντίστοιχα, γιά μέγιστη ἐπιτρεπόμενη ταχύτητα 175 km/h καί πάνω ἀπό 175 km/h.

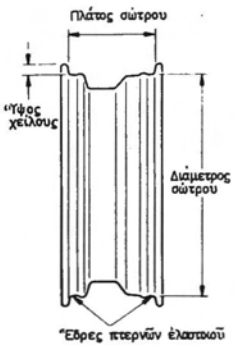
Οἱ χαρακτηρισμοί SR, HR καί VR σημαίνουν ἐλαστικά Radial κατάλληλα, ἀντίστοιχα, γιά ἐπιτρεπόμενη μέγιστη ταχύτητα 180, 210 καί πάνω ἀπό 210 km/h.

Ὁ χαρακτηρισμός M + S σημαίνει καταλληλότητα γιά κίνηση σέ ἔδαφος λασπῶδες ἤ σκεπασμένο μέ χιόνι.

Ὁ χαρακτηρισμός M + S + EIS σημαίνει καταλληλότητα γιά πάγο (ἔχει σιδερένια καρφιά).

Ὁ χρακτηρισμός τῶν σώτρων γίνεται μέ δυό ἀριθμούς καί ἕνα γράμμα.

Οἱ ἀριθμοί σημαίνουν τό εὖρος καί τή διάμετρο σέ ἴντσες (σχ. 12.1κ), π.χ. ὁ χαρακτηρισμός 4.00 × 13 σημαίνει εὖρος 4 ἴντσες (100 mm περίπου) καί διάμετρο, στό σημεῖο ὅπου κάθονται οἱ πτέρνες τοῦ ἐλαστικοῦ, 13 ἴντσες (δηλαδή 320 mm περίπου).



Σχ. 12.1κ.
Χαρακτηρισμός σώτρων.

Ὁ χαρακτηρισμός μέ γράμματα σημαίνει τή μορφή καί τό ὕψος τοῦ χείλους, π.χ. K σημαίνει εὐθύ χεῖλος ὕψους 0,77 ἴντσες (20 χιλιοστά).

Ἄλλος χαρακτηρισμός τῶν ἐλαστικῶν ἀφορᾶ στή σχέση διαμέτρου πρός πλάτος. Πρίν τόν Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο τά σῶτρα τῶν ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων εἶχαν συνήθως διάμετρο ἀπό 17 ὡς 19 ἴντσες καί εὖρος ἀπό 4 ὡς 6 ἴντσες, ἐνῶ ἡ πίεση τοῦ ἀέρα κυμαινόταν μεταξύ 4 καί 7 kg/cm².

Μετά τόν πόλεμο ἐπικράτησαν ἐλαστικά μέ μικρότερη διάμετρο καί μεγαλύτερο εὖρος, δηλαδή διάμετρος 15 καί 16 ἴντσες καί εὖρος 5 καί 6 ἴντσες. Τά ἐλαστικά αὐτά ἔχουν τό γενικό ὄνομα Balloon (μπαλούν) καί χρησιμοποιοῦν πιέσεις ἀπό 2 ὡς 4 kg/cm².

Τέλος, τά τελευταῖα χρόνια χρησιμοποιοῦνται ἐλαστικά μέ ἀκόμα μικρότερη διάμετρο (ἀπό 13 ὡς 15 ἴντσες) καί μεγαλύτερο εὖρος ἀπό 6 ὡς 10 ἴντσες καί πιέσεις ἀέρα ἀκόμα μικρότερες ἀπό 0,8 ὡς 2 kg/cm², πού εἶναι γνωστά μέ τό ὄνομα Super Balloon.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

12.2 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές.

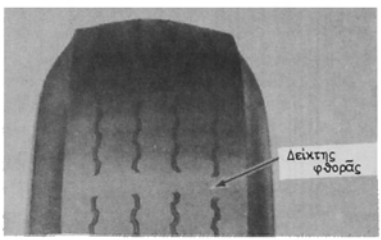
Οἱ πιό συνηθισμένες φθορές τῶν τροχῶν στούς δίσκους καί τά σῶτρα εἶναι οἱ παραμορφώσεις ἀπό μεγάλες ἤ μικρές προσκρούσεις καί οἱ ρωγμές (ἀπό προσκρούσεις ἀλλά καί ἀπό ὑπερβολική σύσφιξη τῶν περικοχλίων στερεώσεως τοῦ τροχοῦ).

Μικρές τοπικές παραμορφώσεις ἐπανορθώνονται μέ σφυρηλασία.

Σοβαρότερες παραμορφώσεις καί ρωγμές κάνουν τούς δίσκους ἄχρηστους.

Γιά τά ἐλαστικά ἡ πιό συνηθισμένη φθορά εἶναι ἡ μείωση τοῦ βάθους τῶν αὐλακώσεων τοῦ πέλματος ἀπό μακροχρόνια χρήση. Ὅταν τό βάθος τῶν αὐλακώσεων ***φθάσει τό 1mm, τό ἐλαστικό πρέπει νά ἀντικατασταθεῖ,*** γιατί μειώνεται κατά πολύ ἡ Ἱκανότητά του γιά πρόσφυση, ἰδίως σέ πορεία σέ ὑγρό κατάστρωμα ὁδοῦ.

Σέ μερικά ἐλαστικά ὑπάρχουν δεῖκτες φθορᾶς, δηλαδή ἐγκάρσιες λωρίδες (σχ. 12.2α), ὅπου τό βάθος τῶν αὐλακώσεων εἶναι λιγότερο ἀπό τό κανονικό κατά τό ἐλάχιστο ἐπιτρεπόμενο βάθος. Ὅταν λοιπόν στά σημεῖα αὐτά πάψουν νά ὑπάρχουν αὐλακώσεις, σημαίνει ὅτι τό βάθος τῶν ἄλλων αὐλακώσεων ἔχει μειωθεῖ πέρα ἀπό τό ἐπιτρεπόμενο ὅριο καί, ἐπομένως, τό ἐλαστικό πρέπει νά ἀντικατασταθεῖ.



Σχ. 12.2α.
Δείκτης φθορᾶς ἐλαστικοῦ.

Ἄλλη συνηθισμένη φθορά εἶναι τρύπημα ἤ κόψιμο ἀπό καρφιά, γιαλιά ἤ ἄλλα αἰχμηρά ἀντικείμενα καί ἀπώλεια τῆς στεγανότητας.

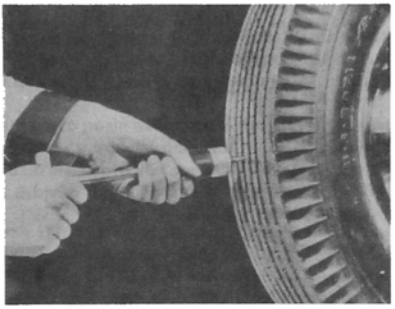
Ἄν ἡ ὀπή εἶναι μικρή καί τό ἐλαστικό ἔχει ἀεροθάλαμο, ἡ ἐπανόρθωση γίνεται (κατά προτίμηση) μέ θερμή ἤ ψυχρή συγκόλληση τοῦ ἀεροθάλαμου, χωρίς καμιά ἐπέμβαση στό ἐλαστικό. Ἄν τό ἐλαστικό δέν ἔχει ἀεροθάλαμο, ἐπισκευάζεται, μέ εἰδικό βύσμα μέ κόλλα πού μπαίνει στήν ὀπή.

Ὅταν ἡ ὀπή εἶναι πολύ μικρή, μπορεῖ νά σκεπαστεῖ μέ διάλυση ἐλαστικοῦ, πού τοποθετεῖται ἐπάνω της μέ σύριγγα (σχ. 12.2β).

Μεγαλύτερες ὀπές ἢ σχισίματα ἀπαιτοῦν ἐπισκευή μέ θερμή ἐπεξεργασία (βουλκανιζάρισμα).

Τέλος, τό ἐλαστικό μπορεῖ νά διαρραγεῖ (νά σπάσει, νά κλατάρει) ἀπό πρόσκρουση σέ αἰχμηρά ἀντικείμενα, ἀπό ὑπερθέμανση ἤ καί ὑπερπίεση. Μικρό κλατά-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 12.2β.
Ἐπισκευή ἐλαστικοῦ ἐπίσωτρου μέ σύριγγα.

ρισμα (μερικά ἑκατοστά) μπορεῖ νά ἐπισκευασθεῖ μέ θερμή ἐπεξεργασία (βουλκανιζάρισμα)· μεγαλύτερα ὅμως κλαταρίσματα ἀχρηστεύουν τό ἐλαστικό.

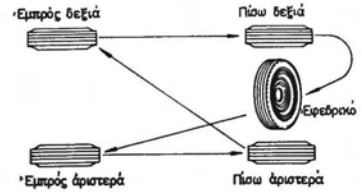
12.3 Συντήρηση.

Ἡ ἐναλλαγή τῶν τροχῶν.

Τά ἐλαστικά δέν φθείρονται ὁμοιόμορφα σέ ὅλους τούς τροχούς τοῦ αὐτοκινήτου καί γι' αὐτό πρέπει νά γίνεται κυκλική ἐναλλαγή τῶν θέσεών τους ἔτσι, ὥστε κατά τή διάρκεια τῆς ζωῆς τους, νά χρησιμοποιηθοῦν ὅλα τά ἐλαστικά σέ ὅλες τίς θέσεις.

Ἡ ἐναλλαγή γίνεται κάθε 10.000 ὡς 12.000 km, σύμφωνα πάντα μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν καί ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν ἐλαστικῶν, πού ἔχει τό αὐτοκίνητο.

Τό σχῆμα 12.3 δίνει μιά ἰδέα κυκλικῆς ἐναλλαγῆς γιά αὐτοκίνητο μέ τέσσερεις τροχούς καί ἐφεδρικό τροχό (ρεζέρβα).



Σχ. 12.3.
Κυκλική ἐναλλαγή τροχῶν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἡ κανονική πίεση στά ἐλαστικά.

Ἡ κανονική πίεση στά ἐλαστικά ἔχει ὅπως εἴπαμε πιό πάνω μεγάλη σημασία γιά τή διάρκεια τῆς ζωῆς τους. Γι' αὐτό πρέπει νά ἐλέγχεται μιά φορά τήν ἑβδομάδα καί μέ κρύα τά ἐλαστικά. Ἄν ὑπάρχει ἀνάγκη, συμπληρώνεται ὁ ἀέρας μέχρι τήν κανονική πίεση.

Συχνά ὁ κατασκευαστής συνιστᾶ διαφορετική πίεση στούς ἐμπρόθιους τροχούς ἀπό ὅ,τι στούς ὀπίσθιους. Αὐτό εἶναι βέβαια συνάρτηση τῆς κατανομῆς τοῦ φορτίου, ἀλλά καί τῆς ἐπιθυμητῆς διορθώσεως τῶν στοιχείων διευθύνσεως τοῦ ὀχήματος (ὑπερστροφή ἤ ὑποστροφή). Ἡ διαφορά, πού συνιστᾶ ὁ κατασκευαστής, πρέπει νά τηρεῖται μέ ἀκρίβεια.

12.4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά εἶναι τά κυριότερα μέρη τοῦ τροχοῦ;
2. Ἀπό ποῦ ἐξαρτᾶται ἡ διαμόρφωση τῆς πλήμνης τοῦ τροχοῦ;
3. Ποιά εἶναι ἡ διαφορά μεταξύ πλήμνης κινητήριου, τελείως πλωτοῦ καί ἡμιπλωτοῦ τροχοῦ;
4. Πόσα καί ποιά εἴδη δίσκων τῶν τροχῶν χρησιμοποιοῦνται;
5. Ποιά διαφορά ὑπάρχει μεταξύ σκαφοειδοῦς σώτρου καί σώτρου μέ κυλινδρική στεφάνη;
6. Πόσα καί ποιά εἴδη ἐπισώτρων χρησιμοποιοῦνται σήμερα;
7. Τί εἶναι τά ἐνισχυτικά πλέγματα στά ἐλαστικά ἐπίσωτρα;
8. Πῶς γίνεται ὁ χαρακτηρισμός τῶν ἐλαστικῶν καί τῶν σώτρων; Νά δοθεῖ σχετικό παράδειγμα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

13.1 Γενικά.

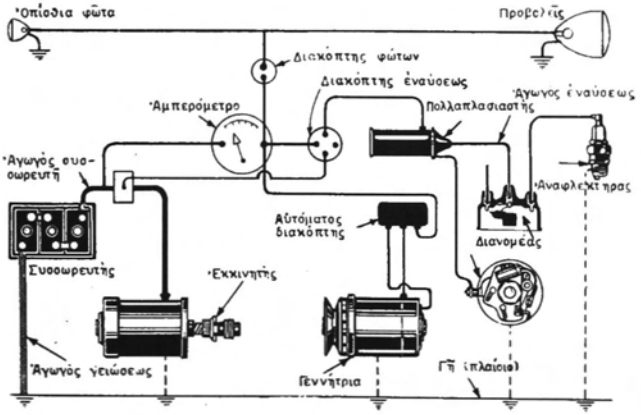
Στό μάθημα τῶν κινητηρίων μηχανῶν ἀναπτύχθηκε ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος ἐναύσεως ἑνός βενζινοκινητήρα, τό ὁποῖο, ὅπως εἴπαμε, λειτουργεῖ μέ ἠλεκτρική ἐνέργεια. Τό αὐτοκίνητο ὅμως ἐκτός ἀπό τήν ἔναυση ἔχει ἀνάγκη ἀπό ἠλεκτρική ἐνέργεια καί σέ πολλές ἄλλες περιπτώσεις, ὅπως π.χ. εἶναι ἡ ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα, ὁ φωτισμός, ἡ λειτουργία διαφόρων μετρητῶν καί ὀργάνων ἐλέγχου κλπ. Γι' αὐτό τό λόγο τό αὐτοκίνητο εἶναι ἐφοδιασμένο μέ μιά πλήρη ἠλεκτρική ἐγκατάσταση, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τά ἀκόλουθα κυκλώματα:

— ***Τό κύκλωμα παραγωγῆς καί ἀποθηκεύσεως*** ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας.

— ***Τά κυκλώματα καταναλώσεως,*** πού περιλαμβάνουν τό κύκλωμα τῆς ἐναύσεως, τῆς ἐκκινήσεως καί τοῦ φωτισμοῦ.

— ***Μερικά βοηθητικά κυκλώματα*** τῶν μετρητικῶν ὀργάνων, διαφόρων συσκευῶν κλπ.

Στό σχῆμα 13.1 δίνεται μία γενική σχηματική διάταξη τῶν κυριοτέρων κυκλωμάτων τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως ἑνός αὐτοκινήτου.



Σχ. 13.1.
Ἁπλή σχηματική διάταξη τῶν κυριότερων μερῶν τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Παρακάτω δίνεται μιά πολύ συνοπτική περιγραφή καί ὁ ρόλος τῶν κυριοτέρων μερῶν τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως ἑνός αὐτοκινήτου.

13.2 Τό κύκλωμα παραγωγῆς καί ἀποθηκεύσεως ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας.

Τά κυριότερα μέρη τοῦ κυκλώματος αὐτοῦ εἶναι ἡ ***γεννήτρια*** (δυναμό), ὁ ***συσσωρευτής*** (μπαταρία) καί ***οἱ αὐτόματοι διακόπτες.***

1) Ἡ γεννήτρια (τό δυναμό).

Οἱ γεννήτριες πού χρησιμοποιοῦνται στά αὐτοκίνητα εἶναι κατά μεγάλο ποσοστό μηχανές παραγωγῆς συνεχοῦς ρεύματος. Σήμερα ἄρχισε καί στά αὐτοκίνητα ἡ χρησιμοποίηση Ε.Ρ. σέ εὐρεία κλίμακα.

2) Ὁ συσσωρευτής (μπαταρία).

Τό ρεῦμα, πού παράγει ἡ γεννήτρια, πολλές φορές περισσεύει, δέν χρησιμοποιεῖται δηλαδή ὅλο γιά τίς διάφορες ἀνάγκες τοῦ αὐτοκινήτου. Ἀντίθετα μερικές ἄλλες φορές δέν εἶναι ἀρκετό ἤ, ὅταν τό αὐτοκίνητο εἶναι σταματημένο, δέν παράγεται καθόλου. Γι' αὐτό λοιπόν ἐφοδιάζομε τό αὐτοκίνητο μέ μιά συσκευή, πού προορισμός της εἶναι νά μαζεύει καί νά ἀποθηκεύει τό ρεῦμα πού περισσεύει καί νά τό ἐπιστρέφει, ὅταν χρειάζεται, ὅταν δηλαδή τό ρεῦμα πού παράγεται ἀπό τό δυναμό δέν εἶναι ἀρκετό ἤ ὅταν ὁ κινητήρας εἶναι σταματημένος καί δέν παράγεται καθόλου ρεῦμα.

Ἡ συσκευή αὐτή ὀνομάζεται συσσωρευτής ἤ μπαταρία. ***Ὁ συσσωρευτής λοιπόν εἶναι μία ἀποθήκη, στήν ὁποία ἀποθηκεύομε ἠλεκτρική ἐνέργεια. Δέν εἶναι πηγή ἐνέργειας. Πηγή εἶναι μόνο ἡ γεννήτρια.***

3) Αὐτόματοι διακόπτες.

Ἡ παραγωγή καί ἡ κατανάλωση ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας στό αὐτοκίνητο, ὅπως καί σέ κάθε ἄλλο συγκρότημα παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας, ἔχει ἀνάγκη ἀπό ἕνα σύστημα ὀργάνων καί ἐξαρτημάτων, τά ὁποία ρυθμίζουν τήν παραγωγή, τήν κρατοῦν δηλαδή μέσα σέ ὁρισμένα ὅρια ὡς πρός τήν τάση καί τήν ἔνταση καί ἐξασφαλίζουν τό σύστημα παραγωγῆς καί καταναλώσεως σέ περίπτωση ὑπερβάσεως τῶν ὁρίων αὐτῶν.

Τίς δουλειές αὐτές στό αὐτοκίνητο τίς κάνουν ***ὁ αὐτόματος διακόπτης*** καί ***οἱ δύο ρυθμιστές.***

Ὁ διακόπτης καί οἱ ρυθμιστές χρησιμοποιοῦνται εἴτε καθένας χωριστά, σάν ἀνεξάρτητα κομμάτια, εἴτε καί ἑνωμένοι σάν ἕνα σύνολο.

4) Οἱ ἀγωγοί (ἤ καλώδια) συνδέσεως.

Οἱ ἀγωγοί, πού χρησιμοποιοῦνται γιά τίς διάφορες συνδέσεις στήν ἠλεκτρική ἐγκατάσταση τῶν αὐτοκινήτων, ἐκτός βέβαια ἀπό τούς ἀγωγούς ὑψηλῆς τάσεως στό σύστημα ἐναύσεως, εἶναι περίπου ὅμοιοι μέ τούς κοινούς ἀγωγούς πού χρησιμοποιοῦνται καί στίς ἄλλες ἠλεκτρικές ἐγκαταστάσεις, πολύκλωνοι δηλαδή, εὔκαμπτοι καί μέ πολύ καλή μόνωση, πού πρέπει νά εἶναι ἀνθεκτική στή θερμότητα, στά λάδια καί στά καύσιμα. Στό σύστημα ἐναύσεως χρησιμοποιοῦμε ἀγωγούς μέ εἰδική

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ἰσχυρή μόνωση.

Σημειώνομε ἐπίσης ἐδῶ ὅτι, ἐκτός ἀπό λίγες ἐξαιρέσεις, ὅλα τά κυκλώματα εἶναι μέ ἕναν ἀγωγό, τῆς μεταβάσεως δηλαδή τοῦ ρεύματος, ἐνῶ γιά τήν ἐπιστροφή του χρησιμοποιεῖται τό πλαίσιο καί τό ἀμάξωμα τοῦ αὐτοκινήτου.

13.3 Κυκλώματα καταναλώσεως.

Ὅπως εἴπαμε καί στήν ἀρχή τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ, εἶναι: Τά κυκλώματα τῆς ἐναύσεως, τῆς ἐκκινήσεως, τοῦ φωτισμοῦ καί μερικῶν ὀργάνων.

1) Κύκλωμα ἐναύσεως.

Τό κύκλωμα αὐτό ἀναπτύσσεται λεπτομερῶς στό μάθημα τῶν Μ.Ε.Κ.

2) Κύκλωμα ἐκκινήσεως.

Τό κυριότερο μέρος στό κύκλωμα αὐτό εἶναι ***ὁ ἐκκινητής*** (ἡ μίζα).

Ὁ ἐκκινητής χρειάζεται γιά τήν ἐκκίνηση τοῦ κινητήρα, γιά νά τοῦ δίνει δηλαδή τήν ταχύτητα πού ἀπαιτεῖται, ὥστε νά ὑπερνικήσει τήν ἀδράνεια τῶν μαζῶν του, μέχρις ὅτου ἀρχίσει νά λειτουργεῖ μόνος του.

Ὁ ἐκκινητής εἶναι ἕνας μικρός ἠλεκτροκινητήρας, πού λειτουργεῖ μέ τάση τῶν 6 ἤ 12 καί σπανιότερα 24 βόλτ καί τροφοδοτεῖται μέ ρεῦμα ἀπό τό συσσωρευτή.

3) Κύκλωμα φωτισμοῦ.

Ἡ ἐγκατάσταση φωτισμοῦ ἑνός αὐτοκινήτου περιλαμβάνει σχεδόν πάντοτε τά ἀκόλουθα φωτιστικά σώματα:

α) Δυό μεγάλους φανούς πορείας (προβολεῖς).
β) Δυό μικρούς φανούς πορείας.
γ) Δυό ἐμπρόσθιους καί δυό ὀπίσθιους φανούς σταθμεύσεως.
δ) Δυό ἤ περισσότερες λυχνίες γιά τόν πίνακα τῶν ὀργάνων.
ε) Μερικές λυχνίες στό ἐσωτερικό τοῦ ἀμαξώματος.
στ) Δυό εἰδικούς φανούς ἐνδεικτικούς γιά τήν πέδηση.
ζ) Διάφορους ἄλλους φανούς καί λυχνίες βοηθητικῶν συσκευῶν, ὅπως εἶναι: Οἱ δεῖκτες πορείας, οἱ φανοί ὁμίχλης, οἱ φανοί ὄγκου γιά τά φορτηγά κλπ.

Ὁ χειρισμός τῶν φώτων τοῦ ὀχήματος γίνεται μέ διακόπτες, πού εἶναι συνήθως πολλαπλοί καί βρίσκονται στόν πίνακα τῶν ὀργάνων. Σέ μερικά ὀχήματα, ἐκτός ἀπό τούς διακόπτες αὐτούς, ὑπάρχει καί ἕνας ἄλλος δίπλα στό πεντάλ τοῦ συμπλέκτη, πού ἀναβοσβήνει τά μεγάλα καί τά μικρά φῶτα. Ἔτσι, ὁ ὁδηγός χειρίζεται τά φῶτα αὐτά μέ τό πόδι του καί δέν ἀναγκάζεται νά ἀπομακρύνει τό χέρι ἀπό τό τιμόνι.

4) Λοιπά κυκλώματα καταναλώσεως.

Ἐκτός ἀπό τήν ἐκκίνηση καί τό φωτισμό, χρειάζεται ἠλεκτρικό ρεῦμα καί γιά τή λειτουργία μερικῶν συσκευῶν, ὅπως εἶναι: Τό ραδιόφωνο, οἱ δεῖκτες πορείας, ἡ σειρήνα (κλάξον) κλπ. Περισσότερες πληροφορίες γιά τό ἠλεκτρικό σύστημα τοῦ αὐτοκινήτου ἐνδιαφέρουν μόνο τούς ἠλεκτρολόγους.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

13.4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά εἶναι τά κύρια μέρη τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου;
2. Τά κυκλώματα τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ αὐτοκινήτου εἶναι μέ ἕνα ἀγωγό. Πῶς πετυχαίνεται ἡ ἐπιστροφή τοῦ ρεύματος;
3. Σέ τί χρησιμεύει ἡ γεννήτρια στά αὐτοκίνητα καί σέ τί ὁ συσσωρευτής;
4. Τί χρειάζεται ὁ αὐτόματος διακόπτης;
5. Σέ τί χρησιμεύει ὁ συσσωρευτής καί σέ τί ὁ ἐκκινητής;
6. Ποιά εἶναι τά κυκλώματα καταναλώσεως;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

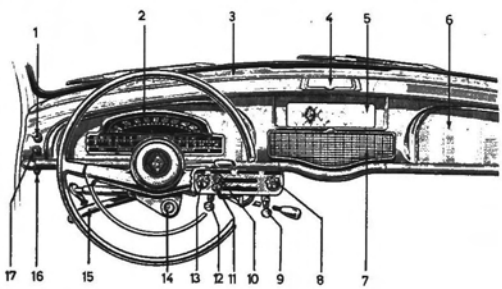
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

14.1 Γενικά.

Τό αὐτοκίνητο εἶναι πολυσύνθετη κατασκευή. Ἐπόμενο λοιπόν εἶναι νά χρειάζονται διάφορα ὄργανα καί συσκευές, γιά νά μπορεῖ ὁ ὁδηγός νά παρακολουθεῖ ἀπό τή θέση του τήν καλή ἤ ὄχι λειτουργία τοῦ κινητήρα, τήν ταχύτητα μέ τήν ὁποία τρέχει κάθε στιγμή, τά χιλιόμετρα πού διανύει, τίς ποσότητες καυσίμου πού ὑπάρχουν στή δεξαμενή κλπ.

Οἱ δεῖκτες τῶν ὀργάνων αὐτῶν καί τά κουμπιά χειρισμοῦ τῶν βοηθητικῶν συσκευῶν τοῦ αὐτοκινήτου, ὅπως π.χ. τό σύστημα ἀερισμοῦ καί θερμάνσεως καί τῶν ὑαλοκαθαριστήρων, εἶναι συγκεντρωμένα σέ ἕνα γενικό πίνακα, πού εἶναι τοποθετημένος μπροστά στόν ὁδηγό καί ἀκριβῶς κάτω ἀπό τό ἐμπρόσθιο κρύσταλλο (τό πάρ-μπρίζ) (σχ. 14.1).



Σχ. 14.1.
Γενικός πίνακας χειρισμοῦ ὀργάνων μετρήσεως καί ἐλέγχου.
1) Κουμπί χειρισμοῦ ὑαλοκαθαριστήρων. 2) Συγκεντρωτικός πίνακας ὀργάνων. 3) Στόμια (ἀκροφύσια) ἀέρα ἀποθαμβώσεως. 4) Στακτοδοχεῖο. 5) Θέση ραδιοφώνου. 6) Ντουλαπάκι γιά τά γάντια. 7) Θέση μεγαφώνου. 8) Ἀναπτήρας. 9) Κουμπί ρολογιοῦ. 10) Κουμπί θερμάνσεως. 11) Κουμπί ἀερισμοῦ. 12) Κουμπί μετρητῆ διαδρομῆς. 13) Κουμπί χειρισμοῦ προεναύσεως. 14) Διακόπτης ἐναύσεως. 15) Μοχλός χειρόφρενου. 16) Ἀντίσταση φωτισμοῦ πίνακα. 17) Κουμπί ἐκτοξεύσεως νεροῦ στό κρύσταλλο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Τά κυριότερα ὄργανα εἶναι:

α) Ὁ μετρητής τῆς ταχύτητας κινήσεως καί τῶν ἀποστάσεων πού διανύει τό αὐτοκίνητο.

β) Τό ἀμπερόμετρο.

γ) Ὁ μετρητής τῆς στάθμης καυσίμων.

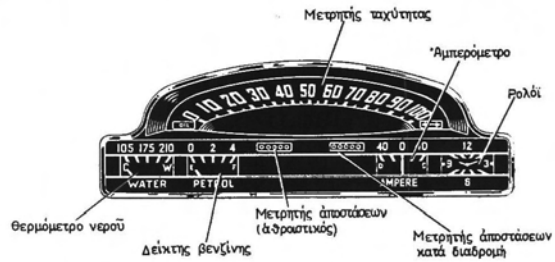
δ) Ὁ μετρητής πιέσεως (μανόμετρο) τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως.

ε) Τό θερμόμετρο τοῦ νεροῦ ψύξεως.

Παρακάτω δίνομε λίγα στοιχεῖα σχετικά μέ τή λειτουργία τῶν ὀργάνων αὐτῶν.

14.2 Ὁ μετρητής τῆς ταχύτητας κινήσεως καί τῶν ἀποστάσεων πού διανύονται.

Τό ὄργανο αὐτό (σχ. 14.2α) χρησιμεύει γιά νά δείχνει κάθε στιγμή τήν ταχύτητα μέ τήν ὁποία κινεῖται τό αὐτοκίνητο. Δείχνει δηλαδή πόσα χιλιόμετρα (ἤ μίλια) θά διάνυε τό αὐτοκίνητο, ἄν ἔτρεχε μιά ὥρα μέ τή σταθερή ταχύτητα πού δείχνει ὁ δείκτης.



Σχ. 14.2α.
Μετρητής ταχύτητας κινήσεως καί ἀποστάσεων πού διανύονται (μερικῶν καί συνολικῶν) σέ συνδυασμό (μαζί μέ ἄλλα ὄργανα).

Τό ὄργανο αὐτό συνδέεται καί μέ ἕνα ἄλλο, πού ὀνομάζεται ***ὁδόμετρο*** ἤ ***μετρητής*** τῶν ἀποστάσεων πού διανύθηκαν (σχ. 14.1). Τό ὄργανο αὐτό δηλαδή δείχνει τό μῆκος τῆς διαδρομῆς σέ χιλιόμετρα (ἤ μίλια), πού ἔχει διανύσει τό αὐτοκίνητο (ἀπό τήν πρώτη στιγμή πού κινήθηκε μέχρι τή στιγμή πού βλέπομε τό σχετικό δείκτη). Μερικά αὐτοκίνητα ἔχουν μετρητή πού μπορεῖ ὁ ὁδηγός νά τόν βάλει στό μηδέν ὅποια στιγμή θέλει καί ἔτσι μπορεῖ νά μετρήσει τό μῆκος μιᾶς ὁρισμένης διαδρομῆς.

14.2.1 Εἴδη (τύποι) μετρητῶν ταχύτητας καί ἀποστάσεων.

— ***Μετρητής ταχύτητας κινήσεως.***

Ὅλα τά ὄργανα μετρήσεως ἀποτελοῦνται ἀπό τρία μέρη:

— ***Ἕνα εὐαίσθητο ἄκρο,*** πού βρίσκεται στό σημεῖο ὅπου ἐμφανίζεται ἡ αὐξομείωση τῆς μετρουμένης ποσότητας. Τή μεταβολή αὐτή τῆς μετρούμενης ποσότη-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

τας τή μετατρέπει σέ σῆμα, μηχανικό, ἠλεκτρικό ἤ ὑδραυλικό καί τό ὁποῖο μεταφέρεται μέ ἕνα σύστημα μεταδόσεως στό δείκτη (παρακάτω θά ποῦμε μερικά σχετικά μέ τό εὐαίσθητο ἄκρο).

— ***Ἕνα σύστημα μεταδόσεως,*** πού συνδέει τό εὐαίσθητο ἄκρο μέ τό δείκτη καί μεταδίδει τό σῆμα ἀπό τό εὐαίσθητο ἄκρο στό δείκτη.

— ***Ἕνα δείκτη,*** πού δέχεται τό σῆμα (πού τοῦ στέλνει τό εὐαίσθητο ἄκρο μέ τό σύστημα μεταδόσεως) καί τό μετατρέπει σέ εὔκολα ἀντιληπτή ἔνδειξη, ὅπως π.χ. εἶναι ἡ μετακίνηση μιᾶς βελόνας μπροστά σέ μιά διαβαθμισμένη κλίμακα ἤ τό ἄναμμα φωτεινοῦ σήματος ἤ ἡ λειτουργία μιᾶς σειρήνας.

Στούς μετρητές ταχύτητας τό ***εὐαίσθητο ἄκρο*** ἀποτελεῖται ἀπό ζεῦγος ὀδοντωτῶν τροχῶν μέ διαφορετική διάμετρο, πού βρίσκεται στό ἄκρο τοῦ ἀκραίου ἄξονα στό κιβώτιο ταχυτήτων καί ἀκριβῶς λίγο πρίν τό σταυρό τῆς ἀτράκτου.

Ὁ μεγάλος ὀδοντωτός τροχός συνδέεται μέ τόν ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί ὁ μικρός μέ τό σύστημα μεταδόσεως, πού μπορεῖ νά εἶναι εἴτε ***μηχανικό*** εἴτε ***ἠλεκτρικό.***

Τό ***μηχανικό σύστημα*** μεταδόσεως εἶναι ἕνας εὔκαμπτος ἄξονας (σχ. 14.2β), πού βρίσκεται μέσα σέ ἕνα ἐπίσης εὔκαμπτο περίβλημα. Τά ἄκρα τοῦ ἄξονα συνδέονται ἀπό τή μιά μεριά μέ τό μικρό ὀδοντωτό τροχό τοῦ εὐαίσθητου ἄκρου καί ἀπό τήν ἄλλη μέ τό στρεφόμενο μέρος τοῦ δείκτη, ἐνῶ τά ἄκρα τοῦ περιβλήματος συνδέονται ἀντίστοιχα, μέ τό ἐξωτερικό κέλυφος τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί τοῦ δείκτη.



Σχ. 14.2β.
Ὁ εὔκαμπτος ἄξονας ταχύμετρου μέ ἠλεκτρικό σύστημα μεταδόσεως καί τό περίβλημά του.

Μέ τόν τρόπο αὐτό ὁ ἀριθμός τῶν στροφῶν, πού παίρνει ὁ μικρός τροχός, μεταδίδεται ὁλόκληρος στό δείκτη.

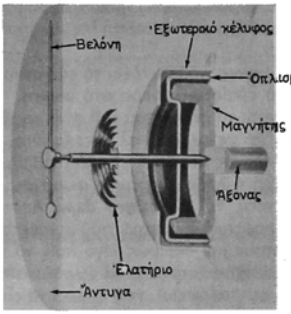
Στό ἠλεκτρικό σύστημα μεταδόσεως, τό εὐαίσθητο ἄκρο συμπληρώνεται μέ μιά μικρή ἠλεκτρική γεννήτρια, πού βρίσκεται στήν ἔξοδο τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Ἡ γεννήτρια αὐτή, πού ὁ δρομέας της συνδέεται μέ τό μικρό τροχό τοῦ εὐαίσθητου ἄκρου, μετατρέπει τήν αὐξομείωση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στροφῶν τοῦ ἀκραίου ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων μέ μεταβολή τῆς τάσεως καί ἐντάσεως τοῦ ρεύματος πού παράγει. Τά ἠλεκτρικά αὐτά στοιχεῖα μεταβιβάζονται στό δείκτη μέ καλώδιο, πού αὐτό ἀποτελεῖ πλέον τό σύστημα μεταδόσεως καί ἀντικαθιστᾶ τόν εὔκαμπτο ἄξονα.

Ὁ δείκτης στούς μετρητές ταχύτητας μπορεῖ νά εἶναι μαγνητικός, φυγοκεντρικός ἤ καί ἠλεκτρικός.

Ὁ δείκτης στούς μαγνητικούς μετρητές εἶναι ἁπλούστατος (σχ. 14.2γ).

Ἀποτελεῖται ἀπό ***μαγνήτη,*** πού εἶναι συνδεμένος μέ τόν ***εὔκαμπτο ἄξονα*** καί στρέφεται μαζί του. Ἔμπρός ἀπό τό μαγνήτη ὑπάρχει ὁπλισμός σέ μορφή κυάθιου,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 14.2γ.
Μαγνητικός δείκτης μετρητή ταχύτητας.

μέσα στόν ὁποῖο καί σέ μικρή ἀπόσταση στρέφεται ὁ μαγνήτης. Ὅταν ὁ μαγνήτης στρέφεται, τείνει νά παρασύρει τόν ὁπλισμό, πού ἕνα ἑλικοειδές ἐλατήριο τόν ἐμποδίζει νά περιστραφεῖ. Τό κυάθιο ἔχει ἄξονα μέ βελόνα στό ἄκρο. Ἡ βελόνα κινεῖται ἐμπρός ἀπό μιά ἄντυγα βαθμονομημένη σέ km/h. Ὅσο ταχύτερα στρέφεται ὁ μαγνήτης, τόσο περισσότερο μπορεῖ νά ὑπερνικήσει τό ἐλατήριο καί νά στρέψει τόν ὁπλισμό καί ἀντίστοιχα τή βελόνα.

Οἱ φυγοκεντρικοί δεῖκτες λειτουργοῦν μέ βάση τήν ἀρχή τοῦ ρυθμιστῆ ταχύτητας τοῦ Watt, ὅπου ὁ εὔκαμπτος ἄξονας καταλήγει στόν ἄξονα, ἐπάνω στόν ὁποῖο εἶναι ἀρθρωμένα, μέ ἀρθρωτούς βραχίονες, δυό ἀντίβαρα (σχ. 14.2δ).

Ὅταν ὁ ἄξονας στρέφεται, τά ἀντίβαρα τείνουν νά ἀπομακρυνθοῦν καί, ὑπερνικώντας τό ἐλατήριο, τείνουν νά φέρουν τό ἐλεύθερο περιλαίμιο κοντά στό σταθερό. Ἡ μετακίνηση αὐτή μεταδίδεται στή βελόνα.

Στούς ***ἠλεκτρικούς*** μετρητές ταχύτητας, ἀντί μαγνήτη ὑπάρχει σύστημα μέ ἠλεκτρομαγνῆτες. Αὐτοί μέ τήν ἐπίδραση τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος τῆς γεννήτριας τοῦ εὐαίσθητου ἄκρου δημιουργοῦν στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο, πού παρασύρει τό κυάθιο τοῦ ὁπλισμοῦ. Αὐτός μέ τή σειρά του παρασύρει τή βελόνα, πού κινεῖται μπροστά στήν ἄντυγα.

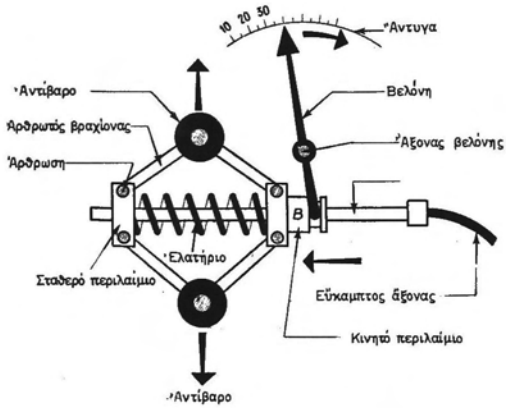
— ***Μετρητής ἀποστάσεων.***

Τό μηχανισμό λειτουργίας τοῦ μετρητῆ τῶν ἀποστάσεων πού διανύθηκαν ἀποτελεῖ σειρά ὁδοντωτῶν τροχῶν, πού κινοῦνται ἀπό ἀτέρμονα κοχλία, συνδεμένο μέ ἕνα εὔκαμπτο ἄξονα (σχ. 14.2ε).

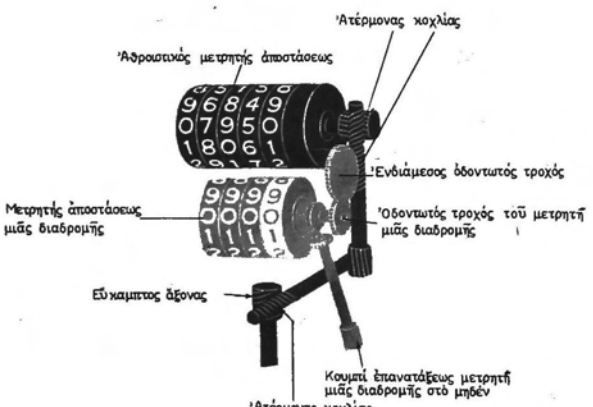
14.2.2 Βλάβες — Ἐπισκευές.

Οἱ βλάβες, πού μπορεῖ νά συμβοῦν στούς μετρητές ταχύτητας καί ἀποστάσεων εἶναι:

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 14.26.
Φυγοκεντρικός δείκτης μετρητῆ ταχύτητας.



Σχ. 14.2ε.
Ὁ μηχανισμός τῆς λειτουργίας τοῦ μετρητῆ τῶν ἀποστάσεων πού διανύονται.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

1) Ταλαντώσεις τοῦ δείκτη:

Αἴτια: Σπάσιμο ἤ κάμψη (τσάκισμα) τοῦ εὔκαμπτου ἄξονα μεταδόσεως κινήσεως, στό μηχανισμό τοῦ δείκτη ταχυτήτων.

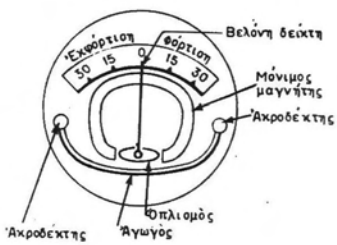
2) Ἡ βελόνα τοῦ δείκτη του ταλαντώνεται (παίζει) ἤ δέν ὑπάρχει σταθερότητα στίς μετρήσεις του.

Γίνονται ἔλεγχοι, βελτιώσεις ἤ ἀντικαταστάσεις.

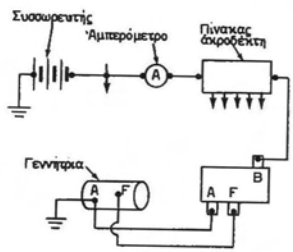
14.3 Τό ἀμπερόμετρο.

Τό ἀμπερόμετρο χρησιμεύει γιά νά δείχνει τήν κατεύθυνση καί νά μετρᾶ τήν ἔνταση τοῦ ρεύματος, πού πηγαίνει πρός τό συσσωρευτή ἤ ἀπό τό συσσωρευτή πρός τίς διάφορες καταναλώσεις.

Δηλαδή τό ἀμπερόμετρο μᾶς δίνει ἐνδείξεις, ἄν τό ρεῦμα πού παράγεται εἶναι ἀρκετό ἤ ὄχι γιά νά καλύπτει τήν κατανάλωση, νά φορτίζει τό συσσωρευτή καί μέ ποιό ρυθμό, καί τέλος, ἄν ὁ συσσωρευτής τροφοδοτεῖ τήν κατανάλωση. Ἄν δηλαδή ὁ συσσωρευτής φορτίζεται ἤ ἐκφορτίζεται καί μέ ποιό ρυθμό. Γιά τό λόγο αὐτό, τά ἀμπερόμετρα πού χρησιμοποιοῦνται στά αὐτοκίνητα, ἔχουν τό μηδέν τῆς βαθμονομίας τους στό μέσο τῆς ἀντυγας (βαθμονομημένος κυκλικός τομέας) (σχ. 14.3α).



Σχ. 14.3α.
Ἀμπερόμετρο.



Σχ. 14.3β.
Συνδεσμολογία ἀμπερόμετρου.

Ὅταν δέν περνᾶ καθόλου ρεῦμα πρός τό συσσωρευτή ἤ ἀπό τό συσσωρευτή, ἡ βελόνα εἶναι στή μέση (στό μηδέν). Ὅταν τό ρεῦμα πηγαίνει πρός τό συσσωρευτή, δηλαδή ὅταν φορτίζεται ὁ συσσωρευτής, ἡ βελόνα (ὁ δείκτης) κινεῖται πρός τά δεξιά, ἐνῶ, ἀντίθετα, ὅταν ὁ συσσωρευτής τροφοδοτεῖ τήν κατανάλωση (ἐκφορτίζεται), ἡ βελόνα κινεῖται πρός τά ἀριστερά.

Συχνά στό δεξιό μέρος εἶναι γραμμένα τά σημεῖα + ἤ C ἤ CH ἤ Charge, πού σημαίνουν «φόρτιση», ἐνῶ πρός τό ἀριστερό τά σημεῖα − ἤ d ἤ Dech (Decharge), πού σημαίνουν «ἐκφόρτιση».

Τό ἀμπερόμετρο συνδέεται πάντα σέ σειρά μέ τήν κατανάλωση (σχ. 14.3β).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

14.3.1 Εἴδη ἀμπερομέτρων.

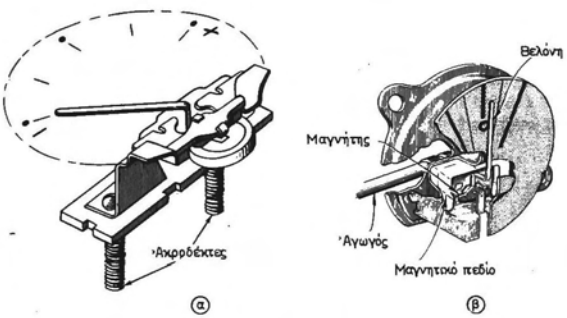
Δυό εἶναι κυρίως τά εἴδη ἀμπερομέτρων:

— Τά ἀμπερόμετρα μέ κινητό πηνίο καί

— τά ἀμπερόμετρα μέ κινητό ὀπλισμό μέ ἀκροδέκτες [σχ. 14.3γ(α)] ἤ χωρίς ἀκροδέκτες [σχ. 14.3γ(β)].

Στά αὐτοκίνητα χρησιμοποιοῦνται συνήθως ἀμπερόμετρα μέ κινητό ὀπλισμό, ἐπειδή εἶναι πιό ἁπλά καί πιό ἀνθεκτικά.

Ἐκτός ὅμως ἀπό τούς δυό αὐτούς τύπους χρησιμοποιοῦνται καί διάφοροι ἄλλοι ἁπλουστευμένοι τύποι. Αὐτοί ὅμως δέν ἔχουν ἀκρίβεια στίς ἐνδείξεις τους καί δίνουν ἁπλῶς ἐνδεικτικές τιμές.



Σχ. 14.3γ.
Διαμόρφωση διαφόρων τύπων ἀμπερομέτρων.
α) Μέ κινητό ὀπλισμό καί ἀκροδέκτη. β) Μέ κινητό ὀπλισμό καί χωρίς ἀκροδέκτη.

14.3.2 Βλάβες — Ἐπισκευές.

Βλάβες πού μπορεῖ νά παρουσιασθοῦν στό ἀμπερόμετρο εἶναι: α) Δέν κινεῖται ὁ δείκτης. β) Δίνει ἐσφαλμένες μετρήσεις. γ) Κάνει ἀντίστροφες κινήσεις.

Ὅταν δέν κινεῖται ὁ δείκτης, γίνεται ὁ ἑξῆς ἔλεγχος: Διακόπτεται ἡ λειτουργία ὅλων τῶν ἡλεκτρικῶν ἐξαρτημάτων καί μπαίνει σέ κίνηση ὁ κινητήρας, σέ μέσο ἀριθμό στροφῶν. Ἄν ὁ δείκτης δέν σημειώνει φόρτιση τοῦ συσσωρευτῆ, τότε θά πρέπει νά ἀναζητηθεῖ ἡ βλάβη στό σύστημα ἡλεκτροπαραγωγῆς ἤ στό ἀμπερόμετρο.

Ὅταν τό ἀμπερόμετρο δίνει ἐσφαλμένες μετρήσεις, συνδέεται σέ σειρά μαζί του ἕνα ἄλλο ἀμπερόμετρο ἐλεγμένης καλῆς λειτουργίας καί συγκρίνονται οἱ μετρήσεις καί τῶν δυό ἀμπερομέτρων.

Τέλος, ἄν ὁ δείκτης στρέφεται ἀντίστροφα (δηλαδή δέν δείχνει μετρήσεις), ἐλέγχεται ἡ συνδεσμολογία, γιατί εἶναι πιθανότερο αὐτό νά ὀφείλεται σέ ἀντίστροφες συνδέσεις.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Παρατήρηση:

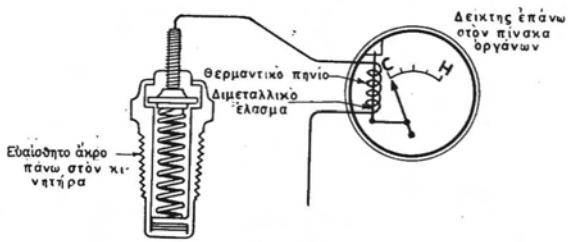
Ἐπειδή τό ἀμπερόμετρο εἶναι ὄργανο ἠλεκτρικῶν μετρήσεων, ἡ ***ἔρευνα γιά τυχόν βλάβες καί σφάλματα πρέπει πάντοτε νά γίνεται σέ ἠλεκτρολογικό συνεργεῖο ἐπισκευῶν.***

Ἐπέμβαση ἐπισκευῆς στό ἀμπερόμετρο δέν συνιστᾶται. Σέ περιπτώσεις βλάβης, τό καλύτερο εἶναι νά τό ἀντικαθιστᾶμε μέ καινούργιο.

14.4 Ὁ μετρητής στάθμης καυσίμων.

Ὁ δείκτης στάθμης καυσίμων δείχνει τήν ποσότητα καυσίμων πού ὑπάρχει κάθε στιγμή στή δεξαμενή τοῦ καυσίμου.

Τό μετρητικό αὐτό σύστημα εἶναι ἠλεκτρικό. Τό κυριότερο μέρος του εἶναι τό εὐαίσθητο ἄκρο, πού βρίσκεται μέσα στή δεξαμενή καυσίμων (σχ. 14.4) καί ἀποτελεῖται ἀπό ***πλωτήρα*** μέ σιδερένια ράβδο. Τό ἄκρο τῆς σιδερένιας ράβδου καταλήγει σέ μιά ***κινητή ἐπαφή,*** πού μπορεῖ νά κινηθεῖ ἐπάνω σέ μιά ἠλεκτρική ἀντίσταση. Ἡ ἀντίσταση συνδέεται μέ ***θερμαντικό πηνίο*** πού βρίσκεται γύρω ἀπό ἕνα διμεταλλικό ἔλασμα ἡ παραμόρφωση τοῦ ὁποίου προκαλεῖ τή μετακίνηση τῆς ἐνδεικτικῆς βελόνας ἐπάνω στήν ἄντυγα.



Σχ. 14.4.
Ἠλεκτρικός μετρητής στάθμης καυσίμου μέ διμεταλλικό ἔλασμα καί ἁπλό κύκλωμα.

Οἱ διαιρέσεις στήν ἄντυγα ἔχουν συνήθως τήν ἔνδειξη F καί E (εἶναι τά ἀρχικά γράμματα τῶν ἀγγλικῶν λέξεων Full = γεμάτο καί Empty = ἄδειο. Οἱ ἐνδιάμεσες διαιρέσεις ἀντιστοιχοῦν σέ πληρότητα κατά τά 3/4, τό 1/2 καί τό 1/4 τῆς δεξαμενῆς.

14.4.1 Βλάβες — Ἐπισκευές.

Ἡ κυριότερη βλάβη, πού πιθανό νά συμβεῖ στό μετρητή στάθμης καυσίμων, εἶναι νά δίνει ἐσφαλμένη ἔνδειξη. Αὐτό μπορεῖ νά ὀφείλεται εἴτε στό μέρος τοῦ μετρητῆ πού βρίσκεται μέσα στή δεξαμενή (εὐαίσθητο ἄκρο), εἴτε στό μέρος τοῦ πίνακα μετρήσεως (δείκτης). Γιά νά διαπιστώσομε σέ ποιό ἀπό τά δυό μέρη εἶναι ἡ βλάβη, χρησιμοποιοῦμε ἐφεδρικά στοιχεῖα ἐλεγμένης ἀκρίβειας καί ὅποιο μέρος βρεθεῖ ὅτι δέν ἐργάζεται καλά πρέπει νά ἀντικαθίσταται μέ καινούργιο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

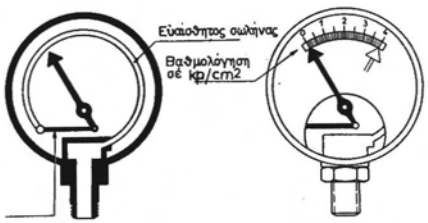
14.5 Ὁ μετρητής πιέσεως (μανόμετρο) τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως.

Τό μανόμετρο τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως χρησιμεύει γιά τή μέτρηση τῆς πιέσεως, πού ἔχει τό λάδι λιπάνσεως τοῦ κινητήρα μέσα στούς ἀγωγούς του.

Τά μανόμετρα αὐτά, ἀνάλογα μέ τόν τρόπο λειτουργίας, εἶναι ***μηχανικά*** ἤ ***ἠλεκτρικά.***

14.5.1 Μετρητής πιέσεως τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως μηχανικοῦ τύπου.

Ἀποτελεῖται ἀπό ἕναν εὔκαμπτο σωλήνα κλειστόν (σωλήνας Bourdon) στό ἕνα ἄκρο του (σχ. 14.5α) καί γυρισμένον ἔτσι ὥστε νά σχηματίζει σχεδόν ἕναν ὁλόκληρο κύκλο.



Σχ. 14.5α.
Μηχανικός μετρητής πιέσεως (μανόμετρο) τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως.

Τό ἀνοικτό ἄκρο εἶναι σταθερά προσαρμοσμένο στή βάση τοῦ μανόμετρου, ἐνῶ τό ἄλλο εἶναι ἐλεύθερο καί συνδέεται μέ μοχλίσκους καί ἑλατήρια μέ βελόνη.

Ἕνας λεπτός σωληνίσκος συνδέει τό σταθερό ἄκρο τοῦ καμπύλου σωλήνα μέ τόν κεντρικό ἀγωγό τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως. Ἔτσι, ἡ πίεση πού ἐπικρατεῖ στό σύστημα λιπάνσεως, μεταδίδεται καί στόν καμπύλο σωλήνα τοῦ μανόμετρου.

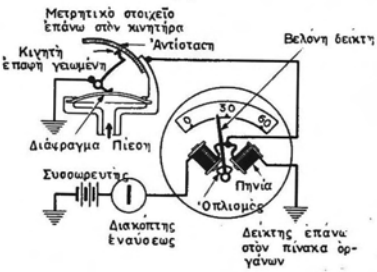
Ὅταν ὁ κινητήρας ἀρχίσει νά λειτουργεῖ καί ἡ πίεση τοῦ λαδιοῦ ἀπό τό σύστημα λιπάνσεως μεγαλώσει, τό λάδι ἔρχεται μέσα στόν καμπύλο σωλήνα τοῦ μανόμετρου καί τείνει νά τόν ἀνοίξει (νά τόν εὐθυγραμμίσει). Τό ἄνοιγμα τοῦ κύκλου τοῦ εὐκαμπτου σωλήνα παρασύρει καί τή βελόνα, πού ἀπομακρύνεται ἀπό τή διαίρεση μηδέν τῆς ἀντυγας.

Ἐπειδή ὁ σωλήνας Bourdon εἶναι πολύ ἐλαστικός, ἡ κίνηση τῆς βελόνας εἶναι ἀνάλογη πρός τήν πίεση τοῦ λαδιοῦ. Ἡ βαθμονόμηση λοιπόν μᾶς δίνει ἕνα τρόπο μετρήσεως τῆς πιέσεως τοῦ λαδιοῦ.

14.5.2 Ἠλεκτρικό μανόμετρο.

Τά ἠλεκτρικά μανόμετρα, πού ἔχουν ἐκτοπίσει σχεδόν τελείως τά κοινά μανόμετρα, ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπό: Τό εὐαίσθητο ἄκρο (σχ. 14.5β), πού βρίσκεται στόν κινητήρα καί περιλαμβάνει: Τήν ***ἠλεκτρική ἀντίσταση,*** τήν ***κινητή ἐπαφή***

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 14.5β.
Ἠλεκτρικὸ μανόμετρο τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως.

(γειωμένη), τό ***διάφραγμα*** (πού ὅταν πιέζεται ἀναγκάζει τήν κινητή ἐπαφή νά ἀλλάζει θέσεις, ἀνάλογα μέ τήν πίεση πού ἀσκεῖ στό διάφραγμα), τό ***δείκτη μετρήσεων*** καί ***δυό πηνία*** (πού τροφοδοτοῦνται ἀπό τό συσσωρευτή).

Ὅταν τό διάφραγμα, λόγω μεταβολῆς τῆς πιέσεως τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως ἀλλάξει μορφή, θά προκληθεῖ μεταβολή στήν ἔνταση τοῦ ρεύματος ἀνάλογη πρός τή μεταβολή τῆς πιέσεως, μέ τελική συνέπεια τήν ἀνάλογη κίνηση τῆς βελόνας τοῦ δείκτη μπροστά στή βαθμονομημένη του κλίμακα.

14.5.3 Βλάβες — Ἐπισκευές.

Οἱ πιθανές βλάβες τοῦ μανόμετρου τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως ἔχουν σάν συνέπεια ἐσφαλμένες ἐνδείξεις στό ὄργανο. Ὁ ἐντοπισμός τῆς βλάβης γίνεται, ὅπως ἀκριβῶς καί ὁ ἐντοπισμός γιά ἀνάλογες βλάβες στή δεξαμενή τοῦ μετρητῆ στάθμης καυσίμων.

14.6 Τό θερμόμετρο τοῦ νεροῦ ψύξεως.

Τά μέταλλα καί τά λιπαντικά τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως δέν ἀντέχουν στίς θερμοκρασίες πού δημιουργοῦνται μέσα στόν κινητήρα ἀπό τήν καύση τῶν καυσίμων. Γι' αὐτό πρέπει νά ψύχονται μέ νερό ἤ μέ ἀέρα.

Ὅταν ἡ ψύξη γίνεται μέ νερό, πρέπει νά ἐξασφαλισθεῖ ὅτι τό νερό ἀπό κάποια αἰτία δέν θά βράσει, γιατί μέ τό βρασμό τό νερό ἐξατμίζεται καί ἡ ψύξη σταματᾶ. Αὐτός εἶναι καί ὁ λόγος πού πρέπει νά παρακολουθεῖται ἡ θερμοκρασία τοῦ νεροῦ τῆς ψύξεως τοῦ κινητήρα, ὅταν ἐργάζεται, γιά νά μποροῦμε νά τήν ἐλέγχομε καί νά παίρνομε ἐγκαίρως τά κατάλληλα μέτρα καί ἔτσι νά προλαβαίνομε τυχόν βλάβες, πού συχνά εἶναι πολύ σοβαρές.

14.6.1 Περιγραφή — Λειτουργία.

Γιά τή μέτρηση τῆς θερμοκρασίας τοῦ νεροῦ ψύξεως τῶν κινητήρων χρησιμο-

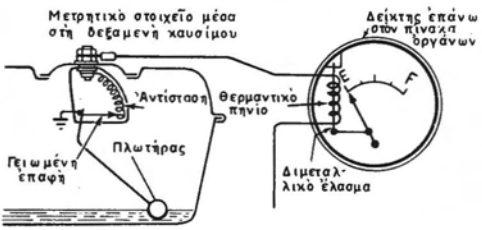
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ποιοῦνται γενικά σήμερα θερμόμετρα ἠλεκτρικοῦ τύπου. Τά θερμόμετρα αὐτά ἀποτελοῦνται ἀπό τρία μέρη:

α) Τό ***εὐαίσθητο ἄκρο,*** πού βρίσκεται στόν κινητήρα καί ὑπόκειται στήν ἄμεση ἐπίδραση τῶν αὐξομειώσεων τῆς θερμοκρασίας τοῦ νεροῦ.

β) Τό ***δείκτη,*** πού βρίσκεται στόν πίνακα μετρήσεων.

γ) Τά ***ἠλεκτρικά καλώδια*** (σύστημα μεταδόσεως), πού συνδέουν τά δύο αὐτά μέρη ἔτσι, ὥστε οἱ μεταβολές τῆς θερμοκρασίας τοῦ νεροῦ ψύξεως, μέ τή μορφή μιᾶ ἠλεκτρικῶν μεταβολῶν, νά φθάνουν στό δείκτη, ὅπου μετατρέπονται σέ κινήσεις τῆς βελόνας μπροστά στή βαθμονομημένη κλίμακα (σχ. 14.6).



Σχ. 14.6.
Ἠλεκτρικό σύστημα μετρήσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ νεροῦ ψύξεως.

Τό εὐαίσθητο ἄκρο τοῦ θερμομέτρου εἶναι μικρός δίσκος ἀπό ὑλικό, πού ἡ ἠλεκτρική του ἀντίσταση μεταβάλλεται ἀνάλογα μέ τή θερμοκρασία. Σέ χαμηλότερη δηλαδή θερμοκρασία ἡ ἀντίσταση εἶναι μεγαλύτερη ἀπό ὅ,τι εἶναι σέ ὑψηλότερη θερμοκρασία.

Οἱ μεταβολές αὐτές τῆς ἀντιστάσεως προκαλοῦν ἀντίστοιχες μεταβολές στήν ἔνταση, πού μέ συνδετικό ἀγωγό μεταβιβάζονται στό δέκτη. Τό κυριότερο μέρος τοῦ δέκτη εἶναι ἕνα ἠλεκτρικό πηνίο μέ διμεταλλικό ἔλασμα, ὅμοιο μέ ἀντίστοιχο τοῦ μετρητῆ στάθμης καυσίμου, πού ὅπως φαίνεται καί στό σχῆμα, προκαλεῖ τήν κίνηση τῆς βελόνας μπροστά σέ βαθμονομημένη κλίμακα μέ διαιρέσεις ἀπό 30° μέχρι 110° C (ἤ ἀπό 100° μέχρι 240°F). Πολλές φορές, ἀντί γιά βαθμούς ἡ κλίμακα ἔχει τίς ἐνδείξεις C καί H (ἀρχικά γράμματα τῶν λέξεων Cold = ψυχρό καί Hot = θερμό) (σχ. 14.6). Μερικές φορές ἀνάμεσα στίς δυό αὐτές ἐνδείξεις ὑπάρχει καί ἡ ἔνδειξη N ἀρχικό τῆς λέξεως Normal = κανονικό.

Ὑπάρχουν τέλος καί περιπτώσεις (σέ φθηνά αὐτοκίνητα), πού δέν ὑπάρχει θερμόμετρο, ἀλλά ὅταν ἡ θερμοκρασία ἀνέβη πέρα ἀπό τό ἐπιτρεπόμενο ὅριο ἀνάβει ἕνας μικρός κόκκινος λαμπτήρας.

14.6.2 Βλάβες — Ἐπισκευές.

Οἱ ἐνδεχόμενες βλάβες στό ἠλεκτρικά θερμόμετρα εἶναι ὅμοιες μέ αὐτές πού μπορεῖ νά συμβοῦν καί στά ἄλλα τριμερή ὄργανα ἐλέγχου καί μετρήσεων (ἐσφαλ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

μένες μετρήσεις, ταλαντώσεις τοῦ δείκτη μετρήσεων κλπ.). Γι' αὐτό καί ἡ διαδικασία γιά τόν ἐντοπισμό τους εἶναι ἡ ἴδια.

Κρίνεται πάντως σκόπιμο νά σημειωθεῖ καί ἐδῶ, ὅτι γιά τίς βλάβες σέ ὄργανα μετρήσεων καί ἐλέγχου δέν πρέπει νά γίνεται καμιά ἐπέμβαση ἀπό μή εἰδικό, γιατί εἶναι πολύ πιθανό νά γίνουν μεγαλύτερες βλάβες καί ζημιές. Πρέπει πάντοτε νά καταφεύγομε στό Συνεργεῖο Ἐπισκευῆς Ἠλεκτρικοῦ Συστήματος Αὐτοκινήτων.

14.7 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά εἶναι τά κυριότερα ὄργανα μετρήσεων καί ἐλέγχου στά αὐτοκίνητα;
2. Πόσα εἴδη μετρητῶν ταχύτητας κινήσεως χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τώρα στά αὐτοκίνητα; Ποιά εἶναι αὐτά καί ποιό χρησιμοποιεῖται περισσότερο σήμερα;
3. Ποιά εἶναι ἡ βασική ἀρχή λειτουργίας τοῦ ἠλεκτρικοῦ μετρητῆ ταχύτητας;
4. Τί εἶναι μετρητής ἀποστάσεων; Νά ἀναφερθεῖ μέ λίγα λόγια ἡ λειτουργία του.
5. Τί εἶναι ἀμπερόμετρο καί σέ τί χρησιμεύει;
6. Τί εἶναι μετρητής στάθμης καυσίμων καί πόσοι τύποι τους χρησιμοποιοῦνται σήμερα;
7. Σέ τί χρησιμεύει ὁ μετρητής πιέσεως τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως;
8. Σέ τί χρησιμεύει τό θερμόμετρο τοῦ νεροῦ ψύξεως τοῦ κινητήρα;
9. Ποιά εἶναι τά ὅρια ἐπιτρεπόμενης θερμοκρασίας γιά τήν καλή λειτουργία στούς Κινητῆρες Ἐσωτερικῆς Καύσεως (Κ.Ε.Κ.);

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

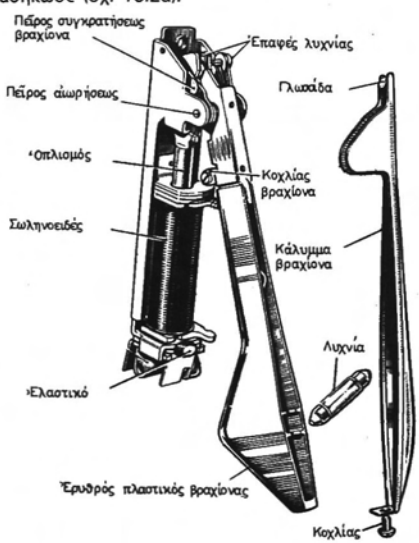
ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

15.1 Γενικά.

Ἐκτός ἀπό τά ὄργανα μετρήσεων καί ἐλέγχου, πού ἀναφέραμε στό προηγούμενο κεφάλαιο, τά αὐτοκίνητα ἔχουν καί πολλές ἄλλες βοηθητικές συσκευές. Οἱ κυριότερες εἶναι: οἱ ***δεῖκτες πορείας,*** οἱ ***ὑαλοκαθαριστῆρες*** καί τά ***ἠχητικά ὄργανα.***

15.2 Δεῖκτες πορείας.

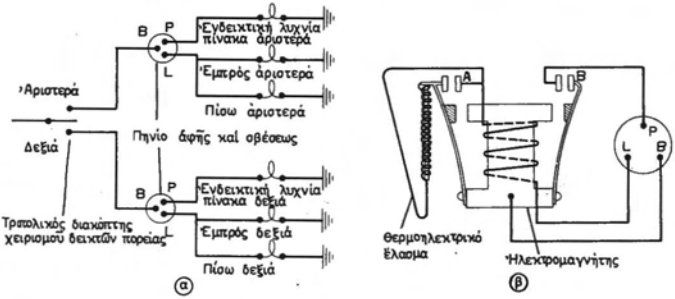
Μέ τούς δεῖκτες πορείας ὁ ὁδηγός ἐκδηλώνει τήν κατάλληλη στιγμή τήν πρόθεσή του γιά ἀλλαγή κατευθύνσεως. Ἄλλοτε οἱ δεῖκτες ἦταν μικροί βραχίονες, τοποθετημένοι στά πλευρά τοῦ αὐτοκινήτου. Ἕνας θερμικός διακόπτης, ἄναβε καί ἔσβηνε τήν ἠλεκτρική λυχνία πού εἶχε μέσα ὁ βραχίονας καί ἕνα ἠλεκτρικό σωληνοειδές τόν ἀνασήκωσε (σχ. 15.2α).



Σχ. 15.2α.
Τά μέρη δείκτη πορείας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Σήμερα οι δεῖκτες πορείας εἶναι εἰδικοί σταθεροί ἠλεκτρικοί φανοί, πού βρίσκονται δεξιά καί ἀριστερά στό ἐμπρός καί πίσω μέρος τῶν αὐτοκινήτων καί τούς χειρίζεται ὁ ὁδηγός μέ ἕνα τριπολικό διακόπτη ἀπό τόν πίνακα ὀργάνων ἤ τή στήλη τοῦ τιμονιοῦ. Δηλαδή, ἄν πρόκειται τό αὐτοκίνητο νά κινηθεῖ πρός τά δεξιά, ὁ ὁδηγός πιέζει τό ἀνάλογο κουμπί ἤ στρέφει τόν ἀνάλογο μοχλό καί ἔτσι ἀνάβουν καί σβήνουν οἱ λυχνίες τῆς δεξιᾶς πλευρᾶς. Ἄν προτίθεται νά πάει ἀριστερά ἀνάβουν καί σβήνουν οἱ λυχνίες τῆς ἀριστερῆς πλευρᾶς.



Σχ. 15.2β.
Ἠλεκτρική συνδεσμολογία δεικτῶν πορείας.
α) Ἐξωτερική. β) Ἐσωτερική τοῦ πηνίου ἀναβοσβήματος.

Στό σχῆμα 15.2β τό (α) δείχνει τήν ἐξωτερική συνδεσμολογία στό σύστημα δεικτῶν πορείας, ἐνῶ τό (β) τήν ἐσωτερική συνδεσμολογία τοῦ πηνίου γιά τό ἀναμμα καί τό σβήσιμο.

Ὅταν βάζομε τόν τριπολικό διακόπτη χειρισμοῦ τῶν δεικτῶν πορείας στή θέση ἀριστερά, τό ρεῦμα ἔρχεται ἀπό τίς ἀσφάλειες στόν ἀκροδέκτη Β τοῦ πηνίου, πού ἀναβοσβήνει τή λυχνία, στόν πυρήνα τοῦ ἠλεκτρομαγνήτη καί στό ἔλασμα τῆς ἐπαφῆς Α. Ἀπό ἐκεῖ περνᾶ ἀπό τό θερμοηλεκτρικό (διμεταλλικό) ἔλασμα καί τό τύλιγμα τοῦ μαγνήτη, φθάνει στόν ἀκροδέκτη L τοῦ πηνίου καί κλείνει τό κύκλωμα πρός τή γῆ. Τό ρεῦμα θερμαίνει τό θερμοηλεκτρικό ἔλασμα, πού κάμπτεται καί κλείνει τήν ἐπαφή Α. Τότε τό ρεῦμα, ἐπειδή τό θερμοηλεκτρικό ἔλασμα ἔχει μεγάλη ἀντίσταση, παύει νά περνᾶ ἀπό αὐτό καί ἔτσι τό ἔλασμα μένει βραχυκυκλωμένο. Οἱ λυχνίες, πού ἦταν προθερμασμένες ἀπό τό ἀσθενές ἀρχικό ρεῦμα, ἀναλάμπουν, ἐνῶ ταυτόχρονα ἡ ἕλξη τοῦ μαγνήτη στούς ὀπλισμούς τῶν ἐπαφῶν Α καί Β ἰσχυροποιεῖται καί κλείνει καί ἡ ἐπαφή Β. Τότε ἔρχεται ρεῦμα στήν ἐνδεικτική λυχνία, στόν πίνακα ὀργάνων, καί τήν ἀνάβει. Ἀπό τή βραχυκύκλωσή του ὅμως τό θερμοηλεκτρικό ἔλασμα ψύχεται, ξαναπαίρνει τήν ἀρχική του μορφή καί ὑπερνικώντας τήν ἕλξη τοῦ μαγνήτη πού κρατοῦσε κλειστή τήν ἐπαφή Α, τήν ἀνοίγει. Τότε τό θερμοηλεκτρικό ἔλασμα ξαναμπαίνει μέσα στό κύκλωμα, ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος μειώνεται (λόγω τῆς μεγάλης του ἀντιστάσεως) καί οἱ λυχνίες πορείας σβήνουν, ἐνῶ ταυτόχρονα ὁ μαγνήτης ἐξασθενεῖ, ἀνοίγει ἡ ἐπαφή Β καί σβήνει καί ἡ λυχνία στόν πίνακα. Ὅταν ἐπαναθερμανθεῖ τό ἔλασμα, ὁ κύκλος ἐπαναλαμβάνεται.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Σύμφωνα μέ τούς διεθνεῖς κανονισμούς, τό ἄναμμα καί σβήσιμο τῶν λυχνιῶν πορείας πρέπει νά γίνεται μέ ρυθμός 20 ὡς 60 ἀναλαμπές τό λεπτό.

15.2.1 Βλάβες.

Ὅταν ὁ διακόπτης τῶν δεικτῶν πορείας μπεῖ στή μιά ἀπό τίς δυό θέσεις λειτουργίας καί ἡ ἀντίστοιχη ἐνδεικτική λυχνία δέν ἀνάψει, πρέπει νά τόν βάλομε καί στήν ἄλλη θέση. Ὅταν καί στήν ἄλλη θέση οἱ λυχνίες δέν ἀνάβουν, πρέπει νά γίνει ἔλεγχος τοῦ πίνακα ἀσφαλειῶν καί νά βεβαιωθοῦμε ὅτι τό ρεῦμα ἔρχεται στήν κεντρική ἐπαφή τοῦ διακόπτη. Ἄν ἡ μιά μόνο ἀπό τίς ἐνδεικτικές λυχνίες δέν ἀνάβει, ἐνῶ οἱ λυχνίες πορείας τῆς ἀντίστοιχης πλευρᾶς ἀνάβουν, σημαίνει ὅτι εἶναι καμένη ἡ ἐνδεικτική λυχνία. Ἄν καί οἱ λυχνίες πορείας δέν ἀνάβουν, τότε, τό πιθανότερο εἶναι νά ἔχει καεῖ μία ἀπό αὐτές. Ἄν τέλος καί οἱ δύο βρεθοῦν ἐντάξει, τότε εἶναι καμένο τό πηνίο πού τίς ἀναβοσβήνει καί πρέπει νά ἀντικατασταθεῖ.

Παρατήρηση:

Τό σύστημα πού περιγράψαμε εἶναι ἕνα ἀπό τά πολλά πού χρησιμοποιοῦμε. Ὅλα ὅμως στίς γενικές γραμμές τους εἶναι ὅμοια.

15.3 Ὑαλοκαθαριστῆρες.

Χρησιμεύουν γιά νά καθαρίζουν τό ἐμπρόσθιο κρύσταλλο (παρ-μπρίζ) ἀπό τήν ἐξωτερική πλευρά ὅταν αὐτό ἀπό τή βροχή ἤ ἀπό ὁποιοδήποτε λόγο ἔχει λερωθεῖ καί μειώνει τήν ὁρατότητα τοῦ ὁδηγοῦ.

Χρησιμοποιοῦνται κυρίως δύο τύποι ὑαλοκαθαριστήρων:

α) Κενοῦ καί β) ἡλεκτροκίνητοι.

15.3.1 Ὑαλοκαθαριστῆρες κενοῦ.

Λειτουργοῦν μέ τό κενό πού δημιουργεῖται ἀπό τήν ἀναρρόφηση τοῦ κινητήρα καί χρησιμοποιοῦνται κυρίως σέ ἀμερικανικῆς κατασκευῆς αὐτοκινήνητα (σχ. 15.3α).

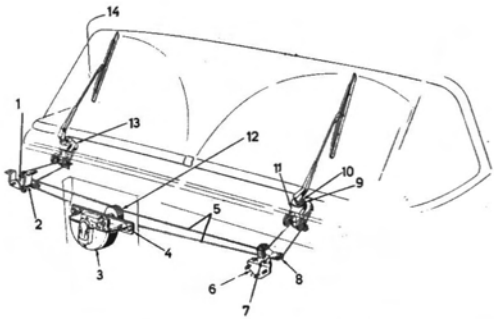
Ἀποτελοῦνται ἀπό ἕνα διάφραγμα, πού κάνει ἡμικυκλική παλινδρομική κίνηση μέσα σέ ἕνα θαλαμίσκο, μέσα στόν ὁποῖο μέ σύστημα βαλβίδων δημιουργεῖται κενό, πότε ἀπό τό ἕνα μέρος καί πότε ἀπό τό ἄλλο τοῦ διαφράγματος (σχ. 15.3β). Ἡ παλινδρομική αὐτή κίνηση μεταδίδεται κατευθείαν ἤ μέ ἰμάντες ἤ μέ κινηματική ἀλυσίδα στούς καθαριστῆρες, πού ἀποτελοῦνται συνήθως ἀπό δύο ἤ τρία λεπτά φύλλα ἐλαστικοῦ στερεωμένα σέ ἐλατηριωτό μεταλλικό στέλεχος (σχ. 15.3γ).

15.3.2 Ἠλεκτροκίνητοι ὑαλοκαθαριστῆρες.

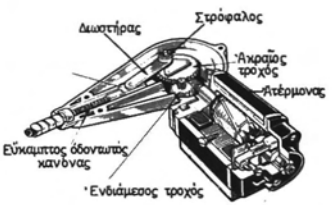
Τό σύστημα αὐτό ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα μικρό ἠλεκτροκινητήρα σέ συνδυασμό μέ μειωτήρα στροφῶν (τελικός ἀριθμός στροφῶν 30 ὡς 50 τό λεπτό) καί σύστημα μετατροπῆς τῆς περιστροφικῆς κινήσεως τοῦ ἠλεκτροκινητήρα σέ παλινδρομική. Ἡ παλινδρομική κίνηση μεταδίδεται στόν ἤ στούς κυρίως καθαριστῆρες, πού εἶναι ὅμοιοι μέ τοῦ προηγούμενου τύπου.

Οἱ στροφές μεταξύ ἠλεκτροκινητήρα καί καθαριστήρα μειώνονται συνήθως μέ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 15.3α.
Σύστημα ὑαλοκαθαριστήρων κενοῦ.
1) Γωνιακό σύστημα τροχαλιῶν. 2) Ἐντατῆρες ἱμάντα. 3) Κινητήρας κενοῦ. 4) Βάση κινητήρα κενοῦ. 5) Ἱμάντας. 6 - 8) Γωνιακό σύστημα τροχαλιῶν. 9 - 11) Σύστημα κινήσεως καθαριστήρα. 12) Κεντρικό τύμπανο ἱμάντα. 13) Σύστημα κινήσεως καθαριστήρα. 14) Καθαριστήρας.



Σχ. 15.3β.
Τό σύστημα ὑποβιβασμοῦ στροφῶν τοῦ ἠλεκτροκινητήρα σέ ὑαλοκαθαριστήρα.

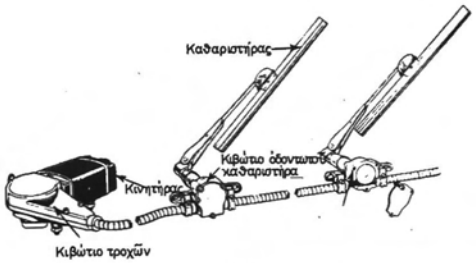
σύστημα ἀτέρμονα κοχλία καί τροχοῦ, σέ συνδυασμό μέ ζεῦγος ὀδοντωτῶν τροχῶν (σχ. 15.3β).

Ἡ περιστροφική κίνηση τοῦ ἀκραίου τροχοῦ μετατρέπεται σέ παλινδρομική μέ σύστημα διωστήρα-στροφάλου (σχ. 15.3β καί σχ. 15.3γ).

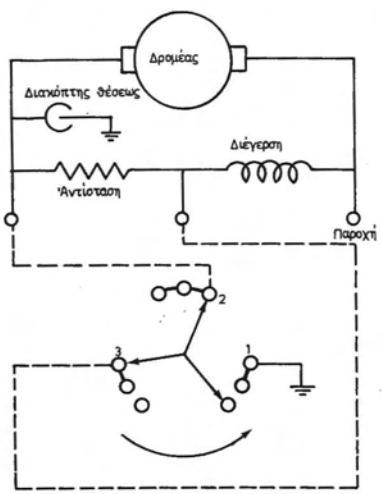
Ἡ μετάδοση τῆς παλινδρομικῆς κινήσεως ἀπό τό διωστήρα στούς καθαριστῆρες καί ἡ μετατροπή τους σέ ἡμικυκλική γίνεται: α) Μέ ***εὔκαμπτο ὀδοντωτό κανόνα*** καί ***ὀδοντωτό τροχό στόν ἄξονα τοῦ καθαριστήρα*** (ὁ εὔκαμπτος ὀδοντωτός κανόνας δέν εἶναι τίποτε ἄλλο παρά ἕνα σύρμα, ἐπάνω στό ὁποῖο εἶναι περιτυλιγμένο σάν ἔλικα καί κολλημένο ἄλλο σύρμα) (σχ. 15.3γ). β) Μέ ράβδους ἔλξεως (ντίζες).

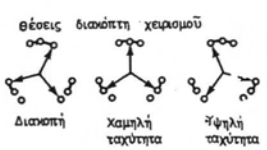
Ὑπάρχουν καί ἠλεκτροκίνητοι ὑαλοκαθαριστῆρες μέ δυό ταχύτητες. Αὐτό γίνεται μέ παρεμβολή ἀντιστάσεως στό τύλιγμα διεγέρσεως τοῦ κινητήρα (σχ. 15.3δ).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 15.3γ.
Μετάδοση παλινδρομικῆς κινήσεως μέ εὔκαμπτο ὁδοντωτό κανόνα.





Σχ. 15.3δ.
Ἐσωτερική σύνδεση τοῦ ἑνός ὑαλοκαθαριστήρα μέ δύο ταχύτητες.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Όταν ή άντίσταση είναι βραχυκυκλωμένη, ὁ κινητήρας δίνει μικρή ταχύτητα καί μεγαλύτερη ροπή. Τό άντίθετο συμβαίνει ὅταν ἡ άντίσταση μπεῖ μέσα στό κύκλωμα.

Τέλος, σέ ὅλους τούς νεώτερους τύπους ὑαλοκαθαριστήρων ὑπάρχει σύστημα, πού τούς φέρνει στήν κατώτατη θέση τους, σέ ὁποιοδήποτε σημεῖο τῆς διαδρομῆς καί ἄν διακοπεῖ ἡ λειτουργία τους.

Πρόκειται γιά διακόπτη θέσεως, περιστρεφόμενο (σχ. 15.3δ) ἤ παλινδρομικό, πού ἀνοίγει μόνο, ὅταν οἱ καθαριστῆρες βρίσκονται στήν κατώτατη θέση τους.

Ὁ διακόπτης εἶναι συνδεμένος παράλληλα μέ τό διακόπτη χειρισμοῦ τῶν ὑαλοκαθαριστήρων καί τόν βραχυκυκλώνει σέ ὅλα τά σημεῖα τῆς διαδρομῆς τῶν καθαριστήρων, ἐκτός ἀπό τή στιγμή, ὅπου οἱ καθαριστῆρες βρίσκονται στό κατώτατο σημεῖο τῆς διαδρομῆς τους.

Ἔτσι, σέ ὁποιοδήποτε σημεῖο τῆς διαδρομῆς τῶν καθαριστήρων καί ἄν διακοπεῖ ἡ παροχή ρεύματος, οἱ καθαριστῆρες ἐξακολουθοῦν τήν κίνησή τους μέχρι τό σημεῖο, ὅπου θά διακόψει τήν παροχή καί ὁ διακόπτης θέσεως.

Ὁ ρυθμός κινήσεως τῶν καθαριστήρων στούς ὑαλοκαθαριστῆρες μέ δύο ταχύτητες εἶναι 30 ὡς 50 διαδρομές τό λεπτό γιά τή χαμηλή ταχύτητα καί 50 ὡς 70 διαδρομές γιά τήν ὑψηλή.

15.3.3 Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση.

Προληπτική συντήρηση γιά τούς ὑαλοκαθαριστῆρες γενικά (κενοῦ ἤ ἠλεκτρικούς) δέν χρειάζεται. Ἄν παρουσιάζουν ἐλαττωματική λειτουργία, σέ αὐτούς πού λειτουργοῦν μέ κενό ἐπιθεωροῦμε πρίν ἀπό ὅλα τούς ἀγωγούς προσαγωγῆς κενοῦ γιά νά διαπιστώσομε τή στεγανότητά τους, ἐνῶ σέ αὐτούς πού λειτουργοῦν μέ ἠλεκτρισμό ἐπιθεωροῦμε τούς ἀγωγούς ἠλεκτρισμοῦ γιά τυχόν διαρροές, διακοπές ἤ βραχυκυκλώματα.

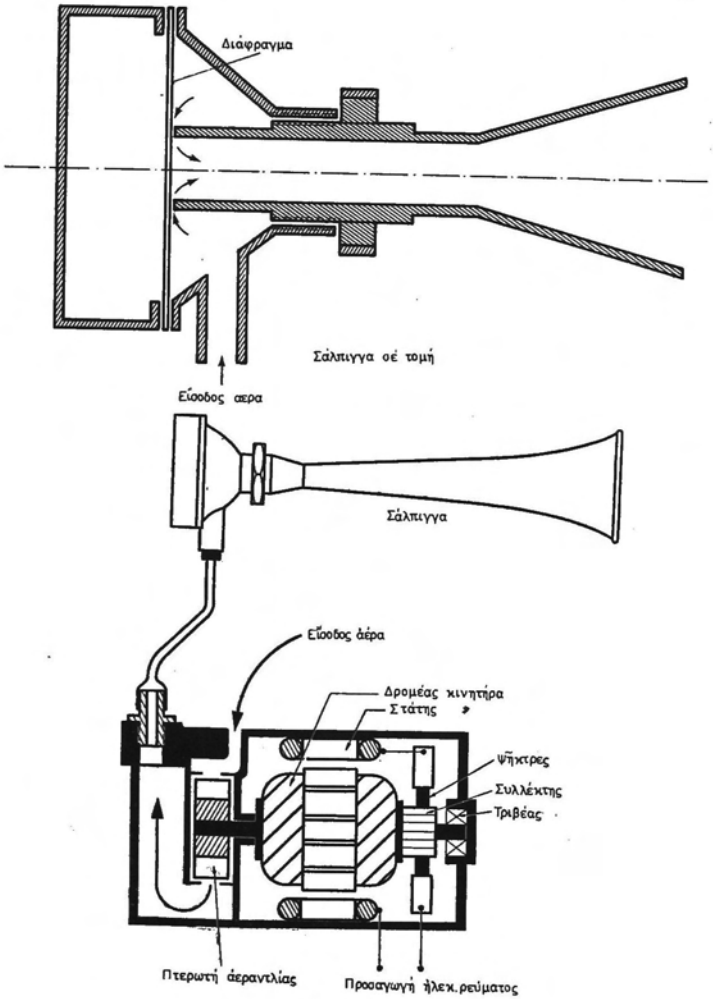
Ἄν διαπιστωθεῖ ἀπρόσκοπτη παροχή ἐνέργειας πρός τούς κινητῆρες (κενοῦ ἤ ἠλεκτρικούς), τότε ἡ βλάβη μπορεῖ νά ἀποδοθεῖ στούς κινητῆρες. Στήν περίπτωση αὐτή καλό εἶναι νά ἀντικατασταθοῦν ἤ νά σταλοῦν στούς εἰδικούς τεχνίτες ὀργάνων (οἱ κινητῆρες κενοῦ) ἤ στούς ἠλεκτρολόγους (οἱ ἠλεκτροκινητῆρες) γιά ἐπιθεώρηση καί πιθανή ἐπισκευή ἤ ἀντικατάσταση.

15.4 Ἠχητικά ὄργανα (σειρῆνες — κλάξον).

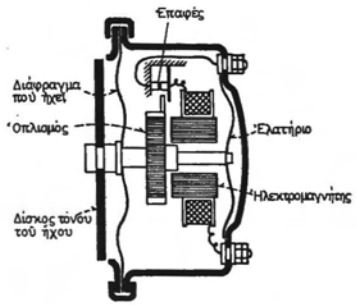
Τά ἠχητικά ὄργανα χρησιμεύουν γιά εἰδικές περιπτώσεις καί κυρίως γιά ὧρες ἀνάγκης, γιά νά εἰδοποιοῦν τούς πεζούς καί τούς ὁδηγούς τῶν ἄλλων αὐτοκινήτων νά προσέξουν ἤ νά ἐλευθερώσουν τό δρόμο.

Κατά γενικό κανόνα, τά ἠχητικά ὄργανα λειτουργοῦν σήμερα μέ ἠλεκτρική ἐνέργεια πού χρησιμοποιεῖται εἴτε γιά τήν κίνηση μιᾶς μικρῆς ἀεραντλίας (ἀεροσυμπιεστής), ὁπότε ὁ ἦχος παράγεται ἀπό τόν ἀέρα τῆς ἀεραντλίας ὁ ὁποῖος περνάει ἀπό σάλπιγγα (σχ. 15.4α), εἴτε γιά νά διαγείρει ἕναν ἠλεκτρομαγνήτη καί νά βάλει σέ παλμική κίνηση ἕνα διάφραγμα ἀπό σκληρό χάλυβα, πού παράγει τόν ἦχο (σχ. 15.4β). Σέ πολλές περιπτώσεις ἠχητικά ὄργανα μέ ἠλεκτρομαγνήτη ἔχουν καί ἑλικοειδή σάλπιγγα, γιά τήν ἐνίσχυση τοῦ ἤχου τους (σχῆμα 15.4γ).

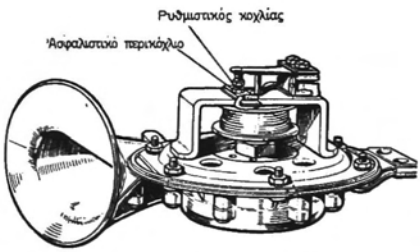
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 15.4α.
Ἠλεκτρικό ἠχητικό ὄργανο μέ πεπιεσμένο ἀέρα (σάλπιγγα).



Σχ. 15.4β.
Ἠλεκτρικό ἠχητικό ὄργανο μέ ἠλεκτρομαγνήτη καί διάφραγμα χωρίς σάλπιγγα.



Σχ. 15.4γ.
Οἱ ρυθμιστικοί κοχλίες ἐπαφῶν σέ ἠχητικό ὄργανο μέ ἠλεκτρομαγνήτη καί ἑλικοειδή σάλπιγγα.

15.4.1 Συντήρηση.

Τά ἠχητικά ὄργανα δέν θέλουν προληπτική συντήρηση, ἐκτός ἀπό τήν κανονική καθαριότητα. Μιά ἤ δυό σταγόνες ἐλαφροῦ λαδιοῦ στήν εἰδική ὑποδοχή τῆς ἀεραντλίας κάθε μήνα καί μετά ἤ πρίν ἀπό μεγάλα ταξίδια εἶναι ἀπαραίτητες. Ἄν τά ἠχητικά ὄργανα δέν λειτουργοῦν ἐλέγχεται καί διαπιστώνεται, ἀνάλογα μέ τήν περίπτωση, ἡ παροχή ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ἡ παραγωγή καί ἡ ἀσφαλής παροχή τοῦ ἀέρα (δέν ὑπάρχουν δηλαδή διαρροές στούς σωλῆνες).

Στά ὄργανα μέ ἠλεκτρομαγνήτη ἐλέγχεται τό ἄνοιγμα καί τό κλείσιμο τῶν ἐπαφῶν καί ρυθμίζονται (σχ. 15.4γ), ὥστε νά λειτουργοῦν κανονικά.

Στά ὄργανα μέ πεπιεσμένο ἀέρα ρυθμίζεται, μέ διαδοχικές δοκιμές, ἡ ἀπόσταση τῶν ἐσωτερικῶν χειλιῶν τῆς σάλπιγγας ἀπό τό διάφραγμα ἔτσι, ὥστε νά γίνεται ἐλαφριά ἐπαφή ἀνάμεσα στά χείλη καί τό διάφραγμα (σχ. 15.4α).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ὄργανα μέ ἠλεκτρομαγνήτη, πού δέν λειτουργοῦν καί μετά τήν προσπάθεια νά ρυθμιστοῦν οἱ ἐπαφές τους πρέπει νά ἀντικατασταθοῦν.

15.5 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιές εἶναι οἱ κυριότερες βοηθητικές συσκευές, πού χρησιμοποιοῦνται στά αὐτοκίνητα;
2. Ποιά εἶναι τά κυριότερα μέρη τοῦ δείκτη πορείας;
3. Νά ἀναπτυχθεῖ μέ λίγα λόγια ἡ λειτουργία τοῦ δείκτη πορείας, πού λειτουργεῖ μέ ἠλεκτρική ἐνέργεια.
4. Ποιές εἶναι οἱ βλάβες τοῦ δείκτη πορείας καί τί πρέπει νά γίνεται σέ κάθε περίπτωση;
5. Ποιός εἶναι ὁ προορισμός τῶν ὑαλοκαθαριστήρων;
6. Πόσοι τύποι ὑαλοκαθαριστήρων χρησιμοποιοῦνται στά αὐτοκίνητα;
7. Νά ἀναπτυχθεῖ μέ λίγα λόγια ἡ λειτουργία τῶν ὑαλοκαθαριστήρων μέ κενό.
8. Ποιές εἶναι οἱ κυριότερες βλάβες, τῶν ὑαλοκαθαριστήρων καί τί πρέπει νά γίνεται σέ κάθε περίπτωση;
9. Ποιός εἶναι ὁ προορισμός τῶν ἠχητικῶν ὀργάνων καί πῶς λειτουργοῦν;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

Ο ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ

16.1 Γενικά.

Ὁ κλιματισμός στά αὐτοκίνητα ἐφαρμόστηκε γιά νά γίνουν πιό ὑγιεινές καί εὐχάριστες οἱ συνθῆκες διαμονῆς ὁδηγοῦ καί ἐπιβατῶν. Λέγοντας κλιματισμό ἐννοοῦμε γενικά τόν ἔλεγχο θερμοκρασίας, ὑγρασίας καί ἀερισμοῦ σέ κλειστούς χώρους. Μέ τή γενική αὐτή ἔννοια ὁ ἀερισμός, ἡ θέρμανση καί ἡ ψύξη ἑνός κλειστοῦ χώρου εἶναι κλιματισμός. Συνήθως, ὅμως, ὅταν λέμε κλιματισμό ἐννοοῦμε μόνο τήν ψύξη.

Ἐδῶ μέ τόν ὅρο «κλιματισμό» θά ἐννοοῦμε τή γενική του ἔννοια, δηλαδή ἀερισμό, θέρμανση καί ψύξη αὐτοκινήτων.

Εἶναι φανερό, ὅτι σέ μικρούς χώρους ἐρμητικά κλειστούς, ὅπου ὑπάρχουν συγκεντρωμένοι πολλοί ἄνθρωποι, ὅπως εἶναι τά αὐτοκίνητα, ὅταν οἱ καιρικές συνθῆκες δέν ἐπιτρέπουν τό ἄνοιγμα τῶν παραθύρων οἱ συνθῆκες περιβάλλοντος γίνονται γρήγορα δυσάρεστες γιά τούς ἐπιβάτες καί μειώνουν σημαντικά τίς ἱκανότητες τοῦ ὁδηγοῦ, γιατί τοῦ προκαλοῦν κόπωση καί ὑπνηλία. Γιά τό λόγο αὐτό ὑπάρχουν συστήματα μέ ἐλεγχόμενο ἀερισμό, τόσο στά ἐπιβατηγά ὅσο καί στά φορτηγά αὐτοκίνητα (κλειστό ἀμάξωμα καί κλειστό διαμέρισμα ὁδηγοῦ, ἀντίστοιχα).

Στό σύστημα ἀερισμοῦ, πού εἶναι τό βασικό γιά τόν κλιματισμό, τοποθετοῦνται «ἐναλλάκτες θερμότητας», δηλαδή θερμαντικά ἤ ψυκτικά σώματα. Ἔτσι, ἀνάλογα μέ τήν ἐπιζητούμενη πολυτέλεια, τά αὐτοκίνητα εἶναι δυνατό νά ἔχουν ἤ μόνο ἀερισμό ἤ ἀερισμό καί θέρμανση ἤ τέλος ἀερισμό, θέρμανση καί ψύξη.

Τό πρόβλημα γιά τή θέρμανση τοῦ χώρου ἐπιβατῶν λύθηκε πρῶτο. Ἔτσι ἡ ἐφαρμογή συστημάτων θερμάνσεως ἔχει γενικευθεῖ τόσο, ὥστε σήμερα ὅλα τά ἐπιβατηγά καί τά πιό πολλά φορτηγά αὐτοκίνητα νά ἔχουν θέρμανση γιά τούς ἐπιβάτες τους.

Ἡ λειτουργία τῶν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως μᾶς ἀφήνει διαθέσιμη θερμότητα σέ μεγάλα ποσά, τόσο στά καυσαέρια ἐξαγωγῆς ὅσο καί στό νερό τῆς ψύξεως. Ἕνα μέρος ἀπό τή θερμότητα αὐτή μπορεῖ, μέ τήν προσθήκη ἐξαρτημάτων μικρῆς σχετικά δαπάνης, νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τή θέρμανση τοῦ χώρου ἐπιβατῶν.

Δέν συμβαίνει ὅμως τό ἴδιο καί γιά τήν ψύξη. Ἐδῶ χρειάζονται μηχανήματα ἀρκετά μεγάλης ἀξίας καί εἰδικευμένο προσωπικό γιά τήν ἐγκατάσταση καί συντήρησή τους. Γι' αὐτό τέτοια συστήματα ὑπάρχουν μόνο στά αὐτοκίνητα πολυτελείας καί κυρίως σέ χῶρες ὅπου οἱ κλιματολογικές συνθῆκες εἶναι πολύ δυσμενεῖς (ὑψηλή θερμοκρασία καί ὑγρασία), π.χ. Ἀφρική, Νότια Ἀσία κλπ. Στή χώρα μας, ἄν καί

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

οι κλιματολογικές συνθῆκες δέν εἶναι δυσμενεῖς, ἀρκετά μεγάλος ἀριθμός αὐτοκινήτων ἔχει σύστημα ψύξεως.

16.2 Ἀερισμός.

Τό πρῶτο βῆμα γιά τόν κλιματισμό τῶν κλειστῶν ἀμαξωμάτων εἶναι, ὅπως εἴπαμε, ὁ ἐλεγχόμενος ἀερισμός τους. Αὐτό γίνεται μέ ἀγωγούς προσαγωγῆς ἀέρα (ἀπό ἔξω πρός τά μέσα), πού ἔχουν κατάλληλα διαφράγματα γιά τό ἄνοιγμα καί τό κλείσιμό τους, καθώς καί ἀκροφύσια διανομῆς τοῦ ἀέρα μέσα στό χῶρο τοῦ ἀμαξώματος.

Βασική προϋπόθεση καλῆς λειτουργίας στό σύστημα ἀερισμοῦ εἶναι νά ἔρχεται μέσα στό ἀμάξωμα ἀρκετή ποσότητα ἀέρα καί νά κατανέμεται ἔτσι, ὥστε νά μή δημιουργοῦνται ἐπικίνδυνα ρεύματα ἀέρα, νά μήν ὑπάρχουν στροβιλισμοί καί συριγμοί καί νά μή μένουν χῶροι, πού νά μήν ἀνανεώνεται ὁ ἀέρας τους.

Στήν ἀρχή ἡ ὥθηση γιά νά μπαίνει ὁ ἀέρας μέσα στό ἀμάξωμα ἦταν ἡ ἴδια ἡ κίνηση τοῦ αὐτοκινήτου. Ἐπειδή ὅμως αὐτός ὁ τρόπος δέν δίνει ἀρκετό ἀερισμό στίς μικρές ταχύτητες καί καθόλου ἀερισμό, ὅταν τό αὐτοκίνητο δέν κινεῖται, τοποθετοῦν στούς ἀγωγούς τοῦ ἀέρα ἕναν ἠλεκτρικό ἀνεμιστήρα μέ μιά ἤ δυό ταχύτητες. Ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἡ θετική προώθηση τοῦ ἀέρα.

Οἱ θυρίδες εἰσόδου τοῦ ἀέρα τοποθετοῦνται συνήθως εἴτε ἐμπρός ἀπό τό ἐμπρόσθιο κρύσταλλο, εἴτε κοντά στό ψυγεῖο τοῦ κινητήρα.

Στήν εἴσοδο τοῦ ἀέρα τοποθετεῖται δικτυωτό πλέγμα, γιά μιά χονδρική διήθηση τοῦ ἀέρα.

Ἡ κατανομή τοῦ ἀέρα στό ἐσωτερικό γίνεται μέ πολλά στόμια, πού συνήθως βρίσκονται γύρω ἀπό τόν πίνακα ὀργάνων. Δυό ἀπό τά στόμια στέλνουν τόν ἀέρα πρός τήν ἐσωτερική πλευρά τοῦ ἐμπρόσθιου κρυστάλλου καί ἔχουν σκοπό νά προλαβαίνουν τό θάμπωμά του ἀπό τούς ὑδρατμούς, πού δημιουργοῦνται ἀπό τή διαφορά θερμοκρασίας στό ἐσωτερικό τοῦ ἀμαξώματος καί τό ἐξωτερικό περιβάλλον.

Στόν πίνακα ὀργάνων, στίς ἄκρες ἤ στό κέντρο του, ὑπάρχουν ἄλλα δυό στόμια εἰσαγωγῆς ἀέρα, πού καταλήγουν σέ κινητά ἀκροφύσια ἔτσι, ὥστε νά κατευθύνεται τό ρεῦμα ἀέρα ὅπου θέλομε. Τά ἀκροφύσια αὐτά ἔχουν ἀνεξάρτητα ρυθμιζόμενες θυρίδες ἀνοίγματος καί κλεισίματος. Στά αὐτοκίνητα πολυτελείας εἰδικοί ἀγωγοί φέρνουν ἀέρα καί στό χῶρο πού βρίσκονται τά πίσω καθίσματα.

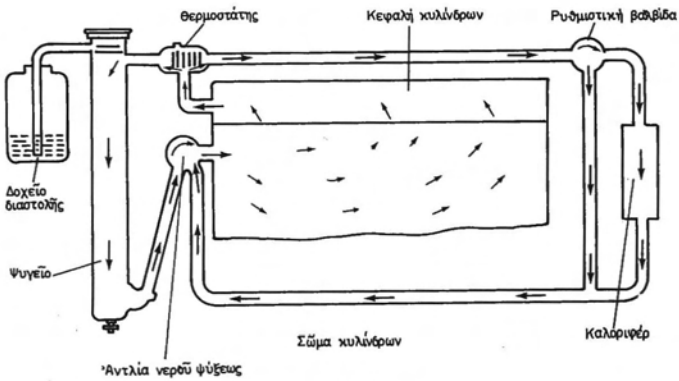
Ἡ ἔξοδος τοῦ ἀέρα ἀπό τό χῶρο τῶν ἐπιβατῶν στίς πρῶτες κατασκευές κλειστῶν ἀμαξωμάτων γινόταν ἀπό τίς συναρμογές στίς πόρτες καί τά παράθυρα. Ἡ τελειοποίηση ὅμως τῆς κατασκευῆς (στεγανές συναρμογές) ἔφερε τίς εἰδικές θυρίδες ἐξαερισμοῦ. Αὐτές βρίσκονται συνήθως στό πίσω μέρος τοῦ ἀμαξώματος, κοντά στίς δυό ἄκρες τοῦ ὀπίσθιου παραθύρου.

Ὁ χειρισμός τῶν θυρίδων ἀνοίγματος καί κλεισίματος τῶν ἀγωγῶν εἰσαγωγῆς ἀέρα γίνεται μέ κουμπιά, πού βρίσκονται στόν πίνακα ὀργάνων. Ἔτσι, ὁ ὁδηγός μπορεῖ νά κατευθύνει τόν ἀέρα ὅπου καί ὅπως θέλει (εἴτε μόνο πρός τήν ἐσωτερική ἐπιφάνεια τοῦ ἐμπρόσθιου κρυστάλλου εἴτε μόνο πρός τό ἐσωτερικό τοῦ ἀμαξώματος εἴτε καί πρός τά δύο). Τά στόμια ἐξόδου ἀέρα μένουν πάντα ἀνοικτά. Ἡ

μικρή ὑπερπίεση πού δημιουργεῖται ἀπό τήν εἰσαγωγή, ἀναγκάζει τόν ἀέρα νά βγαίνει καί ἔτσι γίνεται ἡ ἀνανέωσή του.

16.3 Θέρμανση (καλοριφέρ).

Ὅπως εἴπαμε, ὁ ἀερισμός, ἡ ἀδιάκοπη δηλαδή ἀλλαγή τοῦ ἀέρα μέσα στό ἀμάξωμα τοῦ αὐτοκίνητου εἶναι ἀπαραίτητη. Τούς χειμερινούς ὅμως μῆνες καί κυρίως στά ψυχρά κλίματα, ἡ εἰσαγωγή ψυχροῦ ἀέρα στό αὐτοκίνητο εἶναι καί δυσάρεστη καί ἐπικίνδυνη γιά τήν ὑγεία τῶν ἐπιβατῶν, γι' αὐτό ὁ ἀέρας πρίν μπεῖ στό χῶρο τῶν ἐπιβατῶν πρέπει νά θερμαίνεται.



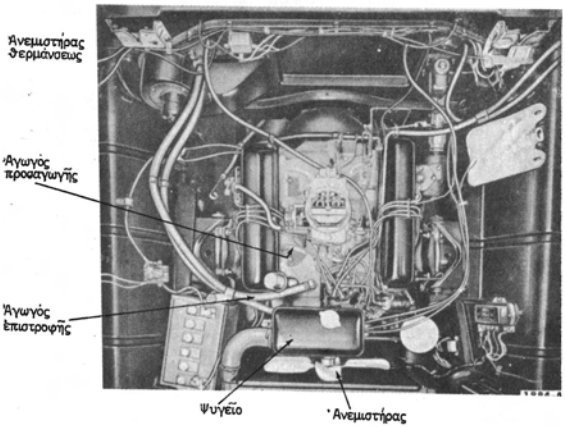
Σχ. 16.3α.
Ἁπλουστευμένη μορφή τοῦ συστήματος θερμάνσεως.

Εἶναι γνωστό, ὅτι ἀπό τή θερμότητα, πού δημιουργεῖται ἀπό τήν καύση τοῦ καυσίμου μέσα στόν κινητήρα, ἕνα μέρος μόνο (περίπου τό ἕνα τρίτο) μεταβάλλεται σέ μηχανικό ἔργο. Τό ὑπόλοιπο χάνεται στά καυσαέρια καί στό νερό ψύξεως τοῦ κινητήρα καί μάλιστα σέ ποσά περίπου ἴσα. Καθένα ἀπό τά ποσά αὐτά θερμότητας εἶναι ὑπεραρκετό γιά νά θερμάνει τόν ἀέρα πού βρίσκεται στό ἐσωτερικό τοῦ ἀμαξώματος. Αὐτό γίνεται μέ τή βοήθεια ἑνός ἐναλλάκτη θερμότητας (θερμοπομπός-καλοριφέρ).

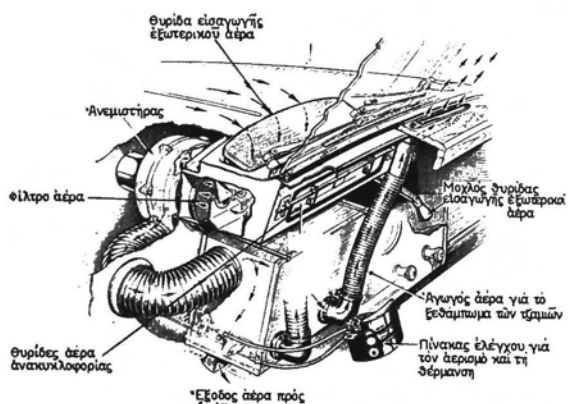
Τά καυσαέρια, ἐπειδή ἔχουν ὑψηλή θερμοκρασία καί φθείρουν χημικά τούς ἀγωγούς τους, δέν χρησιμοποιοῦνται γιά τή θέρμανση τῶν αὐτοκινήτων. Γι' αὐτό γενικά χρησιμοποιοῦμε τή θερμότητα πού παίρνομε ἀπό τό νερό ψύξεως τοῦ κινητήρα.

Στό κύκλωμα ἀέρα τοῦ συστήματος ἀερισμοῦ τοποθετεῖται, στή σειρά, ὁ ἐναλλάκτης θερμότητας (καλοριφέρ), πού ἔχει τήν ἴδια μορφή μέ τό ψυγεῖο νεροῦ τοῦ κινητήρα, ἀλλά εἶναι μικρότερος. Ἔχει καί αὐτός δύο ὑδροθάλαμους καί ἕνα σωληνωτό πυρήνα. Ἀπό τούς σωληνίσκους τοῦ πυρήνα περνᾶ τό ζεστό νερό καί ἔξω ἀπό αὐτούς ὁ ἀέρας πού πρόκειται νά ζεσταθεῖ (σχ. 16.3α).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 16.3β.
Συνδεσμολογία σωληνώσεων καλοριφέρ.



Σχ. 16.3γ.
Τό σύστημα ἀερισμοῦ καί θερμάνσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ὁ ἐναλλάκτης αὐτός θερμότητας συνδέεται στό κύκλωμα ψύξεως τοῦ κινητήρα παράλληλα μέ τό ψυγεῖο καί πρίν τό θερμοστάτη. Ἡ παροχή σέ ζεστό νερό στόν ἐναλλάκτη ἐλέγχεται μέ βαλβίδες ἀπό τόν πίνακα ὀργάνων τοῦ ὁδηγοῦ.

Ὁ ὁδηγός χειρίζεται τίς θυρίδες Α καί Β, τή βαλβίδα ζεστοῦ νεροῦ καί τόν ἀνεμιστήρα καί μπορεῖ ἔτσι νά ρυθμίζει ὅπως θέλει τήν ποσότητα, τή θερμοκρασία καί τή διανομή τοῦ ἀέρα πού μπαίνει στό αὐτοκίνητο (σχ.16.3β).

Στό σχῆμα 16.3γ βλέπομε τή γενική διάταξη τοῦ συγκροτήματος ἀερισμοῦ καί θερμάνσεως.

16.4 Σύστημα ψύξεως.

Τό σύστημα ψύξεως ἀποτελεῖ τήν πολυτελέστερη προσθήκη ἀλλά καί τήν ὁλοκλήρωση τοῦ συστήματος κλιματισμοῦ τῶν ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων.

Ἡ δημιουργία ψύξεως μέ μηχανικά μέσα ἀποτελεῖ ἀνεξάρτητο κλάδο τῆς μηχανολογικῆς ἐπιστήμης.

16.5 Ἐρωτήσεις.

1. Τί ἐννοοῦμε μέ τόν ὅρο «κλιματισμός» στό αὐτοκίνητο καί τί ἐπιδιώκομε μέ αὐτόν;
2. Πῶς γίνεται ὁ ἀερισμός μέσα σέ ἕνα λεωφορεῖο;
3. Πῶς γίνεται ἡ θέρμανση στό ἐσωτερικό τοῦ αὐτοκινήτου;
4. Γιατί δέν χρησιμοποιοῦμε τά καυσαέρια γιά τή θέρμανση τοῦ αὐτοκινήτου;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
('Υπό Α. Παπαϊωάννου καί Θ. Κουζέλη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ — ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

17.1 Γενικά — Χρησιμότητα τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων.

Εἶναι γνωστό ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἀπό τούς ἀρχαίους χρόνους χρησιμοποιοῦσε ἁπλές, πρωτόγονες μηχανές γιά τήν κατασκευή τεχνικῶν ἔργων.

'Ο βασικός ὅμως παράγοντας, πού συντέλεσε στή δημιουργία τῶν μεγάλων ἔργων τῆς ἀρχαιότητας, ἦταν ἡ ἀνθρώπινη ἐργασία. Χιλιάδες ἄνθρωποι μέ συνεχή κόπο, ἀλλά καί ὑπομονή, θεληματική ἤ ἀναγκαστική, ἐργάσθηκαν γιά τήν κατασκευή ἔργων, ὅπως τό τεῖχος τῆς Μέμφιδας, οἱ Πυραμίδες, τό δίκτυο διωρύγων στήν 'Αρχαία Αἴγυπτο, ὁ Παρθενώνας, τά ἀρδευτικά ἔργα στή Μεσοποταμία κλπ.

'Η ἐξέλιξη τῆς τεχνολογίας ὑπῆρξε ἀλματική καί συνεχίζεται μέ ρυθμό συνεχοῦς ἀναπτυσσόμενης γεωμετρικῆς προόδου. 'Η τάση τῆς τεχνολογικῆς ἐξελίξεως ἦταν καί εἶναι ἡ δημιουργία νέων προϊόντων καί ὑπηρεσιῶν, πού διευρύνουν τήν ἐλευθερία τοῦ ἀνθρώπου καί τή βούλησή του, ἐνῶ ταυτόχρονα τόν ἀπαλλάσσουν ἀπό τίς μονότονες καί φθοροποιές ἀπασχολήσεις. Συνέπεια αὐτῆς τῆς τάσεως εἶναι καί ἡ ὑποκατάσταση τῆς ἀνθρώπινης ἐργασίας ἀπό τίς μηχανές. 'Η ὑποκατάσταση αὐτή πραγματοποιήθηκε καί στόν τομέα τῆς κατασκευῆς τῶν τεχνικῶν ἔργων ἀπό τίς δομικές μηχανές (Μηχανήματα Τεχνικῶν 'Εργων).

'Από τόν περασμένο αἰώνα χρησιμοποιήθηκαν μηχανήματα μέ τή σύγχρονη περίπου μορφή τους, στήν κατασκευή τῶν μεγάλων τεχνικῶν ἔργων. 'Η προσπάθεια ὅμως γιά τήν ἐκμετάλλευση σέ μεγαλύτερη κλίμακα τῶν δυνατοτήτων, πού παρέχει ἡ ἐξέλιξη τῆς τεχνολογίας στόν τομέα τῆς κατασκευῆς μηχανημάτων, γιά τήν καλύτερη καί εὐχερέστερη κατασκευή τῶν τεχνικῶν ἔργων, ἄρχισε μέ τόν ἐρχομό τοῦ 20ου αἰώνα. 'Αλλά ἀπό τό Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο καί μετά ἄρχισε πραγματικά μιά ἀλματική ἐξέλιξη ὅσον ἀφορᾶ τήν κατασκευή καί τή χρησιμοποίηση τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν 'Εργων. 'Ετσι σήμερα ἡ χρήση αὐτῶν τῶν μηχανημάτων δέν περιορίζεται μόνο σέ μεγάλα ἔργα (φράγματα, δρόμους, γεφύρια, ὀρυχεῖα κλπ.), ἀλλά ἐπεκτείνεται καί στίς κτιριολογικές κατασκευές κάθε μεγέθους. 'Η εἰσαγωγή μηχανημάτων στή βιομηχανία κατασκευῆς τῶν τεχνικῶν ἔργων εἶχε ὡς ἄμεση συνέπεια τήν ἐξοικονόμηση ἀνθρωπίνων χειριῶν, τή βελτίωση τῆς ὀργανώσεως ἐργασίας καί τήν αὔξηση τῆς ἀποδόσεως, ἀλλά δημιούργησε καί προβλήματα. 'Η ὀρ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

θολογική άντιμετώπιση τῶν προβλημάτων αὐτῶν εἶναι ἀπαραίτητη γιά νά πετύχει σέ μεγάλο βαθμό ἡ ἐκμετάλλευση τῶν πλεονεκτημάτων, πού παρέχονται ἀπό τίς νέες μεθόδους κατασκευῆς τῶν τεχνικῶν ἔργων:

α) Τό ψηλό κόστος τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων.

Πρόβλημα πού ἀπαιτεῖ:

1) Προσεκτική ἐκλογή τῶν μηχανημάτων.

2) Προγραμματισμό, προετοιμασία καί παρακολούθηση συστηματική τῶν τεχνικῶν ἔργων.

3) Τήρηση στοιχείων γιά τήν ἐργασία, τό κόστος καί τήν ἀπόδοση τῶν μηχανημάτων.

β) Ἡ ἀντικατάσταση τῶν ἀνθρωπίνων χεριῶν μέ μηχανήματα.

Ἐπέφερε μεγάλη ποσοτική μείωση τῶν ἀπαιτήσεων σέ ἐργατικό δυναμικό, δημιούργησε ὅμως μεγάλες ἀπαιτήσεις σέ προσωπικό ποιότητας. Δηλαδή παλιότερα ἦταν ἀπαραίτητη ἡ διάθεση μεγάλου ἀριθμοῦ ἐργατῶν χωρίς εἰδίκευση (ἀνειδίκευτοι ἐργάτες) γιά τήν κατασκευή τῶν τεχνικῶν ἔργων.

Σήμερα ἀπαιτεῖται ἀσύγκριτα μικρότερος ἀριθμός ἐργατῶν, σέ ὅμοια ἔργα, ἀπό τούς ὁποίους ὅμως ἕνα μεγάλο ποσοστό πρέπει νά εἶναι εἰδικευμένοι τεχνίτες (χειριστές μηχανημάτων, τεχνίτες συντηρητές, τεχνίτες συνεργείου ἐπισκευῶν κλπ.). Ἡ ποιότητα τοῦ εἰδικευμένου προσωπικοῦ ἐπιδρᾶ ἄμεσα καί σέ μεγάλο βαθμό στήν οἰκονομία τῶν ἔργων.

γ) Ἡ παρακολούθηση τῆς ἐξελίξεως κατασκευῆς τῶν μηχανημάτων.

Οἱ τεχνικές ἑταιρίες, πού ἀσχολοῦνται μέ τίς κατασκευές ἔργων, πρέπει νά παρακολουθοῦν τήν ἐξέλιξη τῆς κατασκευῆς τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων, γιά νά εἶναι ἐνήμερες τῶν νέων δυνατοτήτων, πού παρέχουν στήν ἐκτέλεση τῶν ἔργων. Ἔτσι στή διάρθρωση μιᾶς σύγχρονης ἐπιχειρήσεως κατασκευῆς τεχνικῶν ἔργων ἐπιβάλλεται ἡ σύσταση εἰδικοῦ τμήματος μέ ἀποστολή τήν ἀντιμετώπιση κάθε θέματος, πού ἀφορᾶ τά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων.

Ἀπό ὅλα ὅσα εἴπαμε πιό πάνω σχετικά μέ τή συνεχή ἐπέκταση τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν μηχανημάτων, συμπεραίνεται ὅτι ἡ ἐκτέλεση ἑνός σύγχρονου τεχνικοῦ ἔργου μέ ἐπιτυχία ἐξαρτᾶται βασικά ἀπό τή σωστή ἐκλογή τῶν μηχανημάτων, ἀπό τήν ὀρθή χρησιμοποίησή τους καί ἀπό τή διατήρησή τους σέ κατάσταση οἰκονομικῆς λειτουργίας.

Συνοπτικά παραθέτομε τούς τομεῖς τῶν τεχνικῶν ἔργων, ὅπου ἡ χρησιμότητα τῶν μηχανημάτων εἶναι ἀναμφισβήτητη.

α) ***Χωματουργικά ἔργα:*** Ἐκσκαφές, φόρτωση, μεταφορά καί διάστρωση ὑλικῶν κλπ.

β) ***Κτιριολογικές καί βιομηχανικές κατασκευές:*** Κατεργασία ἀδρανῶν ὑλικῶν καί τσιμέντου (παραγωγή σκυροδέματος), κατεργασία ξύλου καί σιδήρου-γιά τούς ξυλότυπους καί τόν ὁπλισμό τοῦ σκυροδέματος κλπ.

γ) ***Ἀρδευτικά καί ὑδροηλεκτρικά ἔργα:*** Ἐκσκαφές, διαμόρφωση τάφρων, κατασκευή φραγμάτων κλπ.

δ) ***Ἔργα ὁδοποιΐας:*** Ἐκσκαφές, μεταφορά ὑλικῶν, διάστρωση σκυροδέματος καί ἀσφαλτικοῦ τάπητα κλπ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ε) ***Κατασκευή σηράγγων:*** Όδικές, άρδευτικές σήραγγες.

στ) ***Έργασίες θεμελιώσεων:*** Έμπηξη πασσάλων, άντληση νεροῦ, γεωτρήσεις κλπ.

17.2 Κατηγορίες καί εἴδη μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων.

Τά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων διαιροῦνται γενικά σέ δύο μεγάλες κατηγορίες: Στά μηχανήματα γενικῆς καί εἰδικῆς χρήσεως.

Μηχανήματα γενικῆς χρήσεως λέγονται ἐκεῖνα, πού μπορεῖ νά χρησιμοποιηθοῦν σέ ὅλα ἤ στά περισσότερα ἀπό τά τεχνικά ἔργα.

Τά μηχανήματα ***εἰδικῆς χρήσεως*** ἔχουν εἰδική ἀποστολή καί χρησιμοποιοῦνται σέ ὁρισμένα μόνο τεχνικά ἔργα.

Ὁπωσδήποτε δέν εἶναι δυνατή ἡ κατάταξη τῶν διαφόρων εἰδῶν τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων σέ μιά ἀπό τίς παραπάνω κατηγορίες, γιατί ἀνάλογα μέ τή περιοχή δραστηριότητας κάθε τεχνικῆς ἐπιχειρήσεως, τό ἴδιο μηχάνημα μπορεῖ νά χαρακτηρισθεῖ γενικῆς ἤ εἰδικῆς χρήσεως. Π.χ. ἕνας προωθητής εἶναι μηχάνημα γενικῆς χρήσεως γιά μιά ἐπιχείρηση πού κατασκευάζει ἔργα ὁδοποιΐας, ἐνῶ γιά μιά οἰκοδομική ἐπιχείρηση εἶναι εἰδικό μηχάνημα. Γενικά μποροῦμε νά χαρακτηρίσομε ὡς μηχανήματα γενικῆς χρήσεως τά μικρῆς καί μέσης ἀποδόσεως, πού κατασκευάζονται «σέ σειρά» ἀπό τίς διάφορες βιομηχανίες καί πού βρίσκονται στήν ἀγορά καί δέν χρειάζεται εἰδική παραγγελία γιά τήν ἀπόκτησή τους. Τέτοια μηχανήματα εἶναι: Οἱ ἐκσκαφεῖς μέχρι 2 m^3 (περιεκτικότητα κάδου), οἱ προωθητές, οἱ γερανοί ἀνυψωτικῆς ἱκανότητας μέχρι 15 τοη, οἱ ἀναμικτῆρες μπετόν μέχρι 1500 *l*.

Τά μηχανήματα εἰδικῆς χρήσεως εἶναι ἐκεῖνα πού ἔχουν μεγάλη ἀπόδοση, δέν κατασκευάζονται «σέ σειρά» ἀπό τίς βιομηχανίες καί χρησιμοποιοῦνται μόνο σέ κατασκευές τεχνικῶν ἔργων μεγάλης ἐκτάσεως.

Ἕνας ἐσκαφέας καδοφόρου τροχοῦ, ἀποδόσεως 8500 m^3/h, εἶναι π.χ. μηχάνημα εἰδικῆς χρήσεως.

Πέρα ἀπό τό πλεονέκτημα τῆς δυνατότητας χρησιμοποιήσεως σέ περισσότερους τομεῖς τεχνικῶν ἔργων ἕνα μηχάνημα γενικῆς χρήσεως, ἔχει καί ἄλλα πλεονεκτήματα: Εὔκολη ἐξεύρεση χειριστῶν καί τεχνιτῶν συντηρήσεως καί ἐπισκευῶν, καθώς καί γρήγορη ἐξασφάλιση ἀνταλλακτικῶν.

Ἑπομένως θά πρέπει νά ἐπιδιώκεται ἀπό τούς κατασκευαστές τῶν τεχνικῶν ἔργων ἡ ἀγορά καί ἡ χρησιμοποίηση στίς ἐργασίες τους μηχανημάτων γενικῆς χρήσεως.

Ἡ ἀγορά καί ἡ χρησιμοποίηση μηχανημάτων εἰδικῆς χρήσεως δικαιολογεῖται στίς παρακάτω περιπτώσεις:

1) Ὅταν πρόκειται γιά ἐργασία, πού δέν μπορεῖ νά πραγματοποιηθεῖ ἀπό μηχάνημα γενικῆς χρήσεως.

2) Ὅταν ἡ χρησιμοποίηση τοῦ μηχανήματος (ἀντί τοῦ μηχανήματος γενικῆς χρήσεως) μειώνει σημαντικά τό κόστος κατασκευῆς τοῦ ἔργου.

3) Ἄν ἡ ἔκταση τοῦ τεχνικοῦ ἔργου ἐπιτρέπει τήν πλήρη ἀπόσβεση τοῦ μηχανήματος (κατά τήν ἐκτέλεση τοῦ ἔργου).

Μέχρι σήμερα σημαντική θεωρεῖται ἡ ἐξέλιξη στήν κατασκευή διαφόρων εἰδῶν

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

καί τύπων μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων. Μέ βάση τή γενικότερη χρησιμοποίησή τους, στούς διάφορους κατασκευαστικούς τομεῖς, μποροῦμε νά κατατάξομε τά διάφορα εἴδη τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων ὡς ἑξῆς:

Μηχανήματα:

α) Ἀνυψώσεως καί μεταφορᾶς ὑλικῶν.
β) Χωματουργικά.
γ) Διατρήσεως πετρωμάτων.
δ) Παρασκευῆς ἀδρανῶν ὑλικῶν.
ε) Παραγωγῆς, μεταφορᾶς καί ἀποθέσεως σκυροδέματος.
στ) Παραγωγῆς, μεταφορᾶς καί ἀποθέσεως ἀσφάλτου καί ἀσφαλτικῶν μιγμάτων.
ζ) Εἰδικά.

Σέ ἐπόμενα κεφάλαια θά ἐξετάσομε μέ σχετική λεπτομέρεια τά εὐρύτερης χρήσεως ἀπό τά παραπάνω μηχανήματα καί θά ἐπισημάνομε τή χρησιμότητα ὁρισμένων ἄλλων.

17.3 Συντήρηση μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων.

Γενικά μέ τόν ὅρο «συντήρηση» ἐκφράζεται ἕνα σύνολο ἐργασιῶν, πού πρέπει νά ἐκτελοῦνται ὥστε ἕνα μηχάνημα, ἕνα ἐργαλεῖο ἤ μιά συσκευή νά εἶναι συνεχῶς ἕτοιμα γιά λειτουργία καί νά παρατείνεται ὁ οἰκονομικός χρόνος ζωῆς τους. Ὁ οἰκονομικός χρόνος ζωῆς ἑνός μηχανήματος τελειώνει ὅταν, μετά τή φυσιολογική φθορά του, ἡ διατήρησή του καί ἡ χρησιμοποίησή του εἶναι δυσανάλογα ἀντιοικονομική σέ σχέση μέ τό ἔργο πού πραγματοποιεῖ. Ἡ λέξη συντήρηση ἔχει ὅμως παραξηγηθεῖ πολλές φορές. Κάθε ἄλλο παρά συντήρηση εἶναι νά περιμένομε νά χαλάσει πρῶτα ἕνα μηχάνημα καί νά σταματήσει νά ἐργάζεται, γιά νά προσπαθήσομε νά τό ξαναφέρομε σέ κατάσταση λειτουργίας. Πρέπει νά τονισθεῖ ὅτι συντήρηση σημαίνει πρόληψη τῆς ζημιᾶς, σημαίνει ἔγκαιρη ἀντικατάσταση τοῦ ἐξαρτήματος ἐκείνου πού ἡ φθορά του, ἔστω καί φυσιολογική, μπορεῖ νά προκαλέσει ἀργότερα μεγάλη ζημιά, σημαίνει ἀκόμη ἄγρυπνη παρακολούθηση τῆς λειτουργίας τοῦ μηχανήματος καί διακοπή της σέ κάθε ὕποπτο θόρυβο ἤ ἀνωμαλία. Ἡ ἀμέλεια καί ἡ ἀδιαφορία στό σημεῖο αὐτό ἔχει πάντα δυσάρεστα ἀποτελέσματα. Κακή συντήρηση ἑνός μηχανήματος τεχνικῶν ἔργων σημαίνει: ἀκινητοποίησή του γιά μεγάλα χρονικά διαστήματα, συχνές ἐπισκευές καί ἐπιβράχυνση τοῦ οἰκονομικοῦ χρόνου ζωῆς τους, δηλαδή πρόωρη ἀντικατάσταση τοῦ μηχανήματος, πού ἔχει ὡς ἐπακόλουθο, τουλάχιστον τήν αὔξηση τοῦ κόστους κατασκευῆς τοῦ ἔργου. Ἄν σκεφθοῦμε ὅμως εὐρύτερα, οἱ ἐπιπτώσεις τῆς κακῆς συντηρήσεως δέν περιορίζονται στά στενά πλαίσια δραστηριότητας τῆς τεχνικῆς ἐπιχειρήσεως πού χρησιμοποιεῖ κακῶς συντηρημένα μηχανήματα ἀλλά ἐπεκτείνεται ἀθροιστικῶς στήν ἐθνική οἰκονομία τοῦ τόπου. Ἰδιαίτερα γιά τή χώρα μας οἱ παραπάνω ἐπιπτώσεις εἶναι σημαντικές, ἄν ἔχομε ὑπόψη ὅτι τά ἀκριβά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων καί τά ἀνταλλακτικά τους εἰσάγονται ἀπό τό ἐξωτερικό μέ δαπάνη πολύτιμου συναλλάγματος.

Οἱ ἐργασίες συντηρήσεως τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων μπορεῖ νά διακριθοῦν σέ ἐργασίες προληπτικῆς συντηρήσεως καί σέ ἐργασίες ἐπισκευῶν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

α) Προληπτική συντήρηση.

Η προληπτική συντήρηση των μηχανημάτων έχει σκοπό νά τά διατηρήσει σέ κατάσταση κανονικής λειτουργίας μέ τήν πρόληψη κάθε βλάβης. Αύτό πετυχαίνεται μέ τήν άμεση έπισήμανση καί άποκατάσταση όποιασδήποτε φθοράς μόλις έμφανισθεί καί προτού αύτή προχωρήσει καί προκαλέσει ιδιαίτερα σοβαρές ή καί άνεπανόρθωτες βλάβες στό μηχάνημα.

Συνοψίζομε τά άποτελέσματα τής προληπτικής συντηρήσεως των μηχανημάτων, πού γίνεται σωστά καί μέ σχολαστικότητα:

1) Μείωση σοβαρών έπισκευών.
2) Μείωση κόστους συντηρήσεως.
3) Αύξηση οίκονομικοῦ χρόνου ζωής.

Οί κατασκευαστές των διαφόρων μηχανημάτων τεχνικών έργων (άλλά καί οί τεχνικές έταιρίες πού τά χρησιμοποιοῦν) κλιμακώνουν τίς έργασίες τής προληπτικής συντηρήσεως σέ περισσότερες άπό μιά βαθμίδες. Έτσι έχομε ήμερήσια, έβδομαδιαία ή μηνιαία, τριμηνιαία ή έξαμηνιαία καί έτήσια συντήρηση.

Η ήμερήσια καί ή έβδομαδιαία προληπτική συντήρηση πραγματοποιεῖται άπό τό χειριστή τοῦ μηχανήματος καί περιλαμβάνει: Έπιθεώρηση τοῦ μηχανήματος πρίν άπό τή λειτουργία του, λίπανση, ρυθμίσεις όρισμένων μηχανισμῶν καί όργάνων, άντικατάσταση φθαρμένων έξαρτημάτων σέ περιορισμένη κλίμακα.

Οί άλλες βαθμίδες προληπτικής συντηρήσεως πραγματοποιοῦνται πάντοτε άπό τόν είδικό τεχνίτη συντηρήσεως μέ τή βοήθεια τοῦ χειριστῆ τοῦ μηχανήματος καί περιλαμβάνουν σχολαστική έπιθεώρηση τοῦ μηχανήματος γιά νά διαπιστωθοῦν φθορές, ή βλάβες, άντικατάσταση φθαρμένων έξαρτημάτων σέ μεγαλύτερη έκταση άπό έκείνη πού έπιτρέπεται γιά τό χειριστή, σοβαρότερες ρυθμίσεις μηχανισμῶν καί όργάνων. Στήν περίπτωση αύτή τής προληπτικής συντηρήσεως, καί άν διαπιστωθεῖ ὅτι τό μηχάνημα χρειάζεται έπισκευή πού δέν μπορεῖ νά πραγματοποιηθεῖ στό χῶρο τής έργασίας του, στέλνεται στό συνεργεῖο έπισκευῶν. Έδῶ θά πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι κάθε μηχάνημα συνοδεύεται μέ τό βιβλίο ή τήν καρτέλα συντηρήσεως καί έπισκευῶν, στήν όποία γράφονται χρονολογικά οί έργασίες συντηρήσεως, οί άντικαταστάσεις έξαρτημάτων, οί έπισκευές.

Στόν κύκλο τής προληπτικής συντηρήσεως περιλαμβάνονται καί οί έκτακτες τεχνικές έπιθεωρήσεις. Αύτές πραγματοποιοῦνται άπό είδικευμένο προσωπικό τής τεχνικής έπιχειρήσεως πού χρησιμοποιεῖ τά μηχανήματα, μέ σκοπό τόν έλεγχο τοῦ τρόπου χρησιμοποιήσεως καί συντηρήσεως τῶν μηχανημάτων.

β) Έπισκευές μηχανημάτων τεχνικῶν έργων.

Άνεξάρτητα άν ή προχωρημένη φθορά τῶν διαφόρων μηχανισμῶν, έξαρτημάτων ή όργάνων ένός μηχανήματος όφείλεται σέ φυσιολογικά αἴτια ή σέ κακή συντήρησή του, πρέπει αύτή νά άντιμετωπισθεῖ γιά νά μπορέσει νά συνεχίσει τό μηχάνημα κανονικά τήν έργασία του.

Οί προχωρημένες φθορές καί οί βλάβες άντιμετωπίζονται μέ τήν έπισκευή τοῦ μηχανήματος.

Οί έπισκευές τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν έργων διακρίνονται σέ δύο κατηγορίες:

α) Στίς ***έπισκευές έργοταξίου,*** δηλαδή αύτές πού πραγματοποιοῦνται άπό είδικό συνεργεῖο, κοντά στήν περιοχή έργασίας τοῦ μηχανήματος καί όπωσδήποτε εἶναι περιορισμένης έκτάσεως καί

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

β) στίς ***γενικές ἐπισκευές,*** πού πραγματοποιοῦνται στό κεντρικό συνεργεῖο τῆς τεχνικῆς ἐπιχειρήσεως ἤ σέ εἰδικό γενικό συνεργεῖο ἐπισκευῶν ἀνεξάρτητο ἀπό τήν Ἐπιχείρηση, πού ἐκτελεῖ τό τεχνικό ἔργο.

Ἡ ποιότητα καί ἡ ταχύτητα πραγματοποιήσεως τῶν ἐπισκευῶν ἐξαρτῶνται ἀπό πολλούς παράγοντες. Οἱ κυριότεροι εἶναι:

1) Ἔμπειρο καί κατάλληλα εἰδικευμένο τεχνικό προσωπικό τῶν συνεργείων ἐπισκευῶν.

2) Κατάλληλος καί ἐπαρκής ἐξοπλισμός τῶν συνεργείων.

3) Παρακαταθήκη ἀνταλλακτικῶν.

4) Διάθεση ἀπό τήν τεχνική ἐπιχείρηση ἐφεδρικῶν συγκροτημάτων μηχανημάτων. Αὐτό γίνεται βέβαια στήν περίπτωση πού ἡ ἐπιχείρηση διαθέτει τυποποιημένα εἴδη μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων.

5) Ἡ ὕπαρξη τῶν καταλλήλων κινητῶν συνεργείων ἐπισκευῆς, δηλαδή συνεργείων μέ εἰδικούς τεχνίτες πού μετακινοῦνται μέ ὀχήματα ἐφοδιασμένα μέ ὅλα τά ἐργαλεῖα, ὄργανα καί συσκευές γιά τίς ἐπισκευές ἐργοταξίου.

17.4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά προβλήματα δημιούργησε ἡ χρησιμοποίηση τῶν μηχανημάτων στίς κατασκευές τεχνικῶν ἔργων;
2. Ἀναφέρετε τούς τομεῖς τῶν τεχνικῶν ἔργων, πού ἡ χρησιμοποίηση τῶν μηχανημάτων εἶναι σημαντική.
3. Ποιά ἀπό τά παρακάτω μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων θεωροῦνται γενικῆς χρήσεως καί ποιά εἰδικῆς; Ἐκσκαφέας 1,5 m^3, γερανός 10 ton, προωθητής, ἀναμικτήρας μπετόν 500 *l*.
4. Τί εἶναι «συντήρηση» ἑνός μηχανήματος καί τί πετυχαίνει μιά σωστή συντήρηση;
5. Τί εἶναι ἡ καρτέλα συντηρήσεως ἑνός μηχανήματος;
6. Τί εἶναι τό κινητό συνεργεῖο ἐπισκευῶν;
7. Τί καλεῖται προληπτική συντήρηση;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΟΟ

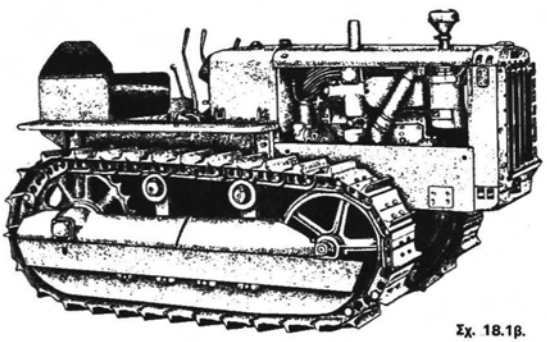
ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

18.1 Γενικά — Χρησιμότητα.

Οἱ ἑλκυστῆρες (τρακτέρ) εἶναι εἰδικά ὀχήματα, πού ἔχουν μεγάλη ἑλκτική δύναμη καί δυνατότητα νά κινοῦνται καί σέ ἀνώμαλα ἐδάφη, ἔξω ἀπό τούς δρόμους. Οἱ ἑλκυστῆρες κινοῦνται ἢ μέ τροχούς ἢ μέ ἑρπύστριες (σχ. 18.1α καί σχ. 18.1β).



Σχ. 18.1α.



Σχ. 18.1β.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Χρησιμοποιοῦνται γενικά γιά ἔλξη ἤ ὤθηση μηχανημάτων κατασκευῆς τεχνικῶν ἔργων, ὅπως εἶναι: Τά χωματουργικά μηχανήματα, οἱ μπετονιέρες, οἱ ἀεροσυμπιεστές, τά μηχανήματα ὁδοποιΐας, τά γεωργικά μηχανήματα κλπ.

Χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης σέ ποικίλες ἐργασίες, ὅπου ἀπαιτεῖται ἐλκτική δύναμη, ὅπως π.χ. γιά ἐκρίζωση δέντρων μέ τή βοήθεια καλωδίων καθώς καί γιά ἐργασίες πού μποροῦν νά ἐκτελεσθοῦν κατά τήν πορεία τους, μέ τή βοήθεια διαφόρων ἐξαρτημάτων, μέ τά ὁποῖα εἶναι ἐφοδιασμένοι οἱ ἑλκυστῆρες (π.χ. γιά τόν καθαρισμό τοῦ δρόμου μέ εἰδικό σάρωθρο). Οἱ ἑρπυστριοφόροι ἑλκυστῆρες προτιμοῦνται ὅπου ἀπαιτεῖται μεγάλη ἰσχύς καί μικρή ταχύτητα. Πλεονεκτοῦν ἀπό τούς τροχοφόρους στό ὅτι ἀσκοῦν στό ἔδαφος μικρότερη πίεση (τό ἕνα τρίτο περίπου) καί μποροῦν γιά τό λόγο αὐτό νά ἐργασθοῦν σέ ἐδάφη μικρότερης ἀντοχῆς ὅπως εἶναι τά λασπώδη, ἀμμώδη κλπ.

Οἱ ἑλκυστῆρες μέ ἑρπύστριες γιά μετακινήσεις σέ μεγάλες ἀποστάσεις καλό εἶναι νά μεταφέρονται μέ πλατφόρμες. Μποροῦν βέβαια νά κινοῦνται μέ τή δική τους ἰσχύ μέ μικρές ταχύτητες, ἀλλά αὐτό μειώνει τή διάρκεια ζωῆς τους.

Οἱ τροχοφόροι ἑλκυστῆρες χρησιμοποιοῦνται γιά μεγάλες ἀποστάσεις, γιατί μποροῦν νά ἀναπτύσσουν μεγάλη ταχύτητα, καθώς καί ὅπου ὑπάρχει κίνδυνος νά καταστραφεῖ τό ὁδόστρωμα ἀπό τίς ἑρπύστριες.

Συνεπῶς τό κύριο πλεονέκτημα τῶν τροχοφόρων ἑλκυστήρων εἶναι ἡ ταχύτητα ἐργασίας καί μειονέκτημα ἡ ἀδυναμία τους νά ἐργάζονται σέ ἐδάφη ὄχι συνεκτικά, γιατί ἐκτός ἀπό τή μεγαλύτερη πίεση πού ἀσκοῦν σέ αὐτά δέν μποροῦμε νά πετύχομε ἐκμετάλλευση ὅλης τῆς ἰσχύος τους, ἐπειδή ὀλισθαίνουν οἱ τροχοί.

18.2 Κύρια μέρη τῶν ἑλκυστήρων.

α) Κινητήρας.

Στούς ἑλκυστῆρες χρησιμοποιοῦνται κατά κανόνα βενζινομηχανές ἤ πετρελαιομηχανές.

Προτιμοῦνται οἱ πετρελαιομηχανές Diesel γιατί χρησιμοποιοῦν φθηνότερο καύσιμο καί ἔχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωῆς.

Οἱ κινητῆρες τῶν ἑλκυστήρων εἶναι βαρύτεροι καί ἀνθεκτικότεροι ἀπό τούς κινητῆρες τῶν κοινῶν αὐτοκινήτων καί ἐργάζονται μέ μικρότερο ἀριθμό στροφῶν, γιατί ἀντιμετωπίζουν δυσμενέστερες συνθῆκες. Σέ πολύ μεγάλους ἑλκυστῆρες χρησιμοποιοῦνται δύο κινητῆρες καί ἡ ἰσχύς μπορεῖ νά φθάσει τούς 500 PS.

Ἐπίσης στούς μεγάλους ἑλκυστῆρες ἐφαρμόζεται καί τό ντηζελοηλεκτρικό σύστημα, δηλαδή ὁ ντηζελοκινητήρας κινεῖ γεννήτρια, ἡ ὁποία τροφοδοτεῖ τούς ἠλεκτρικούς κινητῆρες πού κινοῦν τόν ἑλκυστήρα καί τά βοηθητικά του ἐξαρτήματα.

Πλεονεκτήματα τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἶναι ἡ εὔκολη ἀναστροφή τῆς φορᾶς κινήσεως, ἡ εὐχέρεια ρυθμίσεως τῶν στροφῶν καί ἡ χρησιμοποίηση ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας γιά ἔκτακτες ἀνάγκες. Στίς στοές τῶν μεταλλείων, ὅπου τό ὀξυγόνο εἶναι πολύτιμο καί δέν πρέπει νά ξοδεύεται γιά τή λειτουργία τῆς ντηζελομηχανῆς καί τά καυσαέρια μολύνουν τό χῶρο τῆς στοᾶς, χρησιμοποιοῦνται ἀεριομηχανές, ἄν ὑπάρχει δίκτυο πεπιεσμένου ἀέρα, ἤ ἠλεκτροκινητῆρες, ἄν διατίθεται ἠλεκτρικό ρεῦμα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

β) Σύστημα μεταδόσεως κινήσεως.

Τό μηχανικό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως πού χρησιμοποιεῖται συνήθως, εἶναι παρόμοιο μέ τό ἴδιο σύστημα τῶν αὐτοκινήτων πού περιγράφεται σέ προηγούμενο κεφάλαιο.

Ἕνα κύριο χαρακτηριστικό τῆς ἐργασίας τῶν ἑλκυστήρων εἶναι ἡ μεγάλη αὐξομείωση τῆς ροπῆς τοῦ φορτίου, ἀνάλογα μέ τίς ἀντιστάσεις πού συναντᾶ.

Μία ὑπερβολική π.χ. αὔξηση τῆς ἀντιστάσεως προωθήσεως τοῦ ἑλκυστήρα, συνεπάγεται πτώση τῶν στροφῶν καί αὔξηση τῆς ὀλισθήσεως.

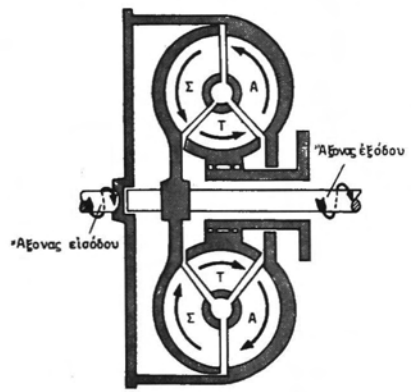
Οἱ κινητῆρες ὅμως γιά νά ἔχουν καλή ἀπόδοση πρέπει νά ἐργάζονται σέ μία εὐνοϊκή περιοχή στροφῶν.

Ἡ ἀντινομία αὐτή ἐξουδετερώνεται μέ μία συσκευή πού ὀνομάζεται ***μετατροπέας ροπῆς.***

Ὁ μετατροπέας ροπῆς παρουσιάζει διαφορετική ροπή στόν ἄξονα ἐξόδου ἀπό τή ροπή στόν ἄξονα εἰσόδου.

Ἀρχή λειτουργίας τοῦ μετατροπέα ροπῆς:

Ἄν σέ ἕνα ὑδραυλικό σύνδεσμο ἐξαναγκασθεῖ τό ὑγρό, κατά τήν ἔξοδό του ἀπό τό στρόβιλο, νά περάσει ἀπό ἕνα ἀκίνητο τροχό μέ πτερύγια πού νά ἐκτρέπουν τή διεύθυνση ροῆς, τότε ἡ ροπή στόν ἄξονα τοῦ στροβίλου μπορεῖ νά γίνει μεγαλύτερη ἤ μικρότερη στόν ἄξονα τῆς ἀντλίας.



Σχ. 18.2α.

Τό σχῆμα 18.2α παριστάνει σχηματικά ἕνα μετατροπέα ροπῆς.

Τό ὑγρό πού φεύγει ἀπό τήν ἀντλία Α ἔρχεται στό στρόβιλο Σ καί στή συνέχεια στό στάτορα Τ (ἀκίνητος τροχός) ἀπό ὅπου ἐπιστρέφει πάλι στήν ἀντλία, γιά νά ἀρχίσει νέο κύκλο λειτουργίας. Κατά τή διέλευση τοῦ ὑγροῦ ἀπό τά πτερύγια τοῦ στάτορα, ἡ ροή του ἐκτρέπεται καί ἡ ταχύτητα εἰσόδου στήν ἀντλία διαφέρει ἀπό

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

τήν ταχύτητα ἐξόδου ἀπό τό στρόβιλο, μέ ἀποτέλεσμα νά μεταβιβάζεται στόν ἄξονα ἐξόδου ροπή διαφορετική ἀπό αὐτή πού ἀσκεῖται στόν ἄξονα εἰσόδου.

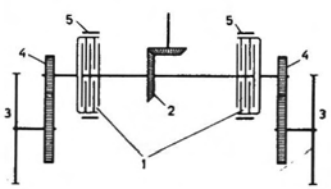
Στούς μεγάλους ἐλκυστῆρες πού χρησιμοποιοῦν ντηζελοηλεκτρικό σύστημα λειτουργίας, ἔχομε ἠλεκτρική μετάδοση κινήσεως. Οἱ στροφές τοῦ ἠλεκτροκινητήρα μεταβιβάζονται στόν κινητήριο τροχό, ἀφοῦ περάσουν ἀπό ἕνα πλανητικό μειωτήρα στροφῶν.

γ) Σύστημα διευθύνσεως.

Σέ πολλούς τροχοφόρους ἐλκυστῆρες, τό σύστημα διευθύνσεως εἶναι ὅπως στά αὐτοκίνητα, μέ μεγαλύτερη ἐκτροπή τῶν προσθίων τροχῶν, γιά νά πετυχαίνομε κλειστές στροφές.

Στούς ἐλκυστῆρες πού ἔχουν χωριστά φρένα γιά τούς δεξιούς καί ἀριστερούς τροχούς, μποροῦμε νά πάρομε πολύ κλειστές στροφές μέ πάτημα τοῦ δεξιοῦ φρένου γιά στροφή δεξιά καί τοῦ ἀριστεροῦ γιά στροφή ἀριστερά.

Ὑπάρχουν καί τροχοφόροι ἐλκυστῆρες, ὅπου ἡ ἀλλαγή διευθύνσεως γίνεται μέ στροφή τοῦ πρόσθιου μέρους τοῦ ἐλκυστήρα.



Σχ. 18.2β.

Στούς ἐλκυστῆρες μέ ἑρπύστριες γενικά, καθώς καί σέ μερικούς μεγάλους τροχοφόρους, χρησιμοποιοῦνται συνήθως τά συστήματα διευθύνσεως μέ χωριστούς συμπλέκτες καί χωριστό χειρισμό τῶν φρένων. Ἕνα τέτοιο σύστημα παριστάνει τό σχῆμα 18.2β. Οἱ δύο συμπλέκτες παίρνουν κίνηση ἀπό τήν κορώνα 2 καί τή μεταδίδουν στούς κινητήριους τροχούς 3, ἀφοῦ περάσει ἀπό τούς μειωτῆρες στροφῶν 4. Τά φρένα 5 ἐφαρμόζονται στά ἡμιαξόνια. Στήν εὐθύγραμμη πορεία οἱ δύο συμπλέκτες εἶναι συμπλεγμένοι καί τά φρένα χαλαρωμένα.

Ἄν θέλομε νά στρέψομε τόν ἐλκυστήρα π.χ. ἀριστερά, ἀποσυμπλέκομε τόν ἀριστερό συμπλέκτη, ὁπότε παύει νά παίρνει κίνηση ὁ ἀριστερός τροχός καί μαζί του ἡ ἀριστερή ἑρπύστρια καί ἔτσι ἐπιβραδύνεται ἡ κίνησή τους καί ὁ ἐλκυστήρας ἀρχίζει νά στρέφεται πρός τά ἀριστερά. Φρενάροντας τώρα τόν ἀριστερό τροχό πετυχαίνομε περισσότερο κλειστή στροφή μέχρι καί τή στροφή ἐπί τόπου.

Ὅταν θέλομε στροφή δεξιά, πραγματοποιοῦμε τούς ἴδιους χειρισμούς μέ τό δεξιό συμπλέκτη καί τό δεξιό φρένο. Ὁ χειρισμός τῶν συμπλεκτῶν γίνεται μέ δύο χειρομοχλούς καί τῶν φρένων μέ δύο ποδόπληκτρα.

Σέ μερικούς ἑρπυστριοφόρους ἐλκυστῆρες, ὑπάρχει ἀνεξάρτητο σύστημα μεταδόσεως κινήσεως γιά κάθε ἑρπύστρια. Μέ κίνηση χωριστή γιά κάθε ἑρπύστρια καί

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

κατάλληλες ταχύτητες μποροῦμε νά πετύχομε στροφές ἀνοικτές ἤ κλειστές ἤ καί ἐπί τόπου.

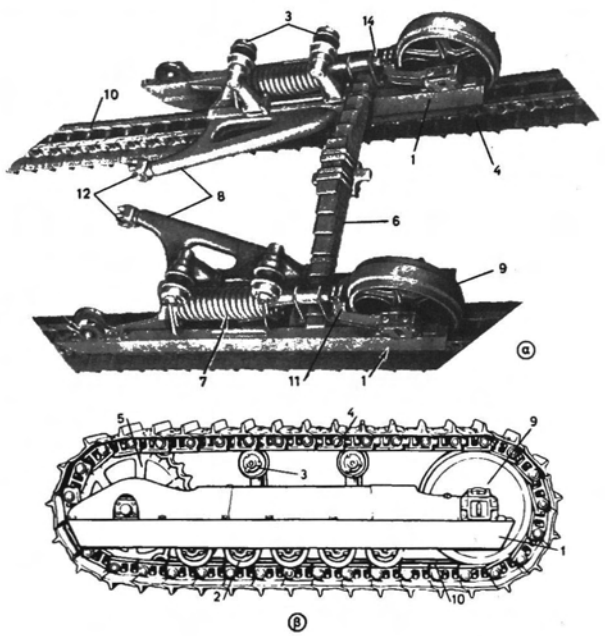
δ) Σύστημα κυλίσεως.

Γιά τίς τροχοφόρες ἑρπύστριες τό σύστημα κυλίσεως εἶναι τό ἴδιο μέ τά αὐτοκίνητα.

Σέ πολλούς τύπους τροχοφόρων καί οἱ 4 τροχοί εἶναι κινητήριοι, γιά νά ἔχουν μεγαλύτερη ἱκανότητα ἕλξεως καί γιά νά ἀποφεύγεται ἡ ὀλίσθησή τους σέ λασπώδη ἤ ἀμμώδη ἐδάφη.

Σέ ἄλλους τύπους εἶναι κινητήριοι μόνο οἱ ὀπίσθιοι τροχοί, ὅταν δέν χρειάζεται ἰσχυρή ἕλξη, καί μέ μία βοηθητική διάταξη μεταβάλλονται σέ κινητήριους καί οἱ πρόσθιοι τροχοί, ὅταν παραστεῖ ἀνάγκη.

Χρησιμοποιοῦνται κατά κανόνα ἐλαστικοί τροχοί, μέ μεγάλη ἀντοχή καί γιά τούς



Σχ. 18.2γ.

κινητήριους τροχούς μέ ἀνώμαλη ἐξωτερική ἐπιφάνεια (τρακτερωτή), γιά καλύτερη ἀγκίστρωση στό ἔδαφος.

Γιά μεγάλα φορτία χρησιμοποιοῦνται καί δίδυμοι τροχοί, οἱ ὁποῖοι εὐνοοῦν τήν εὐστάθεια τοῦ ἑλκυστήρα, τόν καθιστοῦν ὅμως περισσότερο δυσκίνητο. Πολλές φορές εἰσχωροῦν ἐπίσης πέτρες στό διάκενό τους, μέ συνέπεια τή γρήγορη φθορά τους.

Στούς ἑρπυστριοφόρους ἑλκυστῆρες, ὁλόκληρο τό ὄχημα ἐδράζεται σέ δύο κλειστές ἀλυσίδες (ἑρπύστριες) πού περιβάλλουν τούς τροχούς του (σχ. 18.2γ). Τό πλαίσιο τοῦ ὀχήματος συνδέεται μέ τά δύο φορεῖα 1, στό μέν ὀπίσθιο μέρος μέ ἄξονα, στό δέ πρόσθιο μέ ἰσχυρό ἐλατήριο ἀναρτήσεως 6. Τά δύο φορεῖα 1 φέρουν κύλιστρα (ράουλα) 2 καί 3.

Στά κάτω ράουλα, πού κυλίονται σέ ἕνα εἶδος σιδηροτροχιᾶς τῆς ἑρπύστριας, στηρίζεται τό βάρος τοῦ ἑλκυστήρα. Τά ἐπάνω ράουλα 3 χρησιμεύουν γιά νά στηρίζουν τό ἐπάνω μέρος τῆς ἑρπύστριας.

Ἡ κίνηση μεταβιβάζεται στούς ὀπίσθιους τροχούς 5 πού ἔχουν ὀδοντώσεις. Οἱ ὀδοντώσεις αὐτές εἰσέρχονται σέ ἀντίστοιχα κενά τῶν στοιχείων τῆς ἑρπύστριας καί παρασύρουν ὁλόκληρη τήν ἑρπύστρια στήν κίνησή τους. Οἱ πρόσθιοι τροχοί 9, ἔχουν λεία ἐπιφάνεια, ἐδράζονται στίς τροχιές 10, πού σχηματίζουν οἱ δύο σειρές τῶν στοιχείων τῆς κάθε ἑρπύστριας καί εἶναι ἕνα εἶδος τροχῶν τάσεως τῆς ἑρπύστριας.

Τά στοιχεῖα τῆς ἑρπύστριας συνδέονται μεταξύ τους μέ πείρους καί μέ σφιχτή συναρμογή, πού μπορεῖ νά ἀποσυναρμολογηθεῖ μόνο μέ πρέσσα. Ἕνας ἀπό τούς πείρους πού λέγεται καί κύριος πεῖρος (master pin), ἀποχωρίζεται εὔκολα μέ κτύπημα σφυριοῦ καί μᾶς ἐπιτρέπει τό ἄνοιγμα τῆς ἑρπύστριας γιά ἐπιθεώρηση καί ἐπισκευή της.

ε) Σύστημα πεδήσεως.

Εἶναι παρόμοιο μέ τά συστήματα πεδήσεως τῶν αὐτοκινήτων.

στ) Διάταξη ἕλξεως.

Τό ἑλκόμενο συνδέεται συνήθως στό ὀπίσθιο μέρος τοῦ ἑλκυστήρα, μέ τή βοήθεια μιᾶς μπάρας, ὅπως φαίνεται στό σχῆμα 18.2δ.

Γιά τή ρυμούλκηση καί τοῦ ἴδιου τοῦ ἑλκυστήρα, σέ περίπτωση π.χ. πού βυθίσθηκε σέ λασπώδη ἐδάφη, τοποθετεῖται καί διάταξη ἕλξεως στό πρόσθιο μέρος τοῦ ἑλκυστήρα.

Στούς ἑλκυστῆρες πού ἕλκουν ὀχήματα, πού τό βάρος τους στηρίζεται καί ἐπάνω στόν ἑλκυστήρα, ἡ ζεύξη γίνεται μέ πεῖρο, γύρω ἀπό τόν ὁποῖο στρέφεται τό ἡμιρυμουλκούμενο στίς ἀλλαγές διευθύνσεως (σχ. 18.1α).

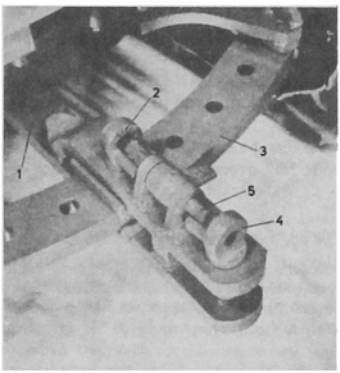
ζ) Πλαίσιο (σασί).

Εἶναι ὅπως τά πλαίσια τῶν κοινῶν φορτηγῶν αὐτοκινήτων, μέ ἰσχυρότερες δοκούς.

Τό κάθισμα τοῦ ὁδηγοῦ πρέπει νά ἔχει ἐλαστική ἔδραση, γιά νά μή μεταβιβάζονται στόν ὁδηγό οἱ κρούσεις καί δονήσεις τοῦ ἑλκυστήρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Λοιπά συστήματα καί βοηθητικά όργανα δέν έξετάζονται έδῶ, γιατί εἶναι γνωστά ἀπό τά κοινά αὐτοκίνητα.



Σχ. 18.26.
1) Μπάρα. 2) Πεῖρος. 3) Τόξο μέ ὀπές. 4) Πεῖρος ζεύξεως. 5) Ἀσφαλιστικό.

18.3 Συντήρηση.

Θά περιορισθοῦμε στή συντήρηση τῆς ἐρπύστριας, πού εἶναι τό μόνο ἐξάρτημα πού δέν διαθέτουν τά κοινά ὀχήματα. Τά πέλματα πού συνδέονται μέ κοχλίωση στά στοιχεῖα τῆς ἐρπύστριας, μέ σκοπό τήν αὔξηση τῆς προσφύσεως, φέρουν ὄνυχες.

Οἱ ὄνυχες αὐτοί φθείρονται μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου καί μέ τή μείωση τοῦ ὕψους τους, μειώνεται καί ἡ πρόσφυση. Τότε ἤ προσθέτομε μέ συγκόλληση νέο ὄνυχα ἤ ἀντικαθιστοῦμε τά πέλματα.

Ὁ τροχός κινήσεως τῆς ἐρπύστριας, καθώς καί οἱ ὁδοντωτοί τροχοί τῆς τελικῆς μεταδόσεως, φθείρονται συνήθως κατά τή μία παρειά τους. Δέν συμφέρει ἡ ἀντικατάστασή τους, γιατί μποροῦν νά ἐργασθοῦν ἑκαντοντάδες ἀκόμη ὧρες, ἄν γίνει ἀναστροφή, δηλαδή μεταφορά τῶν τροχῶν τῆς δεξιᾶς πλευρᾶς στήν ἀριστερή καί ἀντίστροφα.

Τά ράουλα τῆς ἐρπύστριας φθείρονται συχνά ἀπό τήν τριβή. Εἶναι εὔκολη ἡ ἐπισκευή τους μέ ἐπιμετάλλωση.

Μεγάλη σημασία ἔχει ἡ τάνυση τῶν ἐρπυστριῶν. Ὅταν εἶναι πολύ τεντωμένες, ἔχομε μεγαλύτερες τριβές μέ ἀποτέλεσμα ταχύτερη φθορά τῆς ἐρπύστριας καί γενικά τοῦ συστήματος κυλίσεως καί ὑπερθέμανση πείρων καί δακτυλιδιῶν, μέ κίνδυνο μειώσεως τῆς σκληρότητάς τους.

Ὅταν εἶναι πολύ χαλαρές, ἀπό τό παίξιμό τους ἔχομε κρούσεις, φθορές καί κίνδυνο νά ἀποσπασθεῖ ἡ ἐρπύστρια ἀπό τά δόντια τῶν ὀπισθίων τροχῶν κατά τίς ἀλλαγές διευθύνσεως ἤ ἐργασία τους σέ ἀνώμαλα ἐδάφη.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἡ τάνυση τῶν ἑρπυστριῶν ρυθμίζεται κατά καιρούς σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ, γιατί χαλαρώνεται ἀπό τίς φθορές πείρων ἤ δακτυλιδιῶν κατά τήν ἐργασία.

Σέ ἀμμώδη ἤ λασπώδη ἐδάφη ἡ ἑρπύστρια πρέπει νά εἶναι λίγο χαλαρότερη, γιατί λάσπη καί ἄμμος εἰσχωροῦν στίς ἀρθώσεις καί αὐξάνουν τήν τάνυση.

Ὁ πρόσθιος ὁδηγός τροχός, τά κάτω ράουλα καί ὁ ὀπίσθιος τροχός πρέπει νά εἶναι εὐθυγραμμισμένα.

Ἡ εὐθυγράμμιση γίνεται μέ τή μικρή μετακίνησή τους μέ προσθῆκες ὥστε νά ἔλθουν στήν εὐθυγραμμία.

Δηλαδή τό κοινό κατακόρυφο ἐπίπεδό τους, νά ταυτίζεται μέ τό ἐπίπεδο συμμετρίας τῆς διπλῆς σειρᾶς τῶν στοιχείων τῆς ἑρπύστριας.

18.4 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιά εἶναι τά πλεονεκτήματα καί ποιά τά μειονεκτήματα τῶν ἑρπυστριοφόρων ἔναντι τῶν τροχοφόρων ἑλκυστήρων;
2. Τί κινητῆρες χρησιμοποιοῦνται στούς ἑλκυστῆρες;
3. Πῶς γίνεται ἡ ἀλλαγή κατευθύνσεως σέ ἕναν ἑρπυστριοφόρο ἑλκυστήρα;
4. Τί πρέπει νά προσέχομε γιά τήν καλή λειτουργία καί συντήρηση μιᾶς ἑρπύστριας;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ

ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ

19.1 Γενικά — Χρήση — Κατηγορίες.

Οἱ ἐκσκαφεῖς εἶναι χωματουργικά μηχανήματα, πού ἔχουν τή δυνατότητα νά σκάπτουν τό ἔδαφος σέ ἀρκετό βάθος, νά παραλαμβάνουν τά προϊόντα τῆς ἐκσκαφῆς καί νά τά ἀδειάζουν σέ μεταφορικά μέσα ἤ σέ σωρούς.

Οἱ ἐκσκαφεῖς κατατάσσονται σέ τρεῖς κατηγορίες: α) Ἐκσκαφεῖς γενικῆς χρήσεως μέ περιοδική λειτουργία, β) ἐκσκαφεῖς συνεχοῦς λειτουργίας καί γ) εἰδικοί ἐκσκαφεῖς. Οἱ ἐκσκαφεῖς μπορεῖ νά εἶναι τροχοφόροι ἤ μέ ἑρπύστριες.

Ἀπόδοση ἑνός ἐκσκαφέα εἶναι ὁ ὄγκος τῶν χωμάτων, πού σκάπτει καί μετακινεῖ στή μονάδα τοῦ χρόνου. Μετρᾶται σέ κυβικά μέτρα τήν ὥρα (m^3/h).

19.2 Ἐκσκαφεῖς γενικῆς χρήσεως.

Στό σχῆμα 19.2α φαίνεται ἕνας τροχοφόρος σύγχρονος ἐκσκαφέας: α) Ἐξωτερική ἐμφάνιση, β) διάγραμμα μηχανισμῶν.

Στό σχῆμα 19.2β φαίνεται ἕνας σύγχρονος ἐκσκαφέας μέ ἑρπύστριες: α) Ἐξωτερική ἐμφάνιση, β) διάγραμμα μηχανισμῶν.

Στό σχῆμα 19.2γ ἕνας τροχοφόρος ἐκσκαφέας μέ τετρακύλινδρο ντηζελομηχανή 70 PS καί στό σχῆμα 19.2δ ἕνας ἑρπυστριοφόρος ἐκσκαφέας μέ ἑξακύλινδρο ντηζελοκινητήρα 125 PS.

Παρόμοιες διατάξεις μέ τούς ἐκσκαφεῖς ἔχουν οἱ φορτωτές, πού χρησιμοποιοῦνται μόνο γιά φορτοεκφορτώσεις ὑλικῶν. Στά σχήματα 19.2ε καί 19.2στ φαίνονται δύο φορτωτές. Στό πρῶτο ἕνας ἑρπυστριοφόρος μέ ἑξακύλινδρο ντηζελοκινητήρα 126 PS καί στό δεύτερο ἕνας τροχοφόρος μέ ἑξακύλινδρο ντηζελοκινητήρα 240 PS.

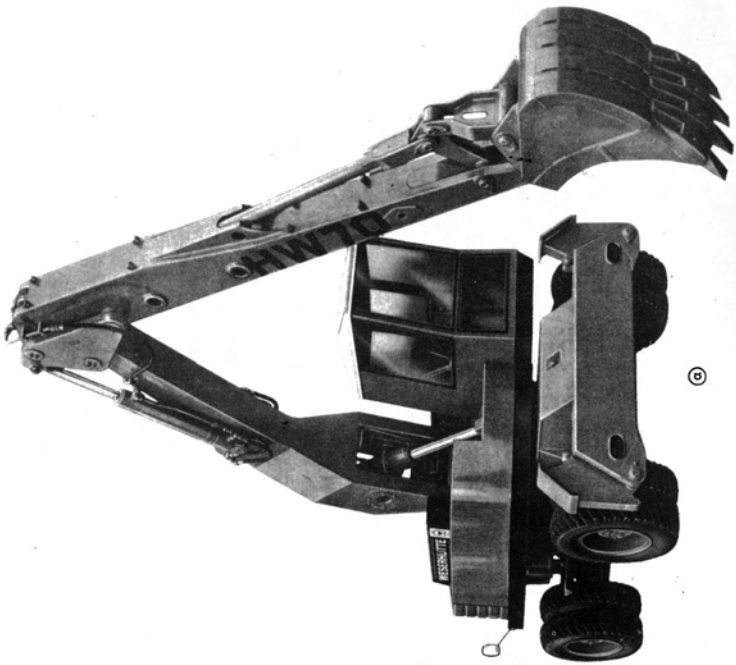
19.3 Ἐκσκαφεῖς συνεχοῦς λειτουργίας.

Οἱ ἐκσκαφεῖς αὐτοί ἔχουν ἐπί πλέον καί διάταξη γιά τήν ἐκκένωση τοῦ χώματος πού προέρχεται ἀπό τήν ἐκσκαφή, σέ ἕνα κεκλιμένο ἐπίπεδο ἤ μεταφορική ταινία. Μέ τόν τρόπο αὐτό ἀπομακρύνονται τά προϊόντα τῆς ἐκσκαφῆς καί τό μηχάνημα συνεχίζει τήν ἐργασία τῆς ἐκσκαφῆς.

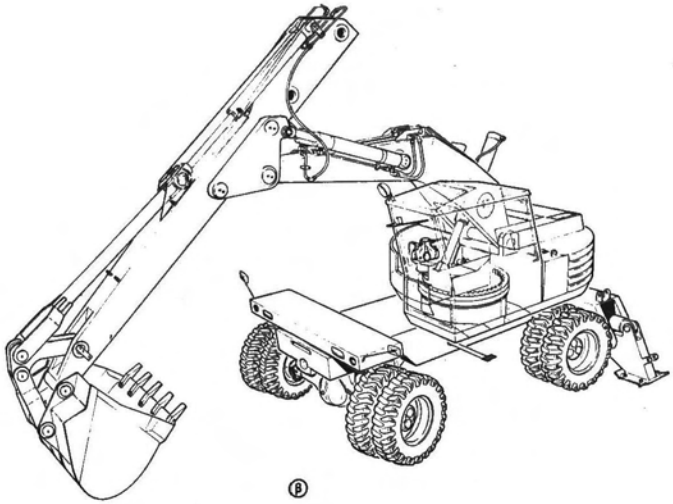
Οἱ ἐκσκαφεῖς αὐτοί χρησιμοποιήθηκαν γιά τή διάνοιξη τῆς διώρυγας τοῦ Σουέζ καί ἄλλων διωρύγων τῆς Εὐρώπης.

Στίς Η.Π.Α δέν χρησιμοποιοῦνται. Στήν Εὐρώπη χρησιμοποιοῦνται σέ περιορισμένη κλίμακα, γιατί προτιμοῦνται οἱ ἐκσκαφεῖς γενικῆς χρήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

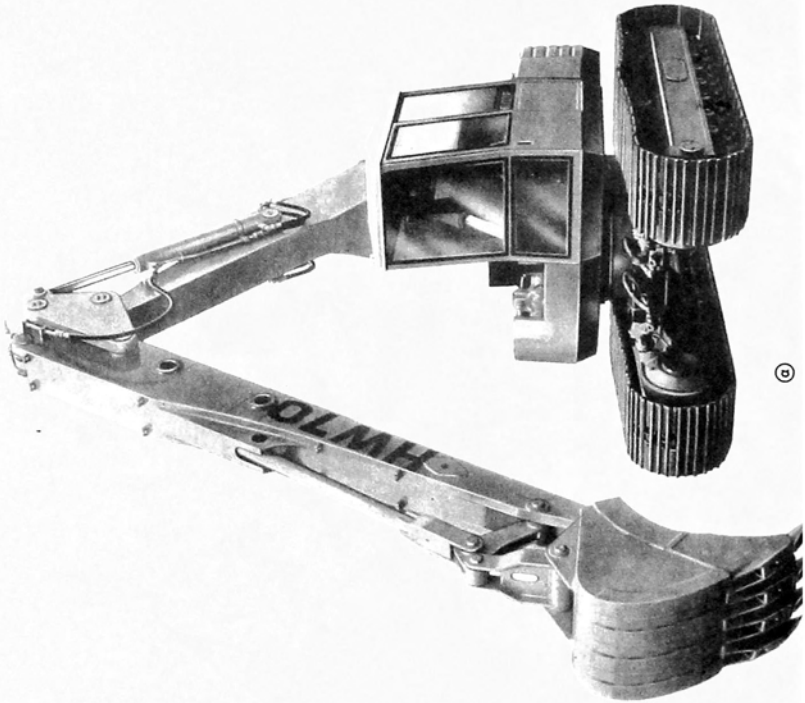


ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

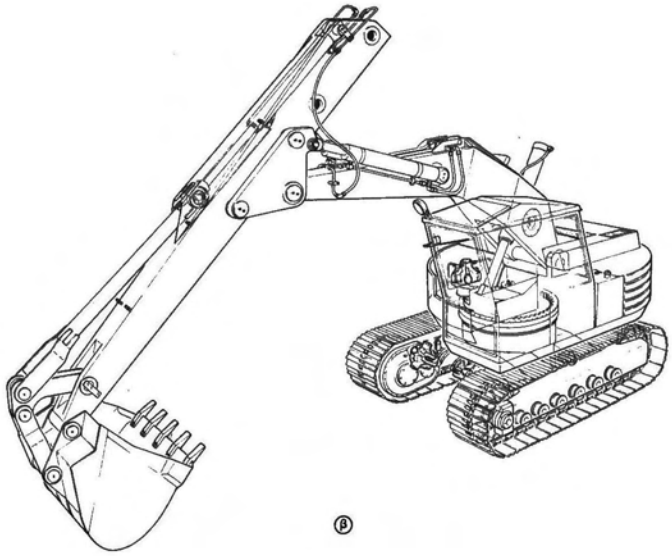


Σχ. 19.2α.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1956



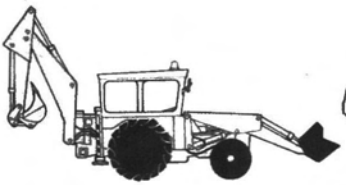
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954



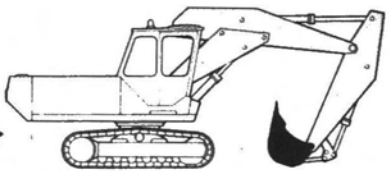
(β)

Σχ. 19.2β.

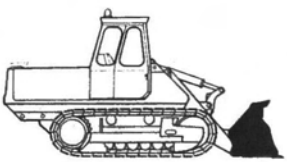
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1956



Σχ. 19.2γ.



Σχ. 19.2δ.



Σχ. 19.2ε.



Σχ. 19.2στ.

19.4 Ειδικοί ἐκσκαφεῖς.

Σάν εἰδικοί χαρακτηρίζονται ἐκσκαφεῖς παρόμοιοι μέ τούς κοινούς, πού εἶναι πολοί μεγάλοι σέ μέγεθος καί δέν κατασκευάζονται «σέ σειρά», ἀλλά μέ εἰδική μελέτη καί παραγγελία γιά τόν κάθε ἕνα ἀπό αὐτούς.

Οἱ ἐκσκαφεῖς αὐτοί ἔχουν τεράστιο βάρος, πού μπορεῖ νά φθάσει τούς 7000 τόννους, μεγάλη ἀπόδοση, πού φθάνει τά 8000 m^3/h καί φυσικά πολύ ἰσχυρούς κινητῆρες, πού ἡ ἰσχύς τους εἶναι πολλές χιλιάδες kW.

Οἱ εἰδικοί ἐκσκαφεῖς στηρίζονται σέ πολλά ζεύγη ἑρπυστριῶν. Στή Γερμανία λειτουργεῖ ἐκσκαφέας μέ ἰσχύ 15.850 kW καί ἀπόδοση 8700 m^3/h, ὁ ὁποῖος στηρίζεται σέ 6 ζεύγη ἑρπυστριῶν.

Ὑπάρχουν καί εἰδικοί ἐκσκαφεῖς πού στηρίζονται σέ εὐρεία κυκλική βάση γιά νά περιστρέφονται καί μέ δύο πλατιά πέλματα ἀνορθώνονται καί μεταβάλλονται σέ «βαδίζοντες ἐκσκαφεῖς». Τό εἰδικό αὐτό σύστημα πορείας τούς ἐπιτρέπει νά ἐργάζονται καί σέ ἐδάφη μέ μικρή ἐπιτρεπόμενη πίεση, ὅπως εἶναι τά ἑλώδη ἐδάφη.

Γενικά οἱ μεγάλοι εἰδικοί ἐκσκαφεῖς χρησιμοποιοῦνται κατά κύριο λόγο γιά τήν ἐκμετάλλευση κοιτασμάτων λιγνίτη καί μεταλλευμάτων, καθώς καί γιά τή διάνοιξη σηράγγων καί διωρύγων.

Ὑπάρχουν καί εἰδικοί ἐκσκαφεῖς πού εἶναι πλωτοί γιά νά χρησιμοποιοῦνται στά θαλάσσια καί λιμενικά ἔργα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

19.5 Κύρια μέρη έκσκαφέων.

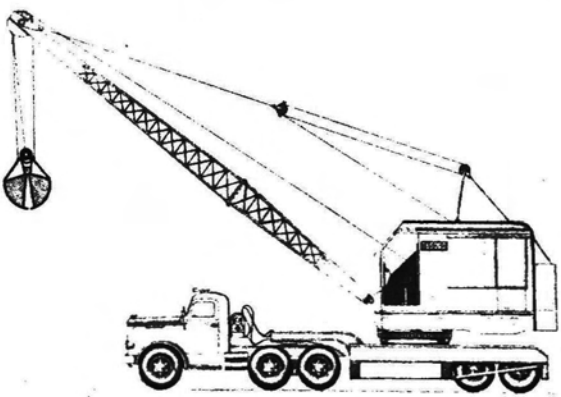
Θά έξετασθοῦν μόνο οἱ έκσκαφεῖς γενικῆς χρήσεως, δηλαδή οἱ κοινοί έκσκαφεῖς πού ἔχουν περιοδική λειτουργία καί χρησιμοποιοῦνται σέ εὐρεία κλίμακα καί στή χώρα μας.

Ὅταν λέμε περιοδική λειτουργία, έννοοῦμε: Σκάψιμο, μεταφορά τοῦ προϊόντος έκσκαφῆς, ἄδειασμά του καί έπαναφορά τοῦ μέσου έκσκαφῆς στό χῶρο έργασίας του.

Τά μέρη τοῦ έκσκαφέα ὡς ὀχήματος έξετάζονται σέ ἄλλα κεφάλαια. Ἐδῶ θά έξετασθοῦν τά έξαρτήματα μέ τά ὁποῖα γίνεται ἡ έκσκαφή καί ὁ τρόπος κινήσεώς τους, γιά τό σκάψιμο, τή μεταφορά τοῦ χώματος, τό ἄδειασμά τους καί τήν έπαναφορά τους γιά νέο κύκλο έργασίας.

Τά κύρια έξαρτήματα έκσκαφῆς εἶναι τά έξῆς:

α) Ἡ ***κεραία.*** Εἶναι ἕνας κεκλιμένος βραχίονας, ἀπό τόν ὁποῖο έξαρτῶνται τά ὄργανα έκσκαφῆς (σχ. 19.5α).



Σχ. 19.5α.

Ἡ κεραία ἤ ἱστός μπορεῖ νά εἶναι μία ἁπλή δοκός καί γιά μεγάλα φορτία δικτυωτή, ὅπως στό σχῆμα 19.5α.

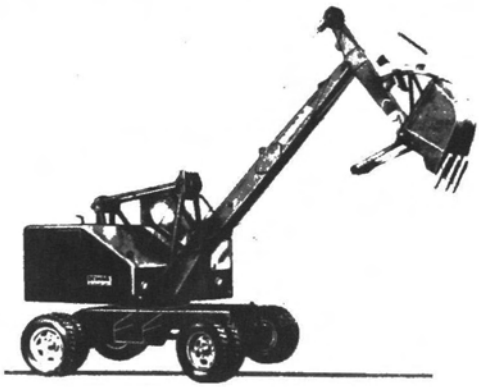
Ὁ μηχανισμός ἀνυψώσεως τοῦ φορτίου, πού ἀποτελεῖται ἀπό τύμπανα καί τροχαλίες, χρησιμεύει καί γιά τήν κίνηση τῶν παρακάτω διατάξεων έκσκαφῆς καί μεταφορᾶς τῶν προϊόντων της.

β) Τό ***μετωπικό πτύο*** χρησιμεύει γιά έκσκαφές έπιφανειῶν πού βρίσκονται στό ἴδιο έπίπεδο μέ τή βάση έδράσεως τοῦ μηχανήματος ἤ ψηλότερα.

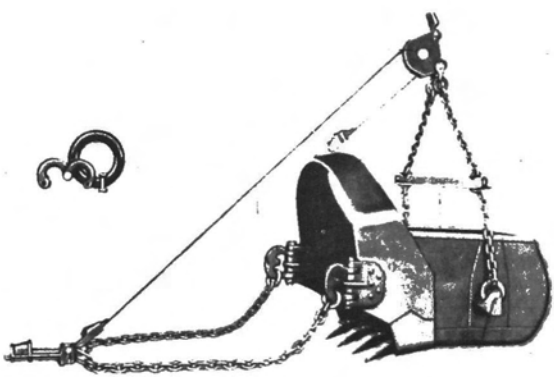
Εἶναι ἕνας κάδος μέ κοιλότητα καί μέ δόντια πού βλέπουν πρός τό ἀντίθετο μέρος τοῦ έκσκαφέα. Τό μετωπικό πτύο σκάπτει ὠθούμενο πρός τό μέρος έκσκαφῆς.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

γ) Τό ***άνεστραμμένο πτύο*** (τσάπα) (σχ. 19.2α καί σχ. 19.5β) χρησιμοποιεῖται γιά ἐκσκαφές σέ ἐπίπεδο κάτω ἀπό τή στάθμη ἐδράσεως τοῦ μηχανήματος καί γιά ἐκσκαφή χαντακιῶν. Ἐδῶ κάδος καί δόντια βλέπουν πρός τό μηχάνημα καί τό σκάψιμο γίνεται μέ ἕλξη τοῦ πτύου πρός τόν ἐκσκαφέα.



Σχ. 19.5β.
Ἐκσκαφέας μέ ἀνεστραμμένο πτύο.

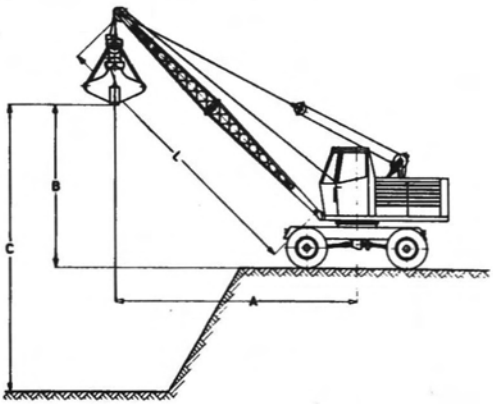


Σχ. 19.5γ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

δ) ***Συρόμενος κάδος*** ἢ ***συρόμενο πτύο*** (σχ. 19.5γ). Τό συρόμενο πτύο γιά νά σκάψει σύρεται μέσα στό χῶρο ἐκσκαφῆς, ἐλκόμενο πρός τόν ἐκσκαφέα. Γιά τό λόγο αὐτό εἶναι κατάλληλο γιά μαλακά ἐδάφη. Τό ἐπίπεδο τῆς ἐπιφάνειας ἐκσκαφῆς εἶναι στό ἴδιο ὕψος ἢ κάτω ἀπό τήν ἐπιφάνεια ἐδράσεως τοῦ μηχανήματος.

ε) ***Ἁρπάγη*** (ἀχιβάδα). Ὁ κάδος τῆς ἁρπάγης ἀποτελεῖται ἀπό δύο κομμάτια, τά ὁποῖα ὅταν κλείνουν σχηματίζουν ἕνα σκαφοειδές δοχεῖο, στό ὁποῖο συγκεντρώνεται τό προϊόν τῆς ἐκσκαφῆς. Ὅταν ἀνοίγουν ἀδειάζει τό φορτίο. Τό ἐπίπεδο τῆς ἐπιφάνειας ἐκσκαφῆς μπορεῖ νά εἶναι σέ ψηλότερη ἢ χαμηλότερη στάθμη, ἀπό τό ἐπίπεδο ἐδράσεως τοῦ ἐκσκαφέα (σχ. 19.5δ).



Σχ. 19.5δ.
Ἐκσκαφέας μέ ἁρπάγη καί μηχανικό σύστημα κινήσεως.

Χρησιμοποιεῖται σέ ὑποβρύχιες ἐκσκαφές, γιατί μέ τήν ἁρπάγη εἶναι δυνατή ἡ ἐκσκαφή σέ ἀρκετό βάθος. Οἱ κινήσεις τῆς ἁρπάγης εἶναι κατακόρυφες, γι' αὐτό ἡ διάταξη αὐτή ἐπιτρέπει ἐκσκαφές μέσα σέ χαντάκια καί γενικά ὅπου δέν ὑπάρχει χῶρος γιά νά χρησιμοποιηθεῖ ἄλλη διάταξη.

Οἱ ἁρπάγες χρησιμοποιοῦνται καί γιά φόρτωση χαλαρῶν ὑλικῶν (ἄμμος, λίθοι, χαλίκια κλπ.) σέ ὀχήματα ἢ ἄδειασμά τους σέ χοάνες γιά νά προωθηθοῦν σέ κεκλιμένα ἐπίπεδα ἢ μεταφορικές ταινίες.

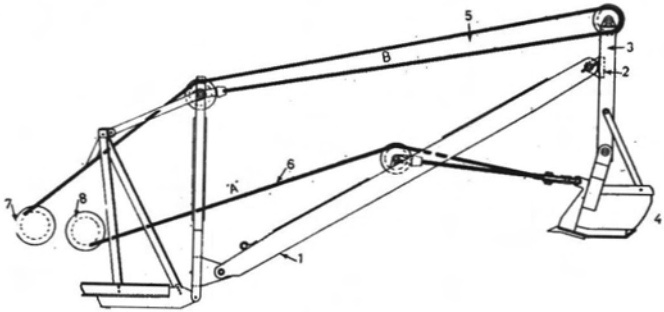
19.6 Λειτουργία ἐκσκαφέων.

Ἡ κίνηση τῶν ἐξαρτημάτων τῶν ἐκσκαφέων, γιά νά ἐπιτευχθεῖ ἕνας κύκλος ἐργασίας τους, μπορεῖ νά γίνει ἢ μέ μηχανικό σύστημα ἢ μέ ὑδραυλικό. Θά περιγράψομε ἕνα μηχανικό σύστημα, πού ἀφορᾶ στήν ἐκσκαφή μέ ἀνεστραμμένο πτύο, πού εἶναι τό συνηθέστερο. Ἡ κίνηση τῶν ἄλλων ἐξαρτημάτων, δηλαδή τοῦ μετω-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

πικοῦ πτύου, τῆς ἁρπάγης καί τοῦ συρόμενου κάδου, γίνονται μέ ἀνάλογους χειρισμούς.

Στό σχῆμα 19.6α φαίνεται ἡ διάταξη τῶν συρματόσχοινων γιά τήν κίνηση ἑνός ἀνεστραμμένου πτύου.



Σχ. 19.6α.
Διάταξη συρματόσχοινων ἀνεστραμμένου πτύου.

Στό ἄκρο τοῦ βραχίονα 1 ὑπάρχει ἡ ἄρθρωση 2, πού ἐπιτρέπει τήν περιστροφή τῆς δοκοῦ 3. Στό ἕνα ἄκρο αὐτῆς τῆς δοκοῦ στερεώνεται ὁ κάδος 4 καί στό ἄλλο ἄκρο της ὑπάρχει τροχαλία, τήν ὁποία περιβάλλει τό καλώδιο 5, πού ἕλκεται ἀπό τό τύμπανο 7. Τό καλώδιο 6 πού ἕλκεται ἀπό τό τύμπανο 8 καταλήγει στόν κάδο 4.

Ἄν ἀφήσομε χαλαρό τό καλώδιο 6 ἡ δοκός 3, παίρνει θέση περίπου παράλληλη πρός τό βραχίονα 1. Μέ κατάλληλη περιστροφή τοῦ τυμπάνου 7 κατεβαίνει ὁ βραχίονας 1, μέχρις ὅτου τά δόντια τοῦ κάδου βυθισθοῦν στό ἔδαφος. Κατόπιν ἕλκεται τό καλώδιο 6, χαλαρώνεται τό καλώδιο 5 καί ὁ κάδος γεμίζει κατά τό χρόνο αὐτό πού σύρεται πρός τό μηχάνημα.

Μετά τό γέμισμα τοῦ κάδου ἀκολουθεῖ ἡ ἀνύψωσή του μέ ἕλξη τοῦ καλωδίου 5. Στή συνέχεια περιστρέφεται τό μηχάνημα μέχρις ὅτου ὁ κάδος ἔλθει στή θέση ἐκκενώσεώς του (σέ ἕνα φορτηγό ὄχημα ἤ χοάνη κεκλιμένου ἐπιπέδου ἤ σέ σωρό).

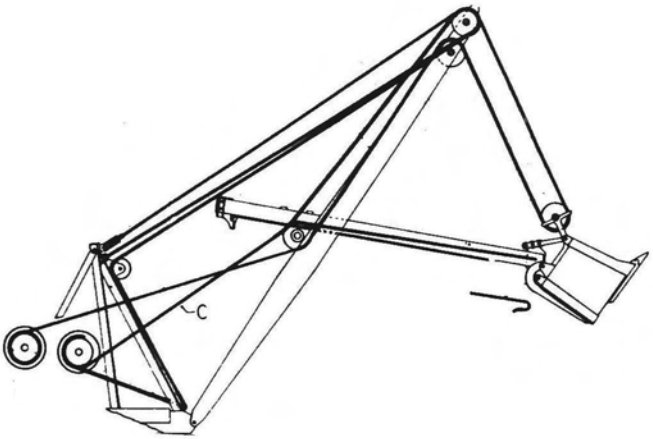
Ἡ ἐκκένωση τοῦ κάδου γίνεται μέ ἀνατροπή του, πού πετυχαίνεται μέ χαλάρωση τοῦ καλωδίου 6 καί ἕλξη τοῦ καλωδίου 5.

Περιστρέφεται πάλι τό μηχάνημα μέχρις ὅτου ὁ κάδος ἔλθει ἐπάνω ἀπό τό χῶρο ἐκσκαφῆς καί κατεβάζεται στό χῶρο αὐτό μέ περιστροφή τοῦ τυμπάνου 6. Στό σημεῖο αὐτό τελειώνει ἕνας κύκλος ἐργασίας καί ἀρχίζει ὁ ἑπόμενος ὅμοιος κύκλος.

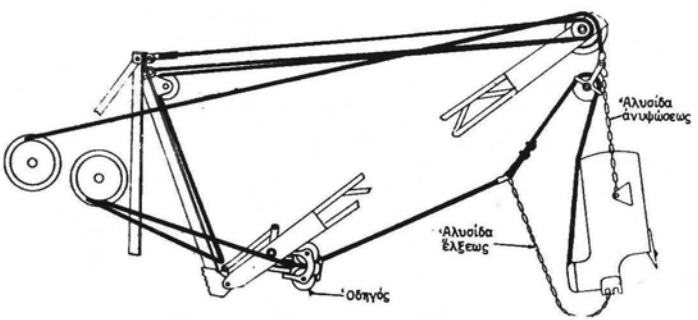
Οἱ παραπάνω χειρισμοί τῶν τυμπάνων καί καλωδίων, γίνονται μέ χειρομοχλούς καί ποδόπληκτρα, πού βρίσκονται στήν καμπίνα τοῦ ὁδηγοῦ ἤ χειριστῆ.

Στά σχήματα 19.6β, 19.6γ καί 19.6δ φαίνονται οἱ διατάξεις συρματόσχοινων γιά τήν κίνηση τῶν ὑπολοίπων ἐξαρτημάτων ἐκσκαφῆς. Ἡ ἐργασία τους ρυθμίζεται μέ παρόμοιους χειρισμούς.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

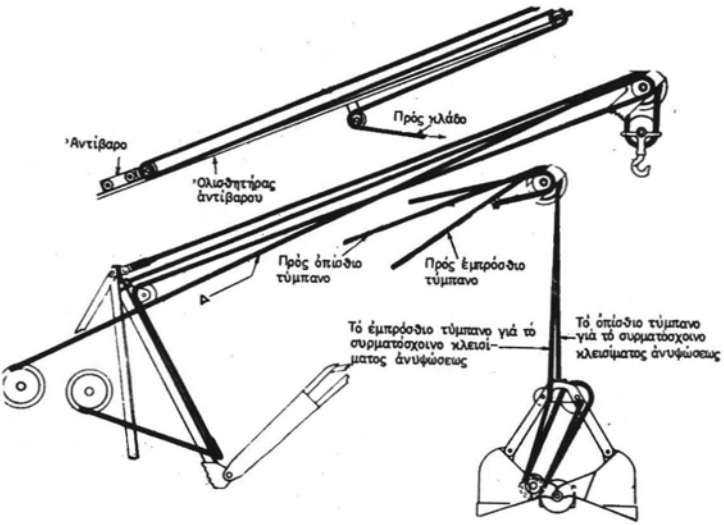


Σχ. 19.6β.
Διάταξη συρματόσχοινου μετωπικοῦ πτύου.



Σχ. 19.6γ.
Διάταξη συρματόσχοινων συρόμενου κάδου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 19.66.
Διάταξη συρματόσχοινου ἀγκίστρου καί ἁρπάγης.

19.7 Τό ὑδραυλικό σύστημα κινήσεως.

Οἱ κινήσεις εἶναι ὅμοιες ὅπως στήν περίπτωση τοῦ μηχανικοῦ συστήματος, μέ τή διαφορά ὅτι γίνονται μέ ὑδραυλικούς κυλίνδρους. Ὁ κινητήρας τοῦ μηχανήματος κινεῖ μιά ἀντλία πού στέλνει λάδι μέ πίεση στούς κυλίνδρους. Ὁ χειρισμός γίνεται μέ χειροκίνητες βαλβίδες. Ὁ χειριστής, μέ ἀνάλογα μέ τή μηχανική κίνηση ποδόπληκτρα καί χειρομοχλούς, τροφοδοτεῖ τούς κατάλληλους γιά κάθε κίνηση κυλίνδρους καί πετυχαίνει τόν κύκλο ἐργασίας πού περιγράψαμε παραπάνω.

Ἕνας τροχοφόρος ὑδραυλικός ἐκσκαφέας μέ ἀνεστραμμένο πτύο φαίνεται στό σχῆμα 19.7. Τό ὑδραυλικό σύστημα ἔχει:

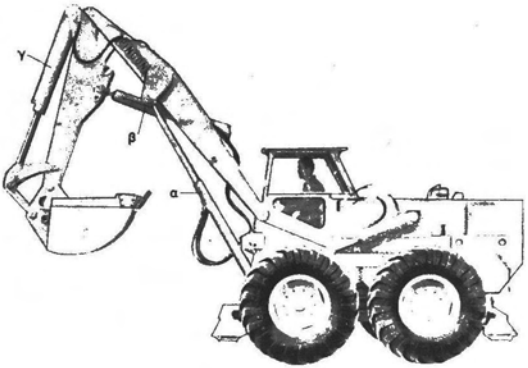
α) Ἕνα ζεῦγος ὑδραυλικῶν κυλίνδρων α, γιά τήν ἀνύψωση τῆς κεραίας.

β) Ἕνα ὑδραυλικό κύλινδρο β γιά τήν ὤθηση ἤ ἕλξη τοῦ βυθιστῆ. Μέ τήν ὤθηση πρός τά ἔξω τοῦ ἀντίστοιχου ἐμβόλου, ὠθεῖται καί ὁ βυθιστής καί ἀντίστροφα.

γ) Ἕνα ὑδραυλικό κύλινδρο γ γιά τήν ἀλλαγή κλίσεως καί ἀνατροπή τοῦ κάδου.

Τό ὑδραυλικό σύστημα κινήσεως ἔχει τό μειονέκτημα ὅτι ἔχει μικρότερο βαθμό ἀποδόσεως. Πλεονεκτεῖ ὅμως γιατί ἀπαιτεῖ ἁπλούστερους χειρισμούς καί ἡ χρησιμοποίησή του γιά τό λόγο αὐτό παρουσιάζει ἀξιόλογη διάδοση. Οἱ νεώτεροι ἐκσκαφεῖς ἔχουν κατά κανόνα ὑδραυλικό σύστημα κινήσεων.

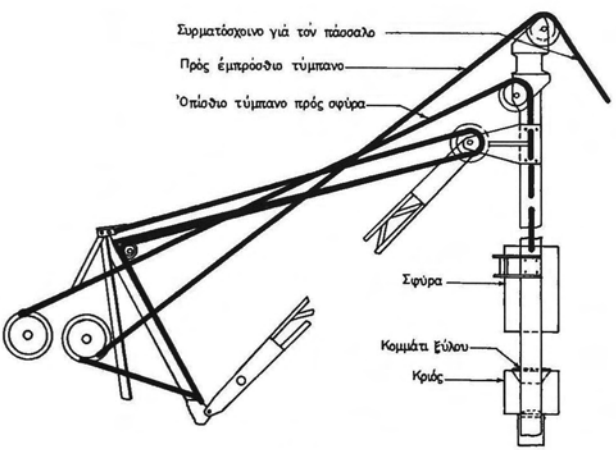
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 19.7.

19.8 Πασσαλοπήκτης.

Ἐκτός ἀπό τά ἐξαρτήματα ἐκσκαφῆς, πού κάνουν τό κύριο ἔργο τῶν ἐκσκαφέων, στούς μηχανισμούς τους μπορεῖ νά προσαρμοσθεῖ καί ἕνα ἐξάρτημα πού λέ-



Σχ. 19.8.
Διάταξη συρματόσχοινων πασσαλοπήκτη.

γεται πασσαλοπήκτης. Τό ἐξάρτημα αὐτό χρησιμεύει γιά ἔμπηξη πασσάλων.

Στό σχῆμα 19.8 φαίνονται τά ἐξαρτήματα ἑνός ἁπλοῦ πασσαλοπήκτη καθώς καί ἡ διάταξη τῶν συρματόσχοινων γιά τή λειτουργία του.

Ἐξαρτήματα τοῦ πασσαλοπήκτη εἶναι: Ἡ σφύρα πού χρησιμοποιεῖται γιά τό κτύπημα τοῦ πασσάλου, ὥστε νά μπηχθεῖ. Ἡ σφύρα ὀλισθαίνει μέσα σέ ὁδηγούς πού ἐξαρτῶνται ἀπό τήν κεφαλή τῆς κεραίας ἤ βραχίονα. Στούς ὁδηγούς τοποθετεῖται καί ὁ πάσσαλος ὁ ὁποῖος κατεβάζεται μέ τή βοήθεια συρματόσχοινου, μέχρις ὅτου τό ἄκρο φθάσει στήν κανονική του θέση. Ἄν εἶναι εὔκολο ἄνδρες τοῦ συνεργείου προπαρασκευάζουν μία ἀβαθή ὀπή γιά τήν ὑποδοχή τοῦ ἄκρου τοῦ πασσάλου.

Στή συνέχεια κατεβάζεται ἡ σφύρα καί τοποθετεῖ ἕνα κάλυμμα στήν κεφαλή τοῦ πασσάλου.

Οἱ ὁδηγοί τοῦ πασσαλοπήκτη τοποθετοῦνται σέ κατακόρυφη θέση καί ἡ σφύρα πέφτει βίαια ἐπάνω στόν πάσσαλο καί τόν μπήγει.

19.9 Μέτρα ἀσφάλειας — Συντήρηση — Ἔλεγχοι.

19.9.1 Ἀπό τό χειριστή.

Ὁ κάδος ἤ ἡ ἁρπάγη νά μήν πέφτει στό ἔδαφος μέ ὁρμή, ἀλλά νά συγκρατεῖται μέ τήν πέδη τή στιγμή πού πλησιάζει στό ἔδαφος.

Νά μήν ἀνυψώνεται ὁ κάδος ἤ ἡ ἁρπάγη μέχρι τήν κεραία, γιατί φθείρονται τά συρματόσχοινα καί οἱ τροχαλίες. Νά μήν περιστρέφεται τό συγκρότημα πρίν ὁ κάδος ἤ ἡ ἁρπάγη ἀνυψωθοῦν ἀπό τό ἔδαφος.

Νά μήν περιστρέφεται ὁ κάδος ἤ ἡ ἁρπάγη πάνω ἀπό τά κεφάλια τῶν ἐργατῶν, ἐκτός ἄν αὐτό εἶναι ἀπόλυτα ἀπαραίτητο. Νά μή κτυποῦν τά ἐξαρτήματα ἐκσκαφῆς στό πλαίσιο τοῦ ὀχήματος ἤ σέ ἄλλα ἀντικείμενα. Τά δόντια τῆς ἁρπάγης πρέπει νά διατηροῦνται σταθερά καί κοφτερά.

Τά συρματόσχοινα τῆς ἁρπάγης νά μή χαλαρώνονται πολύ, γιατί γίνεται ἐμπλοκή στά τύμπανα. Τά συρματόσχοινα στό συρόμενο κάδο νά εἶναι τεντωμένα γιά νά μή συστρέφονται.

Πρίν χρησιμοποιηθεῖ τό μηχάνημα γιά ἐκσκαφή καί ἀνύψωση γίνεται ἔλεγχος, ἄν τά συρματόσχοινα καί τά φορτία εἶναι καλά στερεωμένα, ἄν τά συρματόσχοινα δέν εἶναι φθαρμένα καί ἄν τό μηχάνημα εἶναι κατά τό δυνατό σέ ὁριζόντια θέση.

19.9.2 Ἀπό τούς τεχνίτες.

Γιά νά διατηρηθεῖ τό μηχάνημα σέ καλή κατάσταση καί νά ἐργάζεται ἀποδοτικά πρέπει νά λιπαίνεται ὅπως καθορίζεται στήν πινακίδα λιπάνσεώς του. Ἡ πινακίδα λιπάνσεως καθορίζει τά σημεῖα λιπάνσεως ἤ πληρώσεως μέ λάδι, τό εἶδος τοῦ λιπαντικοῦ πού θά χρησιμοποιηθεῖ καί τά διαστήματα λιπάνσεως πού καθορίζονται ἤ μέ χρονικά ὅρια ἤ μέ ὧρες λειτουργίας.

α) Ὅλοι οἱ κοχλίες τῆς κεραίας πρέπει νά εἶναι καλά σφιγμένοι. Οἱ ἄξονες καί οἱ τροχαλίες πού βρίσκονται στό ἄκρο τῆς κεραίας, πρέπει κατά χρονικά διαστήματα νά ἐλέγχονται καί ὅταν παρουσιάζουν φθορά νά ἀντικαθίστανται.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

β) Ἐλέγχονται κατά περιόδους οἱ ἁρπάγες ἤ κάδοι, γιά χαλαρούς κοχλίες, περικόχλια, ἀσφαλιστικές περόνες καί γιά φθαρμένους ἄξονες ἤ δακτυλίδια.

γ) Τά δόντια τῶν κάδων πρέπει νά στρέφονται κατά καιρούς γιά νά φθείρονται ὁμοιόμορφα. Ὅταν φθαροῦν πολύ ἤ προσθέτεται ὑλικό μέ συγκόλληση ἤ ἀντικαθίστανται μέ καινούργιους.

δ) Τό καλώδιο ἀνατροπῆς τοῦ συρόμενου κάδου μπορεῖ εὔκολα νά ἀντικατασταθεῖ μέ ἕνα κομμάτι ἀπό ἄχρηστο συρματόσχοινο. Ἡ συντήρηση τῶν ὑπολοίπων ἐξαρτημάτων ἐξετάζεται σέ ἄλλα κεφάλαια καί στό μάθημα τῶν Μηχανημάτων ἀνυψώσεως καί μετακινήσεως ὑλικῶν.

19.10 Ἐρωτήσεις.

1. Σέ ποιές κατηγορίες διακρίνονται οἱ ἐκσκαφεῖς ἀπό τήν ἄποψη λειτουργίας τους;
2. Τί εἶναι κύκλος λειτουργίας σέ ἕνα ἐκσκαφέα;
3. Ποιά τά κύρια ἐξαρτήματα ἐκσκαφῆς καί ποιά τά κύρια χαρακτηριστικά τῆς κάθε διατάξεως ἐκσκαφῆς;
4. Πῶς λειτουργεῖ ἕνας ἐκσκαφέας μέ διάταξη ἀνεστραμμένου πτύου;
5. Τί μέτρα πρέπει νά λαμβάνει ὁ χειριστής κατά τή διάρκεια μιᾶς ἐργασίας ἐκσκαφῆς;

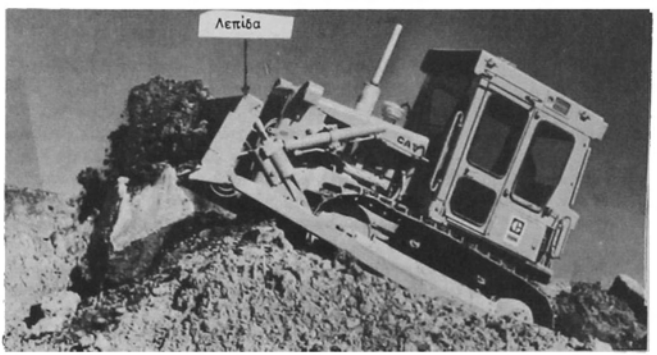
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ

ΠΡΟΩΘΗΤΕΣ

20.1 Γενικά — Χρησιμότητα τῶν προωθητῶν.

Ὁ προωθητής εἶναι ἑλκυστήρας ἐπάνω στόν ὁποῖο ἔχει προσαρμοσθεῖ κατάλληλα μιά λεπίδα προωθήσεως χωμάτων (ἀνήκει στά χωματουργικά μηχανήματα). Πάντοτε, στούς προωθητές, ἡ λεπίδα προωθήσεως εἶναι τοποθετημένη στήν πρόσθια πλευρά τοῦ ἑλκυστήρα, εἴτε αὐτός εἶναι ἑρπυστριοφόρος (σχ. 20.1α), εἴτε τροχοφόρος (μέ ἐλαστικούς τροχούς) (σχ. 20.1β).



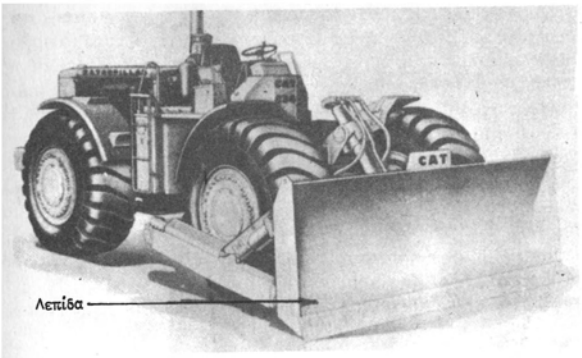
Σχ. 20.1α.
Ἑρπυστριοφόρος πρωθητής σέ ὥρα ἐργασίας.

Οἱ προωθητές χρησιμοποιοῦνται γιά τήν ἐκσκαφή τοῦ ἐδάφους σέ πάχος 10 μέχρι 50 cm (ἐπίπεδος ἐκσκαφέας) καί τή μεταφορά τῶν ὑλικῶν ἐκσκαφῆς μετωπικά ἤ μέ μικρή κλίση ὡς πρός τόν κατά μῆκος ἄξονα κινήσεώς τους.

Ἡ ἀκτίνα ἐνέργειας τῶν προωθητῶν εἶναι μικρή. Ἡ οἰκονομική ἀπόσταση μεταφορᾶς ὑλικῶν σέ ἐργασίες μέ προωθητή βρίσκεται μεταξύ 8 καί 60 m (ἑρπυστριοφόροι) καί 8 μέχρι 100 m (τροχοφόροι).

Οἱ ἐργασίες πού περιλαμβάνονται στήν κύρια χρήση τῶν προωθητῶν ἐκτελοῦνται μέ τόν κλασικό ἐξοπλισμό του, δηλαδή τή λεπίδα προωθήσεως. Εἶναι ὅμως δυνατό ἕνας προωθητής νά ἐξοπλισθεῖ καί μέ πρόσθετες εἰδικές διατάξεις, ἐπε-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 20.1β.
Τροχοφόρος προωθητής σέ στάση.

κτείνοντας τίς δυνατότητές του στήν έκτέλεση καί ἄλλων ἐργασιῶν, ὅπως ἀνύψωση, φόρτωση καί ἀπόθεση ὑλικῶν, ἐκρίζωση μεγάλων δέντρων, διάσπαση σκληρῶν ἤ παγωμένων ἐδαφῶν. Ἔτσι μποροῦμε νά ποῦμε ὅτι ὁ προωθητής εἶναι χωματουργικό μηχάνημα γενικῆς χρήσεως στά περισσότερα τεχνικά ἔργα.

Ἡ ἐκλογή τοῦ τύπου τοῦ προωθητῆ γιά τή χρησιμοποίησή του σέ ἕνα συγκεκριμένο ἔργο ἐπηρεάζεται ἀπό:

α) Τό εἶδος τῆς ἐργασίας, πού καλεῖται νά πραγματοποιήσει.

β) Τόν τύπο τοῦ ἑλκυστήρα του.

γ) Τό σύστημα ἀναρτήσεως τῆς λεπίδας του (μηχανικό ἤ ὑδραυλικό), ὅπως θά δοῦμε παρακάτω.

20.2 Κύρια μέρη προωθητῶν — Χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Ὅπως εἴδαμε καί στήν παράγραφο 20.1 ἕνας προωθητής ἀποτελεῖται βασικά ἀπό τόν ἑλκυστήρα καί τό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας του.

α) Ἑλκυστήρας.

Τά κύρια μέρη τοῦ ἑλκυστήρα (ἑρπυστριοφόρου ἤ τροχοφόρου) καί τά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους περιγράψαμε στό κεφάλαιο 18 (παράγρ. 18.2). Θά πρέπει ὅμως νά τονίσομε γιά τούς προωθητές ὅτι:

1) Ὁ κινητήρας τοῦ ἑλκυστήρα τους εἶναι κατά κανόνα Ντῆζελ ὑδρόψυκτος (πετρελαιοκινητήρας). Σέ μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται καί ἀερόψυκτοι κινητῆρες.

Στούς διάφορους τύπους τῶν ἑρπυστριοφόρων προωθητῶν ἡ ἰσχύς τοῦ κινητήρα τους εἶναι 10 μέχρι καί 430 PS, ἐνῶ οἱ τροχοφόροι προωθητές ἔχουν κινητῆρες ἰσχύος ἀπό 150 μέχρι καί 600 PS.

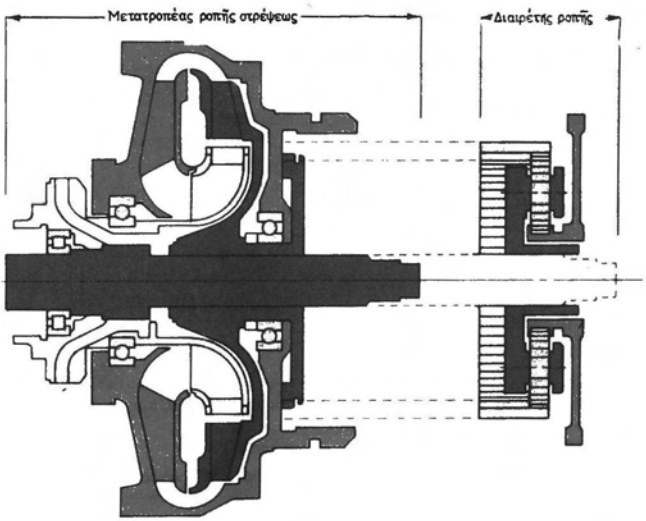
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2) Σέ άνώμαλο ἔδαφος ὁ τροχοφόρος προωθητής ταλαντεύεται κατά τήν ἐργασία του, περισσότερο ἀπό τόν ἀντίστοιχο ἑρπυστριοφόρο, γιατί (ὁ πρῶτος) στηρίζεται μόνο σέ τέσσερα σημεῖα. Στήν περίπτωση αὐτή ὁ τροχοφόρος προωθητής δέν πετυχαίνει ἀκρίβεια ἐργασίας στήν ἐξομάλυνση τῶν ἀνωμαλιῶν τοῦ ἐδάφους.

3) Τά κιβώτια ταχυτήτων τῶν ἑλκυστήρων τῶν προωθητῶν, στήν περίπτωση τῆς μηχανικῆς μεταδόσεως κινήσεως, ἔχουν 4 μέχρι 6 βαθμίδες ταχύτητας γιά τήν πρός τά ἐμπρός κίνησή τους καί 3 μέχρι 6 βαθμίδες γιά τήν πρός τά πίσω κίνηση. Οἱ βαθμίδες τῆς πρός τά ἐμπρός κινήσεως δίνουν μεγαλύτερο ὑποπολλαπλασιασμό στροφῶν ἀπό τίς βαθμίδες τῆς πρός τά πίσω κινήσεως.

Αὐτό πρέπει νά γίνεται, γιατί ὁ προωθητής στήν κίνησή του πρός τά ἐμπρός συναντᾶ πολύ μεγαλύτερη ἀντίσταση (σκάψιμο καί ὥθηση χωμάτων) παρά στήν κίνησή του πρός τά πίσω, πού πραγματοποιεῖται χωρίς φορτίο.

4) Οἱ ἑρπυστριοφόροι προωθητές μέσου καί μεγάλου μεγέθους καί ὅλοι οἱ τροχοφόροι εἶναι ἐφοδιασμένοι συνήθως μέ μετατροπέα ροπῆς στρέψεως (σχ. 20.2α).



Σχ. 20.2α.
Μετατροπέας ροπῆς στρέψεως μέ διαιρέτη ροπῆς.

Οἱ προωθητές μέ μετατροπέα ροπῆς στρέψεως (βλέπε καί παράγρ. 18.2) παρουσιάζουν τά παρακάτω πλεονεκτήματα:

α) Ἡ ταχύτητα τῆς μηχανῆς (κινητήρα) προσαρμόζεται αὐτόματα στήν ἀντίστα-

ση κοπῆς καί προώσεως τῶν χωμάτων, πού άναπτύσσεται πάνω στή λεπίδα. Άποτέλεσμα τῆς αὐτόματης προσαρμογῆς τῆς ταχύτητας τοῦ προωθητῆ εἶναι ἡ μεγαλύτερη ἀπόδοσή του σέ ἔργο.

β) Σέ ἀπότομη αὔξηση τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἐδάφους στή λεπίδα, δέν ὑπάρχει κίνδυνος πτώσεως τῶν στροφῶν τοῦ κινητήρα, γιατί τότε θά ἦταν ἀναγκασμένος ὁ χειριστής τοῦ μηχανήματος νά ἐνεργήσει γρήγορα καί μέ τούς κατάλληλους χειρισμούς νά φέρει πάλι τίς στροφές τοῦ κινητήρα στήν κανονική τους τιμή. Συμπέρασμα: ἡ ἐργασία τοῦ χειριστῆ γίνεται πιό ἄνετη.

γ) Ὁ κινητήρας ἐργάζεται μέ πολύ μικρές αὐξομοιώσεις τοῦ φορτίου κατά τή διαδρομή κοπῆς καί προώσεως τοῦ ἐδάφους. Αὐτό εἶναι ὁπωσδήποτε εὐνοϊκό γιά τήν ἀπόδοση τοῦ προωθητῆ καί γιά τό χρόνο ζωῆς του.

Τά πλεονεκτήματα πού ἀναφέραμε πιό ἐπάνω καλύπτουν τά μειονεκτήματα τῶν μηχανημάτων μέ μετατροπέα ροπῆς στρέψεως, πού εἶναι: Χαμηλός βαθμός ἀποδόσεως καί μεγάλο κόστος ἀγορᾶς τοῦ μετατροπέα ροπῆς.

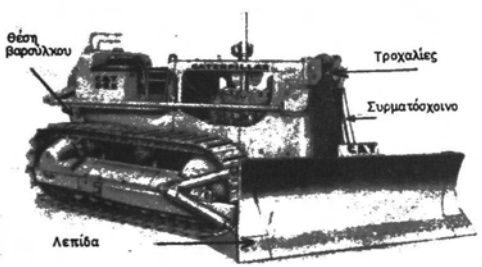
Τά κιβώτια ταχυτήτων τῶν ἑλκυστήρων τῶν προωθητῶν μέ μετατροπέα ροπῆς στρέψεως ἔχουν 2 μέχρι 6 βαθμίδες ταχύτητας.

β) Σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως λεπίδας.

Δύο εἴδη συστημάτων ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας προωθήσεως διακρίνομε, τό μηχανικό καί τό ὑδραυλικό.

Τό μηχανικό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως εἶναι καί τό παλιότερο.

Ὁ μηχανισμός ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας, στό σύστημα αὐτό, ἀποτελεῖται βασικά ἀπό τροχαλίες καί ἕνα βαροῦλκο, στό ὁποῖο τυλίγεται τό συρματόσχοινο τοῦ συστήματος (σχ. 20.2β).



Σχ. 20.2β.
Ἑρπυστριοφόρος προωθητής μέ μηχανικό σύστημα ἀναρτήσεως - κινήσεως λεπίδας.

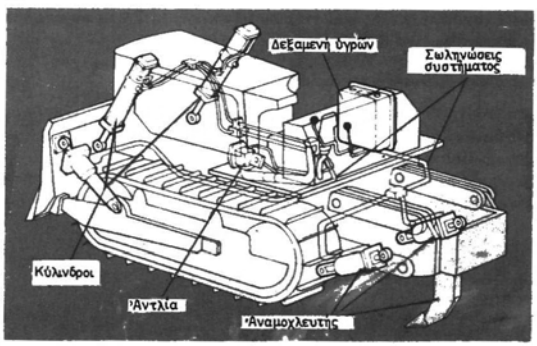
Στήν περίπτωση αὐτή, στίς ἐργασίες ἐκσκαφῆς, ἐνεργεῖ μόνο τό βάρος τῆς λεπίδας τοῦ προωθητῆ. Γι' αὐτό ἕνας προωθητής μέ μηχανικό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας του δέν μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ σέ χωματουργικές ἐργασίες πολύ σκληροῦ ἐδάφους (ἡ λεπίδα ἀναπηδᾶ χωρίς νά σκάβει).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Η συντήρηση ένός μηχανικοῦ συστήματος άναρτήσεως-κινήσεως λεπίδας εἶναι εὔκολη καί ἡ ἀποκατάσταση ὁποιασδήποτε βλάβης του δέν παρουσιάζει δυσκολίες καί πραγματοποιεῖται σέ σχετικά σύντομο χρόνο.

Σήμερα, στά τεχνικά ἔργα, χρησιμοποιοῦνται προωθητές μέ ὑδραυλικό σύστημα άναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας τους. Σέ ἕνα τέτοιο σύστημα ἀπαραίτητα στοιχεῖα γιά τή λειτουργία του εἶναι: Η κινητήρια μηχανή (ὁ κινητήρας τοῦ ἐλκυστήρα), ἡ ἀντλία, οἱ ὑδραυλικοί κύλινδροι μέ ἔμβολα (καταναλωτές ὑδροστατικῆς ἐνέργειας) καί τά ὄργανα διανομῆς καί ἐλέγχου, ὅπως οἱ σωληνώσεις, οἱ διάφορες βαλβίδες, δικλεῖδες, ρυθμιστές κλπ.

Η ὕπαρξη ὑδραυλικοῦ συστήματος στόν προωθητή τοῦ δίνει τή δυνατότητα νά ἐξοπλισθεῖ μέ πρόσθετες διατάξεις γιά τήν ἐπέκταση τῶν ἐργασιῶν πού προσφέρει. Ἕνα ὑδραυλικό σύστημα άναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας προωθητῆ μέ πρόσθετη διάταξη άναμοχλευτῆ παρουσιάζεται σέ ἁπλή μορφή στό σχῆμα 20.2γ.



Σχ. 20.2γ.
Ὑδραυλικό σύστημα προωθητῆ (ὑδραυλικός προωθητής).

Η πίεση λειτουργίας τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος ἑνός προωθητῆ εἶναι τῆς τάξεως τῶν 100 At.

Τό ὑδραυλικό σύστημα άναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας ἑνός προωθητῆ ὑπερτερεῖ τοῦ άντίστοιχου μηχανικοῦ συστήματος.

1) Ὡς πρός τήν ἱκανότητα ἐκσκαφῆς.

Στήν περίπτωση τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος ἡ ὑπερνίκηση τῆς άντιστάσεως τοῦ ἐδάφους κατά τήν ἐκσκαφή πετυχαίνεται καί μέ τή συνδρομή τοῦ βάρους τοῦ προωθητῆ (ὄχι μόνο τῆς λεπίδας του). Γι' αὐτό ὁ ὑδραυλικός προωθητής εἶναι κατάλληλος καί γιά ἐκσκαφή σκληροῦ ἐδάφους.

2) Προσφέρεται καλύτερα γιά τή διάστρωση καί ἰσοπέδωση συσσωρευμένων ὑλικῶν. Αὐτό συμβαίνει, γιατί ἡ λεπίδα του μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ ἔτσι, ὥστε ἡ διάστρωση νά γίνεται ὁμοιόμορφα καί σέ καθορισμένο πάχος (σταθερή θέση τῆς λεπίδας ὡς πρός τόν ἐλκυστήρα).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἕνας ἐπιδέξιος χειριστής ὑδραυλικοῦ προωθητῆ μπορεῖ νά πραγματοποιήσει ἐργασίες ἰσοπεδώσεως, πού συγκρίνονται μέ ἐκεῖνες τῶν ἰσοπεδωτῶν (βλέπε κεφάλαιο 21).

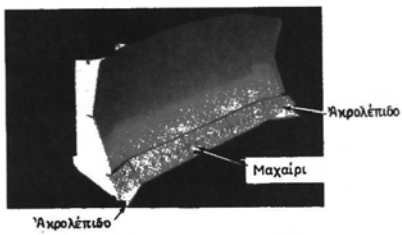
γ) Λεπίδα προωθήσεως.

Ἡ λεπίδα τῶν προωθητῶν κατασκευάζεται ἀπό φύλλο χάλυβα μέ μεγάλο πάχος καί μέ ἰσχυρές ἐνισχύσεις στό πίσω μέρος (πρός τήν πλευρά τοῦ ἑλκυστήρα). Ἡ τομή τῆς λεπίδας ἀπό κατακόρυφο ἐπίπεδο, παράλληλο πρός τόν ἄξονα κινήσεως τοῦ προωθητῆ, εἶναι συνήθως ἐξελιγμένη. Διαπιστώθηκε ὅτι μιά τέτοια μορφή λεπίδας ἀποδίδει περισσότερο στήν ἐργασία.

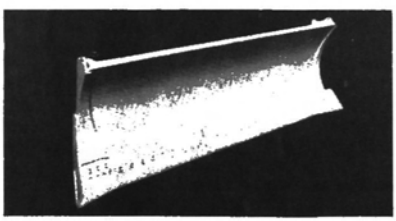
Στό πρόσθιο κάτω μέρος τῆς λεπίδας διακρίνομε τήν κοπτική ἀκμή (μαχαίρι), πού συνδέεται στό κύριο σῶμα τῆς λεπίδας μέ ἰσχυρή κοχλίωση. Στά ἄκρα τῆς κοπτικῆς ἀκμῆς εἶναι τοποθετημένα τά ἀκρολέπιδα (σχ. 20.2δ).

Τό μαχαίρι καί τά ἀκρολέπιδα κατασκευάζονται ἀπό σκληρό εἰδικό χάλυβα, πού ἀντέχει σέ φθορά. Ἡ ἀντικατάστασή τους εἶναι ὁπωσδήποτε εὔκολη. Ἀνάλογα μέ τίς ἐργασίες πού ἐκτελοῦν, οἱ λεπίδες τῶν προωθητῶν χωρίζονται σέ δύο βασικούς τύπους. Σέ μετωπικές λεπίδες (σχ. 20.2δ) καί σέ γωνιούμενες (σχ. 20.2ε).

Ἡ μετωπική λεπίδα ἔχει μικρότερο πλάτος καί μεγαλύτερο ὕψος σέ σχέση μέ τή γωνιούμενη λεπίδα, γι' αὐτό καί ἔχει μεγαλύτερη δύναμη ἐκσκαφῆς.



Σχ. 20.2δ.
Λεπίδα προωθητῆ (μετωπική).



Σχ. 20.2ε.
Λεπίδα προωθητῆ (γωνιούμενη).

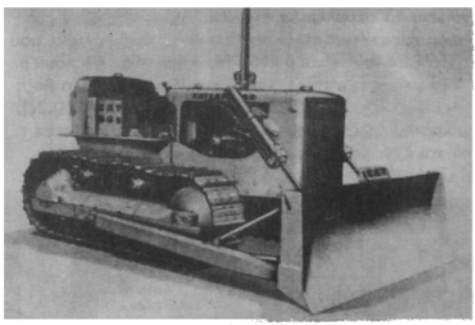
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

δ) Προωθητές μέ μετωπική λεπίδα.

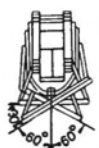
Οἱ προωθητές αὐτοί ἔχουν τή λεπίδα κάθετη σέ σχέση μέ τόν κατά μῆκος ἄξονα τοῦ προωθητῆ. Ἡ λεπίδα μπορεῖ νά ἀνεβαίνει καί νά κατεβαίνει, νά παίρνει ἐλαφρά κλίση ὡς πρός τό κατακόρυφο ἐπίπεδο ἤ νά κλίνει πρός τά ἐμπρός ἤ πίσω, χωρίς ὅμως νά μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ πρός τά ἀριστερά ἤ δεξιά τῆς ὁριζόντιας καθέτου πρός τόν κατά μῆκος ἄξονα τοῦ ἑλκυστήρα (σχ. 20.2στ).

Ἡ κατάλληλη ρύθμιση τῆς λεπίδας σέ αὐτούς τούς προωθητές αὐξάνει τήν ἀπόδοση ἐργασίας τους.

Οἱ προωθητές μέ μετωπική λεπίδα προσφέρονται καλύτερα γιά μετωπική ὤθηση ὑλικῶν ἐκσκαφῆς, γιά ἄνοιγμα τάφρων, γιά κατασκευή ἐπιχωμάτων.



Σχ. 20.2στ.
Προωθητής μέ μετωπική λεπίδα (Bulldozer).



Σχ. 20.2ζ.
Θέσεις γωνιούμενης λεπίδας προωθητή (φ = 60°) (Angledozer)

ε) Προωθητές μέ γωνιούμενη λεπίδα (Angledozers).

Οἱ προωθητές αὐτοί κατασκευάζονται ἔτσι ὥστε ἡ λεπίδα τους νά μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ κατά μιά γωνία μέχρι 30° περίπου πρός τά δεξιά ἤ ἀριστερά τῆς ὁριζόντιας καθέτου πρός τόν κατά μῆκος ἄξονα τοῦ προωθητῆ (σχ. 20.2ζ).

Ἡ λεπίδα μπορεῖ ἐπίσης νά τοποθετηθεῖ κάθετα πρός τόν κατά μῆκος ἄξονα τοῦ προωθητῆ γιά μετωπική προώθηση. Ὅταν ἡ λεπίδα εἶναι ὑπό γωνία μπορεῖ ἡ κλίση της νά φθάσει μέχρι καί 300 mm, μέ ἀποτέλεσμα τήν αὔξηση τῆς ἱκανότητας ἐκσκαφῆς τοῦ προωθητῆ.

Ὁ προωθητής αὐτῆς τῆς κατηγορίας χρησιμοποιεῖται περισσότερο ἀποδοτικά σέ ἐργασίες, πού ἀπαιτοῦν πλευρική προσβολή, ὅπως εἶναι ἡ κατασκευή δρόμων σέ πλαγιές λόγων καί ἡ ἐπιχωμάτωση τάφρων. Χρειάζεται ἰδιαίτερη προσοχή γιά νά ἀποφεύγονται οἱ ὑπερφορτώσεις τῆς λεπίδας τοῦ προωθητῆ αὐτοῦ, γιατί ὑπάρχει κίνδυνος γιά πιθανή θραύση ἤ παραμόρφωση τῶν πλευρικῶν βραχιόνων της. Τέτοιες βλάβες μειώνουν τήν ἀξία τῶν πλεονεκτημάτων τῶν προωθητῶν μέ γωνιούμενη λεπίδα, ὅπου ἀπαιτεῖται ἀκρίβεια στίς ἐκσκαφές.

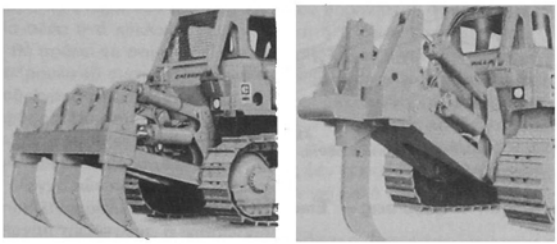
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Γιά τήν ἐργασία τῶν προωθητῶν μέ γωνιούμενη λεπίδα θά πρέπει νά καταρτίζεται τέτοιο πρόγραμμα, ὥστε νά μή διακόπτεται συχνά ἡ ἐργασία τοῦ προωθητῆ ἀπό τό χειριστή του, γιά τή ρύθμιση τῆς θέσεως τῆς λεπίδας.

20.3 Πρόσθετες διατάξεις προωθητῶν.

Οἱ προωθητές, ὅπως ἀναφέραμε καί πιό ἐπάνω, μποροῦν νά ἐξοπλισθοῦν μέ πρόσθετες διατάξεις γιά νά εἶναι σέ θέση νά ἐπεκτείνουν τίς δυνατότητες ἐργασίας τους.

Σέ χωματουργικές ἐργασίες, πού πρέπει νά πραγματοποιηθεῖ ἀφαίρεση μεγάλων λίθων, ριζῶν δέντρων ἤ νά γίνει θρυμματισμός καί χαλάρωση σκληροῦ ἐδάφους καί γιά νά διευκολυνθεῖ ἡ ἐργασία ἄλλων μηχανημάτων (Ἰσοπεδωτής, ἀποξέστης) χρησιμοποιεῖται εἰδική πρόσθετη διάταξη στό πίσω μέρος τοῦ προωθητῆ, μέ ἕνα, δύο ἤ περισσότερα σκαπτικά νύχια. Ἡ διάταξη αὐτή λέγεται ἀναμοχλευτής (ripper) (σχ. 20.2γ καί 20.3α).



Σχ. 20.3α.
Ἀναμοχλευτής (Pipper) μέ τρία, ἕνα καί πέντε σκαπτικά νύχια.

Ὁ ἀναμοχλευτής συνδέεται ὑδραυλικῶς μέ τό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας τοῦ προωθητῆ (σχ. 20.2γ).

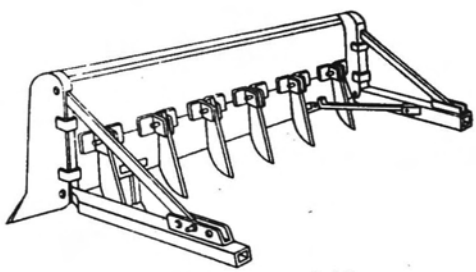
Οἱ δυνάμεις πού ἀναπτύσσονται τή στιγμή πού μπήγεται τό δόντι τοῦ ἀναμοχλευτή στό ἔδαφος, μπορεῖ νά εἶναι καί μεγαλύτερες ἀπό 20 tοn.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἐπίσης σκαπτικά δόντια μπορεῖ νά τοποθετηθοῦν, γιά τόν ἴδιο παραπάνω σκοπό, στό πίσω μέρος τῆς λεπίδας τοῦ προωθητῆ (σχ. 20.3β).

Στήν περίπτωση αὐτή τά δόντια σκάβουν τό ἔδαφος, ὅταν ὁ προωθητής κινεῖται πρός τά πίσω. Ὅταν ὁ προωθητής κινεῖται πρός τά ἐμπρός τά δόντια ἁπλῶς σύρονται στό ἔδαφος.

Οἱ παραπάνω πρόσθετες διατάξεις σέ προωθητές, εἶναι καί οἱ περισσότερο χρησιμοποιήσιμες.



Σχ. 20.3β.
Σκαπτικά δόντια σέ λεπίδα προωθητῆ.

20.4 Συντήρηση — Ρυθμίσεις — Ἐπισκευές προωθητῶν.

Σχετικά μέ τή συντήρηση τοῦ κινητήρα, τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως, τῶν ἐρπυστριῶν, τῶν ἐλαστικῶν τροχῶν κλπ. κάθε προωθητῆ ἰσχύουν τά ἴδια ὅπως καί γιά τούς ἑλκυστῆρες (παράγρ. 18.3). Ἡ προληπτική συντήρηση καί οἱ ρυθμίσεις τῶν διαφόρων τμημάτων μηχανισμῶν καί ὀργάνων τοῦ προωθητῆ πρέπει νά πραγματοποιοῦνται μέ ἀκρίβεια καί σχολαστικότητα, σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ τοῦ μηχανήματος.

Τήν ἄμεση καί μεγαλύτερη καταπόνηση σέ κάθε προωθητή κατά τήν ἐργασία του δέχεται ἡ λεπίδα καί τό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεώς της.

Οἱ κοχλίες συνδέσεως τοῦ μαχαιριοῦ καί τῶν ἀκρολεπίδων μέ τό κυρίως σῶμα τῆς λεπίδας πρέπει νά εἶναι σφιγμένοι κανονικά (ἔλεγχος μέ δυναμόκλειδο) καί νά ἐπιθεωροῦνται καθημερινά γιά «λασκάρισμα».

Τά φθαρμένα ἀκρολέπιδα καί τό μαχαίρι τῆς λεπίδας πρέπει νά ἀντικαθίστανται ἀμέσως. Οἱ ἀρθρώσεις συνδέσεως καί οἱ βραχίονες πού συνδέουν τή λεπίδα μέ τόν ἑλκυστήρα πρέπει νά ἐλέγχονται συχνά γιά παραμορφώσεις.

Στούς προωθητές μέ μηχανικό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας ἐπιθεωροῦνται τά συρματόσχοινα καί ἀντικαθίστανται ἀμέσως μόλις παρατηρηθεῖ τό παραμικρό ἐλάττωμα. Αὐτό ἀποτελεῖ καί βασικό κανόνα ἀσφάλειας. Ἰδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στόν ἔλεγχο τῆς καταστάσεως τῶν τροχαλιῶν τοῦ συστήματος (κυρίως γιά φθορά αὐλακώσεων).

Στούς προωθητές μέ ὑδραυλικό σύστημα ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

δέν πρέπει γιά κανένα λόγο ὁ κινητήρας τοῦ μηχανήματος νά λειτουργεῖ, ὅταν τό σύστημα αὐτό παρουσιάζει ὁποιαδήποτε λειτουργική ἀνωμαλία.

Συστηματική καί χωρίς διακοπή πρέπει νά εἶναι ἡ παρακολούθηση τῆς στεγανότητας τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος καί ἡ ἐξάλειψη τῶν πιθανῶν αἰτιῶν τῆς διαρροῆς ὑγρῶν (σφίξιμο συνδέσμων σωληνώσεων, ἀντικατάσταση δακτυλίων, τσιμούχας, σαλαμάστρας, φλάντζας κλπ.).

Κατά διαστήματα συμπληρώνομε τό ὑγρό τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος στό ντεπόζετο (δεξαμενή), ὥστε ἡ στάθμη του νά διατηρεῖται σταθερή καί στό κανονικό της σημεῖο.

Τό εἶδος τοῦ ὑγροῦ πού χρησιμοποιεῖται σέ κάθε ὑδραυλικό σύστημα προωθητῆ καθορίζει ὁ κατασκευαστής τοῦ μηχανήματος. Κακῆς ποιότητας ὑδραυλικό ὑγρό ἀφήνει κατάλοιπα μέ ἀποτέλεσμα τήν πρόωρη ἀπόφραξη φίλτρων, σωληνώσεων κλπ. Προσοχή ἀκόμη χρειάζεται καί τό ἰξῶδες τοῦ ὑδραυλικοῦ ὑγροῦ.

Οἱ κίνδυνοι ἀπό ὑγρό μέ ἀντικανονικό ἰξῶδες εἶναι: σπηλαίωση στό δίκτυο, δύσκολη κυκλοφορία, ὑπερθέρμανση, διαρροή ὑγρῶν κλπ.

Βασική αἰτία ἀνωμαλιῶν στή λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος εἶναι καί ἡ παρουσία ἀέρα στό κύκλωμά του. Ἀπαραίτητη ἡ ἀφαίρεση τοῦ ἀέρα.

Ἐδῶ θά πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι σημαντικό ὄργανο γιά τήν εὔρυθμη λειτουργία τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος εἶναι ἡ βαλβίδα ἀνακουφίσεως πού περιορίζει τήν πίεση τοῦ ὑγροῦ στήν ἐπιθυμητή τιμή. Παρουσία ἀκαθαρσιῶν καί ἀέρα στό σύστημα, φθορά ἐξαρτημάτων της, ἀποτελοῦν κύριες αἰτίες κακῆς λειτουργίας τῆς βαλβίδας ἀνακουφίσεως καί κατά συνέπεια ὅλου τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος.

Οἱ κύλινδροι τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος δέν χρειάζονται ἄλλη φροντίδα ἐκτός ἀπό τόν ἔλεγχο τῶν κοχλιῶν καί περικοχλίων γιά καλό σφίξιμο καί τήν κανονική λίπανση τῶν κινουμένων μερῶν τους.

Ἡ λίπανση τῆς ἀντλίας, ὁ καθαρισμός ἤ ἡ ἀντικατάσταση τοῦ φίλτρου καί ὁ καθαρισμός τῆς δεξαμενῆς ὑγροῦ τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος, σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες καί τό πρόγραμμα συντηρήσεως ἀποτελοῦν ἀπαραίτητες ἐργασίες γιά τήν κανονική ἀπόδοση καί ἀπρόσκοπτη λειτουργία τοῦ προωθητῆ.

20.5 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιοί παράγοντες ἐπηρεάζουν τήν ἐκλογή ἑνός προωθητῆ γιά συγκεκριμένο ἔργο;
2. Πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τοῦ μηχανικοῦ συστήματος ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας;
3. Πλεονεκτήματα ὑδραυλικοῦ συστήματος ἀναρτήσεως-κινήσεως τῆς λεπίδας.
4. Γιατί τό μαχαίρι καί τά ἀκρολεπίδια δέν ἀποτελοῦν συνέχεια τοῦ κύριου συστήματος τῆς λεπίδας;
5. Σέ ποιές περιπτώσεις χρησιμοποιεῖται περισσότερο ἀποδοτικά ὁ προωθητής μέ γωνιούμενη λεπίδα;
6. Τί εἶναι ὁ ἀναμοχλευτής; Ποιά εἶναι ἡ διαφορά τοῦ ἀναμοχλευτῆ καί τῶν σκαπτικῶν δοντιῶν τῆς λεπίδας;
7. Γιατί ὁ ἀέρας στό κύκλωμα λειτουργίας ἑνός ὑδραυλικοῦ συστήματος ἀποτελεῖ αἰτία ἀνωμαλιῶν;
8. Ποιά μέρη τοῦ προωθητῆ δέχονται τίς μεγαλύτερες καταπονήσεις, κατά τήν ἐργασία καί γιατί;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΠΡΩΤΟ

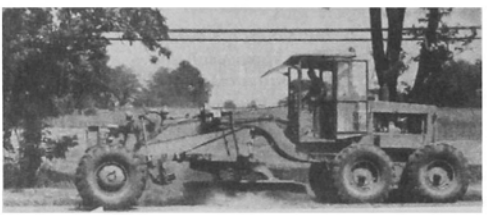
ΙΣΟΠΕΔΩΤΕΣ

21.1 Γενικά — Χρησιμότητα τῶν ἰσοπεδωτῶν.

Οἱ ἰσοπεδῶτες ἢ διαμορφωτές ἐδάφους (graders) εἶναι χωματουργικά μηχανήματα πού χρησιμοποιοῦνται γιά τήν ἐπιφανειακή ἐπεξεργασία τοῦ ἐδάφους. Ὅλα τά χωματουργικά μηχανήματα διαμορφώνουν κατά κάποιο τρόπο τό ἔδαφος, ὁ ἰσοπεδωτής ὅμως προορίζεται γιά τήν πραγματοποίηση λεπτῶν ἐργασιῶν καί μέ τέτοια ἀκρίβεια πού δέν πετυχαίνουν τά ἄλλα μηχανήματα.

Γενικά οἱ ἰσοπεδωτές χρησιμεύουν γιά ἰσοπεδώσεις, διαμορφώσεις ἐπιφανειῶν ἐδάφους, κατασκευή πρανῶν, ἐργασίες ἐκσκαφῆς τάφρων καί ἀκόμη γιά τήν κατασκευή δρόμων ἀπό τήν ἀρχή, διαδρόμων προσγειώσεως καί τή συντήρησή τους. Ἐπίσης, τό χειμώνα, οἱ ἰσοπεδωτές χρησιμοποιοῦνται γιά τόν ἐκχιονισμό δρόμων.

Παλιότερα οἱ ἰσοπεδωτές ἦταν ρυμουλκούμενα μηχανήματα (συνήθως ἀπό ἑλκυστήρα), σήμερα ὅμως εἶναι αὐτοκινούμενα, μέ ἐλαστικούς τροχούς (σχ. 21.1).



Σχ. 21.1.
Αὐτοκινούμενος ἰσοπεδωτής σέ ὥρα ἐργασίας.

Οἱ αὐτοκινούμενοι ἰσοπεδωτές ἔχουν ὁρισμένα πλεονεκτήματα σέ σχέση μέ τούς ρυμουλκούμενους:

1) Γιά τή λειτουργία κάθε ἰσοπεδωτή χρειάζεται ἕνας μόνο χειριστής.
2) Οἱ ἐλιγμοί τους κατά τήν ἐργασία εἶναι εὐκολότεροι.
3) Μποροῦν νά κάνουν στροφή σέ μικρή σχετικά ἔκταση.
4) Ἐργάζονται καί μέ κίνηση πρός τά πίσω.
5) Εἶναι περισσότερο εὐκίνητοι.
6) Μποροῦν καί ἐργάζονται ἐκεῖ ὅπου οἱ ρυμουλκούμενοι ἰσοπεδωτές καταστρέφουν τήν ἐπίστρωση τῶν δρόμων ἢ τῶν διαδρόμων προσγειώσεως. Δυσχέ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ρειες παρουσιάζονται στήν ἐργασία τῶν αὐτοκινουμένων ἰσοπεδωτῶν σέ ὑγρά ἐδάφη. Τό μειονέκτημα αὐτό ὑπερνικᾶται, μερικῶς, στούς νέους ἰσοπεδωτές, πού διαθέτουν κίνηση καί πηδαλιούχηση σέ ὅλους τούς τροχούς (πρόσθια καί ὀπίσθια). Ἕνας τέτοιος ἰσοπεδωτής εἶναι ἰδιαίτερα χρήσιμος γιά τή διάνοιξη τάφρων. Οἱ ἰσοπεδωτές ἤ διαμορφωτές ἐδάφους εἶναι πολύ ἀποδοτικά μηχανήματα κατά τή διάρκεια ὅλων τῶν φάσεων κατασκευῆς ἑνός τεχνικοῦ ἔργου (π.χ. ἰσοπέδωση, διαμόρφωση ἐπιφάνειας, ἀνάμιξη καί διάστρωση ὑλικῶν, κατασκευή πρανῶν). Ἀκόμη, οἱ ἰσοπεδωτές, εἶναι χρήσιμα μηχανήματα στίς προκαταρκτικές ἐργασίες, ὅπως ἡ διάνοιξη τάφρων καί ἡ ἐλαφρά ἀπόξεση. Ὁπωσδήποτε ὅμως, οἱ ἰσοπεδωτές δέν προσφέρονται γιά βαριές ἐκσκαφές.

Οἱ ἰσοπεδωτές μποροῦν καί μετακινοῦν μεγάλες ποσότητες ὑλικοῦ (π.χ. χώματα) σέ μικρές πλευρικές ἀποστάσεις (μέ πλευρική προσβολή) καί προσφέρονται γιά τή μεταφορά ὑλικοῦ κατά τή διεύθυνση τῆς κινήσεώς τους.

Τά μηχανήματα αὐτά ἐργάζονται ἄνετα σέ ἐδάφη μέ μικρή ἤ καί μέση συνεκτικότητα, πού ἔχουν ἀπαλλαγεῖ ἀπό ρίζες δέντρων, ριζωμένους κορμούς καί μεγάλες πέτρες. Ἰδανικά ὑλικά γιά ἐργασίες ἰσοπεδωτῆ εἶναι: Ἡ χαλαρή ἄμμος, τά χαλαρά σκύρα (ὑλικά μή συμπαγή). Σέ συμπαγή ἐδάφη πρέπει νά χρησιμοποιεῖται ἰσοπεδωτής μέ πρόσθετη διάταξη ἀναμοχλευτή. Πρέπει νά τονισθεῖ ὅτι στά ἐξαιρετικῶς ὑγρά ἐδάφη, στούς βαλτότοπους οἱ πρόσθιοι τροχοί τοῦ ἰσοπεδωτῆ βυθίζονται, μέ ἀποτέλεσμα ἡ ἐργασία του νά γίνεται δύσκολη ἤ καί ἀδύνατη. Ἐπίσης τήν ἐργασία του δυσχεραίνει καί ἡ ξηρή ἄμμος, πού μαζεύεται πρόσθια στή λεπίδα καί κατά τήν κίνησή του τήν ὑπερπηδᾶ.

21.2 Κύρια μέρη ἰσοπεδωτῶν — Χαρακτηριστικές λειτουργίες τους.

Κάθε ἰσοπεδωτής ἀποτελεῖται βασικά ἀπό ἕνα μεταλλικό πλαίσιο πάνω στό ὁποῖο εἶναι τοποθετημένα ἡ κινητήρια μηχανή του καί τά διάφορα συστήματα λειτουργίας τοῦ μηχανήματος (σχ. 21.2α).



Σχ. 21.2α.
Ἰσοπεδωτής αὐτοκινούμενος σέ στάση.

α) Πλαίσιο — Κινητήρια μηχανή.

Τό πλαίσιο στό πρόσθιο μέρος εἶναι διαμορφωμένο σάν γέφυρα καί καταλήγει

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

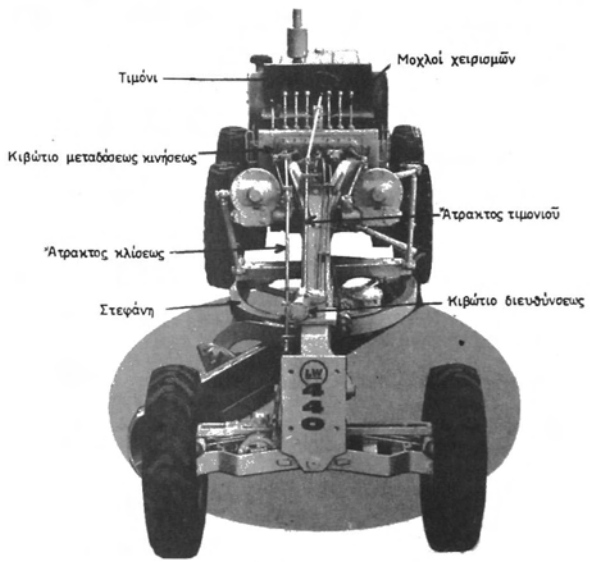
πίσω σέ δυό παράλληλες δοκούς σέ σχῆμα U. Ἡ διατομή τοῦ πρόσθιου μέρους τοῦ πλαισίου (τετραγωνική ἤ κυκλική) πρέπει νά παρουσιάζει μεγάλη ἀντοχή σέ κάμψη καί στρέψη.

Ἡ κινητήρια μηχανή τῶν Ισοπεδωτῶν (πετρελαιοκινητήρας - Diesel) ἔχει Ισχύ ἀπό 30 μέχρι 250 PS ἀνάλογα μέ τό βάρος τοῦ μηχανήματος (2,5 μέχρι 20 ton).

β) Συστήματα λειτουργίας.

Τά συστήματα λειτουργίας τῶν Ισοπεδωτῶν εἶναι μηχανικά ἤ ὑδραυλικά.

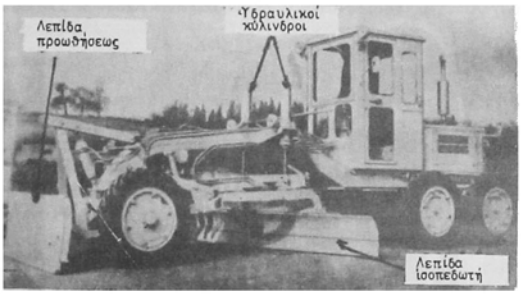
Ὁ χειρισμός τῶν διαφόρων συστημάτων, ἐκτός ἐκείνου τῆς διευθύνσεως τοῦ μηχανήματος, γίνεται μέ τή βοήθεια μοχλῶν καί κιβωτίου μεταδόσεως κινήσεως (σχ. 21.2β).



Σχ. 21.2β.
Χειρισμός συστημάτων λειτουργίας Ισοπεδωτῶν.

Στούς Ισοπεδωτές μέ ὑδραυλικά συστήματα λειτουργίας οἱ διάφορες κινήσεις πετυχαίνονται μέ τή βοήθεια ὑδραυλικῶν κυλίνδρων ἤ ὑδραυλικῶν κινητήρων, πού τροφοδοτοῦνται ἀπό ὑδραυλική ἀντλία, ἡ ὁποία παίρνει κίνηση ἀπό τήν κινητήρια μηχανή τοῦ μηχανήματος. Στό σχῆμα 21.2γ φαίνεται ἕνας ὑδραυλικός Ισοπεδωτής μέ πρόσθετη λεπίδα προωθήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 21.2γ.
Ισοπεδωτής μέ λεπίδα προωθήσεως.

Οπωσδήποτε ή έργασία μέ ύδραυλικά συστήματα λειτουργίας γίνεται εύκολότερα καί ή καταπόνηση τοῦ χειριστῆ τοῦ μηχανήματος εἶναι μικρότερη. Ἔτσι ἔχομε βελτίωση στήν ἀπόδοση καί στήν ποσότητα ἐργασίας.

1) Σύστημα πορείας.

Τό σύστημα πορείας, στούς ἰσοπεδωτές, ἔχει δύο κινητήριους ἄξονες στό πίσω μέρος καί ἕνα ἐμπρός (τριαξονικό σύστημα) μέ ἐλαστικούς τροχούς. Ἡ μετάδοση κινήσεως στούς κινητήριους τροχούς σέ σύγχρονους ἰσοπεδωτές πραγματοποιεῖται μέ τή βοήθεια ὑδραυλικοῦ μετατροπέα ροπῆς στρέψεως καί ἡμιαυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων. Ἀπό τόν τελικό ἄξονα ἡ κίνηση μεταδίδεται στούς δύο ἄξονες τῶν κινητηρίων τροχῶν μέ ἀλυσίδες (σχ. 21.2δ).

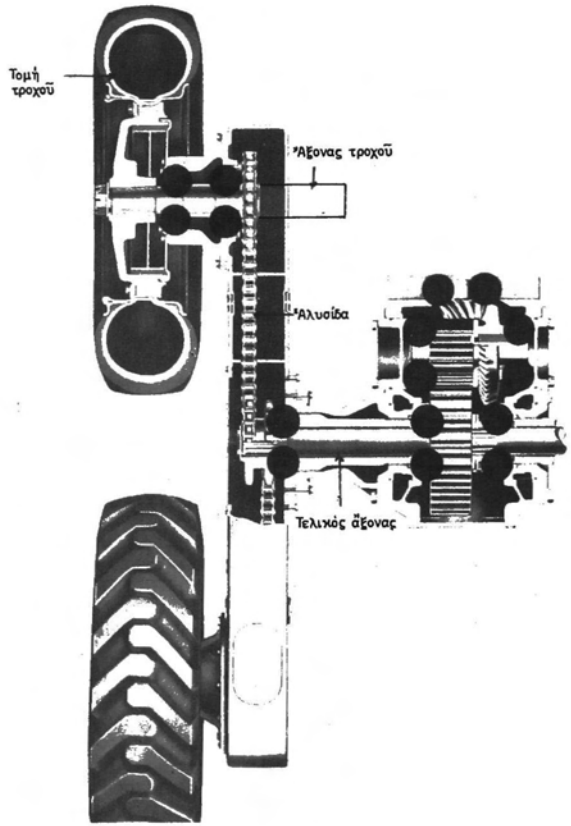
Σύστημα πορείας μέ τριαξονικό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως ἔχει τό 90% τῶν ἰσοπεδωτῶν, πού χρησιμοποιοῦνται σήμερα στίς χωματουργικές ἐργασίες. Σέ αὐτούς οἱ τέσσερεις κινητήριοι τροχοί πίσω φέρουν τό 70% τοῦ βάρους τοῦ μηχανήματος ἐνῶ οἱ δύο πρόσθιοι τό 30%. Ὑπάρχουν ὅμως καί ἰσοπεδωτές μέ δύο κινητήριους ἄξονες (διαξονικό σύστημα), ἕναν πρόσθιο καί ἕναν πίσω. Στήν περίπτωση αὐτή, συνήθως, ὅλοι οἱ τροχοί εἶναι κινητήριοι καί τό βάρος τοῦ μηχανήματος διαμοιράζεται σέ 55% στό πίσω καί 45% στόν ἐμπρός ἄξονα.

Στούς ἰσοπεδωτές μέ μικρό βάρος ἡ πέδηση τοῦ συστήματος πορείας πραγματοποιεῖται μέ μηχανικό τρόπο σέ δύο μόνο ἀπό τούς πίσω τροχούς. Οἱ μέσοι καί βαριοί ἰσοπεδωτές διαθέτουν ὑδραυλικό μηχανισμό πεδήσεως πού ἐνεργεῖ καί στούς τέσσερεις κινητήριους τροχούς. Ὅλοι οἱ ἰσοπεδωτές εἶναι ἐφοδιασμένοι μέ μηχανική ταινιοπέδη ἀσφάλειας, πού ἐνεργεῖ στήν ἄτρακτο ἐξόδου ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων καί λειτουργεῖ μέ τό χέρι.

2) Σύστημα διευθύνσεως.

Τό σύστημα διευθύνσεως τῶν ἰσοπεδωτῶν εἶναι σχεδόν ἴδιο μέ ἐκεῖνο τῶν αὐτοκινήτων μεταφορᾶς ὑλικῶν. Ἀποτελεῖται βασικά ἀπό τόν τροχό διευθύνσεως (τιμόνι ἤ βολάν) ἡ ἄτρακτος τοῦ ὁποίου καταλήγει διά μέσου ἀρθρωτῶν συνδέ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 21.2δ.
Μετάδοση κινήσεως στούς κινητήριους τροχούς ἰσοπεδωτῆ.

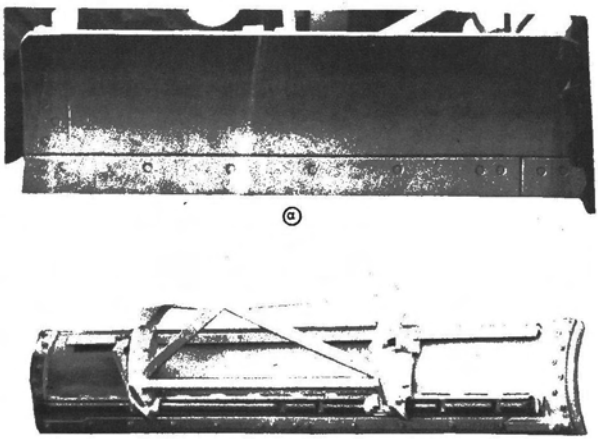
σμων (Καρντάν - Cardan) στό κιβώτιο ἀτέρμονα - κοχλία - ὁδοντωτοῦ τροχοῦ (κιβώτιο διευθύνσεως). Τό κιβώτιο αὐτό συνδέεται μέ ἰσχυρή ἄτρακτο καί μοχλούς μέ τούς πρόσθιους τροχούς τοῦ μηχανήματος (σχ. 21.2β). Οἱ τροχοί αὐτοί (ἐμπρός) ἐκτός ἀπό τή δυνατότητα πού ἔχουν, νά στρέφονται γύρω ἀπό κατακόρυφο ἄξονα (διεύθυνση μηχανήματος) μποροῦν νά παίρνουν καί διάφορες κλίσεις ὡς

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

πρός τό ἔδαφος. Οἱ κλίσεις τῶν τροχῶν πετυχαίνονται μέ τή βοήθεια τῆς ἀτράκτου κλίσεως (σχ. 21.2β).

3) Σύστημα λεπίδας.

Εἶναι τό κύριο σύστημα λειτουργίας τοῦ ἰσοπεδωτῆ. Ἡ λεπίδα τῶν ἰσοπεδωτῶν μοιάζει μέ ἐκείνη τῶν προωθητῶν, εἶναι ὅμως ἐλαφρότερης κατασκευῆς καί μέ σχέση πλάτους πρός τό ὕψος της μεγαλύτερη ἀπό τήν ἀντίστοιχη σχέση τῆς λεπίδας τῶν προωθητῶν (σχ. 21.2ε). Τό πλάτος τῆς λεπίδας τῶν ἰσοπεδωτῶν ἀρχίζει ἀπό 2,5 m καί φθάνει μέχρι 5 m τό δέ ὕψος της φθάνει μέχρι 0,5 m. Ἡ λεπίδα τοῦ ἰσοπεδωτῆ συνδέεται μέ μία μεταλλική στεφάνη, πού βρίσκεται στό μέσο περίπου τοῦ πλαισίου τοῦ μηχανήματος (σχ. 21.2β). Μέ τόν τρόπο ἀναρτήσεώς της ἀπό τή στεφάνη ἡ λεπίδα τοῦ προωθητῆ ἔχει τή δυνατότητα νά στρέφεται γύρω ἀπό ἄξο-

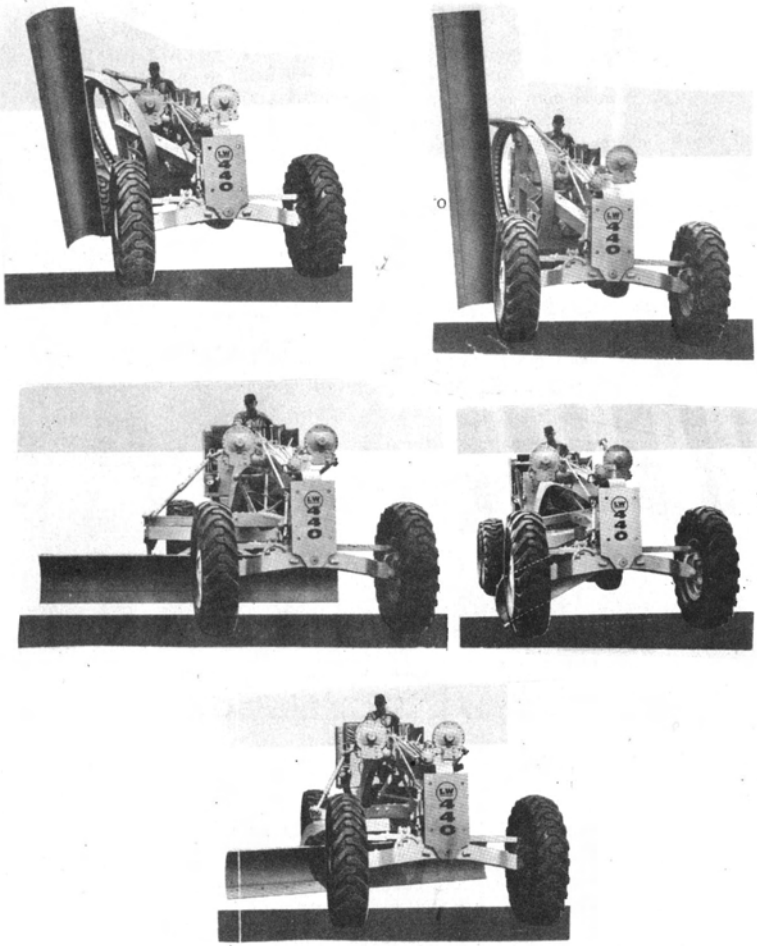


Σχ. 21.2ε.
Λεπίδες ἰσοπεδωτῆ.
α) Πρόσθια ὄψη λεπίδας. β) Ὀπίσθια ὄψη λεπίδας.

να κάθετο στό ἐπίπεδο τῆς στεφάνης καί γύρω ἀπό ἄξονα παράλληλο πρός τόν κατά μῆκος ἄξονα τοῦ μηχανήματος. Γενικότερα ἡ ὅλη κατασκευαστική διαμόρφωση τῶν ἰσοπεδωτῶν ἐπιτρέπει στή λεπίδα τους νά παίρνει διάφορες θέσεις ὡς πρός τό μηχάνημα, ἀνεξάρτητα ἀπό τήν περιστροφή της γύρω ἀπό τόν ἄξονα τῆς στεφάνης. Στό σχῆμα 21.2στ καί στό σχῆμα 21.2α φαίνονται πολλές ἀπό τίς θέσεις ἐργασίας τῆς λεπίδας τῶν ἰσοπεδωτῶν.

Θά πρέπει ἐπίσης νά τονισθεῖ ὅτι ἡ τοποθέτηση τῆς λεπίδας περί τό μέσο τοῦ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 21.2στ.
Θέσεις έργασίας λεπίδας προωθητών.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

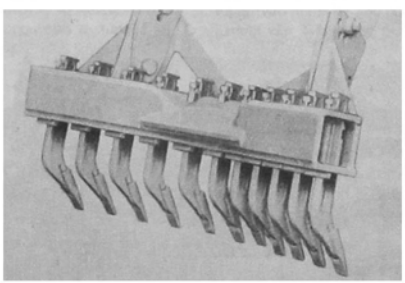
μηχανήματος δίνει τή δυνατότητα στόν Ισοπεδωτή νά έκτελεῖ μέ μεγάλη ἀκρίβεια τίς ἐργασίες Ισοπεδώσεως τοῦ ἐδάφους. Πράγματι, οἱ ἀνωμαλίες ἐδάφους, στό ὁποῖο κινοῦνται οἱ τροχοί τοῦ Ισοπεδωτῆ, ἐπιφέρουν μικρότερη κατακόρυφη μετακίνηση στή λεπίδα του ἀπό τήν ἀντίστοιχη μετακίνηση τῆς λεπίδας τῶν προωθητῶν, πού εἶναι τοποθετημένη στό πρόσθιο μέρος τοῦ μηχανήματος καί μάλιστα μέ πρόβολο.

Γιά τή βελτίωση τῶν συνθηκῶν χειρισμοῦ καί ἐλέγχου τῶν συστημάτων λειτουργίας τῶν Ισοπεδωτῶν χρησιμοποιοῦνται σήμερα διάφοροι αὐτόματοι ἠλεκτρονικοί μηχανισμοί. Μέ τήν ἐφαρμογή τέτοιων μηχανισμῶν μειώνεται ἡ ἀπαλείφεται ἡ ἐπίδραση τοῦ ἀνθρώπινου παράγοντα στήν ποιότητα Ισοπεδώσεως ἤ διαμορφώσεως τοῦ ἐδάφους.

21.3 Πρόσθετες διατάξεις Ισοπεδωτῶν.

Οἱ Ισοπεδωτές μποροῦν νά ἐξοπλισθοῦν μέ πρόσθετες διατάξεις γιά ἐπέκταση τῆς χρήσεώς τους.

Πρόσθετη διάταξη ἀναμοχλευτῆ (σχ. 21.3) χρησιμοποιεῖται στήν περίπτωση διαμορφώσεως συμπαγοῦς ἐδάφους γιά τήν ἀρχική χαλάρωσή τους.



Σχ. 21.3.
Πρόσθετη διάταξη ἀναμοχλευτῆ γιά Ισοπεδωτές.

Ἡ διάταξη αὐτή τοποθετεῖται μεταξύ τῶν πρόσθιων τροχῶν τοῦ Ισοπεδωτῆ καί τῆς λεπίδας του. Ἀκόμη εἶναι δυνατό οἱ Ισοπεδωτές νά ἐξοπλισθοῦν μέ πρόσθετη εἰδική λεπίδα ἐκχιονισμοῦ, πού τοποθετεῖται στό πρόσθιο μέρος τοῦ μηχανήματος.

Ἄλλες πρόσθετες διατάξεις τῶν Ισοπεδωτῶν εἶναι ἡ δονητική πλάκα συμπυκνώσεως ἐδάφους, κάδος ἀποξέσεως (γιά ἐλαφρές ἐργασίες ἀποξέσεως ἐδάφους), μηχανισμός φορτωτῆ μέ μεταφορική ταινία (φορτώνει σέ αὐτοκίνητο ἀπευθείας τά ὑλικά διαμορφώσεως τοῦ ἐδάφους).

21.4 Συντήρηση — Ρυθμίσεις — Ἐπισκευές.

Τήν ἄμεση καί μεγαλύτερη καταπόνηση σέ κάθε Ισοπεδωτή κατά τήν ἐργασία

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

του, δέχονται τό σύστημα λειτουργίας τῆς λεπίδας καί ἀπό τό σύστημα πορείας ὁ μηχανισμός κινήσεως τῶν πρόσθιων τροχῶν.

Ὅ,τι ἀναφέραμε στήν παράγραφο 20.4 γιά τή συντήρηση, τίς ρυθμίσεις καί τίς ἐπισκευές τῶν διαφόρων ἐξαρτημάτων, μηχανισμῶν καί ὀργάνων τῶν προωθητῶν ἰσχύει καί γιά τούς Ισοπεδωτές.

Οἱ Ισοπεδωτές μέ μηχανικά συστήματα λειτουργίας δέν ἀπαιτοῦν συχνές ρυθμίσεις τά δέ ἔξοδα συντηρήσεώς τους εἶναι μικρότερα ἀπό ἐκεῖνα τῶν Ισοπεδωτῶν μέ ὑδραυλικά συστήματα λειτουργίας.

Καί ἐδῶ, γιά μιά ἀκόμη φορά, θά πρέπει νά τονισθεῖ ἡ σπουδαιότητα τῆς προληπτικῆς συντηρήσεως, οἱ ρυθμίσεις, ἡ ἐγκαιρη ἀντικατάσταση τῶν φθαρμένων ἐξαρτημάτων καί ἡ μέ σχολαστικότητα συμμόρφωση χειριστῶν καί συντηρητῶν μέ τίς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν τῶν μηχανημάτων καί τοῦ προγράμματος ἐργασίας τοῦ ἐργοταξίου.

21.5 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιές οἱ διαφορές Ισοπεδωτῶν καί προωθητῶν.
2. Διάφορες λεπίδες Ισοπεδωτῆ καί προωθητῆ.
3. Γιατί ἡ λεπίδα στόν Ισοπεδωτή δέν τοποθετεῖται στό πρόσθιο μέρος τοῦ μηχανήματος;
4. Γιατί δέν ὑπάρχουν ἐρπυστριοφόροι Ισοπεδωτές;
5. Ποιά μέρη τοῦ Ισοπεδωτῆ καταπονοῦνται περισσότερο κατά τήν ἐργασία του.
6. Γιατί, κατά τή γνώμη σας, τά ἔξοδα συντηρήσεως τῶν Ισοπεδωτῶν μέ μηχανικό σύστημα λειτουργίας, εἶναι μικρότερα ἀπό ἐκεῖνα τῶν Ισοπεδωτῶν μέ ὑδραυλικό σύστημα λειτουργίας;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΟΔΟΣΤΡΩΤΗΡΕΣ

22.1 Γενικά.

Οἱ ὁδοστρωτῆρες εἶναι μηχανήματα πού χρησιμοποιοῦνται γιά τή στατική συμπύκνωση τοῦ ἐδάφους, πού πρόκειται νά μεταβληθεῖ σέ δρόμο.

Συμπύκνωση τοῦ ἐδάφους σημαίνει νά γίνει αὐτό συνεκτικότερο δηλαδή χωρίς πόρους, γιά νά εἶναι ἀνθεκτικότερο.

Μία μέθοδος συμπυκνώσεως τοῦ ἐδάφους, εἶναι καί ἡ κύλιση ἐπάνω σέ αὐτό βαριῶν κυλίνδρων. Αὐτό πετυχαίνεται μέ τόν ὁδοστρωτήρα.

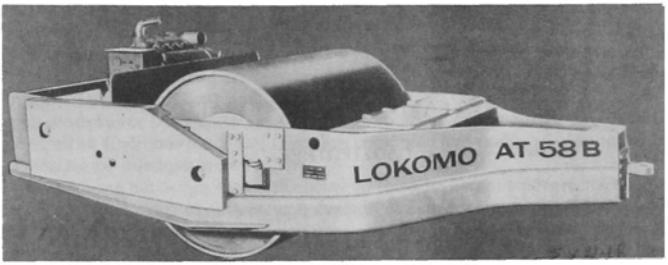
Οἱ ὁδοστρωτῆρες μπορεῖ νά εἶναι αὐτοκινούμενοι ἤ ρυμουλκούμενοι.

Στό σχῆμα 22.1α φαίνεται ἕνας αὐτοκινούμενος ὁδοστρωτήρας μέ τρεῖς λείους κυλίνδρους.



Σχ. 22.1α.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 22.1β.

Στό σχῆμα 22.1β φαίνεται ἕνας μονοκύλινδρος ρυμουλκούμενος ὁδοστρωτήρας.

Οἱ αὐτοκινούμενοι ὁδοστρωτῆρες εἶναι οἱ παλιότεροι. Χρησιμοποιοῦνται καί σήμερα σέ εὐρεία κλίμακα.

Οἱ ρυμουλκούμενοι χρησιμοποιοῦνται σήμερα πολύ σπάνια.

22.2 Περιγραφή καί λειτουργία ὁδοστρωτήρων.

Ὁ πιό συνηθισμένος τύπος εἶναι ὁ αὐτοκινούμενος μέ τρεῖς κυλίνδρους σέ δύο ἄξονες καί πάντοτε ντηζελοκίνητος.

α) Περιγραφή.

Ὁ ὁδοστρωτήρας αὐτός (σχ. 22.1α) ἔχει ἕνα πρόσθιο κύλινδρο καί δύο ὀπίσθιους.

Οἱ ὀπίσθιοι κύλινδροι, πού εἶναι καί κινητήριοι, ἔχουν μεγαλύτερη διάμετρο ἀπό τόν πρόσθιο. Ὅλοι οἱ κύλινδροι (τροχοί) εἶναι κλειστά τύμπανα, πού μποροῦν νά γεμισθοῦν μέ ἄμμο ἤ νερό γιά νά ρυθμίζεται τό βάρος τους.

Ἡ εἰδική φόρτιση τοῦ ἐδάφους πού συμπιέζεται μέ τόν ὁδοστρωτήρα κυμαίνεται ἀπό 20 ὡς 100 kp/cm, ἀνάλογα μέ τό βάρος τῶν κυλίδρων. Ὁ πρόσθιος κύλινδρος εἶναι διμερής καί ἀποτελεῖται ἀπό δύο κυλίνδρους πού τοποθετοῦνται στόν ἴδιο ἄξονα καί ὁ ἕνας κοντά στόν ἄλλον. Οἱ ὁδοστρωτῆρες αὐτοί ἔχουν ἴδιο βάρος ἀπό 5 ὡς 15 t.

β) Λειτουργία.

Ἡ κίνηση ἀπό τό στροφαλοφόρο ἄξονα τοῦ ντηζελοκινητήρα μεταδίδεται στούς ὀπίσθιους τροχούς (ἐδῶ κυλίνδρους) μέ τά γνωστά συστήματα συμπλέκτη - κιβωτίου, ταχυτήτων - διαφορικοῦ.

Ἡ διεύθυνση τοῦ μηχανήματος γίνεται μέ στροφή τοῦ πρόσθιου διπλοῦ κυλίνδρου πρός τήν ἐπιθυμητή κατεύθυνση.

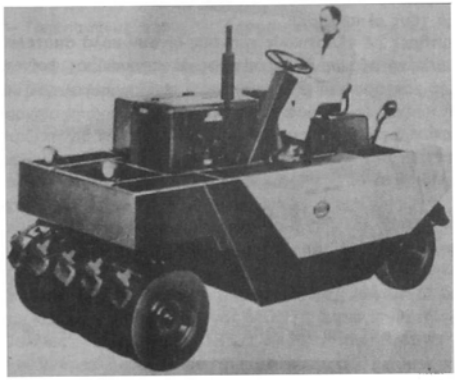
Ὁ ἄξονας τοῦ κυλίνδρου αὐτοῦ, ὅπως φαίνεται στό σχ. 22.1α, στηρίζεται σέ ἕνα πλαίσιο, τό ὁποῖο συνδέεται μέ ἡμικυκλική δοκό στρεπτή γύρω ἀπό ἄξονα. Ἡ δοκός συνδέεται μέ τό σύστημα διευθύνσεως καί κατά τή στροφή της μέ τό ποδά-

λιο διευθύνσεως, στρέφεται μαζί μέ αὐτή καί ὁ πρόσθιος κύλινδρος. Τό σύστημα διεθύνσεως, ὅπως καί σέ ἄλλα ὀχήματα, μπορεῖ νά εἶναι μηχανικό ἤ ὑδραυλικό.

Ἡ πέδηση γίνεται μέ ταινιοπέδες πού εἶναι συνήθως χειροκίνητες καί ἐνεργοῦν στούς ὀπίσθιους κυλίνδρους.

Στούς κυλίνδρους, ὅπως φαίνεται στό σχῆμα, ὑπάρχουν ἀποξέστες, γιά νά τούς καθαρίζουν ἀπό τά κομμάτια τοῦ συμπυκνωμένου ὑλικοῦ πού προσκολλοῦνται ἐπάνω σέ αὐτούς. Ὑπάρχει ἐπίσης καί σύστημα ψεκασμοῦ νεροῦ ἐπάνω στούς κυλίνδρους, γιά τήν περίπτωση πού συμπιέζεται ἀσφαλτικός τάπητας.

Ἡ ταχύτητα τῶν ὁδοστρωτήρων αὐτῶν ποικίλει ἀπό 1,5 ὡς 5 km/h.



Σχ. 22.3.

22.3 Ἄλλοι τύποι ὁδοστρωτήρων.

α) Ἕνα ἄλλο εἶδος αὐτοκινουμένων ὁδοστρωτήρων εἶναι οἱ ὁδοστρωτῆρες μέ δύο ἴσιους κυλίνδρους (ἀντί τριῶν).

Αὐτοί ἔχουν μεγαλύτερη εὐελιξία καί χρησιμοποιοῦνται κατά κύριο λόγο γιά τή συμπύκνωση ὁδοστρωμάτων ἀπό ἀσφαλτικό μίγμα.

β) Ὑπάρχουν καί τύποι ὁδοστρωτήρων μέ τρεῖς ἴσιους κυλίνδρους πού τοποθετοῦνται ὁ ἕνας πίσω ἀπό τόν ἄλλο σέ τρεῖς παράλληλους ἄξονες.

Οἱ τρεῖς αὐτοί κύλινδροι εἴτε ἐφάπτονται στό ἴδιο ἐπίπεδο εἴτε πρόσθιος μή κινητήριος κύλινδρος συνδέεται μέ ἄρθρωση στό πλαίσιο τῆς μηχανῆς καί μπορεῖ νά ἀνεβαίνει ἤ νά κατεβαίνει σέ σχέση μέ τούς δύο ἄλλους, ἀκολουθώντας τίς ἀνωμαλίες τοῦ ἐδάφους πού συμπυκνώνεται.

γ) Οἱ ρυμουλκούμενοι στατικοί λεῖοι κύλινδροι (σχ. 22.1β) ἀποτελοῦνται ἀπό ἕνα κύλινδρο, πού στερεώνεται σέ ἕνα πλαίσιο, τό ὁποῖο φέρει ἄγγιστρο γιά τή ρυμούλκηση τοῦ μηχανήματος ἀπό ἕνα ἑλκυστήρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

δ) Οἱ κύλινδροι μέ προεξοχές (κατσικοπόδαρα) πού εἶναι ἐπίσης ρυμουλκούμενοι. Οἱ κύλινδροι τοῦ μηχανήματος αὐτοῦ στήν ἐπιφάνειά τους ἔχουν μικρές προεξοχές, πού εἰσέρχονται στό ἔδαφος πού συμπυκνώνουν.

Μέ τόν τρόπο αὐτό γίνεται ὁμοιόμορφη συμπύκνωση σέ μεγαλύτερο βάθος.

Γιά μεγαλύτερη ἀπόδοση ἕνας ἑλκυστήρας μπορεῖ νά ἕλκει πολλούς κυλίνδρους μέ προεξοχές.

ε) Ὁδοστρωτῆρες μέ ἐλαστικούς τροχούς αὐτοκινούμενοι ἢ ρυμουλκούμενοι.

Οἱ ὁδοστρωτῆρες αὐτοί εἴτε ἔχουν 4 τροχούς σέ ἕναν ἄξονα εἴτε περιττό ἀριθμό τροχῶν σέ δύο ἄξονες. Ὁ πρόσθιος ἄξονας ἔχει ἕνα τροχό λιγότερο ἀπό τόν ὀπίσθιο.

Οἱ ὀπίσθιοι τροχοί διατάσσονται κατά τρόπο πού νά καλύπτουν τά κενά πού ἀφήνουν μεταξύ τους οἱ πρόσθιοι.

Οἱ ὁδοστρωτῆρες μέ ἐλαστικούς τροχούς δίνουν καλά ἀποτελέσματα συμπυκνώσεως σέ ὅλα τά ἐδάφη. Ἕνας τέτοιος ὁδοστρωτήρας φαίνεται στό σχῆμα 22.3.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΤΡΙΤΟ

ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

23.1 Γενικά — Πεπιεσμένος άέρας — Άεροσυμπιεστές.

Οί άεροσυμπιεστές εἶναι μηχανήματα πού παράγουν πεπιεσμένο άέρα, δηλαδή άέρα μέ πίεση μεγαλύτερη τῆς άτμοσφαιρικῆς. Ὁ πεπιεσμένος άέρας εἶναι γνωστός άπό τά άρχαῖα χρόνια. Π.χ. τόν χρησιμοποιοῦσαν οἱ άρχαῖοι Αἰγύπτιοι καί οἱ Χαλδαῖοι. Οἱ πρῶτοι γιά νά ἐπιταχύνουν τό λιώσιμο τῶν μετάλλων καί οἱ δεύτεροι γιά νά διαμορφώνουν τή μάζα τοῦ πυρωμένου γυαλιοῦ. Στίς περιπτώσεις αὐτές ὁ πεπιεσμένος άέρας παράγονταν άπό τούς πνεύμονες τῶν άνθρώπων (πρῶτος άεροσυμπιεστής).

Γιά νά πραγματοποιηθεῖ ὅμως ἡ συστηματική ἐκμετάλλευση τοῦ πεπιεσμένου άέρα πέρασαν πολλοί αἰῶνες άπό τότε. Στό τέλος τοῦ 19ου αἰώνα παρουσιάσθηκε μιά μεγάλη ζήτηση πεπιεσμένου άέρα, τόσο γιά τίς μεταλλουργικές βιομηχανίες (χαλυβουργεῖα κλπ.), ὅσο καί γιά τήν πραγματοποίηση τῶν μεγάλων τεχνικῶν ἔργων. Ἔτσι στήν κατασκευή τῆς σήραγγας MONT (Ἄλπεις), γιά τήν ἕνωση μέ σύντομο δρόμο Γαλλίας - Ἰταλίας (ἔτος 1857), πραγματοποιήθηκαν γιά πρώτη φορά διατρήσεις μέ κυλινδρικό άεροσυμπιεστή καί άεροκίνητες σφύρες μεγάλου βάρους (ἐφεύρεση τοῦ Γάλλου Μηχανικοῦ Sommeiller). Ἀποτέλεσμα: τό μέτωπο διανοίξεως τῆς σήραγγας νά προχωρεῖ τήν ἡμέρα κατά 1,85 m ἐνῶ μέ τή χειρονακτική διάτρηση ὁ άντίστοιχος άριθμός ἦταν 0,50 m (ἡ σήραγγα εἶχε μῆκος 12 km). Γιά σύγκριση άναφέρομε ὅτι πρίν λίγα χρόνια στή διάνοιξη μιᾶς νέας σήραγγας κάτω άπό τίς Ἄλπεις (Λευκοῦ Ὄρους) ἡ μέση ταχύτητα προωθήσεως τοῦ μετώπου διανοίξεως ἔφθασε τά 14,5 τήν ἡμέρα μέ τή χρησιμοποίηση νέων άεροσυμπιεστῶν καί ἐλαφρῶν άεροσφυρῶν.

Τά τελευταῖα χρόνια παρατηρεῖται σέ ὅλο τόν κόσμο μιά τάση χρησιμοποιήσεως πεπιεσμένου άέρα γιά τήν κίνηση διαφόρων μηχανημάτων καί ἐργαλείων. Ἔτσι οἱ ἐφαρμογές τοῦ πεπιεσμένου άέρα ἄρχισαν νά καλύπτουν ἕνα μεγάλο μέρος τῆς άνθρώπινης δραστηριότητας. Ἀρκούμασθε νά άναφέρομε τό πόσο σημαντική εἶναι ἡ χρήση τοῦ πεπιεσμένου άέρα στήν κατασκευή καί λειτουργία τεχνικῶν ἔργων, ὅπως μεταλλεῖα, λατομεῖα, ἔργα ὁδοποιΐας κλπ.

Ἀπό τά παραπάνω φαίνεται πόσο ἐκτεταμένη εἶναι σήμερα ἡ χρησιμότητα τῶν άεροσυμπιεστῶν στήν παραγωγή τοῦ άπαραίτητου πεπιεσμένου άέρα.

23.2 Εἴδη άεροσυμπιεστῶν — Λειτουργία — Χρησιμότητα.

Πείρα πολλῶν ἐτῶν ἔχει άποδείξει ὅτι ἡ καταλληλότερη πίεση γιά νά ἐργα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

σθοῦν ἐργαλεῖα μέ πεπιεσμένο ἀέρα εἶναι 6 μέχρι 7 At. Ἡ πίεση αὐτή θά δώσει πλήρη ἀπόδοση στά ἐργαλεῖα ἐφόσον εἶναι σταθερή. Αὐτό γιά νά γίνει πρέπει νά στείλομε στά ἐργαλεῖα ὁλόκληρη τήν ποσότητα τοῦ ἀέρα πού χρειάζονται, ἀλλιῶς ἡ ἀπόδοσή τους μειώνεται αἰσθητά καί μάλιστα δυσανάλογα μέ τήν πτώση τῆς πιέσεως.

Ἀπό τή Φυσική γνωρίζομε ὅτι μποροῦμε νά αὐξήσομε τήν πίεση τοῦ ἀέρα κατά δύο τρόπους:

1) Μέ αὔξηση τῆς ταχύτητας τῶν μορίων τοῦ ἀέρα, μέ ἀντίστοιχη αὔξηση τῆς θερμοκρασίας του. Σέ κανονικό περιβάλλον καί στήν ἀτμοσφαιρική πίεση ἡ ταχύτητα τῶν μορίων τοῦ ἀέρα εἶναι 400 m/s.

2) Μέ αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μορίων τοῦ ἀέρα, πού βρίσκονται στόν ἴδιο περιορισμένο χῶρο (π.χ. σέ ἕνα κλειστό δοχεῖο, σέ ἀεροφυλάκιο) ἢ μέ περιορισμό τοῦ χώρου μέσα στόν ὁποῖο εἶναι κλεισμένη μιά ὁρισμένη ποσότητα ἀέρα.

Ἀπό αὐτά, πού ἐκθέσαμε παραπάνω, συμπεραίνεται ὅτι ἡ ἄνοδος τῆς πιέσεως τοῦ ἀέρα πετυχαίνεται μέ δύο βασικά εἴδη ἀεροσυμπιεστῶν. Μέ ἐκείνους πού:

α) Ἐπιταχύνουν τήν κίνηση τῶν μορίων τοῦ ἀέρα καί εἶναι οἱ φυγοκεντρικοί καί οἱ ἑλικοφόροι (ἀξονικῆς ἢ μικτῆς ροῆς).

β) Συγκεντρώνουν στόν ἴδιο χῶρο περισσότερα μόρια ἀέρα ἢ ἐλαττώνουν τόν ὄγκο τοῦ χώρου μέσα στόν ὁποῖον βρίσκονται τά ἀρχικά μόρια καί εἶναι οἱ γρανάζωτοί (μέ γρανάζια ἢ λοβούς), οἱ πτερυγιοφόροι, οἱ ἐμβολοφόροι ἢ παλινδρομικοί καί οἱ κοχλιοφόροι. Οἱ ἀεροσυμπιεστές αὐτοί λέγονται καί ***ὀγκομετρικοί,*** γιατί παίρνουν μέσα σέ κάθε διάκενο μεταξύ δύο διαδοχικῶν δοντιῶν ἢ λοβῶν ἢ πτερυγίων καί σέ κάθε ἐμβολισμό ὁρισμένο ὄγκο πέρα ἀπό τήν ἀναρρόφηση καί τόν δίνουν στήν κατάθλιψη, οἱ γραναζωτοί μέ μιά ἁπλή μεταφορά οἱ δέ ἄλλοι μέ μιά συμπίεση.

α) Φυγοκεντρικοί καί ἑλικοφόροι ἀεροσυμπιεστές.

Οἱ ἀεροσυμπιεστές αὐτοί (σχ. 23.2α) παραλαμβάνουν τόν ἀέρα μέ τά κινητά πτερύγιά τους καί τόν ἐπιταχύνουν, δηλαδή αὐξάνουν τήν κινητική του ἐνέργεια. Στή συνέχεια ὁ ἀέρας περνᾶ ἀπό τά σταθερά πτερύγια, ὅπου αὐξάνει προοδευτικά ἡ διατομή τῆς ροῆς του, μέ ἀποτέλεσμα νά ἐλαττώνεται ἡ ταχύτητά του καί ἐπομένως αὐξάνει ἡ πίεσή του.

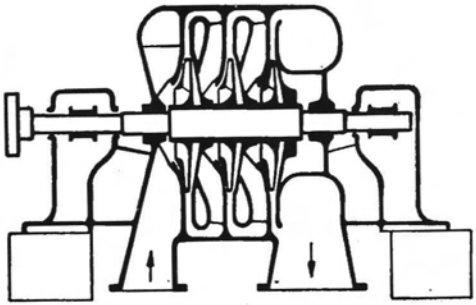
Κάθε μεταβολή τοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ ἢ τῆς παροχῆς του δημιουργεῖ μιά αὔξηση ἢ μείωση τῆς πιέσεως τοῦ ἀέρα.

Ἀπό τή σύντομη αὐτή περιγραφή τῆς λειτουργίας προκύπτει ὅτι μέ αὐτούς τούς ἀεροσυμπιεστές δέν μποροῦμε νά πετύχομε τήν ἀπαραίτητη σταθερή πίεση. Γι' αὐτό οἱ φυγοκεντρικοί καί οἱ ἑλικοφόροι ἀεροσυμπιεστές χρησιμοποιοῦνται ἐκεῖ πού δέν ἐνδιαφέρει ἡ σταθερότητα τῆς πιέσεως τοῦ ἀέρα (περίπου 7 At), π.χ. γιά τόν ἀερισμό στοῶν ὀρυχείων (παροχή 600 m^3/min).

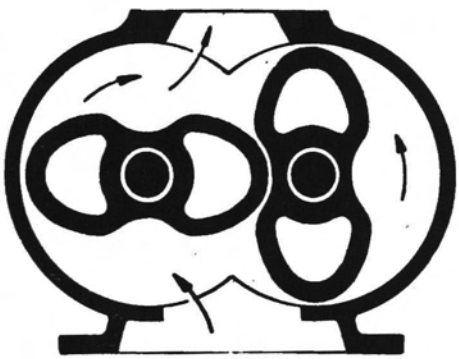
Οἱ ἀεροσυμπιεστές αὐτοῦ τοῦ εἴδους παρουσιάζουν ὁρισμένα πλεονεκτήματα:

1) Μικρό ὄγκο σέ σχέση μέ τήν παροχή τους.
2) Λειτουργία χωρίς κραδασμούς (πολύ καλή ζυγοστάθμηση).
3) Δέν ἔχουν βαλβίδες.
4) Κόστος ἀγορᾶς μικρό.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.2α.
Τομή φυγοκεντρικοῦ ἀεροσυμπιεστῆ μέ τρεῖς βαθμίδες.



Σχ. 23.2β.
Τομή ἀεροσυμπιεστῆ μέ λοβούς.

Ἀποκλείεται ὁπωσδήποτε ἡ χρησιμοποίησή τους σέ βιομηχανικές ἐγκαταστάσεις.

β) Ἀεροσυμπιεστές μέ γρανάζια ἤ λοβούς.

Οἱ ἀεροσυμπιεστές τοῦ εἴδους αὐτοῦ (σχ. 23.2β) μεταφέρουν μιά ποσότητα ἀέρα ἀπό τήν ἀναρρόφηση στήν κατάθλιψη χωρίς καμιά συμπίεση. Ἀνήκουν στήν κατηγορία τῶν ὀγκομετρικῶν ἀεροσυμπιεστῶν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Πλεονεκτήματα:

1) Δέν ἔχουν βαλβίδες.
2) Δέν χρειάζονται ἐσωτερική λίπανση.
3) Παροχή ἀέρα συνεχής καί χωρίς παλμούς.
4) Κόστος ἀγορᾶς σχετικά μικρό.

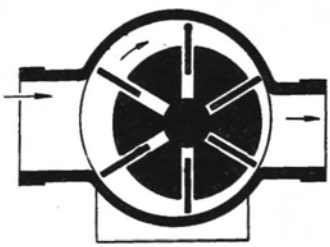
Μειονεκτήματα:

1) Μικρός βαθμός ἀποδόσεως.
2) Πίεση ἀέρα ὄχι πιό πάνω ἀπό 1 At.

Δέν χρησιμοποιοῦνται στίς βιομηχανικές ἐγκαταστάσεις καί σέ ἐργασίες ἐξορύξεως πετρωμάτων.

γ) Πτερυγιοφόροι ἀεροσυμπιεστές.

Καί αὐτοί ἀνήκουν στούς ὀγκομετρικούς ἀεροσυμπιεστές (σχ. 23.2γ).



Σχ. 23.2γ.
Πτερυγιοφόρος ἀεροσυμπιεστής.

Πλεονεκτήματα:

1) Ἔχουν μικρό ὄγκο.
2) Καλή ζυγοστάθμηση.
3) Δέν ἔχουν βαλβίδες.
4) Δίνουν συνεχή ροή ἀέρα χωρίς παλμούς (μεγάλο πλεονέκτημα).
5) Κόστος ἀγορᾶς μικρό.

Μειονεκτήματα (βασικά):

1) Μικρός βαθμός ἀποδόσεως, πού σημαίνει μεγάλη κατανάλωση καυσίμου ἤ ἡλιακῆς ἐνέργειας τῆς κινητήριας μηχανῆς τους.

2) Μεγάλη κατανάλωση λαδιοῦ λιπάνσεως μέσα στόν κύλινδρό τους γιά τή μείωση τῶν τριβῶν.

3) Αἰσθητή φθορά πτερυγίων, πού σημαίνει μεγάλο κόστος συντηρήσεως.

4) Λειτουργία μέ θόρυβο.

5) Εὐπάθεια στή σκόνη.

6) Ἀπαίτηση ἰσχυρῆς ψύξεως.

Ἀνάλογα μέ τήν κατασκευαστική τους δομή οἱ ἀεροσυμπιεστές αὐτοί ἐργάζονται μέ σταθερή πίεση 6 ὡς 7 At καί μέ παροχή 4 ὡς 850 m^3/min.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

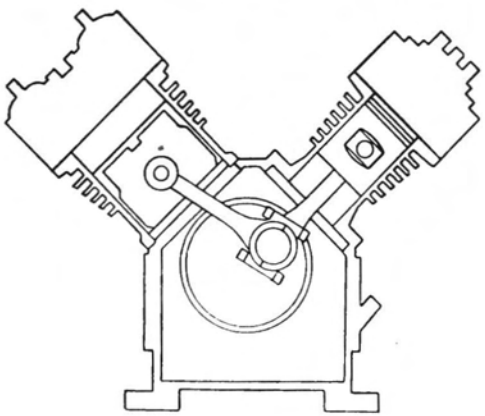
Λόγω τῶν μειονεκτημάτων πού ἀναφέραμε δέν χρησιμοποιοῦνται στίς μεγάλες βιομηχανικές ἐπιχειρήσεις.

δ) Ἐμβολοφόροι ἤ παλινδρομικοί ἀεροσυμπιεστές.

Ὁ κλασικός αὐτός τύπος ἀεροσυμπιεστῶν εἶναι ὁ περισσότερο κατάλληλος γιά τήν παραγωγή πεπιεσμένου ἀέρα σέ βιομηχανικές ἐγκαταστάσεις καί στήν κατασκευή τεχνικῶν ἔργων, πού χρειαζόμασθε συνεχῶς ἀέρα σταθερῆς πιέσεως γιά μικρές καί μεσαῖες παροχές.

Μονάχα ὁ κοχλιοφόρος ἀεροσυμπιεστής, πού θά δοῦμε στή συνέχεια, τόν συναγωνίζεται στίς μεγάλες παροχές.

Οἱ ἐμβολοφόροι ἀεροσυμπιεστές διακρίνονται σέ δύο κατηγορίες: Στούς μονοβάθμιους καί τούς πολυβάθμιους (σχ. 23.2δ).



Σχ. 23.2δ.
Ἐμβολοφόρος ἀεροσυμπιεστής. Διβάθμιος (τομή).

Στήν πράξη δέν συμφέρει νά περάσομε μέ μιά μόνο συμπίεση τήν πίεση τῶν 6 ὡς 7 At (αὔξηση σημαντική τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρα). Ἀκόμη μεγαλύτερη πίεση σημαίνει:

1) Μεγαλύτερη συμπίεση, δηλαδή μεγαλύτερη διαδρομή τοῦ ἐμβόλου καί ἐπομένως μεγαλύτερες διαστάσεις κυλίνδρων, στροφάλων κλπ.

2) Μεγαλύτερη θερμοκρασία τοῦ ἀέρα στήν ἐξαγωγή καί ἐπομένως φθορά τῶν βαλβίδων.

3) Λιγότερο γέμισμα τῶν κυλίνδρων μέ ἀέρα.

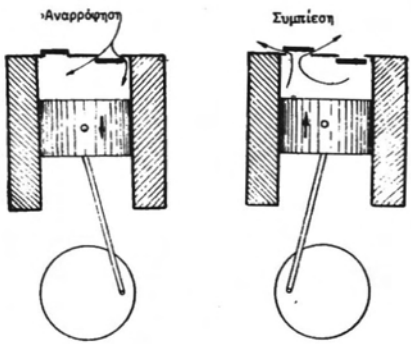
4) Ἀπαίτηση καλύτερης ψύξεως στόν ἀεροσυμπιεστή (μεγαλύτερο τελικό ψυγεῖο).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Όλα τά παραπάνω έχουν ώς άποτέλεσμα μεγαλύτερη κατανάλωση ένέργειας σέ κάθε κύκλο συμπιέσεως, δηλαδή ***άντιοικονομική*** χρησιμότητα.

Στούς πολυβάθμιους άεροσυμπιεστές χωρίζομε τή συμπίεση σέ δύο ή περισσότερα στάδια. Μετά τήν πρώτη συμπίεση πού φθάνει στίς 2,5 At, ψύχομε τόν άέρα άναγκάζοντάς τον νά περάσει μέσα άπό ένα ένδιάμεσο ψυγεῖο, όπότε περιορίζεται ό όγκος του (λόγω μειώσεως τῆς θερμοκρασίας του). Κατόπιν συμπιέζομε τόν ίδιο άέρα, πού έχει πίεση μεγαλύτερη άπό τήν άτμοσφαιρική. Καί έτσι μέ δύο συμπιέσεις (διβάθμιος) φθάνομε άνετα στίς 14 At. Άν ψύξομε πάλι τόν άέρα αὐτό καί τόν συμπιέσομε γιά τρίτη φορά (τριβάθμιος) φθάνομε στίς 30 At. Μέ πολλαπλές συμπιέσεις καί ένδιάμεσες ψύξεις, σήμερα, έχουν φθάσει σέ έργαστήρια δοκιμῶν πιέσεως τῆς τάξεως τῶν 8000 At.

Εἶναι φανερό ὅτι ἡ παροχή τῶν ἐμβολοφόρων ἀεροσυμπιεστῶν εἶναι διακεκομμένη, ἀφοῦ πραγματοποιεῖται μόνο ὅταν τό ἔμβολο ἀνεβαίνει καί συμπιέζει τόν ἀέρα πού βρίσκεται μέσα στόν κύλινδρο (σχ. 23.2ε).



Σχ. 23.2ε.
Κύλινδρος ἐμβολοφόρου ἀεροσυμπιεστή (τομή).

Ἡ διακεκομμένη παροχή δημιουργεῖ παλμούς στήν ἐξαγωγή, πού μποροῦμε ὅμως εὔκολα νά τούς ἐξαφανίσομε τοποθετώντας πολύ κοντά στήν ἐξαγωγή τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα ἕνα μικρό ἀεροφυλάκιο, πού ὀνομάζεται ἀποσβεστήρας κραδασμῶν. Ἡ ἀπόδοση τῶν μονοβαθμίων ἀεροσυμπιεστῶν φθάνει τό 70% ἐνῶ τῶν διβαθμίων τό 82%.

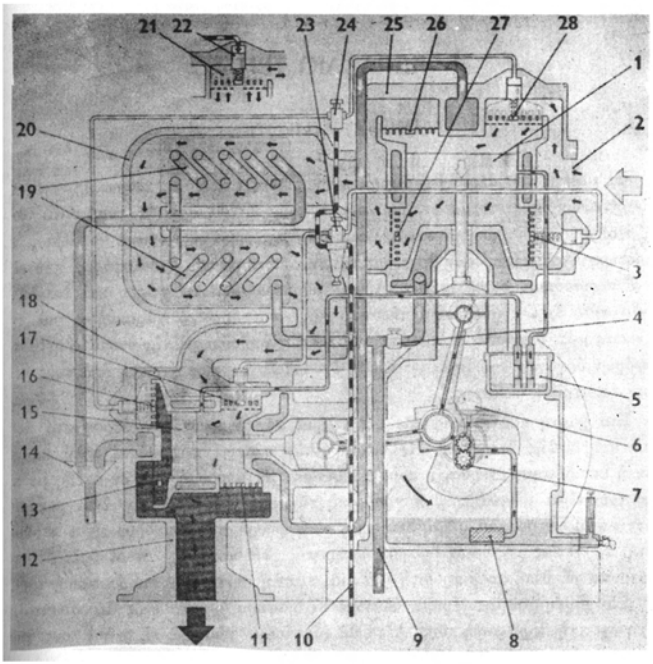
Στήν ἀγορά ὑπάρχουν ὅλα τά μεγέθη τῶν ἐμβολοφόρων ἀεροσυμπιεστῶν.

Στό σχῆμα 23.2στ φαίνεται σέ τομή ἕνας ὑδρόψυκτος συμπιεστής διπλῆς ἐνέργειας καί ἡ διαδρομή τοῦ ἀέρα μέσα σέ αὐτόν (τά μαῦρα βέλη).

ε) Κοχλιοφόροι ἀεροσυμπιεστές.

Τά τελευταῖα χρόνια ὁ τύπος αὐτῶν τῶν ἀεροσυμπιεστῶν κατασκευάζεται μέ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.2στ.

Ἀεροσυμπιεστής διβάθμιος, δικύλινδρος, διπλῆς ἐνέργειας, ὑδρόψυκτος.
1) Ἔμβολο χαμηλῆς πιέσεως. 2) Εἴσαγωγή τοῦ ἀέρα. 3) Βαλβίδα ἀναρροφήσεως χαμηλῆς πιέσεως. 4) Ρυθμιστής ροῆς νεροῦ. 5) Λιπαντήρας κυλίνδρων. 6) Μανόμετρο πιέσεως λαδιοῦ. 7) Ἀντλία λαδιοῦ. 8) Φίλτρο λαδιοῦ. 9) Σωλήνας εἰσαγωγῆς νεροῦ. 10) Τροφοδότηση πιλότου μέ πεπιεσμένο ἀέρα. 11) Βαλβίδα ἐξαγωγῆς ὑψηλῆς πιέσεως. 12) Σωλήνας ἐξαγωγῆς. 13) Βαλβίδα ἐξαγωγῆς ὑψηλῆς πιέσεως. 14) Ἔλεγχος ροῆς νεροῦ. 15) Ἔμβολο ὑψηλῆς πιέσεως. 16) Βαλβίδα ἀναρροφήσεως ὑψηλῆς πιέσεως. 17) Βαλβίδα ἀναρροφήσεως ὑψηλῆς πιέσεως. 18) Κύλινδρος ὑψηλῆς πιέσεως. 19) Ψυκτικοί σωλῆνες. 20) Ἐνδιάμεσο ψυγεῖο. 21) Περόνη γιά τό ἄνοιγμα τῶν δίσκων τῶν βαλβίδων. 22) Ἔμβολο πού πιέζει τήν περόνη. 23) Πιλότος. 24) Ρυθμιστική βαλβίδα. 25) Κύλινδρος χαμηλῆς πιέσεως. 26) Βαλβίδα ἐξαγωγῆς χαμηλῆς πιέσεως. 27) Βαλβίδα ἐξαγωγῆς χαμηλῆς πιέσεως. 28) Βαλβίδα ἀναρροφήσεως χαμηλῆς πιέσεως.

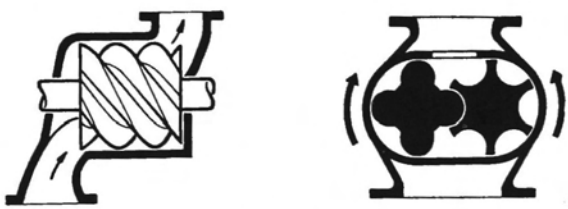
ρυθμό συνεχῶς αὐξανόμενο. Αὐτό ὀφείλεται στά πλεονεκτήματά του σχετικά μέ τούς ἄλλους ἀεροσυμπιεστές:

1) Παροχή συνεχής καί χωρίς παλμούς.
2) Δέν παρουσιάζει φθορές.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

3) Δέν ἔχει βαλβίδες.
4) Τό βάρος του καί ὁ ὄγκος του εἶναι περιορισμένος.
5) Εἶναι οἰκονομικός.
6) Ἔχει ἀσφαλή λειτουργία.
7) Παρακολούθηση λειτουργίας καί συντήρηση σχεδόν ἀνύπαρκτες.
8) Ἔχει μεγάλο βαθμό ἀποδόσεως.

Οἱ κοχλιοφόροι ἀεροσυμπιεστές προσφέρονται τόσο ὡς μονοβάθμιοι ὅσο καί ὡς διβάθμιοι γιά πιέσεις ἀπό 0,35 At μέχρι 10,5 At, ἀλλά μέχρι σήμερα δέν ἔχουν κατασκευασθεῖ μικρές μονάδες αὐτοῦ τοῦ εἴδους. Ἔτσι ἡ χρησιμοποίησή τους περιορίζεται στίς μεγάλες παροχές. Στίς μέτριες καί μικρές παροχές προτιμοῦνται οἱ ἐμβολοφόροι ἀεροσυμπιεστές. Ἡ πείρα ἔχει δείξει ὅτι τά πιό κατάλληλα ὅρια παροχῆς τῶν κοχλιοφόρων ἀεροσυμπιεστῶν εἶναι 17 ὡς 85 m^3/min. Βασικά ὁ ἀεροσυμπιεστής αὐτός ἀποτελεῖται ἀπό δύο ἀτέρμονες κοχλίες ὅπως ἐκεῖνοι τῆς κρεατομηχανῆς (σχ. 23.2ζ) (ἀρσενικός - θηλυκός), πού συνεργάζονται μέσα σέ ἕνα κιβώτιο. Ἡ δυσκολία βρίσκεται στό ὅτι οἱ λοβοί τῶν δύο ἀτερμόνων (διαμέτρου περίπου 40 cm) δέν πρέπει νά ἐφάπτονται πουθενά, ἐνῶ τά διάκενα μεταξύ τους δέν πρέπει νά περνᾶνε τό 1/10 mm.



Σχ. 23.2ζ.
Τομή κοχλιοφόρου ἀεροσυμπιεστῆ.

23.3 Κύρια μέρη καί ἐξαρτήματα ἀεροσυμπιεστῶν.

Στό σχῆμα 23.2στ βλέπομε, σέ τομή, τά διάφορα ὄργανα ἑνός ἐμβολοφόρου ἀεροσυμπιεστῆ, τά περισσότερα ἀπό τά ὁποῖα εἶναι βασικά γιά κάθε εἶδος ἀεροσυμπιεστῆ. Αὐτά μαζί μέ τά βοηθητικά ἐξαρτήματα συμπληρώνουν τόν ἀεροσυμπιεστή καί εἶναι ἀπαραίτητα σέ κάθε σωστά μελετημένη ἐγκατάσταση πεπιεσμένου ἀέρα.

α) Φίλτρο εἰσαγωγῆς ἀέρα.

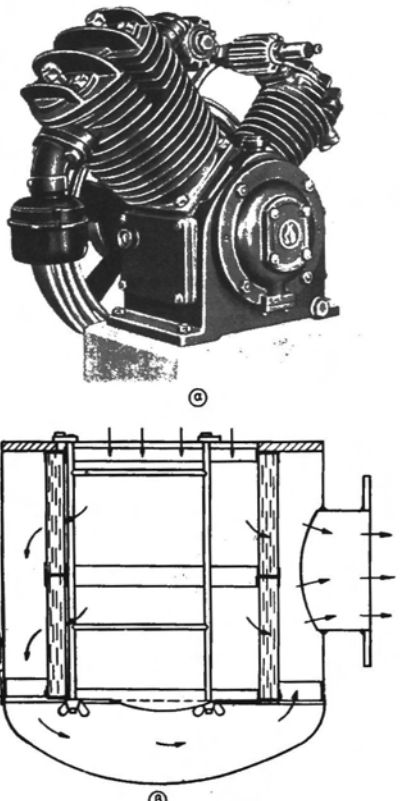
Ὄργανο ζωτικῆς σημασίας γιά τήν καλή συντήρηση καί τή διάρκεια ζωῆς κάθε ἀεροσυμπιεστῆ.

Τό φίλτρο ἀέρα συγκρατεῖ κάθε ξένο σῶμα πού βρίσκεται μέσα στόν ἀτμοσφαιρικό ἀέρα (π.χ. ἄμμος) καί πού ἡ εἴσοδός του μέσα στόν κύλινδρο ἤ στά ἱπερύγια

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ θά προκαλέσει σύντομη καί ὄχι φυσιολογική φθορά τῶν διαφόρων μερῶν του.

Στό σχῆμα 23.3α παρουσιάζονται δύο τύποι φίλτρων εἰσαγωγῆς ἀέρα. Τό ἁπλό μέ μεταλλικό πλέγμα καί κετσέ (πίλημα, καστόρι, χοντρό ὕφασμα ἀπό συμπιεσμένες τρίχες ζώων) (α) καί τό περισσότερο βελτιωμένο μέ κετσέδες βουτημένους σέ λάδι (β) σέ τομή.



Σχ. 23.3α.
Φίλτρα εἰσαγωγῆς ἀέρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

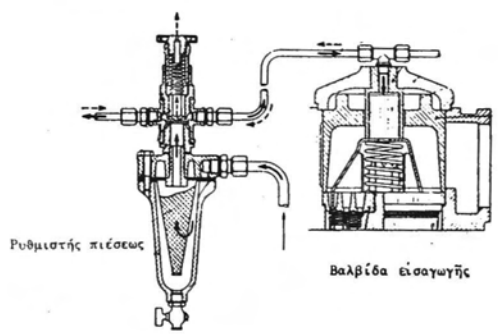
β) Βαλβίδες (γιά δσους άπό τούς άεροσυμπιεστές έχουν).

Στό σχῆμα 23.2στ φαίνεται ἡ θέση τῶν διαφόρων βαλβίδων ἀέρα σέ ἐμβολοφόρο ἀεροσυμπιεστή.

Πολλές φορές ἡ ἐλαττωματική παροχή ἀεροσυμπιεστῆ ὀφείλεται σέ κακή κατασκευή τῶν βαλβίδων του.

γ) Αὐτόματος ρυθμιστής πίεσεως ἀέρα ἤ πιλότος.

Σκοπός τοῦ ρυθμιστῆ πιέσεως εἶναι νά ἀνοίγει τίς βαλβίδες ἀναρροφήσεως (εἰσαγωγῆς ἀέρα) καί νά τίς κρατᾶ, ἀνοικτές ἐφόσον ἡ πίεση τοῦ ἀέρα εἶναι μεγαλύτερη ἀπό ἐκείνη γιά τήν ὁποία τόν ἔχομε ρυθμίσει. Λειτουργεῖ συνήθως μέ μιά κατώτατη πίεση 4 At μέχρι μιά ἀνώτατη 14 At. Στό σχῆμα 23.3β βλέπομε, σέ τομή, ἕνα συγκρότημα λειτουργίας τοῦ ρυθμιστῆ πιέσεως.



Σχ. 23.3β.
Σύστημα ἀνοίγματος βαλβίδας εἰσαγωγῆς.

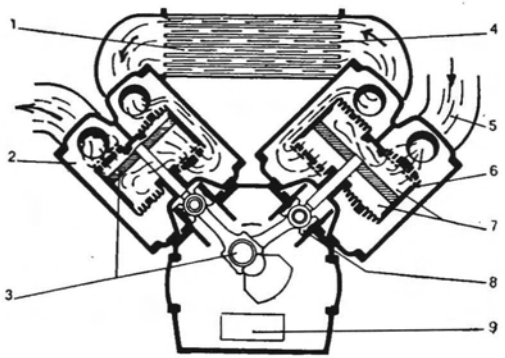
δ) Ἐνδιάμεσο ψυγεῖο.

Τό ἐνδιάμεσο ψυγεῖο ἔχει προορισμό νά κρυώνει τόν ἀέρα, πού ἔρχεται ἀπό τήν πρώτη βαθμίδα συμπιέσεως ἤ ἀπό κάποια ἐνδιάμεση βαθμίδα σέ πολυβάθμιο ἀεροσυμπιεστή καί πρίν αὐτός συμπιεσθεῖ γιά δεύτερη φορά κλπ. Στούς πολυβάθμιους ἀεροσυμπιεστές τό ἐνδιάμεσο ψυγεῖο εἶναι ἀερόψυκτο καί δέν χρειάζεται σχεδόν καμιά συντήρηση ἐκτός ἀπό τόν ἐξωτερικό καθαρισμό του (μέ φύσημα). Στό σχῆμα 23.3γ βλέπομε, σέ τομή, ἕνα διβάθμιο ἀεροσυμπιεστή διπλῆς ἐνέργειας μέ ἐνδιάμεσο ψυγεῖο.

ε) Αὐτόματος θερμοστατικός διακόπτης κυκλοφορίας νεροῦ.

Χρησιμοποιεῖται στούς ὑδρόψυκτους ἀεροσυμπιεστές καί εἶναι ὅμοιος μέ τό ὄργανο, πού στίς παραγράφους γιά τό αὐτοκίνητο ὀνομάσαμε θερμοστάτη νεροῦ καί

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.3γ.
Διβάθμιος άεροσυμπιεστής διπλής ένέργειας.
1) Ἐνδιάμεσο ψυγεῖο. 2) Ἐξαγωγή άέρα ὑψηλῆς πιέσεως. 3) Στροφαλοφόρος άξονας. 4) Εἰσαγωγή άέρα στό ἐνδιάμεσο ψυγεῖο. 5) Ἀναρρόφηση (εἰσαγωγή) άέρα. 6) Βαλβίδα εἰσαγωγῆς. 7) Συμπίεση χαμηλῆς πιέσεως. 8) Ὁδηγός βάκτρου. 9) Στροφαλοθάλαμος (Κάρτερ).

κάνει τήν ἴδια δουλειά, ὅπως καί στά αὐτοκίνητα. Δηλαδή κανονίζει τήν κυκλοφορία τοῦ νεροῦ στό σύστημα ψύξεως άνάλογα μέ τή θερμοκρασία του (ἐλάχιστο νερό μέ άεροσυμπιεστή κρύο, περισσότερο νερό μέ άεροσυμπιεστή ζεστό) καί διακόπτει τή λειτουργία τοῦ άεροσυμπιεστῆ, ὅταν ἡ θερμοκρασία του περάσει τό ὅριο άσφάλειας πού ἔχει καθορίσει ὁ κατασκευαστής καί στό ὁποῖο εἶναι ρυθμισμένος.

στ) Ἀποσβεστήρας ταλαντώσεων ἤ παλμῶν.

Εἶναι τό ὄργανο πού άναφέραμε στήν παράγραφο 23.3(δ). Χρησιμοποιεῖται στούς άεροσυμπιεστές πού δέν ἔχουν σταθερή παροχή άέρα (π.χ. ἐμβολοφόροι).

Στήν οὐσία ὁ άποσβεστήρας ταλαντώσεων εἶναι ἕνα άεροφυλάκιο (σχ. 23.3δ) μέ χωρητικότητα τουλάχιστον δέκα φορές τοῦ ἐμβολισμοῦ τῆς δεύτερης βαθμίδας στούς διβάθμιους άεροσυμπιεστές ἤ τῆς τελικῆς βαθμίδας στούς πολυβάθμιους. Σέ αὐτό τό άεροφυλάκιο ὁ πεπιεσμένος άέρας ἐκτονώνεται μερικῶς καί ἔτσι χάνονται οἱ παλμοί. Εἶναι ὄργανο άπλό καί δέν χρειάζεται συντήρηση.

ζ) Τελικό ψυγεῖο.

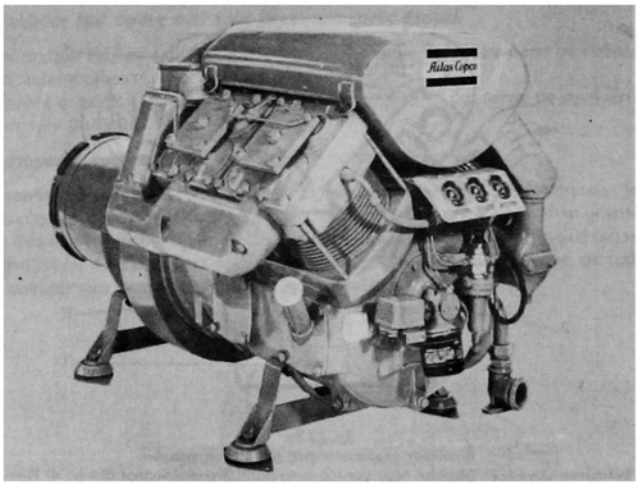
Ἡ χρησιμότητά του σέ μιά ἐγκατάσταση άεροσυμπιεστῆ εἶναι σημαντική.

1) Ἀπαλλάσσει τόν πεπιεσμένο άέρα άπό τήν ὑγρασία πού περιέχει ὁ άτμοσφαιρικός άέρας, σέ μικρές ἤ μεγάλες ποσότητες.

Ἡ ὑγρασία, ἄν προχωρήσει πρός τά μηχανήματα ἤ ἐργαλεῖα πού κινεῖ ὁ άεροσυμπιεστής, θά προκαλέσει ὀξειδώσεις μέ άνυπολόγιστη οἰκονομική ζημιά.

2) Προστατεύει άπό ἐκρήξεις καί άναφλέξεις.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.36.
Ἐμβολοφόρος ἀεροσυμπιεστής μέ ἀποσβεστήρα ταλαντώσεων.

Ὁ πεπιεσμένος ἀέρας ὅταν περνᾶ ἀπό τούς κυλίνδρους τῶν ἀεροσυμπιεστῶν παρασύρει πάντα μιά μικρή ποσότητα λαδιοῦ λιπάνσεως. Τό λάδι αὐτό φθάνει στόν ἀποσβεστήρα ταλαντώσεων, στό ἀεροφυλάκιο, καί ἀπό ἐκεῖ στό δίκτυο διανομῆς τοῦ ἀέρα. Ὁ ἀέρας ὅμως στήν ἔξοδό του ἀπό τόν ἀεροσυμπιεστή ἔχει, συνήθως, θερμοκρασία 150°. Στή θερμοκρασία αὐτή τό λάδι γίνεται κάρβουνο καί μερικές φορές ἀναφλέγεται (ὁ πεπιεσμένος ἀέρας ἔχει μεγάλη ποσότητα ὀξυγόνου). Ἡ ἀνάφλεξη αὐτή σέ κλειστό χῶρο μέ μεγάλη πίεση προκαλεῖ ἔκρηξη μέ καταστρεπτικά ἀποτελέσματα γιά τήν ἐγκατάσταση τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ καί πολλές φορές μέ ἀνθρώπινα θύματα. Τό τελικό ψυγεῖο κρυώνει τόν ἀέρα καθώς βγαίνει αὐτός ἀπό τόν ἀποσβεστήρα ταλαντώσεων καί ἀποτρέπει ὅλα τά παραπάνω.

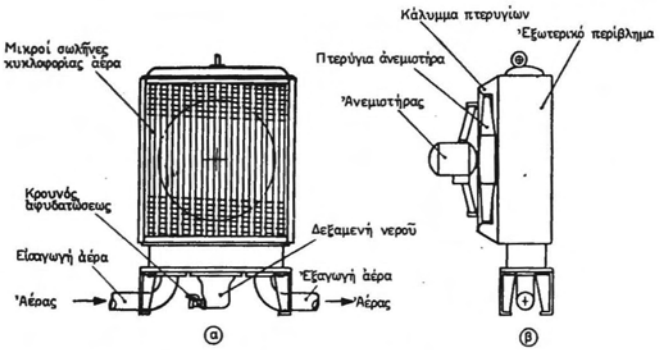
Ἐδῶ θά πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι τό πρόβλημα τῆς ἀντιμετωπίσεως τῶν ἐσωτερικῶν ἀναφλέξεων ἤ καί ἐκρήξεων, πού δυνατόν νά παρουσιασθοῦν στό τμῆμα τῶν σωληνώσεων, πού βρίσκεται μεταξύ τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ καί τοῦ τελικοῦ ψυγείου, εἶναι ἰδιαίτερα ὀξύ στούς μεγάλους ἀεροσυμπιεστές. Ἔχουν γίνει πολλές μελέτες πάνω σέ αὐτό τό πρόβλημα, πού τελικά καταλήγουν:

α) Τό λάδι λιπάνσεως νά εἶναι «λεπτό», χωρίς βέβαια νά χάνει τήν ἱκανότητα λιπάνσεως.

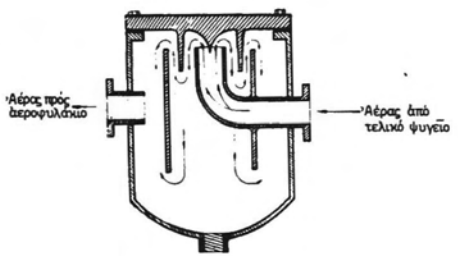
β) Ἡ ταχύτητα τοῦ ζεστοῦ ἀέρα στίς σωληνώσεις πρός τό τελικό ψυγεῖο, νά εἶναι τό λιγότερο 8 m/s γιά νά μή προφθαίνει τό λάδι νά καθήσει στά τοιχώματά τους (περιορισμός διαμέτρου σωλήνων).

γ) Στούς μεγάλους κυρίως ἀεροσυμπιεστές ἀντί τοῦ ἀποσβεστήρα ταλαντώ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.3ε.
Τελικά ψυγεῖα ἀεροσυμπιεστῶν.
α) Ὑδρόψυκτο. β) Ἀερόψυκτο.



Σχ. 23.3στ.
Ὑδατοπαγίδα σέ τομή.

σεων, πού ἔχει μεγάλη διάμετρο, βάζομε μακρύ σωλήνα μικρῆς σχετικά διαμέτρου μέ λήψη γιά ἀφυδάτωση. Στό σχῆμα 23.3ε φαίνονται δύο τύποι τελικῶν ψυγείων.

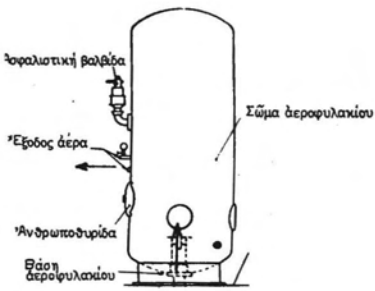
η) Ὑδατοπαγίδες (σχ. 23.3στ).

Προορισμός τους νά συγκρατοῦν τά σταγονίδια τοῦ νεροῦ, πού ἔχουν σχηματισθεῖ στό τελικό ψυγεῖο πρίν αὐτά περάσουν στό ἀεροφυλάκιο καί στό δίκτυο διανομῆς τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα.

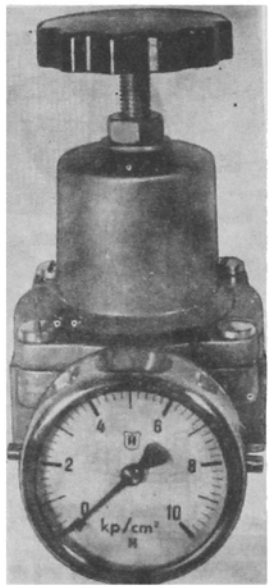
θ) Ἀεροφυλάκια.

Προορισμός τους εἶναι ἡ ἀποθήκευση τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα καί ἡ σταθεροποίηση τῆς πιέσεώς του (σχ. 23.3ζ).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



Σχ. 23.3ζ.
Ἀεροφυλάκιο.



Σχ. 23.3η.
Μειωτήρας πιέσεως.

ι) Φίλτρο πεπιεσμένου ἀέρα.

Εἶναι εἰδικά φίλτρα, πού χρησιμοποιοῦνται στά ἀκραῖα σημεῖα μιᾶς ἐγκαταστάσεως ἀεροσυμπιεστῆ γιά τήν ἀπαλλαγή τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα καί ἀπό τό ἐλάχιστο λάδι ἤ νερό πού τυχόν νά περιέχει.

ια) Μειωτήρας πιέσεως (σχ. 23.3η).

Σκοπός τοῦ μειωτήρα πιέσεως εἶναι νά μειώνει τήν πίεση τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα στό δίκτυο διανομῆς του σέ ἐκείνη τήν τιμή, πού εἶναι ἀπαραίτητα γιά τή λειτουργία τῶν ἐργαλείων ἤ μηχανημάτων. Δηλαδή παραλαμβάνει τόν πεπιεσμένο ἀέρα σέ μιά ὁρισμένη πίεση καί τόν δίνει στό δίκτυο, μέ μιά ἄλλη μικρότερη.

ιβ) Σιγαστήρας στήν ἀναρρόφηση τοῦ ἀέρα.

Προορισμός του νά μειώνει τούς ἀσυνήθεις καί ἐνοχλητικούς θορύβους πού προκαλεῖ ἡ εἰσαγωγή τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα στόν ἀεροσυμπιεστή. Συντελεῖ ὅμως, ὁ σιγαστήρας, καί στό καλύτερο φιλτράρισμα τοῦ εἰσαγόμενου ἀέρα.

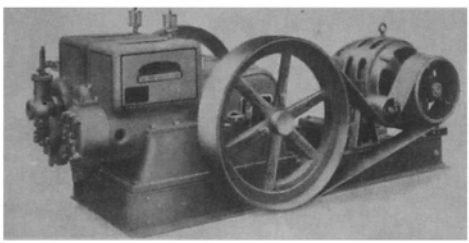
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

23.4 Κατηγορίες ἀεροσυμπιεστῶν.

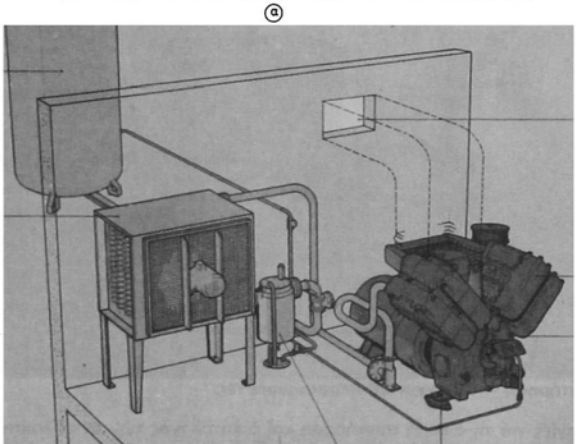
Οἱ ἀεροσυμπιεστές εἶναι ἐργομηχανές, δηλαδή παίρνουν κίνηση (ἔργο) ἀπό μιά κινητήρια μηχανή καί παράγουν πεπιεσμένο ἀέρα.

Ἀνάλογα μέ τήν κινητήρια μηχανή τους οἱ ἀεροσυμπιεστές διακρίνονται σέ ἠλεκτροκίνητους (κινητήρια μηχανή ἠλεκτρικός κινητήρας) καί σέ πετρελαιοκίνητους (κινητήρια μηχανή πετρελαιοκινητήρας). Ἀκόμη οἱ ἀεροσυμπιεστές χωρίζονται σέ δύο βασικές κατηγορίες, στούς σταθερούς καί στούς φορητούς.

Γιά μόνιμες ἐγκαταστάσεις βιομηχανιῶν, μεταλλείων, λατομείων κλπ., συμφέρει ἀπόλυτα ἡ ἐγκατάσταση σταθερῶν ἀεροσυμπιεστῶν ἠλεκτροκινήτων εἴτε μέ ἀπευθείας ζεύξη μέ ἠλεκτρικό κινητήρα ἤ ζεύξη μέ ἱμάντες (λουριά) (σχ. 23.4α).



α



β

Σχ. 23.4α.
Σταθεροί ἀεροσυμπιεστές.
α) Ἠλεκτροκίνητος ζεύξη μέ λουριά (παλιός τύπος). β) Ἠλεκτροκίνητος μέ ἀπευθείας ζεύξη.

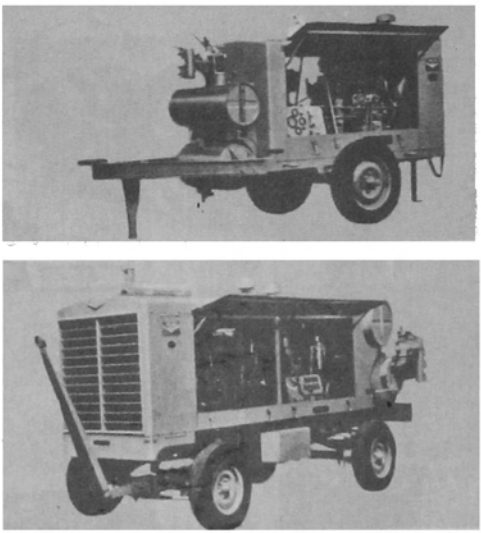
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Στίς περιπτώσεις πού ή χρησιμοποίηση τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα δέν γίνεται σέ σταθερό σημεῖο, ὅπως στή διάνοιξη δρόμων, στήν κατασκευή τεχνικῶν ἔργων κλπ., πρέπει νά χρησιμοποιοῦνται φορητοί ἀεροσυμπιεστές πετρελαιοκίνητοι κυρίως.

Τούς φορητούς ἀεροσυμπιεστές διακρίνομε σέ:

1) Ρυμουλκούμενους [ἕλκονται ἀπό ἑλκυστῆρες ἤ αὐτοκίνητα (σχ. 23.4β)].

2) Μεταφερόμενους ἀεροσυμπιεστές. Εἶναι ἐγκατεστημένοι πάνω σέ αὐτοκίνητα ἤ ἑλκυστῆρες (σχ. 23.4γ).



Σχ. 23.4β.
Ρυμουλκούμενοι ἀεροσυμπιεστές.

23.5 Συντήρηση — Ἔλεγχοι σέ ἀεροσυμπιεστές.

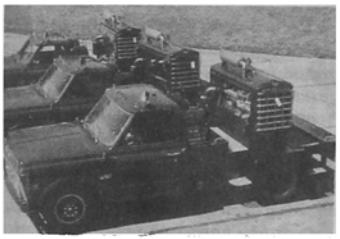
Οἱ ὁδηγίες γιά τή σωστή συντήρηση καί ὁ κατάλογος τῶν ἀνταλλακτικῶν, γιά τήν ἀντικατάσταση τῶν φθαρμένων ἤ καταστρεμμένων ἐξαρτημάτων καί ὀργάνων, συνοδεύουν πάντα κάθε ἀεροσυμπιεστή (ὑποχρέωση τοῦ κατασκευαστῆ). Αὐτές πρέπει νά διαβάζονται μέ προσοχή καί νά ἐφαρμόζονται κατά γράμμα.

Ἐδῶ θά ἀναφερθοῦμε σέ μερικές γενικές ὁδηγίες, πού ἀφοροῦν ὅλους τούς ἀεροσυμπιεστές. Τίς ὁδηγίες αὐτές πρέπει νά ἔχει ὑπόψη του τόσο ὁ χειριστής τοῦ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



α



β



γ

Σχ. 23.4γ.
Μεταφερόμενοι αεροσυμπιεστές.
α) καί β) Σέ αύτοκίνητα. γ) Σέ έλκυστήρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

μηχανήματος ὅσο καί τό προσωπικό τῶν συνεργείων ἐλέγχου, συντηρήσεως καί ἐπισκευῶν.

Σχετικά μέ τή συντήρηση καί τίς ἐπισκευές τῆς κινητήριας μηχανῆς πετρελαιοκίνητου ἀεροσυμπιεστῆ ἰσχύουν τά ἴδια πού ἀναφέραμε γιά τόν κινητήρα τοῦ ἐλκυστήρα (παράγρ. 18.3).

Γιά τούς κινητῆρες τῶν ἡλεκτροκινήτων ἀεροσυμπιεστῶν καί τή συντήρησή τους παραπέμπομε σέ ὁποιοδήποτε βιβλίο Ἠλεκτρολογίας ἤ Ἠλεκτρικῶν Μηχανῶν.

α) Πρώτη ἐκκίνηση ἀεροσυμπιεστῆ (καινούργιου ἤ μετά ἀπό σοβαρή ἐπισκευή).

Ἀπό τήν ἀρχή πρέπει νά τονισθεῖ ὅτι κατά τήν πρώτη ἐκκίνηση τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ δέν πρέπει νά ὑπάρχει πεπιεσμένος ἀέρας στό ἀεροφυλάκιο καί ὅλοι οἱ κρουνοί ἀέρα νά εἶναι ἀνοικτοί.

Ἡ ἐκκίνηση τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ γίνεται πάντοτε κατά τήν ὁρισμένη φορά περιστροφῆς του, πού σημειώνεται συνήθως μέ ἕνα βέλος στό σῶμα τοῦ μηχανήματος. Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι στήν περίπτωση πού ὁ ἀεροσυμπιεστής ἔχει ἀντλία λαδιοῦ, ἡ τυχόν ἀντίθετη περιστροφή του ἰσοδυναμεῖ μέ σταμάτημα τῆς κυκλοφορίας τοῦ λαδιοῦ (ἡ ἀντλία ἐργάζεται μόνο κατά τή μιά κατεύθυνση) μέ ἀποτέλεσμα ὑπερθέρμανση, κόλλημα τῶν κινουμένων μερῶν κλπ.

Στούς ἡλεκτροκίνητους ἀεροσυμπιεστές (μέ τριφασικό κινητήρα) ἡ ἀλλαγή τῆς φορᾶς περιστροφῆς τοῦ μηχανήματος πετυχαίνεται μέ τήν ἀμοιβαία ἀλλαγή τῆς θέσεως τῶν δύο, ἀπό τούς τρεῖς ἡλεκτρικούς ἀγωγούς, πού τροφοδοτοῦν τόν κινητήρα.

Μετά τήν ἐκκίνηση τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ γίνεται ἔλεγχος στή στάθμη λαδιοῦ τοῦ συστήματος λιπάνσεως καί κυκλοφορίας νεροῦ (στούς ὑδρόψυκτους).

β) Πρῶτες ὧρες λειτουργίας ἀεροσυμπιεστῆ.

1) Προσεκτικός ἔλεγχος λειτουργίας τῶν διαφόρων ὀργάνων τοῦ μηχανήματος (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.).

2) Ἔλεγχος καλῆς κυκλοφορίας νεροῦ.

3) Μετά ἀπό μερικές ὧρες λειτουργίας τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ γίνεται ἔλεγχος γιά τό σφίξιμο τῶν διαφόρων κοχλιῶν συνδέσεως, ἰδιαίτερα τῆς βάσεως τοῦ μηχανήματος καί τῆς κινητήριας μηχανῆς του.

4) Μετά ὁλιγοήμερη λειτουργία τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ θά πρέπει νά κενωθεῖ τελείως ὁ στροφαλοθάλαμος (Κάρτερ) καί νά ἀντικατασταθεῖ τό παλιό λάδι μέ νέο.

Αὐτό πρέπει νά γίνεται, γιατί στήν πρώτη λειτουργία τοῦ μηχανήματος ἀποσπῶνται ἀπό τά ἐσωτερικά τοιχώματά του ρινίσματα (ψήγματα) μετάλλου, πού μολύνουν τό λάδι.

Στή φάση αὐτή τῆς λειτουργίας τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ, ἄν παρουσιασθεῖ ὁ παραμικρός ὕποπτος θόρυβος, πρέπει ἀμέσως νά τόν σταματήσομε γιά ἐπιθεώρηση.

γ) Συντήρηση — Ἔλεγχοι — Περιοδικές ἐπιθεωρήσεις.

1) Καθημερινοί ἔλεγχοι:

Στάθμης λαδιοῦ λιπάνσεως καί παροχῆς του, κυκλοφορίας νεροῦ (ὑδρόψυκτοι), ἐνδείξεων μανομέτρων, θερμομέτρων.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

2) Στό τέλος τῆς ἡμερήσιας ἐργασίας τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ: Ἄδειασμα ὅλου τοῦ ἀέρα πού βρίσκεται στό ἀεροφυλάκιο καί στό δίκτυο διανομῆς (τήν ἐπόμενη μέρα ἡ ἐκκίνηση πρέπει νά γίνει χωρίς πίεση). Ἐπίσης ἄδειασμα τοῦ νεροῦ ἀπό τό τελικό ψυγεῖο, τήν ὑδατοπαγίδα, τό ἀεροφυλάκιο καί ὅλα τά σημεῖα ἀφυδατώσεως τοῦ δικτύου διανομῆς τοῦ ἀέρα (ὑπάρχουν καί αὐτόματες βαλβίδες ἀφυδατώσεως).

3) Ἐβδομαδιαῖες ἐργασίες ἐλέγχου καί συντηρήσεως: Ἔλεγχος τῆς καταστάσεως τοῦ φίλτρου εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρα γιά τυχόν ἔμφραξή του (μείωση ἀποδόσεως ἀεροσυμπιεστῆ). Ἔλεγχος ἐνδιάμεσου ψυγείου ἄν ὑπάρχει καί καθαρισμός του μέ φύσημα γιά τήν ἀπομάκρυνση σκόνης καί ξένων σωμάτων πού συνήθως μαζεύονται πάνω του. Ὅπου χρειάζεται λίπανση μέ γράσσο (λίπος) ἤ ὁρυκτέλειο.

4) Κάθε 1000 ὧρες λειτουργίας τοῦ ἀεροσυμπιεστῆ ἀντικατάσταση τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως.

5) Ἄν ὁ ἀεροσυμπιεστής ἐργάζεται συνεχῶς πάνω ἀπό 8 ὧρες τήν ἡμέρα θά πρέπει δύο φορές τό χρόνο νά γίνεται γενική ἐπιθεώρηση καί καθαρισμός τῶν βαλβίδων, τῶν φίλτρων ἀέρα, λαδιοῦ καί τοῦ συστήματος ἐκφορτώσεώς του.

6) Κάθε κατασκευαστής καθορίζει πότε πρέπει νά γίνεται γενική ἀποσυναρμολόγηση τῶν ἀεροσυμπιεστῶν, καθαρισμός καί ἔλεγχος τῶν διαφόρων ὀργάνων τους. Αὐτό συνήθως γίνεται τουλάχιστον ἀνά 16.000 ὧρες λειτουργίας τοῦ μηχανήματος.

7) Κατά τή λειτουργία τῶν ἀεροσυμπιεστῶν μπορεῖ νά φανοῦν ὁρισμένες ἀνωμαλίες. Ἄν αὐτές εἶναι καθαρῶς μηχανικῆς φύσεως ὁ ἐντοπισμός τους καί ἡ ἐπισκευή εἶναι ἀρμοδιότητας ἀποκλειστικά τῶν συνεργείων ἐπισκευῆς. Ἄν ὅμως, οἱ ἀνωμαλίες ἀφοροῦν τήν παροχή τοῦ ἀέρα, μπορεῖ νά τακτοποιηθοῦν ἀμέσως ἀπό τόν ἴδιο τό χειριστή τοῦ μηχανήματος ἤ τόν τεχνίτη συντηρητή τοῦ ἐργοταξίου.

8) Ἡ τήρηση τοῦ βιβλίου ἤ τῆς καρτέλας συντηρήσεως καί ἐπισκευῶν γιά κάθε ἀεροσυμπιεστή εἶναι ἀπόλυτα ἀναγκαία.

23.6 Ἐρωτήσεις.

1. Τί εἶναι ὁ πεπιεσμένος ἀέρας καί τί ὁ ἀεροσυμπιεστής;
2. Ἕνας φυγοκεντρικός ἀεροσυμπιεστής μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τήν κίνηση ἐργαλείων διατρήσεως ἐδάφους; Ἐξηγήσετε τήν ἀπάντησή σας.
3. Ποιά τά πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τῶν ἐμβολοφόρων ἀεροσυμπιεστῶν;
4. Ποιοί παράγοντες συνθέτουν τήν ἀντιοικονομική χρησιμότητα ἑνός μονοβάθμιου ἐμβολοφόρου ἀεροσυμπιεστῆ γιά πιέσεις πάνω ἀπό 7 At;
5. Τί εἶναι ὁ ἀποσβεστήρας ταλαντώσεων καί ποιός ὁ προορισμός του σέ μιά ἐγκατάσταση ἀεροσυμπιεστή;
6. Ποιά τά πλεονεκτήματα τῶν κοχλιοφόρων ἀεροσυμπιεστῶν;
7. Ποιά ἡ χρησιμότητα τοῦ ἐνδιάμεσου ψυγείου σέ ἕνα διβάθμιο ἐμβολοφόρο ἀεροσυμπιεστή;
8. Ποιός ὁ προορισμός τῆς ὑδατοπαγίδας καί ποῦ τοποθετεῖται;
9. Πότε πρέπει νά πραγματοποιεῖται ἡ ἀντικατάσταση τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως σέ ἕνα ἀεροσυμπιεστή;
10. Ποιές οἱ ἐνέργειες τοῦ χειριστῆ ἑνός ἀεροσυμπιεστῆ μετά τό τέλος τῆς ἡμερήσιας λειτουργίας;
11. Τί θά συμβεῖ ἄν ξεκινήσομε ἀνάποδα ἕνα ἀεροσυμπιεστή μέ ἀντλία λαδιοῦ;
12. Ποιός ὁ προορισμός τοῦ σιγαστήρα στήν ἀναρρόφηση τοῦ ἀέρα σέ ἕνα ἀεροσυμπιεστή;

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

24.1 Ἀποξέστες (Scrapers).

Οἱ ρυμουλκούμενοι καί αὐτοκινούμενοι ἀποξέστες εἶναι εἰδικά μηχανήματα χρήσιμα σέ χωματουργικές ἐργασίες μεγάλης ἐκτάσεως, π.χ. κατασκευή ἀεροδρομίων, ἔργα ὁδοποιΐας σέ ὁμαλά ἐδάφη μέ πολλές ἐκχωματώσεις καί ἐπιχωματώσεις. Οἱ ἀποξέστες σκάβουν, φορτώνουν, μεταφέρουν, συσσωρεύουν καί διαστρώνουν ὑλικά. Στό σχῆμα 24.1 φαίνονται οἱ διάφορες φάσεις λειτουργίας ἀποξεστῶν.

24.2 Αὐτοκινούμενοι γερανοί (σχ. 24.2).

Χρησιμοποιοῦνται σέ ἐργοτάξια κατασκευῆς τεχνικῶν ἔργων γιά τή φόρτωση ὑλικῶν σέ ὀχήματα, ἀνύψωση διαφόρων ὑλῶν κλπ.

24.3 Εἰδικά μηχανήματα ὁδοποιΐας.

Οἱ σημερινές συνθῆκες τῆς κυκλοφοριακῆς ἐντάσεως στούς δρόμους ἐπιβάλλουν τήν κατασκευή τῶν ἔργων ὁδοποιΐας μέ βελτιωμένα τεχνικά μέσα καί μεθόδους. Ἡ ἀνάγκη ἀκόμη αὐξήσεως τοῦ βαθμοῦ ἀσφάλειας καί τῆς διάρκειας ζωῆς τῶν ἔργων ὁδοποιΐας ἀπαιτοῦν ὑψηλή ποιότητα κατασκευῆς. Ἔτσι στά μεγάλης ἐκτάσεως τεχνικά ἔργα ὁδοποιΐας ἐντυπωσιακή εἶναι ἡ συμμετοχή μηχανημάτων κατασκευῆς ἀπό τήν ἐκσκαφή μέχρι τή διάστρωση καί συμπύκνωση τοῦ ἀσφαλτοτάπητα.

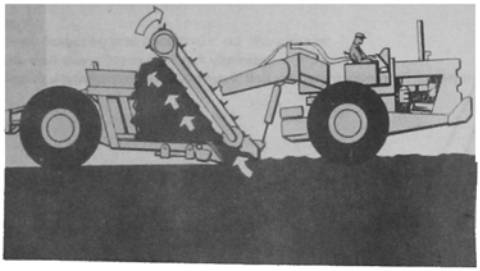
Στά ἔργα ὁδοποιΐας Ἰδιαίτερη σημασία πρέπει νά δίνεται καί στά μηχανήματα συντηρήσεως, γιατί εἶναι γνωστό, ὅτι τά ἔργα αὐτά δέχονται συνεχή φθορά μεγαλύτερη ἀπό κάθε ἄλλο τεχνικό ἔργο.

Στά εἰδικά βασικά μηχανήματα τεχνικῶν ὁδοποιΐας ἀνήκουν ἐκεῖνα τῆς διαστρώσεως τοῦ ἀσφαλτοτάπητα καί τοῦ σκυροδέματος.

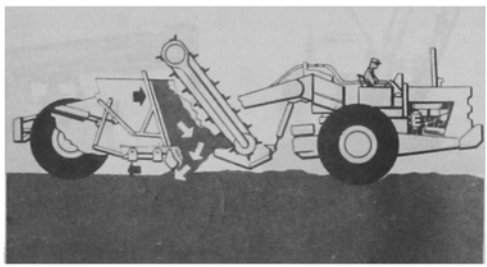
24.4 Σύντομη πληροφόρηση γιά ἄλλα μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων.

Ἐκτός ἀπό τά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων, πού ἀναφέραμε μέ κάποια ἔκταση στά προηγούμενα κεφάλαια τοῦ δευτέρου μέρους καί ὁρισμένα, ἐντελῶς ἐνδεικτικά, ἀπό τίς εἰδικές κατασκευές, ἡ σημερινή τεχνολογία στόν τομέα αὐτό τῆς κατασκευῆς τῶν τεχνικῶν ἔργων ἔχει νά παρουσιάσει ἀρκετά νέα μηχανήματα χρήσιμα καί ἀποδοτικά σέ εἰδικές ἐργασίες, π.χ. μηχανήματα παραγωγῆς ἀδρανῶν ὑλικῶν,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



α



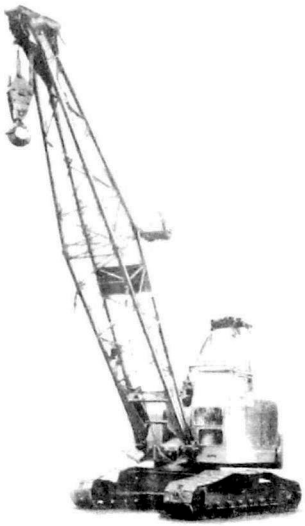
β



γ

Σχ. 24.1.
Αποξέστες.
α) Εσκαφή, φόρτωση. β) Συσσώρευση - διάστρωση. γ) Μεταφορά.

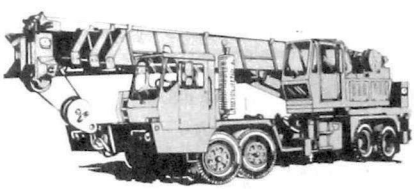
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



α



β



γ

Σχ. 24.2.
Αύτοκίνητο γερανοί.
α) Ἑρπυστριοφόρος. β) Τροχοφόρος. γ) Ἐπί ὀχήματος.

μηχανήματα παραγωγῆς σκυροδέματος, ἀναμικτῆρες σκυροδέματος αὐτοκινούμενοι, μηχανήματα παραγωγῆς ἀσφαλτομίγματος κλπ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

24.5 Ἐρωτήσεις.

1. Ποιές οἱ βασικές διαφορές τῶν ἀποξεστῶν καί προωθητῶν;
2. Ἀναφέρατε τά εἴδη τῶν αὐτοκινουμένων γερανῶν.
3. Ἀναφέρατε μερικά μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων, πού χρησιμοποιοῦνται στήν κατασκευή δρόμων.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ

Εἰσαγωγή

0.1 Τί εἶναι αὐτοκίνητο καί ποιά ἡ χρησιμότητά του 1
0.2 Τύποι καί ταξινόμηση τῶν αὐτοκινήτων 1
0.3 Συνοπτική περιγραφή τῶν κυριοτέρων μερῶν ἑνός αὐτοκινήτου 2
0.4 Κινητῆρες αὐτοκινήτων 3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Προορισμός — Κύρια μέρη συστήματος μεταδόσεως κινήσεως

1.1 Προορισμός τοῦ συστήματος μεταδόσεως κινήσεως 5
1.2 Κύρια μέρη τοῦ συστήματος μεταδόσεως 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ὁ συμπλέκτης

2.1 Γενικά. Προορισμός τοῦ συμπλέκτη 9
2.2 Τύποι συμπλεκτῶν 10
2.2.1 Μηχανικοί συμπλέκτες ἤ συμπλέκτες τριβῆς 10
2.2.2 Αὐτόματοι συμπλέκτες 31
2.3 Ἐρωτήσεις 36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Κιβώτιο ταχυτήτων

3.1 Γενικά — Χρησιμότητα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων 37
3.2 Βασικός τύπος κιβωτίου ταχυτήτων μέ τρεῖς ἄξονες 38
3.3 Κιβώτια ταχυτήτων μέ λοξούς ὀδοντωτούς τροχούς μόνιμης ἐμπλοκῆς 45
3.4 Κιβώτια ταχυτήτων μέ συγχρονιζόμενη ἐμπλοκή 46
3.5 Σχέσεις μεταδόσεως ταχύτητας, πού χρησιμοποιοῦνται συνήθως στά αὐτοκίνητα 49
3.6 Βοηθητικά κιβώτια ταχυτήτων 50
3.7 Κιβώτια διανομῆς 51
3.8 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση 51
3.9 Αὐτόματα κιβώτια ταχυτήτων 55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Ἄτρακτος (ἄξονας μεταδόσεως κινήσεως)

4.1 Ἄτρακτοι (ἄξονες μεταδόσεως τῆς κινήσεως) 56
4.2 Φθορές — Βλάβες — Ἐπισκευές — Συντήρηση 60

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Τό διαφορικό

5.1 Γενικά 62
5.2 Περιγραφή 63
5.3 Λειτουργία 64
5.4 Φθορές – Βλάβες – Ἐπισκευές 65
5.5 Ἐρωτήσεις 67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Σύστημα διευθύνσεως

6.1 Γενικά 68
6.2 Περιγραφή – Κύρια μέρη τοῦ συστήματος 68
6.3 Συστήματα διευθύνσεως μέ σερβομηχανισμό 72
6.4 Ἡ γεωμετρία τοῦ συστήματος ὁδηγήσεως 75
6.4.1 Ἐγκάρσια κλίση τοῦ πείρου 75
6.4.2 Κλίση τοῦ ἀκραξονίου 77
6.4.3 Κατά μῆκος (διαμήκης) κλίση τοῦ πείρου 77
6.5 Συντήρηση 78
6.6 Ἐρωτήσεις 78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Σύστημα πεδήσεως

7.1 Γενικά 79
7.2 Μηχανικά φρένα 79
7.3 Ὑδραυλικό σύστημα πεδήσεως (ὑδραυλικά φρένα) 81
7.3.1 Ἀρχή λειτουργίας τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως 81
7.3.2 Ἐφαρμογή τοῦ νόμου τοῦ Πασκάλ σέ ἁπλοποιημένη μορφή ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως 81
7.3.3 Περιγραφή καί λειτουργία τῶν κυριοτέρων στοιχείων ἑνός ὑδραυλικοῦ συστήματος πεδήσεως 82
7.3.4 Χρήση δισκοπέδης (δισκόφρενο) 87
7.4 Συστήματα πεδήσεως μέ διπλά κυκλώματα 91
7.5 Πέδες μέ πεπιεσμένο ἀέρα 94
7.6 Φθορές – Βλάβες 95
7.6.1 Πέδες μέ σιαγόνες 95
7.6.2 Δισκοπέδες 96
7.7 Συντήρηση 97
7.8 Ἐρωτήσεις 97

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

Σύστημα ἀναρτήσεως

8.1 Γενικά 98
8.2 Εἴδη ἐλατηρίων ἀναρτήσεως 99
8.2.1 Ἡμιελλειπτικά ἐλατήρια 99
8.3 Ἄλλα εἴδη ἀναρτήσεως 103
8.3.1 Ἀνάρτηση μέ πεπιεσμένο ἀέρα 103
8.3.2 Ὑδροελαστική ἀνάρτηση 105
8.3.3 Αὐτόματα συστήματα ὁριζοντιώσεως 107
8.4 Ἀποσβεστῆρες ταλαντώσεων 107
8.5 Συστήματα ἀναρτήσεως ἀξόνων 111

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

8.5.1 Ἐμπρόσθια ἀνάρτηση μέ βραχίονες (ἀνεξάρτητη ἀνάρτηση) 112
8.6 Συντήρηση τοῦ συστήματος ἀναρτήσεως 114
8.7 Ἐρωτήσεις 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

Φέρουσα κατασκευή (πλαίσιο)

9.1 Περιγραφή – Χρήση 116
9.1.1 Φέρουσα κατασκευή ἐπιβατηγῶν αὐτοκινήτων 116
9.1.2 Φέρουσα κατασκευή φορτηγῶν αὐτοκινήτων 120
9.1.3 Φέρουσα κατασκευή λεωφορείων 120
9.2 Φθορές – Βλάβες – Ἐπισκευές – Συντήρηση 121

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

Ἀμάξωμα καί πῆγμα

10.1 Γενικά 126
10.2 Τύποι ἀμαξωμάτων καί πηγμάτων 126
10.3 Φθορές – Βλάβες – Ἐπισκευές 130
10.4 Συντήρηση 130

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

Ἄξονες τροχῶν

11.1 Γενικά 131
11.2 Οἱ ἄξονες 131
11.2.1 Εἴδη ἀξόνων 132
11.2.2 Κινητήριοι ἄξονες 132
11.2.3 Διευθυντήριοι ἄξονες (ὁλόσωμοι) 136
11.2.4 Ἐμπρόσθιοι κινητήριοι ἄξονες (κινητήριοι καί διευθυντήριοι συγχρόνως) 136
11.2.5 Ἀρθρωτοί κινητήριοι ἄξονες 138
11.2.6 Ἡ ἀνάρτηση τοῦ ὀπίσθιου ἄξονα 142
11.3 Ἐρωτήσεις 142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

Τροχοί καί ἐλαστικά

12.1 Τροχοί 143
12.1.1 Ἡ πλήμνη 143
12.1.2 Δίσκος καί ἀκτίνες 144
12.1.3 Τό σῶτρο (ἡ ζάντα) 146
12.1.4 Τό ἐλαστικό ἐπίσωτρο 147
12.1.5 Χαρακτηρισμός ἐλαστικῶν καί σώτρων 152
12.2 Φθορές – Βλάβες – Ἐπισκευές 154
12.3 Συντήρηση 155
12.4 Ἐρωτήσεις 156

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

Ἠλεκτρική ἐγκατάσταση

13.1 Γενικά 157
13.2 Τό κύκλωμα παραγωγῆς καί ἀποθηκεύσεως ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας 158
13.3 Κυκλώματα καταναλώσεως 159
13.4 Ἐρωτήσεις 160

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Όργανα μετρήσεων καί έλέγχου

14.1 Γενικά 161
14.2 Ό μετρητής τῆς ταχύτητας κινήσεως καί τῶν ἀποστάσεων πού διανύονται 162
14.2.1 Εἴδη (τύποι) μετρητῶν ταχύτητας καί ἀποστάσεων 162
14.2.2 Βλάβες – Ἐπισκευές 164
14.3 Τό ἀμπερόμετρο 166
14.3.1 Εἴδη ἀμπερομέτρων 167
14.3.2 Βλάβες – Ἐπισκευές 167
14.4 Ό μετρητής στάθμης καυσίμων 168
14.4.1 Βλάβες – Ἐπισκευές 168
14.5 Ό μετρητής πιέσεως (μανόμετρο) τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως 169
14.5.1 Μετρητής πιέσεως τοῦ λαδιοῦ λιπάνσεως μηχανικοῦ τύπου 169
14.5.2 Ἠλεκτρικό μανόμετρο 169
14.5.3 Βλάβες – Ἐπισκευές 170
14.6 Τό θερμόμετρο τοῦ νεροῦ ψύξεως 170
14.6.1 Περιγραφή – Λειτουργία 170
14.6.2 Βλάβες – Ἐπισκευές 171
14.7 Ἐρωτήσεις 172

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

Βοηθητικές συσκευές

15.1 Γενικά 173
15.2 Δεῖκτες πορείας 173
15.2.1 Βλάβες 175
15.3 Ὑαλοκαθαριστῆρες 175
15.3.1 Ὑαλοκαθαριστῆρες κενοῦ 175
15.3.2 Ἠλεκτροκίνητοι ὑαλοκαθαριστῆρες 175
15.3.3 Βλάβες – Ἐπισκευές – Συντήρηση 178
15.4 Ἠχητικά ὄργανα (σειρῆνες - κλάξον) 178
15.4.1 Συντήρηση 180
15.5 Ἐρωτήσεις 181

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

Ό κλιματισμός στά αὐτοκίνητα

16.1 Γενικά 182
16.2 Ἀερισμός 183
16.3 Θέρμανση (καλοριφέρ) 184
16.4 Σύστημα ψύξεως 186
16.5 Ἐρωτήσεις 186

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

Εἰσαγωγή – Χρησιμότητα τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων

17.1 Γενικά – Χρησιμότητα τῶν μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων 187
17.2 Κατηγορίες καί εἴδη μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων 189
17.3 Συντήρηση μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων 190

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

17.4 Ἐρωτήσεις 192

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΟΟ

Ἑλκυστῆρες

18.1 Γενικά – Χρησιμότητα 193
18.2 Κύρια μέρη τῶν ἑλκυστήρων 194
18.3 Συντήρηση 199
18.4 Ἐρωτήσεις 200

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ

Ἐκσκαφεῖς

19.1 Γενικά – Χρήση – Κατηγορίες 201
19.2 Ἐκσκαφεῖς γενικῆς χρήσεως 201
19.3 Ἐκσκαφεῖς συνεχοῦς λειτουργίας 201
19.4 Εἰδικοί ἐκσκαφεῖς 206
19.5 Κύρια μέρη ἐκσκαφέων 207
19.6 Λειτουργία ἐκσκαφέων 209
19.7 Τό ὑδραυλικό σύστημα κινήσεως 212
19.8 Πασσαλοπήκτης 213
19.9 Μέτρα ἀσφάλειας – Συντήρηση – Ἔλεγχοι 214
19.9.1 Ἀπό τό χειριστή 214
19.9.2 Ἀπό τούς τεχνίτες 214
19.10 Ἐρωτήσεις 215

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ

Προωθητές

20.1 Γενικά – Χρησιμότητα τῶν προωθητῶν 216
20.2 Κύρια μέρη προωθητῶν – Χαρακτηριστικά λειτουργίας τους 217
20.3 Πρόσθετες διατάξεις προωθητῶν 223
20.4 Συντήρηση – Ρυθμίσεις – Ἐπισκευές προωθητῶν 224
20.5 Ἐρωτήσεις 225

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΠΡΩΤΟ

Ἰσοπεδωτές

21.1 Γενικά – Χρησιμότητα τῶν ἰσοπεδωτῶν 226
21.2 Κύρια μέρη ἰσοπεδωτῶν – Χαρακτηριστικές λειτουργίες τους 227
21.3 Πρόσθετες διατάξεις ἰσοπεδωτῶν 233
21.4 Συντήρηση – Ρυθμιστές – Ἐπισκευές 233
21.5 Ἐρωτήσεις 234

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ὁδοστρωτῆρες

22.1 Γενικά 235
22.2 Περιγραφή καί λειτουργία ὁδοστρωτήρων 236
22.3 Ἄλλοι τύποι ὁδοστρωτήρων 237

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΤΡΙΤΟ

Ἀεροσυμπιεστές

23.1 Γενικά – Πεπιεσμένος ἀέρας – Ἀεροσυμπιεστές 239

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

23.2 Είδη ἀεροσυμπιεστῶν – Λειτουργία – Χρησιμότητα 239
23.3 Κύρια μέρη καί ἐξαρτήματα ἀεροσυμπιεστῶν 246
23.4 Κατηγορίες ἀεροσυμπιεστῶν 253
23.5 Συντήρηση – Ἔλεγχοι σέ ἀεροσυμπιεστές 254
23.6 Ἐρωτήσεις 257

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Εἰδικές κατασκευές μηχανημάτων τεχνικῶν ἔργων

24.1 Ἀποξέστες (Scrapers) 258
24.2 Αὐτοκινούμενοι γερανοί 258
24.3 Εἰδικά μηχανήματα ὁδοποιΐας 258
24.4 Σύντομη πληροφόρηση γιά ἄλλα μηχανήματα τεχνικῶν ἔργων 258
24.5 Ἐρωτήσεις 260

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΦΩΤΟ-ΟΦΦΣΕΤ ΑΔΕΛΦΑ Κ ΣΙΑ - ΑΘΗΝΑΙ - ΤΗΛ. 94 24 582

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954