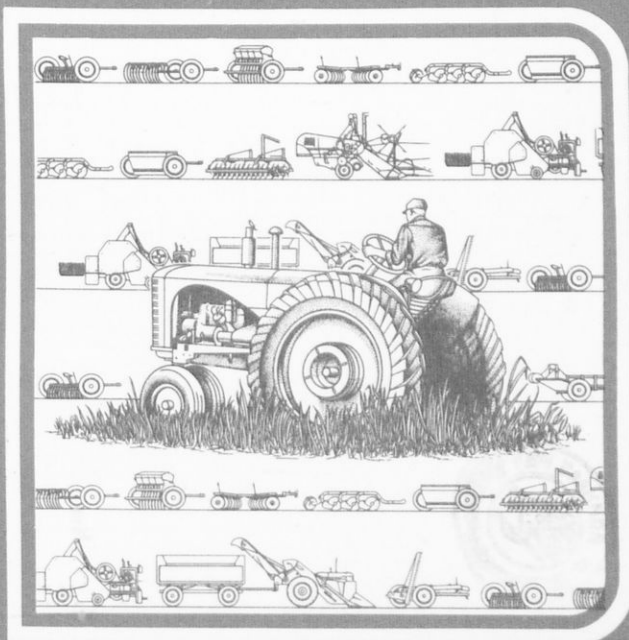


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Κυριάκου Α. Τζιβανόπουλου
ΓΕΩΠΟΝΟΥ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ





Τζιβανόπουλος, Κυριάκος Α.

Β' ΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ — ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΣΠΟΡΑΣ
ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΕΩΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΥ Α. ΤΖΙΒΑΝΟΠΟΥΛΟΥ
ΓΕΩΠΟΝΟΥ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΑΘΗΝΑ
1978

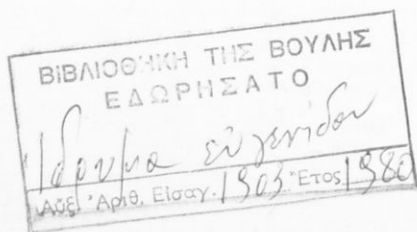


002
445
ET2B
2143

ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΡΑΣ
ΕΙΣ ΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑΝ
ΕΙΣ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΙΝ ΤΗΣ
ΕΡΕΥΡΑΣ

ΕΡΕΥΡΑ ΕΙΣ ΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑΝ
ΕΙΣ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΙΝ ΤΗΣ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

‘Ο Εύγένιος Ευγενίδης, ό ιδρυτής καί χορηγός του «Ίδρύματος Εύγενίδου», πολύ νωρίς πρόβλεψε καί σχημάτισε τήν πεποίθηση ότi ή άρτια κατάρτιση τών τεχνικών μας, σέ συνδυασμό μέ τήν έθνική άγωγή, θά ήταν άναγκαίος καί άποφασιστικός παράγοντας τής προόδου του “Εθνους μας.

Τήν πεποίθησή του αύτή ό Εύγενίδης εκδήλωσε μέ τή γενναιοφρονα πράξη εύεργεσίας, νά κληροδοτήσει σεβαστό ποσό γιά τή σύσταση Ίδρύματος πού θά είχε σκοπό νά συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση τών νέων τής Ελλάδας.

“Ετσι τό Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε τό «Ίδρυμα Εύγενίδου», του όποίου τήν διοίκηση ανέλαβε ή άδελφή του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα μέ τήν έπιθυμία του διαθέτη.

Άπό τό 1956 μέχρι σήμερα ή συμβολή του Ίδρύματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται μέ διάφορες δραστηριότητες. “Όμως άπ’ αυτές ή σημαντικότερη, πού κρίθηκε από τήν άρχή ως πρώτης άνάγκης, είναι ή έκδοση βιβλίων γιά τούς μαθητές τών τεχνικών σχολών.

Μέχρι σήμερα εκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, πού έχουν διατεθεί σέ πολλά εκατομμύρια τεύχη, καί καλύπτουν άνάγκες τών Κατώτερων καί Μέσων Τεχνικών Σχολών του ‘Υπ. Παιδείας, τών Σχολών του ‘Οργανισμού ‘Απασχολήσεως ‘Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ) καί τών Δημοσίων Σχολών ‘Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ίδρύματος σ’ αύτή τήν έκδοτική του προσπάθεια ήταν καί είναι ή ποιότητα τών βιβλίων, από άποψη όχι μόνον έπιστημονική, παιδαγωγική καί γλωσσική, αλλά καί από άποψη έμφανίσεως, ώστε τό βιβλίο νά άγαπηθεί από τούς νέους.

Γιά τήν έπιστημονική καί παιδαγωγική ποιότητα τών βιβλίων, τά κείμενα ύποβάλλονται σέ πολλές έπεξεργασίες καί βελτιώνονται πρίν από κάθε νέα έκδοση.

Ίδιαίτερη σημασία απέδωσε τό Ίδρυμα από τήν άρχή στην ποιότητα τών βιβλίων από γλωσσική άποψη, γιατί πιστεύει ότi καί τά τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σέ γλώσσα άρτια καί ομοίομορφη αλλά καί κατάλληλη γιά τή στάθμη τών μαθητών, μπορούν νά συμβάλλουν στην γλωσσική διαπαιδαγώγηση τών μαθητών.

“Ετσι μέ άπόφαση πού πάρθηκε ήδη από τό 1956 όλα τά βιβλία τής Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τά βιβλία γιά τίς Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως άργότερα καί γιά τίς Σχολές του ΟΑΕΔ, είναι γραμμένα σέ γλώσσα δημοτική μέ βάση τήν γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τά άλλα βιβλία είναι γραμμένα στην άπλή καθαρεύουσα. ‘Η γλωσσική έπεξεργασία τών βιβλίων γίνεται από φιλόλογους του Ίδρύματος καί έτσι εξασφαλίζεται ή ένιαία σύνταξη καί όρολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

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 Ἰδρύματος.

Τό Ἰδρυμα θεώρησε ὅτι εἶναι ὑποχρέωση του, σύμφωνα μέ τό πνεῦμα τοῦ ἱδρυτῆ του, νά θέσει στήν διάθεση τοῦ Κράτους ὅλη αὐτή τήν πείρα του τῶν 20 ἐτῶν, ἀναλαμβάνοντας τήν ἐκδοση τῶν βιβλίων καί γιά τίς νέες Τεχνικές καί Ἑπαγγελματικές Σχολές καί τά νέα Τεχνικά καί Ἑπαγγελματικά 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 ἢ στήν ἐκτύπωση, πού θά διορθωθοῦν στή νέα τους ἐκδοση. Γι' αὐτό τό σκοπό ἐπικαλούμαστε τήν βοήθεια ὄλων ὧν 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. Παπᾶς, Ὁμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ.-Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Ἀντιπρόεδρος.

Μιχαήλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, Διοικητής ΔΕΗ.

Παναγιώτης Χατζηγιάννου, Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντῆς Ἑπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας.

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

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

Γραμματεὺς, Δ. Π. Μεγαρίτης.

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, **Ἀγγελος Καλογεράς** † (1957 - 1970)

Καθηγητής ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιας** (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, **Μιχαήλ Σπεταιέρης** (1956 -

1959), **Νικόλαος Βασιώτης** (1960 - 1967) **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968 - 1976) Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ.

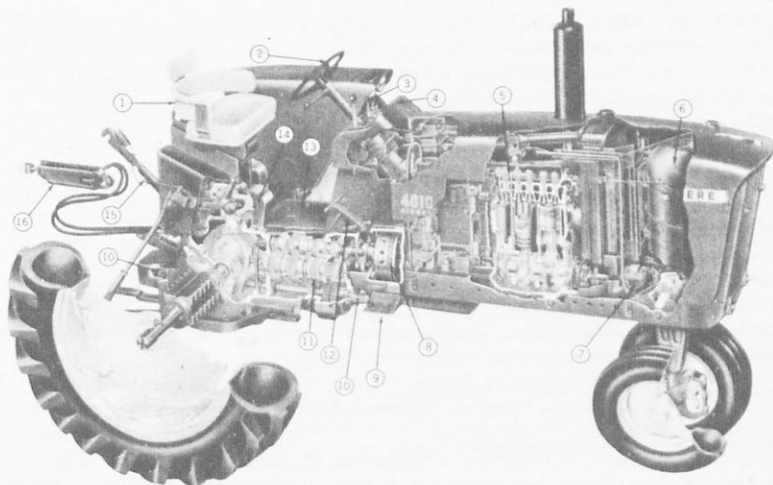
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΓΕΩΡΓΙΚΟΙ ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1.1 Γενικά.

Ἡ ἀντικατάσταση τῆς ζωϊκῆς δυνάμεως στὴ γεωργία ἀπὸ τὸν ἐλκυστήρα πού συντελέσθηκε τὰ τελευταῖα 75 χρόνια, συνετέλεσε στὴν ἀλλαγὴ τῆς γεωργίας. Καθημερινὰ χρησιμοποιοῦνται καινούργιες μηχανές καὶ ἐφαρμόζονται νέες μέθοδοι παραγωγῆς. Καλλιεργοῦνται δηλαδὴ διαφορετικὰ φυτὰ μὲ ὑψηλότερη ἀπόδοση, ἐπενδύεται μεγαλύτερο κεφάλαιο σὲ μηχανήματα καὶ χρησιμοποιοῦνται τὰ ἐργατικά χέρια ἀποδοτικότερα. Ἀκόμη τὸ εἶδος τῶν γεωργικῶν ἐργασιῶν εἶναι διαφορετικό καθὼς καὶ ὁ χρόνος πού ἀπαιτεῖται γιὰ νὰ ἐκτελεσθοῦν. Τέλος μὲ τὴ χρησιμοποίηση τοῦ γεωργικοῦ ἐλκυστήρα περιορίζεται τὸ κόστος ἐργασίας.

Ὁ ἐλκυστήρας (σχ. 1.1) εἶναι μία μετακινούμενη κινητήρια πηγὴ δυνάμεως γιὰ τὸν ἀγρότη. Κατὰ τὴν ἐργασία του μπορεῖ νὰ βρίσκεται σὲ στάση (ἀντλήση νεροῦ) ἢ νὰ κινεῖται πάνω στὸ χωράφι (ὄργωμα, σβάρνισμα κλπ.).



Σχ. 1.1.

Ὁ γεωργικός ἐλκυστήρας. 1) Κάθισμα. 2) Τιμόνι. 3) Χειριστήρια. 4) Πίνακας ὀργάνων. 5) Κινητήρας. 6) Δοχεῖο καυσίμου. 7) Ἀντλία ὑδραυλικῆς συστήματος. 8) Συμπλέκτης. 9) Σκαλοπάτι (μασπιέ). 10) Δυναμοδότες. 11) Κιβώτιο ταχυτήτων. 12) Ποδομοχλοὶ φρένων. 13) Ἐξέδρα. 14) Μοχλὸς ἐλέγχου ἀνταποκρίσεως. 15) Ἀνω δεσμός. 16) Ὑδραυλικὸς κύλινδρος.

Τό έργο μπορεί νά εἶναι ἀπλό, (ἐλξη, προώθηση, μετάδοση τῆς κινήσεως) ἢ σύνθετο (ἐλξη καί ἀνάρτηση, ἐλξη καί κίνηση κλπ.). Κάθε μηχανήμα ὅμως πού συνδέεται στόν ἐλκυστήρα πρέπει νά εἶναι ἀνάλογο μέ τό μέγεθός του, ἔτσι ὥστε νά τελειώνουν οἱ διάφορες γεωργικές ἐργασίες στήν ὥρα τους χωρίς ὁ ἐλκυστήρας νά ὑπερφορτώνεται ἢ νά ὑποαπασχολεῖται.

Γεννιέται τό ἐρώτημα, ποῖός εἶναι ὁ κατάλληλος ἐλκυστήρας γιά ἓνα κτῆμα; "Ὅσοι ἀσχολοῦνται μέ τά γεωργικά μηχανήματα θά χρειασθεῖ νά ἀπαντήσουν στό ἐρώτημα αὐτό πολλές φορές. Ἡ ἐκλογή τοῦ κατάλληλου ἐλκυστήρα δέν εἶναι τόσο ἀπλό πρόβλημα. Τό περιεχόμενο τοῦ βιβλίου αὐτοῦ, τόσο στό μέρος πού ἀναφέρεται στούς ἐλκυστήρες ὅσο καί σέ ἐκεῖνο τῶν γεωργικῶν μηχανῶν, θά βοηθήσει ἄν δοθεῖ ἡ σωστή ἀπάντηση στό σοβαρό αὐτό ἐρώτημα, γιατί ὁ ἐλκυστήρας, ἄν καί εἶναι ἡ καρδιά ἑνός κτήματος, δέν προσφέρει σωστή δουλειά, ἄν δέν εἶναι αὐτός πού πρέπει καί ἄν δέν συνδεθεῖ μέ κάποια κατάλληλη μηχανή ἢ ἐργαλεῖο.

Στό πρῶτο κεφάλαιο τοῦ βιβλίου αὐτοῦ θά ἀσχοληθοῦμε μέ τόν ἐλκυστήρα καί ἰδιαίτερα μέ τόν κινητήρα του, μέ τό σύστημα πού μεταδίδεται ἡ κίνηση, μέ τούς μηχανισμούς ὁδηγήσεως καί πεδήσεώς του, μέ τή στοιχειώδη συντήρηση καί ὁδήγηση, καί μέ τά μέτρα ἀσφάλειας καί καλῆς λειτουργίας πού πρέπει νά παίρνει ὁ χειριστής ἑνός τέτοιου μηχανήματος.

1.2 Οἱ κινητήρες τῶν ἐλκυστήρων.

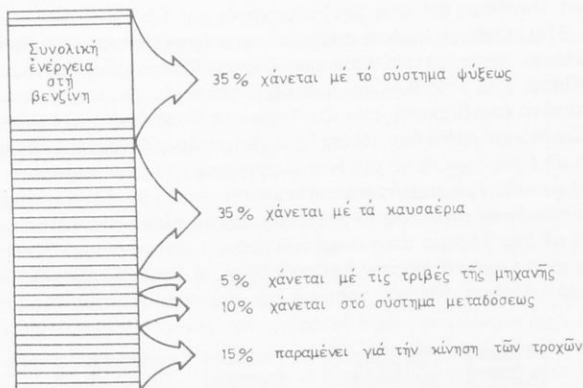
Οἱ ἐλκυστήρες χρησιμοποιοῦν μηχανές ἐσωτερικῆς καύσεως ὅπως καί τά αὐτοκίνητα. Στίς μηχανές αὐτές τό καύσιμο ἀναφλέγεται καί καίγεται μέσα στούς κυλίνδρους. Ἀπό τήν καύση τοῦ καυσίμου μέσα στούς κυλίνδρους ἓνα μικρό μόνο μέρος (15 ἕως 35%) τῆς παραγόμενης ἐνέργειας μετατρέπεται σέ ὠφέλιμο ἐργο: ἓνα μεγάλο μέρος τῆς ἐνέργειας αὐτῆς χάνεται μέ τήν ἐξαγωγή τῶν καυσαερίων, ἓνα ἄλλο μέρος μέ τό σύστημα ψύξεως τῆς μηχανῆς, ἄλλο πάλι διατίθεται γιά τήν ὑπερνίκηση τῶν τριβῶν στή μηχανή καί στό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως. Ὅσο μεγαλύτερο μέρος τῆς παραγόμενης ἐνέργειας μετατρέπεται σέ ὠφέλιμο ἐργο, τόσο ἡ ἀπόδοση τῆς μηχανῆς εἶναι μεγαλύτερη. Ὅσο πῶς μεγάλο εἶναι τό ἐργο τόσο οἰκονομικότερη εἶναι ἡ λειτουργία τῆς μηχανῆς (σχ. 1.2α).

Οἱ μηχανές ἐσωτερικῆς καύσεως διακρίνονται ἀνάλογα μέ τήν καύσιμη ὕλη πού χρησιμοποιοῦν (βενζίνη, πετρέλαιο ἢ ὕγραερίο) ἢ ἐξωτερικῶν μηχανῶν, πετρελαιομηχανές καί μηχανές ὕγραερίου. Ἐπίσης διακρίνονται, ὅπως θά μάθομε παρακάτω, σέ δίκρονες καί τετράκρονες. Ἀνάλογα δέ μέ τό μέσο πού χρησιμοποιοῦν γιά τήν ψύξη τους σέ ἀερόψυκτες καί ὑγρόψυκτες.

Ἐτσι ἔχομε βενζινομηχανές δίκρονες ἢ τετράκρονες, πού εἶναι ὑγρόψυκτες ἢ ἀερόψυκτες, καί πετρελαιομηχανές δίκρονες ἢ τετράκρονες πού εἶναι πάλι ὑγρόψυκτες ἢ ἀερόψυκτες. Οἱ μηχανές αὐτές ἄν καί φαίνονται ἐξωτερικά ὅμοιες, διαφέρουν πολύ ὡς πρός τό σύστημα τροφοδοσίας καί ἀνάφλεξης τοῦ καυσίμου, τή σχέση συμπίεσεως, τήν κατασκευή τῶν ἐξαρτημάτων τους καί τό εἶδος τοῦ καυσίμου πού χρησιμοποιοῦν.

α) Χρόνοι τῆς μηχανῆς.

Γιά νά μπορέσει νά ἐργασθεῖ μία μηχανή χρειάζεται νά γίνη κατά σειρά ἡ πλή-



Σχ. 1.2α.

Ἀπώλεια ἐνέργειας ἀπό τούς κυλίνδρους ἕως τούς τροχούς.

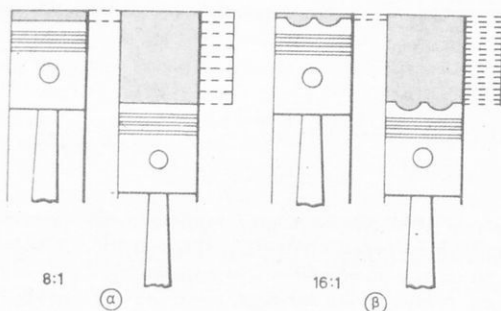
ρωση τοῦ κυλίνδρου μέ εὐφλεκτο μίγμα, ἡ συμπίεση τοῦ μίγματος, ἡ ἀνάφλεξή του γιά τήν παραγωγή ἐνέργειας καί τέλος ἡ ἐξαγωγή ἀπό τόν κύλινδρο τῶν καυσαερίων. Ἡ σειρά μέ τήν ὁποία γίνονται οἱ ἐργασίες αὐτές εἶναι γνωστή ὡς: **εἰσαγωγή, συμπίεση, ἐκτόνωση καί ἐξαγωγή**, ἀποτελοῦν δέ ἕνα κύκλο λειτουργίας, ὁ ὁποῖος ἐπαναλαμβάνεται καθ' ὅλη τή διάρκεια τῆς λειτουργίας μιᾶς μηχανῆς. Γιά κάθε τέτοιο κύκλο λειτουργίας τῆς μηχανῆς, χρειάζεται νά παλιδρομήσει τό ἔμβολο μέσα στόν κύλινδρο σέ ἄλλες μηχανές δύο φορές καί σ' ἄλλες τέσσερις. Κάθε παλιδρόμηση τοῦ ἐμβόλου, πού ἀντιστοιχεῖ σέ 180° περιστροφή τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα, εἶναι καί ἕνας χρόνος, γι' αὐτό καί οἱ δεύτερες ἀπό τίς παραπάνω μηχανές εἶναι γνωστές σάν **δύο χρόνες** ἐνῶ οἱ δεύτερες σάν **τετράχρονες**. **Χρόνος** μέ ἄλλα λόγια μιᾶς μηχανῆς εἶναι ἡ μετακίνηση τοῦ ἐμβόλου ἀπό τό ἀνώτερο ὀριακό σημεῖο ὡς τό κατώτερο. Ὅμοιως ἀπό τό κατώτερο στό ἀνώτερο. Τό ἀνώτερο ὀριακό σημεῖο λέγεται **ἄνω νεκρό σημεῖο** (Α.Ν.Σ) καί τό κατώτερο **κάτω νεκρό σημεῖο** (Κ.Ν.Σ). Ἐπομένως ἕνας χρόνος εἶναι μία διαδρομή τοῦ ἐμβόλου ἀπό τό Α.Ν.Σ στό Κ.Ν.Σ καί ἄλλος χρόνος τό ἀντίστροφο.

β) Σχέση συμπίεσεως τῆς μηχανῆς.

Ἄν διαιρέσουμε τόν ὄγκο πού ἔχει ὁ κύλινδρος μιᾶς μηχανῆς, ὅταν τό ἔμβολο τοῦ βρίσκεται στό Κ.Ν.Σ, διά τοῦ ὄγκου πού ἔχει ὁ ἴδιος κύλινδρος, ὅταν τό ἔμβολο τοῦ βρίσκεται στό Α.Ν.Σ, βρίσκουμε τή **σχέση συμπίεσεως τῆς μηχανῆς**. Μέ ἄλλα λόγια:

$$\text{ἡ σχέση συμπίεσεως μιᾶς μηχανῆς} = \frac{\text{ὄγκος κυλίνδρου, ὅταν τό ἔμβολο εἶναι στό Κ.Ν.Σ.}}{\text{ὄγκος κυλίνδρου ὅταν τό ἔμβολο εἶναι στό Α.Ν.Σ}}$$

Αυτή είναι συνήθως 8:1 στις βενζινομηχανές και 16:1 στις πετρελαιομηχανές (σχ. 1.2β). Η υψηλότερη σχέση συμπίεσης στις πετρελαιομηχανές αυξάνει τη θερμοκρασία του αέρα άρκετά, ώστε ψεκαζόμενο το καύσιμο να αυτοαναφλέγεται χωρίς σπινθήρα, ενώ στις βενζινομηχανές ή ανάφλεξη γίνεται με σπινθήρα που παράγεται από το σπινθηριστή (μπουζί). Τα τελευταία χρόνια η σχέση συμπίεσης των μηχανών όλο και αυξάνεται. Η ισχύς της μηχανής αυξάνεται με την αύξηση της σχέσης συμπίεσης χωρίς να αυξάνεται συγκριτικά το μέγεθος και το βάρος της μηχανής. Η μεγαλύτερη σχέση συμπίεσης σημαίνει μεγαλύτερη συμπίεση του αέρα ή του καυσίμου μίγματος, μεγαλύτερη αρχική πίεση στο τέλος του χρόνου συμπίεσης με αποτέλεσμα στην αρχή του χρόνου έκτονωσης να αναπτύσσεται μεγαλύτερη πίεση από τη διαστολή των αερίων, τα οποία σπρώχνουν το έμβολο με μεγαλύτερη δύναμη. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η ισχύς της μηχανής.



Σχ. 1.2β.

Σχέση συμπίεσης: α) Βενζινομηχανών. β) Πετρελαιομηχανών.

γ) Ίσχύς και Ισχύς των κινητήρων.

Ίσχύς μιας μηχανής είναι η ποσότητα του έργου που παράγει η μηχανή αυτή στη μονάδα του χρόνου. Στις κινητήριες μηχανές, όπως είναι οι κινητήρες των ελκυστήρων, η ισχύς εκφράζεται συνήθως σε ίππους (PS στο μετρικό σύστημα, HP στο αγγλοσαξωνικό). Ο μετρικός ίππος (PS) αντιστοιχεί σε έργο 75 κιλοποντόμετρα, που παράγεται σε ένα δευτερόλεπτο (75 kpm/s). Ο αγγλοσαξωνικός ίππος (HP) αντιστοιχεί σε έργο 550 lb. ft/s είναι δηλαδή 13,3% μεγαλύτερος του μετρικού. Η ισχύς ενός μετρικού ίππου αντιστοιχεί σε 736 W, ενώ του αγγλοσαξωνικού σε 746 W. Είναι δηλαδή:

$$1 \text{ kW} = 1,33 \text{ PS και}$$

$$1 \text{ kW} = 1,35 \text{ HP.}$$

Όταν επομένως πρόκειται να αγοράσουμε ένα οποιονδήποτε κινητήρα, θα πρέπει να ελέγχουμε την ισχύ του ή οποία, όπως είπαμε μπορεί να εκφράζεται σε PS ή HP. Δεν φθάνει όμως αυτό. Τα στοιχεία που θα μας δίνονται μπορεί να αναφέρονται:

— Στην **ένδεικτική Ιπποδύναμη** πού είναι θεωρητική. Μέ ειδικό όργανο μετρούμε την πραγματική πίεση, πού αναπτύσσεται μέσα στο θάλαμο καύσεως καί υπολογίζεται ή ποσότητα τής ενέργειας, πού παράγεται μέσα στον κύλινδρο. Ή ισχύς αυτή δέν έχει καμιά πρακτική εφαρμογή.

— Στην **Ισχύ στο σφόνδυλο**, πού είναι ή πραγματική ισχύς τής μηχανής, τή μετρούμε δέ στο σφόνδυλο τής μηχανής.

Στόν έλκυστήρα δέν έχει πρακτικό ενδιαφέρον παρά μόνον σέ μηχανές πού χρησιμοποιούνται γιά τήν κίνηση άλλων μηχανημάτων χωρίς νά είναι τοποθετημένες στόν έλκυστήρα.

— Στην **Ισχύ στην Έλξη**, πού είναι ή Ιπποδύναμη πού διαθέτει ό έλκυστήρας στό σημείο έλξεως. Είναι πάντοτε μικρότερη από τήν ισχύ στο σφόνδυλο καί έπηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι τό βάρος του έλκυστήρα, ή ταχύτητα κινήσεως, ή κατάσταση των τροχών, ή θέση του κέντρου βάρους καί ή κατάσταση τής επιφάνειας του έδάφους. Ή ισχύς αυτή είναι ένα ουσιαστικό κριτήριο γιά τήν έκτίμηση των γεωργικών έλκυστήρων, γιατί χρησιμοποιείται γιά τήν έλξη άλλων μηχανημάτων καί έργαλείων.

— Στην **Ισχύ στο δυναμοδότη** (P.t.O), πού είναι ή Ιπποδύναμη πού διαθέτει ό έλκυστήρας στο δυναμοδότη, γιά τήν κίνηση διαφόρων γεωργικών μηχανημάτων (πχ. φρέζας). Έχει πρακτική εφαρμογή καί χρησιμοποιείται όμοίως γιά τήν έκτίμηση των γεωργικών έλκυστήρων. Ή ισχύς αυτή είναι κατά 1,5 έως 2,1 μεγαλύτερη από τήν ισχύ στην έλξη, αλλά είναι πάντοτε μικρότερη από τήν ισχύ στο σφόνδυλο.

— Στην **Ισχύ στην τροχαλία**, πού είναι ή Ιπποδύναμη πού διαθέτει ό έλκυστήρας στην τροχαλία, γιά τήν κίνηση διαφόρων γεωργικών μηχανημάτων. Μαζί μέ τήν Ισχύ στην έλξη καί τήν ισχύ στο δυναμοδότη αποτελούν τά κυριότερα κριτήρια γιά τήν έκτίμηση καί έκλογή του γεωργικού έλκυστήρα.

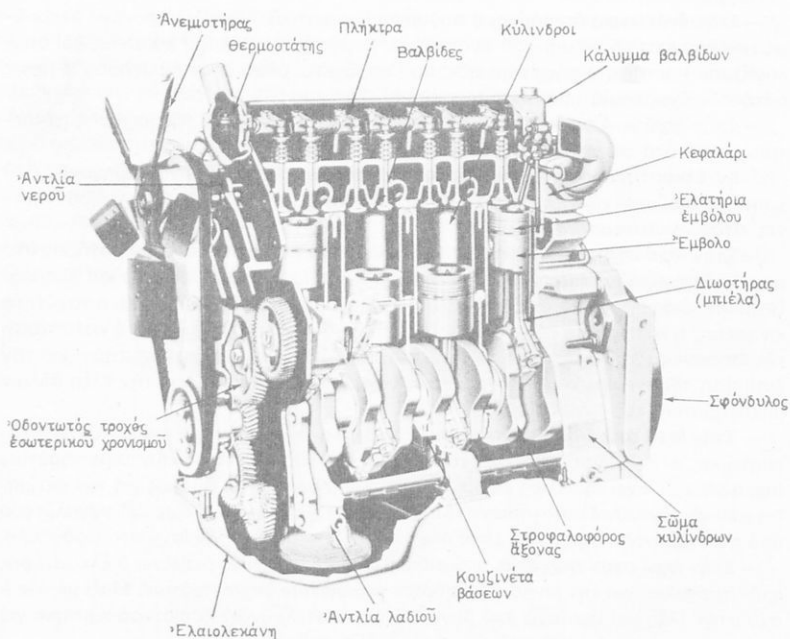
1.3 Μέρη μηχανών έσωτερικής καύσεως.

Στό κεφάλαιο αυτό θά περιγραφούν τά κυριότερα μέρη των μηχανών έσωτερικής καύσεως, τά όποια είναι απαραίτητα γιά τήν κατανόηση τής λειτουργίας τους (σχ. 1.3α). Τά εξαρτήματα αυτά, πού είναι κοινά γιά όλες τίς μηχανές, διακρίνονται σέ **σταθερά** καί **κινούμενα**.

α) Σταθερά μέρη.

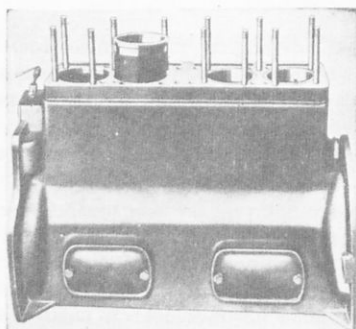
1) **Τό σώμα των κυλίνδρων** (μπλόκ) είναι ή βάση τής μηχανής (σχ. 1.3β) καί έπάνω του στηρίζονται όλα τά άλλα εξαρτήματα τής μηχανής. Φέρει κατά διαστήματα κυλινδρικές έσωχές, τούς κυλίνδρους. Οι **κύλινδροι** είναι συνήθως διατεταγμένοι σέ σειρά καί συμβατικά πρώτος θεωρείται αυτός, πού είναι πλησιέστερα προς τό ψυγείο τής μηχανής. Άνάλογα μέ τόν αριθμό των κυλίνδρων οι μηχανές είναι γνωστές ως μονοκύλινδρες, δίκύλινδρες κλπ. Έξωτερικά καί γύρω από τούς κυλίνδρους υπάρχουν κενά διαστήματα, τά **ύδροχιτώνια**, όπου κυκλοφορεί τό ψυκτικό υγρό στίς ύδρόψυκτες μηχανές γιά τήν ψύξη τής μηχανής, ενώ στίς αερόψυκτες υπάρχουν περύγια γύρω από τούς κυλίνδρους.

2) **Ή κεφαλή των κυλίνδρων** (κεφαλάρι). Ή κεφαλή των κυλίνδρων κλείνει

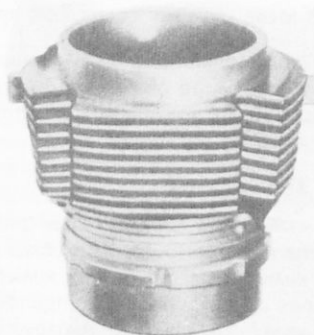


Σχ. 1.3α.

Τά κυριώτερα εξαρτήματα του κινητήρα.



α)



β)

Σχ. 1.3β.

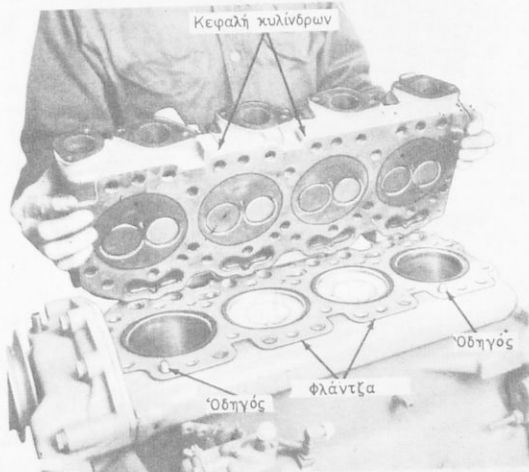
Τό σώμα των κυλίνδρων.

α) Ύγρόψυκτης μηχανής. β) Αερόψυκτης μηχανής.

στεγανά τό επάνω μέρος τών κυλίνδρων (σχ. 1.3γ). Για τήν καλή αὐτή στεγανότη-
τα τοποθετεῖται μεταξύ τοῦ σώματος τών κυλίνδρων καί τῆς κεφαλῆς των μιά
φλάντζα.

“Ὅπως θά μάθομε παρακάτω, ὀρισμένες μηχανές ἔχουν τίς βαλβίδες τους στήν
κεφαλὴ τών κυλίνδρων. Σ’ αὐτὴ τήν περίπτωση ἡ κεφαλὴ ἔχει δύο ἀνοίγματα γιὰ
κάθε κύλινδρο, ὅπου τοποθετοῦνται οἱ βαλβίδες.

Τέλος γιὰ τήν ψύξη τῆς κεφαλῆς ὑπάρχει ἀνάλογο σύστημα μέ τό σῶμα τών κυ-
λίνδρων. Δηλαδή ὑποδοχές στίς ὑδρόψυκτες μηχανές γιὰ νά κυκλοφορεῖ τό ψυκτι-
κό ὑγρό καί πτερύγια στίς ἀερόψυκτες.



Σχ. 1.3γ.

Ἡ κεφαλὴ τών κυλίνδρων.

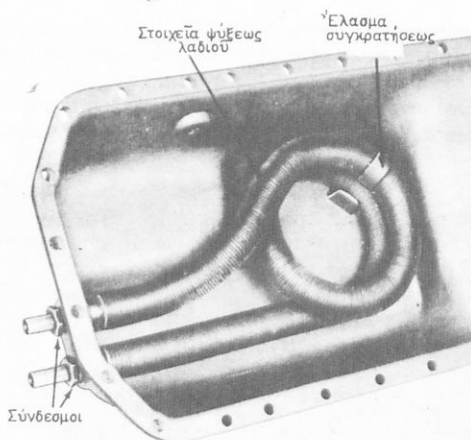
3) **Ἡ ἐλαιολεκάνη** (κάρτερ). Κλείνει τό κάτω μέρος τῆς μηχανῆς καί χρησιμεύει
ὡς ἀποθήκη λαδιοῦ (σχ. 1.3δ). Ἀπό τήν ἐλαιολεκάνη τό ὀρυκτέλαιο μέ τή βοήθεια
τῆς ἀντλίας λαδιοῦ, στέλνεται σ’ ὅλα τά τριβόμενα μέρη τῆς μηχανῆς πού χρειάζον-
ται λίπανση.

4) **Τό κάλυμμα τών βαλβίδων** (καπάκι). Χρησιμεύει γιὰ νά προστατεύει τίς βαλ-
βίδες καί τούς μηχανισμούς τών βαλβίδων ἀπό τίς σκόνες, τούς ὑδατμούς καί τίς
ἄλλες ξένες ὕλες τοῦ περιβάλλοντος (σχ. 1.3α).

5) **Ἡ πολλαπλή εἰσαγωγῆς** χρησιμεύει γιὰ τή διόδου πρὸς τούς κυλίνδρους τοῦ
καυσίμου μίγματος (Βενζινομηχανές) ἢ τοῦ ἀέρα (Πετρελαιομηχανές).

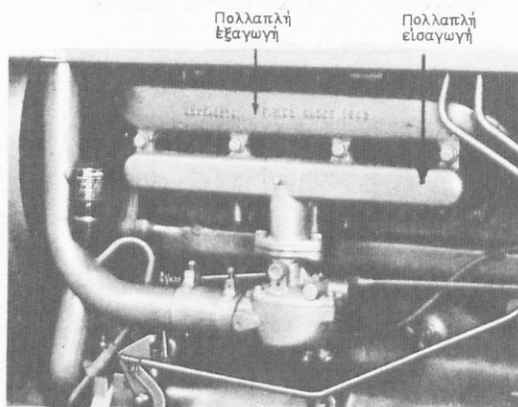
6) **Ὁ αὐτόματος ρυθμιστὴς στροφῶν** (ρεγουλατόρος). Ρυθμίζει αὐτόματα τήν
ποσότητα τοῦ ἀεροποιημένου μίγματος (Βενζινομηχανές) ἢ τοῦ πετρελαίου (Πετρε-
λαιομηχανές) πού πηγαίνει μέσα στόν κύλινδρο γιὰ καύση.

7) **Ἡ πολλαπλή ἐξαγωγῆς**. Ὁδηγεῖ τά καυσασέρια, πού βγαίνουν ἀπό τή βαλβίδα
ἐξαγωγῆς μετὰ τήν καύση τοῦ καυσίμου μίγματος στό σωλήνα ἐξαγωγῆς καί ἀπό



Σχ. 1.36.

Έλαιολεκάνη με στοιχείο για την ψύξη του λαδιού.



Σχ. 1.3ε.

Πολλαπλή εισαγωγή καί εξαγωγή.

αυτόν στην ατμόσφαιρα (σχ. 1.3ε).

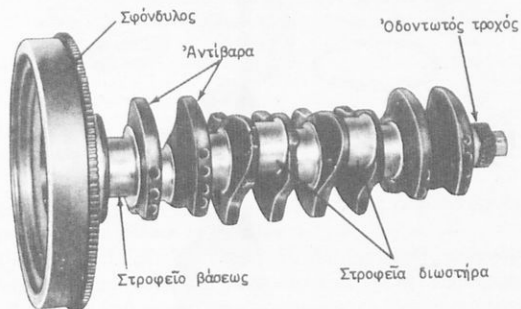
8) **Η άντλία λιπάνσεως.** Παίρνει τό λάδι από την έλαιολεκάνη καί τό στέλνει σέ όλα τά τριβόμενα μέρη τής μηχανής πού έχουν ανάγκη λιπάνσεως (σχ. 1.11β).

9) **Η ηλεκτρογεννήτρια** (δυναμό). Παράγει ρεύμα γιά τίς ανάγκες λειτουργίας τών μηχανών (σχ. 1.14δ).

10) **Ο ηλεκτροκινητήρας** (μίζα). Μέ την περιστροφή του, πού πραγματοποιείται

μέ το ρεῦμα τοῦ συσσωρευτῆ, χρησιμεύει γιά τό ξεκίνημα τῶν μηχανῶν (σχ. 1.14στ).

11) **Ἡ ἀντλία τοῦ συστήματος ψύξεως** (ἀντλία νεροῦ). Ὑποχρεώνει τό νερό ψύξεως σέ συνεχή κίνηση ἀπό τό χαμηλότερο σημεῖο τοῦ ψυγείου στούς κυλινδρούς γιά τήν ψύξη τῆς μηχανῆς (σχ. 1.13α).



Σχ. 1.3στ.

Ὁ στροφαλοφόρος ἄξονας τετρακύλινδρης μηχανῆς.

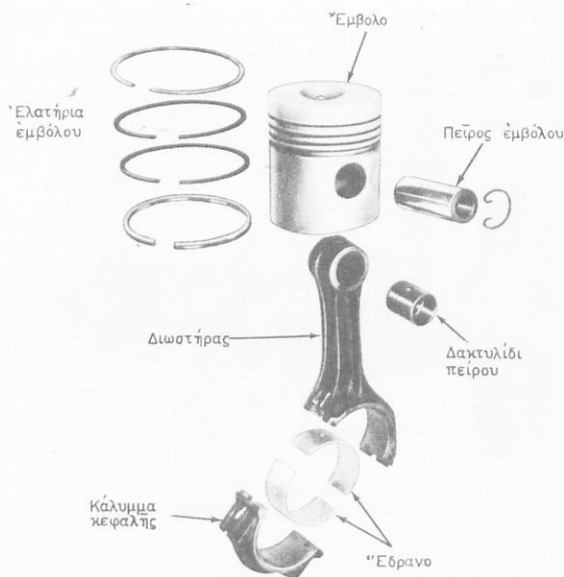
β) Κινούμενα μέρη.

1) **Ὁ στροφαλοφόρος ἄξονας** (σχ. 1.3στ). Εἶναι ἄξονας εἰδικῆς μορφῆς καί μεγάλης ἀντοχῆς. Στηρίζεται σέ δύο ἢ περισσότερα μέρη τοῦ κορμοῦ τῆς μηχανῆς. Τά μέρη αὐτά λέγονται **κουζινέττα βάσεως**. Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό κυλινδρῶν φέρει ἐπίσης ἀπό ἕνα στροφεῖο γιά κάθε κύλινδρο. Στά στροφεῖα αὐτά συνδέονται οἱ διωστήρες καί ὀνομάζονται **στροφεῖα διωστήρων**. Τά στροφεῖα αὐτά εἶναι κατάλληλα διατεταγμένα, ὥστε ὁ στροφαλοφόρος ἄξονας νά μετατρέπει τήν παλιδρομική εὐθύγραμμη κίνηση τοῦ ἐμβόλου σέ περιστροφική.

Σέ ὅλο τό μήκος τοῦ στροφαλοφόρου ὑπάρχει στό ἐσωτερικό του ἕνας ἀγωγός, ὅπου κυκλοφορεῖ λάδι γιά τή λίπανση τῆς μηχανῆς.

2) **Ὁ διωστήρας** (μπέιλα) (σχ. 1.3ζ). Κατασκευάζεται ἀπό χάλυβα ὑψηλῆς ἀντοχῆς. Ἡ διατομή τοῦ κορμοῦ του ἔχει σχῆμα διπλοῦ ταῦ (I), ἐνῶ τά ἄκρα του σχηματίζουν κυλινδρικές κεφαλές. Ἡ ἐπάνω κεφαλὴ φέρει ἕνα δακτυλίδι πού λέγεται **τριβέας τοῦ πείρου** καί ἐφαρμόζει ὁ πείρος πού συνδέει τό ἐμβολο μέ τό διωστήρα. Ἡ κάτω κεφαλὴ λέγεται **ἔδρανο τοῦ διωστήρα** καί συνδέεται στό στροφεῖο τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα. Τό ἔδρανο αὐτό εἶναι διαιρούμενο, γιά νά μπορεῖ νά συνδέεται στό στροφεῖο, ἐσωτερικά δέ ἔχει μεταλλική ἐπένδυση, τόν τριβέα (κουζινέττο). Τό ἄνω ἄκρο τοῦ διωστήρα παλιδρομεῖ μέ τό ἐμβολο κατά τή λειτουργία τῆς μηχανῆς, ἐνῶ τό κάτω ἄκρο του περιστρέφεται μαζί μέ τό στροφαλοφόρο γύρω ἀπό τό στροφεῖο του. Σέ πολλές μηχανές ὁ κορμός τοῦ διωστήρα εἶναι κοῖλος ἐσωτερικά γιά νά κυκλοφορεῖ λάδι καί νά λιπαίνει τόν πείρο τοῦ ἐμβόλου.

3) **Τό ἐμβολο** (σχ. 1.3ζ). Εἶναι κυλινδρικό κοῖλο σῶμα, κλειστό στό πάνω μέρος καί ἀνοικτό στό κάτω πού κινεῖται παλιδρομικά μέσα στόν κύλινδρο. Ἡ ἐπάνω ἐπι-



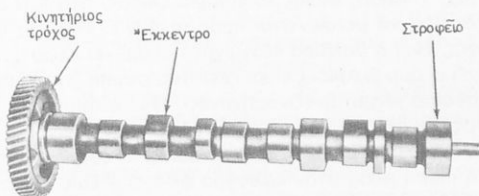
Σχ. 1.3ζ.

Τό έμβολο καί ό διωστήρας.

φάνεια τοῦ ἐμβόλου μπορεῖ νά εἶναι κοίλη ἢ ἐπίπεδη. Γύρω ἀπό τό ἐμβόλο στό ἐπάνω μέρος τοῦ ὑπάρχουν αὐλάκια, στά ὁποῖα ἐφαρμόζονται τά **ἐλατήρια συμπίεσεως** γιά τήν καλή στεγανότητα τοῦ κυλίνδρου καθώς καί τά **ἐλατήρια λαδιοῦ**, γιά νά ἐμποδίζεται τό λάδι, πού λιπαίνει τόν κύλινδρο, νά περάσει στό θάλαμο καύσεως. Τά ἐλατήρια λαδιοῦ καθώς καί ἡ ὑποδοχή τους στή βάση της εἶναι διάτρητα, γιά νά περνᾷ τό λάδι.

Τό ἐμβόλο, ὅπως ἀναφέρθηκε, συνδέεται μέ τό διωστήρα μέ ἓναν πείρο καί μεταφέρει τή δύναμη, πού ἀναπτύσσεται στήν ἐπιφάνειά του ἀπό τή διαστολή τῶν ἀερίων μέσα στόν κύλινδρο κατά τήν καύση τοῦ καυσίμου μίγματος, στό στροφαλοφόρο ἄξονα. Ὁ συνδετικός κρίκος τοῦ ἐμβόλου μέ τό στροφαλοφόρο εἶναι, ὅπως γνωρίζομε, ὁ διωστήρας (μπιέλα). Ἔτσι τό ἐμβόλο, ὁ διωστήρας καί ὁ στροφαλοφόρος ἄξονας ἀποτελοῦν μία ἀλυσίδα μεταφορᾶς τῆς δυνάμεως, πού παράγεται ἀπό τήν ἐκτόνωση τῶν ἀερίων καί τή μετατρέπουν σέ περιστροφική κινητήρια δύναμη. Ἡ δύναμη αὕτη χρησιμοποιεῖται παραγωγικά ἀπό τοὺς διάφορους κινητήριους μηχανισμούς τοῦ ἐλκυστήρα (τροχοῦς, δυναμοδότη, τροχαλία, σύστημα ἀναρτήσεως).

4) **Ὁ ἐκκεντροφόρος ἄξονας** (σχ.1.3η). Παίρνει κίνηση ἀπό τό στροφαλοφόρο ἄξονα καί ἀνοίγει τίς βαλβίδες τήν κατάλληλη στιγμή. Ἡ λειτουργία τῶν βαλβίδων ἐπιτυγχάνεται μέ τά ἐκκεντρα τοῦ ἐκκεντροφόρου ἄξονα καί μέ ἓνα μηχανισμό, ὁ



Σχ. 1.3η.
Ο έκκεντροφόρος άξονας.

όποιος αποτελείται από τά **ώστηρια**, τής **προεκτάσεις τών ώστηρίων**, τά **πλήκτρα**, καί **τά έλατήρια τών βαλβίδων** (σχ. 1.7β).

5) **Οι βαλβίδες** (σχ. 1.7β). Άντιστοιχούν δύο γιά κάθε κύλινδρο.

Μιά **είσαγωγή** καί μιά **έξαγωγή**. Ή πρώτη άνοίγει τήν κατάλληλη στιγμή καί έπιτρέπει τήν είσαγωγή του άεροποιημένου μίγματος (βενζινομηχανές) ή του άέρα (πετρελαιομηχανές) μέσα στον κύλινδρο κατά τό χρόνο τής είσαγωγής. Ή δεύτερη άνοίγει κατά τό χρόνο τής έξαγωγής γιά τήν έξοδο τών καυσαερίων από τόν κύλινδρο.

6) **Ο σφόνδυλος** (βολάν). Συνδέεται σταθερά στο ένα άκρο του στροφαλοφόρου άξονα, άποταμιεύει λόγω τής αδράνειας τήν κινητική ένέργεια, πού παράγεται κατά τόν ένεργητικό χρόνο τής μηχανής καί τήν άποδίδει κατά τούς παθητικούς χρόνους τής (σχ. 1.3στ).

7) **Ο άνεμιστήρας**. Παίρνει κίνηση από τό στροφαλοφόρο άξονα καί μέ τήν περιστροφή του δημιουργεί ρεύμα άέρα γιά τήν ψύξη του νερού τής μηχανής, πού βρίσκεται στο ψυγείο (σχ. 1.3α).

1.4 Λειτουργία τετράχρονης μηχανής.

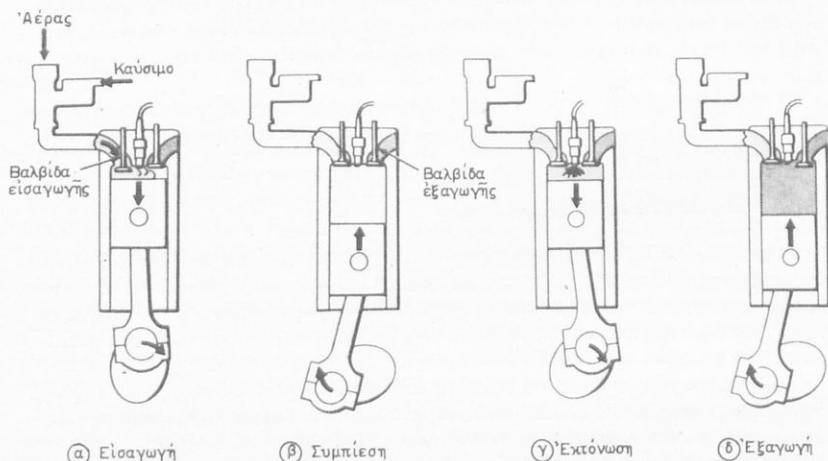
Τετράχρονη καλεΐται ή μηχανή στήν όποία, γιά νά πραγματοποιηθεΐ ό κύκλος έργασίας της (είσαγωγή, συμπίεση, έκτόνωση καί έξαγωγή), χρειάζεται νά παλιδρομήσει τό έμβολο τέσσερις φορές, δηλαδή δύο πρós τά έπάνω καί δύο πρós τά κάτω. Μέ άλλα λόγια ό στροφαλοφόρος άξονας στήν περίπτωση αύτή πραγματοποιεί δύο στροφές (σχ. 1.4α).

Ό κύκλος αυτός σ' όλες τίσ μηχανές έσωτερικής καύσεως άρχίζει μέ τήν είσαγωγή του καυσίμου μίγματος (βενζινομηχανές) ή του άέρα (πετρελαιομηχανές) στον κύλινδρο καί τελειώνει μέ τήν έξαγωγή τών καυσαερίων.

1) **Είσαγωγή** [σχ.1.4α(α)]. Στήν άρχή τής είσαγωγής τό έμβολο βρίσκεται στο Α.Ν.Σ καί άρχίζει νά κατεβαίνει πρós τό Κ.Ν.Σ. Τήν ίδια στιγμή άνοίγει καί ή βαλβίδα είσαγωγής. Μέ τή μετακίνηση του έμβόλου πρós τά κάτω δημιουργείται μέσα στον κύλινδρο μερική ύποπίεση. Τό κενό, πού αφήνει πίσω του τό έμβολο, γεμίζει μέ άέρα (πετρελαιομηχανές) ή μέ καύσιμο μίγμα (βενζινομηχανές), πού αναγκάζεται από τήν άτμοσφαιρική πίεση νά μετακινηθεΐ πρós τόν κύλινδρο. Ό πρώτος χρόνος τελειώνει μόλις φθάσει τό έμβολο στο Κ.Ν.Σ.

2) **Συμπίεση** [σχ. 1.4α(β)]. Μόλις τό έμβολο φθάσει στό Κ.Ν.Σ κατά τό χρόνο τής είσαγωγής, άρχίζει νά μετακινείται πρός τό Α.Ν.Σ. Τήν ίδια στιγμή κλείνει ή βαλβίδα είσαγωγής, ενώ ή βαλβίδα έξαγωγής παραμένει κλειστή. Τό έμβολο, καθώς άνεβαίνει ενώ οί δύο βαλβίδες είναι κλειστές, συμπιέζει τόν άέρα (πετρελαιομηχανές) ή τό καύσιμο μίγμα (βενζινομηχανές). Μέ τή συμπίεση του άέρα ή του καυσίμου μίγματος δέν αύξάνει μόνο ή πίεση μέσα στόν κύλινδρο, αλλά καί ή θερμοκρασία. Ό χρόνος συμπίεσεως τελειώνει μόλις τό έμβολο φθάσει στό Α.Ν.Σ. Τήν ίδια στιγμή ή πίεση μέσα στόν κύλινδρο φθάνει 4 έως 10 ατμόσφαιρες στίς βενζινομηχανές, ενώ στίς πετρελαιομηχανές 35 ατμόσφαιρες ή καί περισσότερο.

3) **Έκτόνωση** [σχ. 1.4α(γ)]. Μόλις τό έμβολο φθάσει στό Α.Ν.Σ κατά τό χρόνο τής συμπίεσεως, ένας σπινθήρας πού δημιουργείται τή στιγμή εκείνη στίς βενζινομηχανές άναφλέγει τό καύσιμο μίγμα. Στίς πετρελαιομηχανές ή θερμοκρασία του άέρα μέσα στόν κύλινδρο φθάνει τούς 500°C όποτε τή στιγμή πού ψεκάζεται τό καύσιμο άναφλέγεται. Μέ τήν άνάφλεξη τό καύσιμο μίγμα καίγεται σέ έλάχιστο χρονικό διάστημα καί μέ τήν έκτόνωση τών αερίων, πού αύξάνουν τήν πίεση άκόμα περισσότερο, ώθεϊ τό έμβολο μέ μεγάλη δύναμη πρός τό Κ.Ν.Σ. Οί βαλβίδες, όπως καί στόν προηγούμενο χρόνο, παραμένουν κλειστές. Ό χρόνος αυτός είναι γνωστός ως **χρόνος έκτονώσεως** καί είναι ό μόνος παραγωγικός χρόνος, ενώ οί δύο προηγούμενοι καί ό έπόμενος είναι παθητικοί χρόνοι, γιατί παίρνουν κίνηση από τήν κινητική ένέργεια, πού έχει άποταμιευθεϊ στό σφόνδυλο κατά τόν παραγωγικό χρόνο.



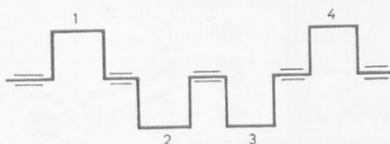
Σχ. 1.4α.

Λειτουργία τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

4) **Έξαγωγή** [σχ. 1.4α(δ)]. Ό χρόνος έξαγωγής άρχίζει μόλις τό έμβολο φθάσει στό Κ.Ν.Σ κατά τό χρόνο τής έκτονώσεως καί άρχίζει νά άνεβαίνει πρός τό Α.Ν.Σ. Τή στιγμή αυτή άνοίγει ή βαλβίδα έξαγωγής καί τό έμβολο, καθώς άνεβαίνει, αναγ-

κάζει τα καυσαέρια να φύγουν από τη βαλβίδα έξαγωγής και να απομακρυνθούν από τον κύλινδρο. Ο χρόνος αυτός είναι ο τελευταίος του κύκλου της λειτουργίας της μηχανής και είναι γνωστός ως **χρόνος έξαγωγής**.

5) **Σειρά αναφλέξεως.** Η λειτουργία της μηχανής, που έχει περιγραφεί μέχρι τώρα, αναφέρεται στην τετράχρονη μονοκύλινδρη μηχανή. Στη μηχανή αυτή σε κάθε δύο στροφές του στροφαλοφόρου άξονα γίνεται μία καύση μέσα στον κύλινδρο. Για να είναι η ροή της δύναμews συνεχής και ομοιόμορφη οι μηχανές κατασκευάζονται συνήθως με τέσσερις ή έξι, όκτώ ή και περισσότερους κυλίνδρους. Ο ίδιος κύκλος λειτουργίας πραγματοποιείται σε κάθε κύλινδρο. Δηλαδή σε μία μηχανή με τέσσερις, ή έξι κυλίνδρους, θα έχουμε τέσσερις ή έξι καύσεις αντίστοιχως σε δύο στροφές του στροφαλοφόρου άξονα. Οι καύσεις αυτές δέν ακολουθούν τη σειρά που αριθμούνται οι κύλινδροι. Γι' αυτό και τα στρόφαλα σε μία τετρακύλινδρη τετράχρονη μηχανή τοποθετούνται στο στροφαλοφόρο άξονα όπως φαίνεται στο σχήμα 1.4β. Για να γίνουν οι καύσεις κατά κανονικά χρονικά διαστήματα, ώστε να είναι ομαλή η λειτουργία της μηχανής, η σειρά αναφλέξεως των κυλίνδρων στο σχήμα 1.4β θα είναι 1 - 2 - 4 - 3 ή 1 - 3 - 4 - 2, όποτε η μία καύση διαδέχεται την άλλη πάντοτε σε κάθε 180° περιστροφής του στροφαλοφόρου άξονα. Η σειρά με την οποία πραγματοποιούνται διαδοχικά οι καύσεις στους κυλίνδρους λέγεται **σειρά αναφλέξεως**.

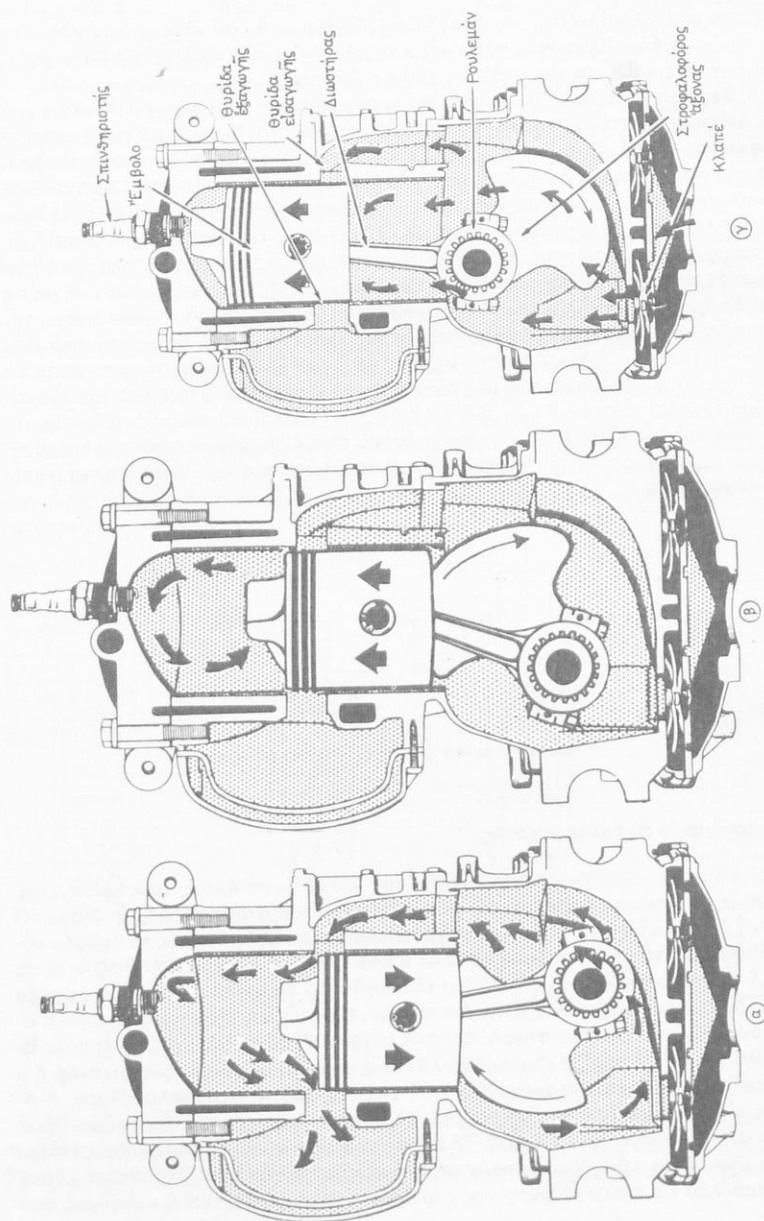


Σχ. 1.4β.

Διάταξη στροφάλων τετρακύλινδρης μηχανής.

1.5 Λειτουργία δίχρονης μηχανής.

Οι δίχρονοι μηχανές ολοκληρώνουν τον κύκλο λειτουργίας τους (είσαγωγή, συμπίεση, έκτόνωση και έξαγωγή) σε μία στροφή του στροφαλοφόρου άξονα. Ο κύκλος λειτουργίας στις μηχανές πραγματοποιείται ως έξης. Καθώς τό έμβολο κατεβαίνει προς τα κάτω, δηλαδή κατά τό χρόνο της έκτόνωσης, πλησιάζοντας τό Κ.Ν.Σ αποκάλυπτει πρώτα τη θυρίδα έξαγωγής. Τα καυσαέρια βρίσκονται ακόμα κάτω από μερική πίεση και με την αποκάλυψη της θυρίδας έξέρχονται όρμητικά από τον κύλινδρο. Την ίδια στιγμή, άμέσως μετά τη θυρίδα έξαγωγής, τό έμβολο αποκάλυπτει και τη θυρίδα είσαγωγής. Τό άεροποιημένο μίγμα (βενζινομηχανές) ή ό καθαρός άέρας (πετρελαιομηχανές), που έρχεται από τό στροφαλοθάλαμο, ό όποιος είναι ένα είδος άεροσυμπιεστή στις μηχανές αυτές, όπως θα δούμε, όρμα μέσα στον κύλινδρο [σχ. 1.5α(α)]. Τό άεροποιημένο μίγμα ή ό άέρας καθώς είσέρχεται μέσα στον κύλινδρο κτυπούν σε ένα πέλμα, που υπάρχει στο έπάνω μέρος του έμβόλου και κατευθύνονται προς τα έπάνω. Έτσι ξεπλένεται ό κύλινδρος από



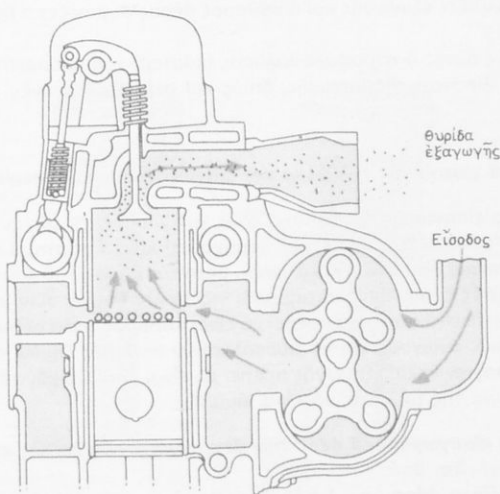
Σχ. 1.5α.

·Η λειτουργία της δίχρονης βενζινομηχανής.

τά καυσαέρια καί γεμίζει με καθαρό αέρα ή καύσιμο μίγμα. Τό έμβολο στό μεταξύ έχει φθάσει στό Κ.Ν.Σ καί άρχίζει νά άνεβαίνει πρός τό Α.Ν.Σ, καλύπτοντας πρῶτα τή Θυρίδα είσαγωγής καί κατόπιν τή Θυρίδα έξαγωγής [σχ. 1.5α(β)]. Τό καύσιμο μίγμα (βενζινομηχανές) ή ό αέρας (πετρελαιομηχανές), πού έχει παγιδευτεί μέσα στόν κύλινδρο, συμπιέζεται καί φθάνοντας τό έμβολο στό Α.Ν.Σ τό καύσιμο μίγμα ανάφλέγεται με τό σπινθήρα, πού παράγεται τή στιγμή εκείνη (βενζινομηχανές) ή τό ψεκασζόμενο καύσιμο αυτόαναφλέγεται (πετρελαιομηχανές), γιά νά άρχίσει ένας νέος κύκλος λειτουργίας τής μηχανής.

Όπως φαίνεται από τήν περιγραφή τής λειτουργίας τής δίχρονης μηχανής, ένα μέρος τής είσαγωγής καί τής έξαγωγής πραγματοποιείται κατά τήν έκτόνωση καί ένα άλλο μέρος κατά τήν συμπίεση, όπότε οί τέσσερις χρόνοι συμπίπτουν σε δύο.

Αναφέραμε ότι τό καύσιμο μίγμα ή ό αέρας είσάγονται στόν κύλινδρο με κάποια πίεση. Στίς μηχανές αυτές ό στροφαλοθάλαμος είναι στεγανός καί ύπάρχει στόν πυθμένα του μία άνεπίστροφη βαλβίδα (κλαπέλ), πού συγκοινωνεί με τόν άναμικτήρα (βενζινομηχανές) ή τό φίλτρο αέρα (πετρελαιομηχανές) καί άνοίγει από έξω πρός τά μέσα. Καθώς τό έμβολο άνεβαίνει πρός τό Α.Ν.Σ, πίσω του, μέσα στό στροφαλοθάλαμο, σχηματίζεται ύποπίεση καί τότε ή άνεπίστροφη βαλβίδα άνοίγει με τήν άτμοσφαιρική πίεση καί ό στροφαλοθάλαμος γεμίζει με καύσιμο μίγμα ή αέρα. Όταν τό έμβολο άρχίζει νά κατεβαίνει από τό Α.Ν.Σ πρός τό Κ.Ν.Σ κλείνει ή άνεπίστροφη βαλβίδα καί τό καύσιμο μίγμα ή ό αέρας συμπιέζονται μέσα στό στροφαλοθάλαμο γιά νά βρεθούν με κάποια πίεση τήν ώρα πού άποκαλύπτεται ή Θυρίδα είσαγωγής καί νά όρμήσουν μέσα στόν κύλινδρο (σχ. 1.5β).



Σχ. 1.5β.

Δίχρονη πετρελαιομηχανή με άντλία σαρώσεως.

Θεωρητικά έπομένως μιά δίχρονη μηχανή πρέπει νά παράγει διπλάσιο ώφέλιμο έργο από μιά τετράχρονη μέ τό ίδιο μέγεθος, πού φυσικά κινείται μέ τίς ίδιες στροφές. Στήν πραγματικότητα παράγουν βέβαια περισσότερη ίσχύ από τίς τετράχρονες, αλλά όχι διπλάσια (περίπου 75% παραπάνω), γιατί ένα μέρος τών καυσαερίων παραμένει μέσα στόν κύλινδρο μετά τήν έξαγωγή καί δέν μπορεί νά γεμίσει ό κύλινδρος μέ άέρα ή αεροποιημένο μίγμα κατά τήν είσαγωγή. Οι μηχανές αυτές καταναλώνουν περισσότερα καύσιμα καί λάδια άνάλογα μέ τό έργο πού παράγουν, αλλά έχουν τό πλεονέκτημα ότι είναι έλαφρότερες από τίς τετράχρονες τής ίδιας ισχύος.

Όρισμένες πετρελαιομηχανές έχουν άεραντλία (άντλία σαρώσεως) γιά τήν είσαγωγή του άέρα στόν κύλινδρο καί δύο βαλβίδες συνήθως στό κεφαλάρι τών κυλίνδρων γιά τήν έξαγωγή τών καυσαερίων (σχ. 1.5β). Θυρίδα έξαγωγής δέν υπάρχει καί ή θυρίδα είσαγωγής έχει άντικατασταθεί από μιά σειρά από τρύπες, πού βρίσκονται γύρω από τόν κύλινδρο καί λίγο πιό πάνω από τό έμβολο, όταν αυτό βρίσκεται στό Κ.Ν.Σ.

Η διαφορά στή λειτουργία τών διχρόνων μηχανών μέ άντλία σαρώσεως από τόν προηγούμενο τύπο είναι ότι όταν τό έμβολο πλησιάζει πρós τό Κ.Ν.Σ, πρós τό τέλος δηλαδή τής έκτονώσεως, άνοίγουν οι δύο βαλβίδες έξαγωγής στό κεφαλάρι (όπως καί στίς τετράχρονες μηχανές) καί τά καυσαέρια φεύγουν από τόν κύλινδρο μέ μεγάλη ταχύτητα. Τότε άκριβώς τό έμβολο άποκαλύπτει τίς τρύπες είσαγωγής καί ό καθαρός άέρας από τήν άντλία σαρώσεως μέ πίεση γεμίζει τόν κύλινδρο καί τόν ξεπλένει από τά καυσαέρια. Αυτό διαρκεί όσο τό έμβολο κατεβαίνει πρós τά κάτω από τή στιγμή πού έχουν άποκαλυφθεί οι τρύπες είσαγωγής, ώσπου τό έμβολο νά καλύψει τίς τρύπες καί κατά τή διαδρομή του πρós τό Α.Ν.Σ όπότε κλείνουν καί οι βαλβίδες έξαγωγής καί ό καθαρός άέρας συμπιέζεται μέσα στόν κύλινδρο.

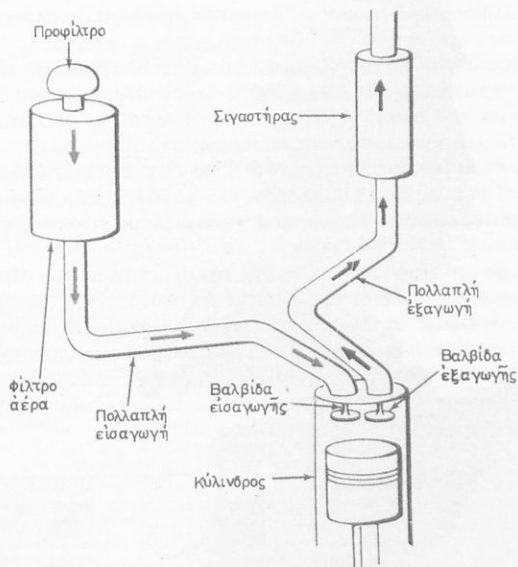
Στίς μηχανές αυτές ό στροφαλοθάλαμος (κάρτερ) χρησιμοποιείται ως άποθήκη λαδιού γιά τή λίπανση τής μηχανής, όπως καί στίς τετράχρονες μηχανές.

1.6 Συστήματα είσαγωγής του άέρα καί έξαγωγής τών καυσαερίων (σχ. 1.6α).

Τό σύστημα είσαγωγής τροφοδοτεί τούς κυλίνδρους τής μηχανής μέ μίγμα άέρα - βενζίνης (μόνο άέρα στίς πετρελαιομηχανές) καί τό σύστημα έξαγωγής μεταφέρει τά καυσαέρια έξω από τόν κύλινδρο μετά τήν καύση του καυσίμου μίγματος. Οι έργασίες αυτές έχουν μεγάλη σημασία γιά τή λειτουργία τών μηχανών. Ό άέρας πού είσάγεται στό σύστημα πρέπει νά είναι καθαρός, γιατί οι ξένες ύλες μπορεί νά φράξουν τούς άγωγούς καί νά προκαλέσουν σοβαρές ζημίες στή μηχανή. Τά συστήματα είσαγωγής καί έξαγωγής πρέπει νά είναι άπαλλαγμένα από έμπόδια, ώστε ή λειτουργία τής μηχανής νά είναι όμαλή.

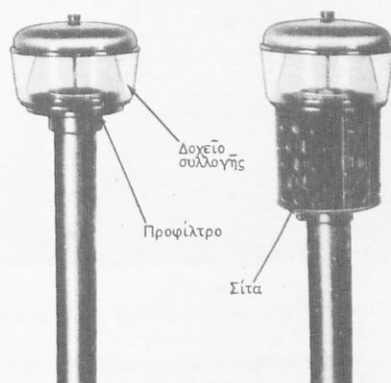
α) Τό σύστημα είσαγωγής του άέρα τών βενζινομηχανών καθώς καί τών αερομηχανών άποτελείται από:

1) **Τό προφίλτρο άέρα** (σχ. 1.6β). Τοποθετείται στήν είσοδο του σωλήνα είσαγωγής καί δέν επιτρέπει τά χονδρά τεμάχια τών διαφόρων ξένων σωμάτων νά περάσουν μέσα στό σύστημα είσαγωγής του άέρα. Έτσι άνακουφίζει τό φίλτρο



Σχ. 1.6α.

Σύστημα είσοδωγής - εξαγωγής.



Σχ. 1.6β.

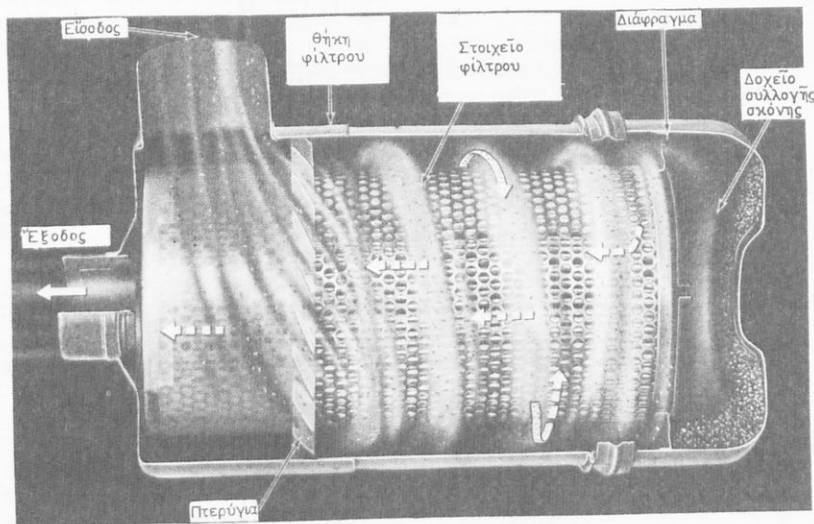
Προφίλτρο αέρα.



αέρα, τό οποίο μπορεί νά λειτουργεῖ ἀποτελεσματικά γιά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

2) **Τό φίλτρο αέρα.** Συγκρατεῖ ἀκόμα καί τά λεπτότερα μόρια τῆς σκόνης καί ὁ ἀέρας ἀπαλλαγμένος ἀπό τίς ξένες ὕλες συνεχίζει τήν πορεία του διά τοῦ φίλτρου πρὸς τόν ἀναμικτήρα (καρμπιρατέρ). Τά φίλτρα αέρα τῶν ἐλκυστήρων μπορεί νά εἶναι ξηροῦ τύπου ἢ λουτροῦ λαδιοῦ.

Τό φίλτρο αέρα **ξηροῦ τύπου** (σχ. 1.6γ) ἔχει ἕνα στοιχείο ἀπό πορῶδες χαρτί, πού συγκρατεῖ τά πολύ λεπτά μόρια τῆς σκόνης. Τό στοιχείο αὐτό μπορεί νά ἀντικατασταθεῖ, ὅταν βουλώνει. Καθώς εἰσέρχεται ὁ ἀέρας στό φίλτρο, ἀναγκάζεται ἀπό μιά σειρά πτερυγίων, πού ὑπάρχουν στήν εἴσοδο τοῦ φίλτρου, σέ σπειροειδή κίνηση γύρω ἀπό τό χάρτινο στοιχείο. Μέ τήν περιστροφή τοῦ ἀέρα γύρω ἀπό τό στοιχείο ἀποχωρίζονται ἀπό τόν ἀέρα μέ τή φυγόκεντρο δύναμη περίπου τό 90% τῶν ξένων ὑλῶν. Οἱ ξένες ὕλες συγκεντρώνονται σέ ἕνα δοχεῖο, τό οποίο πρέπει νά ἀδειάζει τακτικά μέ τή βοήθεια μιᾶς βαλβίδας, πού ὑπάρχει στό χαμηλότερο σημεῖο του. Οἱ ὑπόλοιπες ξένες ὕλες συγκρατοῦνται στό χάρτινο στοιχείο καθὼς ὁ ἀέρας ἀναγκάζεται νά περάσει μέσα ἀπό αὐτό κατὰ τήν πορεία του πρὸς τόν ἀναμικτήρα.



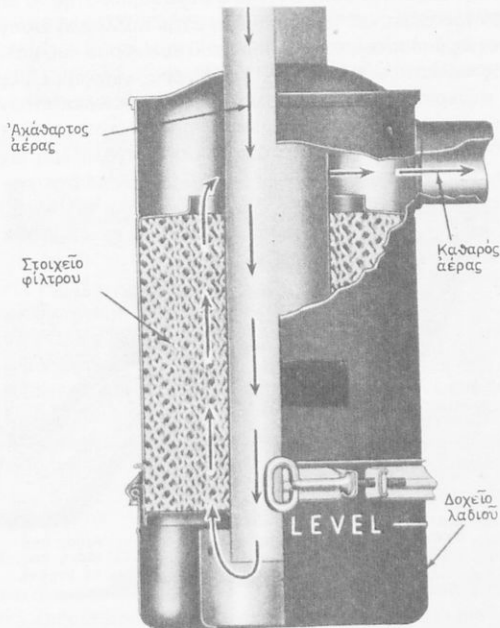
Σχ. 1.6γ.

Τά μέρη καί ἡ λειτουργία τοῦ φίλτρου αέρα ξηροῦ τύπου.

Στό φίλτρο αέρα **λουτροῦ - λαδιοῦ** ὁ ἀέρας, κατὰ τήν πορεία του πρὸς τή μηχανή, ἀκολουθεῖ ἕνα κεντρικό ἀγωγό καί περνᾷ μέσα ἀπό τό λάδι, πού βρίσκεται σέ ἕνα δοχεῖο στό κάτω μέρος τοῦ φίλτρου. Μετά τό λουτρό αὐτό ὁ ἀέρας ἀλλάζει πορεία ἀφήνοντας ἕνα μεγάλο μέρος τῶν ξένων ὑλῶν μέσα στό λάδι (σχ. 1.6δ). Ἐνα μέρος ἀπό τίς ξένες οὐσίες, πού δέν ἔμεινε μέσα στό λάδι παρασύρονται πρὸς

τά κάτω από τό λάδι πού έχει αναρροφηθεῖ ἀπό τή μηχανή καί ἐπανέρχεται στό δοχεῖο. Τό κυρίως στοιχείο τοῦ φίλτρου ἀποτελεῖται ἀπό ἓνα στρώμα λεπτῶν συρμάτων, ἐκεῖ δέ παγιδεύονται οἱ ἐλάχιστες ξένες ὕλες πού ἔχουν ἀπομείνει καί ὁ καθαρός ἀέρας συνεχίζει τήν πορεία πρὸς τόν ἀναμικτήρα γιὰ νά ἀναμιχθεῖ μέ τή βενζίνη. Ἡ ἀνάμιξη αὕτῃ τῆς βενζίνης μέ τόν ἀέρα θά περιγραφεῖ ἀργότερα.

Ἀπό τόν ἀναμικτήρα, τό καύσιμο μίγμα, ἀκολουθώντας τήν πολλαπλή εἰσαγωγή, φθάνει στή βαλβίδα εἰσαγωγῆς. Ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς ἀνοίγει τήν κατάλληλη στιγμή καί τό καύσιμο μίγμα εἰσάγεται στόν κύλινδρο γιὰ νά ἀναφλεγεῖ τήν κατάλληλη στιγμή.

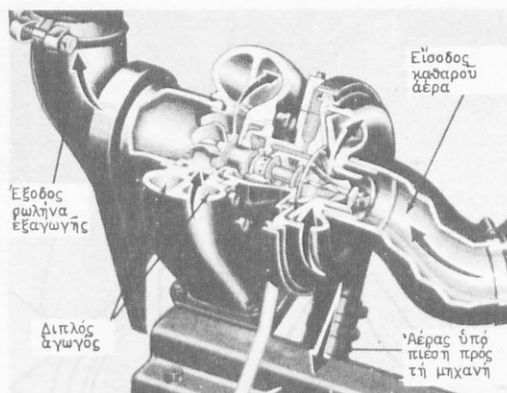


Σχ. 1.65.
Φίλτρο ἀέρα λουτροῦ λαδιοῦ.

β) Τό σύστημα εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρα στίς πετρελαιομηχανές ἔχει πολλά ἀπό τά βασικά εξαρτήματα τοῦ συστήματος εἰσαγωγῆς τοῦ ἀέρα τῶν βενζινομηχανῶν. Δέν ἔχει ὅμως ἀναμικτήρα καί ὁ καθαρός ἀέρας ἀπό τό φίλτρο ἀέρα ἀκολουθώντας τήν πολλαπλή εἰσαγωγή φθάνει στή βαλβίδα εἰσαγωγῆς. Ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς πού λειτουργεῖ ὅπως καί στίς βενζινομηχανές, ἀνοίγει τήν κατάλληλη στιγμή γιὰ νά περάσει ὁ ἀέρας μέσα στόν κύλινδρο. Στό χρόνο τῆς συμπίεσεως, ὅταν τό ἔμβολο πλησιάζει πρὸς τό Α.Ν.Σ τό πετρέλαιο ψεκάζεται ἀπό τοὺς ψεκαστές μέσα στόν κύλινδρο ὅπως θά περιγραφεῖ ἀργότερα.

Τό σύστημα εισαγωγής του αέρα σέ όρισμένες πετρελαιομηχανές μπορεί νά έχει άντλία σαρώσεως, πού δέν συναντάται στis βενζινομηχανές καί τίς άεριομηχανές. Ή άντλία σαρώσεως εΐναι συνήθως ένας φυγοκεντρικός άεροσυμπιεστής, πού τοποθετείται μεταξύ φίλτρου άέρα καί τής πολλαπλής εισαγωγής, κινείται δέ από ένα στρόβιλο (σχ. 1.6ε).

Ο άεροστρόβιλος αυτός τοποθετείται μεταξύ τής πολλαπλής εξαγωγής καί του σιγαστήρα. Ο άεροσυμπιεστής καί ο στρόβιλος εΐναι τοποθετημένοι στον ίδιο άξονα. Όλα τά καυσάερια περνούν μέσα από τό στρόβιλο, προτού διαφύγουν στην άτμόσφαιρα καί ο στρόβιλος μπορεί νά άναπτύξει ταχύτητα μέχρι 130.000 στροφές στο λεπτό. Μέ τήν ταχύτητα αυτή κινείται ο άεροσυμπιεστής, ο όποιος άναρροφά άέρα από τό φίλτρο άέρα καί τόν συμπιέζει στην πολλαπλή εισαγωγή. Ο άέρας βρίσκεται συνεχώς υπό πίεση στην είσοδο του κυλίνδρου καί, μόλις άνοίξει ή βαλβίδα εισαγωγής τήν κατάλληλη στιγμή, ο κύλινδρος γεμίζει μέ μεγαλύτερη ποσότητα άέρα, σέ σύγκριση μέ εκείνες τίς μηχανές πού δέν διαθέτουν άντλίες σαρώσεως. Έτσι ή ποσότητα του καυσίμου, πού μπορεί νά καταναλώσει ή μηχανή, αυξάνεται μέ άποτέλεσμα ή μηχανή νά άναπτύσσει μεγαλύτερη ισχύ.



Σχ. 1.6ε.

Φυγοκεντρική άντλία σαρώσεως.

γ) Τό σύστημα εξαγωγής των αερίων (σχ. 1.6α).

Μέ τό σύστημα αυτό οδηγείται προς τήν άτμόσφαιρα μεγάλη ποσότητα θερμότητας, τά καμένα καί άκαφτα άέρια, καί μετριάζεται ο θόρύβος τής μηχανής. Τό σύστημα άρχίζει από τίς **βαλβίδες εξαγωγής** των κυλίνδρων, πού διατηρούν κλειστή τήν έξοδο κάθε κυλίνδρου καί τήν άνοίγουν τήν κατάλληλη στιγμή, γιά νά καθαρίσει ο κύλινδρος πρίν άρχίσει ο νέος κύκλος λειτουργίας τής μηχανής. Από τή βαλβίδα εξαγωγής τά άέρια μέσω τής **πολλαπλής εξαγωγής** περνούν από τό σιγαστήρα, όπου μετριάζεται ο θόρυβος τους καί διαφεύγουν στην άτμόσφαιρα. Οι περισσότεροι σιγαστήρες έχουν ένα σωλήνα στην έξοδό τους, τήν εξάτμηση, πού προε-

έχει προς τα πάνω ή προς τα κάτω. 'Ο σωλήνας αυτός οδηγεί τα καυσάερια στην ατμόσφαιρα χωρίς να ένοχλούν τό χειριστή.

1.7 Τό σύστημα λειτουργίας τών βαλβίδων.

"Όπως εἶναι γνωστό κάθε κύλινδρος μιᾶς μηχανῆς έχει δύο θυρίδες, εἴτε ἡ μηχανή εἶναι δίχρονη εἴτε εἶναι τετράχρονη. Τό ἔμβολο στίς δίχρονες μηχανές ἀποκαλύπτει τήν κατάλληλη στιγμή τή θυρίδα εἰσαγωγῆς, στίς τετράχρονες αὐτό γίνεται μέ τή βαλβίδα. Ἔτσι ἐπιτρέπεται ἡ εἰσαγωγή τοῦ καυσίμου μίγματος (βενζινομηχανές) ἢ τοῦ ἀέρα (πετρελαιομηχανές). Ἡ θυρίδα ἐξαγωγῆς ἀνοίγει, κατά τό χρόνο τῆς ἐξαγωγῆς, μέ τή βαλβίδα ἢ μέ τό ἔμβολο, ἀνάλογα μέ τό εἶδος τῆς μηχανῆς, καί τά καυσάερια φεύγουν στήν ατμόσφαιρα. Στίς δίχρονες μηχανές οἱ θυρίδες ἀνοίγουν καί κλείνουν μέ τή μετακίνηση τοῦ ἐμβόλου καί δέν χρειάζονται κανένα μηχανισμό γιά τό σκοπό αὐτό. Τά μέρη καί ἡ λειτουργία τοῦ συστήματος αὐτοῦ πού περιγράφονται στή συνέχεια ἀφοροῦν στίς τετράχρονες μηχανές.

α) Ὁ ἐκκεντροφόρος ἄξονας (σχ. 1.3η).

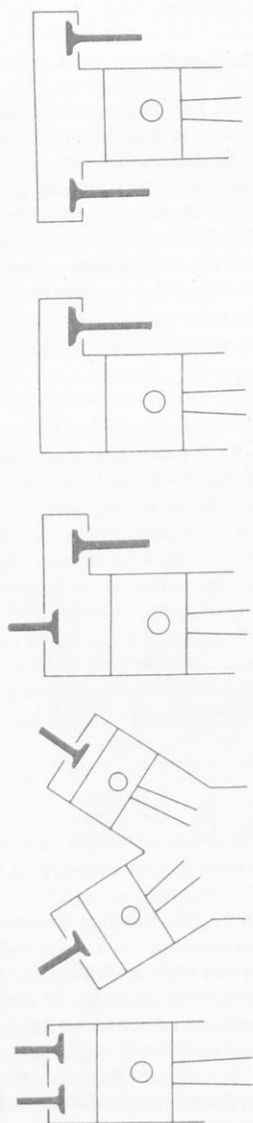
Φέρει ἑκκεντρα, στά ὁποῖα ὀφείλει καί τό ὄνομά του. Τά ἑκκεντρα εἶναι τόσα, ὅσες εἶναι καί οἱ βαλβίδες μιᾶς μηχανῆς, δηλαδή δύο ἑκκεντρα γιά κάθε κύλινδρο. Σέ πολλές μηχανές ὁ ἐκκεντροφόρος έχει ἕναν ἑκκεντρο ἐπί πλέον γιά τήν κίνηση τῆς βενζιναντλίας στίς βενζινομηχανές ἢ τῆς βοηθητικῆς ἀντλίας πετρελαίου στίς πετρελαιομηχανές καί ἕνα γρανάζι γιά τήν κίνηση τῆς ἀντλίας λαδιοῦ. Μέ κατάλληλη διάταξη τῶν ἐκκέντρων ἐπάνω στόν ἄξονα ὁ ἐκκεντροφόρος ἀνοίγει καί κλείνει τίς βαλβίδες τήν κατάλληλη στιγμή γιά τήν εἰσαγωγή τοῦ ἀέρα (πετρελαιομηχανές) ἢ τοῦ καυσίμου μίγματος (βενζινομηχανές) καί τήν ἐξαγωγή τῶν καυσαερίων.

Ὁ ἐκκεντροφόρος κινεῖται ἀπό τό στροφαλοφόρο ἄξονα μέ ὀδοντωτό τροχό ἢ μέ ἄλυσίδα, πραγματοποιεῖ δέ τίς μισές στροφές ἀπό ὅ, τι ὁ στροφαλοφόρος, γιατί σέ ἕνα κύλινδρο λειτουργίας τῆς μηχανῆς, πού ὁλοκληρώνεται ἀπό δύο στροφές τοῦ στοφαλοφόρου ἄξονα, οἱ βαλβίδες ἀνοίγουν μία φορά.

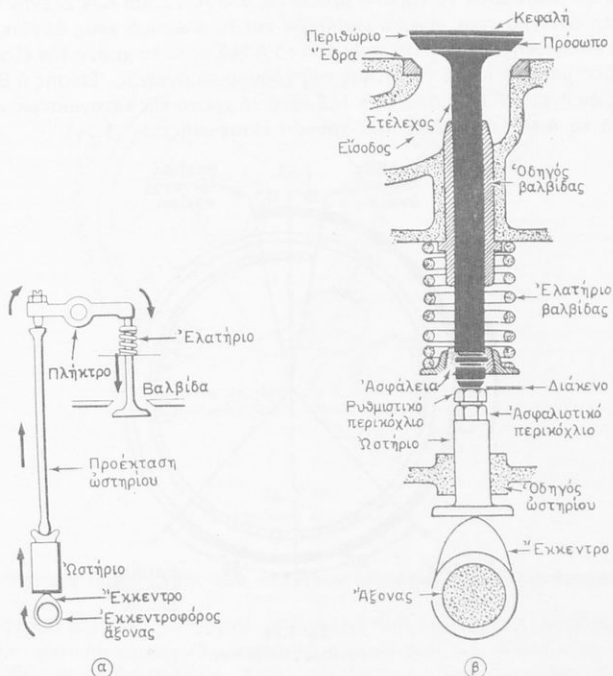
β) Οἱ βαλβίδες

Ἀποτελοῦνται ἀπό ἕνα στέλεχος, τό ὁποῖο καταλήγει σέ κεφαλή. Οἱ κεφαλές εἶναι ἐπίπεδες στό ἐπάνω μέρος καί κωνικές στήν περιφέρεια ἀπό τό κάτω μέρος τους. Μέ τό κωνικό τμήμα (30° ἢ 45°), πού λέγεται πρόσωπο, κάθονται στό ἀντίστοιχο τμήμα τῶν ἐδρῶν καί κλείνουν τίς δύο θυρίδες, δηλαδή τήν εἰσοδο καί τήν ἔξοδο τοῦ κυλίνδρου. Οἱ βαλβίδες, πού κλείνουν τήν εἰσοδο τοῦ κυλίνδρου, ὀνομάζονται **βαλβίδες εἰσαγωγῆς** καί αὐτές πού κλείνουν τήν ἔξοδο **βαλβίδες ἐξαγωγῆς**. Οἱ βαλβίδες τοποθετοῦνται στό κεφαλάρι τῆς μηχανῆς καί τότε λέγονται **ἐπικεφαλῆς βαλβίδες** ἢ στόν κορμό τῶν κυλίνδρων καί λέγονται **πλευρικές βαλβίδες**, ἢ οἱ μισές στό κεφαλάρι καί οἱ μισές στόν κορμό τῆς μηχανῆς (σχ. 1.7α).

Οἱ βαλβίδες (δύο γιά κάθε κύλινδρο) συγκρατοῦνται σταθερά καί κλείνουν τήν εἰσοδο καί ἔξοδο τοῦ κυλίνδρου μέ τή βοήθεια ἐλατηρίων, ἀνοίγουν δέ μέ ἕνα μηχανισμό, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπό τά ὠστήρια, τίς προεκτάσεις τῶν ὠστηρίων, καί τά πλῆκτρα (ζυγομοχλοῦς) (σχ. 1.7β).



Σχ. 1.7α.
Διάταξη βαλβίδων.



Σχ. 1.7β.

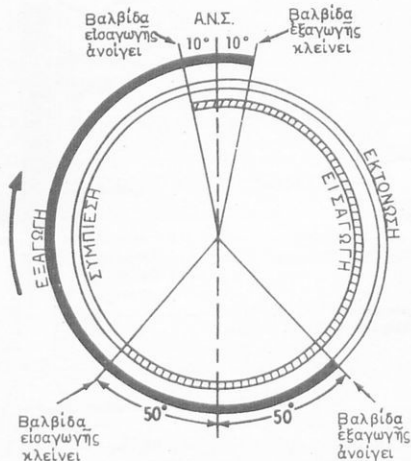
Μηχανισμός λειτουργίας των βαλβίδων σε μηχανές με βαλβίδες. α) Έπικεφαλής, β) Πλευρικές.

Τά **ώστηρια** πατούν επάνω στα έκκεντρα του έκκεντροφόρου. Σε κάποια χρονική στιγμή της λειτουργίας της μηχανής το έκκεντρο αρχίζει να ανυψώνει το ώστηριο, που με τη σειρά του σπρώχνει την προέκταση του ώστηριου, η οποία άνασηκώνει το **πλήκτρο** και αυτό πιέζει τη βαλβίδα και έτσι ανοίγει η θυρίδα. Η διάταξη αυτή του μηχανισμού συναντάται στις μηχανές με έπικεφαλής βαλβίδες. Όταν οι βαλβίδες είναι πλευρικές ο μηχανισμός λειτουργεί πάλι με τον ίδιο τρόπο, διαφέρει όμως ως προς τό ότι λείπουν οι προεκτάσεις των ώστηριών και τά πλήκτρα (σχ. 1.5β).

Μεταξύ του πλήκτρου και του στελέχους της βαλβίδας αφήνεται ένα διάκενο (όσο συνιστά ο κατασκευαστής), ώστε ακόμα και όταν διασταλεί τό στέλεχος της βαλβίδας και των εξαρτημάτων του μηχανισμού λειτουργίας της από τή θέρμανση της μηχανής, ή βαλβίδα νά παραμένει κλειστή.

— **Έσωτερικός χρονισμός.** Γιά τήν εύκολότερη κατανόηση της λειτουργίας της μηχανής έσωτερικής καύσεως αναφέρθηκε προηγουμένως ότι οι βαλβίδες άνοι-

γουν καί κλείνουν όταν τό έμβολο βρίσκεται στό Α.Ν.Σ καί Κ.Ν.Σ. Στην πραγματικότητα τό άνοιγμά τους γίνεται νωρίτερα καί τό κλείσιμό τους άργότερα, π.χ. ή βαλβίδα είσαγωγής άνοίγει 10° πρίν από τό Α.Ν.Σ κατά τό χρόνο τής έξαγωγής καί κλείνει 50° μετά τό Κ.Ν.Σ στό τέλος του χρόνου είσαγωγής. Έπίσης ή βαλβίδα έξαγωγής άνοίγει 50° πρίν από τό Κ.Ν.Σ κατά τό χρόνο τής έκτονώσεως καί κλείνει 10° μετά τό Α.Ν.Σ στό τέλος του χρόνου είσαγωγής (σχ. 1.7γ).



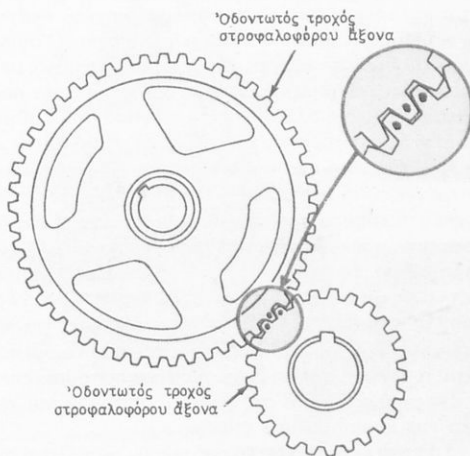
Σχ. 1.7γ.

Χρονισμός βαλβίδων.

Συνεπώς οι βαλβίδες τόσο τής είσαγωγής όσο καί τής έξαγωγής παραμένουν άνοιγμένες 240° καί όχι 180° . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τήν είσαγωγή περισσότερο καυσίμου μίγματος (βενζινομηχανές) ή άέρα (πετρελαιομηχανές) καί τόν καλύτερο καθαρισμό του κυλίνδρου από τά καυσαέρια. Οι γωνίες, πού άναφέραμε παραπάνω, διαφέρουν από μηχανή σέ μηχανή.

Η άκριβής ρύθμιση του χρόνου άνοιγματος ή κλεισίματος των βαλβίδων λέγεται **έσωτερικός χρονισμός**. Η ρύθμιση αυτή γίνεται από είδικό τεχνίτη, ό οποίος κατά τή συναρμολόγηση του κινητήρα τοποθετεί τους όδοντωτούς τροχούς του στροφαλοφόρου καί του έκκεντροφόρου σέ κατάλληλη σύνδεση (σχ. 1.7δ).

Κατά τή λειτουργία των βαλβίδων παρατηρείται ότι στό τέλος του χρόνου έξαγωγής καί στίς άρχές του χρόνου είσαγωγής κάθε κυλίνδρου οι δύο βαλβίδες του κυλίνδρου είναι άνοιγμένες. Τό χαρακτηριστικό αυτό σημείο οι τεχνίτες τό όνομάζουν «μπαλαντζάρισμα» καί έχει μεγάλη πρακτική άξία, γιατί, όταν οι βαλβίδες ενός κυλίνδρου βρίσκονται στό μπαλαντζάρισμα, τότε είναι δυνατή ή σωστή ρύθμιση των βαλβίδων του κυλίνδρου πού αποτελούν ζευγάρι μέ τόν προηγούμενο, ό οποίος βρίσκεται στό μπαλαντζάρισμα. Όταν π.χ. οι βαλβίδες του 4ου κυλίνδρου βρίσκονται στό μπαλαντζάρισμα, τό έμβολο του πρώτου κυλίνδρου βρίσκεται στό Α.Ν.Σ στό τέλος τής συμπίεσεως καί οι βαλβίδες του κυλίνδρου είναι κλειστές όποτε μπορούν νά ρυθμισθοούν.

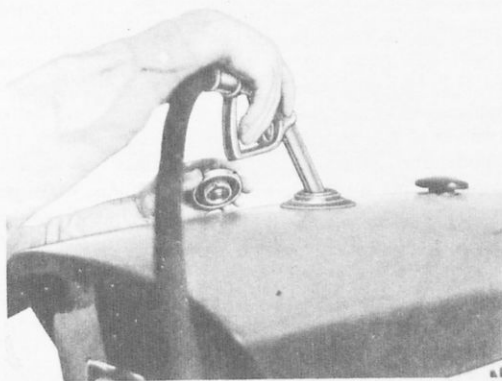


Σχ. 1.76.
Εσωτερικός χρονισμός.

1.8 Τό σύστημα παρασκευής του καυσίμου μίγματος των βενζινομηχανών.

Τό σύστημα αυτό έχει σκοπό νά τροφοδοτεί τούς κυλίνδρους τής μηχανής μέ τό απαραίτητο γιά τήν καύση εϋφλεκτο μίγμα αέρα-βενζίνης αποτελείται δέ από:

1) **Τό δοχείο τής βενζίνης** (σχ. 1.8α), στό όποίο αποθηκεύεται ή βενζίνη γιά τίς ανάγκες τής μηχανής. Εΐναι κατασκευασμένο από ίσχυρή γαλβανισμένη λαμαρίνα



Σχ. 1.8α.
Τό δοχείο βενζίνης γεμίζεται μετά τήν απογευματινή εργασία.

καί η χωρητικότητά του είναι τέτοια, ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του έλκυστή-
ρα όταν όργωνει, γιά έξι ώρες περίπου συνεχή λειτουργία. Ό σωλήνας μεταφοράς
της βενζίνης συνδέεται στό κάτω μέρος του δοχείου συνήθως μέ ένα φίλτρο από
λεπτό συρμάτινο πλέγμα. Συνήθως ό σωλήνας μεταφοράς δέν παίρνει τό καύσιμο
άπό τόν πυθμένα του δοχείου, αλλά προεξέχει μέσα στόν πυθμένα του δοχείου
ένα σωληνάκι καί έτσι δέν επιτρέπεται στό νερό καί στίς άλλες ξένες ύλες, πού κα-
τακάθονται στόν πυθμένα νά παρασυρθούν στό σωληνωτό δίκτυο. Τά κατακάθια
αυτά πρέπει νά στραγγίζονται περιοδικά, αυτό δέ γίνεται μέ τή βοήθεια ενός δια-
κόπτη, πού υπάρχει στό χαμηλότερο σημείο του δοχείου. Ένας άλλος διακόπτης,
στήν έξοδο του δοχείου, μās επιτρέπει νά κλείνομε τό καύσιμο σέ περίπτωση πού
έπισκευάζεται τό σύστημα. Τό σώμα της άποθήκης κλείνει έρμητικά γιά νά μή χύ-
νεται ή βενζίνη καί νά μή μπορούν νά μπουν άκαθαρσίες. Επί πλέον φέρει ένα μη-
χανισμό έξαερισμού (έάν δέν υπάρχει ιδιαίτερος στό δοχείο) γιά νά εισέρχεται ό ά-
τμοσφαιρικός άέρας καί νά άποφεύγεται ή δημιουργία κενού μέσα στό δοχείο κα-
θώς καταναλίσκεται ή βενζίνη. Μέσα στην άποθήκη λειτουργεί ήλεκτρικός μετρη-
τής καυσίμου μέ αντίστοιχο όργανο στόν πίνακα όργάνων του χειριστή, πού δεί-
χνει τήν ποσότητά του καυσίμου πού υπάρχει.

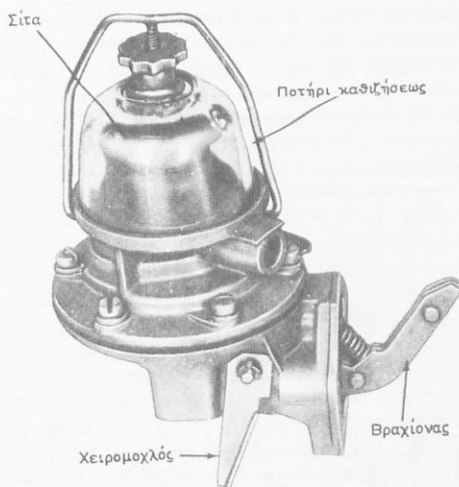
2) **Τό σωληνωτό δίκτυο μεταφοράς.** Τό αποτελούν μεταλλικοί σωλήνες μέ μικρή
διατομή, οι όποιοι μεταφέρουν τό καύσιμο άπό τήν άποθήκη του καυσίμου στόν ά-
ναμικτήρα.

3) **Τό φίλτρο καυσίμου.** Σέ πολλές βενζινομηχανές είναι συνήθως ένα ποτήρι
καθίζήσεως, όπου καθίζουν τόν νερό καί οι ξένες ύλες πρίν τό καύσιμο περάσει
στήν άντλία βενζίνης ή στόν άναμικτήρα (όταν ή τροφοδόσσία γίνεται μέ τή βαρύτη-
τα). Μέ τήν είσοδο του καυσίμου στό ποτήρι έλαττώνεται ή ταχύτητά του καί τό
νερό μέ τά βαριά ύλικά καθίζουν στόν πυθμένα. Στό επάνω μέρος του φίλτρου
υπάρχει λεπτή σίτα, πού δέν επιτρέπει τά ύλικά πού έπιπλέουν νά παρασυρθούν
πρός τόν άναμικτήρα.

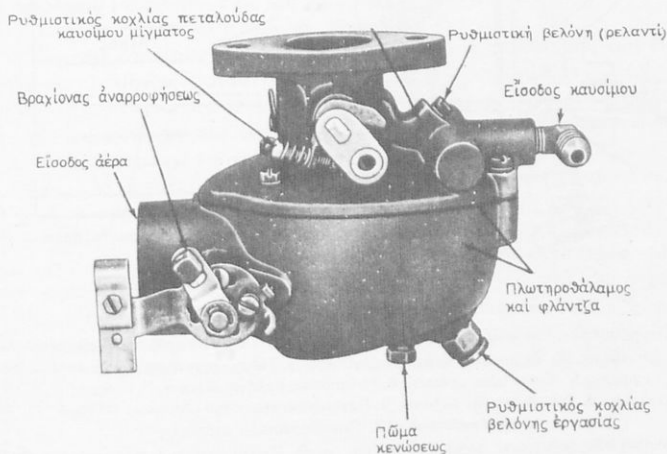
4) **Η άντλία βενζίνης** (σχ. 1.8β). Λειτουργεί συνήθως μέ μηχανικό τρόπο, χρη-
σιμοποιείται δέ σέ συστήματα, όπου τό δοχείο βενζίνης είναι χαμηλότερα άπό τόν
άναμικτήρα καί παίρνει κίνηση άπό τόν έκκεντροφόρο άξονα. Καθώς περιστρέφε-
ται ό έκκεντροφόρος ένα άπό τά έκκεντρά του άναγκάζει τό βραχίονα της άντλίας
νά παλιδρομήσει. Ό βραχίονας συνδέεται μέ ένα διάφραγμα από εύκαμπτες μεμ-
βράνες. Τό διάφραγμα έλκεται προς τά κάτω μέ τήν κίνηση του βραχίονα καί κατό-
πιν έλευθερώνεται γιά νά επανέλθει στή θέση του μέ τή βοήθεια έλατηρίου. Μέ
τήν έλξη του διαφράγματος σχηματίζεται πίσω του κενό, πού γεμίζει μέ βενζίνη, ή
όποία άναρροφάται άπό τήν άποθήκη, μέσω της βαλβίδας πού υπάρχει στην εί-
σοδο της άντλίας. Όταν έλευθερωθεί τό διάφραγμα καθώς επανέρχεται στή θέση
του έκτοπίζει τή βενζίνη μέσω της βαλβίδας πού βρίσκεται στην έξοδο της άντλίας
πρός τόν άναμικτήρα.

5) **Ό άναμικτήρας** (σχ. 1.8γ). Έξασρώνει τή βενζίνη, τήν άναμινύει μέ τόν άέρα
σέ αναλογία 1:15, π.χ. 1 Kg. βενζίνη μέ 15 Kg. άέρα, μέ αυτό δέ τό μίγμα τροφο-
δοτεί τή μηχανή μέ τήν άπαιτούμενη κάθε φορά ποσότητα.

Ό άναμικτήρας είναι ένας άεραγωγός, πού λειτουργεί μέ διαφορά πιέσεως. Εί-
ναι δηλαδή ένας άγωγός, πού δέν έχει όμοιόμορφη διατομή. Σέ κάποιο σημείο του
υπάρχει ένας **στενωπός δακτύλιος** (βεντούρι). Στό κέντρο του στενωπού δακτύ-
λιου υπάρχει ό **έγχυτήρας** (ζιγκλέρ) έργασίας, ό όποιος συγκοινωνεί μέ τόν **πλωτή-**



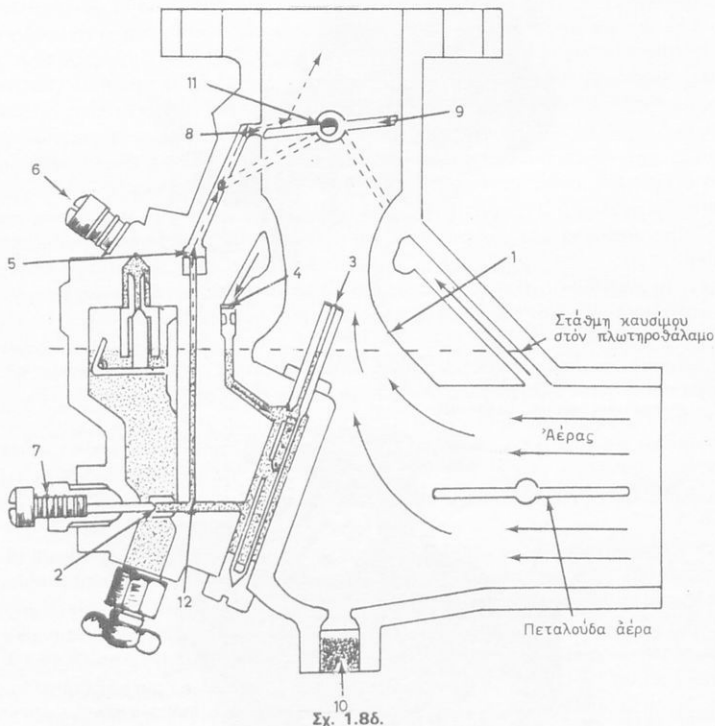
Σχ. 1.8β.
Αντλία βενζίνης.



Σχ. 1.8γ.
Αναμικτήρας.

ροθάλαμο, όπου υπάρχει βενζίνη. Η στάθμη της βενζίνης στον πλωτηροθάλαμο διατηρείται σταθερή, ανεξάρτητα αν λειτουργεί ή όχι η μηχανή. Στόν έγχυτήρα, που συγκοινωνεί με τόν πλωτηροθάλαμο, η στάθμη της βενζίνης βρίσκεται στο ι-

διο ύψος μέ τόν πλωτηροθάλαμο, όταν ή μηχανή δέν λειτουργεί, ενώ όταν λειτουργεί, μέ τήν αναρρόφηση πού κάνει τό έμβολο, ό καθαρός άέρας, πού διέρχεται από τόν αναμικτήρα, σχηματίζει ίσχυρή ύποπίεση στό στενωπό δακτύλιο, όπου βρίσκεται στό στόμιο του έγχυτήρα, καί ή στάθμη τής βενζίνης μέσα στον έγχυτήρα άνυψώνεται. Ή βενζίνη παρασύρεται από τό ρεύμα του άέρα σέ λεπτά σταγονίδια καί αναμιγνύεται μέ τόν άέρα. Ή ανάμιξη αυτή συνεχίζεται καί κατά τήν πορεία του καυσίμου μίγματος πρós τόν κύλινδρο μέσα στην πολλαπλή είσαγωγή.



Σχ. 1.86.

Ή αναμικτήρας άνοδικού τύπου κατά τήν εργασία του κινητήρα μέ μικρό άριθμό στροφών (ρελαντί). 1. Στενωπός δακτύλιος. 2. Έγχυτήρας (ζιγκλέρ) εργασίας. 3. Στόμιο έγχυτήρα εργασίας. 4. Έξαέρωση έγχυτήρα εργασίας. 5. Έγχυτήρας ρελαντί. 6. Ρυθμιστική βελόνη ρελαντί. 7. Ρυθμιστική βελόνη έγχυτήρα εργασίας. 8. Στόμιο έκροής ρελαντί. 9. Πεταλούδα καυσίμου μίγματος. 10. Τάπα. 11. Βοηθητικός έγχυτήρας. 12. Πηγή καυσίμου ρελαντί.

Ή ποσότητα τής βενζίνης, πού έγχύνεται, ρυθμίζεται από μία **ρυθμιστική βελόνη**, πού ρυθμίζει τό άνοιγμα στην είσοδο του έγχυτήρα. Ή ποσότητα του καυσίμου μίγματος ρυθμίζεται μέ τήν **πεταλούδα του καυσίμου μίγματος**, πού βρίσκεται στην έξοδο του αναμικτήρα. Ή πεταλούδα αυτή άνοίγει καί κλείνει αυτόματα στους έλκυστήρες μέσα σέ όρισμένα περιθώρια άνάλογα μέ τό φορτίο τής μηχανής. Όταν ό κινητήρας εργάζεται μέ λίγες στροφές (ρελαντί) ή πεταλούδα του μίγματος είναι κλειστή καί ή ύποπίεση, πού σχηματίζεται στό στενωπό δακτύλιο από τό μικρό

ρεῦμα ἀέρα πού διέρχεται, δέν εἶναι ἱκανή νά ἀνυψώσει τή στάθμη τῆς βενζίνης μέσα στόν ἐγχυτήρα ἐργασίας καί δέν μπορεῖ τό ρεῦμα ἀέρα νά παραλάβει βενζίνη. Γιά νά μπορεῖ νά λειτουργήσει ἡ μηχανή μέ λίγες στροφές, ἕνας ἀγωγός ἀέρα, πού περνᾷ πάνω ἀπό τό στενωπό δακτύλιο, παραλαμβάνει βενζίνη ἀπό τόν ἐγχυτήρα τοῦ ρελαντί καί τό καύσιμο μίγμα ἀκολουθώντας τόν ἀγωγό βγαίνει πίσω ἀπό τήν πεταλούδα τοῦ μίγματος. Ἐκεῖ ἀναμιγνύεται μέ τό ἐλάχιστο ρεῦμα ἀέρα, πού διέρχεται ἀπό ἕνα μικρό ἀνοίγμα, πού ἀφήνει ἡ πεταλούδα τοῦ μίγματος, καί συνεχίζει τήν πορεία του μέσα στήν πολλαπλή εἰσαγωγῆς γιά τόν κύλινδρο. Ἡ ποσότητα τῆς βενζίνης γιά τίς λίγες στροφές ρυθμίζεται μέ μία ρυθμιστική βελόνη, ὅπως καί στόν ἐγχυτήρα ἐργασίας. Γιά τήν ἐκκίνηση τῆς μηχανῆς, ὅταν ὁ καιρός εἶναι κρύος, χρειάζεται τό καύσιμο μίγμα νά γίνει πλουσιότερο, δηλαδή νά περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα καυσίμου, γιατί ἕνα μεγαλύτερο μέρος τῆς βενζίνης ὑγροποιεῖται στήν κρύα πολλαπλή εἰσαγωγῆς, μέ ἀποτέλεσμα νά φθάνει μικρότερη ποσότητα καυσίμου στόν κύλινδρο. Αὐτό ἐπιτυγχάνεται μέ τό κλείσιμο τῆς πεταλούδας τῆς ἀναρροφῆσεως, πού ὑπάρχει στήν εἴσοδο τοῦ ἀναμικτηῖρα.

Οἱ ἀναμικτηῖρες τῶν βενζινομηχανῶν εἶναι τριῶν τύπων:

— **Ὀριζόντιου τύπου** [σχ. 1.8ε (α)], πού χρησιμοποιεῖται σέ μηχανές, ὅπου ὁ χῶρος ἐπάνω ἀπό τή μηχανή εἶναι περιορισμένος καθῶς καί στίς μηχανές, πού τό καύσιμο μίγμα θερμαίνεται μέ τό νερό πού ψύχει τή μηχανή.

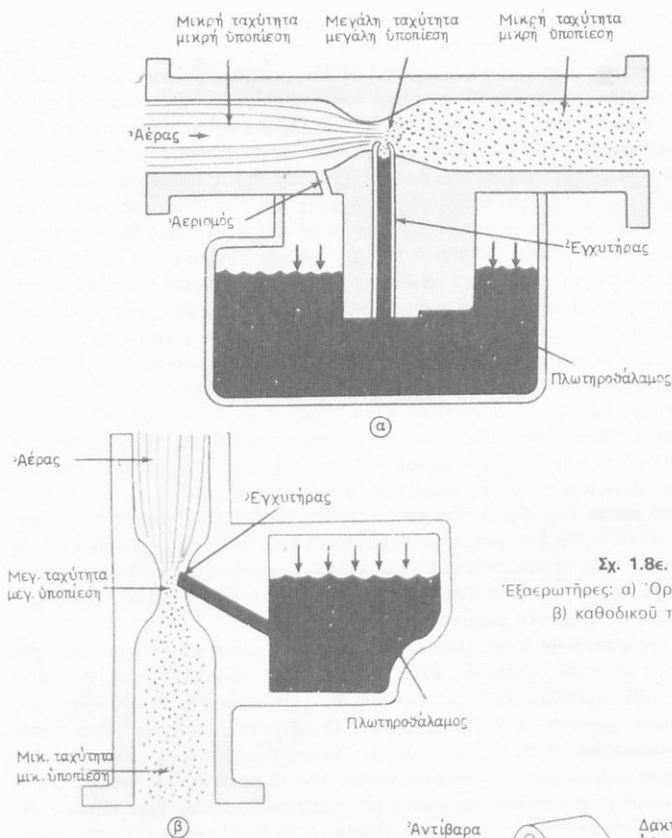
— **Ἀνοδικοῦ τύπου** (σχ. 1.8δ), πού τοποθετεῖται χαμηλά στό πλευρό τῆς μηχανῆς καί ἡ τροφοδοσία τῆς βενζίνης μπορεῖ νά γίνει μέ τή βαρύτητα. Ὁ τύπος αὐτός χρησιμοποιεῖται στούς περισσότερους γεωργικούς βενζινοκίνητους ἑλικοπτήρες.

— **Καθοδικοῦ τύπου** [σχ. 1.8ε (β)], πού χρησιμοποιεῖται συνήθως σέ πολύστροφες μηχανές καί σέ μηχανές μεγάλης ἰσχύος.

6) **Ρυθμιστῆς στροφῶν** (ρεγουλατόρος). Εἶναι ἕνας μηχανισμός, πού διατηρεῖ τίς στροφές τῆς μηχανῆς σταθερές, ὅταν τό φορτίο μεταβάλλεται, γιατί ρυθμίζει τήν ποσότητα τοῦ καυσίμου μίγματος, πού πηγαίνει στούς κυλίνδρους ἀνοικοκλείνοντας αὐτόματα τήν πεταλούδα τοῦ μίγματος. Ὁ ρυθμιστής στροφῶν εἶναι συνήθως φυγοκεντρικός (σχ. 1.8στ). Ἐχει δύο ἀντίβαρα, τά ὁποῖα στηρίζονται σέ ἕνα περιστρεφόμενο μηχανισμό, πού παίρνει κίνησι ἀπό τή μηχανή. Καθῶς περιστρέφεται ὁ μηχανισμός, τά ἀντίβαρα ἀνοίγουν μέ τή φυγόκεντρο δύναμη, μετακινώντας τό δακτυλίδι, τό ὁποῖο μέ τή σειρά του μετακινεῖ τό διχάλο τοῦ ρυθμιστῆ στροφῶν πού ἔχει ἕνα μοχλό. Ὁ μοχλός αὐτός συνδέεται μέ τήν πεταλούδα τοῦ μίγματος καί αὐξομειώνεται ἔτσι ἡ ποσότητα τοῦ καυσίμου μίγματος τῆς μηχανῆς. Ὁ ρυθμιστής στροφῶν συνδέεται μέ τό χειρομοχλό τοῦ καυσίμου (γκάζι) καί ἔτσι ὁ χειριστής ρυθμίζει τόν ἀριθμό τῶν στροφῶν τῆς μηχανῆς. Ὁ ρυθμιστής στροφῶν στή συνέχεια διατηρεῖ σταθερές τίς στροφές αὐτές ὡς ἕνα ὀρισμένο φορτίο.

1.9 Τό σύστημα ψεκασμοῦ τοῦ πετρελαίου σέ πετρελαιομηχανές.

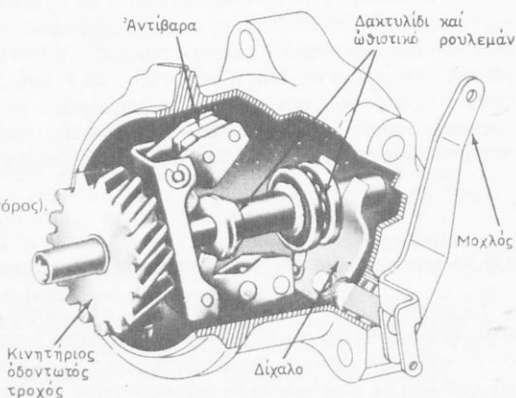
Τό σύστημα ψεκασμοῦ τοῦ καυσίμου στίς πετρελαιομηχανές (σχ. 1.9α) ἐκτοξεύει τήν κατάλληλη στιγμή σέ λεπτά σταγονίδια διασκορπισμένα ὁμοιόμορφα μέσα σέ κάθε κύλινδρο τήν ἀκριβή ποσότητα πετρελαίου, γιά κάθε παραγωγικό χρόνο, ρυθμίζει δέ ταυτόχρονα τή διάρκεια αὐτῆς τῆς ἐκτοξεύσεως. Γιά τή λειτουργία



Σχ. 1.8ε.

Έξαερωτήρες: α) Όριζόντιου και β) καθοδικού τύπου.

Σχ. 1.8στ.
Ο ρυθμιστής στροφών (ρεγουλατόρ).



του συστήματος είναι απαραίτητα:

1) **Τό δοχείο-καυσίμου.** Όμοιο στην κατασκευή και χωρητικότητα με τό δοχείο των βενζινομηχανών.

2) **Τό σωληνωτό δίκτυο.** Διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες σωληνώσεων. Στην πρώτη ανήκουν οι σωλῆνες, που μεταφέρουν τό πετρέλαιο από τό δοχείο στη βοηθητική άντλία πετρελαίου, καθώς και εκείνες που μεταφέρουν τά έπιστρεφόμενα από τούς ψεκαστές (μπέκ) στό δοχείο του καυσίμου. Ή πίεση μέσα στις σωληνώσεις είναι ελάχιστη ή ίση με τήν ατμοσφαιρική. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι σωληνώσεις που μεταφέρουν τό πετρέλαιο από τή βοηθητική άντλία στην άντλία έγχύσεως με μέτρια πίεση. Στην τρίτη δέ κατηγορία οι σωληνώσεις που μεταφέρουν τό πετρέλαιο από τήν άντλία έγχύσεως στους έκτοξευτές με ύψηλή πίεση.

3) **Ή βοηθητική άντλία.** Μεταφέρει τό πετρέλαιο από τό δοχείο καυσίμου μέσω του φίλτρου στην άντλία έγχύσεως. Ή βοηθητική άντλία παίρνει κίνηση από τή μηχανή και μπορεί νά βρίσκεται μεταξύ δοχείου καυσίμου και άντλίας έκτοξεύσεως ή ένσωματωμένη με τήν άντλία έκτοξεύσεως.

4) **Τά φίλτρα πετρελαίου** (σχ. 1.9β). Είναι απαραίτητα γιά τήν καλή λειτουργία του συστήματος τροφοδοσίας και τήν προστασία των εξαρτημάτων τῆς άντλίας και των έκτοξευτών, που είναι κατασκευασμένα με πολύ μικρές άνοχές. Τό συνηθέστερο σύστημα φίλτρων έχει ένα ποτήρι καθιζήσεως και δύο φίλτρα με στοιχεία από πορώδες χαρτί. Τό ποτήρι βρίσκεται μεταξύ του δοχείου του καυσίμου και τῆς άντλίας τροφοδοσίας, σ' αυτό δέ καθιζάνουν τό νερό και οι βαρύτερες ξένες ύλες ένω οι χονδρές αίωρούμενες ξένες ύλες συγκρατούνται από μία σίτα, που υπάρχει στό επάνω μέρος του ποτηριού. Τά δύο φίλτρα, τοποθετημένα συνήθως σε σειρά, βρίσκονται άνάμεσα στην άντλία τροφοδοσίας και στην άντλία έκτοξεύσεως, γιά δά συγκρατούν τις λεπτότερες ξένες ύλες. Ή αντικατάσταση των στοιχείων των φίλτρων αυτών εξαρτάται πάρα πολύ από τήν καθαρότητα του πετρελαίου.

Συνήθως ή αντικατάσταση του πρώτου φίλτρου γίνεται όταν ό χειριστής άντλη-φθει ότι ό κινητήρας άρχισε νά μή άποδίδει τό έργο του. Τότε τοποθετείται τό στοιχείο του δεύτερου φίλτρου στό πρώτο φίλτρο, άφου άπομακρυνθεί τό στοιχείο, που υπήρχε εκεί, στό δέ δεύτερο φίλτρο τοποθετείται καινούργιο στοιχείο.

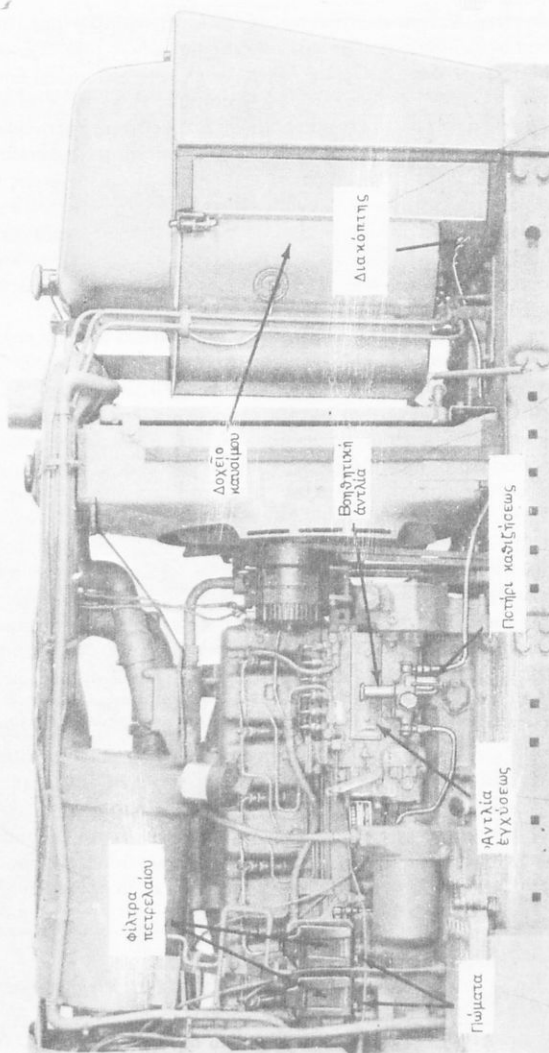
5) **Ή άντλία έκτοξεύσεως του πετρελαίου.** Είναι γνωστή ως άντλία πετρελαίου, τροφοδοτεί τούς ψεκαστές τήν κατάλληλη χρονική στιγμή με μία καθορισμένη ποσότητα πετρελαίου, ανάλογη με τις άνάγκες τῆς μηχανῆς και με πίεση 220 έως 340 ατμοσφαιρών. Ή άντλία αυτή, αν είναι έμβολοφόρα, μπορεί νά έχει τóσους κυλίνδρους, όσοι είναι και οι κύλινδροι τῆς μηχανῆς μέσα στους όποιους παλινδρομούν έμβολάκια (σχ. 1.9γ) ή αν είναι περιστροφική, έχει δύο κυλίνδρους με ένα έμβολάκι στον καθένα ανεξάρτητα από τόν άριθμό των κυλίνδρων που έχει ή μηχανή (σχ. 1.9δ).

Τό σύστημα άντλίας ψεκαστή μπορεί νά είναι:

— Ένα στοιχείο άντλίας γιά κάθε κύλινδρο και χωριστά ένας ψεκαστής ανεξάρτητα από τούς ψεκαστές των άλλων κυλίνδρων.

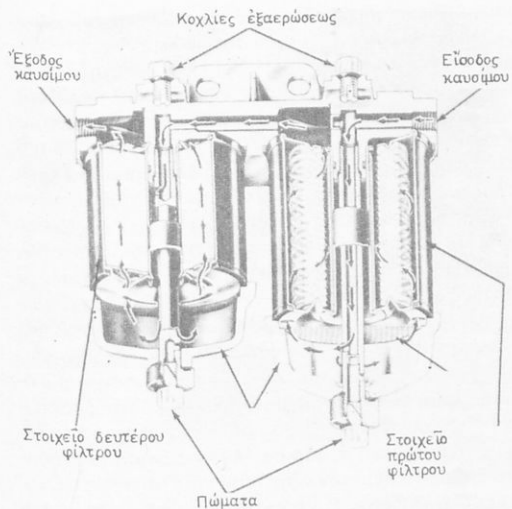
— Σε κάθε κύλινδρο άντιστοιχεί ένα στοιχείο και ένας ψεκαστής, αλλά τά στοιχεία τῆς άντλίας είναι σε ένα σώμα τοποθετημένα σε σειρά, ένω οι ψεκαστές είναι ανεξάρτητοι όπως και στην πρώτη περίπτωση.

— Γιά κάθε κύλινδρο υπάρχει ένας συνδυασμός άντλίας - ψεκαστή.

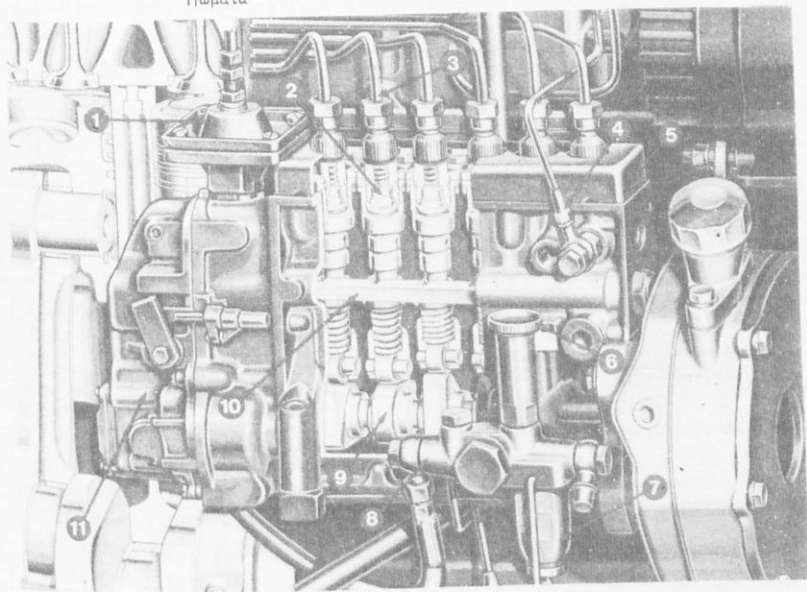


Σχ. 1.9α.

Σύστημα έκτοξευσης τού πετρελαίου.



Σχ. 1.9β.
Σύστημα φίλτρων πετρελαίου.



Σχ. 1.9γ.

Άντλια πετρελαίου με τούς κυλίνδρους σέ σειρά. 1. Τύμπανο. 2. Στοιχείο άντλιας. 3. Σωλήνες ύψηλης πιέσεως. 4. Σωλήνας έπιστρεφόμενων. 5. Σώμα άντλιας. 6. Χειρομαχλός εξαερώσεως. 7. Ποτήρι καθίζήσεως. 8. Βοηθητική άντλια. 9. Έκκεντροφόρος άξονας. 10. Κανόνας. 11. Ρεγυλατόρας.

— Για όλους τούς κύλινδρους υπάρχει μία άντλία με δύο μετωπικά έμβολάκια (περιστροφική άντλία), κάθε κύλινδρος όμως έχει δικό του ψεκαστή.

‘Η **άντλία πετρελαίου με τά στοιχεία σε σειρά** (σχ. 1.9γ) είναι ή συνηθέστερη καί χρησιμοποιείται σε μεγάλο αριθμό μηχανών μικρού καί μεσαίου μεγέθους. Έχει ένα στοιχείο γιά κάθε κύλινδρο αλλά όλα τά στοιχεία βρίσκονται ένσωματωμένα σε ένα κοινό κιβώτιο καί κινούνται από τόν ίδιο έκκεντροφόρο άξονα (9) πού βρίσκεται στό κιβώτιο τής άντλίας. Κατά τή λειτουργία, τό πετρέλαιο από τό δοχείο τροφοδοτείται με τήν άντλία τροφοδοσίας (8) μέσω των φίλτρων με χαμηλή πίεση στην άντλία έκτοξεύσεως. ‘Ο κύλινδρος κάθε στοιχείου (2) έχει μία θυρίδα είσαςγωγής, μία θυρίδα έπιστροφής καί στό άνωτερο σημείο του τή βαλβίδα καταθλίψεως. Όταν τό έμβολάκι κινηθεί από τόν έκκεντρο πρós τά πάνω, θά κλείσει τίσ θυρίδες του κύλινδρου καί τή στιγμή άκριβώς αυτή αρχίζει ή κατάθλιψη του πετρελαίου, όποτε άνοίγουν ταυτόχρονα ή βαλβίδα καταθλίψεως καί ή βελόνη του ψεκαστή καί πραγματοποιείται ή έγχυση του πετρελαίου στον κύλινδρο τής μηχανής. Τό έμβολάκι, έκτός από τήν παλινδρομική κίνησή του, κάνει καί μία κίνηση γύρω άπό τόν άξονά του. ‘Η περιστροφική αυτή κίνηση πραγματοποιείται με τόν όδοντωτό κανόνα (10), πού συνδέεται με τόν όδοντωτό τροχό πού περιστρέφει τό έμβολάκι. ‘Ο κανόνας συνδέεται καί με τό ρυθμιστή στροφών. Με τήν κίνηση του κανόνα δεξιά καί άριστερά κινείται τό έμβολάκι περί τόν άξονά του καί έτσι αύξομειώνεται ή ποσότητα του πετρελαίου πού χρειάζεται. Συνδέοντας όλα τά έμβολα με τόν κανόνα επιτυγχάνεται ή όμοιόμορφη παροχή πετρελαίου σε όλους τούς κύλινδρους. Στο κάτω μέρος τής άντλίας υπάρχει μηχανέλαιο με τό όποιο λιπαίνονται τά κινούμενα εξαρτήματα τής άντλίας.

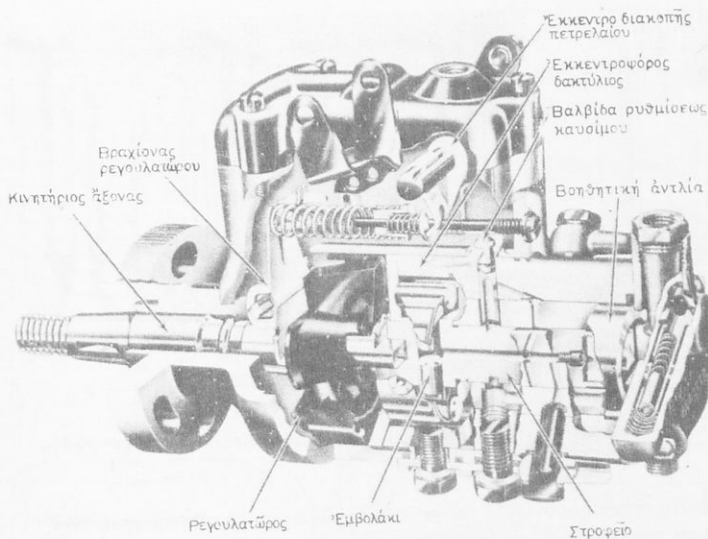
‘Η **περιστροφική άντλία** (σχ. 1.9δ). Χρησιμοποιείται καί αυτή όπως καί ή προηγούμενη πολύ στίς μηχανές των γεωργικών έλκυστήρων.

‘Ο συνδυασμός άντλίας - ψεκαστή σε ένα πλήρες συγκρότημα γιά κάθε κύλινδρο χρησιμοποιείται περισσότερο στίς μεγάλες μηχανές.

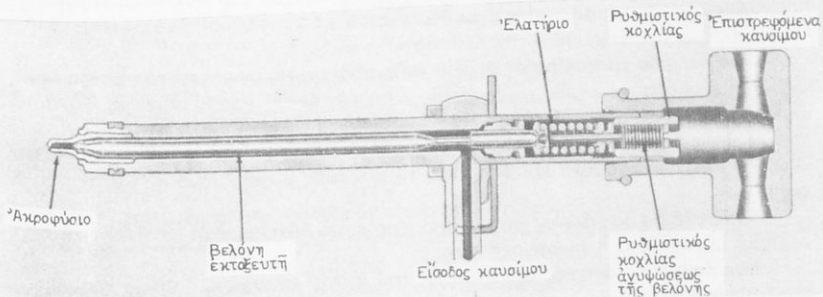
6) Οι έκτοξευτήρες (μπέκ) χρησιμοποιούνται γιά τό ψεκασμό του πετρελαίου σε λεπτότητα σταγονίδια όμοιόμορφα διαμοιρασμένα μέσα στον κύλινδρο γιά νά γίνεται καλύτερα ή ανάμιξη του με τόν άέρα του κύλινδρου.

‘Επί πλέον όλοι οι έκτοξευτήρες σε μία πολυκύλινδρη μηχανή πρέπει νά ψεκάζουν τήν ίδια ποσότητα σε κάθε κύλινδρο, ώστε νά λειτουργεί ή μηχανή όμοιόμορφα.

‘Ο έκτοξευτήρας (σχ. 1.9ε) είναι άπλός μηχανισμός. ‘Η βελόνη του συγκρατείται κλειστή με ένα ισχυρό ελατήριο στό επάνω μέρος καί άνοίγει τήν κατάλληλη στιγμή, όταν δηλαδή αύξηθεί ή πίεση στό κάτω μέρος τής βελόνης. ‘Η πίεση έκτοξεύσεως εξαρτάται από τήν ένταση του ελατηρίου καί μπορεί συνήθως νά ρυθμισθεί. Τό πετρέλαιο, πού έρχεται με ισχυρή πίεση από τήν άντλία έκτοξεύσεως, αύξάνει τήν πίεση στό κάτω μέρος τής βελόνης καί ή βελόνη άνυψώνεται ή κατεβαίνει (σχ. 1.9στ) ανάλογα με τό είδος του ψεκαστή, έλευθερώνεται ή δίοδος πρós τόν κύλινδρο καί ψεκάζεται τό πετρέλαιο. Αυτό συμβαίνει μία φορά σε κάθε κύκλο λειτουργίας τής μηχανής καί όταν τό έμβολο βρίσκεται πρós τό τέλος του χρόνου συμπίεσεως.



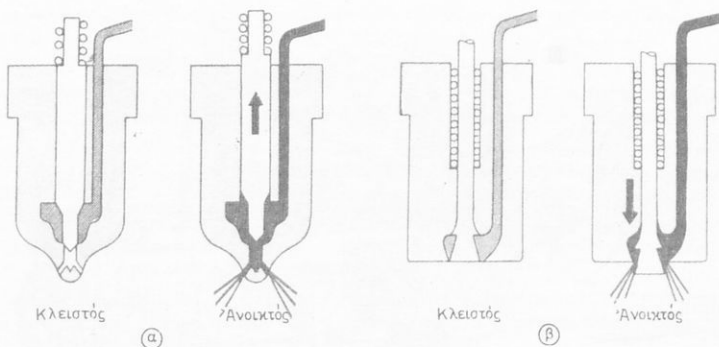
Σχ. 1.9δ.
Περιστροφική άντλία πετρελαίου.



Σχ. 1.9ε.
Τά μέρη του έκτοξευτήρα.

1.10 Τό σύστημα παραγωγής μίγματος στις άεριομηχανές.

Τά άερία καύσιμα, πού χρησιμοποιούν οι άεριομηχανές, περιέχονται ύγροποιημένα κάτω από πίεση σέ ειδικά δοχεΐα. Ή έξαέρωση του ύγροποιημένου άεριου γίνεται πρίν φθάσει στον άναμικτήρα, ένώ στις βενζινομηχανές, όπως μάθαμε, ή βενζίνη έξαερώνεται στον άναμικτήρα. Αύτή δέ εΐναι ή βασική διαφορά μεταξύ των



Σχ. 1.9στ.

Λειτουργία ψεκαστών. Τό ακροφύσιο άνοίγει: α) Προς τά μέσα καί β) προς τά έξω.

δύο συστημάτων παραγωγής του καυσίμου μίγματος. Τό σύστημα παραγωγής του καυσίμου μίγματος στίς άεριομηχανές άποτελείται από:

1) **Τό δοχείο καυσίμου** (σχ. 1.10α). Κατασκευάζεται μέ ισχυρά τοιχώματα γιά νά άντέχει στήν πίεση του καυσίμου, καί δέν πρέπει νά είνai τελείως γεμάτο μέ υγρό, γιati χρείδζεται χώρος καί γιά τό άέριο πού παράγεται. Στο δοχείο υπάρχουν:

— **Μία βαλβίδα τροφοδοσίας υγρού καυσίμου**, πού τροφοδοτεί τό σύστημα από τόν πυθμένα του δοχείου, όταν λειτουργεί ή μηχανή.

— **Μία βαλβίδα τροφοδοσίας άερίου καυσίμου**, πού τροφοδοτεί τό σύστημα μέ άέριο από τό έπάνω μέρος του δοχείου κατά τήν έκκίνηση τής μηχανής. Τόσο ή βαλβίδα του υγρού καυσίμου όσο καί του άερίου κλείνουν αυτόματα, όταν φεύγει από τό δοχείο μεγάλη ποσότητα καυσίμου. Έάν υπάρχει στο σύστημα διαρροή, ή βαλβίδα κλείνει αυτόματα καί έπιτρέπει τή ροή μιάς μικρής μόνο ποσότητας άερίου.

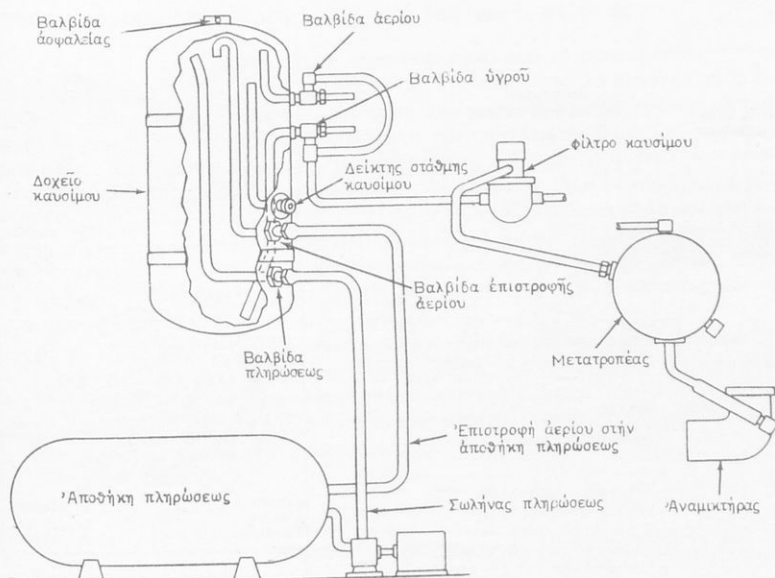
— **Μιά βαλβίδα ασφάλειας** γιά τήν προστασία του δοχείου, ή όποία άνοίγει, όταν αύξηθεί ύπερβολικά ή πίεση στο δοχείο.

— **Μία βαλβίδα - δείκτης τής στάθμης του υγρού καυσίμου**, ή όποία χρησιμοποιείται κατά τό γέμισμα του δοχείου. Άνοίγοντας τή βαλβίδα βγαίνει άέριο, σέ περίπτωση πού ή στάθμη του δοχείου βρίσκεται κάτω από τό 80% τής χωρητικότητάς του. Μόλις ή στάθμη φθάσει στα 80% τής χωρητικότητας του δοχείου, άρχίζει νά ψεκάζεται υγρό καί σταματούμε τήν πλήρωση.

— **Μιά διπλή άνεπίστροφη βαλβίδα πληρώσεως του δοχείου.**

— **Μιά βαλβίδα έπιστροφής άερίου καυσίμου**, ή όποία έπιτρέπει στο άέριο καύσιμο νά έπιστρέφει στήν άποθήκη πληρώσεως. Μέ τόν τρόπο αυτό εξισώνονται οι πιέσεις μεταξύ του δοχείου καυσίμου του έλκυστήρα καί τής άποθήκης πληρώσεως καί τό δοχείο γεμίζει εύκολότερα.

— **Ένας ηλεκτρικός δείκτης τής στάθμης του καυσίμου**, όμοιος μέ τό δείκτη πού χρησιμοποιείται στίς βενζινομηχανές.



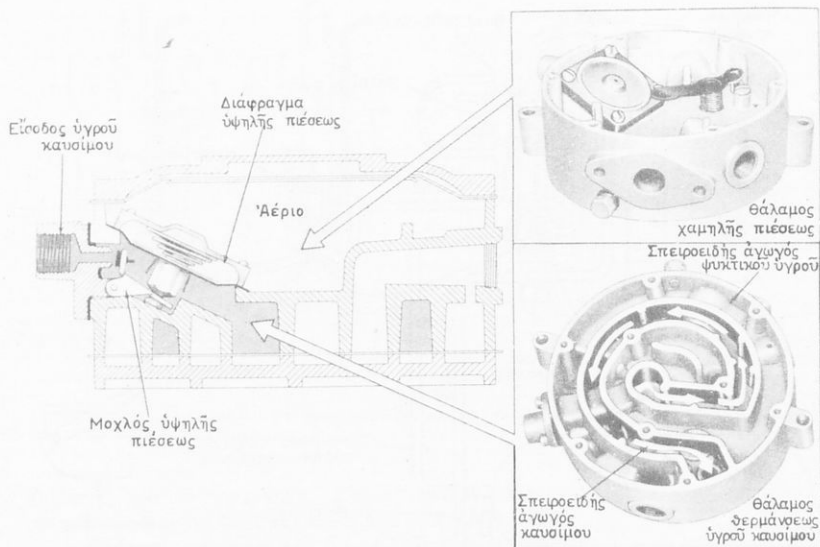
Σχ. 1.10α.

Τό σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας των αεριομηχανών.

2) **Τό φίλτρο καυσίμου** βρίσκεται μεταξύ του δοχείου και του μετατροπέα (σχ. 1.10α), δηλαδή του εξαρτήματος, που μετατρέπει το υγρό καύσιμο σε αέριο και χρησιμοποιείται για να καθαρίζει το καύσιμο και να κλείνει τό σύστημα, όταν δέν λειτουργεί.

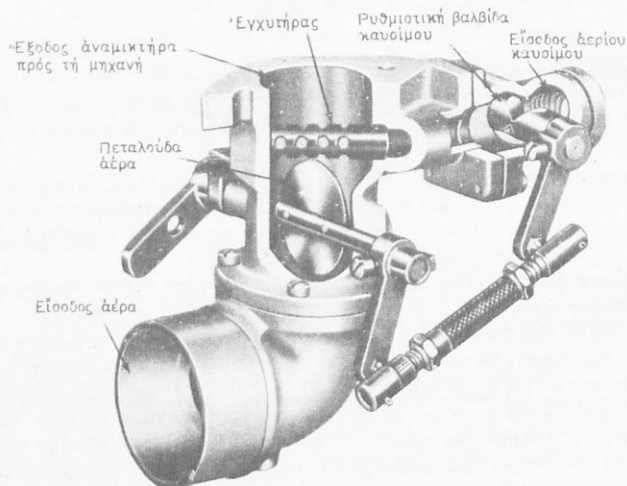
3) **Ο μετατροπέας** (σχ. 1.10β), θερμαίνει τό υγρό καύσιμο μέ τό νερό τής μηχανής, πού κυκλοφορεί γύρω από τό σπειροειδή άγωγό, γιά νά αύξήσει τό βαθμό έξαερώσεως του καυσίμου άκόμα περισσότερο και μειώνει τήν πίεση του εξαερισμένου καυσίμου, τό όποιο καταλήγει στον άναμικτήρα.

4) **Ο άναμικτήρας** των αεριομηχανών (σχ. 1.10γ), είναι σχεδόν όμοιος μέ εκείνον των βενζινομηχανών. Στίς αεριομηχανές τό υγρό καύσιμο, όπως έχει άναφερθεί, εξαερώνεται έξω από τόν άναμικτήρα, ενώ στίς βενζινομηχανές μέσα στον άναμικτήρα, και έπειδή τό καύσιμο φθάνει αεριοποιημένο στον άναμικτήρα, δέν χρειάζεται ό στενωπός δακτύλιος (βεντούρι). Επί πλέον ό έγχυτήρας στίς αεριομηχανές είναι ένα σωληνάκι μέ μία σειρά από τρύπες. Κατά τή λειτουργία τής μηχανής μία βαλβίδα ρυθμίζει τήν ποσότητα του καυσίμου και ή πεταλούδα του άέρα, στην είσοδο του άναμικτήρα, ρυθμίζει τήν ποσότητα του άέρα. Η βαλβίδα και ή πεταλούδα λειτουργούν μέ κοινό μηχανισμό, ό όποιος συνδέεται στο ρυθμιστή στροφών πού ρυθμίζει τήν ποσότητα του καυσίμου μίγματος τής μηχανής άνάλογα μέ τίς άνάγκες τής.



Σχ. 1.10β.

Ο μετατροπέας των αεριομηχανών.



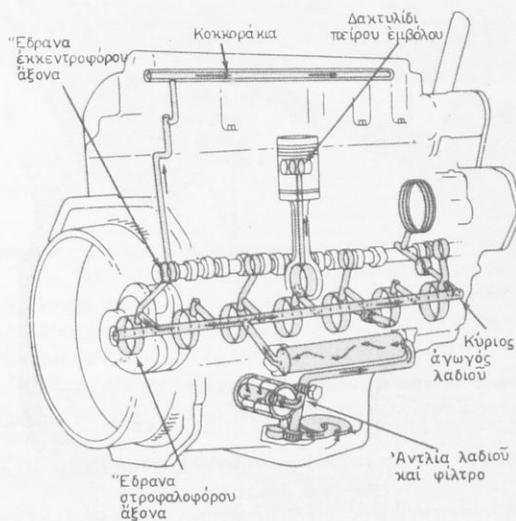
Σχ. 1.10γ.

Ο άναμικτήρας των αεριομηχανών.

1.11 Τό σύστημα λιπάνσεως τῶν μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως.

Ἡ καλή λειτουργία μιᾶς μηχανῆς ἐξαρτᾶται πολύ ἀπὸ τὴ σωστή λίπανσή της, πού θεωρεῖται καί ἡ κυριότερη φροντίδα συντηρήσεώς της. Τό ὀρυκτέλαιο, ἢ ἀπλῶς λάδι τῆς μηχανῆς, περιορίζει τὴν τριβὴ τῶν κινουμένων ἐξαρτημάτων, ἀπορροφᾷ τὴ θερμότητα καί τὴν ἀποβάλλει καί μὲ τὸν τρόπο αὐτόν βοηθᾷ τὸ σύστημα ψύξεως. Τό λάδι ἐπίσης συντελεῖ στὴ στεγανότητα τοῦ κυλίνδρου, πού εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ τὴν καλὴ ἀπόδοση τῆς μηχανῆς, ἀπορροφᾷ τοὺς κραδασμοὺς καί μειώνει τὸ θόρυβο· τέλος ξεπλένει καί ἀπομακρύνει τὶς ξένες ὕλες ἀπὸ τὰ ἐσωτερικὰ κινούμενα μέρη τῆς μηχανῆς. Γιὰ τὴν ὀρθή λίπανση τῆς μηχανῆς εἶναι ἀπαραίτητο νὰ χρησιμοποιεῖται τὸ λάδι πού συνιστᾷ ὁ κατασκευαστής, τὸ ὁποῖο πρέπει νὰ εἶναι καί καθαρό. Οἱ ξένες ὕλες, ὅποιες καί ἂν εἶναι, περιορίζουν τὴ λιπαντικὴ ἰκανότητά του. Τὰ συστήματα λιπάνσεως εἶναι πολλὰ, ὅποιο ὅμως καί ἂν χρησιμοποιεῖται εἶναι ἀναγκαῖο νὰ τροφοδοτεῖ ὅλα τὰ κινούμενα μέρη τῆς μηχανῆς μὲ τὴν ἀπαραίτητη ποσότητα λαδιοῦ. Τό ἐπικρατέστερο σύστημα λιπάνσεως στὶς μηχανές τῶν γεωργικῶν ἐλκυστήρων εἶναι τὸ σωληνωτό ὑπὸ πίεση δίκτυο. Τό παλαιότερο σύστημα μὲ βάπτισμα καί ἐκτίναξη ἔχει ἐγκαταλειφθεῖ.

— **Τό σωληνωτό ὑπὸ πίεση δίκτυο** (σχ. 1.11α) ἀποτελεῖται ἀπὸ:

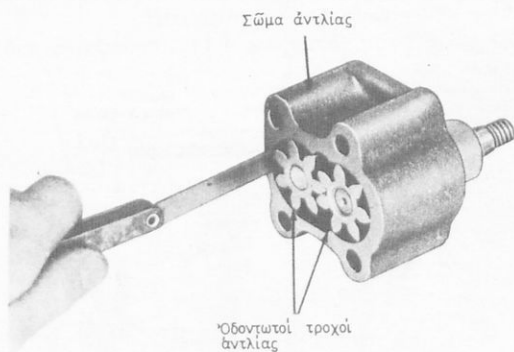


Σχ. 1.11α.
Σύστημα λιπάνσεως.

1) **Τὴν ἐλαιολεκάνη** (κάρτερ), ἡ ὁποία, ὅπως μάθαμε, κλείνει τὸ κάτω μέρος τῆς μηχανῆς καί χρησιμοποιεῖται ὡς ἀποθήκη λαδιοῦ. Στὸ χαμηλότερο σημεῖο τῆς ἐλαιολεκάνης ὑπάρχει μιὰ τρύπα γιὰ τὴν ἐκκένωση τοῦ λαδιοῦ. Σὲ πολλές μηχανές

τό πῶμα, πού κλείνει τήν τρύπα αὐτή ἔχει μαγνήτη γιά νά συγκεντρώνει τά μεταλλικά ῥινίσματα. Ἡ ἐλαιολεκάνη φέρει δείκτη γιά τόν ἔλεγχο τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ. Ὁ δείκτης εἶναι συνήθως μιά μεταλλική ράβδος μέ γραμμές χαραγμένες στό κάτω ἄκρο της, πού δείχνουν τήν ἀνώτερη ἐπιτρεπτή στάθμη. Σέ ὁρισμένες μηχανές γιά τόν ἔλεγχο τῆς στάθμης ὑπάρχουν δύο κρουνοί, ὁ ἓνας χαμηλότερα ἀπό τόν ἄλλο, πού δείχνουν τήν ἀνώτερη καί κατώτερη ἐπιτρεπτή στάθμη τοῦ λαδιοῦ ἀντιστοίχως. Γιά τόν ἔλεγχο τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ ὁ ἐλκυστήρας τοποθετεῖται σέ ὀριζόντιο μέρος.

2) **Ἡ ἀντλία λαδιοῦ** (σχ. 1.11β). Εἶναι συνήθως μέ ὀδοντωτούς τροχούς, παίρνει κίνηση ἀπό τόν ἐκκεντροφόρο ἢ ἀπό τό στροφαλοφόρο ἄξονα τῆς μηχανῆς. Αὐτή ἀναρροφᾷ λάδι μιᾶς σίτας ἀπό τήν ἐλαιολεκάνη καί τό στέλνει μέ πίεση ἀπό 1,5 ἕως 3 ἀτμόσφαιρες στά διάφορα τριβόμενα μέρη τῆς μηχανῆς. Ἡ εἰσοδος τῆς ἀντλίας μπορεῖ νά εἶναι σταθερή ἢ νά ἐπιπλέει στήν ἐπιφάνεια τοῦ λαδιοῦ μέσα στό κάρτερ μέ ἓνα μηχανισμό πλωτήρα, γιά νά ἀναρροφᾷ συνέχεια ἀπό τήν ἐπιφάνεια τοῦ λαδιοῦ, ὅπου βρίσκεται τό καθαρότερο λάδι.



Σχ. 1.11β.
Ἀντλία λαδιοῦ.

3) **Τό σωληνωτό δίκτυο διανομῆς τοῦ λαδιοῦ.** Ἀποτελεῖται:

Ἀπό ἓνα κεντρικό ἀγωγό, πού μεταφέρει τό λάδι πρὸς τὰ διάφορα σημεῖα λίπανσης.

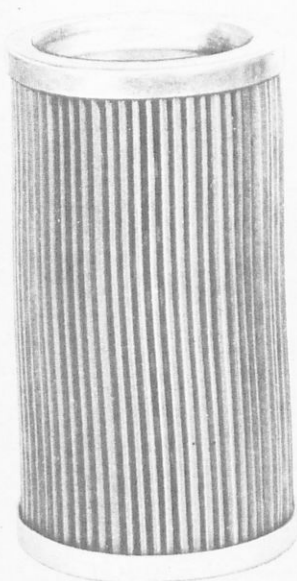
— Ἀπὸ τόν ἀγωγό στό ἐσωτερικό καί κατὰ μήκος τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονα, γιά τή λίπανση τῶν κουζινέττων τοῦ διωστήρα.

— Ἀπὸ τόν ἀγωγό κατὰ μήκος τοῦ διωστήρα γιά τή λίπανση τοῦ πείρου τοῦ ἐμβόλου.

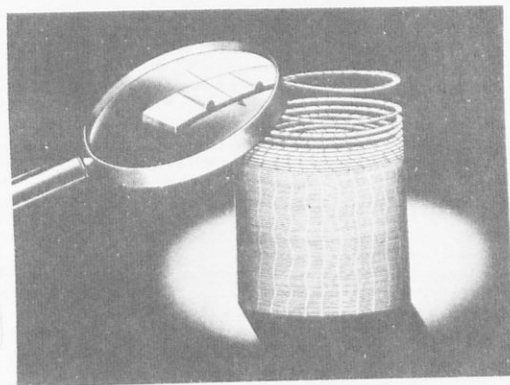
— Ἀπὸ τό σωληνωτό δίκτυο τῶν βαλβίδων, πού μεταφέρει τό λάδι στὸν ἄξονα τῶν πλῆκτρων τῶν βαλβίδων, γιά τή λίπανση τῶν πλῆκτρων τῶν βαλβίδων καί τῶν ὠστηρίων.

— Ἀπὸ τίς σωληνώσεις, πού ὀδηγοῦν στό φίλτρο λαδιοῦ καί στό μανόμετρο.

4) **Τό φίλτρο τοῦ λαδιοῦ** (σχ. 1.11γ). Εἶναι τελείως ἀπαραίτητα στό σύστημα λίπανσης, γιατί καθαρίζει τό λάδι ἀπὸ τίς ξένες ὕλες, οἱ ὁποῖες ἐλαττώνουν τό χρό-



α



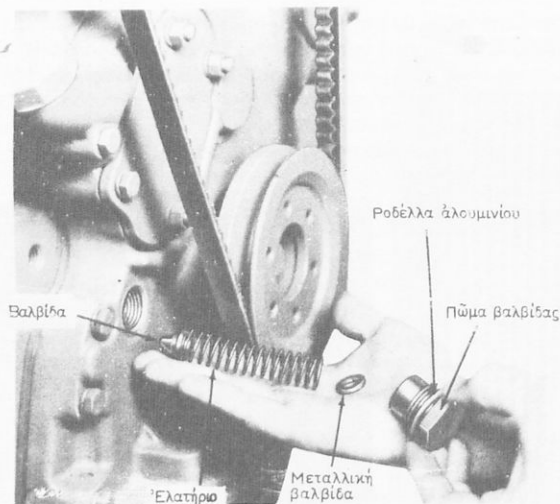
β

Σχ. 1.11γ.

Στοιχείο φίλτρο λαδιού κατασκευασμένο από: α) Λεπτή σίτα και β) μεταλλικούς δίσκους.

νο ζωής της μηχανής. Τό φίλτρο σέ όρισμένα συστήματα τοποθετείται στόν κεντρικό σωλήνα, όποτε όλο τό λάδι άναγκάζεται νά περάσει μέσα από τό φίλτρο, νά καθαρισθεϊ καί νά πάει στά διάφορα σημεία λιπάνσεως της μηχανής. Σέ άλλα πάλι συστήματα ένα μέρος του λαδιού πηγαίνει από την άντλία στά διάφορα σημεία λιπάνσεως καί ένα μέρος περνά από τό φίλτρο καθαρίζεται καί μετά έπιστρέφει στην έλαιολεκάνη. Τό φίλτρο άποτελείται από ένα κυλινδρικό δοχείο μέσα στό όποιο τοποθετείται ένα κυλινδρικό στοιχείο γιά τό καθάρισμα του λαδιού. Τό στοιχείο μπορεί νά είναι κατασκευασμένο από λεπτή σίτα, ή διηθητικό χαρτί ή μεταλλικούς δίσκους ή ότιδήποτε διηθητικό ύλικό.

5) **Οι ρυθμιστικές βαλβίδες** (σχ. 1.11δ). Είναι συνήθως δύο. Μία άμέσως μετά την άντλία λαδιού (βαλβίδα άνακουφίσεως) γιά νά έλέγχει την πίεση λειτουργίας του συστήματος λιπάνσεως. Ή βαλβίδα αυτή άνοίγει όταν αύξηθεϊ υπερβολικά ή πίεση του λαδιού όποτε μέρος του έπιστρέφει στην έλαιολεκάνη. Μία δεύτερη, πού υπάρχει στό φίλτρο λαδιού, όταν όλο τό λάδι περνάει από τό φίλτρο πριν πάει στά διάφορα σημεία λιπάνσεως. Ή βαλβίδα αυτή άνοίγει, όποτε βουλώσει τό φίλτρο ή όταν τό λάδι τό χειμώνα είναι πυκνότερο λόγω του ψύχους καί δέν μπορεί νά περάσει από τό φίλτρο, όποτε παρακάμπτεται τό φίλτρο καί πηγαίνει στά διάφορα σημεία λιπάνσεως.



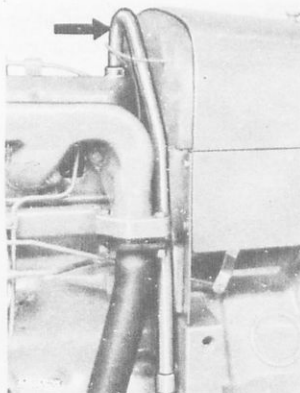
Σχ. 1.115.

Βαλβίδα ανάκουφίσεως.

6) **Τό φίλτρο αναθυμιάσεων ή αναπνευστήρα.** Επιτρέπει στο έσωτερικό της έλαιολεκάνης νά έπικοινωνεί μέ τό περιβάλλον, γιά νά φεύγουν οί αναθυμιάσεις πού δημιουργούνται από τή θέρμανση τής μηχανής. Οί αναθυμιάσεις αυτές μπορεί νά αύξήσουν τήν πίεση μέσα στην έλαιολεκάνη καί νά καταστρέψουν τίσ τσιμούχες του στροφαλοφόρου. Επί πλέον προστατεύεται ή μηχανή από τίσ ξένες ύλες, πού είναι ένδεχόμενο νά περάσουν μαζί μέ τόν ατμοσφαιρικό άέρα πού εισέρχεται στην έλαιολεκάνη (σχ. 1.11ε).

7) **Ό δείκτης πίεςεως του λαδιου.** Μπορεί νά είναι ένα κοινό μανόμετρο, πού δείχνει τήν πίεση μέ τήν όποία κυκλοφορεί τό λάδι στή μηχανή ή μιά ένδεικτική λυχνία, ή όποία ανάβει όταν ό διακόπτης τής μηχανής είναι άνοικτός, χωρίς νά λειτουργεί ή μηχανή καί σβήνει άμέσως μετά τήν έκκίνηση τής μηχανής, μόλις αύξηθεί ή πίεση του λαδιου. Τά δύο αυτά, δηλαδή τό μανόμετρο ή ή ένδεικτική λυχνία είναι τοποθετημένα στον πίνακα όργάνων τής μηχανής καί συνδέονται μέ τό σωληνωτό δίκτυο. Τό μανόμετρο συνδέεται μέ σωλήνα μικρής διατομής, ένω ή ένδεικτική λυχνία μέ ένα καλώδιο στό διακόπτη πίεςεως, πού είναι τοποθετημένος στό σωληνωτό δίκτυο.

8) **Τό ψυγείο λαδιου** (σχ. 1.3δ). Χρησιμοποιείται σέ όρισμένες μηχανές, γιά νά ψύχει τό λάδι. Τό στοιχείο ψύξεως τοποθετείται μέσα στην έλαιολεκάνη ή στό σώμα των κυλίνδρων ή δίπλα στό ψυγείο του νερού.



Σχ. 1.11ε.
Σωλήνας άναθυμιάσεων.

1.12 'Η λίπανση διχρόνων μηχανών.

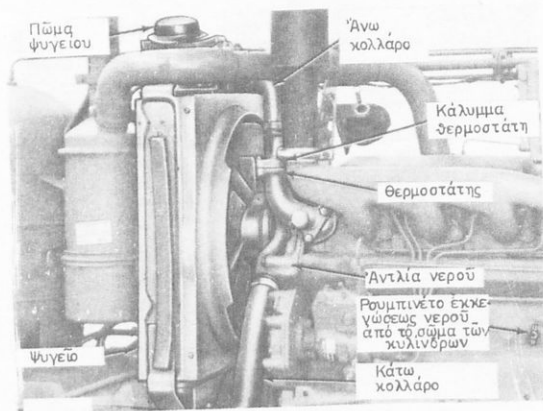
Στίς δίχρονες βενζινομηχανές ή έλαιολεκάνη δέν περιέχει λάδι καί χρησιμοποιείται όπως μάθαμε, ως άεροσυμπιεστής. Τό λάδι άναμιγνύεται μέ τό καύσιμο σέ άναλογία 1 πρός 22 περίπου κατά όγκο. Μέ τήν είσαγωγή του άερίοποιημένου μίγματος στό στροφαλοθάλαμο λιπαίνονται τά διάφορα έξαρτήματα καί τελικά καίγεται.

Στίς δίχρονες πετρελαιομηχανές χωρίς άντλία σαρώσεως ό θάλαμος του στροφάλου χρησιμοποιείται όπως καί στίς βενζινομηχανές ως άεροσυμπιεστής. 'Η λίπανση τών κινουμένων έξαρτημάτων στίς μηχανές αυτές γίνεται μέ είδικούς λιπαντήρες, γιά νά μήν παρασύρεται τό λάδι στό χώρο καύσεως μέ τόν άέρα καί δυσκολεύεται ή ανάφλεξη του πετρελαίου. "Όταν οι μηχανές έχουν άντλία σαρώσεως, ό θάλαμος του στροφάλου χρησιμοποιείται ως άποθήκη λαδιού καί ή λίπανση τής μηχανής γίνεται όπως καί στίς τετράχρονες.

1.13 Τό σύστημα ψύξεως τών μηχανών έσωτερικής καύσεως.

Κατά τή λειτουργία τής μηχανής έσωτερικής καύσεως παράγονται μεγάλα ποσά θερμότητας, από τά όποία ένα μέρος πρέπει νά άπομακρύνεται, γιά νά λειτουργεί όμαλά ή μηχανή καί νά άποδίδει όσο πρέπει. Παρά τό γεγονός ότι μεγάλο μέρος αυτής τής θερμότητας άπομακρύνεται μέ τά καυσαέρια, παραμένει στή μηχανή αρκετή άκόμα, πού μπορεί νά προκαλέσει σοβαρές ζημιές. Πρός άποφυγή αυτών τών ζημιών ύπάρχει τό σύστημα ψύξεως, πού ψύχει τή μηχανή καί επιτυγχάνεται έτσι ή κανονική τους λειτουργία. Γιά τήν ψύξη αυτή σέ όρια πού επιτρέπουν τήν κανονική

λειτουργία της χρησιμοποιείται υγρό (υγρόψυχτες μηχανές) ή άερας (αερόψυχτες μηχανές). Το σύστημα ψύξεως σέ μία υγρόψυκτη μηχανή αποτελείται από τά εξής (σχ. 1.13α):



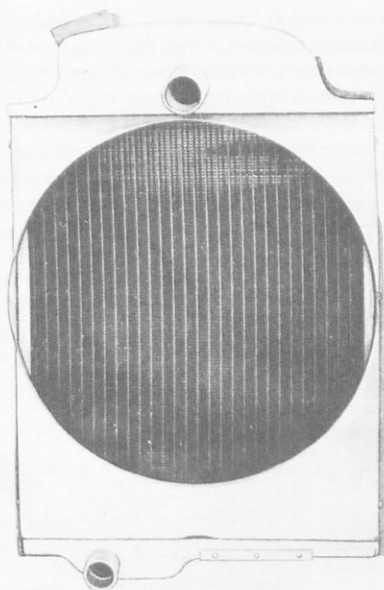
Σχ. 1.13α.

Τό σύστημα ψύξεως.

1) **Τό ψυγείο** (σχ. 1.13β). Είναι ένα δοχείο διαστολής, τό όποιο συγκρατεί τήν ποσότητα του νερού πού χρειάζεται. Τό δοχείο αποτελείται από δύο θαλάμους, τόν άνω καί τόν κάτω οι όποιοι συγκοινωνούν μέ μεγάλο αριθμό σωληνώσεων μεταξύ τους. Οι σωληνώσεις αυτές έχουν μικρή διατομή καί λεπτά τοιχώματα καί συγκρατούνται κατά διαστήματα μέ όριζόντια λεπτά έλάσματα, γιά νά αύξηθει ή ψυκτική έπιφάνεια του ψυγείου, αποτελούν δέ τόν πυρήνα του ψυγείου. Τό ζεστό νερό έρχεται από τή μηχανή στό έπάνω μέρος του ψυγείου. Καθώς κατεβαίνει πρós τά κάτω ψύχεται από τό ρεύμα άερα, πού κυκλοφορεί στόν πυρήνα του ψυγείου. Τέλος από τό κάτω μέρος του ψυγείου τό κρύο νερό προωθείται πρós τή μηχανή καί τήν κρουώνει.

Η πλήρωση του ψυγείου γίνεται από άνοιγμα πού βρίσκεται στό πάνω μέρος του. Το άνοιγμα κλείνει μέ πώμα, πού έχει δύο βαλβίδες. Η μία προστατεύει τό ψυγείο από τήν υπερπίεση, πού δημιουργείται μέ τή θέρμανση του νερού, καί ή άλλη από τήν υποπίεση, πού δημιουργείται μέσα στό ψυγείο, όταν ή μηχανή αρχίζει νά κρουώνει. Πίεση περίπου μισής ατμόσφαιρας στό σύστημα ψύξεως κατά τή λειτουργία τής μηχανής ανεβάζει τό σημείο βρασμού του νερού καί συντελεί στήν ψύξη τής μηχανής. Τό άδειασμα του ψυγείου γίνεται από έναν κρουνό, πού υπάρχει στό χαμηλότερο σημείο του.

2) **Ό ανεμιστήρας**. Παίρνει κίνηση από τό στροφαλοφόρο άξονα μ' ένα τραπεζοειδή Ιμάντα καί δημιουργεί ρεύμα άερα, πού ψύχει τό νερό του ψυγείου. Τό ρεύμα άερα σέ κινούμενα όχήματα έχει συνήθως διεύθυνση από τό ψυγείο πρós τή μηχανή. Η αντίθετη διεύθυνση προτιμάται σέ μηχανές πού εργάζονται έν στάσει καί σέ μηχανήματα πού κινούνται μέ μικρή ταχύτητα καί σέ μέρη μέ πολύ σκόνη.



Σχ. 1.13β.
Τό ψυγείο.

3) **Η άντλία νερού.** Είναι φυγοκεντρική και παίρνει κίνηση από τό μπροστινό μέρος του στροφαλοφόρου άξονα μέ τόν ίδιο τραπεζοειδή ίμάντα, κινείται καί ό άνεμιστήρας. Σκοπός της είναι νά διευκολύνει τήν κυκλοφορία του νερού.

4) **Τά ύδροχιτώνια.** Βρίσκονται στό σώμα των κυλίνδρων καί στό κεφαλάρι, όπως μάθαμε, καί επιτρέπουν τήν κυκλοφορία του νερού γιά τήν ψύξη τής μηχανής.

5) **Ό θερμοστάτης.** Τοποθετείται στό κεφαλάρι ή στό άνω κολλάρο καί ρυθμίζει τή θερμοκρασία τής μηχανής επιτρέποντας νά κυκλοφορεί τόση ποσότητα νερού, όση χρειάζεται γιά τή διατήρηση τής σωστής θερμοκρασίας στή μηχανή. Ό θερμοστάτης δηλαδή είναι κλειστός, όταν ή μηχανή είναι κρύα, καί άρχίζει νά άνοίγει όταν ή θερμοκρασία του νερού φθάσει στους 75°C έως 80°C καί παραμένει άνοικτός σέ τέτοια θέση, ώστε ή θερμοκρασία τής μηχανής νά διατηρείται σταθερή.

6) **Τά κολλάρια τής μηχανής.** Είναι δύο λαστιχένιοι σωλήνες, ένας στό επάνω καί ένας στό κάτω μέρος του ψυγείου, πού συνδέουν τή μηχανή μέ τό ψυγείο. Από τό κάτω κολλάρο τό νερό πού έχει κυλώσει οδηγείται πρós τή μηχανή, ενώ από τό άνω κολλάρο τό ζεστό νερό επιστρέφει στό ψυγείο.

7) **Ό δείκτης θερμοκρασίας.** Είναι τοποθετημένος στον πίνακα όργάνων του χειριστή, γιά νά μπορεί νά παρακολουθεί εύκολα τή θερμοκρασία του νερού.

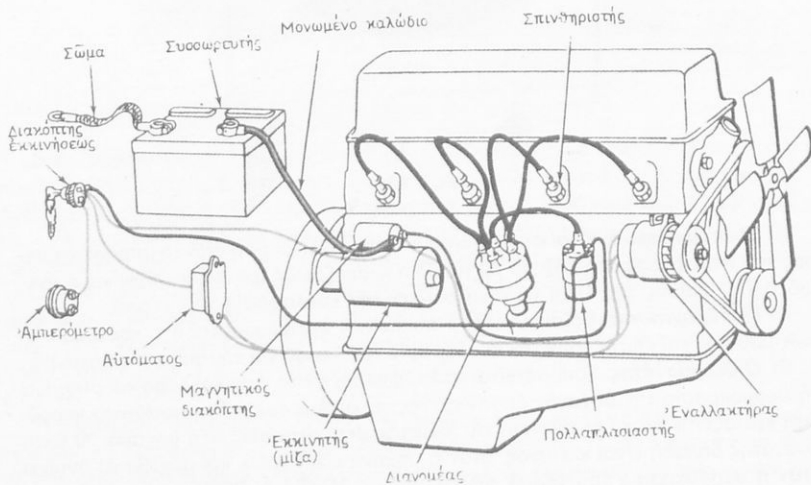
— Τό σύστημα ψύξεως στις αερόψυκτες μηχανές.

Η ψύξη επιτυγχάνεται στις αερόψυκτες μηχανές μέ τή βοήθεια ρεύματος άέρα,

πού κυκλοφορεί γύρω από τούς κυλίνδρους καί επάνω από τά κεφαλάρια, ανάμεσα από τά πτερύγια πού ἔχουν οἱ μηχανές, ὅπως ἔχει περιγραφεῖ σέ προηγούμενο κεφάλαιο. Τό ρεῦμα ἀέρα παράγεται καθὼς περιστρέφεται ὁ σφόνδυλος τῆς μηχανῆς ἀπό τά πτερύγια, πού ὑπάρχουν στήν περιφέρειά του, ἢ ἀπό εἰδικό ἀνεμιστήρα καί κατευθύνεται πρὸς τούς κυλίνδρους. Γύρω ἀπὸ τούς κυλίνδρους καί επάνω στό κεφάλαιό ὑπάρχει κατάλληλο κάλυμμα ἀπὸ λαμαρίνα, πού κατευθύνει τό ρεῦμα τοῦ ἀέρα ὁμοιόμορφα σέ ὅλη τὴν ἐπιφάνεια τῶν πτερυγίων.

1.14 Ἡλεκτρικὸ σύστημα τοῦ ἔλκυστήρα.

Τό ἡλεκτρικὸ σύστημα στοὺς ἔλκυστήρες διαφέρει ἀπὸ ἔλκυστήρα σέ ἔλκυστήρα καί ἀπὸ μηχανὴ σέ μηχανή. Τό ἡλεκτρικὸ σύστημα (σχ. 1.14α) ἀποτελεῖται ἀπὸ τό συσσωρευτὴ (μπαταρία), τό κύκλωμα παραγωγῆς τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας, τό κύκλωμα ἐκκινήσεως, τό κύκλωμα ἀναφλέξεως, τό κύκλωμα φωτισμοῦ, τό κύκλωμα ὀργάνων καί τέλος τό κύκλωμα βοηθητικῶν συσκευῶν. Παρακάτω θὰ περιγραφοῦν μὲ συντομία τά μέρη αὐτά.



Σχ. 1.14α.

Ἡλεκτρικὸ σύστημα βενζινομηχανῆς.

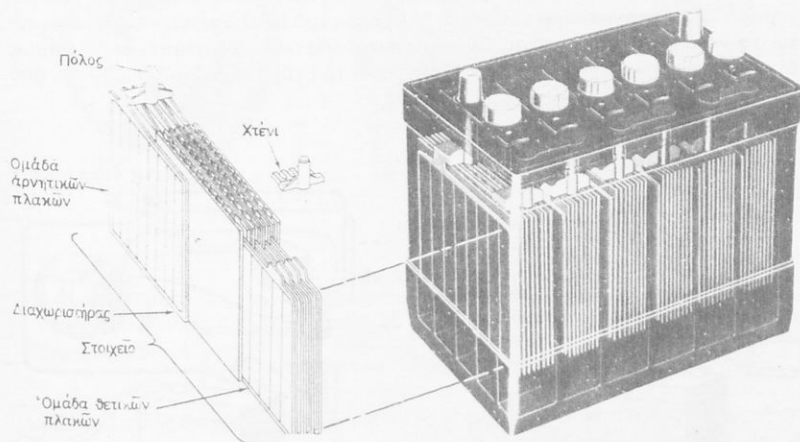
α) Ὁ συσσωρευτὴς (σχ.1.14β).

Εἶναι μιά ἀποθήκη ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας γιὰ τὶς ἀνάγκες τοῦ ἡλεκτρικοῦ συστήματος. Ὄταν ὑπάρχει ζήτηση ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας ἀπὸ κάποια συσκευή, πού ἔχει συνδεθεῖ στοὺς πόλους τῆς (ἡλεκτροκινητήρας, φανάρια κ.τ.λ.), ὁ συσσωρευτὴς παρέχει τό ἡλεκτρικὸ ρεῦμα καί καλύπτει τὶς ἀνάγκες τῆς συσκευῆς. Ἡ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια παράγεται μὲ χημικὴ ἀντίδραση μεταξὺ τοῦ ἐνεργοῦ ὑλικοῦ, πού ὑπάρχει

σέ πλάκες (θετικές καί αρνητικές) τοῦ συσσωρευτοῦ, καί τοῦ θειικοῦ οξέος, πού ὑπάρχει στοῦ ὑγροῦ τοῦ συσσωρευτοῦ, δηλαδή τόν **ἠλεκτρολύτη**. Τότε λέμε ὅτι ὁ συσσωρευτής **ἐκφορτίζεται**. Κατά τήν ἐκφόρτιση ἡ χημική ἐνέργεια μετατρέπεται σέ ἠλεκτρική.

Ὅταν ὑπάρχει περίσσειμα ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας (πολλές στροφές τῆς μηχανῆς καί μικρή ζήτηση ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας) ἐναποθηκεύεται στοῦ συσσωρευτοῦ πάλι μέ χημική ἀντίδραση μεταξύ τοῦ ἐνεργοῦ ὑλικοῦ τῶν πλακῶν καί τοῦ ἠλεκτρολύτη. Τότε λέμε ὅτι ὁ συσσωρευτής **φορτίζεται**. Κατά τή φόρτιση ἡ ἠλεκτρική ἐνέργεια μετατρέπεται σέ χημική.

Οἱ σημερινοί κινητῆρες τῶν γεωργικῶν ἐλκυστήρων χρησιμοποιοῦν συσσωρευτές τῶν 12 ἢ 24 Volt.



Σχ. 1.14β.
Συσσωρευτής 12 Volt.

β) Τό κύκλωμα παραγωγῆς τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας.

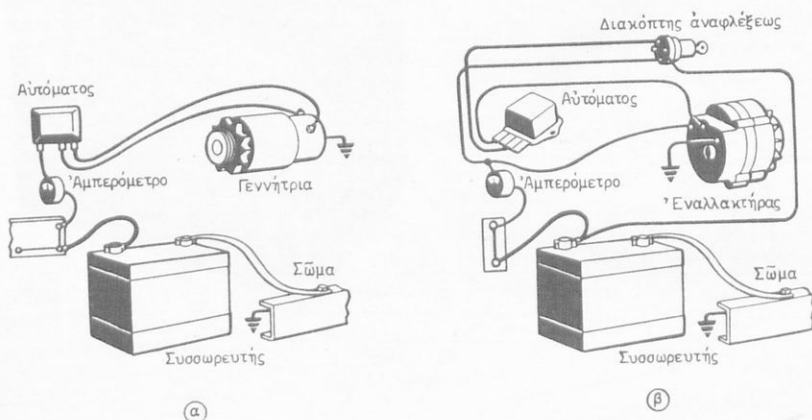
Εἶναι δύο τύπων: μέ **γεννήτρια** καί μέ **ἐναλλακτήρα**. Τόσο ἡ γεννήτρια ὅσο καί ὁ ἐναλλακτήρας εἶναι γεννήτριες παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας. Ἡ γεννήτρια παράγει συνεχές ρεῦμα καί ὁ ἐναλλακτήρας ἐναλασσόμενο. Συνηθίζεται ὅταν λέμε γεννήτρια νά ἐννοοῦμε τή γεννήτρια συνεχοῦς ρεύματος καί ὅταν λέμε ἐναλλακτήρα νά ἐννοοῦμε τή γεννήτρια ἐναλασσόμενου ρεύματος. Τό ρεῦμα πού παράγεται εἴτε χρησιμοποιεῖται ἀμέσως ἀπό τοὺς καταναλωτές, εἴτε ἀποθηκεύεται στοῦ συσσωρευτοῦ, ὅπως μάθαμε.

1) **Ἡ γεννήτρια** τῶν ἐλκυστήρων [σχ.1.14γ(α)], ἔχει τὰ ἴδια βασικά ἐξαρτήματα πού ἔχουν ὅλες οἱ γεννήτριες συνεχοῦς ρεύματος, δηλαδή τό **δρομέα** καί τό **στάτη**.

— **Ὁ δρομέας** εἶναι τό περιστρεφόμενο μέρος τῆς γεννήτριας, ἀποτελεῖται δέ ἀπό πολλοὺς ἀγωγούς περιτυλιγμένους γύρω ἀπό ἕνα πυρήνα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται

από λεπτά φύλλα μαλακού σιδήρου. Οι άγωγοί σχηματίζουν βρόχους και τα άκρα τους καταλήγουν σε μία σειρά χαλκίνων κυκλικών τομέων μονομένων μεταξύ τους. Οι κυκλικοί τομείς σχηματίζουν έναν κυλινδρικό δάκτυλο (συλλέκτη) έναντι στον οποίο έφάπτονται δύο ή τέσσερις ψήκτρες (καρβουνάκια) συνήθως από γραφίτη. Με την περιστροφή του δρομέα μέσα στο μόνιμο ή ηλεκτρικό μαγνητικό πεδίο παράγεται ρεύμα στους βρόχους, το οποίο καταλήγει στο συλλέκτη και παραλαμβάνεται από τις ψήκτρες.

— **Ο στάτης** είναι το σταθερό μέρος της γεννήτριας. Έχει κυλινδρικό σχήμα και στο έσωτερικό του στηρίζονται οι πυρήνες των πόλων. Οι πόλοι είναι μόνιμοι μαγνήτες γύρω από τους οποίους είναι τυλιγμένος ένας άγωγος από λεπτό χάλκινο σύρμα, το **πηνίο διεγέρσεως**. Έπάνω στο στάτη υπάρχουν δύο άκροδέκτες, στον ένα καταλήγει η μία άκρη του πηνίου διεγέρσεως και στον άλλο ο άγωγός από μία ψήκτρα. Η άλλη ψήκτρα, καθώς και η άλλη άκρη του πηνίου διεγέρσεως, γειώνονται στον κορμό της γεννήτριας. Τα πώματα στα δύο άκρα του στάτη είναι συνήθως ανοικτού τύπου, για να μπορεί να κυκλοφορεί το ρεύμα αέρα που παράγεται από μία πτερωτή για την ψύξη της γεννήτριας.

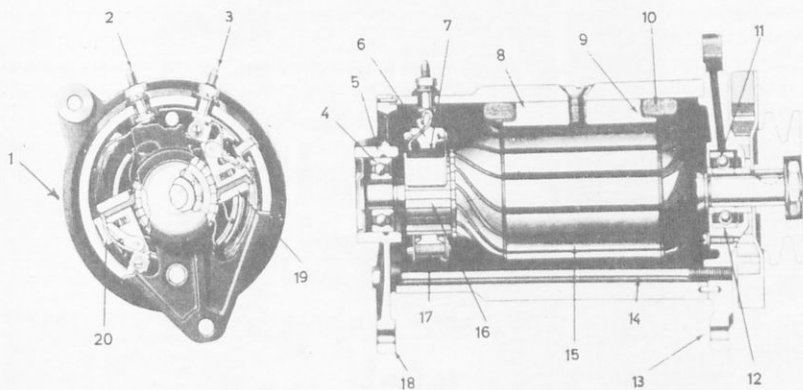


Σχ. 1.14γ.

Σύστημα παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας. α) Με γεννήτρια. β) Με έναλλακτήρα.

2) **Ο έναλλακτήρας** [σχ. 1.14γ(β)], είναι ο άλλος τύπος γεννήτριας και παράγει ρεύμα όπως και η γεννήτρια. Ο τρόπος όμως ανόρθωσης του ηλεκτρικού ρεύματος (ή μετατροπή του έναλλασσόμενου σε συνεχές) διαφέρει από αυτόν της γεννήτριας. Αντί για το συλλέκτη, που έχει η γεννήτρια, ο έναλλακτήρας έχει έξι ηλεκτρικές βαλβίδες (τρανζίστορες) για την ανόρθωση του παραγόμενου έναλλασσόμενου ρεύματος. Το πλεονέκτημα των έναλλακτών είναι ότι παράγουν ρεύμα άκομη και με λίγες στροφές της μηχανής. Για το λόγο αυτό οι έναλλακτρες σιγά-σιγά έκτοπίζουν τις γεννήτριες (σχ. 1.14δ).

3) **Ρυθμιστές.** Στή γεννήτρια καί στον έναλλακτήρα ή ρύθμιση τής τάσεως του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος, γιά νά διατηρείται μέσα στα καθορισμένα όρια ανεξάρτητα από τίς στροφές τής μηχανής, γίνεται μέ τό **ρυθμιστή τάσεως**. Έκτός από τό ρυθμιστή τάσεως στίς γεννήτριες χρησιμοποιούνται, **ό αυτόματος διακόπτης** καί **ό ρυθμιστής έντάσεως**.



Σχ. 1.14δ.

Τομή γεννήτριας. 1. Πώμα. 2. Άκροδέκτης πηνίου διεγέρσεως. 3. Άκροδέκτης δρομέα. 4. Ρουλεμάν. 5. Έλαστικός δακτύλιος. 6. Βραχίονας ψήκτρας. 7. Ψήκτρα. 8. Πυρήνας πόλου. 9. Μόνωση. 10. Τύλιγμα διεγέρσεως. 11. Ρουλεμάν. 12. Τσιμούχα. 13. Άρθρωση. 14. Βίδα. 15. Δρομέας. 16. Συλλέκτης. 17. Έλατήριο ψήκτρας. 18. Άρθρωση. 19. Μονωμένη ψήκτρα. 20. Γειωμένη ψήκτρα.

Ό αυτόματος διακόπτης δέν έπιτρέπει τό ηλεκτρικό ρεύμα του συσσωρευτή νά έπιστρέψει πίσω στή γεννήτρια, όταν ή μηχανή δέν εργάζεται καί προστατεύει τό συσσωρευτή από τήν έκφόρτιση. Όταν ή μηχανή εργάζεται καί ή τάση του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος είναι μεγαλύτερη από τήν τάση του συσσωρευτή, ό αυτόματος διακόπτης κλείνει αυτόματα τό κύκλωμα συσσωρευτή - γεννήτριας καί τό παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα τής γεννήτριας φορτίζει τό συσσωρευτή.

Ό ρυθμιστής έντάσεως ρυθμίζει τήν ποσότητα τής παραγόμενης ηλεκτρικής ένέργειας, ώστε νά διατηρείται στα έπιτρεπτά όρια γιά τήν προστασία τής γεννήτριας (σχ. 1.14ε).

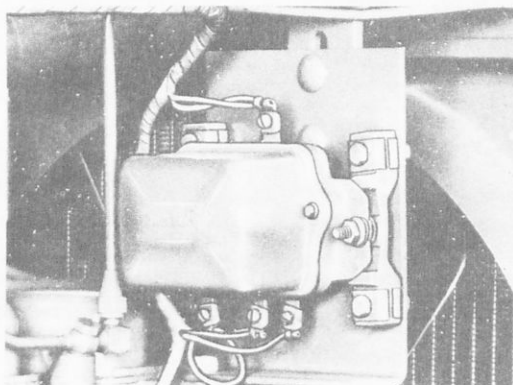
Οί ρυθμιστές βρίσκονται μέσα σ' ένα μεταλλικό κουτί γνωστό ως «αυτόματος».

γ) Τό κύκλωμα έκκινήσεως.

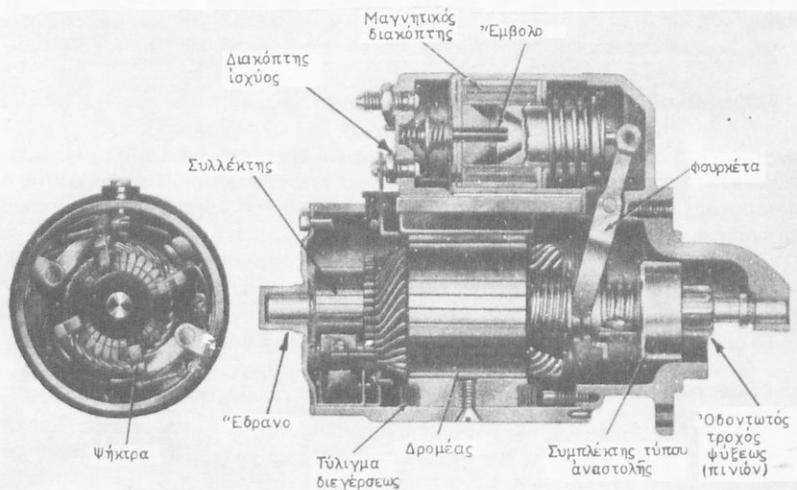
Μετατρέπει τήν ηλεκτρική ένέργεια πού παίρνει από τό συσσωρευτή σέ μηχανική ένέργεια, γιά νά δώσει τήν αρχική περιστροφική κίνηση στον κινητήρα, ώπου νά αρχίσει νά λειτουργεί μόνος του. Τό κύκλωμα έκκινήσεως αποτελείται από:

1) **Τό συσσωρευτή**, ό όποιος τροφοδοτεί τό κύκλωμα μέ τήν άπαραίτητη ηλεκτρική ένέργεια.

- 2) **Τό διακόπτη έκκινήσεως**, ο οποίος θέτει σε λειτουργία τό κύκλωμα.
 3) **Τό μαγνητικό διακόπτη**, ο οποίος μετακινεί τόν όδοντωτό τοῦ έκκινητή καί τόν συνδέει στόν όδοντωτό τροχό τοῦ σφονδύλου.



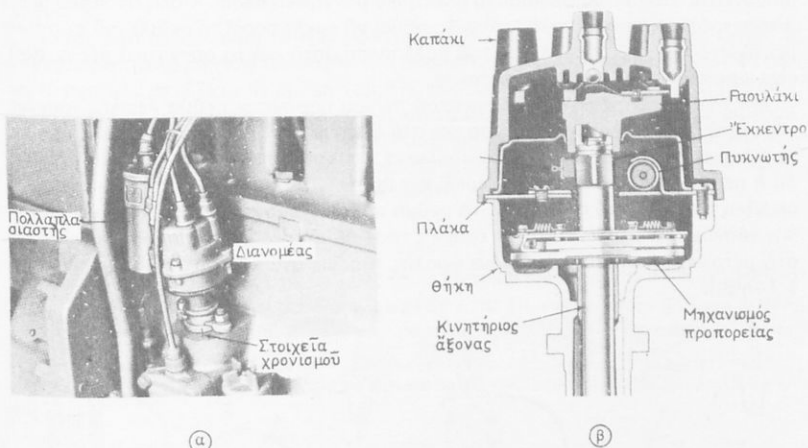
Σχ. 1.14ε.
Αυτόματος ρυθμιστής.



Σχ. 1.14στ.
Ο έκκινητής (μίζα).

4) **Τόν έκκινητή** (μίζα), ο οποίος κατά τη λειτουργία του συστήματος περιστρέφει το σφόνδυλο για να θέσει σε λειτουργία τόν κινητήρα (σχ. 1.14στ).

Όταν γυρίσουμε το διακόπτη του συστήματος στη θέση έκκίνησης, μία μικρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας κυκλοφορεί από το συσσωρευτή στο μαγνητικό διακόπτη και πίσω πάλι στο συσσωρευτή μέσω της γειώσεως. Μέ τη μικρή αυτή ποσότητα του ηλεκτρικού ρεύματος αναπτύσσεται ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο, που έλκει το έμβολο του μαγνητικού διακόπτη. Μέ τη μετακίνηση του εμβόλου αυτού συνδέεται ο όδοντωτός τροχός του έκκινητή στον όδοντωτό τροχό του σφονδύλου, ενώ ταυτόχρονα κλείνει και το κύκλωμα συσσωρευτή - έκκινητή μέσω του διακόπτη του έκκινητή, που είναι ένσωματωμένος στο μαγνητικό διακόπτη. Έτσι συμπληρώνεται το κύκλωμα έκκίνησης και μία μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος αρχίζει να κυκλοφορεί μέσα στον έκκινητή. Ο έκκινητής μετατρέπει την ηλεκτρική αυτή ενέργεια σε μηχανική, για να περιστρέψει τόν κινητήρα.



Σχ. 1.14ζ.

Κύκλωμα ανάφλεξης με συσσωρευτή (α) και τομή διανομέα (β).

δ) Το κύκλωμα ανάφλεξης (σχ. 1.14ζ).

Χρησιμοποιείται στις βενζινομηχανές και στις αεριομηχανές για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος υψηλής τάσεως, από το οποίο δημιουργείται την κατάλληλη στιγμή ή απαραίτητος σπινθήρας για την ανάφλεξη του καυσίμου μίγματος. Το σύστημα ανάφλεξης περιλαμβάνει:

1) **Τόν πολλαπλασιαστή**, ο οποίος μετατρέπει το ηλεκτρικό ρεύμα χαμηλής τάσεως του συσσωρευτή σε ηλεκτρικό ρεύμα υψηλής τάσεως, ικανό να δημιουργήσει σπινθήρα.

2) **Τόν πυκνωτή**, ο οποίος προφυλάσσει τις επαφές του διακόπτη χαμηλής τάσεως, (πλατίνες) από τούς σπινθηρισμούς και βοηθά στην παραγωγή υψηλής τάσεως.

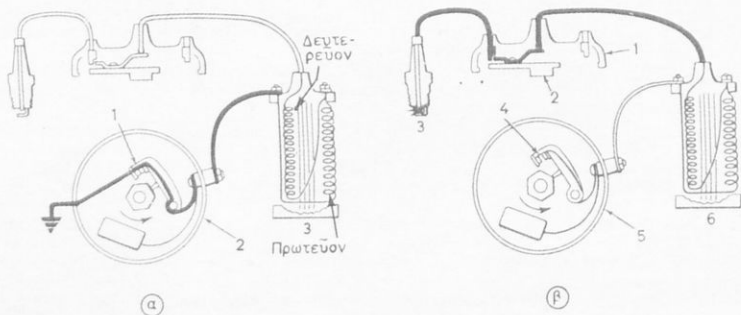
3) **Τό διακόπτη χαμηλής τάσεως**, ο οποίος άνοίγει καί κλείνει τό πρωτεύον κύκλωμα.

4) **Τό διανομέα**, γιά τή διανομή τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύματος ὑψηλῆς τάσεως στοὺς σπινθηριστές.

5) **Τούς σπινθηριστές** (μπουζί), πού παράγουν τό σπινθήρα γιά τήν ανάφλεξη τοῦ καυσίμου μίγματος.

Οί έπαφές τοῦ διακόπτη χαμηλῆς τάσεως άνοίγουν καί κλείνουν μέ τήν περιστροφή τοῦ πολυγωνικοῦ δακτυλιδιοῦ τοῦ διακόπτη, τό όποιο ἔχει τόσες κορυφές, ὅσοι εἶναι καί οἱ κύλινδροι τῆς μηχανῆς. Τό δακτυλίδι εἶναι τοποθετημένο σέ ἓνα άξονα, ὁ ὁποῖος παίρνει κίνηση άπό τόν ἑκκεντροφόρο άξονα. "Όταν κατά τή λειτουργία τῆς μηχανῆς οἱ έπαφές τοῦ διακόπτη χαμηλῆς τάσεως εἶναι κλειστές, τό ηλεκτρικό ρεύμα τοῦ συσσωρευτή κυκλοφορεῖ στό πρωτεύον κύκλωμα τοῦ πολλαπλασιαστή [σχ. 1.14η (α)]. Μέ τήν κυκλοφορία αὐτή τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύματος δημιουργεῖται στόν πολλαπλασιαστή ηλεκτρικό μαγνητικό πεδίο. Μόλις άνοίξουν οἱ έπαφές τοῦ διακόπτη χαμηλῆς τάσεως, παύει νά κυκλοφορεῖ τό ρεύμα τοῦ συσσωρευτή στό πρωτεύον κύκλωμα τοῦ πολλαπλασιαστή καί τό μαγνητικό πεδίο, πού εἶχε δημιουργηθεῖ, καταστρέφεται.

Μέ τήν καταστροφή τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου παράγεται ρεύμα ὑψηλῆς τάσεως τόσο στό πρωτεύον κύκλωμα ὅσο καί στό δευτερεῖον. Τό ὑψηλῆς τάσεως ρεύμα, πού δημιουργεῖται στό πρωτεύον κύκλωμα, άπορροφάται άπό τόν πυκνωτή. "Επειδή ἡ περιέλιξη στό δευτερεῖον κύκλωμα άποτελεῖται άπό πολύ περισσότερες περιελίξεις άπό ὅ,τι στό πρωτεύον, τό ρεύμα πού δημιουργεῖται εἶναι πολύ ὑψηλότερης τάσεως. Τό ρεύμα αὐτό τῆς ὑψηλῆς τάσεως, άπό τό κέντρο τοῦ πολλαπλασιαστή μεταφέρεται μέ ἓνα καλώδιο ὑψηλῆς τάσεως στό κέντρο τοῦ διανομέα [σχ. 1.14η(β)].



Σχ. 1.14η.

Λειτουργία τοῦ κυκλώματος ανάφλεξης μέ συσσωρευτή. α) "Όταν οἱ πλατίνες εἶναι κλειστές. β) "Όταν οἱ πλατίνες εἶναι άνοικτές. α) 1. Διακόπτης χαμηλῆς τάσεως (πλατίνες) κλειστός. 2. Διανομέας. 3. Πολλαπλασιαστής. β) 1. Καπάκι. 2. Ραουλάκι. 3. Σπινθηριστής. 4. Διακόπτης χαμηλῆς τάσεως (πλατίνες) άνοικτός. 5. Διανομέας 6. Πολλαπλασιαστής.

Στήν περιφέρεια τοῦ καλύμματος τοῦ διανομέα ὑπάρχουν έσωτερικά άκροδέκτες (τόσοι ὅσοι καί οἱ κύλινδροι τῆς μηχανῆς) καί ἓνας στό κέντρο, ὅπου καταλήγει τό ρεύμα ὑψηλῆς τάσεως τοῦ πολλαπλασιαστή. "Η έπαφή στό κέντρο, τοῦ κα-

λύμματος συνδέεται μόνιμα με τό ραουλάκι, τό όποιο, ένῶ περιστρέφεται διαδοχικά, τήν κατάλληλη στιγμή συνδέει τίς έπαφές πού βρίσκονται στήν περιφέρεια τοῦ καλύμματος, μέ τήν έπαφή ύψηλῆς τάσεως πού βρίσκεται έπάνω σ' αυτό. Σέ άλλες μηχανές τό ραουλάκι περιστρέφεται πρὸς τά άριστερά καί σέ άλλες πρὸς τά δεξιά. Ἀνάλογα μέ τήν περιστροφή του αὐτή οἱ έπαφές, πού βρίσκονται στήν περιφέρεια τοῦ καλύμματος, συνδέονται μέ καλώδια ύψηλῆς τάσεως μέ τοὺς αντίστοιχους σπινθηριστές, σύμφωνα μέ τή σειρά άναφλέξεως, γιά τήν όποία μιλήσαμε παραπάνω.

Πρέπει νά σημειωθεί ὅτι τή στιγμή πού άνοίγουν οἱ έπαφές τοῦ διακόπτη χαμηλῆς τάσεως, κάποιοι κύλινδρος βρίσκεται πρὸς τό τέλος τοῦ χρόνου συμπίεσεως καί τό ραουλάκι βρίσκεται στήν έπαφή, στήν όποία καταλήγει τό καλώδιο ύψηλῆς τάσεως τοῦ κυλίνδρου αὐτοῦ. Ἔτσι τό ρεῦμα ύψηλῆς τάσεως, πού παράγεται στόν πολλαπλασιαστή, καταλήγει στό σπινθηριστή τοῦ κυλίνδρου, πού βρίσκεται στό τέλος τοῦ χρόνου συμπίεσεως, παράγεται ὁ σπινθήρας καί τό καύσιμο μίγμα άναφλέγεται.

Ἐκτός άπό τό κύκλωμα άναφλέξεως μέ συσσωρευτή χρησιμοποιεῖται άκόμα ἡ **μαγνητοηλεκτρική μηχανή** (μανιατό). Ἡ χρήση της ὅμως ὅλο καί λιγοστεύει. Τό μανιατό παράγει τό ηλεκτρικό ρεῦμα χαμηλῆς τάσεως, τό πολλαπλασιάζει καί τό διανέμει στοὺς σπινθηριστές. Γι' αὐτό έχει καί τά ἴδια έξαρτήματα πού περιγράψαμε στό κύκλωμα μέ συσσωρευτή, παράγει ὅμως ἐπὶ πλέον καί τό ρεῦμα χαμηλῆς τάσεως. Ἐπομένως σέ μηχανές μέ μανιατό δέν χρειάζεται γιά τήν παραγωγή ύψηλῆς τάσεως τό ηλεκτρικό ρεῦμα τοῦ συσσωρευτή.

ε) Τό κύκλωμα φωτισμοῦ.

Περιλαμβάνει τά φωτιστικά σώματα, πού εἶναι άπαραίτητα γιά τήν κυκλοφορία στοὺς δρόμους καί τήν έργασία στό χωράφι κατά τή νύκτα. Τούς φανούς σταθμεύσεως, τοὺς ένδεικτικούς πεδήσεως, πορείας καί άλλους βοηθητικούς (ὀμίχλης κλπ.), γιά τήν άσφαλή κυκλοφορία στοὺς δρόμους. Τέλος τίς λυχνίες γιά τό φωτισμό τοῦ πίνακα τῶν ὀργάνων καί τοῦ έσωτερικοῦ τοῦ θαλάμου τοῦ χειριστή άν ὑπάρχει.

στ) Τό κύκλωμα βοηθητικῶν ὀργάνων.

Περιλαμβάνει τήν **ένδεικτική λυχνία πίεσεως λαδίου** τοῦ συστήματος λιπάνσεως, τό **δείκτη της θερμοκρασίας νεροῦ** τοῦ συστήματος ψύξεως, τό **δείκτη της στάθμης τοῦ καυσίμου**. Στό κύκλωμα βοηθητικῶν ὀργάνων ὑπάρχει άκόμα τό **στροφόμετρο**, πού μᾶς δείχνει ὅταν λειτουργεῖ ἡ μηχανή τίς στροφές λειτουργίας της, σέ παράλληλη δέ κλίμακα έπάνω στό ἴδιο ὄργανο καί τήν ταχύτητα μετακινήσεως τοῦ έλκυστήρα.

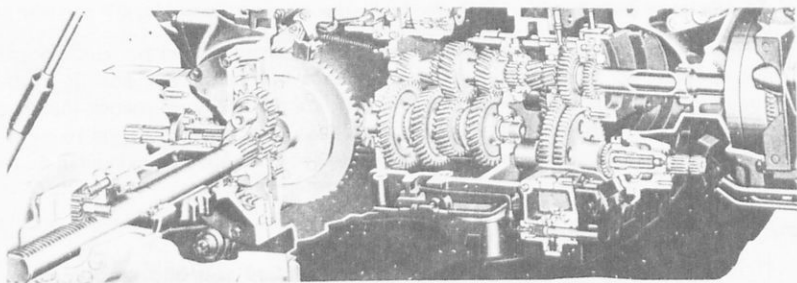
Στό στροφόμετρο εἶναι ένσωματωμένος έπίσης καί ὁ **μετρητής ὥρων λειτουργίας** τῆς μηχανῆς, πού εἶναι άπαραίτητος γιά τή συντήρηση καί έπισκευή τῆς μηχανῆς. Οἱ ένδείξεις τοῦ μετρητῆ παρέχονται μέ βάση τίς κανονικές στροφές τῆς μηχανῆς. Ἐάν π.χ. ἡ μηχανή λειτουργεῖ ἐπὶ μία ὥρα καί οἱ κανονικές στροφές τῆς μηχανῆς εἶναι 1800 ανά λεπτό, ὁ μετρητής θά γράψει μιά ὥρα, ἐφ' ὅσον λειτουργεῖ μέ 1800 στροφές ανά λεπτό. Ἀν ὅμως λειτουργεῖ μέ λιγότερες άπό 1800 στροφές άνά λεπτό ὁ μετρητής θά γράψει κλάσμα τῆς ὥρας καί αντίθετα, άν λειτουργεῖ μέ περισσότερες στροφές, θά γράψει περισσότερο άπό ὥρα.

Τέλος ένα άλλο βοηθητικό όργανο του ηλεκτρικού συστήματος, τὸ **ἀμπερόμετρο** (σχ. 1.14γ) δείχνει τὴν ἔνταση, μέ τὴν ὁποία φορτίζεται ἢ ἐκφορτίζεται ὁ συσσωρευτής. Ἡ βελὸνὴ τοῦ ἀμπερομέτρου βρίσκεται στὴ θέση (0), ὅταν ἡ μηχανὴ δὲ λειτουργεῖ ἢ ὅταν ὁ συσσωρευτὴς εἶναι φορτισμένος. Πρὸς τὴ θέσι (+) κινεῖται ἡ βελὸνὴ, ὅταν ὁ συσσωρευτὴς φορτίζεται, καὶ πρὸς τὴν ἀντίθετη πλευρὰ μέ τὴν ἐνδειξὴ (—) ὅταν ὁ συσσωρευτὴς ἐκφορτίζεται.

Σὲ πολλοὺς κινητῆρες ἀντὶ γιὰ ἀμπερόμετρο ὑπάρχει μιὰ ἐνδεικτικὴ λυχνία. Ἡ λυχνία αὐτὴ φωτίζει ὅταν ὁ συσσωρευτὴς δὲν φορτίζεται, καὶ σβήνει, ὅταν ὁ συσσωρευτὴς φορτίζεται. Ὅταν γυρίσομε τὸ διακόπτη ἐκκινήσεως τοῦ κινητήρα στὴ θέση λειτουργίας χωρὶς νὰ ἐργάζεται ὁ κινητήρας ἡ λυχνία φωτίζει. Μόλις ξεκινήσει ὁ κινητήρας καὶ ἡ γεννήτρια ἀρχίσει νὰ φορτίζει τὸ συσσωρευτὴ ἡ λυχνία σβήνει. Ἐάν κατὰ τὴ λειτουργία τῆς μηχανῆς μέ στροφές περισσότερες ἀπὸ τοῦ ρελαντί ἡ λυχνία φωτίζει, αὐτὸ σημαίνει ὅτι ὁ συσσωρευτὴς δὲν φορτίζεται καὶ πολὺ γρήγορα θὰ ἀδειάσει.

1.15 Τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως στὸ γεωργικὸ ἔλκυστήρα.

Ἡ περιστροφικὴ κίνηση ποὺ παράγεται, ὅπως γνωρίζομε, στὸ σφόνδυλο τῆς μηχανῆς, μεταδίδεται μέ τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως (σχ. 1.15α) στοὺς κινητήριους τροχοὺς τοῦ ἔλκυστήρα καθὼς καὶ στοὺς διάφορους βοηθητικούς κινητήριους μηχανισμοὺς, ὅπως εἶναι ὁ **δυναμοδότης** (P.t.O.), ἡ **τροχαλία** καὶ τὸ **ὕδραυλικὸ σύστημα ἀναρτήσεως** τοῦ ἔλκυστήρα.



Σχ. 1.15α.

Σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως σύγχρονου γεωργικοῦ ἔλκυστήρα.

Γιὰ νὰ ἀναποκριθεῖ τὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως στὶς ἀπαιτήσεις τοῦ ἔλκυστήρα πρέπει:

Νά μπορεῖ νὰ ἐνώνει καὶ νὰ ἀπομονώνει τὸν κινητήρα ἀπὸ τὸ φορτίο του, ἐνῶ ἐργάζεται.

Νά εἶναι δυνατὴ ἡ αὐτομείωση τῆς ταχύτητας μετακινήσεως τοῦ ἔλκυστήρα, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ κινητήρα.

Νά μπορεῖ ὁ ἔλκυστήρας νὰ κινεῖται πρὸς - πίσω.

Νά μποροῦν οἱ κινητήριοι τροχοὶ νὰ περιστρέφονται μέ διαφορετικὴ ταχύτητα ὅταν ὁ ἔλκυστήρας πραγματοποιεῖ στροφές.

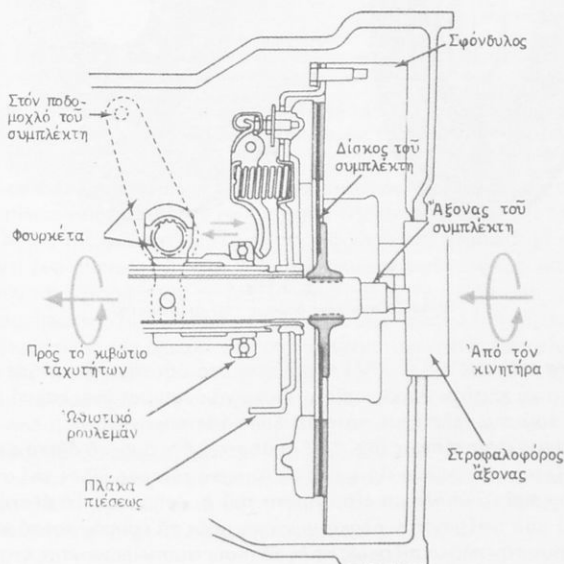
Τά συστήματα μεταδόσεως τῆς κινήσεως διακρίνονται σέ μηχανικά καί σέ υδραυλικά. Τά υδραυλικά συστήματα, καθώς καί ἀπό τά μηχανικά τά συγχρονισμένα μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων δέν θά περιγραφοῦν, γιατί δέν περιέχονται στό πρόγραμμα.

Α. Μηχανικό σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως.

Τό μηχανικό σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως ἀποτελεῖται ἀπό τά ἑξῆς μέρη:

α) Τό συμπλέκτη.

Εἶναι συνήθως δισκοειδῆς ξηροῦ τύπου καί συνδέει τόν κινητήρα μέ τό κιβώτιο ταχυτήτων, ἐπιτρέπει δέ ἐν κινήσει τή μεταφορά τῆς κινήσεως ἀπό τόν κινητήρα πρὸς τό κιβώτιο ταχυτήτων ἢ τό διακόπτη ἀναλόγως. Τά κυριότερα ἑξαρτήματά του εἶναι ὁ δίσκος, ἡ πλάκα πιέσεως, τό σύστημα ἀναρτήσεως τῆς πλάκας πιέσεως, ὁ ἄξονας καί τό ὠθιστικό ρουλεμάν.



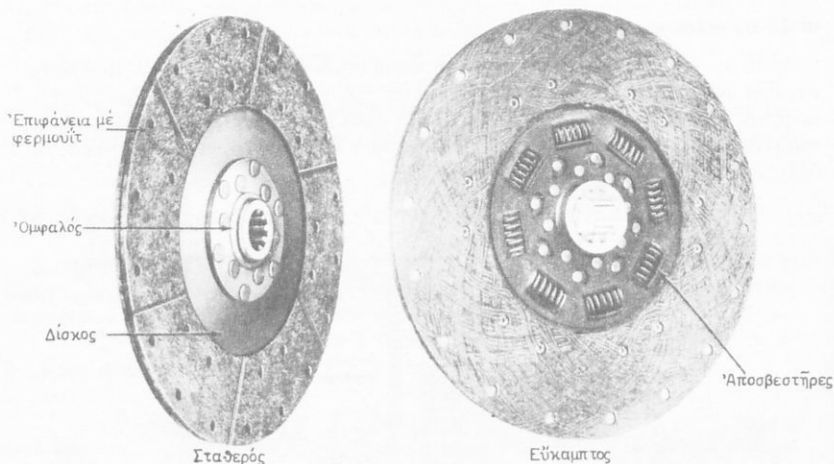
Σχ. 1.15β.

Τομή τοῦ συμπλέκτη.

1) Ὁ **δίσκος τοῦ συμπλέκτη** μπορεῖ νά εἶναι σταθερός ἢ εὐκαμπτος (σχ. 1.15γ). Ὁ σταθερός δίσκος τοῦ συμπλέκτη εἶναι μεταλλικός καί συνδέεται ἀπ' εὐθείας σ' ἓναν κεντρικό ὀμφαλό. Ὁ εὐκαμπτος δίσκος εἶναι ὁμοιος μέ τό σταθερό ἀλλά ἔχει πιά σειρά ἀπό ἐλατήρια (ἀποσβεστήρες) γύρω ἀπό τόν ὀμφαλό του. Ὄταν συνδέε-

ται ὁ συμπλέκτης, τὰ ἐλατήρια συσπειρώνονται καί ἐπιτρέπουν μερική περιστροφή τοῦ δίσκου γύρω ἀπό τόν ἀξονά του. Μέ τόν τρόπο αὐτόν τὰ ἐλατήρια ἀπορροφοῦν τό ἀπότομο φορτίο τῆς μηχανῆς, πού ἐφαρμόζεται στό κιβώτιο ταχυτήτων κατά τή σύνδεση τοῦ συμπλέκτη.

Ἀπό τίς δύο πλευρές τοῦ δίσκου τοῦ συμπλέκτη (σταθεροῦ ἢ εὐκαμπτου) ὑπάρχουν σταθερά τοποθετημένες ἐπιφάνειες ἀπό εἰδικό ὕλικό (φερμουίτ), πού ἀντέχει στήν ὑψηλή θερμοκρασία καί στή φθορά, αὐξάνει δέ τήν τριβή.



Σχ. 1.15γ.

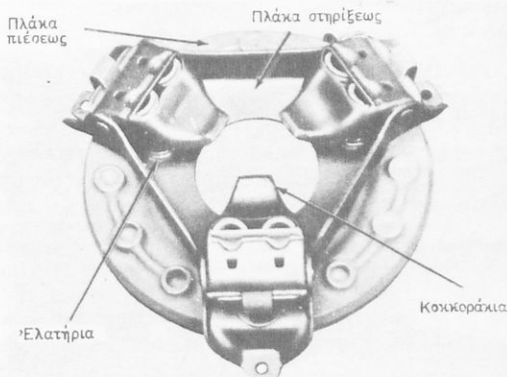
Οἱ δύο τύποι τῶν δίσκων τοῦ συμπλέκτη.

2) **Ἡ πλάκα πίεσεως** (σχ. 1.15δ) στηρίζεται στό σύστημα ἀναρτήσεως καί ἔχει τή δυνατότητα νά κινεῖται μπρός - πίσω, ὥστε νά ἐνσωματώνει καί νά ἐλευθερώνει τό δίσκο τοῦ συμπλέκτη μέ τό σφόνδυλο τῆς μηχανῆς.

3) **Τό σύστημα ἀναρτήσεως** (σχ. 1.15δ) ἀποτελεῖται ἀπό: τό **δίσκο στηρίξεως**, ὁ ὁποῖος στηρίζεται στό σφόνδυλο μέ τρεῖς ἢ περισσότερες βίδες καί στηρίζει τήν πλάκα πίεσεως καί τὰ ὑπόλοιπα ἐξαρτήματα τοῦ συστήματος. Τά **ἐλατήρια** (τρία ἢ περισσότερα) πού πιέζουν τήν πλάκα πίεσεως πρὸς τὰ ἐμπρός καί τὰ **κοκκοράκια**, τὰ ὁποῖα ἔλκουν τήν πλάκα πίεσεως πρὸς τὰ πίσω συσπειρώνοντας ἔτσι τὰ ἐλατήρια καί ἐλευθερώνοντας τό δίσκο τοῦ συμπλέκτη, ὅταν πατιέται ὁ ποδομοχλός τοῦ συμπλέκτη.

4) **Ὁ ἀξονας τοῦ συμπλέκτη** (σχ. 1.15β) προεξέχει ἀπό τό πρόσθιο τμήμα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί μέ τό πρόσθιο τμήμα του πού ἔχει μικρότερη διατομή, στηρίζεται σέ δακτυλίδι ἢ ἐνσφαιρο τριβέα (ρουλεμάν), πού ὑπάρχει στό κέντρο τοῦ σφονδύλου. Στό πολὺσφηνο τοῦ ἀξονα τοῦ συμπλέκτη γλυστρά ἐλεύθερα ὁ δίσκος τοῦ συμπλέκτη, ἐνῶ στό λεῖο τμήμα του γλυστρά τό ὠθιστικό ρουλεμάν.

5) **Τό ὠθιστικό ρουλεμάν** (σχ. 1.15β) βρίσκεται μερικά δέκατα τοῦ χιλιοστοῦ πίσω ἀπὸ τὰ κοκκοράκια τοῦ συμπλέκτη καί μετακινεῖται μπρός - πίσω εὐκολα ἐπά-



Σχ. 1.156.

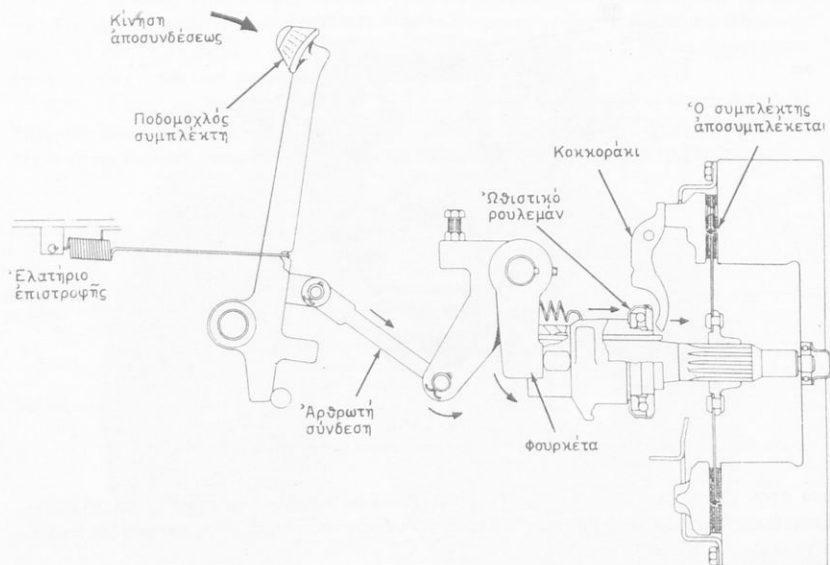
Ἡ πλάκα πιέσεως καί τά μέρη τοῦ συστήματος ἀναρτήσεώς της.

νω στὸν ἄξονα τοῦ συμπλέκτη. Ἡ μετακίνηση αὐτή πραγματοποιεῖται μέ τή βοήθεια ενός διχάλου, πού βρίσκεται στό πίσω μέρος τοῦ συμπλέκτη καί συνδέεται μέ τόν ποδομοχλό τοῦ συμπλέκτη.

— **Λειτουργία τοῦ συμπλέκτη.** Ὅταν ὁ ποδομοχλός τοῦ συμπλέκτη εἶναι ἐλεύθερος, τά συσπειρωμένα ἐλατήρια πιέζουν τήν πλάκα πιέσεως πρὸς τά ἔμπρός καί αὐτή μέ τή σειρά της πιέζει τὸ δίσκο στήν ἐπιφάνεια τοῦ σφονδύλου καί τόν ἀναγκάζει νά γίνει ἓνα σῶμα μέ αὐτόν. Ἐάν ὁ κινητήρας λειτουργεῖ, ὁ σφόνδυλος παρাসύρει στήν περιστροφή του τὸ δίσκο, ὁ ὁποῖος μέ τή σειρά του παρασύρει τόν ἄξονα τοῦ συμπλέκτη καί ἡ κίνηση μεταδίδεται στό κιβώτιο ταχυτήτων. Ἐάν ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως δέν διακόπτεται στό κιβώτιο ταχυτήτων (δέν εἶναι στό νεκρό σημεῖο) ἡ κίνηση μεταδίδεται στοὺς τροχοὺς καί ὁ ἔλκυστήρας κινεῖται. Ὅταν ὁ μὲν κινεῖται ὁ ἔλκυστήρας καί ὁ χειριστὴς πιέσει τόν ποδομοχλό τοῦ συμπλέκτη, ἡ κίνηση τοῦ ποδομοχλοῦ μεταδίδεται στή φουρκέτα, ἡ ὁποία μετακινεῖ τὸ ὠθιστικό ρουλεμάν πρὸς τά ἔμπρός καί αὐτὸ μέ τή σειρά του πιέζει τὰ κοκκοράκια, τὰ ὁποῖα ἔλκουν τήν πλάκα πιέσεως πρὸς τὰ πίσω συσπειρώνοντας ἔτσι τὰ ἐλατήρια ἀκόμα περισσότερο. Μέ τή μετακίνηση αὐτή τῆς πλάκας πιέσεως ἐλευθερώνεται ὁ δίσκος καί διακόπτεται ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως (σχ. 1.15ε).

β) Μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων.

Ὅπως εἶπαμε, ὁ συμπλέκτης εἶναι ἓνα μέρος τοῦ συστήματος μεταδόσεως τῆς κινήσεως, τὸ ὁποῖο συνεχίζεται μέ τὸ κιβώτιο ταχυτήτων. Τὸ κιβώτιο αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ μιά σειρά ὀδοντωτῶν τροχῶν καί ἄξόνων. Ἡ διάταξη τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν ἀπὸ τὴν εἴσοδο τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων ὡς τὴν τελικὴ μετάδοση τῆς κινήσεως στοὺς τροχοὺς εἶναι τέτοια, ὥστε μέ σταθερές τίς στροφές τοῦ κινητήρα νά μειώνονται οἱ στροφές τῶν κινητήριων μηχανισμῶν τοῦ συστήματος· ἔτσι αὐξάνεται ἡ ροπή στρέψεως στοὺς κινητήριους τροχοὺς. Τῇ στιγμῇ πού ὁ ἔλκυστήρας ξεκινᾷ, χρειάζεται μεγαλύτερη ροπή στρέψεως στοὺς κινητήριους τροχοὺς, ἐνῶ μετὰ



Σχ. 1.15ε.

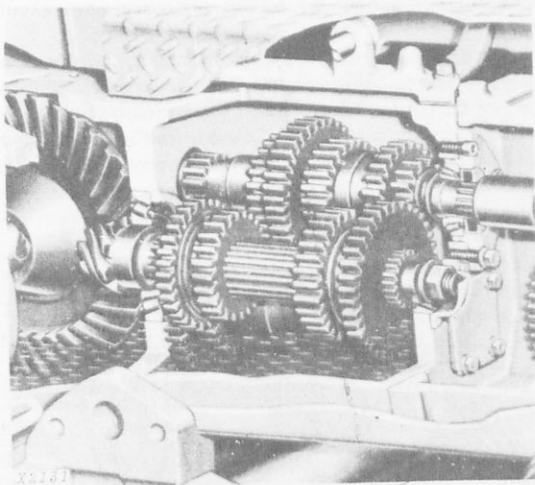
Λειτουργία του συμπλέκτη.

τήν εκκίνησή του δέν είναι απαραίτητη άλλο ή τόσο μεγάλη ροπή στρέψεως καί ἐπομένως μπορεῖ νά ἀυξηθεῖ ἡ ταχύτητα τοῦ ἐλκυστήρα. Πολλές φορές ἐπίσης ὁ ἐλκυστήρας πρέπει νά κινηθεῖ πρὸς τὰ πίσω. Γιά νά πραγματοποιηθοῦν ὅλα τὰ παραπάνω ἀλλάζομε ἀνάλογα τίς ταχύτητες, οἱ ὁποῖες βρίσκονται στό κιβώτιο ταχυτήτων. Τό κιβώτιο εἶναι τοποθετημένο ἀνάμεσα στόν κινητήρα καί στούς κινητήριους τροχοῦς. Ἀνάλογα μέ τόν τρόπο ἀλλαγῆς τῶν ταχυτήτων τὰ κιβώτια αὐτά εἶναι δύο τύπων: μέ **ὀλισθαίνοντες ὀδοντωτοῦς τροχοῦς καί ὀλισθαίνοντα κολλάρα.**

1) **Τό κιβώτιο ταχυτήτων μέ ὀλισθαίνοντες ὀδοντωτοῦς τροχοῦς** (σχ. 1.15στ) μπορεῖ νά ἔχει τόν ἄξονα, πού μεταφέρει τήν κίνηση μέσα στό κιβώτιο, πού ἀποτελεῖ προέκταση τοῦ ἄξονα τοῦ συμπλέκτη (πρωτεύων), καί τόν ἄξονα, πού μεταφέρει τήν κίνηση ἔξω ἀπό τό κιβώτιο ταχυτήτων (δευτερεύων), στερεωμένους παράλληλα μεταξύ τους (σχ. 1.15ζ) ἢ σέ σειρά (σχ. 1.15η). Τόσο στήν πρώτη περίπτωση ὅσο καί στή δεύτερη οἱ ἄξονες φέρουν παράλληλους ὀδοντωτοῦς τροχοῦς.

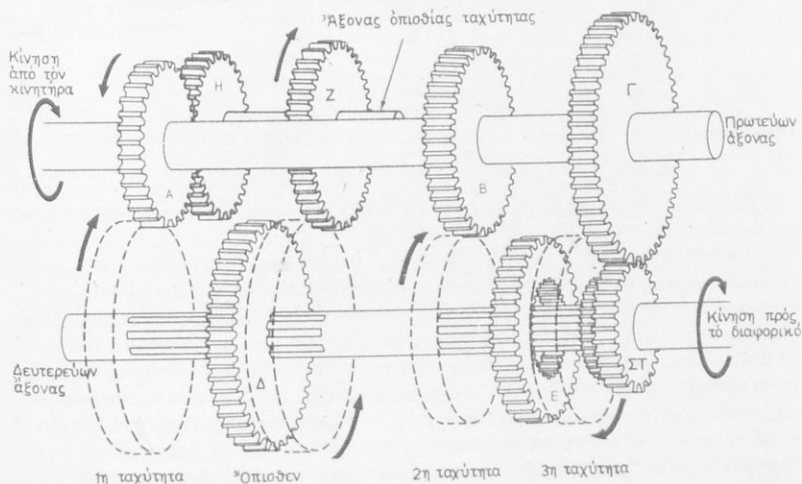
Στό κιβώτιο μέ παράλληλους τούς ἄξονες ὑπάρχει καί ἓνας τρίτος ἄξονας γιά τήν ὀπισθεν ταχύτητα. Οἱ τρεῖς αὐτοῖ ἄξονες εἶναι παράλληλοι μεταξύ τους καί ἀλληλοσυνδέονται μέσω τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν. Τό κιβώτιο τοῦ σχήματος 1.15ζ ἔχει τρεῖς ἐμπροσθεν ταχύτητες καί μία ὀπισθεν.

Οἱ ὀδοντωτοὶ τροχοὶ Δ καί Ε, πού ἀλλάζουν θέση, ὀλισθαίνουν στό πολύσφηνο τοῦ δευτερεύοντα ἄξονα χωρίς ὅμως νά περιστρέφονται ἐλεύθερα στόν ἄξονά τους καί, ἀνάλογα μέ τή θέση πού παίρνουν ἀλλάζουν τήν ταχύτητα καί τή διεύθυνση κινήσεως. Ὅλοι οἱ ἄλλοι ὀδοντωτοὶ τροχοὶ εἶναι σταθερά στερεωμένοι



Σχ. 1.15στ.

Κιβώτιο ταχυτήτων με ολισθαίνοντες όδοντωτούς τροχούς καί με τούς άξονες (πρωτεύων-δευτερεύων) παράλληλους.

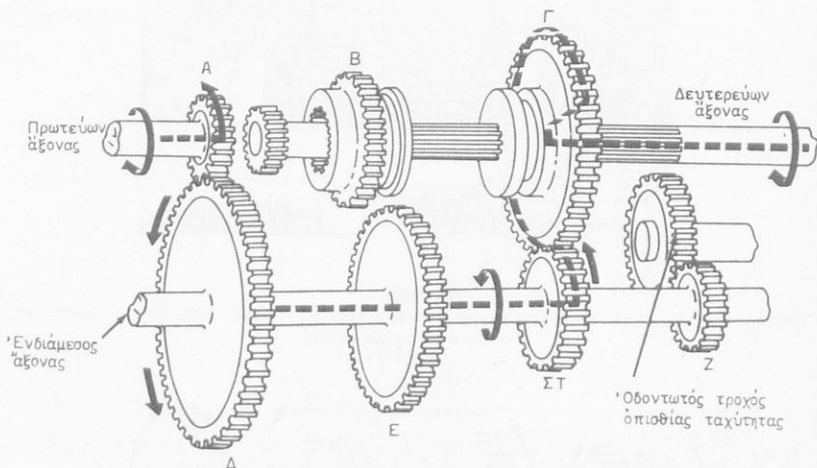


Σχ. 1.15ζ.

Λειτουργία κιβωτίου ταχυτήτων με παράλληλους άξονες.

στούς άξονές τους, έκτός από τόν ΣΤ, ό όποίος περιστρέφεται ελεύθερα στό δευτερεύοντα άξονα.

Ή πρώτη ταχύτητα έπιτυγχάνεται μέ τήν όλίσθηση του όδοντωτού τροχού Δ, ώστε νά συμπλεχθεί μέ τόν όδοντωτό τροχό Α. Όμοια ή δευτέρα ταχύτητα, όταν ό όδοντωτός τροχός Ε συμπλεχθεί μέ τό Β. Ή τρίτη ταχύτητα, όταν ό όδοντωτός Ε συμπλεχθεί μέ τόν όδοντωτό τροχό ΣΤ. Τέλος ή όπισθεν έπιτυγχάνεται, όταν ό όδοντωτός τροχός Δ συμπλεχθεί μέ τόν όδοντωτό τροχό Ζ. Εάν οί όδοντωτοί τροχοί Δ καί Ε δέν συμπλεχθούν μέ άλλον όδοντωτό τροχό, τό κιβώτιο ταχυτήτων εΐναι στό νεκρό σημείο.



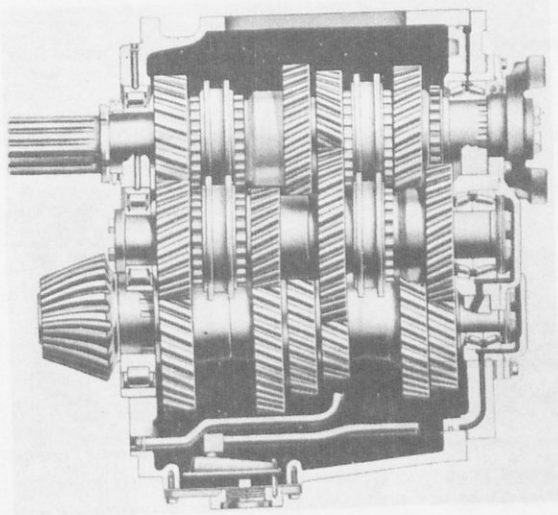
Σχ. 1.15η.

Κιβώτιο ταχυτήτων μέ όλισθαίνοντες όδοντωτούς τροχούς καί μέ τούς άξονες (πρωτεύων καί δευτερεύων) σέ σειρά.

Στό κιβώτιο ταχυτήτων του σχήματος 1.15η ό πρωτεύων άξονας καί ό δευτερεύων εΐναι σέ σειρά χωρίς νά συνδέονται. Ένας τρίτος άξονας, ό ένδιάμεσος, χρησιμοποιείται γιά τή μετάδοση τής κινήσεως μεταξύ τους. Ή θέση που έχει πάρει ό όδοντωτός τροχός Γ στό σχήμα εΐναι ή πρώτη ταχύτητα. Στην περίπτωση αυτή ή κίνηση μεταδίδεται από τόν όδοντωτό τροχό Α του δευτερεύοντα στόν όδοντωτό τροχό Δ του ένδιάμεσου, ό όποίος περιστρέφει καί τόν όδοντωτό τροχό ΣΤ. Ό όδοντωτός τροχός ΣΤ του ένδιάμεσου συμπλέκεται μέ τόν όλισθαίνοντα όδοντωτό τροχό Γ του δευτερεύοντα, ό όποίος αναγκάζει τόν άξονα νά περιστραφεί καί νά μεταδώσει τήν κίνηση πρός τούς τροχούς. Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του κιβωτίου αυτού εΐναι ότι παρακάμπτεται ό ένδιάμεσος άξονας προκειμένου νά βάλομε τή μεγάλη ταχύτητα. Αυτό έπιτυγχάνεται μέ τήν όλίσθηση του όδοντωτού τροχού Β, ώστε νά συμπλεχθεί μέ τόν όδοντωτό τροχό Α. Μέ τόν τρόπο αυτόν οί δύο άξονες αποτελούν ό ένας προέκταση του άλλου καί ή κίνηση μεταδίδεται από τήν είσοδο κατ' εύθείαν στην έξοδο του κιβωτίου ταχυτήτων μέ τίς ίδιες στροφές.

Οι δύο αυτές μορφές του κιβωτίου ταχυτήτων με ολισθαίνοντες όδοντωτούς τροχούς κατασκευάζονται μέχρι 10 πρόσθιες και 2 όπισθιες ταχύτητες.

2) **Τό κιβώτιο ταχυτήτων με ολισθαίνοντα κολλάρια** (σχ. 1.15θ) έχει παράλληλους άξονες με έλικοειδείς όδοντωτούς τροχούς, που είναι μόνιμα συμπλεγμένοι μεταξύ τους. Οι κινητήριοι όδοντωτοί τροχοί περιστρέφονται έλεύθερα στον άξονά τους (δευτερεύοντα). Στην μία πλευρά των κινουμένων όδοντωτών τροχών υπάρχει ένας μικρότερος όδοντωτός τροχός με παράλληλα δόντια μικρού μήκους. Ένα κολλάρο με έσωτερικό πολύσφηνο ολισθαίνει πάνω σέ έναν όδοντωτό τροχό, ό ό-ποιος είναι σταθερά στερεωμένος στό άξονά του καί έχει τήν ίδια διάμετρο μέ τόν όδοντωτό τροχό, που είναι ένσωματωμένος στην έπιφάνεια του κινούμενου όδοντωτού τροχού. Ό κινούμενος όδοντωτός τροχός ένσωματώνεται μέ τόν άξονά του μέ κατάλληλη μετακίνηση του κολλάρου, ώστε τό έσωτερικό πολύσφηνο του κολλάρου νά συμπλέκεται ταυτόχρονα μέ τόν όδοντωτό τροχό που υπάρχει στην πλευρά του κινούμενου όδοντωτού τροχού καί μέ τόν όδοντωτό τροχό, επάνω στον όποιο ολισθαίνει. Κατά τόν ίδιο τρόπο ένσωματώνονται όλοι οι κινούμενοι όδοντωτοί τροχοί του δευτερεύοντα άξονα κατά τήν άλλαγή των ταχυτήτων. (σχ. 1.15ι).



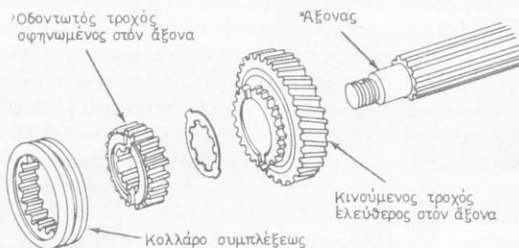
Σχ. 1.15θ.

Κιβώτιο ταχυτήτων με ολισθαίνοντα κολλάρια.

3) **Ό μηχανισμός μετακινήσεως των όδοντωτών τροχών ή των κολλάρων.**

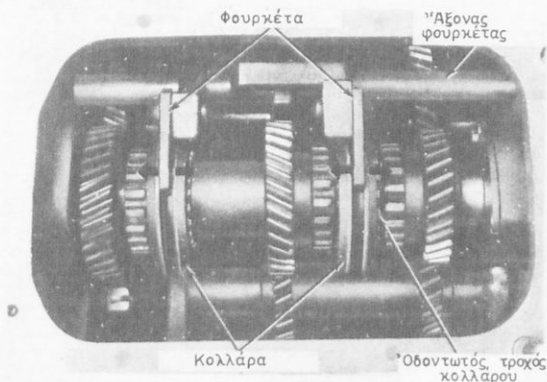
Στους δύο τύπους των κιβωτίων ταχυτήτων, που περιγράψαμε, ή μετακίνηση κάθε ολισθαίνοντα όδοντωτού τροχού ή κολλάρου πραγματοποιείται μέ δίχαλο (Φουρκέτα), τό όποιο εφαρμόζει στό ειδικό αύλάκι του όδοντωτού τροχού ή του κολλάρου αντίστοιχως (σχ. 1.15ια). Τό δίχαλο στηρίζεται σέ μία ράβδο όδηγό, ή ό-

ποία μετακινείται με τό χειρομοχλό ταχυτήτων, ο οποίος φθάνει συνήθως μέσα στο κιβώτιο ταχυτήτων από τη θέση του χειριστή. Ο χειρομοχλός έχει μία σφαίρα, ή οποία εφαρμόζει σε μία υποδοχή στο κάλυμμα του κιβωτίου ταχυτήτων και του επιτρέπει να κινείται και να παίρνει διάφορες θέσεις, ανάλογα με την ταχύτητα που πρόκειται να βάλουμε. Με τη μετακίνηση του χειρομοχλού, ή προέκτασή του, που βρίσκεται μέσα στο κιβώτιο (δάκτυλος), εκλέγει και μετακινεί μία από τις ράβδους



Σχ. 1.15i.

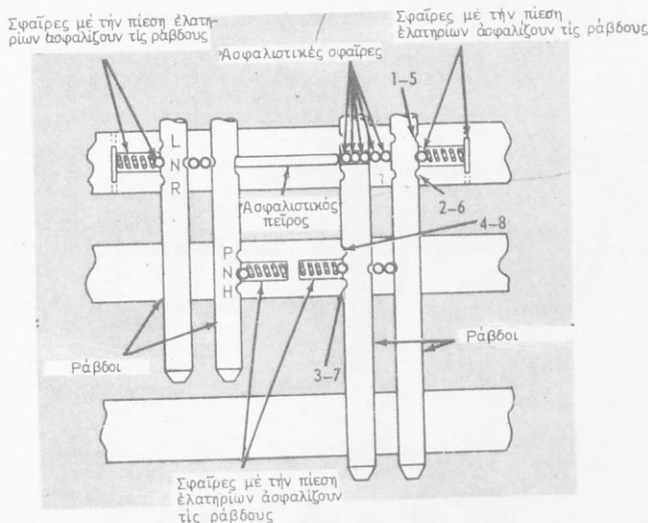
Τά εξαρτήματα για την ένσωμάτωση του κινούμενου όδοντωτού τροχού στον άξονά του.



Σχ. 1.15ia.

Τά δίχαλα (φουρκέτες) σε κιβώτιο ταχυτήτων με όλισθαίνοντα κολλάρα.

όδηγούς, ανάλογα με την ταχύτητα που θέλουμε· αυτή μετακινεί τό δίχαλο και αυτός με τη σειρά του τόν όδοντωτό τροχό ή τό κολλάρο. Ένα σύστημα ασφάλειας (σχ. 1.15ib) ασφαλίζει τη ράβδο στη θέση, που έχει μετακινηθεί, αποτρέποντας ταυτόχρονα τις άλλες ράβδους να μετακινηθούν έως ότου επέμβει ο χειριστής με τό χειρομοχλό και αλλάξει ταχύτητα. Ο μηχανισμός αυτός συγκρατεί τις ράβδους ασφάλειας ακόμη και στο νεκρό σημείο. Τό κιβώτιο ταχυτήτων είναι μία μεγάλη



Σχ. 1.15ιβ.

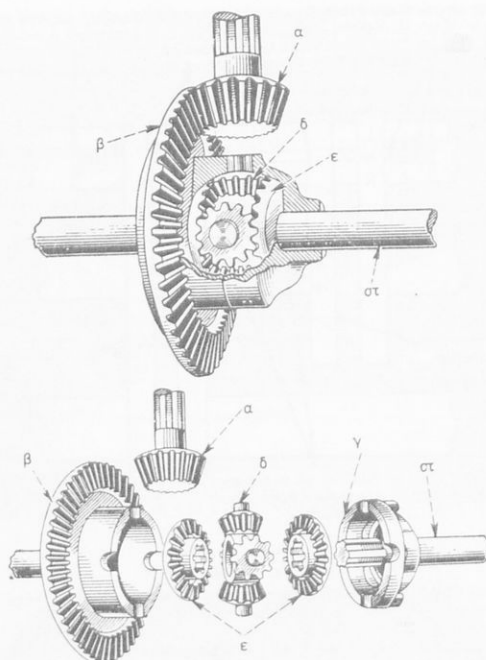
Σύστημα ασφάλειας κιβωτίου ταχυτήτων με όκτώ πρόοθιες ταχύτητες.

θήκη, όπου στηρίζονται οι άξονες με τὰ γρανάζια τους καί τοποθετείται τό λάδι γιά τή λίπανση τῶν κινουμένων εξαρτημάτων, πού βρίσκονται μέσα σ' αὐτό. Συνήθως φέρει τρεῖς τρύπες. Μιά γιά τήν πλήρωση τοῦ κιβωτίου μέ λάδι, μία γιά τό ἄδειασμα τοῦ κιβωτίου καί μία γιά τόν ἔλεγχο τῆς στάθμης του.

γ) Διαφορικό.

Ἄν ὁ ἔλκυστήρας χρειαζόταν νά κινεῖται μόνο σέ εὐθεία γραμμή, χωρίς νά ἀπαιτεῖται νά στρέφεται, δέν θά ὑπῆρχε ἀνάγκη διαφορικοῦ. Ὅταν ὁ ἔλκυστήρας πραγματοποιεῖ στροφή π.χ. δεξιά, ὁ ἀριστερός τροχός διανύει μεγαλύτερη ἀπόσταση ἀπό ὅ,τι ὁ δεξιός. Γιά νά καλύψει τήν ἐπί πλέον ἀπόσταση, ὁ ἀριστερός τροχός πρέπει νά πραγματοποιήσῃ καί περισσότερες στροφές ἀπό τό δεξιό τροχό. Ἐάν οἱ δύο κινητήριοι τροχοί του ἦταν σταθερά συνδεδεμένοι σ' ἓναν κοινό ἄξονα, ὥστε νά περιστρέφονται μαζί, οἱ τροχοί θά ἔπρεπε νά γλιστροῦν κατά τίς στροφές, ἡ δέ πραγματοποίηση τῶν στροφῶν θά ἦταν δύσκολη. Στίς περιπτώσεις αὐτές τό διαφορικό ἐπιτρέπει στούς κινητήριους τροχοῦς νά περιστρέφονται ἀνεξάρτητα ὁ ἓνας ἀπό τόν ἄλλον καί νά πραγματοποιοῦν στροφές καί ἐλιγμούς εὐκόλα.

1) **Τά εξαρτήματα τοῦ διαφορικοῦ.** Τό διαφορικό (σχ. 1.15ιγ) ἀποτελεῖται ἀπό τό **πινιόν** (α), πού βρίσκεται στό ἄκρο τοῦ προτεύοντα ἄξονα τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων καί εἶναι μόνιμα συμπλεγμένο μέ τήν **κορώνα** (β). Στή μία πλευρά τῆς κορώνας στηρίζεται ἡ **θήκη** (γ), μέσα στήν ὁποία στηρίζονται ἓνας ἢ δύο ἄξονες μέ **δορυφόρους** (δύο ἢ τέσσερις) (δ) στά ἄκρα τους, οἱ ὁποῖοι συμπλέκονται μόνιμα μέ τήν κο-

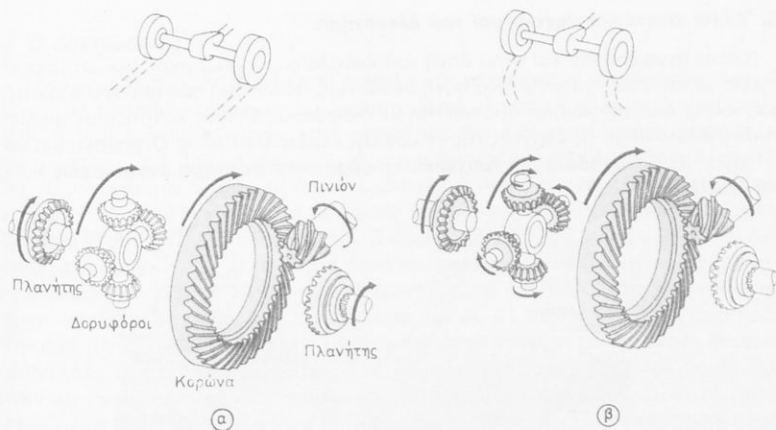


Σχ. 1.15γ.

Τά εξαρτήματα του διαφορικού. α) Πινιόν, β) Κορώνα, γ) Θήκη, δ) Δορυφόροι, ε) Πλανήτες καί στ) ήμιαξόνια.

ρώνα και τούς **πλανήτες** (ε). Οι δορυφόροι περιστρέφονται ελεύθερα στους άξονές τους. Τά δύο **ήμιαξόνια** (στ) συνδέονται με τούς πλανήτες με πολύσφηνο καί μεταφέρουν τήν κίνηση στους τροχούς. "Όλος ο μηχανισμός βρίσκεται μέσα στό κιβώτιο του διαφορικού, όπου λιπαίνεται καί προστατεύεται από τό περιβάλλον.

2) **Λειτουργία του διαφορικού.** "Όταν ο έλκυστήρας κινείται κατ' ευθείαν, οί δύο τροχοί περιστρέφονται μέ τήν ίδια ταχύτητα [σχ. 1.15ιδ(α)]. 'Η κίνηση τότε έρχεται στό πινιόν, τό οποίο περιστρέφει τήν κορώνα. Οί τέσσερις δορυφόροι καί οί δύο πλανήτες περιστρέφονται από τήν κορώνα σάν ένα σώμα. Κάθε ήμιαξόνιο παίρνει τίς ίδιες στροφές καί οί τροχοί περιστρέφονται μέ τήν ίδια ταχύτητα. Για νά πραγματοποιήσει ο έλκυστήρας μιά **άπότομη** στροφή, π.χ. δεξιά, μόνον ο άριστερός τροχός πρέπει νά περιστραφεί [σχ. 1.15ιδ(β)]. 'Η κίνηση τής μηχανής έρχεται πάλι στό πινιόν καί περιστρέφει τήν κορώνα, ή όποία μέ τήν περιστροφή της παρασύρει καί τούς δορυφόρους. 'Ο δεξιός όμως τροχός παραμένει άκίνητος καί ανάγκάζει τούς δορυφόρους νά περιστραφούν γύρω από τόν άξονά τους καί νά περιστραφούν σέ τροχιά γύρω από τό δεξιό πλανήτη. 'Εφ' όσον οί δορυφόροι είναι συμπλεγμένοι μέ τούς πλανήτες, ο άριστερός πλανήτης αναγκάζεται νά περιστρα-



Σχ. 1.15ιδ.

Λειτουργία του διαφορικού. α) Κίνηση κατ' εὐθείαν ἐμπρός. β) Δεξιά στροφή.

φει, κάνοντας δύο στροφές για κάθε περιστροφή της κορώνας· μία με την κορώνα και μία με τους δορυφόρους, καθώς περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους κατά την κίνησή τους σε τροχιά, την οποία εκτελούν, όπως είπαμε, γύρω από το δεξιό πλανήτη.

Ο απλός αυτός μηχανισμός του διαφορικού επιτρέπει στον κινητήριο τροχό, που συναντά τη μικρότερη αντίσταση, να περιστρέφεται γρηγορότερα (όπως ο τροχός που βρίσκεται από την εξωτερική πλευρά της στροφής ή ο τροχός που πατά σε λασπερό έδαφος και γλιστρά), ενώ ο άλλος να περιστρέφεται αργότερα με ανάλογη μείωση των στροφών. Σε περιπτώσεις όμως που ο ένας τροχός συναντά μικρότερη αντίσταση στο λασπερό ή χαλαρό έδαφος και αρχίζει να περιστρέφεται ελεύθερα, η δράση του διαφορικού είναι μειονέκτημα. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται ειδικός μηχανισμός, ο **άναστολέας**, ο οποίος αναστέλλει τη δράση του διαφορικού, έως ότου ξεπερασθεί το εμπόδιο. Ο αναστολέας δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στις στροφές, αλλά να ελευθερώνεται άμεσα μόλις ξεπερασθεί το εμπόδιο.

δ) Ο μηχανισμός της τελικής μεταδόσεως της κινήσεως.

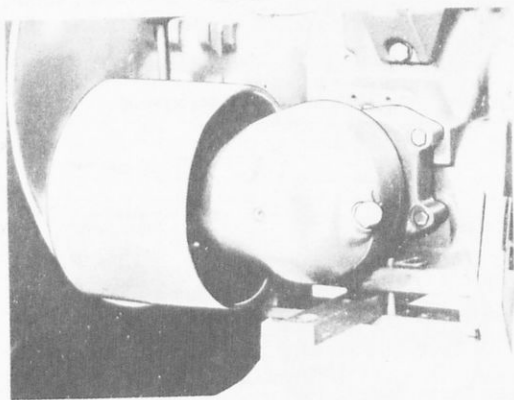
Αποτελεί την τελευταία φάση του συστήματος μεταδόσεως της κινήσεως. Στο μηχανισμό αυτό επιτυγχάνεται η τελική μείωση της ταχύτητας και η αύξηση της ροπής στρέψεως στους κινητήριους τροχούς.

Ο μηχανισμός της τελικής μεταδόσεως μπορεί να είναι δύο όδοντωτοί τροχοί με διαφορετική διάμετρο ή ένα πλανητικό σύστημα. Οι μηχανισμοί αυτοί μπορεί να βρίσκονται κοντά στο διαφορικό [σχ. 1.15ιε(α)], ή κοντά στους τροχούς [σχ. 1.15ιε(β)].

κόπεται ή κίνησή του κάθε φορά που ο χειριστής χρησιμοποιεί τό συμπλέκτη. Μπορεί νά είναι συνεχούς λειτουργίας, δηλαδή πατώντας τό συμπλέκτη μέχρι τό μισό τής διαδρομής του νά διακόπτεται ή κίνηση του έλκυστήρα, χωρίς νά διακόπτεται ή κίνηση του δυναμοδότη, ή όποία διακόπτεται όταν πατηθεί καί τό υπόλοιπο μισό τής διαδρομής του συμπλέκτη.

Σήμερα οι έλκυστήρες κατασκευάζονται μέ ανεξάρτητο δυναμοδότη. Στην περίπτωση αυτή ή κίνηση του δυναμοδότη έλέγχεται μέ ανεξάρτητο συμπλέκτη, χωρίς νά έπηρεάζεται ή κίνηση του έλκυστήρα.

Η σύνδεση του δυναμοδότη μέ τά μηχανήματα πραγματοποιείται μέ ένα τηλεσκοπικό άξονα, ό όποιος έχει στα άκρα του δύο σταυροειδείς συνδέσμους. Ό άξονας αυτός επιτρέπει τή λειτουργία του μηχανισμού υπό όρισμένη γωνία καί τό μήκος του μεταβάλλεται έτσι, ώστε νά μήν έμποδίζεται ή λειτουργία του από τίς ανωμαλίες τής επιφάνειας του εδάφους. Ό κινητήρας του έλκυστήρα πρέπει νά διατηρεί σταθερές τίς στροφές, που συνιστά ό κατασκευαστής για τήν όμαλή λειτουργία των μηχανημάτων. Για τό σκοπό αυτό υπάρχει πολλές φορές ειδική ένδειξη στό στροφόμετρο μέ τά γράμματα Ρ.τ.Ο, σύμφωνα μέ τήν όποία πρέπει νά εργάζεται ό κινητήρας για νά περιστρέφεται ό δυναμοδότης μέ 536 ή 1000 στροφές ανά λεπτό.



Σχ. 1.15ιζ.

Τροχαλία τοποθετημένη στό πίσω τμήμα του έλκυστήρα.

β) Ή τροχαλία.

Χρησιμοποιείται σέ όρισμένους έλκυστήρες για τή μετάδοση τής περιστροφικής κινήσεως σέ μηχανήματα όπως ό σφυρόμυλος. Τοποθετείται στό πλευρό του έλκυστήρα καί παίρνει κίνηση από τό κιβώτιο ταχυτήτων του έλκυστήρα ή στό όπίσθιο τμήμα του καί παίρνει κίνηση από τό δυναμοδότη (σχ. 1.15ιζ).

γ) Τό υδραυλικό σύστημα άνυψώσεως καί ή δοκός έλξεως.

Χρησιμοποιούνται για τή σύνδεση των φερομένων, ήμιφερομένων καί των συ-

ρομένων μηχανημάτων στον έλκυστήρα.

1) **Τό υδραυλικό σύστημα άνυψώσεως** μεταβιβάζει την έλκτική δύναμη του έλκυστήρα στα μηχανήματα, χρησιμοποιείται δέ καί γιά την άνύψωση καί όριζοντίωσή τους. Άποτελείται από:

- Τήν **άντλία**, ή όποία είναι θετικού έκτοπίσματος περιστροφική ή πολυέμβολη.
- Τήν **αποθήκη λαδιού**. Σέ πολλούς έλκυστήρες χρησιμοποιείται τό λάδι του κιβωτίου ταχυτήτων.

- Τίς **βαλβίδες**, από τίς όποίες άλλες ρυθμίζουν τή διεύθυνση ροής, άλλες τήν ποσότητα ροής καί άλλες τήν πίεση λειτουργίας του συστήματος.

- Τό **σωληνωτό δίκτυο**, πού αποτελείται από μεταλλικούς ή λαστιχένιους σωλήνες ύψηλης πιέσεως γιά τήν κυκλοφορία καί έπιστροφή του λαδιού.

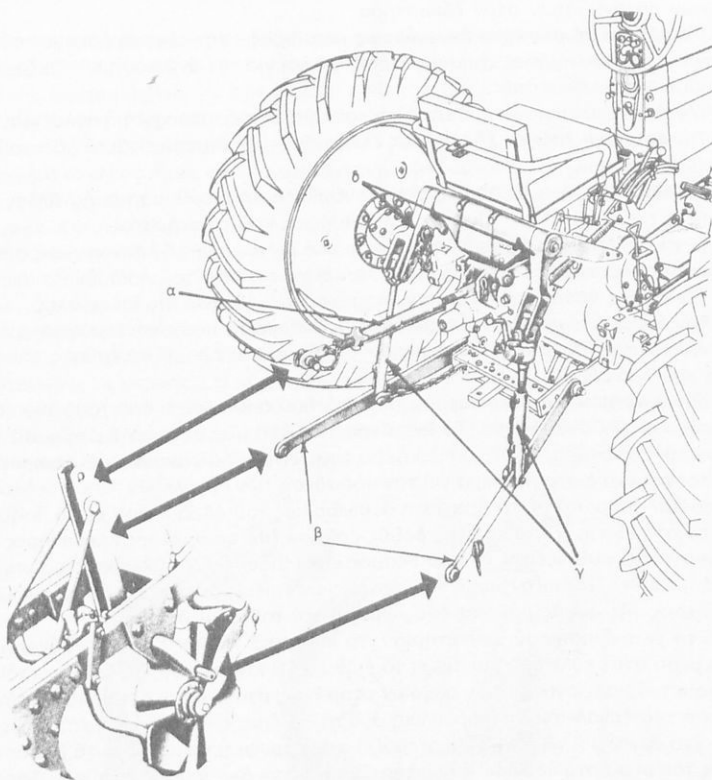
- Τό **φίλτρο λαδιού**, γιά νά απαλλάσσεται τό λάδι από τίς ξένες ύλες.

- Τόν **υδραυλικό κύλινδρο άπλης ή διπλής ενέργειας**, πού είναι ένσωματωμένος στον έλκυστήρα ή στο συρόμενο μηχανήμα, όπου παλίδρομει τό έμβολο υπό τήν πίεση του λαδιού.

- Τήν **έξάρτηση άναρτήσεως** (σχ. 1.15ιη), πού αποτελείται από τούς δύο κάτω δεσμούς καί τόν άνω δεσμό. Τό ένα άκρο των δεσμών συνδέεται άρθρωτά στο σώμα του έλκυστήρα, ένω τό άλλο άκρο τους είναι έφοδιασμένο μέ σφαιροειδή περιστρεφόμενα διάτρητα άκρα γιά τήν πρόσδεση των έργαλείων. Οί κάτω δεσμοί συνδέονται άρθρωτά μέ τό βραχίονα άνυψώσεως του υδραυλικού μέ τή βοήθεια ράβδων στηρίξεως. Τό μήκος τής δεξιās ράβδου (σέ όρισμένους έλκυστήρες καί τής άριστερης) ρυθμίζεται. Ό άνω δεσμός είναι βιδωτός καί τό μήκος του μπορεί νά αύξομειωθεί. Ό όριζοντίωση των έργαλείων έπιτυγχάνεται μέ τήν αύξομείωση του μήκους τής δεξιās ράβδου άνυψώσεως καί του άνω δεσμού.

Μέ τή μετακίνηση του χειριστήριου, τό λάδι από τήν άντλία κατευθύνεται μέ πίεση μέσα στον κύλινδρο καί πιέζει τό έμβολο. Ό κίνηση του έμβόλου μεταδίδεται μέσω του βραχίονα καί των ράβδων στηρίξεως στους κάτω δεσμούς γιά τήν άνύψωση του έργαλείου. Ό υδραυλική άνάρτηση έπιτρέπει στο χειριστή νά μεταφέρει ένα έργαλείο, νά τό άνεβοκατεβάξει στίς στροφές, νά ρυθμίζει τό βάθος έργασίας του μέσα στο έδαφος, νά διατηρεί τούς κάτω δεσμούς σέ σταθερό ύψος από τό έδαφος καί νά ρυθμίζει τή μεταφορά του φορτίου αυτόματα στους πίσω τροχούς του έλκυστήρα. Αυτόι είναι οί λόγοι, γιά τούς όποιους πρέπει νά γνωρίζομε τά ιδιαίτερα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του υδραυλικού συστήματος του έλκυστήρα πού χειριζόμαστε.

2) **Ό δοκός έλξεως**. Άν καί στήν πραγματικότητα δέν είναι κινητήριος μηχανισμός συνδέεται μέ τό ένα άκρο της στο σώμα του έλκυστήρα (σχ. 1.15ιθ), ώστε νά μπορεί νά στρέφεται. Στο πίσω μέρος της στηρίζεται μέ ένα πλαίσιο στο σώμα του έλκυστήρα καί σταθεροποιείται στήν έπιθυμητή θέση μέ δύο πείρους. Στο άλλο άκρο της, όπου έφαρμόζει ό πείρος γιά τή σύνδεση των έργαλείων ρυμουλκήσεως, είναι διάτρητη. Άνάλογα μέ τό ρυμουλκούμενο έργαλείο ή μηχανήμα ρυθμίζεται τό ύψος της από τό έδαφος, τό μήκος της καί ή θέση της προς τά δεξιά καί άριστερά. Αυτή ή ρύθμιση γίνεται πάνω στο πλαίσιο πού στηρίζεται στο πίσω τμήμα του έλκυστήρα. Έτσι έπιτυγχάνεται μεγαλύτερη έλκτική δύναμη, ένω αφήνεται άρκετό βάρος στους πρόσθιους τροχούς του έλκυστήρα γιά νά διευκολύνεται ή όδήγηση. Έπί πλέον μέ τή δοκό έλξεως μπορεί νά ρυθμισθεί καί ή απόσταση του δυναμοδότη από τό σημείο συνδέσεως των έργαλείων στον έλκυστήρα.



Σχ. 1.15η.

Ἡ ἐξάρτηση ἀναρτήσεως τοῦ γεωργικοῦ ἔλκυστήρα. α) Ἀνω δεσμοί. β) Κάτω δεσμοί. γ) Ράβδοι στηρίξεως καὶ δ) βραχίονες ἀνυψώσεως.

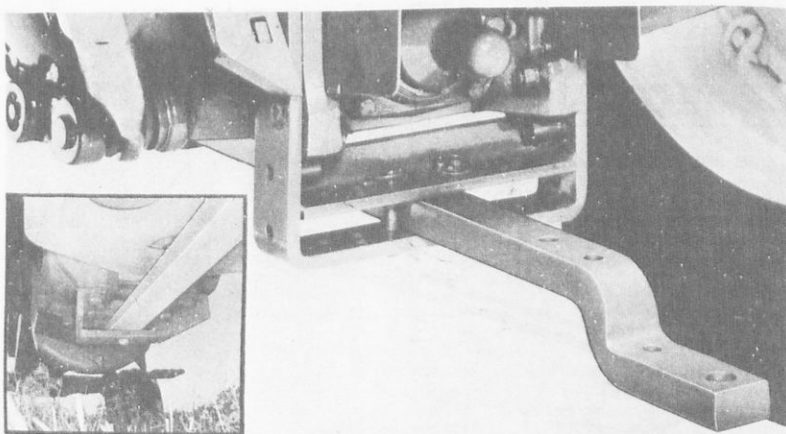
Σέ ὁρισμένους ἔλκυστές χρησιμοποιεῖται ἡ αἰωρούμενη δοκός ἔλξεως γιὰ τὴν ἔλξη μεγάλων μηχανημάτων (σχ. 1.15κ). Ἡ αἰωρούμενη δοκός μπορεῖ νά ρυθμισθεῖ ὅπως καὶ ἡ προηγούμενη.

1.16 Οἱ μηχανισμοὶ ὁδηγήσεως καὶ πεδήσεως.

Μέ τὸ μηχανισμό ὁδηγήσεως ὁ χειριστὴς κατευθύνει τὸν ἔλκυστήρα πρὸς ὁποιαδήποτε διεύθυνση ἐπιθυμεῖ. Γιὰ νά ἐξουδετερωθεῖ ἐξ ἄλλου ἡ κινητικὴ ἐνέργεια, ποὺ ἀποκτᾷ ὁ ἔλκυστήρας κατὰ τὴν κίνησή του καὶ νά ἀκίνητοποιηθεῖ τὸ ὄχημα, ὁ χειριστὴς χρησιμοποιεῖ τὸ μηχανισμό πεδήσεως (φρένα).

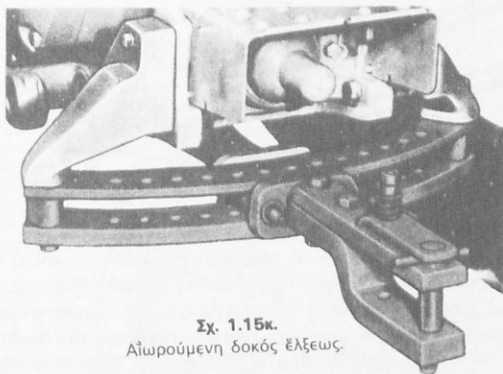
α) Ὁ μηχανισμὸς ὁδηγήσεως.

Στοὺς τροχοφόρους ἔλκυστές εἶναι σχεδόν ὁμοιοι ὡς πρὸς τὰ βασικά του μέ-



Σχ. 1.15θ.

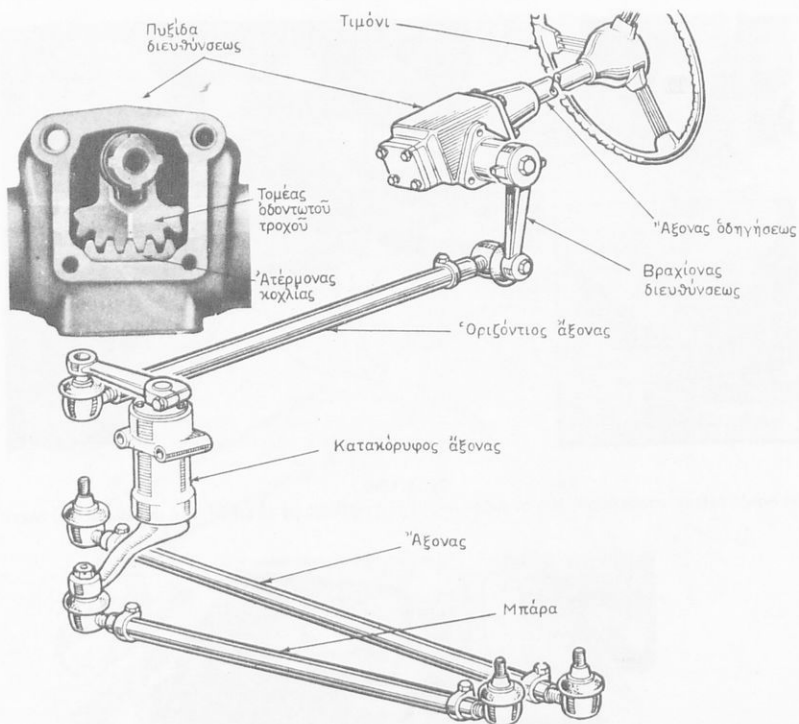
Ἡ δοκός ἔλξεως σταθεροποιεῖται σέ διάφορες θέσεις ἀνάλογα μέ τό ἐργαλεῖο ἢ μηχανήμα πού ἔλκεται.



Σχ. 1.15κ.

Αἰωρούμενη δοκός ἔλξεως.

ρη. Ἐάν ὁμως μελετηθοῦν οἱ διάφοροι τύποι ἐλκυστήρων, θά βρεθοῦν πολλές διαφορές στά συστήματα ὁδηγήσεώς τους. Τό σύστημα ὁδηγήσεως (σχ. 1.16α) ἀποτελεῖται ἀπό τό **τιμόνι**, τό ὁποῖο συνδέεται στό ἓνα ἄκρο τοῦ **ἄξονα ὁδηγήσεως**, ἀπό τόν **ἀτέρμονα κοχλία**, πού συνδέεται στό ἄλλο ἄκρο τοῦ ἄξονα ὁδηγήσεως. Ὁ ἀτέρμονας κοχλίας συμπλέκεται μέ ἓνα **τομέα ὁδοντωτοῦ τροχοῦ** (μισό γρανάζι), στόν ὁποῖο συνδέεται μέ πολυσφίγη ὁ **βραχίονας διευθύνσεως**. Ὁ βραχίονας διευθύνσεως συνδέεται μέ τό μοχλό, πού περιστρέφει τόν τροχό μέ τή βοήθεια μιᾶς **μπάρας**. Στήν περίπτωση τῶν ἐλκυστήρων γραμμικῶν καλλιεργείων, ὅπου οἱ μπροστινοί τροχοί εἶναι ὁ ἓνας κοντά στόν ἄλλο ἢ ἔχουν μόνον ἓνα ἀντί γιά δύο μπροστινοὺς τροχοὺς ἢ κατασκευή τοῦ συστήματος εἶναι πολύ πιό ἀπλή (σχ. 1.16β).



Σχ. 1.16α.

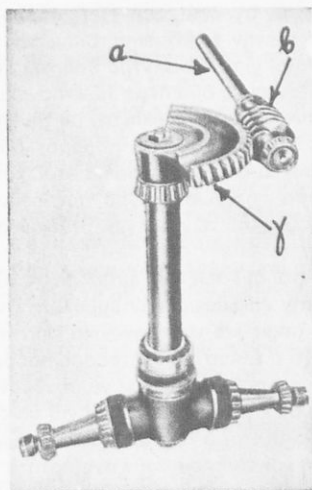
Σύστημα οδήγησης τετράτροχου έλκυστήρα.

Όταν ο χειριστής περιστρέφει τό τιμόνι, περιστρέφεται καί ὁ ατέρμονας κοχλίας, ὁ ὁποῖος μεταδίδει τήν κίνησή του στόν τομέα τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ. Μαζί μέ τόν ὀδοντωτό τροχό περιστρέφεται καί ὁ βραχίονας διευθύνσεως, ὅπου ἡ κίνησή του μεταδίδεται στό μοχλό, πού περιστρέφει συνήθως τόν ἀριστερό τροχό μέσω τῆς μπάρας. Ἡ κίνηση ἀπό τόν ἀριστερό τροχό μέ ἕναν ἄξονα μεταδίδεται καί στό δεξιό τροχό.

β) Ὁ μηχανισμός πεδήσεως τῶν έλκυστήρων.

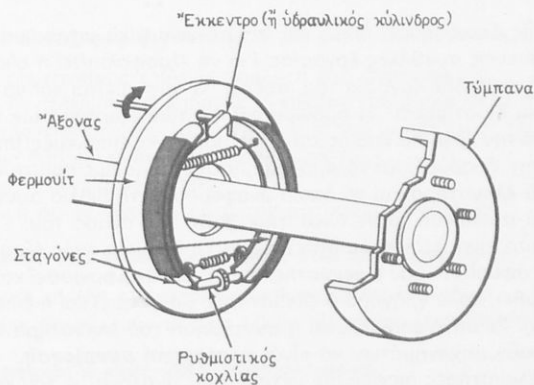
Οἱ πέδες (φρένα) διακρίνονται συνήθως σέ δύο κατηγορίες: Σέ φρένα μέ **σιαγόνες** καί σέ φρένα μέ **δίσκους** καί ἀνάλογα μέ τόν τρόπο πού ἐφαρμόζεται ἡ λειτουργία τους σέ **μηχανικά** καί **ὕδραυλικά**.

Τά φρένα μέ **σιαγόνες** (σχ. 1.16γ) ἀποτελοῦνται ἀπό τό τύμπανο, πού συνδέεται σταθερά στόν κινητήριο ἄξονα. Μέσα στό τύμπανο στερεώνονται οἱ **σιαγόνες** μέ τό ἕνα ἄκρο τους στό σταθερό δίσκο ἔτσι, ὥστε νά μποροῦν νά περιστραφοῦν, ἐνῶ τά ἄλλα δύο ἄκρα συγκρατοῦνται μέ ἕνα ἐλατήριο σέ ἐπαφή μέ τό μηχανισμό πού θά τίς ἀναγκάσει νά ἀνοίξουν. Ἡ ἐξωτερική ἐπιφάνεια τῶν **σιαγόνων** ἐπενδύε-



Σχ. 1.16β.

Σύστημα διευσθύνσεως έλκυστήρων γραμμικών καλλιερχειών. α) Άξονας διευσθύνσεως, β) Άτέρμονας κοχλίας καί γ) τομέας όδοντωτού τροχοῦ.



Σχ. 1.16γ.

Φρένα με σιαγόνες.

ται μέ φερμουίτ (όπως καί ό δίσκος του συμπλέκτη) καί απέχει μερικά χιλιοστά από την έσωτερική έπιφάνεια του τυμπάνου, ώστε νά μήν έφάπτονται.

Στά **μηχανικά φρένα** μέ τό πάτημα του ποδομοχλού των φρένων, ή δύναμη μεταφέρεται μηχανικά στο έκκεντρο, πού αναγκάζει τίς σιαγόνες νά άνοίξουν, όποτε

οι επιφανείες τους, που έχουν την επένδυση με τὰ φερμουίτ, εφάπτονται στο έσω-τετικό του τυμπάνου και με την τριβή ακινητοποιείται τό τύμπανο.

Στά **υδραυλικά φρένα** αντί για τό εκκεντρο υπάρχει ένας κύλινδρος με δύο έμβολάκια, στα όποια εφάπτονται τὰ δύο άκρα των σιαγόνων με τη βοήθεια ενός έλατηρίου. Ό κύλινδρος συνδέεται με σωληνάκι με την έμβολοφόρο άντλία της όποιας τό έμβολο συνδέεται μηχανικά με τόν ποδομοχλό των φρένων. Κάθε κύλινδρος αντίστοιχέι σέ ένα μοχλό και οι κύλινδροι αυτοί, καθώς και τό σωληνωτό δί-κτυο, είναι γεμάτα με ύγρό, τό γνωστό ύγρό των φρένων.

Μέ τό πάτημα του ποδομοχλού των φρένων μετακινείται τό έμβολο της άντλίας και πιέζει τὰ ύγρά.

Ή πίεση αυτή μεταδίδεται άμέσως στα κυλινδράκια των τροχών. Έτσι ή δύναμη, που αναπτύσσεται στην επιφάνεια των έμβόλων, άνοίγει τίς σιαγόνες και οι τροχοί ακινητοποιούνται, όπως και στό μηχανικό σύστημα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ό έλκυστήρας έχει δύο ποδομοχλούς φρένων, ένα για κάθε κινητήριο τροχό. Οι ποδομοχλοί πρέπει να συνδέονται με τό μηχανισμό που υπάρχει, όταν ό έλκυστήρας κινείται στό δρόμο για να ένεργοούν οι δύο ποδομοχλοί ταυτόχρονα. Όταν εργάζεται ό έλκυστήρας στό χωράφι, πρέπει να άποσυνδέονται για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν άνεξάρτητα και με άνάλογο φρενάρισμα του δεξιού ή άριστερου τροχού διευκολύνονται οι έλιγμοί του έλκυστήρα.

1.17 Στοιχειώδης συντήρηση του γεωργικού έλκυστήρα γενικά.

Ό γεωργικός έλκυστήρας, όπως και όλα τὰ γεωργικά μηχανήματα, εργάζεται κάτω από δυσμενείς συνθήκες εργασίας. Για να εξασφαλισθεί ή οικονομική, ή άποδοτική και ή άσφαλής εργασία του, πρέπει να συντηρείται και να ελέγχεται σέ τακτικά χρονικά διαστήματα. Ή πρόωρη φθορά των εξαρτημάτων του, οι καθυστερήσεις κατά την εργασία καθώς και οι πολυδάπανες έπισκευές, μπορούν να περιορισθούν όταν εφαρμόζεται τό πρόγραμμα συντηρήσεως που συνιστά ό κατασκευαστής του έλκυστήρα και τό όποιο αναφέρεται στό βιβλίο συντηρήσεως και χειρισμού, που συνοδεύει κάθε έλκυστήρα κατά την αγορά του.

Ή συντήρηση είναι κάτι περισσότερο από τη λίπανση ενός εξαρτήματος, που άρχισε ήδη να σφυρίζει. Εάν ό χειριστής περιμένει να έμφανισθεί κάποιο πρόβλημα, για να επέμβει, πολύ γρήγορα ό έλκυστήρας θά φθαρεί και ή έπισκευή του θά είναι δαπανηρή. Γι' αυτό επιβάλλεται ή συντήρηση του έλκυστήρα όπως και των άλλων γεωργικών μηχανημάτων να είναι **προληπτική συντήρηση**.

Έπειδή οι έλκυστήρες διαφέρουν μεταξύ τους άνάλογα με τόν κατασκευαστή τους και μάλιστα παρατηρούνται διαφορές άκόμα και μεταξύ των διαφόρων τύπων του ίδιου κατασκευαστή, θά αναφερθούν στό βιβλίο αυτό οι γενικές οδηγίες συντηρήσεως του έλκυστήρα, που ανταποκρίνεται σ' όλους τούς τύπους έλκυστήρων. Τίς είδικές οδηγίες, όπως π.χ. τά χρονικά διαστήματα συντηρήσεως του κάθε έλκυστήρα, ή θέση των μερών, που πρέπει να συντηρούνται, καθώς και άλλες τεχνικές οδηγίες στό θέμα αυτό, υπάρχουν στό βιβλίο συντηρήσεως και χειρισμού.

Ή συντήρηση του γεωργικού έλκυστήρα διακρίνεται σέ:

α) 'Ημερήσια συντήρηση ή συντήρηση για κάθε 10 εργάσιμες ώρες.

1) **Φίλτρο αέρα.** Έλεγχος του προφίλτρου. Εάν η στάθμη της ξένης ύλης πλησιάζει την ένδεικτική γραμμή, αφαιρείται το φίλτρο και καθαρίζεται. Όταν το κυρίως φίλτρο είναι τύπου «λουτρού λαδιού» ελέγχεται η στάθμη του λαδιού και η στάθμη της ξένης ύλης στον πυθμένα του δοχείου. Εάν η στάθμη της ξένης ύλης είναι περίπου 1,5 έως 2 cm καθαρίζεται και συμπληρώνεται με λάδι έως τη γραμμή της κανονικής στάθμης. Τα φίλτρα ξηρού τύπου δεν χρειάζονται ημερήσια συντήρηση. Όπωςδήποτε όμως, ανάλογα με τον τύπο, ελέγχεται η αυτόματη βαλβίδα που αποβάλλει τις ξένες ύλες ή αδειάζεται το δοχείο που συγκεντρώνεται η σκόνη.

2) **Έλαιολεκάνη.** Ελέγχεται η στάθμη του λαδιού και συμπληρώνεται. Ο έλεγχος γίνεται μερικά λεπτά μετά από το σβήσιμο της μηχανής, για να έχουν στραγγίσει τα λάδια στην έλαιολεκάνη.

3) **Ψυγείο.** Ελέγχεται η στάθμη του ψυκτικού υγρού, ώστε να είναι 2 έως 5 cm κάτω από το λαιμό του ψυγείου ανάλογα με το σύστημα. Ποτέ δε γεμίζουμε το ψυγείο μέχρι επάνω. Το υπό πίεση σύστημα ψύξεως των σημερινών έλκυστήρων χρειάζεται χώρο για τη διαστολή με την αύξηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού.

4) **Λιπαντήρες** (γρασσαδόροι). Λιπαίνονται με γράσσο γενικής χρήσεως κατά διαστήματα που συνιστά ο κατασκευαστής.

5) **Ποτήρι καυσίμων.** Ελέγχεται και εάν υπάρχουν κατακάθια νερού και άλλων ξένων υλών αφαιρείται και καθαρίζεται.

6) **Τροχοί.** Ελέγχεται η πίεση των ελαστικών και το σφύξιμο των κοχλιών.

7) **Αντλία πετρελαίου.** Ελέγχεται η στάθμη του λαδιού και συμπληρώνεται.

β) Έβδομαδιαία συντήρηση ή συντήρηση για κάθε 50 εργάσιμες ώρες.

1) Έλεγχος της στάθμης του ηλεκτρολύτη στο συσσωρευτή.

2) Έλεγχος της στάθμης του λαδιού στο κιβώτιο του υδραυλικού συστήματος.

3) Έλεγχος της στάθμης του λαδιού στο σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως.

4) Καθάρισμα του φίλτρου αέρα ξηρού τύπου.

5) Καθάρισμα του άναπνευστήρα.

6) Επανάληψη όσων γίνονται κατά την ημερήσια συντήρηση.

γ) Συντήρηση κάθε δύο εβδομάδες ή κάθε 100 εργάσιμες ώρες.

1) Άλλαγή λαδιού της έλαιολεκάνης και του φίλτρου λαδιού.

2) Επανάληψη όσων γίνονται στίς 10 και 50 ώρες λειτουργίας.

δ) Συντήρηση μηνιαία ή κάθε 250 εργάσιμες ώρες.

1) Καθαρισμός και ρύθμιση του διακένου των σπινθηριστών (μπουζί) ή αντικατάστασή τους.

2) Καθαρισμός του συσσωρευτή.

3) Καθαρισμός του ποτηριού του καυσίμου.

4) Ρύθμιση του άναμκτηρά στίς βενζινομηχανές.

5) Ρύθμιση της ελεύθερης διαδρομής του ποδομοχλού του συμπλέκτη.

6) Έλεγχος ώστε οι ιμάντες να διατηρούνται τεντωμένοι.

- 7) Λίπανση του ώθιστικού ρουλεμάν του συμπλέκτη.
- 8) Έπανάληψη ὧσων γίνονται στίς 10 καί 50 ὥρες λειτουργίας.

ε) Συντήρηση κάθε δύο μήνες ἤ 500 ἐργάσιμες ὥρες.

- 1) Έλεγχος καί ρύθμιση τοῦ διανομέα στίς βενζινομηχανές.
- 2) Έλεγχος τοῦ χρονισμοῦ τοῦ συστήματος ἀναφλέξεως στίς βενζινομηχανές.
- 3) Έλεγχος καί ἐπισκευή τῆς μίζας καί τοῦ δυναμό.
- 4) Ἀντικατάσταση ἢ καθαρισμός τῶν φίλτρων πετρελαίου.
- 5) Έπανάληψη ὧσων γίνονται στίς 10, 50, 100 καί 250 ὥρες λειτουργίας.

στ) Ἐτήσια συντήρηση ἢ συντήρηση γιά 1000 ἐργάσιμες ὥρες.

- 1) Γενικό καθαρίσμα τοῦ συστήματος τοῦ φίλτρου ἀέρα.
- 2) Ἀντικατάσταση τοῦ λαδιοῦ τοῦ συστήματος μεταδόσεως τῆς κινήσεως.
- 3) Ἀντικατάσταση τοῦ λαδιοῦ τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος.
- 4) Καθαρισμός τῶν ρουλεμάν τῶν μπροσθίων τροχῶν καί λίπανσή τους.
- 5) Καθαρισμός τοῦ συστήματος ψύξεως.
- 6) Έπανάληψη ὧσων γίνονται στίς 10, 50, 100, 250 καί 500 ἐργάσιμες ὥρες.

ζ) Προετοιμασία τοῦ ἔλκυστήρα γιά ἀποθήκευση κατά τίς νεκρές περιόδους.

- 1) Ἐλέγχεται προσεκτικά ὁ ἔλκυστήρας καί καταγράφονται τά ἐξαρτήματα, πού χρειάζονται ἐπισκευή ἢ ἀντικατάσταση.
- 2) Καθαρίζεται ἐξωτερικά ὁ ἔλκυστήρας.
- 3) Ἀδειάζεται τό λάδι τοῦ κιβωτίου ταχυτήτων. Ἡ ἀλλαγὴ γίνεται μετὰ ἀπὸ προηγούμενη ἐργασία, ὥστε νά εἶναι τά λάδια ζεστά. Κατόπιν γεμίζει τό κιβώτιο μέ νέο λάδι καί λειτουργεῖ γιά λίγο ὁ ἔλκυστήρας, ὥστε νά κυκλοφορήσει τό λάδι σέ ὅλα τά τριβόμενα μέρη.
- 4) Καθαρίζονται καί λιπαίνονται τά ρουλεμάν τῶν τροχῶν.
- 5) Ἀδειάζεται τό λάδι τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος μετὰ ἀπὸ προηγούμενη λειτουργία καί ζέσταμά του καί πληροῦται τό σύστημα μέ νέο λάδι. Τέλος λειτουργεῖ τό ὑδραυλικό σύστημα γιά μερικά λεπτά.
- 6) Ὁδηγεῖται ὁ ἔλκυστήρας στό ἐπιθυμητό μέρος.
- 7) Ἀδειάζεται ἡ ἀποθήκη καυσίμου.
- 8) Ἀφαιρεῖται καί καθαρίζεται τό ποτήρι καυσίμου καί ἀντικαθίστανται τά φίλτρα καυσίμου.
- 9) Μερικὴ πλήρωση μέ καύσιμο τῆς ἀποθήκης καυσίμου.
- 10) Λειτουργία τῆς μηχανῆς γιά μερικά λεπτά καί ἄδειασμα τῆς ἀποθήκης καυσίμου.
- 11) Ἀδειασμα τοῦ σωληνωτοῦ δικτύου τροφοδοσίας τοῦ καυσίμου καί τοῦ ἀναμικτήρα.
- 12) Σκέπασμα τῶν σωλῆνων εἰσαγωγῆς καί ἐξαγωγῆς καθὼς καί τῶν ἀναπνευστήρων τῆς μηχανῆς τοῦ συστήματος μέ πλαστικούς σάκκους καί ταινία.
- 13) Ἀφαίρεση τοῦ συσσωρευτῆ καί τοποθέτησή του σέ ξηρὸ καί δροσερὸ μέρος. Έλεγχος τῆς πυκνότητος τοῦ ἠλεκτρολύτη καί τῆς στάθμης του κάθε μήνα καί ἐάν χρειάζεται φόρτιση.
- 14) Ἀφαίρεση τῶν ἀντιβάρων ἀπὸ τὸν ἔλκυστήρα.

- 15) Ἀφαίρεση τῶν τροχῶν ἢ τοποθέτηση τοῦ ἔλκυστήρα σέ ὑποστηρίγματα.
- 16) Ἐάν ὁ συμπλέκτης εἶναι ξηροῦ τύπου τόν ἀσφαλίζομε, ὥστε νά εἶναι ἀπομωμένος (πατημένος).
- 17) Χαλάρωση τῶν ἱμάντων.
- 18) Λίπανση μέ λίπος (γράσσο) τῶν ἀλυσίδων.
- 19) Σκέπασμα μέ γράσσο ὅλων τῶν ἐπιφανειῶν πού δέν εἶναι βαμένες.
- 20) Λίπανση ὅλων τῶν μερῶν πού συνήθως λιπαίνονται.
- 21) Καθάρισμα κάθε ὀξειδωμένου μέρους καί βαφή του γιά νά μὴν ἐπεκταθεῖ ἡ ὀξείδωση.
- 22) Κάλυψη τοῦ ἔλκυστήρα μέ ἀδιάβροχο ἂν δέν εἶναι κάτω ἀπὸ ὑπόστεγο.

η) Προετοιμασία τοῦ ἔλκυστήρα γιά τὴν ἐργασία μετὰ ἀπὸ τὴν ἀποθήκευση.

- 1) Ἐλευθέρωση τοῦ συμπλέκτη.
- 2) Ἐλεγχος πιέσεως τῶν ἐλαστικῶν.
- 3) Τοποθέτηση τῶν τροχῶν, ἔάν εἶχαν ἀφαιρεθεῖ.
- 4) Ἀφαίρεση τῶν ὑποστηρίγμάτων, ὥστε ὁ ἔλκυστήρας νά πατήσῃ στό ἔδαφος.
- 5) Ἐλεγχος καί τοποθέτηση στὸν ἔλκυστήρα τοῦ φορτισμένου συσσωρευτῆ.
- 6) Ἐλεγχος τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ στὴν ἐλαιολεκάνη.
- 7) Ἐλεγχος τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος.
- 8) Ἐλεγχος τῆς στάθμης τοῦ λαδιοῦ στὸ σύστημα μεταδόσεως τῆς κινήσεως.
- 9) Ρύθμιση τῶν ἱμάντων καί ἀλυσίδων.
- 10) Πλήρωση τῆς ἀποθήκης καυσίμου.
- 11) Λειτουργία τῆς μηχανῆς ἐν στάσει γιά μερικά λεπτά μέ λίγες στροφές. Ἐλεγχος τῆς κανονικῆς λειτουργίας πρὶν χρησιμοποιηθεῖ ὁ ἔλκυστήρας.

1.18 Μέτρα ἀσφάλειας καί προϋποθέσεις καλοῦ χειρισμοῦ τοῦ ἔλκυστήρα.

Ἡ ἀσφάλεια τοῦ χειριστῆ καί τῶν συνανθρώπων του εἶναι τό σημαντικότερο ἀπ' ὅλα τὰ θέματα, πού ἀναπτύσσονται στὸ βιβλίο αὐτό. Ὁ ἔλκυστήρας εἶναι ὀγκῶδες, βαρὺ καί μεγάλης ἰσχύος ὄχημα, γι' αὐτὸ χρειάζεται νά τηροῦνται μέ προσοχή οἱ κανόνες ἀσφάλειας κατὰ τὴν ἐργασία του στὸ χωράφι ἢ κατὰ τὴν κίνησή του σέ δημόσιους δρόμους, ὥστε νά μὴ γίνεται (ὅπως συχνά συμβαίνει) αἰτία ἀτυχημάτων. Οἱ σύγχρονοι ἔλκυστῆρες προσφέρουν πολλὰ μέσα ἀσφάλειας, ἀπομένει δέ στὸ χειριστὴ νά τοῦ γίνῃ συνήθεια ἢ χρησιμοποίησή τους καί ἡ ἐφαρμογὴ τῶν κανόνων ἀσφάλειας. Πρέπει ὁ χειριστὴς νά γνωρίζει τίς αἰτίες πού προκαλοῦν τὰ ἀτυχήματα, ὥστε νά τίς ἀποφεύγει.

Τὰ μέτρα ἀσφάλειας πού θὰ περιγραφοῦν στὸ κεφάλαιο αὐτό εἶναι:

α) Ἡ ἀσφάλεια πρὶν ἀπὸ τὴ λειτουργία τοῦ ἔλκυστήρα.

Πρὶν ἐπιχειρήσῃ ὁ χειριστὴς νά κινήσῃ τὸν ἔλκυστήρα, πρέπει νά διαβάσῃ μέ προσοχὴ τὸ ἐγχειρίδιο χρήσεως καί συντηρήσεώς του. Ὅσα περισσότερα γνωρίζει γιά τὸν ἔλκυστήρα του, τόσο καλύτερα εἶναι προετοιμασμένος γιά τὴν ἀσφαλὴ λειτουργία του.

Κατὰ τὴν ἐκκίνηση, ἂν ὁ ἔλκυστήρας βρίσκεται σέ κλειστὸ χῶρο, ἀνοίγονται οἱ πόρτες τοῦ κτηρίου γιά νά ἐξασφαλισθεῖ καλὸς ἀερισμὸς, γιὰ τὰ καυσαέρια καί οἱ

άναθυμιάσεις του κινητήρα είναι δηλητηριώδη.

Ο έλκυστήρας καθαρίζεται πριν από την έκκίνηση.

Τά λάδια, τά λίπη, ή λάσπη στη σκάλα ή στην εξέδρα προκαλούν ατυχήματα στους γύρω τους.

Τά λάστιχα του έλκυστήρα ελέγχονται για την κανονική πίεσή τους. Λάστιχα με μειωμένη πίεση καταστρέφονται γρήγορα, ενώ με υπερβολική πίεση αναπηδούν πολύ και ο έλκυστήρας ανατρέπεται εύκολότερα.

Ο χειριστής ελέγχει, ώστε όλοι οι προφυλακτήρες και τά καλύμματα νά είναι καλά στερεωμένα στη θέση τους καθώς και την καλή λειτουργία των οργάνων του έλκυστήρα. "Ενας καλός χειριστής πάντοτε χρησιμοποιεί τή σκάλα και κρατιέται από τίς χειρολαβές, όταν ανεβαίνει στον έλκυστήρα, πρέπει δέ νά είναι ιδιαίτερα προσεκτικός όταν ο έλκυστήρας δέ διαθέτει αυτά τά μέσα. Τέλος τό κάθισμα ρυθμίζεται έτσι ώστε όλα τά μέσα για τόν έλεγχο του έλκυστήρα νά μπορούν νά χρησιμοποιηθούν εύκολα από τό χειριστή.

β) 'Η ασφάλεια κατά την έκκίνηση του έλκυστήρα.

Πριν τεθεί σέ λειτουργία ο κινητήρας, πρέπει τά υδραυλικά χειριστήρια νά βρίσκονται στό νεκρό σημείο, ο δυναμοδότης νά είναι απομονωμένος, τά φρένα ασφαλισμένα, ο μοχλός ταχυτήτων σέ νεκρό σημείο και ο ποδομοχλός του συμπλέκτη πατημένος.

γ) 'Η ασφάλεια κατά την άκίνητοποίηση του έλκυστήρα.

Γιά την ασφαλή κινητοποίηση του έλκυστήρα δέν είναι αρκετό μόνο τό πάτημα των φρένων και τό σβήσιμο τής μηχανής. Πάντοτε πρέπει νά ελαττώνονται οι στροφές τής μηχανής πριν χρησιμοποιηθούν ομοιόμορφα τά φρένα και των δύο τροχών. Κατόπιν απομονώνεται ο δυναμοδότης, τά ανυψωμένα έργαλεία χαμηλώνονται ώστε νά άκουμπούν στό έδαφος, τοποθετείται ο μοχλός αλλαγής ταχυτήτων στη θέση σταθμεύσεως και τέλος σβήνει ή μηχανή και αφαιρείται τό κλειδί του διακόπτη.

δ) 'Η ασφάλεια κατά τή λειτουργία του έλκυστήρα.

Στοιχεία άπαραίτητα για την ασφαλή οδήγηση του έλκυστήρα είναι ή έτοιμότητα, ή καλή ύγεια και ή καλή φυσική κατάσταση του χειριστή, καθώς και ή έμπειρία του και ή τεχνική κατάρτισή του. Γι' αυτό ο χειρισμός του έλκυστήρα πρέπει νά άνατίθεται μόνο σέ άτομα πού έχουν τά άπαραίτητα προσόντα.

Ο χειριστής δέν πρέπει νά επιτρέπει δεύτερο άτομο νά βρίσκεται επάνω στον έλκυστήρα. Ο έλκυστήρας είναι κατασκευασμένος για ένα άτομο, τό χειριστή και δέν υπάρχει ασφαλής θέση για δεύτερο.

Κατά την εργασία στό χωράφι ελέγχεται ή περιοχή προσεκτικά για αϋλάκια, φράχτες και άλλα έμπόδια.

Ο χειρισμός του έλκυστήρα δυσκολεύεται σέ χωράφια με λάσπη και σέ παγωμένες ή χιονισμένες επιφάνειες, γι' αυτό ο χειριστής ρυθμίζει τόν τρόπο εργασίας ανάλογα με τίς συνθήκες. Οι άπότομες στροφές και τά διάφορα έμπόδια είναι πió επικίνδυνα σέ επικλινή έδάφη.

“Όταν χρησιμοποιούνται φερόμενα έργαλεϊα, πρέπει να τοποθετούνται στον έλκυστήρα τά ανάλογα αντίβαρα για τή σταθερότητά του.

Πάντοτε ο χειριστής πρέπει να κάθεται στο κάθισμά του, όταν εργάζεται σε ανώμαλα έδαφη, γιατί ένα τίναγμα του έλκυστήρα μπορεί να τον πετάξει κάτω και να βρεθεί κάτω από τό έργαλεϊο, πού ακολουθεί πίσω από τόν έλκυστήρα.

“Όταν πραγματοποιείται μιά στροφή, πάντοτε στρέφεται πρώτα τό τιμόνι καί μετά χρησιμοποιείται τό ανάλογο φρένο, για να βοηθήσει στην πραγματοποίηση τής στροφής. Με τόν τρόπο αυτό αποφεύγεται ή ανατροπή του έλκυστήρα καί πολλές άλλες δυσάρεστες συνέπειες.

‘Η οδηγηση του έλκυστήρα να γίνεται μακριά από χανδάκια ή χαράδρες, γιατί μέ τό βάρος του έλκυστήρα είναι εύκολο να υποχωρήσει τό έδαφος καί να βρεθεί μέσα στο χανδάκι. Σε περιπτώσεις πού γίνεται προσπάθεια να βγει ο έλκυστήρας από βαθύ χανδάκι ή να ανέβει ένα μέρος μέ απότομη κλίση, είναι καλύτερα να οδηγείται με τήν οπισθεν για να αποφεύγεται ή ανατροπή του.

Τά γεωργικά έργαλεϊα καί κάθε φορτίο, πού έλκεται από τόν έλκυστήρα, πρέπει να συνδέεται στην έλξη. Έτσι αποφεύγεται ο κίνδυνος ανατροπής του έλκυστήρα προς τά πίσω. “Όταν χρησιμοποιείται αλυσίδα ή συρματοσχοινο για τήν έλξη των έργαλειων, χρειάζεται προσοχή, ώστε τό τέντωμά τους να γίνει σιγά - σιγά, γιατί υπάρχει κίνδυνος από τό απότομο τράβηγμα να σπάσει καί να προξενήσει ατύχημα.

Κατά τήν εργασία του έλκυστήρα, οί προφυλακτήρες του καθώς καί τά άλλα έργαλεϊα πρέπει να είναι στη θέση τους καλά στερεωμένα καί τά ρούχα του χειριστή, να είναι έφαρμοστά γιατί υπάρχει κίνδυνος να έμπλακούν στα κινούμενα εξαρτήματα.

“Ένα κουτί πρώτων βοηθειών καί ένας πυροσβεστήρας πρέπει πάντοτε να συνοδεύουν τόν έλκυστήρα, για να χρησιμοποιούνται σε περίπτωση ατυχήματος ή πυρκαϊάς.

Κατά τήν εργασία του έλκυστήρα ή ασφάλεια είναι ή πρώτη φροντίδα. ‘Η φροντίδα αυτή πρέπει να είναι ακόμα μεγαλύτερη, όταν ο έλκυστήρας κυκλοφορεί σε δημόσιους δρόμους. Κάθε χρόνο ένας μεγάλος αριθμός χειριστών χάνουν τή ζωή τους ή τραυματίζονται σε τροχαία ατυχήματα. Με λίγο περισσότερη φροντίδα, προσοχή καί έτοιμότητα πολλά από τά ατυχήματα αυτά θά είχαν προληφθεί.

Σε όλες σχεδόν τίς γεωργικές έκμεταλλεύσεις ο πολυτεμαχισμός τής γής αναγκάζει τούς έλκυστήρες, όταν μετακινούνται από τό ένα χωράφι στο άλλο, αλλά καί από τό σπίτι στα διάφορα χωράφια, να κινείται στους δημόσιους δρόμους. ‘Εάν ή μεταφορά του έλκυστήρα ή των άλλων γεωργικών μηχανημάτων πρόκειται να γίνει σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, είναι καλύτερα να μεταφέρονται με άλλα μεταφορικά μέσα.

Πρίν ξεκινήσουμε για τό δημόσιο δρόμο, ελέγχουμε τόν έλκυστήρα καί τό έργαλεϊο, πού συνδέεται πίσω του, ώστε να βρίσκεται σε καλή κατάσταση καί τό έργαλεϊο να είναι σωστά συνδεδεμένο στον έλκυστήρα. ‘Ο έλεγχος του έλκυστήρα αφορά στα ίδια πράγματα, πού αναφέραμε κατά τήν εργασία του έλκυστήρα στο χωράφι καί επί πλέον:

— Συμπλέκομε τούς ποδομοχλούς των φρένων, ώστε να λειτουργούν ταυτόχρονα καί ελέγχουμε τή λειτουργία των φρένων.

— ‘Ελέγχουμε τά σήματα φωτισμού καί σωστής σημάνσεως, ώστε να λειτουργ-

γούν κανονικά, να είναι καθαρά και στή θέση τους όπως προβλέπει ο κώδικας οδικής κυκλοφορίας.

- 'Ελέγχουμε την κατάσταση και την πίεση των ελαστικών.
- 'Ελέγχουμε τό σύστημα όδηγήσεως.

'Η όδήγηση του έλκυστήρα στην άσφαλο είναι επικίνδυνη πολύ περισσότερο, όταν έλκει άλλα έργαλεϊα. Γι' αυτό πρέπει να θυμάται ο όδηγός με την είσοδό του στην άσφαλο ότι όδηγεί ένα όχημα με μικρή επιτάχυνση και χρειάζεται περισσότερο χρόνο να άναπτύξει ταχύτητα, δηλαδή χρειάζεται περισσότερο χρόνο να περάσει μιά διασταύρωση ή να εισέλθει σ' ένα κυκλοφοριακό δίκτυο.

Κατά την κίνησή του ο έλκυστήρας στο δρόμο πρέπει να κινείται στο δεξιό του δρόμου και επάνω στην άσφαλο, ακόμα και αν τό έργαλεϊο πού έλκει πίσω του έχει μεγάλο πλάτος. Στόν κατήφορο έλαττώνεται ή ταχύτητα νωρίτερα και εάν χρειασθεί πατάμε ελαφρά και τά φρένα του έλκυστήρα. Τό σωστό σέ ένα κατήφορο είναι να τόν κατεβαίνουμε χωρίς να χρειασθεί να πατήσουμε τά φρένα. 'Εάν ο κατήφορος είναι απότομος, σταματούμε τόν έλκυστήρα πρίν άρχίσει ο κατήφορος και βάζουμε τή μικρότερη ταχύτητα. Στόν κατήφορο να μην πατούμε συμπλέκτη, γιατί με τό πάτημα του συμπλέκτη ο έλκυστήρας άποκτϊ μεγάλη ταχύτητα και όταν ξαφνικά τόν άφήσουμε, μπορεί να προκαλέσει στο κιβώτιο τών ταχυτήτων και στο συμπλέκτη σοβαρές ζημιές. Κατά τίς στροφές έλαττώνεται ή ταχύτητα και όταν στρίβει ο έλκυστήρας δεν είναι κατασκευασμένος να πραγματοποιεί στροφές με μεγάλη ταχύτητα και άνατρέπεται εύκολα. Συνεχώς ελέγχουμε τό δρόμο γιά πεζούς, ζώα και άλλα εμπόδια, ώστε να μην ύποχρεωθούμε να άκίνητοποιήσουμε τόν έλκυστήρα απότομα, πράγμα πού πολλές φορές έχει σαν αποτέλεσμα να χάνουμε τόν έλεγχο του. 'Ο χειριστής πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός, όταν έλκει με τόν έλκυστήρα άλλα μηχανήματα, πού δεν του επιτρέπουν να δει πρός τά πίσω, γιατί με μιά άριστερή στροφή μπορεί να μην άντιληφθεί τό όχημα πού έρχεται από πίσω και να συμβεί σοβαρό άτύχημα. Πολλοί δρόμοι είναι στενοί και χωρίς καλή όρατότητα στίς στροφές. Στίς περιπτώσεις αυτές, όταν πλησιάζουμε σέ στροφές ή στην κορυφή ενός άνήφορου με έργαλεϊα μεγάλου πλάτους πίσω από τόν έλκυστήρα, ελέγχουμε τό δρόμο να είναι ελεύθερος, στην άνάγκη κατεβαίνοντας από τόν έλκυστήρα. 'Όταν πίσω μας έχουν συγκεντρωθεί πολλά όχήματα, λόγω τής στενότητας του δρόμου, μόλις συναντήσουμε μιά διαπλάτυνση, πρέπει να σταματήσουμε όσο γίνεται δεξιότερα γιά να προσπεράσουν τά όχήματα πού άκολουθούν.

"Όταν πραγματοποιούμε στροφές είδοποιούμε αυτούς πού μς άκολουθούν με τούς δείκτες πορείας, ταυτόχρονα δέ έλαττώνουμε την ταχύτητα του έλκυστήρα και βγάζουμε τό χέρι πρός την άνάλογη διεύθυνση. Τέλος, πάντοτε πρϊτα σεβόμαστε και τηρούμε τούς κανόνες οδικής κυκλοφορίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

2.1 Γενικά.

Η προετοιμασία του έδαφους για σπορά έχει μεγάλη σημασία, γιατί επηρεάζει πολύ τη μετέπειτα εξέλιξη και απόδοση των φυτών. Οι καλλιεργητικές εργασίες, μέ τις οποίες προετοιμάζεται το έδαφος για σπορά είναι γνωστές από τόσο παλιά όσο και η γεωργία. Μέ το χρόνο βέβαια βελτιώθηκαν σε μέγιστο βαθμό, ενώ ειδικότερα τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την κατεργασία του έδαφους, αναπτύχθηκαν και τελειοποιήθηκαν. Τα εργαλεία αυτά κατατάσσονται ανάλογα με το είδος της εργασίας, για την οποία χρησιμοποιούνται σε άροτρα, φρέζες, καλλιεργητές, σβάρνες και κυλίνδρους, ενώ υπάρχουν και άλλα που χρησιμοποιούνται περισσότερο μετά από το φύτευμα των φυτών όπως π.χ. τα σκαλιστήρια. Μέ τα πρώτα θα ασχοληθούμε στο κεφάλαιο αυτό, ενώ τα δεύτερα θα περιγραφούν στο επόμενο κεφάλαιο.

Τα εργαλεία της πρώτης ομάδας χρησιμοποιούνται σε διάφορο βαθμό ανάλογα με το έδαφος, το είδος της καλλιέργειας, τις κλιματικές συνθήκες και την οικονομική ευχέρεια του αγρότη.

2.2 Ιστορική επισκόπηση.

Στήν προσπάθειά του ο άνθρωπος να διατραφεί πρόσθεσε στην αρχική του ασχολία, το κυνήγι και την καλλιέργεια των φυτών.

Πολύ γρήγορα ανακάλυψε ότι το ανάκατεμα του έδαφους πριν από τη σπορά βελτίωνε τις συνθήκες για το φύτευμα του σπόρου και την ανάπτυξη των φυτών. Η γνώση αυτή και η εφαρμογή της οδήγησαν τελικά στην κατασκευή του άροτρου. Οι Αιγύπτιοι την έκτη περίπου χιλιετηρίδα π.Χ. αναμόχλευαν το έδαφος με ένα μυτερό κλαδί δένδρου, που ήταν καμπυλωτό στο κάτω μέρος και λυγισμένο προς τα πίσω στο επάνω μέρος του. Η χρησιμοποίηση του κλαδιού αυτού σαν εργαλείο κατεργασίας του έδαφους ήταν ένα από τα πρώτα βήματα του ανθρώπου να προσφέρει καλύτερο περιβάλλον στο σπόρο για να βλαστήσει και στο φυτό αργότερα για να αναπτυχθεί. Το κλαδί αυτό με το χρόνο και τη χρήση τελειοποιήθηκε σε άροτρο, και για χιλιάδες χρόνια χρησιμοποιείται σαν εργαλείο για την προετοιμασία του έδαφους για σπορά.

Οι Αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν επίσης το άροτρο. Την κατασκευή του απέδιδαν στον Έλευσίνιο Τριπτόλεμο στον οποίο το υπέδειξε η θεά Δήμητρα. Γνωστό είναι το λεγόμενο Ήσιοδειο άροτρο. Το άροτρο αυτό διέφερε λίγο από το χρη-

σιμοποιούμενο καί σήμερα σέ πολλά μέρη ξύλινο άροτρο (σχ. 2.2). Τό *ύνί* άρχικά ήταν μιά χονδρή μυτερή πέτρα καί άργότερα μιά μεταλλική λεπίδα. Μέ τήν πρόοδο τοῦ πολιτισμοῦ ὁ άνθρωπος ἀφίερωνε περισσότερο χρόνο γιά τήν κατασκευή ἐργαλείων πού θά τόν βοηθοῦσαν νά κάνει τή δουλειά του εὐκολότερη. Τά ἐργαλεῖα αὐτά ἄλλες φορές ἦταν τροποποίηση παλαιότερων καί ἄλλες φορές ἦταν νέες ἀνα-



Σχ. 2.2.

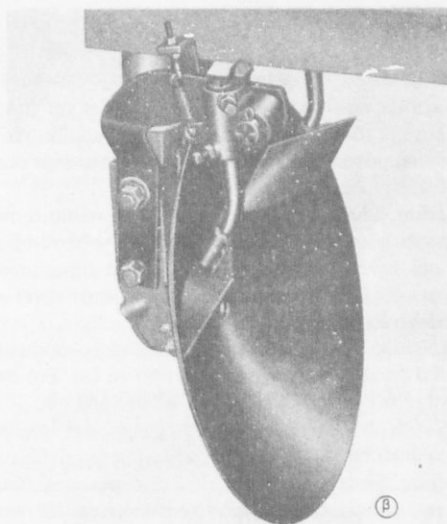
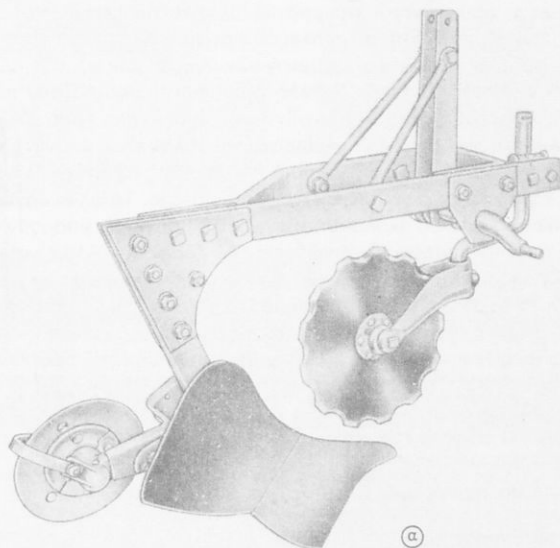
Όργανο μέ ξύλινο ἀλέτρι ζευγμένο σέ βόδια.

καλύψεις. Όρισμένες προσπάθειες καί ἀλλαγές εἶχαν ἐπιτυχία καί ἐγιναν ἀποδεκτές πολύ γρήγορα, ἐνῶ ἄλλες ἀπέτυχαν καί ἐσβησαν ἀμέσως μετά τήν ἐμφάνισή τους. Αὐτές οἱ συνεχεῖς ἀλλαγές καί ἡ καλύτερευση τῶν ἐργαλείων καί τῶν μεθόδων κατεργασίας τοῦ ἐδάφους, βοήθησαν τοὺς ἀγρότες νά γίνουν ἀποδοτικότεροι καί νά παράγουν περισσότερα τρόφιμα γιά τή διατροφή τοῦ πληθυσμοῦ τῆς γῆς.

2.3 Τύποι άρότρου.

Τά άροτρα (σχ. 2.3), μέ τά όποία θά άσχοληθοῦμε στά ἐπόμενα εἶναι δύο τύ-

πων: εκείνα πού διαθέτουν γιά τήν κατεργασία τοῦ ἐδάφους τό **ὕνι** καί ἐκεῖνα πού ἀντί γιά τό ὕνι χρησιμοποιοῦν **δίσκο**. Τά πρῶτα λέγονται **ὕνάρωτρα** καί τά δεύτερα **δισκάτοτρα**, ἔχουν δέ καί τά δύο διάφορες παραλλαγές ὅπως θά δοῦμε παρακάτω.



Σχ. 2.3.

Οἱ δύο τύποι τῶν ἁρότρων: α) Μὲ ὕνι. β) Μὲ δίσκο.

2.4 Ύνάρωτρα.

Τά ύνάρωτρα εἶναι ἀπό τά πιό ἀξιόλογα ἐργαλεῖα πού χρησιμοποιοῦνται σέ ὅλο τόν κόσμο γιά νά θρυμματίσουν καί νά ἀναστρέφουν τό ἔδαφος. Μέ τό ύνάρωτρο τό ἔδαφος κόβεται, χαλαρώνεται, θρυμματίζεται, ἀναστρέφεται, ἐπίσης καλύπτονται τά φυτικά ὑπολείμματα καί καταπολεμοῦνται τά ζιζάνια ἀποτελεσματικά. Δυστυχῶς ἡ ἀπόδοση, ποιοτική καί οἰκονομική τῶν ύνάρωτρων καί τῶν ἄλλων τύπων ἀρότρων δέν εἶναι ἱκανοποιητική. Δηλαδή ὀρισμένα παρουσιάζουν μεγάλη ἀντίσταση κατά τήν ἔλξη τους, ἀλλά δέν κινοῦνται σέ εὐθεία πίσω ἀπό τόν ἐλκυστήρα, μερικά δέν καλύπτουν τά φυτικά ὑπολείμματα καί πολλά εἶναι ἀδύνατο νά διατηρήσουν ὁμοιόμορφο βάθος, μέ ἀποτέλεσμα ὁ ἐλκυστήρας νά καταναλώνει περισσό-τερα καύσιμα καί τό ἄροτρο νά φθείρεται γρηγορότερα. Τά ἄλλα ἐργαλεῖα κατεργασίας τοῦ ἔδαφους, πού θά ἀκολουθήσουν μετά τό ὄργωμα, μποροῦν νά φιλοχωματίσουν καί νά ἰσοπεδώσουν τήν ἐπιφάνεια τοῦ ἔδαφους, ἀλλά εἶναι ἀδύνατο νά διορθώσουν ἕνα κακό ὄργωμα. Γιά νά γίνει ἕνα καλό ὄργωμα μέ τό ύνάρωτρο χρειάζεται προσοχή κατά τή σύνδεση τοῦ ἀρότρου στόν ἐλκυστήρα καί στή ρύθμισή του στό χωράφι. Ἡ σύνδεση τοῦ ἀρότρου στόν ἐλκυστήρα εἶναι ἀρκετά ἀπλή, ἀλλά πολλές φορές δέν γνωρίζομε ἢ δέν χρησιμοποιοῦμε τίς ρυθμίσεις πού μᾶς προσφέρει ὁ κατασκευαστής τοῦ ἀρότρου. Τά σύγχρονα ἄροτρα μποροῦν νά ρυθμισθοῦν, ὥστε νά πραγματοποιηθεῖ καλό ὄργωμα σχεδόν κάτω ἀπό ὅλες τίς συνθῆκες ἐργασίας. Γιά νά γίνει ἕνα καλό ὄργωμα πρέπει ὁ ἀγρότης νά γνωρίζει νά ἐφαρμόζει σωστά ὀρισμένες βασικές ἀρχές περί ρυθμίσεως τῶν ἀρότρων. Οἱ βασικές αὐτές ἀρχές θά περιγραφοῦν στό βιβλίο αὐτό.

α) Τό σῶμα τοῦ ύνάρωτρου.

Μέ τή λέξη σῶμα ἐννοοῦμε τόν κύριο μηχανισμό ὀργώματος τοῦ ύνάρωτρου [σχ. 2.4α(α)]. Μοιάζει μέ μιά σφήνα, πού ἔχει τρεῖς πλευρές: τό **ὕνι**, τήν **εὐθυνητήρια** (ἐπίπεδες ἐπιφάνειες) καί τόν **ἀναστρεπτήρα** (καμπυλωτή ἐπιφάνεια).

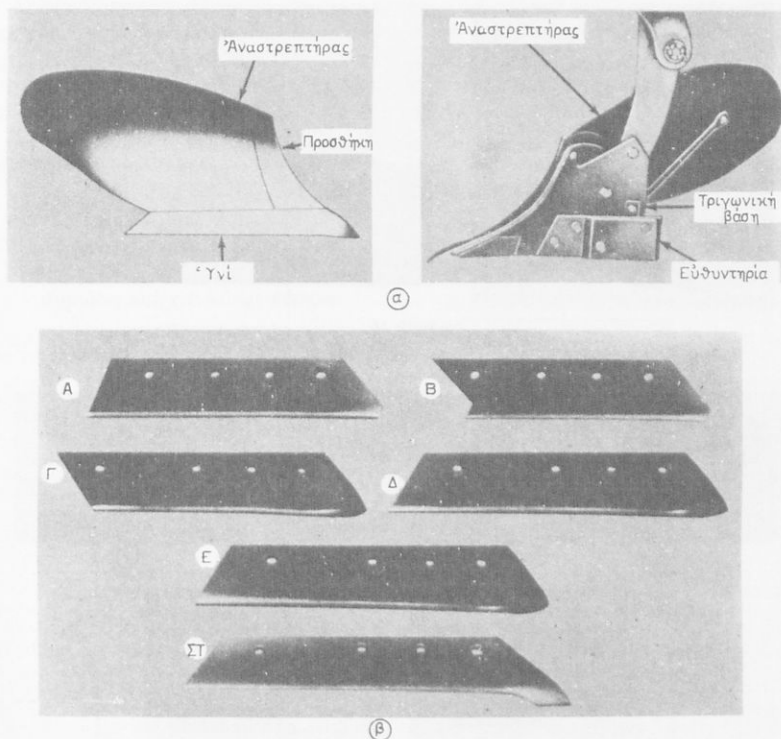
Κατά τό ὄργωμα καθώς κινεῖται πρὸς τά ἐμπρὸς κόβει καί χαλαρώνει τή λωρίδα τοῦ ἔδαφους. Θρυμματίζει τό ἔδαφος, ἀναστρέφει τή λωρίδα τοῦ ἔδαφους καί καλύπτει τά φυτικά ὑπολείμματα. Τά κυριότερα ἐξαρτήματα πού ἀποτελοῦν τό σῶμα τοῦ ἀρότρου (σχ. 2.4α) εἶναι:

1) **Ἡ τριγωνική βάση.** Εἶναι ἕνα ἰσχυρό τριγωνικό πλαίσιο, πού βρίσκεται στό κέντρο τοῦ σώματος, συνδέει ὅλα τά ἐξαρτήματα μεταξύ τους, καί δίνει τό σφηνοειδές σχῆμα στό σῶμα τοῦ ἀρότρου. Πολλά ἐργαστήρια κατασκευῆς ἀρότρων κατασκευάζουν τριγωνικές βάσεις μέ μεγάλο ἢ μικρό πλάτος γιά νά ἀνταποκρίνεται στίς διαφορετικές συνθῆκες ἐργασίας.

2) **Τό ὕνι.** Αὐτό κόβει τό ἔδαφος σέ λωρίδες καί τό χαλαρώνει. Μερική ἀνύψωση καί ἀναστροφή τοῦ ἔδαφους ἐπίσης ἀρχίζει ἀπό τό ὕνι. Στό σημεῖο αὐτό δέν ὑπάρχει καθόλου θρυμματισμός ἢ ἂν ὑπάρχει εἶναι ἐλάχιστος.

Τά ὕνια κατασκευάζονται σέ μεγάλη ποικιλία σχημάτων [σχ. 2.4α(β)] γιά νά ἀνταποκρίνονται στίς διάφορες συνθῆκες ἐργασίας.

3) **Ὁ ἀναστρεπτήρας.** Εἶναι τό ἐξάρτημα τοῦ ἀρότρου πού θρυμματίζει καί ἀναστρέφει τή λωρίδα τοῦ ἔδαφους πού ἔκοψε τό ὕνι. Ὁ περισσότερος θρυμματισμός παρατηρεῖται στό χαμηλότερο τμήμα τοῦ ἀναστρεπτήρα, ἐνῶ ἡ μεγαλύτερη ἀναστροφή τοῦ ἔδαφους στό ψηλότερο τμήμα του. Τελικά ἡ θρυμματισμένη



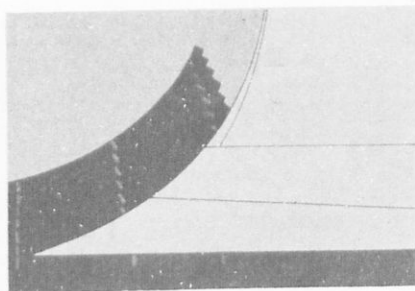
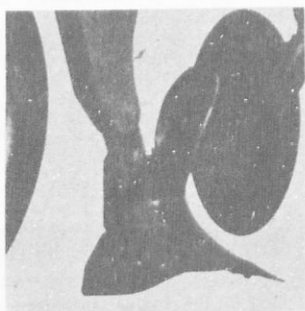
Σχ. 2.4α.

α) Η βάση και το σώμα του ύναρότρου με τα κυριότερα εξαρτήματά του. β) Μία ποικιλία ύνιων επιτρέπει στον καλλιεργητή να διαλέξει το είδος του ύνιου που ταιριάζει καλύτερα στις συνθήκες του έδαφους του.

λωρίδα τινάζεται μέσα στην άνοικτη αύλακιά. Το μέγεθος της έκτινάξεως εξαρτάται από την ταχύτητα εργασίας και την καμπυλότητα του αναστρεπτήρα. Καθώς το άροτρο έλκεται, άσκει πίεση με το σφηνοειδές σχήμα του σώματός του στο έδαφος από κάτω προς τα πάνω και προς την άνοικτη αύλακιά. Οι δυνάμεις που αναπτύσσονται από την ενέργεια αυτή αναγκάζουν τη λωρίδα του έδαφους να τεμαχισθεί (σχ. 2.4β).

Τά τεμάχια αυτά του έδαφους καθώς μετακινούνται έπάνω στην καμπυλωτή επιφάνεια του αναστρεπτήρα προς τα πάνω και προς τα μπρός γλιστρούν μεταξύ τους. Το γλίστρημα αυτό μεταξύ των τεμαχίων του έδαφους προκαλεί το θρυμματισμό του. Στο ψηλότερο σημείο του αναστρεπτήρα τά κομμάτια του έδαφους αποχωρίζονται και έτσι θρυμματίζονται άκόμα περισσότερο.

Τά κομμάτια του έδαφους συνεχίζουν να αποχωρίζονται μεταξύ τους καθώς έγκαταλείπουν τον αναστρεπτήρα, με άποτέλεσμα να συνεχίζεται ο θρυμματισμός της λωρίδας του έδαφους ως την τελική πτώση της στην άνοικτη αύλακιά.

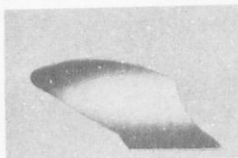


Σχ. 2.4β.

Ἡ λωρίδα τοῦ ἐδάφους τεμαχίζεται καθὼς τὸ ἄροτρο μετακινεῖται πρὸς τὰ ἐμπρός.



α



β



γ



δ



ε

Σχ. 2.4γ.

Τύποι ἁρότρων μὲ διαφορετικὸ ἀναστρεπτήρα.

α) Ἄροτρα γενικῆς χρήσεως. β) Ἄροτρα μεγάλης ταχύτητας. γ) Ἄροτρα γενικῆς χρήσεως μὲ ἀναστρεπτήρα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐπιμήκεις λωρίδες. δ) Ἄροτρα γιὰ βαθιὰ ὀργώματα. ε) Ἄροτρα γιὰ θρυμματισμὸ τοῦ ἐδάφους.

Τὰ εἶδη τῶν ἀναστρεπτήρων.

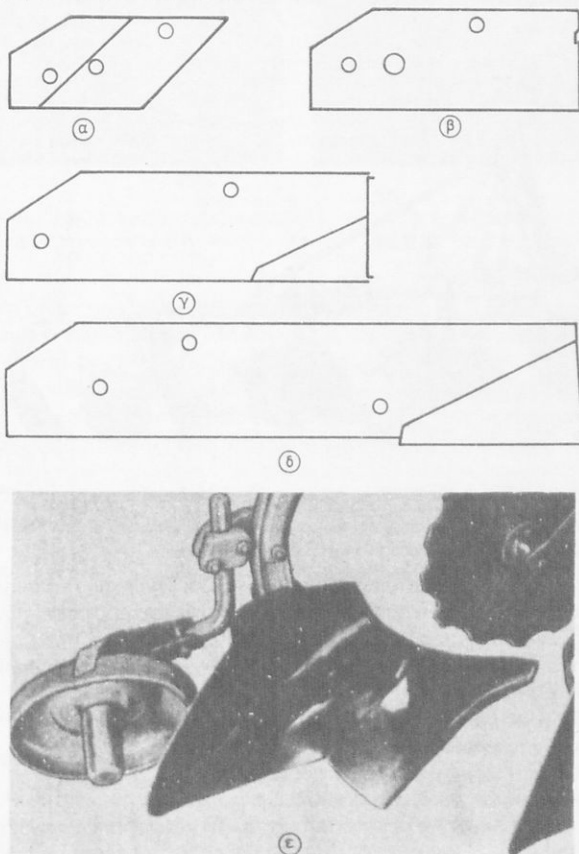
Τὰ ἐδάφη ποικίλλουν ἀπὸ βαριά ἀργιλώδη μέχρι ἐλαφρά ἀμμώδη. Ὅμοιως διαφέρουν καὶ στὴ δομὴ τους. Ἡ ἐδαφικὴ ὑγρασία ἐξ ἄλλου διαφέρει ἀκόμα καὶ στὸ ἴδιο ἐδαφος πολὺ δὲ περισσότερο σὲ διαφορετικὰ ἐδάφη. Εἶναι εὐνόητο ὅτι ἓνα ἄροτρο δὲν μπορεῖ νὰ ἐργασθῇ ἱκανοποιητικὰ κάτω ἀπὸ ὅλες αὐτὲς τὶς συνθήκες. Γι' αὐτὸ ἔχουν κατασκευασθῇ ἑκατοντάδες ἄροτρα μὲ διαφορετικὸ σχῆμα, τὸ καθένα ὅμως ἔχει σχεδιασθῇ γιὰ ὀρισμένη ἐργασία.

Τὰ ἄροτρα κατατάσσονται σὲ μιά ἀπὸ τὶς παρακάτω πέντε κατηγορίες (σχ. 2.4γ): α) ἄροτρα γενικῆς χρήσεως, β) ἄροτρα μεγάλης ταχύτητας, γ) ἄροτρα γενικῆς χρήσεως μὲ ἀναστρεπτήρα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐπιμήκεις λωρίδες, δ) ἄροτρα γιὰ βαθιὰ ὀργώματα καὶ ε) ἄροτρα γιὰ θρυμματισμὸ τοῦ ἐδάφους.

4) **Ἡ εὐθυνητήρια.** Εἶναι μιά ἐπιμήκης μεταλλική λεπίδα, ἡ ὁποία στηρίζεται στήν τριγωνική βάση τοῦ ἀρότρου καί κινεῖται στό τοίχωμα τῆς αὐλακιάς. Μέ τόν τρόπο αὐτό ἐξουδετερώνονται τίς ὀριζόντιες δυνάμεις πού ἀναπτύσσονται κατά τήν ἀναστροφή τῆς λωρίδας τοῦ ἐδάφους, αὐξάνει τή σταθερότητα κινήσεως τοῦ ἀρότρου καί τό ἀρότρο κινεῖται σέ εὐθεία πίσω ἀπό τόν ἐλκυστήρα.

Ἡ εὐθυνητήρια πρέπει νά κατασκευάζεται σύμφωνα μέ τίς συνθηκές ἐργασίας καί τήν κατασκευή τοῦ ἀρότρου (2.46).

- Εὐθυνητήρια μήκους 24 cm χρησιμοποιεῖται σέ ἀρότρα, ὅπου ἡ πίεση σ' αὐτήν δέν μᾶς προβληματίζει.
- Εὐθυνητήρια μήκους 28 cm χρησιμοποιεῖται κάτω ἀπό κανονικές συνθηκές.
- Εὐθυνητήρια μήκους 36 cm μέ τακούνι ἀπό χυτοσίδηρο χρησιμοποιεῖται σέ ἀμμώδη καί χαλικιώδη ἐδάφη.

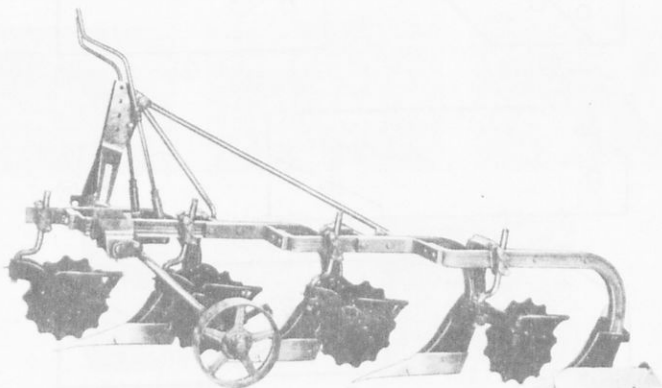


Σχ. 2.46.

Διάφορα εἶδη εὐθυνητήριας.

- Εύθυντηρία μήκους 50 cm μέ τακούνι από χυτοσίδηρο χρησιμοποιείται σε φερόμενα άροτρα πού κατασκευάζονται χωρίς τροχό αύλακιᾶς.
- Σέ ὀρισμένα φερόμενα άροτρα μιά ἐπί πλέον κυλιόμενη εύθυντηρία συμπληρώνει καί προστατεύει τή σταθερή. Ἡ τριβή κυλίσεως εἶναι πολύ μικρότερη ἀπό τήν τριβή ὀλισθήσεως.

5) **Ἡ βάση τοῦ ὑναρότρου (σταβάρη).** Κάθε σῶμα άρότρου συγκρατεῖται μέ βίδες στή βάση του, ἡ ὁποία συνδέεται στό πλαίσιο τοῦ άρότρου. Ἐνας ἄξονας εἰδικά διαμορφωμένος ἀποτελοῦσε τή βάση καί τό πλαίσιο στά παλαιότερα άροτρα (σχ. 2.4ε). Στά άροτρα αὐτά δέν ὑπῆρχε κανένα σύστημα ασφάλειας στή βάση γιά τήν προστασία τῶν σωμάτων τοῦ άρότρου ἀπό ἐμπόδια πού βρίσκονται μέσα στό ἔδαφος· ὀρισμένα μόνο συρόμενα άροτρα εἶχαν ἔλξη ασφάλειας, ἡ ὁποία ἐλευθέρωνε τό άροτρο ἀπό τόν ἐλκυστήρα, ὅταν κάποιο σῶμα τοῦ άρότρου κτυποῦσε σέ ἐμπόδιο.



Σχ. 2.4ε.

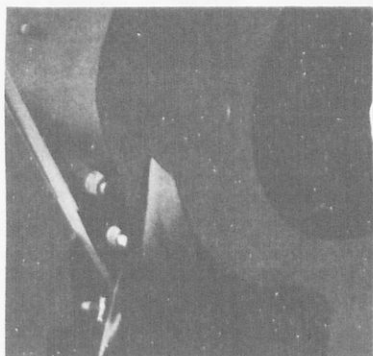
Εἰδικά διαμορφωμένος ἄξονας ἀποτελοῦσε τή βάση καί τό πλαίσιο στά παλαιότερα άροτρα.

Στά περισσότερα άροτρα σήμερα οἱ βάσεις, πού συγκρατοῦν τά σῶματα τῶν άρότρων, ἔχουν ἓνα μηχανισμό ασφάλειας γιά τήν προστασία τόσο τῶν σωμάτων ὅσο καί τοῦ πλαισίου τοῦ άρότρου ἀπό πέτρες ἢ ἄλλα ἐμπόδια, πού βρίσκονται μέσα στό ἔδαφος. Οἱ βάσεις τῶν άρότρων εἶναι διάφορες. Μποροῦμε ὅμως νά τίς κατὰξομε σέ τέσσερις τύπους:

- Μέ βίδα ἢ πείρο ασφάλειας.
- Μέ κασάνια ασφάλειας.
- Μέ αὐτόματη ὑδραυλική ἐπαναφορά.
- Μέ αὐτόματη μηχανική ἐπαναφορά.

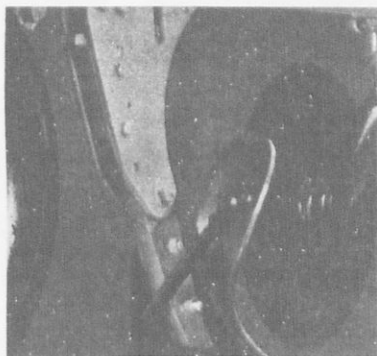
Οἱ βάσεις μέ βίδα ἢ πείρο ασφάλειας (σχ. 2.4στ) ἔχουν μηχανισμό προστασίας, ὁ ὁποῖος καί ἀπλός ἀλλά καί φθηνός εἶναι. Πρέπει ὅμως νά χρησιμοποιεῖται μόνο ὅταν τά χωράφια πού καλλιεργοῦμε κρύβουν ἐλάχιστα ἐμπόδια. Ἐτσι καί ἂν ἀκόμα τό σῶμα κτυπήσει σέ ἰσχυρό ἐμπόδιο, ὁ πείρος κόβεται καί τό σῶμα αἰωρεῖται

πρός τὰ πίσω. Ὁ χειριστής πρέπει τότε νά σηκώσει τὸ ἄροτρο, νά ἐπαναφέρει τὴ βάση μέ τὰ χέρια καί νά τοποθετήσει καινούργια βίδα ἢ πείρο ἀσφάλειας. Ἄν ἡ βίδα κόβεται συχνά καί χωρίς ἰδιαίτερο λόγο, ἐλέγχουμε τὸ σφίξιμο καί τὴν εὐθυγράμμιση τοῦ σώματος τοῦ ἁρότρου.



Σχ. 2.4στ.

Βάση μέ μπουλόνι ἀσφάλειας.



Σχ. 2.4ζ.

Βάση μέ καστάνια ἀσφάλειας.

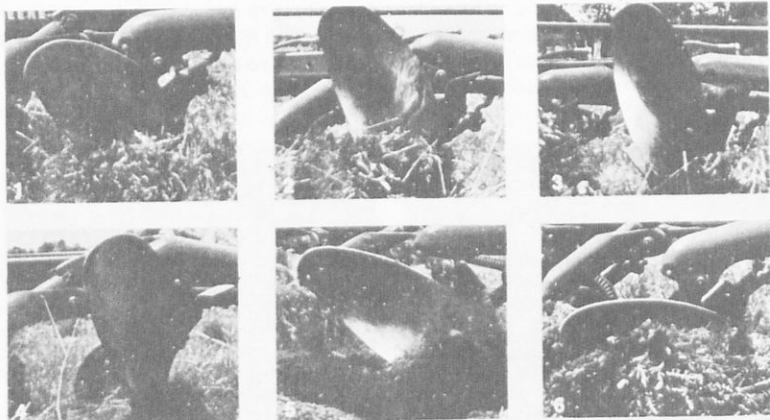
Ὅταν ἓνα σῶμα πού στηρίζεται στή **βάση μέ καστάνια ἀσφάλειας** (σχ. 2.4ζ) συναντήσει ἰσχυρὸ ἐμπόδιο μέσα στοῦ ἔδαφος, ἡ καστάνια ὑποχωρεῖ παρά τὴν ἰσχυρὴ πίεση τοῦ ἐλατηρίου, ἐλευθερώνεται ἡ βάση καί τὸ σῶμα ὑποχωρεῖ. Ἔτσι ἀποφεύγονται οἱ ζημιές, πού μπορεῖ νά προξηνηθοῦν στοῦ σῶμα ἢ στοῦ πλαίσιο τοῦ ἁρότρου. Γιά τὴν ἐπαναφορὰ τῆς βάσεως ἀνασηκώνομε λίγο τὸ ἄροτρο καί ὁδηγοῦμε τὸν ἐλκυστήρα πρὸς τὰ πίσω, ὥσπου ἡ βάση νά ἐπανεέλθει καί νά ἀσφαλισθεῖ στή θέση της.

Πολλὰ ἄροτρα ἔχουν **αὐτόματο ὑδραυλικὸ μηχανισμό ἀσφάλειας** τῶν βάσεων, ὁ ὁποῖος ἐπιτρέπει τὸ ὄργωμα χωρίς ἀπώλεια χρόνου σέ χωράφια διάσπαρτα μέ πέτρες. Τὰ σῶματα τοῦ ἁρότρου ὑποχωροῦν αὐτόματα, μόλις κτυπήσουν σέ κάποιο ἐμπόδιο καί ἐπανερχονται στή θέση ἐργασίας τους μόλις ξεπεράσουν τὸ ἐμπόδιο, χωρίς νά παρεμποδίζεται ἡ ἐργασία (σχ. 2.4η).

Σέ πολλὰ ἄροτρα οἱ βάσεις συγκρατοῦνται στή θέση ἐργασίας μέ **ἰσχυρά ἐλατήρια** (σχ. 2.4θ), τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν τὴν ὑποχώρηση καί τὴν ἐπαναφορὰ τῶν σωμάτων τοῦ ἁρότρου αὐτόματα, ὅπως καί στὴν προηγούμενη περίπτωση, χωρίς νά ἐμποδίζεται τὸ ὄργωμα.

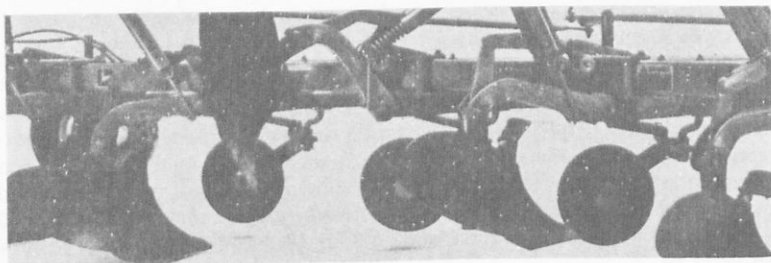
β) Τὸ πλαίσιο τοῦ ἁρότρου.

Τὸ πλαίσιο εἶναι ἡ σπονδυλικὴ στήλη τοῦ ἁρότρου, συγκρατεῖ τίς βάσεις, οἱ ὁποῖες στηρίζουν τὰ σῶματα σέ κανονικὲς ἀποστάσεις μεταξύ τους. Τὸ ἐλεύθερο ὕψος τοῦ πλαισίου, δηλαδή ἡ κατακόρυφη ἀπόσταση μεταξύ τῆς κόψεως τοῦ ὑνίου καί τοῦ πλαισίου (σχ. 2.4ι) πρέπει νά εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη. Αὐτὸ εἶναι ἀπαραίτητο



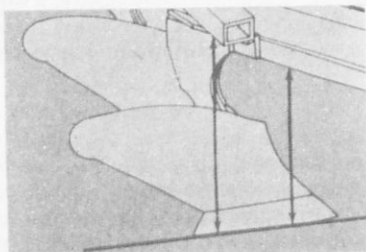
Σχ. 2.4η.

Βάσεις του άρότρου με αυτόματο υδραυλικό μηχανισμό ασφάλειας.



Σχ. 2.4θ.

Βάσεις άρότρου με αυτόματο μηχανικό μηχανισμό ασφάλειας.

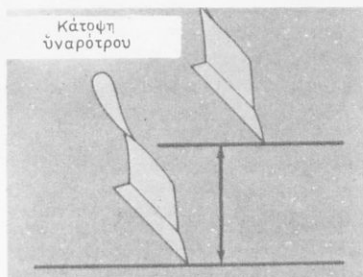


Σχ. 2.4ι.

Τό ελεύθερο ύψος του πλαισίου.

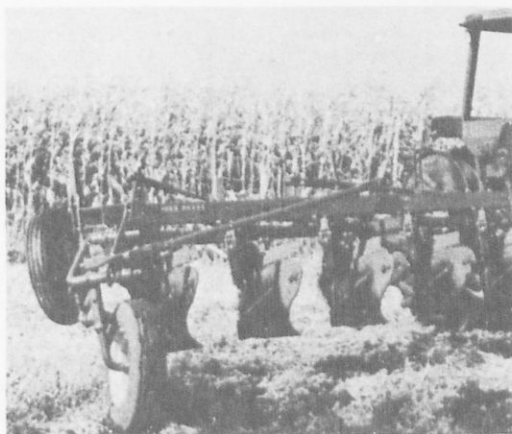
για να μην εμποδίζεται η εργασία του άρότρου από το μεγάλο όγκο των φυτικών υπολειμμάτων, που παραμένουν στο χωράφι μετά τη συγκομιδή φυτών με μεγάλο όγκο φυτικών υπολειμμάτων.

Επίσης για την ελεύθερη μετακίνηση των φυτικών υπολειμμάτων έχει μεγάλη σημασία η απόσταση της μύτης του ύνιου, παράλληλα προς τη διεύθυνση κίνησης, από τη μύτη του προηγούμενου ή του επόμενου ύνιου (σχ. 2.4ια) καθώς και η διαγώνια απόσταση μεταξύ των ύνιων. Σε πολλά άροτρα η μετακίνηση των φυτικών υπολειμμάτων εμποδίζεται από το μεγάλο πλάτος των βάσεων του άρότρου.



Σχ. 2.4ια.

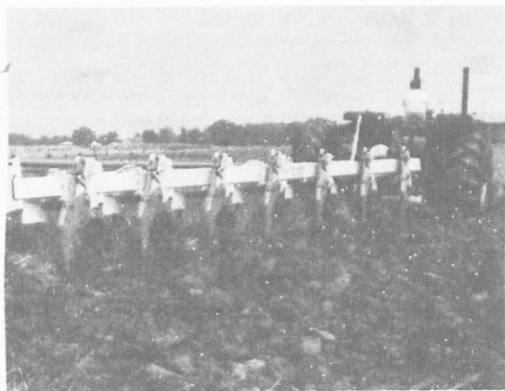
Η απόσταση της μύτης του ύνιου από τη μύτη του προηγούμενου ή του επόμενου ύνιου.



Σχ. 2.4ιβ.

Άροτρο με σταθερό πλαίσιο.

Τά πλαίσια των άρότρων διακρίνονται σε **σταθερά** (σχ. 2.4ιβ) και σε **ρυθμιζόμενα** (σχ. 2.4ιγ). Τα σταθερά είναι απλά στην κατασκευή, ισχυρότερα και κοστίζουν λιγότερο. Στα ρυθμιζόμενα, που είναι πολυπλοκότερα και ακριβότερα, είναι δυνατή



Σχ. 2.4iv.

Άροτρο μέ ρυθμιζόμενο πλαίσιο.

ή μεταβολή του πλάτους εργασίας, ώστε να προσαρμόζονται στίς συνθήκες του χωραφιού καί στήν ισχύ του έλκυστήρα.

γ) Κατάταξη τῶν άρότρων.

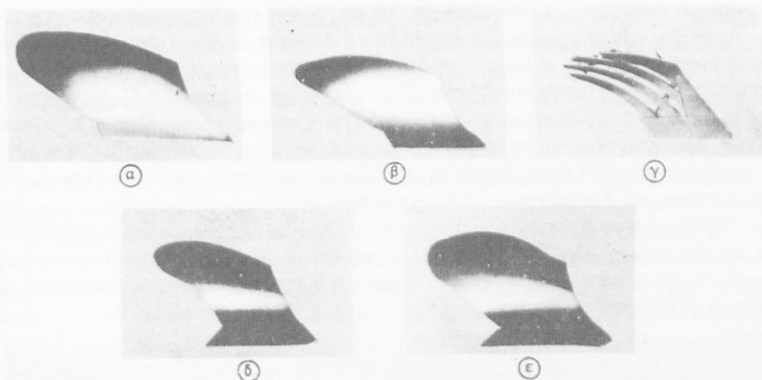
Τά έδάφη ποικίλλουν από βαριά άργιλώδη μέχρι έλαφρά άμμόδη. Όμοίως διαφέρουν καί στή δομή τους. Ή έδαφική ύγρασία εξ άλλου διαφέρει ακόμα καί στό έδαφος πολύ δέ περισσότερο σέ διαφορετικά έδάφη. Είναι εύνóητο ότι ένα άροτρο δέν μπορεί νά έργασθεί ικανοποιητικά κάτω από όλες αυτές τίς συνθήκες. Γι' αυτό τό λόγο έχουν κατασκευασθεί εκατοντάδες τύποι άρότρων μέ διαφορετικό σχήμα· τό καθένα όμως έχει σχεδιασθεί γιά όρισμένη έργασία. Κριτήρια κατάταξης τῶν άρότρων είναι:

1) **Ή μορφή.** Τά άροτρα ανάλογα μέ τή μορφή του άναστρεπτήρα κατατάσσονται σέ πέντε κατηγορίες (σχ. 2.4ιδ).

2) **Τό πλάτος κοπής του ύνιου.** Τό πλάτος τής γής πού κόβει ένα ύνι συνήθως κυμαίνεται από 30-45 cm. Ένα άροτρο πού φέρει ύνιά 35 cm σημαίνει ότι ή κάθετη απόσταση του πίσω άκρου του ύνιου από τήν εύθυντηρία είναι 35 cm ή σέ ένα πολύυνο άροτρο, ή απόσταση μεταξύ δύο εύθυντηριών είναι 35 cm.

3) **Ό αριθμός τῶν ύνιων.** Ό αριθμός τῶν ύνιων στό πλαίσιο ενός άρότρου κυμαίνεται από 1-12. Ό έπιθυμητός αριθμός τῶν ύνιων εξαρτάται από τίς συνθήκες του έδάφους, τό μέγεθος καί τό είδος τής γεωργικής έκμεταλλεύσεως καί από τήν ισχύ του έλκυστήρα πού διαθέτομε.

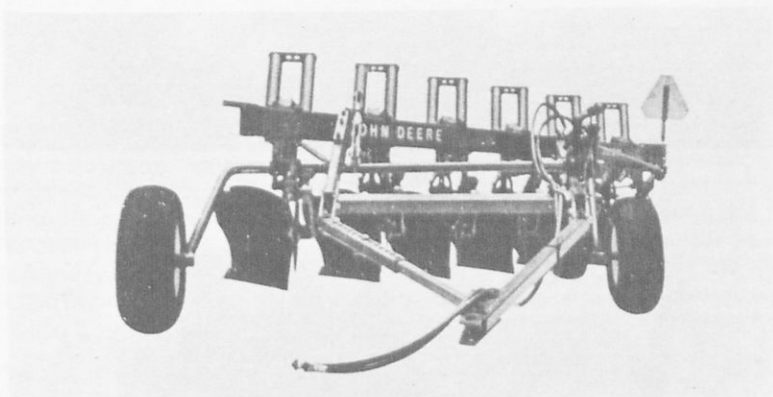
4) **Ό τρόπος έλξεως.** Ό τρόπος πού συνδέεται ένα άροτρο στόν έλκυστήρα έπηρεάζει τήν κατασκευή καί τόν τρόπο ρυθμίσεώς του. Άνάλογα μέ τόν τρόπο πού συνδέονται τά άροτρα διακρίνονται σέ: **συρόμενα, ήμιφερόμενα** καί **φερόμενα άροτρα**. Ή σύγκριση τῶν άρότρων αυτών καί ή περιγραφή τους θά συμβάλλει ούσιαστικά στή σωστή έκλογή του κατάλληλου άρότρου σέ κάθε περίπτωση.



Σχ. 2.41δ.

Τύποι άρότρων με διαφορετικό άναστρεπτήρα.

α) Άροτρα γενικής χρήσεως. β) Άροτρα μεγάλης ταχύτητας. γ) Άροτρα γενικής χρήσεως με άναστρεπτήρα, ό όποίος άποτελείται από έπιμήκεις λωρίδες. δ) Άροτρα για βαθιά όργώματα. ε) Άροτρα για θρυμματισμό του έδάφους.



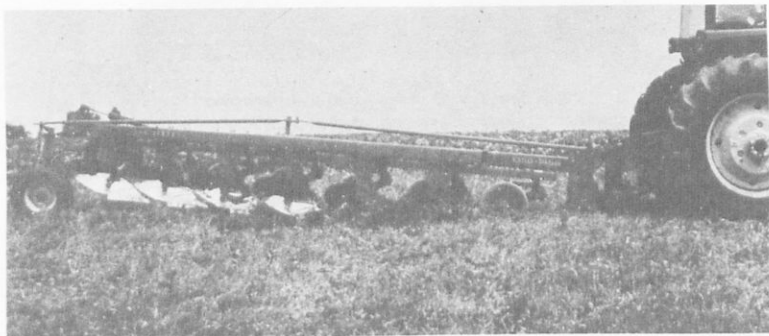
Σχ. 2.41ε.

Συρόμενο ύνάροτρο.

— **Συρόμενα άροτρα.** Τό συρόμενο άροτρο (σχ. 2.41ε) συνδέεται στην έλξη του έλκυστήρα σαν ένα άυτοτελές έργαλειό. Τά συρόμενα άροτρα έχουν δύο τροχούς, πού κινούνται μέσα στην αύλακιά (ένα μπρός καί ένα πίσω), καί έναν πού κινείται έπάνω στο άκαλλιέργητο έδαφος. Οί τροχοί αύτοί χρησιμοποιούνται τόσο για τή μεταφορά του άρότρου όσο καί για τή ρύθμιση του βάθους του όργώματος. Ό πίσω τροχός συνήθως συγκρατείται σταθερά κατά τή χρήση του άρότρου. Όταν ά- νυψώνεται τό άροτρο συμπεριφέρεται ελεύθερα ώστε νά πραγματοποιούνται οί στροφές εύκολότερα. Στα μεγάλα άροτρα, τόσο ό μπροστινός όσο καί ό πίσω τρο- χός, πού κινούνται μέσα στην αύλακιά, διαθέτουν ένα σύστημα διευθύνσεως, πού

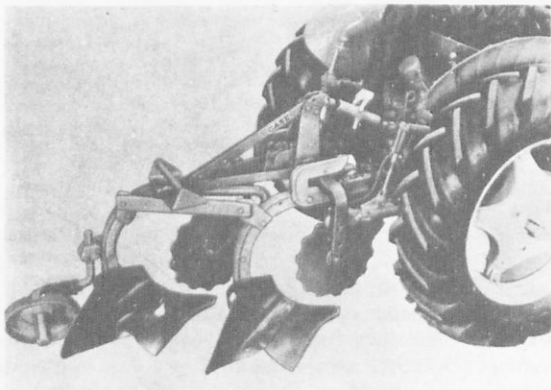
τά καθιστᾶ πιά εὐέλικτα στίς στροφές. Ἡ ἀνύψωση τῶν περισσοτέρων συρομένων ἀρότρων κατά τή μεταφορά τους ἤ τό κατέβασμα κατά τήν ἐργασία τους γίνεται μέ ἕνα ὑδραυλικό κύλινδρο, πού εἶναι τοποθετημένος στό πλαίσιο τοῦ ἀρότρου. Ὁ κύλινδρος αὐτός συνδέεται μέ τό ὑδραυλικό σύστημα τοῦ ἐλκυστήρα μέ εἰδικούς εὐκαμπτοὺς ἐλαστικούς σωλήνες. Στούς παλαιότερους τύπους ἡ ἀνύψωση τῶν ὑνίων γίνεται μηχανικά μέ ἕνα συμπλέκτη μισῆς περιστροφῆς (καστάνια). Ὁ συμπλέκτης αὐτός εἶναι τοποθετημένος στόν τροχό πού κινεῖται στό ἀκαλιέργητο ἔδαφος καί ἐλέγχεται μέ ἕνα σχοινί ἀπό τή θέση τοῦ χειριστή.

— **Ἡμιφερόμενα ἄροτρα.** Τό μπροστινὸ τμήμα τῶν ἀρότρων τῆς κατηγορίας αὐτῆς συνδέεται καί στηρίζεται στόν ἐλκυστήρα (σχ. 2.4ιστ). Τό πίσω τμήμα τους στηρίζεται σέ δύο τροχοὺς, οἱ ὁποῖοι κινοῦνται ὁ ἕνας μέσα στήν αὐλακία καί ὁ ἄλλος στό ἀκαλιέργητο ἔδαφος.



Σχ. 2.4ιστ.

Ἡμιφερόμενο ἄροτρο κατά τή διείσδυσή του στό ἔδαφος.



Σχ. 2.4ιζ.

Φερόμενο ἄροτρο.

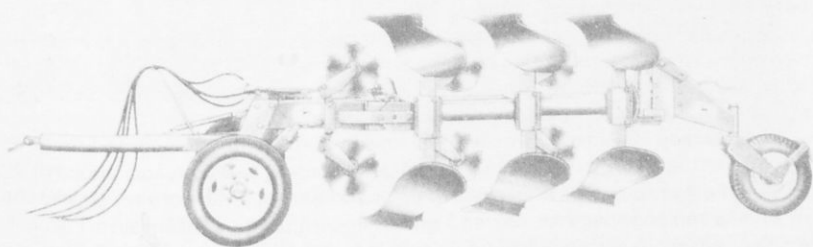
Κατά τή μεταφορά του τό πίσω τμήμα του άρότρου άνυψώνεται μηχανικά ή ύδραυλικά καί στηρίζεται στόν τροχό τής αύλακιάς, ενώ τό μπροστινό τμήμα του άνυψώνεται μέ τό σύστημα ύδραυλικής άνυψώσεως του έλκυστήρα.

— **Φερόμενα άροτρα.** Τά φερόμενα άροτρα (σχ. 2.4ιζ) συνδέονται στόν έλκυστήρα μέ τρία σημεία συνδέσεως ή μέ είδικούς ταχυσύνδεσμους έτσι, ώστε νά άποτελοϋν φυσική προέκταση του έλκυστήρα. Ή άνύψωση κατά τή μεταφορά τους γίνεται μέ σύστημα ύδραυλικής άνυψώσεως του έλκυστήρα, όλο δέ τό βάρος του άρότρου κατά τή μεταφορά του στηρίζεται στόν έλκυστήρα. Τό βάθος όργώματος σέ όρισμένες περιπτώσεις έλέγχεται μέ ύδραυλικό σύστημα καί σέ άλλες μέ τροχό έλέγχου καί μοχλούς. Τά άροτρα αυτά έχουν από ένα ως πέντε ύνία ανάλογα μέ τό μέγεθος του έλκυστήρα. Οί μικρότεροι έλκυστήρες συνήθως έχουν ένα μονόυνο άροτρο μέ ύνι μέχρι 30 cm. Οί έλκυστήρες μέσου μεγέθους μπορούν νά έχουν δύο άροτρα, ενώ ένας μεγάλος έλκυστήρας μπορεί νά έχει άροτρο μέ πέντε ύνία. Τό βάρος καί τό μήκος του άρότρου πού μπορεί νά συνδεθεί καί νά άνυψωθεί πίσω από τούς κινητήριους τροχούς εξαρτάται από τό βάρος καί τό μήκος του έλκυστήρα πού βρίσκεται μπροστά από τόν πίσω άξονα. Σέ όρισμένες περιπτώσεις πρέπει νά προστεθεί επί πλέον βάρος (άντίβαρα) στό μπροστινό μέρος του έλκυστήρα, γιά νά ίσοροπηθεί τό βάρος του άρότρου καί νά πατούν σταθερά οί μπροστινοί τροχοί στό έδαφος γιά τόν έλεγχο του έλκυστήρα.

— **Είδικά άροτρα.** Ώς είδικά άροτρα στό σημείο αυτό θά περιγράψομε μόνο τά **άναστρεφόμενα**, ενώ πολλά άλλα θά περιγραφούν σέ ιδιαίτερα κεφάλαια.

Τά **άναστρεφόμενα άροτρα** έχουν δεξιά καί άριστερά σώματα άρότρου, τά όποια έναλλάσσονται κάθε φορά πού φθάνει τό άροτρο στήν άκρη του χωραφιού έτσι, ώστε τό έδαφος νά άναστρέφεται πρός τήν ίδια διεύθυνση. Τά άροτρα αυτά συνήθως χρησιμοποιούνται σέ άρδευόμενα χωράφια, γιατί στό χωράφι δέν μένουν αύλακιές καί σαμάρια μετά τό όργωμα καί διευκολύνεται τό πότισμα.

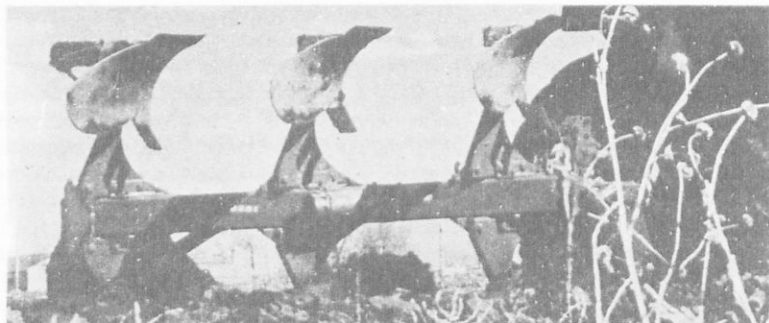
Έπίσης προτιμούνται σέ έπικλινή έδάφη, όταν τό όργωμα γίνεται κατά ίσοϋμεις καί τό έδαφος πρέπει νά άναστρέφεται πρός τό μέρος του λόφου. Έκτός από τήν προστασία καί ίσοπέδωση του έδάφους, μέ τά άροτρα αυτά εξοικονομούμε σημαντικό χρόνο κατά τήν έργασία, γιατί περιορίζονται οί νεκρές διαδρομές του έλκυστήρα στίς άκρες του χωραφιού. Τά μεγάλα άναστρεφόμενα άροτρα είναι συρόμενα (σχ. 2.4ιη) μέ τέσσερα έως έξι ύνία, γιά νά άξιοποιούν τήν ισχύ των μεγάλων



Σχ. 2.4ιη.

Συρόμενο άναστρεφόμενο άροτρο μέ ύδραυλική άνύψωση.

έλκυστών. Άναστρεφόμενα άροτρα με μικρότερο αριθμό ύνίων κατασκευάζονται ως φερόμενα (σχ. 2.4ιθ). Τά άροτρα αυτά είναι πιό εύελικτα καί μεταφέρονται γρηγορότερα καί εύκολότερα.



Σχ. 2.4ιθ.
Φερόμενο άναστρεφόμενο άροτρο.

δ) Βοηθητικά έξαρτήματα του ύναρότρου.

Τό ύνάροτρο είναι βασικά κατασκευασμένο γιά νά εργάζεται ίκανοποιητικά μόνο του, χωρίς τή βοήθεια άλλων έξαρτημάτων. Παρακάτω θά αναφέρουμε όρισμένα βοηθητικά έξαρτήματα πού χρησιμοποιούνται, γιά νά βοηθήσουν τό άροτρο νά κάνει ακόμα καλύτερο όργωμα. Αύτά είναι:

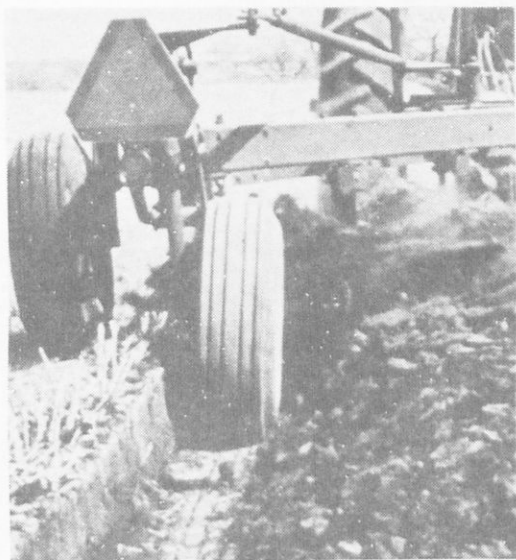
1) **Τροχός γιά τόν έλεγχο του βάθους όργώματος.** Ό τροχός γιά τόν έλεγχο του βάθους όργώματος χρησιμοποιείται στα φερόμενα καί ήμιφερόμενα άροτρα (σχ. 2.4κ) όταν οί συνθήκες εργασίας κατά τό όργωμα μεταβάλλονται συχνά. Όταν π.χ. σ' ένα χωράφι συνθήκες συνεκτικού έδάφους διαδέχονται συνθήκες χαλαρού έδάφους κατά διαστήματα, τό άροτρο ρυθμίζεται έτσι, ώστε νά όργώνει στο έπιθυμητό βάθος στο συνεκτικό έδαφος καί ό τροχός διατηρεί τό βάθος αυτό όταν τό άροτρο όργώνει στο χαλαρό έδαφος.

Σέ χωράφια με άνώμαλη επιφάνεια τό άροτρο πρέπει νά ρυθμισθεί, γιά νά εξασφαλισθεί τό έπιθυμητό βάθος στις χαμηλότερες περιοχές. Ό τροχός πού έλέγχει τό βάθος δέν επιτρέπει τήν υπερβολική διείδυση του άρότρου στις περιοχές όπου υπάρχουν απότομες άνυψώσεις του έδάφους.

2) **Ό Δίσκος.** Ό δίσκος βελτιώνει τήν ποιότητα εργασίας του άρότρου καί βοηθά στην κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων. Ό δίσκος καθώς κυλάει μπροστά από τό ύνι κόβει τά φυτικά υπολείμματα σε μικρότερα κομμάτια καί χαράζει κάθετα τή λωρίδα του έδάφους έτσι, ώστε τά φυτικά υπολείμματα νά καλύπτονται εύκολότερα καί νά μήν σκαλώνουν στο σώμα του άρότρου. Έτσι δημιουργείται μιά καθαρή αύλακιά. Οί δίσκοι κατασκευάζονται ή με λεία κόψη ή με δόντια στην περιφέρεια ή με κυματοειδή περιφέρεια (σχ. 2.4κα).

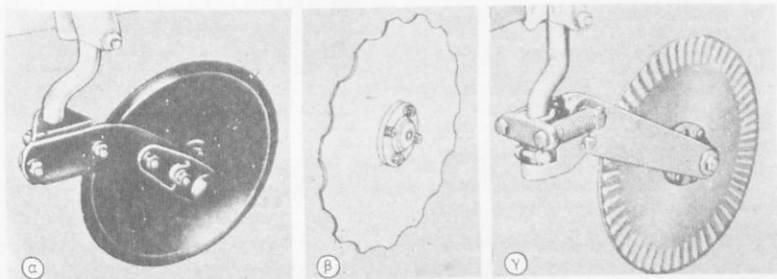
Όταν τό έδαφος κολλά ή είναι πρόβλημα ή διείδυση του δίσκου στο έδαφος,

συνιστοῦνται δίσκοι με λεία κόψη. Οι δίσκοι με όδοντωτή ή κυματοειδή περιφέρεια εργάζονται αποτελεσματικότερα σε έδαφη με πολλά φυτικά υπολείμματα.



Σχ. 2.4κ.

Ο βοηθητικός τροχός που κινείται στο άκαλλιέργητο έδαφος βοηθά τό άροτρο νά εργάζεται στό έπιθυμητό βάθος.

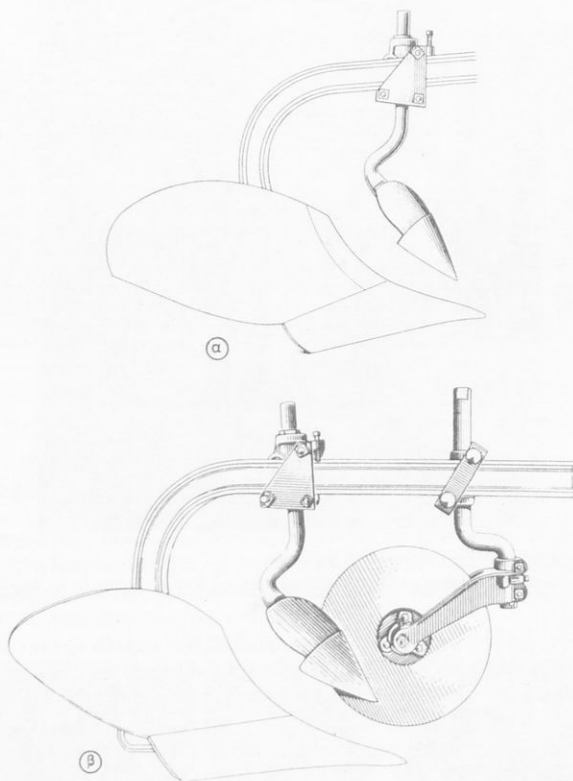


Σχ. 2.4κα.

Τά είδη των δίσκων: α) Με λεία κόψη. β) Με όδοντωτή περιφέρεια. γ) Με κυματοειδή περιφέρεια.

3) **Τό προϋνίο.** Τό προϋνίο (σχ. 2.4κβ) είναι ένα μικρό σώμα άρότρου, τό όποιο κόβει καί αναστρέφει μία μικρή λωρίδα έδάφους μπροστά καί πάνω ακριβώς από τή μύτη του ύνιου. Ή μικρή αυτή ποσότητα του έδάφους ξαπλώνει τά όρθια φυτικά υπολείμματα καί διευκολύνεται ή κάλυψή τους. Ή χρησιμοποίηση του προϋνίου

δημιουργεί προβλήματα στο άροτρο (μπουκώνει), όταν στο χωράφι υπάρχουν μεγάλου μεγέθους φυτικά υπολείμματα. Ο συνδυασμός δίσκου-προϋνίου (σχ. 2.4κβ) είναι η καλύτερη λύση στο πρόβλημα αυτό.



Σχ. 2.4κβ.

α) Προϋνίο. β) Συνδυασμός δίσκου-προϋνίου.

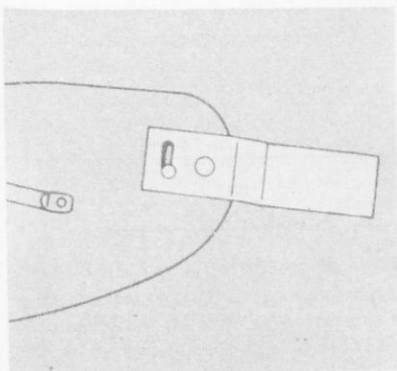
4) **Προέκταση του άναστρεπτήρα.** Η προέκταση του άναστρεπτήρα (σχ. 2.4κγ) τοποθετείται στο πίσω μέρος του άναστρεπτήρα για να βοηθήσει στην άναστροφή του εδάφους. Όταν όργωνομε σε έπικλινή έδαφη ή προέκταση του άναστρεπτήρα δέν αφήνει τή λωρίδα του εδάφους να πέσει πίσω στην αύλακιά. Επί πλέον έξασκεϊ, μέ κατάλληλη ρύθμιση, πίεση στή λωρίδα του εδάφους για καλύτερη άναστροφή.

ε) **Δυνάμεις πού ενεργούν στο ύνάροτρο.**

Συνήθως ένα όργανο κακής ποιότητας καί ή δυσκολία στην όδήγηση του έλκυ-

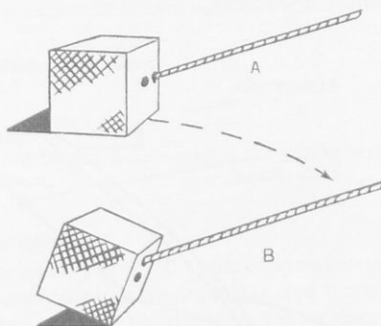
στήρα προέρχονται περισσότερο από την κακή σύνδεση του άροτρου στον έλκυστήρα παρά από άλλους παράγοντες. Για τή σωστή σύνδεσή του πρέπει νά γνωρίζομε τίς δυνάμεις πού αναπτύσσονται κατά τήν κίνηση του άροτρου.

Εἶναι γνωστό ὅτι γιά νά μετακινηθεῖ ἕνα σῶμα πρὸς τά ἔμπρὸς σέ εὐθεία, πρέπει νά τό τραβήξομε ἀπὸ τό κέντρο ἀντιστάσεως του. Σέ ἕνα ξύλινο κύβο π.χ. μέ πλευρές 30 cm τό κέντρο ἀντιστάσεως βρίσκεται στό γεωμετρικό κέντρο τοῦ κύβου, δηλαδή σέ ἕνα σημεῖο πού ἀπέχει 15 cm ἀπὸ κάθε πλευρά. "Αν συνδέσομε ἕνα σχοινί στό σημεῖο αὐτό, μπορούμε νά τραβήξομε τόν κύβο κατ' εὐθείαν ἐμπρός χωρίς νά κλίνει πρὸς τή μία ἢ τήν ἄλλη πλευρά. "Αν προσπαθήσομε νά τραβήξομε τόν κύβο ἀπὸ ὁποιοδήποτε ἄλλο σημεῖο (σχ. 2.4κδ), ὁ κύβος θά κλίνει πρὸς τή μία πλευρά, ὥσπου νά τοποθετηθεῖ τό κέντρο βάρους τοῦ ἀκριβῶς πίσω ἀπὸ τό σημεῖο ἔλξεως. Τό ἴδιο θά συμβεῖ καί στό ἄροτρο, ἂν ἡ ἔλξη τοῦ πραγματοποιηθεῖ ἀπὸ ὁποιοδήποτε ἄλλο σημεῖο ἐκτός ἀπὸ τό κέντρο ἀντιστάσεως.



Σχ. 2.4κγ.

Πρόεκταση τοῦ ἀναστρεπτήρα.



Σχ. 2.4κδ.

Ὁ κύβος συμπεριφέρεται ὅπως ἕνα ἄροτρο.

Τό ἄροτρο ὁμως ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα ἰδιόμορφο ὑνί καί ἕνα ἀναστρεπτήρα μέ καμπυλωτή ἐπιφάνεια. Τό κέντρο ἀντιστάσεως σ' ἕνα τέτοιο σῶμα μέ ἀκανόνιστο σχῆμα εἶναι δύσκολο νά ἐντοπισθεῖ.

1) Τό κέντρο ἀντιστάσεως στό μονόουνο ἄροτρο.

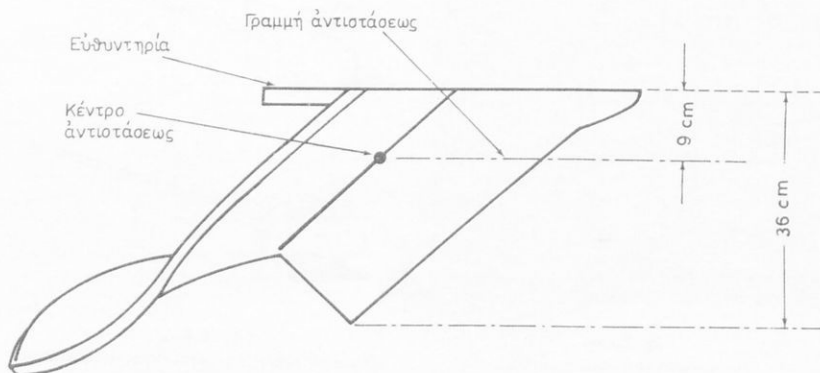
Οἱ περισσότεροι ἐρευνητές συμφωνοῦν ὅτι σ' ἕνα μονόουνο ἄροτρο μέ ὑνί 36 cm, πού ὀργώνει μέ κανονικές συνθῆκες ὀργώματος σέ μέτριο βάθος, ἔχει τό κέντρο ἀντιστάσεως σέ ἀπόσταση 9 cm ἀπὸ τήν εὐθυνητήρα καί ἐλάχιστα πάνω ἀπὸ τή διαχωριστική γραμμὴ μεταξύ ὑνίου καί ἀναστρεπτήρα (σχ. 2.4κε). Ἡ ἀπόσταση αὐτῇ τῶν 9 cm εἶναι τό $\frac{1}{4}$ τοῦ πλάτους κοπῆς τοῦ ὑνίου. Ἔτσι συμπεραίνομε ὅτι τό κέντρο ἀντιστάσεως σ' ἕνα μονόουνο ἄροτρο βρίσκεται περίπου στό $\frac{1}{4}$ τοῦ πλάτους κοπῆς τοῦ ὑνίου ἀπὸ τήν εὐθυνητήρα κάθετα ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως καί περίπου στή μέση τοῦ βάθους ὀργώματος.

Ἀπὸ τό σημεῖο αὐτό, πού ἐντοπίζεται κατὰ προσέγγιση, πρέπει νά τραβήξομε τό ἄροτρο γιά νά κινεῖται κατὰ τήν ἐργασία τοῦ ὀριζοντιωμένο εὐθεία ἔμπρὸς καί χωρίς νά κλίνει πρὸς τή μία ἢ τήν ἄλλη πλευρά. Ἡ πραγματική γραμμὴ ἔλξεως εἶναι

μία νοητή γραμμή, ή όποία ξεκινά από τό κέντρο αντίστασσεως, περνά από τό ση-
μείο προσδέσσεως του άρότρου καί καταλήγει στό σημείο προσδέσσεως του έλκυ-
στήρα.

“Όταν τό έδαφος είναι συνεκτικό, τό κέντρο αντίστασσεως μετατοπίζεται προς τά
πίσω. “Αν ή έλξη δέν είναι κατάλληλα ρυθμισμένη, ή πίεση του άρότρου στό τοίχω-
μα της αύλακιάς θά είναι ύπερβολική, μέ αποτέλεσμα νά αύξάνεται ή αντίσταση
του άρότρου καί ή φθορά της εύθυντηρίας. Σέ έλαφρό έδαφος τό κέντρο αντίστά-
σσεως μετατοπίζεται προς τά έμπρός, αναγκάζοντας τό άροτρο νά κλίνει μέ τή μύτη
του ύνιου προς τό άκαλλιέργητο έδαφος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τό άροτρο νά
μήν κόβει όμοιόμορφο πλάτος καί νά μήν καλύπτει καλά τά φυτικά ύπολείμματα.

“Άλλες συνθήκες πού αναγκάζουν τό κέντρο αντίστασσεως νά μετατοπισθεί προς
τά έμπρός είναι τό χαλαρό έδαφος, τό μικρό βάθος όργώματος καί τά φθαρμένα ύ-
νία. Γιά τή σωστή ρύθμιση του άρότρου κατά τό όργωμα είναι άπαραίτητο νά γνω-
ρίζομε τίς μεταβολές αυτές του κέντρου αντίστασσεως κάτω από διαφορετικές συν-
θήκες όργώματος.



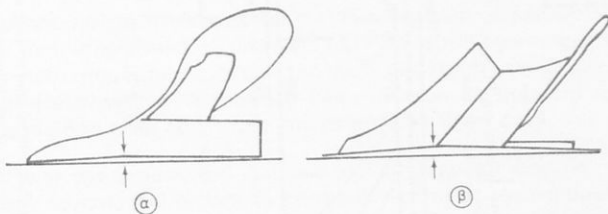
Σχ. 2.4κε.

“Η θέση του κέντρου αντίστασσεως σ’ ένα μονόυνο άροτρο.

“Αν τό σώμα του άρότρου μέ καινούργιο ύνι τοποθετηθεί σέ τσιμεντένιο δάπε-
δο σέ όρθια θέση [σχ. 2.4κστ (α)] παρατηρούμε ότι πατά στή μύτη του ύνιου καί
στό πίσω μέρος της εύθυντηρίας αφήνοντας ένα διάκενο κάτω από τήν εύθυντη-
ρία. “Αν πλαγιάσομε τό ίδιο σώμα προς τό μέρος της εύθυντηρίας [σχ. 2.4κστ (β)]
παρατηρούμε πάλι ότι ή εύθυντηρία δέν πατά σέ όλο τό μήκος της παρά μόνο στή
μύτη του ύνιου καί στό πίσω μέρος της εύθυντηρίας καί ύπάρχει ένα άλλο διάκενο
κάτω από τήν εύθυντηρία. “Από τά διάκενα αυτά τό πρώτο [σχ. 2.4 κστ (α)] βοηθά
στή διείσδυση του άρότρου στό έδαφος, ενώ τό δεύτερο [σχ. 2.4κστ (β)] συγ-
κρατεί τό άροτρο προς τό άκαλλιέργητο έδαφος έτσι, ώστε τό ύνι του πρώτου σώ-
ματος του άρότρου νά κόβει τό κανονικό πλάτος.

Μέ τή βοήθεια των διακένων αυτών τό άροτρο κατά τήν εργασία σταθερο-
ποιείται καλύτερα στό επιθυμητό βάθος όργώματος. “Όταν τό διάκενο του σχήμα-

τος 2.4κστ είναι υπερβολικό, δυσκολεύει τόν έλεγχο του βάθους όργώματος καί οι άξονες καθώς καί τά ρουλεμάν του άρότρου καταπονούνται υπερβολικά. Όταν τό διάκενο του σχήματος είναι μεγάλο, αύξάνεται τό πλάτος κοπής του σώματος του άρότρου, ενώ μέ μικρότερο διάκενο από τό κανονικό, τό άροτρο δέν κινείται σέ ευθεία. Τό είδος του άρότρου καί οι συνθηκές έργασίας καθορίζουν τό μέγεθος των διακένων αύτων γιά νά εργάζεται ίκανοποιητικά τό άροτρο.



Σχ. 2.4κστ.

Τό διάκενο: α) Βοηθά στή διείσδυση του άρότρου στο έδαφος. β) Συγκρατεί τό άροτρο στο άκαλιέργητο έδαφος.

2) Τό κέντρο αντίστάσεως σέ πολύυνα άροτρα.

Στους έλκυστήρες γραμμικών καλλιεργειών οι τροχοί του έλκυστήρα πρέπει νά τοποθετηθούν σέ ίση απόσταση από τό κέντρο του έλκυστήρα καί στή σωστή τους θέση επάνω στον άξονα, ανάλογα μέ τό μέγεθος του άρότρου. Γιά νά γίνει ή έργασία αύτή είναι απαραίτητο πρῶτα νά προσδιορισθεί τό κέντρο αντίστάσεως του άρότρου, ανεξάρτητα από τόν αριθμό των σωμάτων του άρότρου.

Τό κέντρο αντίστάσεως στο όριζόντιο επίπεδο σέ ένα μονόυνο άροτρο βρίσκεται, όπως μάθαμε, περίπου στο $\frac{1}{4}$ του πλάτους κοπής του ύνιου από τήν ευθυντηρία καί άκριβώς λίγο πιό πάνω από τή διαχωριστική γραμμή μεταξύ ύνιου καί αναστρεπτήρα (σχ. 2.4κε).

Τό κέντρο αντίστάσεως από τό τοίχωμα της αύλακιās σέ ένα πολύυνο άροτρο (σχ. 2.4κζ) βρίσκεται, αν στο μισό του πλάτους όλόκληρου του άρότρου (αριθμός ύνιων επί τό πλάτος κοπής του ενός ύνιου διά του δύο), προσθέσουμε τό $\frac{1}{4}$ του πλάτους κοπής του ενός ύνιου.

Παράδειγμα.

Νά βρεθεί τό κέντρο αντίστάσεως σέ άροτρο 4 ύνιων 36 cm.

Λύση.

Πλάτος κοπής = $4 \times 36 = 144$ cm. Τό μισό του πλάτους κοπής = $144 : 2 = 72$ cm. Τό $\frac{1}{4}$ του πλάτους κοπής = $\frac{1}{4} \times 36 = 9$ cm. Τό κέντρο αντίστάσεως από τό τοίχωμα της αύλακιās = $72 + 9 = 81$ cm.

Στό προηγούμενο παράδειγμα τό κέντρο αντίστάσεως του άρότρου βρίσκεται σέ απόσταση 81 cm από τό τοίχωμα της αύλακιās. Στά 81 cm προσθέτομε καί 5

cm απόσταση, πού πρέπει νά κινεῖται ὁ δεξιός τροχός ἀπό τό τοίχωμα τῆς αὐλακιάς, γιά νά μήν φθείρεται προπαντός ὅταν ὀργώνουμε σέ ξερά ἐδάφη. Ἐτσι ἡ συνολική ἀπόσταση ἀπό τήν ἐσωτερική πλευρά τοῦ πίσω δεξιοῦ τροχοῦ ὡς τό κέντρο ἀντιστάσεως τοῦ ἀρότρου εἶναι 86 cm. Ἐπομένως οἱ τροχοί τοῦ ἔλκυστήρα πρέπει νά τοποθετηθοῦν σέ ἀπόσταση 172 cm μεταξύ τους καί σέ ἴση ἀπόσταση ἀπό τό κέντρο τοῦ ἔλκυστήρα. Ἡ θέση αὐτή τῶν τροχῶν θά ἐπιτρέψει τή γραμμή ἀντιστάσεως τοῦ ἀρότρου νά βρίσκεται πάνω στή γραμμή ἔλξεως, πού εἶναι τό ἰδανικό σημεῖο ἔλξεως μέ κανονικές συνθήκες ἐδάφους καί βάθους ὀργώματος (σχ. 2.4κζ).

Ἡ παραπάνω θέση τῶν τροχῶν εἶναι ἡ ἰδανική, ἀλλά σέ ὀρισμένους ἔλκυστήρες, ὅπου τό ἄροτρο εἶναι πολύ μικρό γιά τό μέγεθος τοῦ ἔλκυστήρα, δέν εἶναι δυνατό νά τοποθετηθοῦν οἱ τροχοί σέ τόση μικρή ἀπόσταση μεταξύ τους. Στήν περίπτωση αὕτη ὑπολογίζουμε τήν ἰδανική θέση τῶν τροχῶν καί μετά τοποθετοῦμε τοὺς τροχοὺς ὅσο εἶναι δυνατό πιό κοντά πρὸς τή θέση αὐτή.

3) Ρύθμιση τῆς θέσεως τοῦ ἀρότρου στό κατακόρυφο ἐπίπεδο.

Κατά τήν ἐργασία τοῦ ἀγρότη τό κέντρο ἀντιστάσεώς του, τό σημεῖο προσδέσεώς του καί τό σημεῖο προσδέσεως τοῦ ἔλκυστήρα πρέπει νά βρίσκονται στήν ἴδια εὐθεία γραμμή στό κατακόρυφο ἐπίπεδο (σχ. 2.4κη). Μέ τή σωστή κατακόρυφη ρύθμιση τό ἄροτρο ἐργάζεται ὀριζόντιο, περιορίζεται ἡ φθορά τῶν ὑνίων καί τῶν ρουλεμάν τῶν ἀξόνων καί παρουσιάζει μικρότερη ἀντίσταση κατά τήν ἔλξη του.

Οἱ δύο παράγοντες πού ἐπηρεάζουν τήν κατακόρυφη θέση τοῦ ἀρότρου εἶναι τό βάθος πού ὀργώνουμε καί τό ὕψος τῆς ἔλξεως τοῦ ἔλκυστήρα. Ἀντίθετα ὁ ἀριθμός τῶν ὑνίων δέν ἔχει καμιά ἐπίδραση.

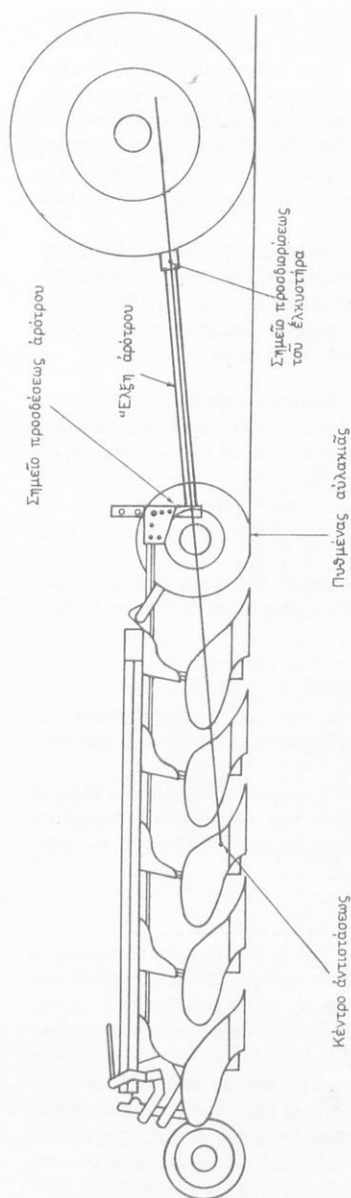
Ἄν τό σημεῖο προσδέσεως εἶναι κάτω ἀπό τή γραμμή ἔλξεως, τό ἄροτρο κατά τήν ἔλξη ἀνασηκώνεται ἀπό τό πρόσθιο τμήμα, κινεῖται μέ τίς φτέρνες τοῦ ἀρότρου, μέ ἀποτέλεσμα νά δυσκολεύεται ἡ διείσδυσή του (ἰδιαίτερα στά συνεκτικά ἐδάφη), νά φθείρονται οἱ εὐθυντηρίες καί νά αὐξάνεται ἡ ἀντίστασή του (σχ. 2.4κθ).

Ὅταν τό σημεῖο προσδέσεως εἶναι πάνω ἀπό τή γραμμή ἔλξεως, μέ τήν ἔλξη τό ἄροτρο πιέζεται πρὸς τά κάτω στό ἐμπρόσθιο τμήμα του, καί τότε κινεῖται μέ τίς μύτες τῶν ὑνίων, μέ ἀποτέλεσμα νά φθείρονται τά ὑνία, καί νά αὐξάνει ἡ ἀντίσταση τοῦ ἀρότρου (σχ. 2.4λ).

4) Ρύθμιση τῆς θέσεως τοῦ ἀρότρου στό ὀριζόντιο ἐπίπεδο.

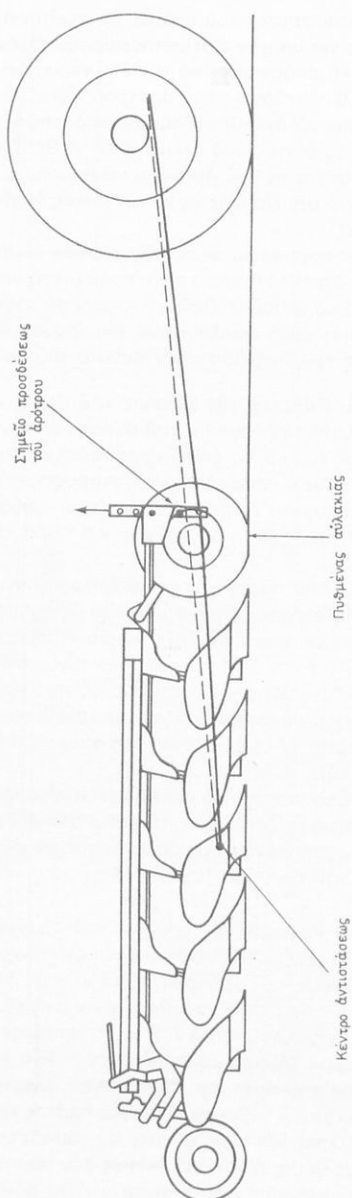
Ἡ **γραμμὴ ἔλξεως** εἶναι μία φανταστική γραμμή, ἡ ὁποία ἐνώνει τό κέντρο ἀντιστάσεως τοῦ ἀρότρου μέ τό κέντρο ἔλξεως τοῦ ἔλκυστήρα. Ὅταν οἱ τροχοί τοῦ ἔλκυστήρα εἶναι τοποθετημένοι στή σωστή τους θέση, ἀνάλογα μέ τό πλάτος τοῦ ἀρότρου, ἡ γραμμὴ ἔλξεως, ἡ πραγματική γραμμὴ ἀντιστάσεως καί ἡ πραγματική γραμμὴ ἔλξεως βρίσκονται στήν ἴδια εὐθεία (σχ. 2.4κζ). Μέ τή σωστή ὀριζόντια θέση τοῦ ἀρότρου, καθὼς αὐτό ἔλκεται, κινεῖται κατ' εὐθείαν μπροστά. Ἐτσι τό πρῶτο ὑνί κόβει τό κανονικό πλάτος καί περιορίζεται ἡ ἀντίσταση τοῦ ἀρότρου.

Ὅταν δέν εἶναι δυνατό νά τοποθετηθοῦν οἱ τροχοί τοῦ ἔλκυστήρα στή σωστή τους θέση, ἡ γραμμὴ ἔλξεως δέν μπορεῖ ἐπίσης νά προσδιορισθεῖ σωστά μέ ἀποτέλεσμα νά ἀναπτύσσεται πλάγια δύναμη στό ἄροτρο ἢ στὸν ἔλκυστήρα.



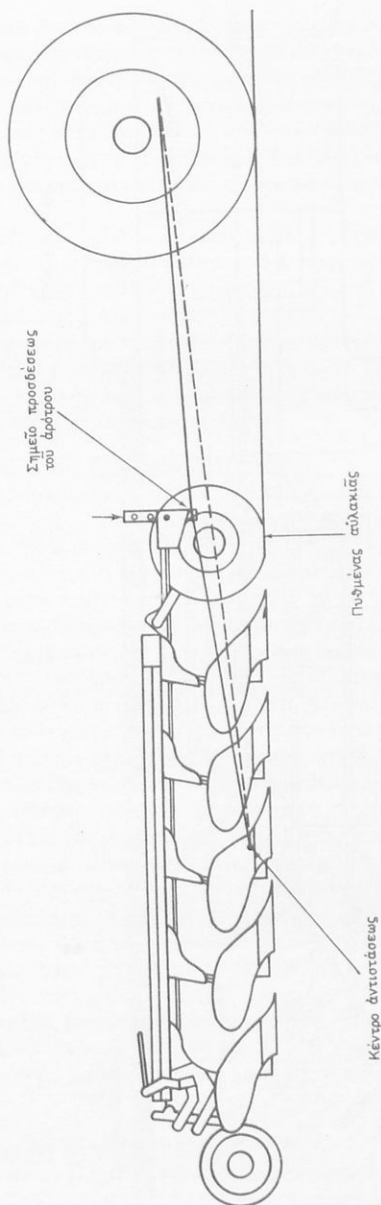
Σχ. 2.4κη.

Τό σημείο προσδέσεως του άρότρου πρέπει νά βρίσκεται στην ύποθετική εύθεια μεταξύ κέντρου αντίστας του άρότρου και του σημείου προσδέσεως στον έλκυστήρα.



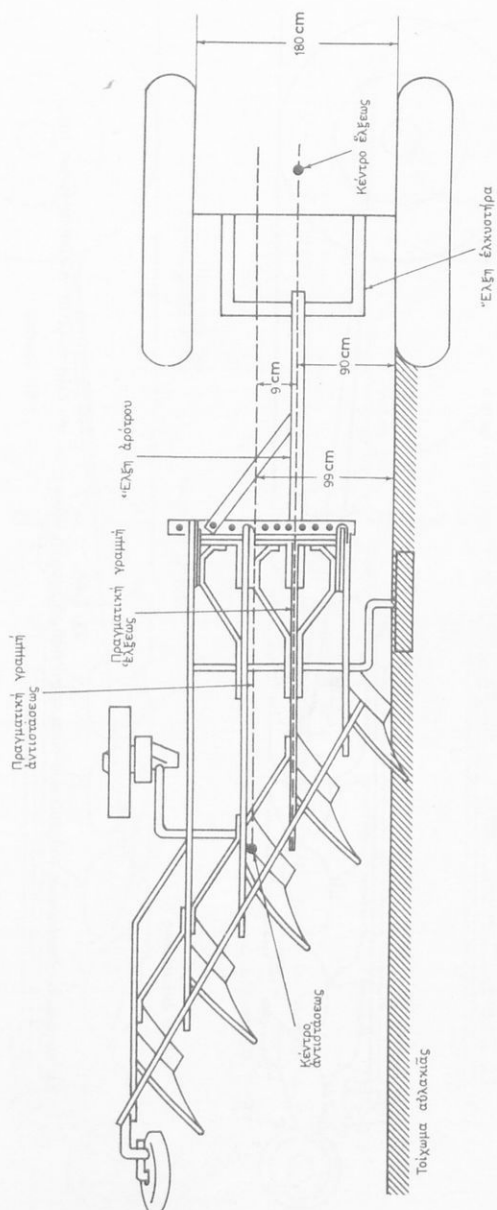
Σχ. 2.4κθ.

Όταν τό σημείο προσδέσεως του άρότρου είναι κάτω από τή γραμμή έλξεως, τό έμπρός τμήμα του άρότρου άνασηκώνεται.



Σχ. 2.4λ.

“Αν τό σημείο προσδέσεως του άρδου είναι πάνω από τή γραμμή έλξεως, μέ τήν έλξη πιέζεται τό έμπρός τμήμα του.



Σχ. 2.41α.

Τό πεντάγυνο άρστρο με ύνία 36 cm συνδέεται στόν έλκυστήρα πίσω άκριβώς από τό κέντρο έλξεως, με τή γραμμή έλξεως δεξιά από τήν πραγματική γραμμή αντίστασης. Όλη ή πλάγια δύναμη αναπτύσσεται στο άρστρο.

Ἡ πλάγια δύναμη στό ἄροτρο ἀναπτύσσεται καθώς αὐτό ἔλκεται, δεξιά ἢ ἀριστερά ἀπό τήν πραγματική γραμμή ἀντιστάσεως. Ἡ δύναμη αὕτη προκαλεῖ μία ροπή στρέψεως στό ὤμα τοῦ ἄρότρου τόσο μεγαλύτερη, ὅσο περισσότερο ἀπέχει ἡ γραμμή ἔλξεως ἀπό τήν πραγματική γραμμή ἀντιστάσεως (σχ. 2.4α).

Ὅταν ἡ ροπή στρέψεως εἶναι ὑπερβολική, αὐξάνεται ἡ ἀντίδραση ἔλξεως τοῦ ἄρότρου, οἱ εὐθυντηρίες φθείρονται γρηγορότερα, οἱ ἄξονες καί τὰ ρουλεμάν καταπονοῦνται ὑπερβολικά καί δέν μπορεῖ νά ἐργασθεῖ ἱκανοποιητικά σέ συνεκτικό ἔδαφος.

Στόν ἔλκυστήρα αὕτη ἡ πλάγια δύναμη ἀναπτύσσεται, ὅταν ἡ ἔλξη τοῦ ἄρότρου εἶναι δεξιά ἢ ἀριστερά ἀπό τήν πραγματική γραμμή ἔλξεως (σχ. 2.4β). Ὅσο περισσότερο ἀπέχει ἡ γραμμή ἔλξεως ἀπό τήν πραγματική γραμμή ἔλξεως, τόσο δυσκολότερη γίνεται ἡ ὁδήγηση τοῦ ἔλκυστήρα.

Ὅταν παρουσιάζεται πρόβλημα πλάγιας δυνάμεως, ὅπως ἐρμηνεύθηκε παραπάνω, μπορεῖ νά βελτιωθεῖ ἡ ἐργασία κατά τό ὄργωμα, ἂν τό ἄροτρο συνδεθεῖ κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ πλάγια δύναμη νά βαρύνει κατά ἴσιο ποσοστό τό ἄροτρο καί τόν ἔλκυστήρα, ὅπως φαίνεται στό σχῆμα 2.4γ.

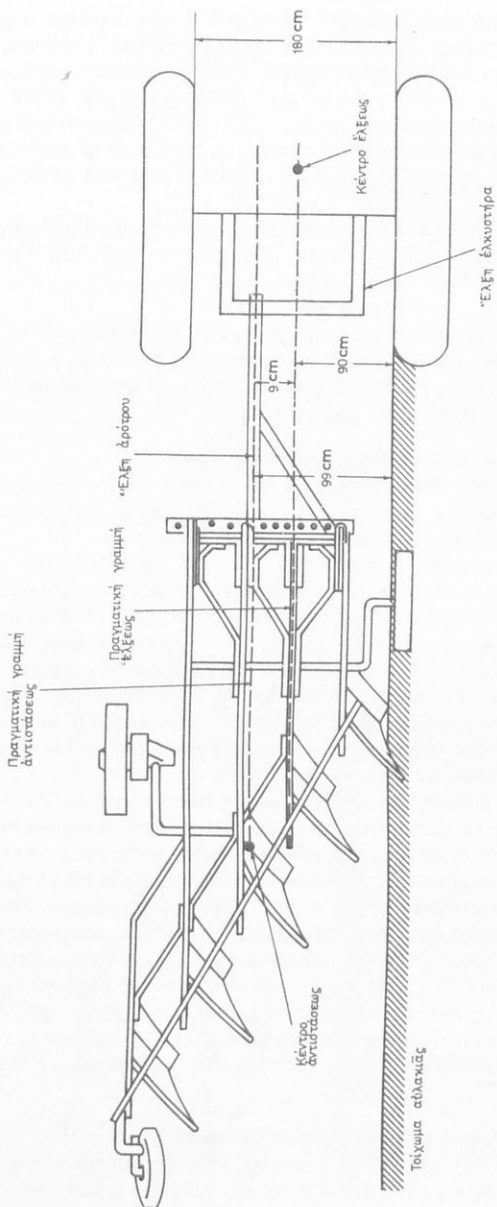
5) Ρύθμιση τοῦ ὕψους τῆς ἔλξεως τοῦ ἔλκυστήρα.

Ὅπως τό ὕψος τοῦ σημείου προσδέσεως τοῦ ἄρότρου ἀπό τό ἔδαφος ἐπηρεάζει τήν ἐργασία τοῦ ἄρότρου, ἔτσι καί τό ὕψος τῆς ἔλξεως ὀχι μόνο ἐπηρεάζει τήν ἐργασία τοῦ ἄρότρου, ἀλλά καί τήν ἀπόδοση τοῦ ἔλκυστήρα.

Γιά μέσο βάθος ὀργώματος ἡ «ἔλξη» τοῦ ἔλκυστήρα (δηλαδή ἐδῶ τό σημεῖο στό ὁποῖο συνδέεται τό ἄροτρο) πρέπει νά βρίσκεται 38-43 cm πάνω ἀπό τήν ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους, ὅταν ὁ ἔλκυστήρας βρίσκεται σέ ἐπίπεδο ἔδαφος. Μέ τήν ἔλξη τοποθετημένη στό ὕψος αὐτό κατά τήν ἐργασία, ἡ γραμμή ἔλξεως περνᾷ κάτω ἀπό τόν πίσω ἄξονα τοῦ ἔλκυστήρα καί τέμνει τήν πραγματική γραμμή ἔλξεως 20 ὡς 30 cm μπροστά ἀπό τόν πίσω ἄξονα (σχ. 2.4δ). Ἄν ἀναλύσουμε τή συνισταμένη τῆς δυνάμεως (R) στό σημεῖο αὐτό, ἡ ὀριζόντια συνιστώσα (H) εἶναι αὕτη πού πρέπει νά ὑπερνικηθεῖ ἀπό τόν ἔλκυστήρα, ὥστε νά μπορεῖ νά τραβήξει τό ἄροτρο. Ἡ κατακόρυφη συνιστώσα (V) ἔλκει τόν ἔλκυστήρα πρὸς τά κάτω στό σημεῖο αὐτό, μέ ἀποτέλεσμα νά αὐξάνει τήν ἐλκτική δύναμη τοῦ ἔλκυστήρα. Ἄν ἡ ἔλξη τοῦ ἔλκυστήρα τοποθετηθεῖ χαμηλότερα ἀπό τό κανονικό ὕψος, τό σημεῖο πού τέμνει ἡ γραμμή ἔλξεως τήν πραγματική γραμμή ἔλξεως μετατίθεται πρὸς τά ἐμπρός, μέ ἀποτέλεσμα νά φορτώνονται περισσότερο οἱ μπροστινοὶ τροχοί καί νά δυσκολεύεται ἡ ὁδήγηση τοῦ ἔλκυστήρα. Ἀντίθετα, ἂν ἡ ἔλξη τοῦ ἔλκυστήρα τοποθετηθεῖ ψηλότερα ἀπό τό κανονικό ὕψος τῆς, ἡ γραμμή ἔλξεως περνᾷ πάνω ἀπό τόν πίσω ἄξονα, τό βάρος στό μπροστινὸ τμήμα τοῦ ἔλκυστήρα μπορεῖ νά μειωθεῖ σέ τέτοιο βαθμό, ὥστε οἱ πρόσθιοι τροχοί νά μὴν πατοῦν καλά στό ἔδαφος καί νά μειωθεῖ ὁ ἔλεγχος στήν ὁδήγηση τοῦ ἔλκυστήρα. Ὅταν τό ὕψος τῆς ἔλξεως τοῦ ἔλκυστήρα εἶναι ὑπερβολικό, ὑπάρχει κίνδυνος ἀνατροπῆς του. Ὁ κίνδυνος αὐτός εἶναι τόσο μεγαλύτερος, ὅσο ψηλότερα ἀπό τό κανονικό ὕψος τῆς τοποθετεῖται ἡ ἔλξη τοῦ ἔλκυστήρα.

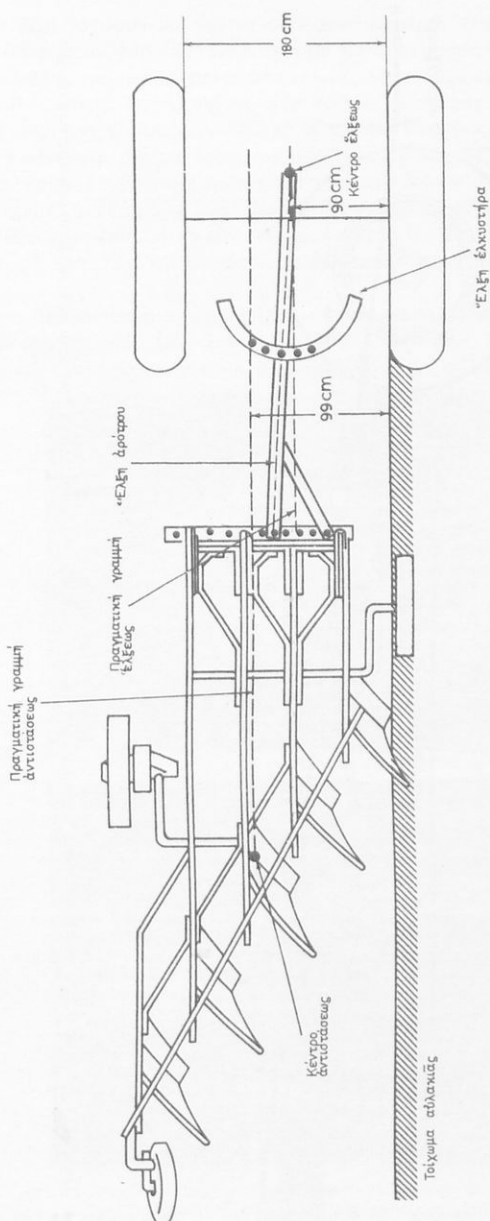
6) Ρύθμιση τῆς θέσεως τῶν φερομένων ἄρότρων.

Ὅποιοσδήποτε καί ἂν εἶναι ὁ κατασκευαστὴς ἑνὸς φερόμενου ἄρότρου, οἱ βασικὲς ἀρχές πού ἰσχύουν ὡς πρὸς τὴ ρύθμιση τῶν συρομένων ἄρότρων, τίς ὁποῖες



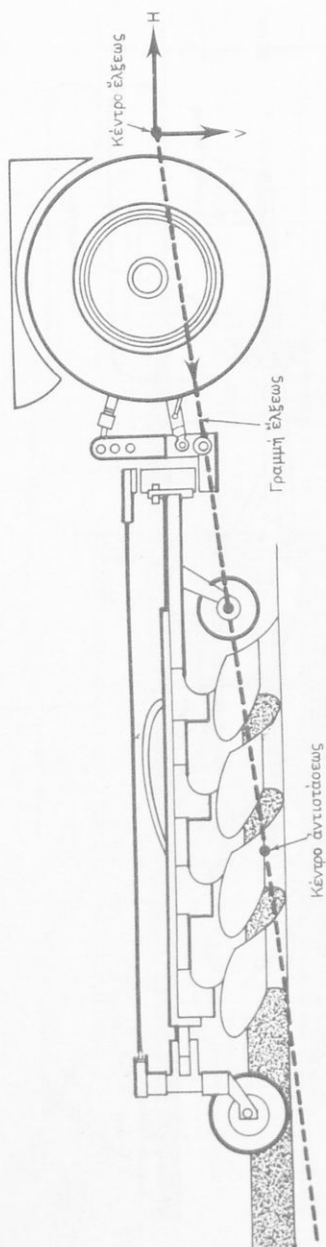
Σχ. 2.41β.

Τό άρστρο έλκεται από τό έλεγχό τοποθετημένη άριστερά από τήν πραγματική γραμμή έλξης. Όλη ή πλάνα δύναμη αναπτύσσεται στον έλκυστήρα.



Σχ. 2.4Αγ.

Για να επιβαρύνει η πλάγια δύναμη κατά ίσο ποσοστό τό άροτρο και τόν έλκυστήρα, τόσο η έλξη του άρότρου όσο και η έλξη του έλκυστήρα τοποθετούνται σέ μία φανταστική εύθεια μεταξύ κέντρου αντιστάσεως και κέντρου έλξης.

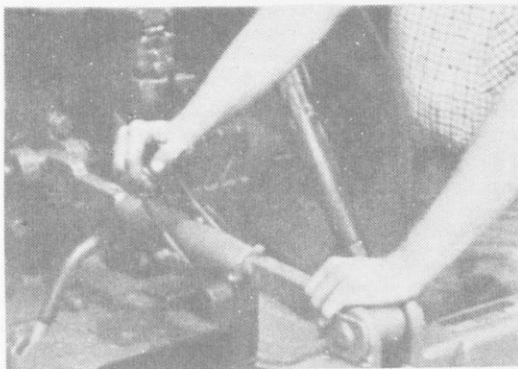


Σχ. 2.4λδ.

Όταν η έλξη του έλκυστήρα τοποθετείται στο κανονικό ύψος της από το έδαφος, το κέντρο έλξεως βρίσκεται 10 έως 15 cm μπροστά από τον πίσω άξονα.

αναφέραμε ήδη, ισχύουν και για τα φερόμενα άροτρα. 'Ορισμένες όμως ειδικές ρυθμίσεις διαφέρουν από κατασκευαστή σε κατασκευαστή και θα τις βρεί κανείς στο ειδικό βιβλίο, που αναφέρεται σε τεχνικές λεπτομέρειες και πρέπει να συνοδεύει τό κάθε άροτρο. Τό πιό σωστό είναι κάθε έλκυστήρας να χρησιμοποιεί τό άροτρο που είναι κατασκευασμένο ειδικά γι' αυτόν. Τότε απομένει στο χειριστή να γνωρίζει να κάνει τήν όριζοντίωση του άρότρου και να ρυθμίζει τό πλάτος κοπής του πρώτου ύνιου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε όλα τά ύνία να όργώνουν στο ίδιο βάθος τό δέ πρώτο ύνι να κόβει ανάλογο πλάτος όπως και τά υπόλοιπα. "Όταν ένα άροτρο έργάζεται πρέπει να κινείται όριζοντιωμένο. 'Η όριζοντίωση του άρότρου διακρίνεται σε δύο είδη. Τήν **μπρός-πίσω όριζοντίωση** και τήν **δεξιά-άριστερά** όριζοντίωση.

'Η πρώτη όριζοντίωση, ή μπρός-πίσω, έπιτυγχάνεται μέ τήν αύξομείωση του μήκους του άνω δεσμού [σχ. 2.4λε(α)]. "Όταν μικραίνουμε τό μήκος του δεσμού, τότε άνασηκώνονται τά πίσω ύνία, μέ αποτέλεσμα να αύξάνει ή διεισδυτικότητα



Σχ. 2.4λε.

'Η ρύθμιση του μήκους: α) Του άνω δεσμού. β) Του βραχίονα άνυψώσεως.

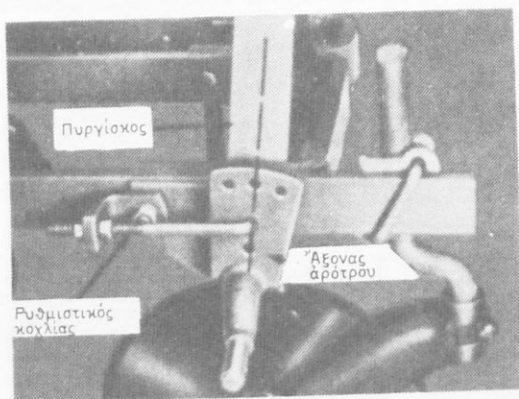
του άρότρου, γιατί οι μύτες του στρέφονται πρὸς τὰ κάτω. Αυτό είναι άπαραίτητο, όταν πρόκειται νά όργώσωμε συνεκτικά έδάφη. Άντίθετα, μέ τήν αύξηση τοῦ μήκους τοῦ άνω δεσμοῦ, τὰ πίσω ύνία σκάβουν βαθύτερα, τό άροτρο πατᾶ στίς φτέρνες τῶν εύθυντηριῶν του καί δυσκολεύεται ἡ διείσδυσή του στοῦ έδαφος. Έπομένως, όπου δυσκολεύεται ἡ διείσδυση τοῦ άρότρου, δέν πρέπει τὰ πίσω ύνία νά σκάβουν βαθύτερα από τὰ πρώτα.

Ἡ δεύτερη όριζοντίωση, ἡ δεξιό-άριστερά, επιτυγχάνεται μέ τήν αύξομείωση τοῦ μήκους τῶν βραχιόνων άνυψώσεως τοῦ έλκυστήρα. Σέ όρισμένους έλκυστήρες εἶναι ρυθμιζόμενος ὁ ένας από τούς δύο βραχίονες, σέ άλλους καί οι δύο [σχ. 2.4λε(β)].

Ἡ ρύθμιση τοῦ πλάτους κοπῆς τοῦ πρώτου ύνιου στά φερόμενα άροτρα εἶναι περιορισμένη. Γιά τό λόγο αυτόν οι πίσω τροχοί πρέπει νά τοποθετηθοῦν στήν κανονική τους απόσταση από τό κέντρο τοῦ έλκυστήρα έτσι ώστε ὁ δεξιός τροχός νά παίρνει τή σωστή του θέση μέσα στήν αύλακιά. Κάτω από είδικές έδαφικές συνθήκες (π.χ. συνεκτικά έδάφη) τὰ φερόμενα άροτρα δέν κινοῦνται σέ εύθεία πίσω από τόν έλκυστήρα ἤ τό πρώτο ύνιο δέν κόβει τό κανονικό του πλάτος, άκόμα καί μέ τή σωστή ρύθμιση τοῦ άρότρου καί τοῦ έλκυστήρα. Ἡ κατάσταση αὕτη μπορεῖ νά βελτιωθεῖ ρυθμίζοντας τή γωνία τοῦ άξονα έλξεως τοῦ άρότρου (σχ. 2.4λστ). Ἡ ρύθμιση αὕτη δέν πρέπει νά γίνεται γιά νά διορθωθοῦν οι έσφαλμένες ρυθμίσεις τοῦ άρότρου καί τῆς θέσεως τῶν πίσω τροχῶν, αλλά μόνο σάν μία τελευταία προσπάθεια γιά τή βελτίωση τῆς απόδόσεως τοῦ άρότρου. Πάντοτε δέ πρέπει ἡ γωνία τοῦ άξονα έλξεως νά επαναφέρεται στήν άρχική της θέση πρίν από κάθε ρύθμιση.

7) Ρύθμιση τῶν βοηθητικῶν εξαρτημάτων τοῦ ύναρότρου.

Όταν οι συνθήκες κατά τήν εργασία τοῦ ύναρότρου εἶναι ιδανικές, τό άροτρο μπορεῖ νά εργασθεῖ ίκανοποιητικά χωρίς βοηθητικά εξαρτήματα. Συχνά όμως, κά-



Σχ. 2.4λστ.

Ρύθμιση τῆς γωνίας τοῦ άξονα έλξεως τοῦ άρότρου γιά τήν καλή απόδοσή του.

τω από ειδικές έδαφικές συνθήκες ορισμένα βοηθητικά εξαρτήματα, όπως αναφέραμε ήδη βελτιώνουν την απόδοση του άροτρου. Έδω θα αναφερθούν οι τρόποι ρυθμίσεως αυτών των βοηθητικών εξαρτημάτων.

— **Ρύθμιση του τροχού έλέγχου του βάθους όργωματος.** Ο τροχός αυτός κινείται στο άκαλλιέργητο έδαφος κοντά στο τελευταίο ύνι, για να διατηρεί ομοιόμορφο τό βάθος όργωματος καθώς και τό άροτρο όριζοντιωμένο (σχ. 2.4λζ). Ο τροχός σηκώνει συνήθως ένα μέρος από τό βάρος του άρότρου. Όταν όμως είναι τό έδα-



Σχ. 2.4λζ.

Ρύθμιση του βοηθητικού τροχού έλέγχου του βάθους όργωματος.

φος άνομοιόμορφο, φορτίζεται μέ περισσότερο βάρος και έτσι διατηρεί τό βάθος όργωματος σταθερό. Αν κατά τό όργωμα παρατηρήσμε συνεχές και βαθύ ίχνος του τροχού επάνω στο έδαφος, τότε σημαίνει ότι δέν είναι ρυθμισμένος στή θέση που πρέπει. Στην περίπτωση αυτή άνασηκώνεται λίγο ο τροχός.

— **Ρύθμιση του δίσκου του ύναρότρου.** Για να έπιτελει ο δίσκος τή δουλειά, για τήν όποία τοποθετείται, χρειάζεται να ρυθμισθει πρώτα ως προς τή θέση του σε σχέση μέ τή μύτη του ύνιου και ύστερα ως προς τό βάθος που θά κόβει. Όταν οι συνθήκες όργωματος είναι κανονικές, ο δίσκος τοποθετείται σε τέτοια θέση, ώστε ο άξονας του να βρίσκεται πάνω από τή μύτη του ύνιου και 1,5 cm προς τό άκαλλιέργητο έδαφος. Όταν τά έδαφη είναι συνεκτικά, ο άξονας του δίσκου πρέπει να είναι λίγο πιο πίσω και 1 cm προς τό άκαλλιέργητο έδαφος. Σε χαλαρά έδάφη, καθώς και σε έδαφη μέ μεγάλες ποσότητες φυτικών ύπολειμμάτων, ο δίσκος έργάζεται καλύτερα, αν μετακινηθεί προς τά μπρός και 2 cm προς τό άκαλλιέργητο έδαφος (σχ. 2.4λη).



α



β

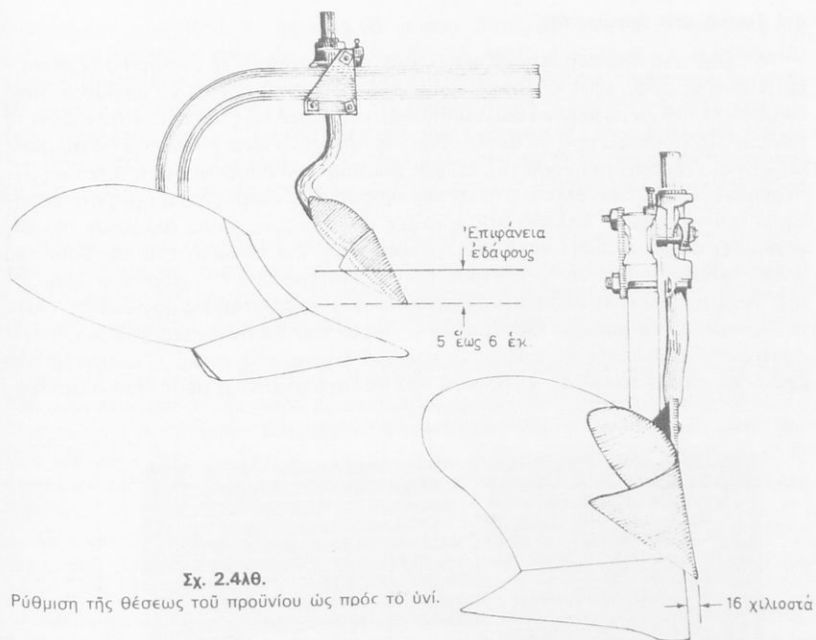
Σχ. 2.4λη.

Ρύθμιση της θέσεως του δίσκου ως προς τό ύνι.
α) Κατά τή διεύθυνση κινήσεως. β) Πρός τό άκαλλιέργητο έδαφος.

Τό βάθος έργασίας του δίσκου πρέπει νά είναι 6-7 cm προκειμένου γιά κανονικό έδαφος. Όταν τό έδαφος είναι συνεκτικό, ό δίσκος τοποθετείται ψηλότερα, ώστε νά διευκολύνεται ή διείσδυση του άρότρου.

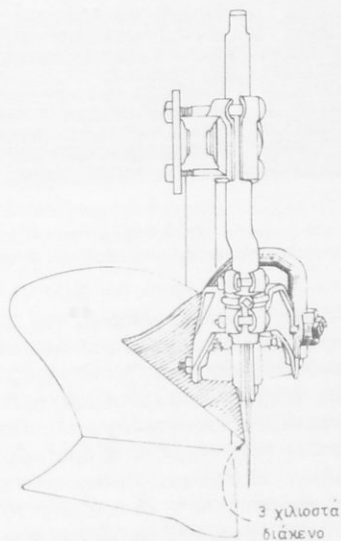
— **Ρύθμιση του προϋνίου.** Τό προϋνίο ρυθμίζεται έτσι, ώστε νά εργάζεται μέ τή μύτη του πάνω άπό τή μύτη του ύνιου, 1,5 cm προς τό άκαλλιέργητο έδαφος καί περίπου σέ βάθος 5 έως 7 cm (σχ. 2.4λθ). Σέ συνεκτικά έδάφη τό προϋνίο μετακινείται πρós τά πίσω, ενώ οι άλλες άποστάσεις διατηρούνται οι ίδιες.

— **Ρύθμιση δίσκου καί προϋνίου σέ συνδυασμό.** Όταν χρησιμοποιείται ό συνδυασμός δίσκου-προϋνίου, ρυθμίζομε πρώτα τό δίσκο καί ύστερα τό βάθος του προϋνίου, όπως έχουν περιγραφεί προηγουμένως. Κατόπιν τό προϋνίο τοποθετείται λοξά, ώστε ή μύτη του νά είναι σέ άπόσταση 3 mm άπό τό δίσκο, ενώ τό ψηλότερο τμήμα του 20 mm (σχ. 2.4μ).



Σχ. 2.4λθ.

Ρύθμιση της θέσεως του προυνίου ως προς το ύψι.

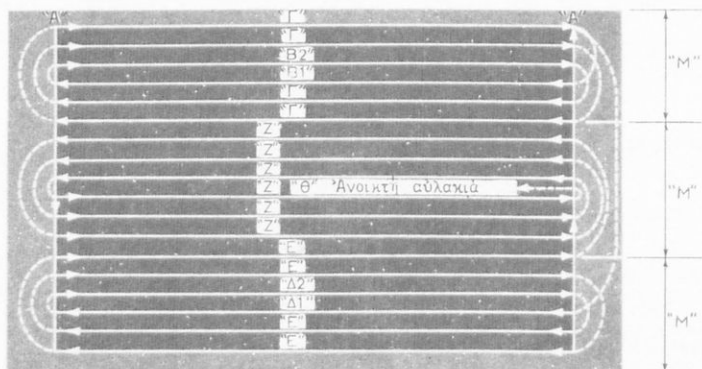


Σχ. 2.4μ.

Ρύθμιση της θέσεως προυνίου ως προς τό δίσκο.

στ) Συστήματα όργώματος.

Τό πρόβλημα πού αντιμετώπιζομε συχνά, πρίν άρχίσομε τό όργωμα σέ ένα συγκεκριμένο χωράφι, είναι από ποιό τμήμα του χωραφιού πρέπει νά άρχίσομε, ποιά διεύθυνση του χωραφιού νά ακολουθήσομε καί τελικά πώς πρέπει νά τελειώσει τό όργωμα. Τό σύστημα πού θά ακολουθήσομε πρέπει νά είναι αυτό, πού θά συμβάλει στη συντήρηση του έδάφους, θά μάς βοηθήσει νά αποφύγομε τίς άσκοπες μετακινήσεις καί θά συντελέσει στό νά περιορισθοῦν οί νεκρές διαδρομές στά κεφάλαια του χωραφιού, δηλαδή στίς λωρίδες του έδάφους, όπου αλλάζουν τήν κατεύθυνση οί έλκυστήρες κατά τήν έργασία τους. Για τή λύση του προβλήματος πολλές φορές μπορεί νά προσφέρονται περισσότερα από ένα σύστημα όργώματος. Άλλοτε πάλι είναι σκόπιμο νά εναλλάσσονται τά συστήματα όργώματος, ώστε νά διατηρείται τό χωράφι ίσοπεδωμένο. Παρακάτω θά αναφέρομε τά κυριότερα συστήματα: ό άγρότης θά πρέπει νά προτιμά εκείνο, πού ταιριάζει καλύτερα στά είδικά χαρακτηριστικά του χωραφιού του καί στά μηχανικά μέσα πού διαθέτει.



Σχ. 2.4μα.

Όργωμα κατά όρθογώνιες λωρίδες (σποριές).

1) Όργωμα κατά όρθογώνιες λωρίδες (σποριές) (σχ. 2.4μα).

Μέ τή μέθοδο αυτή χαράζομε μίαν αύλακιά στά κεφάλαια του χωραφιού: τά πρώτα ύνία άνασηκωμένα, ώστε τό τελευταίο ύνι νά χαράζει μία καλή αύλακία (Α), παράλληλα πρός τό ύνιο του χωραφιού καί σέ άρκετή άπόσταση από αυτό. Τό πλάτος, πού θά έχει τό κεφάλαι, πρέπει νά είναι ίσο τουλάχιστον μέ τό μισό του συνολικού μήκους, πού έχουν ό έλκυστήρας μέ τό άροτρο μαζί, για νά μπορούν νά πραγματοποιούνται εύκολότερα οί στροφές. Πρέπει επίσης νά είναι πολλαπλάσιο του πλάτους έργασίας του άρότρου, ώστε νά τελειώνει τό όργωμα του κεφαλαριού, χωρίς νά ύπάρχει άνάγκη νά κινηθεϊ τό άροτρο όργώνοντας μέ μικρότερο πλάτος από τό πλάτος έργασίας του. Κατόπιν όργώνομε τίς λωρίδες (Β). Έπειδή τό άροτρο ρίχνει τό έδαφος πρός τά δεξιά, σχηματίζεται άνάμεσα στίς λωρίδες (Β)

ένα σαμάρι. Συνεχίζουμε τό ὄργωμα γύρω ἀπό τό σημεῖο αὐτό μέ τίς λωρίδες (Τ), ὥσπου νά φθάσουμε στήν ἄκρη τοῦ χωραφιοῦ. Μετά ὀργώνουμε τίς λωρίδες (Δ) σχηματίζοντας ἕνα ἀκόμα σαμάρι στό σημεῖο αὐτό. Συνεχίζουμε τό ὄργωμα γύρω ἀπό τό σημεῖο αὐτό μέ τίς λωρίδες (Ε), σέ πλάτος ἴσο μέ τό πλάτος τῆς πρώτης σποριᾶς. Τό πλάτος τῆς λωρίδας τοῦ ἐδάφους, πού ἀπόμεινε (Ζ), εἶναι ἴσο μέ τό πλάτος τῶν προηγουμένων λωρίδων (Μ). Ἀκολουθώντας τά βέλη, ὅπως φαίνεται στό σχῆμα, τελειώνουμε τή σποριά αὐτή, ὅποτε μένει στό κέντρο μιά ἀνοικτή αὐλακιά (Θ).

Τελειώνουμε τό χωράφι μέ ὄργωμα στά κεφαλάρια. Τό ἔδαφος στά κεφαλάρια ἀναστρέφεται πρὸς τό σύνορο τοῦ χωραφιοῦ σχηματίζοντας μιάν ἀνοικτή αὐλακιά στό ἐσωτερικό τοῦ χωραφιοῦ· τό ἔδαφος μπορεῖ νά ἀναστρέφεται πρὸς τό ἐσωτερικό τοῦ χωραφιοῦ, σχηματίζοντας τήν ἀνοικτή αὐλακιά στό σύνορο μέ τό ἄλλο χωράφι.

Μεταξύ τῶν δύο ὀρθογωνίων λωρίδων, πού λέγονται καί σποριές, στή θέση (Θ), περνοῦμε μία ἀκόμα φορά μέ τό ἄροτρο ὀργώνοντας σέ μικρότερο βάθος. Τό ἄροτρο εἶναι ρυθμισμένο ἔτσι, ὥστε τό τελευταῖο ὑνί νά κόβει σέ πολύ μικρό βάθος. Μέ τόν τρόπο αὐτό κλίνει ἡ μεγάλη αὐλακιά πού ἔχει δημιουργηθεῖ καί τό ἔδαφος ἰσοπεδώνεται εὐκολότερα μέ τίς καλλιεργητικές φροντίδες, πού θά ἀκολουθήσουν.

Ὅρισμένοι ἀγρότες, ἐκτός ἀπό τά κεφαλάρια, ἀφήνουν δύο λωρίδες στίς δύο ἄκρες τοῦ χωραφιοῦ μέ πλάτος ἴσο πρὸς τό πλάτος τῶν κεφαλαριῶν καί κλείνουν τό χωράφι μέ περιφερειακό ὄργωμα.

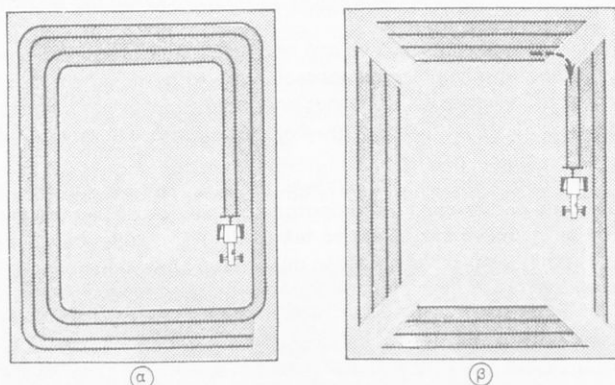
Στό ἐπόμενο ὄργωμα ἐντοπίζουμε τά σημεῖα πού ἔγινε τό κλείσιμο κάθε σποριᾶς, δηλαδή ἐκεῖ πού ἔμειναν ἀνοικτές αὐλακίες καί ἀρχίζουμε τό ὄργωμα γύρω ἀπό τά χαμηλότερα αὐτά σημεῖα τοῦ χωραφιοῦ. Μέ τόν τρόπο αὐτόν τό χωράφι παραμένει ἰσοπεδωμένο καί ἀποφεύγονται ἄγωνα ἀνισόπεδα τμήματα, πού δημιουργοῦνται ἀπό τή μετατόπιση τοῦ γόνιμου ἐδάφους στά σημεῖα πού κλείνουν οἱ σποριές, ὅταν δέν ἀλλάζει ἡ θέση τῶν σαμαριῶν.

2) Περιφερειακό ὄργωμα.

Μέ τό σύστημα αὐτό ἀρχίζουμε τό ὄργωμα τοῦ χωραφιοῦ ἀπό τήν ἄκρη του καί συνεχίζουμε περιμετρικά ἀναστρέφοντας τό ἔδαφος πρὸς τό σύνορο τοῦ χωραφιοῦ.

Τό ἄροτρο κατά τήν ἐργασία του μπορεῖ νά μήν ἀνασηκώνεται καθόλου (συρόμενα ἄροτρα)· αὐτό ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα νά μηδενίζονται οἱ νεκρές διαδρομές, νά μήν σχηματίζονται σαμάρια καί αὐλακίες, πού δημιουργοῦνται ἂν ἀκολουθήσουμε τό προηγούμενο σύστημα, ἐκτός ἀπό μιάν αὐλακιά στή μέσ τοῦ χωραφιοῦ [σχ. 2.4 μβ(α)]. Ἔτσι ἡ ἀπώλεια χρόνου μηδενίζεται. Τό ὄργωμα συνεχίζεται ὥσπου νά μείνει μιά λωρίδα στό κέντρο τοῦ χωραφιοῦ, ἡ ὁποία ὀργώνεται ὅπως στό προηγούμενο σύστημα μέ σποριές. Τό σοβαρότερο μειονέκτημα στό περιφερειακό ὄργωμα εἶναι ὅτι οἱ γωνίες δέν ὀργώνονται καλά. Πολλές φορές οἱ ἀγρότες ἀνασηκώνουν στίς γωνίες τοῦ χωραφιοῦ τό ἄροτρο, μέ ἀποτέλεσμα στό τέλος νά χρειάζεται νά ὀργωθοῦν τέσσερις λωρίδες στίς γωνίες καί μιά στό κέντρο τοῦ χωραφιοῦ [σχ. 2.4 μβ (β)]. Οἱ λωρίδες αὐτές ὀργώνονται τελευταῖες ὥστε νά ὀργωθεῖ ὅλο τό χωράφι.

“Αν τό ὄργωμα ἐπαναληφθεῖ πολλές φορές μέ τό περιφερειακό σύστημα, σχηματίζονται στό χωράφι ἄγονες λεκάνες στό κέντρο καί ἀπό τό κέντρο πρός τίς γωνίες τοῦ χωραφιοῦ, ἐνῶ τό ἔδαφος ὑψώνεται στήν περίμετρο τοῦ χωραφιοῦ. Τό περιφερειακό σύστημα πρέπει νά ἐναλλάσσεται μέ τό σύστημα, πού τό ὄργωμα ἀρχίζει ἀπό τό κέντρο πρός τήν περιφέρεια, ὅπως θά ἐξηγήσομε ἀμέσως παρακάτω.

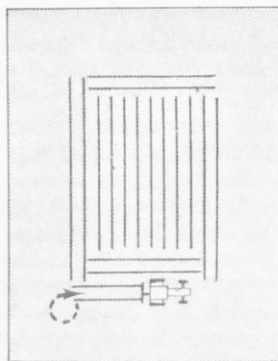


Σχ. 2.4μβ.

Περιφερειακό ὄργωμα: α) Περίπτωση ὅπου τό ἄροτρο δέν ἀνασηκώνεται στίς γωνίες τοῦ χωραφιοῦ.
β) Περίπτωση ὅπου τό ἄροτρο ἀνασηκώνεται στίς γωνίες τοῦ χωραφιοῦ.

3) Ὅργωμα κατά τετράγωνα ἀπό τό κέντρο πρός τήν περιφέρεια.

Μέ τό σύστημα αὐτό (σχ. 2.4μγ) ὀργώνομε ἀπό τό κέντρο τοῦ χωραφιοῦ καί προχωροῦμε πρός τήν περιφέρεια. Τό κέντρο τοῦ χωραφιοῦ ἐντοπίζεται ἀπό τήν ἀνοικτή αὐλακία, πού ἔγινε ἀπό τό περιφερειακό ὄργωμα. Ὅργώνομε μιά σποριά



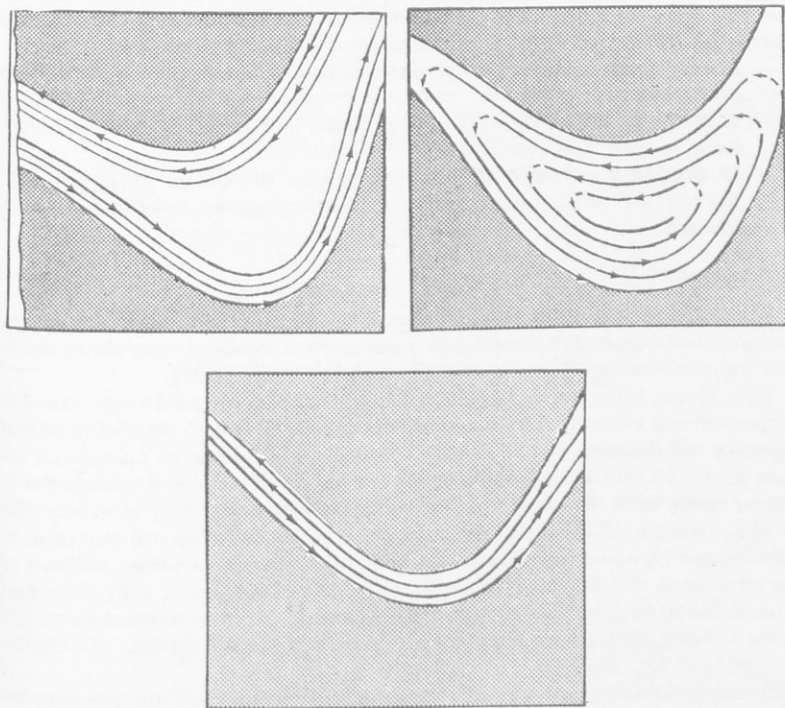
Σχ. 2.4μγ.

Ὅργωμα κατά τετράγωνα ἀπό τό κέντρο πρός τήν περιφέρεια.

γύρω από την άνοικτη αύλακιά και κατόπιν αρχίζει το ὄργωμα περιφερειακά γύρω από τή σποριά πού ἔχει ὀργωθεί. Τό ἄροτρο ἀνασηκώνεται στίς στροφές καί κινεῖται στό ἀκαλλιέργητο ἔδαφος κάνοντας στροφή 360° στίς γωνίες, ὥσπου νά φθάσει στά ὅρια τοῦ χωραφιοῦ. Ἡ ποιότητα τοῦ ὀργώματος μέ τό σύστημα αὐτό εἶναι πολύ καλή, ἀλλά ἡ ἀπώλεια χρόνου κατά τίς νεκρές διαδρομές εἶναι μεγάλη μέ ἀποτέλεσμα νά εἶναι δαπανηρό.

4) Τρόπος ὀργώματος σέ περιοχές πού θέλουν εἰδική προσοχή κατά τό ὄργωμα.

Ὅταν ὀργώνουμε κατά ἰσοϋψεῖς ἤ σέ χωράφια μέ ἀκανόνιστο σχῆμα, συχνά δημιουργοῦνται προβλήματα στό κλείσιμο μιᾶς λωρίδας, δηλαδή τό πλάτος τῆς λωρίδας πού μένει, ὅσο προχωρεῖ τό ὄργωμα, δέν εἶναι ὁμοιο σέ ἓνα ἤ περισσότερα σημεία. Οἱ περιοχές αὐτές διαφέρουν σέ μέγεθος καί σχῆμα (σχ. 2.4μδ).



Σχ. 2.4μδ.

Περιοχές πού χρειάζονται εἰδική προσοχή κατά τό ὄργωμα καί τρόπος ὀργώματός τους.

Ὅταν ἡ λωρίδα τοῦ χωραφιοῦ, πού ὀργώνουμε, ἔχει στενέψει σέ κάποιο σημεῖο τῆς (σχ. 2.4μδ)] τόσο, ὥστε μόλις νά ἐπιτρέπει στόν ἐλκυστήρα νά στρέφεται χω-

ρίς νά πατάει στο καλλιεργημένο έδαφος, τό όργωμα δέν συνεχίζεται σ' όλο τό μήκος τής λωρίδας, αλλά μόνο γύρω από τό πλατύτερο μέρος της (σχ. 2.4μδ), έως ότου τό πλάτος τοῦ σημείου αὐτοῦ γίνει όμοιο μέ τό υπόλοιπο πλάτος τής λωρίδας. Ἡ ἴδια εργασία εκτελεῖται, αν ἡ λωρίδα στενεύει καί σέ άλλα σημεία της. Αὐτό συνεχίζεται ώσπου νά ἀποκτήσει τό ἴδιο πλάτος σ' όλο τό μήκος της (σχ. 2.4μ). Στή συνέχεια όργώνεται ἡ λωρίδα αὐτή όπως καί στά προηγούμενα συστήματα.

2.5 Ἄροτρα μέ δίσκους.

Τά άροτρα μέ δίσκους χρησιμοποιοῦνται γιά τόν ἴδιο σκοπό πού χρησιμοποιοῦνται καί τά ὑνάροτρα, δηλαδή νά προετοιμάσουν τό έδαφος γιά σπορά. Διαφέρουν από τά ὑνάροτρα στο ότι τό ὑνί καί ὁ αναστρεπτήρας τῶν ὑναρότρων έχει αντίκτασασαθει από έναν κοίλο δίσκο. Ὁ δίσκος εἶναι κυλιόμενο ὑνί, πού επιτρέπει στα άροτρα μέ δίσκους νά εργάζονται αποτελεσματικότερα από τά ὑνάροτρα:

- **Σέ έδάφη πού κολλοῦν**, γιάτί οἱ δίσκοι, καθώς περιστρέφονται, καθαρίζονται μέ τίς ζύστρες.
- **Σέ έδάφη μέ πέτρες καί ρίζες**, γιάτί οἱ δίσκοι, καθώς κυλοῦν, δέν σκαλώνουν όπως τά ὑνία τῶν ὑναρότρων.
- **Σέ άμμώδη ἢ χαλικώδη έδάφη**, όπου τά ὑνία φθείρονται γρηγορότερα.

Τά άροτρα μέ δίσκους κατατάσσονται σέ δύο κατηγορίες: στα **δισκάροτρα** καί τα **πολύδισκα**.

α) Δισκάροτρα.

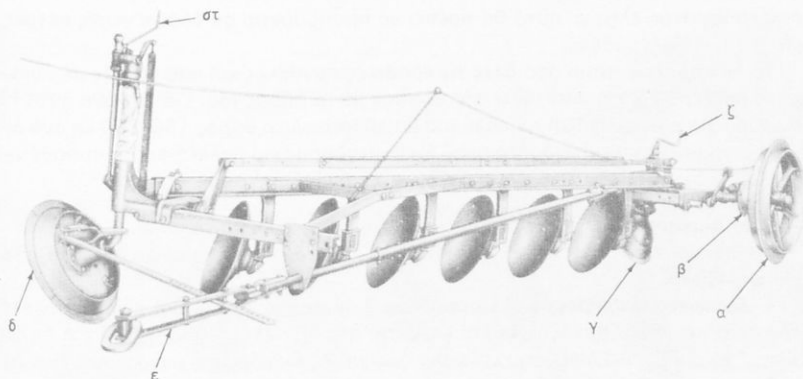
Τά δισκάροτρα (σχ. 2.5α) έχουν ένα έως 7 δίσκους, οἱ όποιοι περιστρέφονται σέ ανεξάρτητους άξονες. Στο σημείο πού συνδέονται οἱ δίσκοι μέ τούς άξονες υπάρχουν μεγάλα κυλινδρικά ρουλεμάν, γιά νά μειώνουν τίς τριβές.

Κάθε δίσκος κόβει πλάτος λωρίδας 18 έως 30 cm. Γιά τήν καλή απόδοση τοῦ άρότρου καί τοῦ έλκυστήρα σέ συνεκτικά έδάφη, χρειάζεται νά μειωθεί τό **πλάτος εργασίας τοῦ άρότρου**. Γιά τή μείωση τοῦ πλάτους εργασίας σέ όρισμένους τύπους μπορεί νά ελαττωθεῖ ὁ αριθμός τῶν δίσκων καί σέ άλλους νά περιορισθεῖ τό **πλάτος κοπῆς κάθε δίσκου**. Τό πλάτος κοπῆς κάθε δίσκου μπορεί νά περιορισθεῖ μέ τή μετακίνηση τῶν βάσεων τῶν δίσκων πρὸς τά μπρὸς ἑπάνω στο πλαίσιο ἢ μεταβάλλοντας τή γωνία τοῦ πλαισίου ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως, ανάλογα μέ τήν κατασκευή τοῦ άρότρου. Ἀντίθετα, τό μεγάλο πλάτος κοπῆς κάθε δίσκου σέ ελαφρά έδάφη αὐξάνει τήν απόδοση τοῦ όργώματος. Οἱ δίσκοι τοποθετοῦνται ὑπό γωνία 15° έως 25° ὡς πρὸς τήν κατακόρυφη καί 42° έως 45° ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως (σχ. 2.5β).

Σέ συνεκτικά έδάφη γιά νά διευκολύνουμε τήν διείδυση τοῦ άρότρου ελαττώνομε τή γωνία πρὸς τήν κατακόρυφη. Αὐτό ὁμως έχει ὡς αποτέλεσμα τήν αύξηση τῆς αντίστασης, πού παρουσιάζουν οἱ δίσκοι κατά τήν ἔλξη τους.

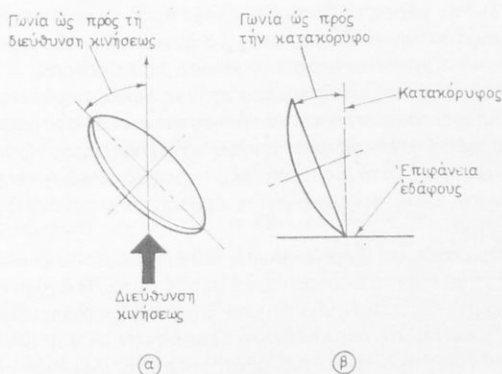
Σέ χαλαρά έδάφη, όπου δέν υπάρχει πρόβλημα στη διείδυση τοῦ άρότρου, αὐξάνομε τή γωνία ὡς πρὸς τήν κατακόρυφη. Μέ μεγάλη γωνία οἱ δίσκοι παρουσιάζουν μικρότερη αντίσταση κατά τήν ἔλξη τους, αναστρέφουν καλύτερα τό έδαφος, αλλά διεισδύουν δυσκολότερα σ' αὐτό.

Ἡ γωνία ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως επηρεάζει τό πλάτος κοπῆς τοῦ δί-



Σχ. 2.5α.

Δισκάροτρο συρόμενο 6 δίσκων με μηχανική άντωση: α) Τροχός επιφάνειας. β) Καστάνια. γ) Όπισθιος τροχός αύλακιάς. δ) Πρόσθιος τροχός αύλακιάς. ε) Έλξη άρότρου. στ) και ζ) μοχλοί για όριζόντιωση του άρότρου και ρύθμιση του βάθους κατεργασίας.



Σχ. 2.5β.

Η θέση των δίσκων του δισκαρότρου.

α) Ός προς την διεύθυνση κινήσεως. β) Ός προς την κατακόρυφο.

σκου και την περιστροφή του. Οι δίσκοι παρουσιάζουν τη μικρότερη αντίσταση έλκόμενοι υπό γωνία 42° . Όταν αυξάνει η γωνία αυτή, αυξάνεται το πλάτος κοπής του δίσκου, οι δίσκοι διεισδύουν καλύτερα στο έδαφος αλλά αυξάνεται και η αντίσταση έλξεως και οι δίσκοι περιστρέφονται δυσκολότερα.

Η διάμετρος των δίσκων κυμαίνεται από 50 έως 90 cm. Το δέ πάχος στους μικρούς δίσκους είναι 5 mm και φθάνει τα 10 mm σε δίσκους με μεγαλύτερη διάμετρο. Όπωςδήποτε υπάρχουν και δίσκοι με ίδια διάμετροι αλλά με διαφορετικά πάχη. Οι λεπτότεροι διεισδύουν καλύτερα στο έδαφος και παρουσιάζουν μικρότερη

άντίσταση στην έλξη γι' αυτό θά πρέπει νά προτιμούνται σέ έδάφη χωρίς πέτρες, ρίζες καί άλλα, έμπόδια.

Τό δισκάρωτρο, κάτω από όλες τίς έδαφικές συνθήκες καί πρό παντός σέ συνεκτικά καί ξερά έδάφη, διεισδύει στό έδαφος μέ τό βάρος του. Γιά τό λόγο αυτό τά δισκάρωτρα κατασκευάζονται πολύ πιό βαριά (συνολικό βάρος 180-550 kg ανά δί-σκο) συγκρινόμενα μέ ύνάρωτρα του ίδιου μεγέθους καί πολλές φορές προσθέτο-με επί πλέον βάρη, γιά νά διευκολύνουμε τή διείσδυσή τους.

— Είδη δισκαρότρων.

Τά δισκάρωτρα, όπως καί τά ύνάρωτρα, μπορεί νά εΐναι **συρόμενα, ήμιφερόμενα** καί **φερόμενα**.

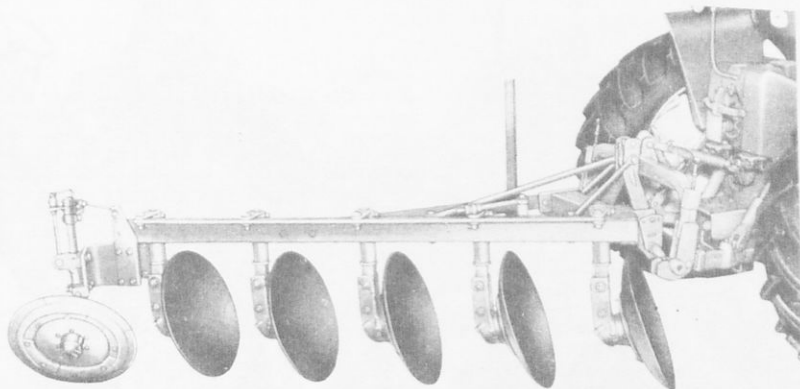
— **Συρόμενα δισκάρωτρα.** Τά συρόμενα δισκάρωτρα (σχ. 2.5α) εΐναι αύτοτελή έργαλεία, τά όποια συνδέονται καί έλκονται από τόν έλκυστήρα μέ έλξη, ή όποια μπορεί νά ρυθμισθεΐ όριζόντια καί κατακόρυφα. Τό δισκάρωτρο αύτό στηρίζεται σέ τρεΐς τροχούς: οί δύο κινούνται μέσα στην αύλακιά καί ό άλλος στό άκαλλιέργητο έδαφος. Στά ύνάρωτρα, όπως εΐναι γνωστό, οί όριζόντιες δυνάμεις, πού αναπτύσσονται κατά τήν κίνηση τους, έξουδετερώνονται μέ τήν εύθυντηρία στό τοίχωμα τής αύλακιάς. Τά δισκάρωτρα δέν έχουν εύθυντηρίες. Οί δυνάμεις αυτές έξουδετε-ρώνονται από τούς τροχούς πού κινούνται μέσα στην αύλακιά. Οί τροχοί αύτοί έ-χουν μεγάλο βάρος καί γιά νά αύξηθεΐ τό βάρος τους άκόμα περισσότερο προσθέ-τομε βάρη. Τό επάνω μέρος των τροχών κλίνει πρός τό καλλιεργημένο έδαφος μέ κλίση 5° ως πρός τήν κατακόρυφη, ώστε νά άντιδροΐν καλύτερα στίς όριζόντιες δυνάμεις, πού αναπτύσσονται κατά τήν κίνηση του άρότρου.

Ό πρόσθιος τροχός, πού κινείται μέσα στην αύλακιά, συνδέεται μέ τό σύστημα έλξεως, γιά νά όδηγεΐ τό άρωτρο καί νά τό διευκολύνει στίς στροφές. Ό πίσω τρο-χός, πού κινείται μέσα στην αύλακιά, μπορεί νά κινηθεΐ πρός τά άριστερά ως πρός τή διεύθυνση κινήσεως κατά τίς άριστερές στροφές, αλλά ή κίνησή του πρός τά δεξιά εΐναι άδύνατη, ώστε νά συγκρατεΐ τό άρωτρο στην κανονική του πορεία πίσω από τόν έλκυστήρα.

Τό βάθος όργώματος καί ή όριζόντίωση του δισκαρότρου έπιτυγχάνεται μέ διά-φορους μοχλούς πού έχει τό άρωτρο γιά τό σκοπό αύτό. Ή άνύψωση του δισκαρό-τρου κατά τίς νεκρές διαδρομές γίνεται είτε μηχανικά μέ μιά κασάνια πού υπάρχει στόν τροχό πού κινείται στό άκαλλιέργητο έδαφος είτε μέ ύδραυλικό κύλινδρο πού εΐναι τοποθετημένος στό πλαίσιο του άρότρου καί συνδεμένος μέ εύκαμπτους έ-λαστικούς σωλήνες ύψηλης πίεσεως μέ τό ύδραυλικό σύστημα του έλκυστήρα.

— **Ήμιφερόμενα δισκάρωτρα.** Τό πρόσθιο τμήμα των άρότρων αύτών (σχ. 2.5γ) συνδέεται καί στηρίζεται στό σύστημα έλξεως του έλκυστήρα, ενώ τό πίσω τμήμα του στηρίζεται σέ ένα τροχό, πού κινείται μέσα στην αύλακιά. Ή διεύθυνση κινή-σεως του τροχού αύτου έλέγχεται αυτόματα μέ ένα σύστημα διευθύνσεως. Τό ύ-δραυλικό σύστημα άνυψώσεως του έλκυστήρα άνυψώνει τό πρόσθιο τμήμα του άρότρου άρκετά ψηλά, γιά νά διευκολύνεται ή κίνησή του κατά τίς νεκρές διαδρο-μές καί κατά τή μεταφορά του. Τό βάθος του όργώματος ρυθμιζεται μέ ένα μοχλό πού ύπάρχει στό πίσω μέρος του άρότρου. Τά άρωτρα αύτά εΐναι πιό εύέλικτα καί μετακινούνται εύκολότερα από τά συρόμενα.

— **Φερόμενα δισκάρωτρα.** Τά φερόμενα δισκάρωτρα (σχ. 2.5γ) συνδέονται στόν έλκυστήρα όπως καί τά φερόμενα ύνάρωτρα καί κατά τήν μεταφορά τους όλο τό



Σχ. 2.5γ.

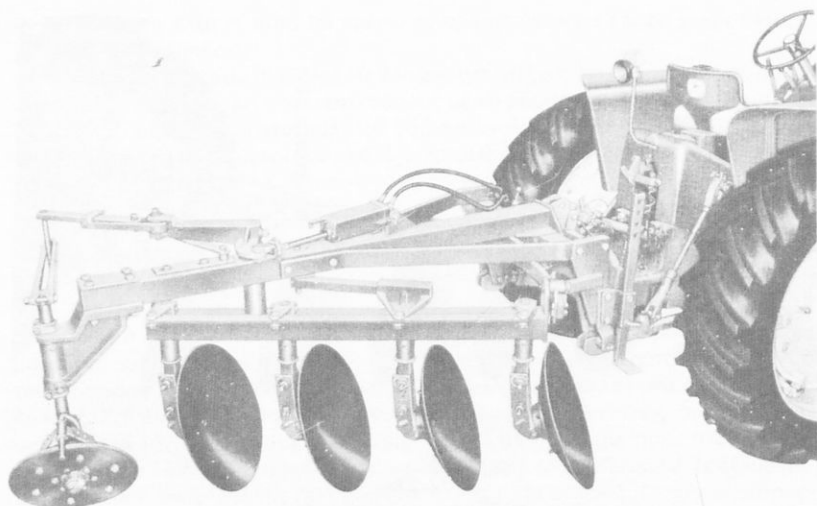
Φερόμενο δισκάροτρο με πέντε δίσκους.

βάρος του άρότρου στηρίζεται στον έλκυστήρα. Τό μέγεθος τών άρότρων αυτών περιορίζεται σέ 2 έως 5 δίσκους ανάλογα μέ τό μέγεθος του έλκυστήρα καί έχουν τά γνωστά πλεονεκτήματα τών φερομένων ύναρότρων. Διαθέτουν ένα τροχό, πού κινείται μέσα στην αύλακιά καί έξουδετερώνει την πλάγια ώθηση του άρότρου, ώστε νά κινείται τό άροτρο σέ μία εύθεία πίσω από τόν έλκυστήρα, βοηθά δέ καί στή διατήρηση σταθερού βάθους όργώματος.

— **Ειδικά δισκάροτρα** (σχ. 2.5δ). Ός ειδικά δισκάροτρα θεωρούνται τά διπλής κατευθύνσεως άροτρα, πού παρουσιάζουν τά πλεονεκτήματα τών αναστρεφόμενων ύναρότρων καί χρησιμοποιούνται γιά νά περιορίζονται οί νεκρές διαδρομές καί νά διατηρείται τό χωράφι ίσοπεδωμένο, χωρίς αύλακίες καί σαμάρια μετά τό όργωμα. Τά δισκάροτρα αυτά έχουν διπλό αριθμό σωμάτων καί δέν αναστρέφεται τό πλαίσιο του άρότρου, όπως στα ύναρότρα, αλλά αλλάζει απλώς ή θέση τών δίσκων μέ μηχανική ή υδραυλική μετακίνηση του μπροστινού τμήματος του άρότρου πρós τόν τροχό του έλκυστήρα, ό όποιος θά κινηθεί μέσα στην αύλακιά.

β) Πολύδισκα.

Τά πολύδισκα (σχ. 2.5ε) είναι όμοια μέ τά δισκάροτρα ως πρós τό πλαίσιο, τούς τροχούς καί τή ρύθμιση του βάθους κατεργασίας του έδάφους, αλλά οί δίσκοι τους είναι τοποθετημένοι σέ ένα κοινό άξονα σέ ίσες αποστάσεις μεταξύ τους καί περιστρέφονται ως ένα σώμα. Σέ άλλες χώρες είναι γνωστά καί ως **κατακόρυφα άροτρα**, γιατί οί δίσκοι τους δέν έχουν κλίση ως πρós την κατακόρυφη, όπως τά δισκάροτρα, γιατί άρχικά κατασκευάσθηκαν γιά τίς περιοχές όπου καλλιεργούσαν σιτηρά· σήμερα χρησιμοποιούνται πολύ στίς περιοχές αυτές. Γενικά θεωρούνται άροτρα γιά ξερές περιοχές, αλλά χρησιμοποιούνται μέ επιτυχία καί σέ διάφορες κα-



Σχ. 2.56.

Δισκάρτρο διπλής κατευθύνσεως με υδραυλικό κύλινδρο για την αλλαγή της θέσεως των δίσκων. τηγορίες έδαφών με ποικίλη υγρασία.

Ός έργαλεία κατεργασίας του έδαφους κατατάσσονται μεταξύ διασκαρότρου καί δισκοσβάρνας, γιατί τό πολύδισκο καλλιεργεί τό έδαφος σέ μικρότερο βάθος από τό δισκάρτρο καί μεγαλύτερο από τή δισκοσβάρνα.

Η διάμετρος των δίσκων κυμαίνεται μεταξύ 45 καί 65 cm, ή δέ απόσταση μεταξύ τους είναι 18 έως 25 cm καί εξαρτάται από τό είδος του έδαφους καί τό βαθμό κατεργασίας του.

Όταν τό πολύδισκο χρησιμοποιείται κυρίως σέ όργανωμένα χωράφια για τήν καταστροφή των ζιζανίων, συνιστώνται δίσκοι μέ μικρότερη διάμετρο καί μικρά διαστήματα μεταξύ τους. Οι δίσκοι μέ μεγαλύτερη διάμετρο χρησιμοποιούνται για τήν κατεργασία του έδαφους σέ μεγαλύτερο βάθος. Η γωνία του άξονα των δίσκων ως προς τήν διεύθυνση κινήσεως είναι συνήθως 42° έως 45° αλλά μπορεί νά κυμανθεί καί μεταξύ 35° καί 60°, ανάλογα μέ τίς συνθήκες του έδαφους καί τό είδος τής εργασίας.

Τά μεγάλα πολύδισκα κατασκευάζονται συρόμενα, μέ πλαίσιο σταθερό ή άρθρωτό (εύκαμπτο). Στά πολύδισκα μέ σταθερό πλαίσιο (σχ. 2.5ε) ο άξονας των δίσκων στηρίζεται στό πλαίσιο έτσι, ώστε δέν έπιτρέπει στους δίσκους νά παρακολουθούν τίς άνωμαλίες του έδαφους μέ αποτέλεσμα τό έδαφος νά μήν καλλιεργείται σέ όμοιόμορφο βάθος σ' όλο τό πλάτος του πολυδίσκου.

Γιά τήν αξιοποίηση τής δυνάμεως των μεγάλων έλκυστήρων χρησιμοποιούνται μεγάλα πολύδισκα, τά όποια μπορούν νά καλλιεργήσουν λωρίδα έδαφους μέχρι καί 6 m. Ο άξονας των πολυδίσκων αυτών είναι εύκαμπτος, δηλαδή οι δίσκοι στηρίζονται κατά όμάδες σέ δύο ή περισσότερους άξονες ανάλογα μέ τό μέγεθος του πολυδίσκου (σχ. 2.5στ) Μέ τόν τρόπο αυτόν τό πολύδισκο παρακολουθεί καλύτερα

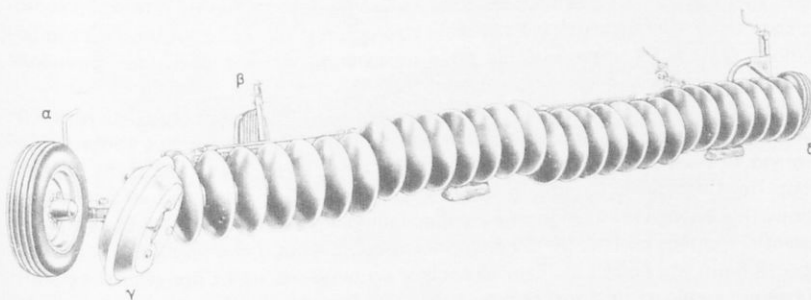


Σχ. 2.5ε.

Πολύδισκο με σταθερό πλαίσιο κατά τήν εργασία του.

Τίς άνωμαλίες του εδάφους και βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα της εργασίας του.

Σέ πολλά μέρη του κόσμου τά πολύδισκα συνδυάζονται μέ τίς σπαρτικές σιταριού και βοσκοτόπων (σχ.2.5ζ), όπου μέ μία μόνο μετακίνηση μέσα στό χωράφι γίνεται ή κατεργασία του εδάφους καί ή σπορά.

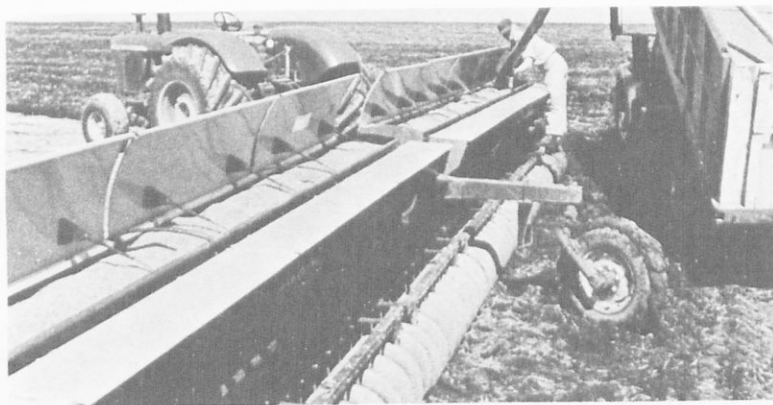


Σχ. 2.5στ.

Πολύδισκο μέ 28 δίσκους καί άρθρωτό άξονα. Διακρίνονται δύο τροχοί έπιφάνειας (α καί β) μέ έλαστικά καί δύο τροχοί αύλακιάς (γ καί δ) από όποίους ό ένας δεξιά μέ έλαστικό.

2.6 Περιστροφικά άροτρα (φρέζες).

Τά περιστροφικά άροτρα (σχ. 2.6α) περιγράφονται ξεχωριστά από τά ύνάροτρα



Σχ. 2.5ζ.

Συνδυασμός του πολύδισκου με σπαρτική σιτηρών.

καί τὰ δισκάροτρα, γιατί ἡ κατασκευή τους εἶναι διαφορετική. Δηλαδή ἐνῶ στὰ ὑνάροτρα τὸ ὑνὶ καί στὰ δισκάροτρα ὁ δίσκος εἶναι τὰ ἐξαρτήματα πού κόβουν καί χαλαρώνουν τὸ ἔδαφος, στὰ περιστροφικά ἄροτρα τὴν ἐργασία αὐτὴ ἐκτελοῦν σειρὰ ἀπὸ λεπίδες, πού στηρίζονται σέ ἓναν περιστρεφόμενο κύλινδρο, τὸ **στροφεῖο**. Τὸ ἐνδιαφέρον τῶν Εὐρωπαίων γιὰ τὰ περιστροφικά ἄροτρα ξεκίνησε πρὶν ἀπὸ ἑκατὸ χρόνια, ἀλλὰ τὸ μεγάλο κόστος γιὰ τὴν ἀγορά τους καί ἡ μεγάλη ἰσχύς πού χρειάζονται γιὰ τὴ λειτουργία τους, καθυστέρησαν τὴ διάδοσή τους. Τὸ ἐνδιαφέρον ὅμως τῶν ἀγροτῶν γιὰ ἐργαλεῖα κατεργασίας τοῦ ἐδάφους, πού θὰ ἐτοίμαζαν τὸ ἔδαφος γιὰ σπορά μὲ μία μόνο μετακίνηση πάνω ἀπὸ χωράφι, συνέβαλε στὴν διάδοση τῶν περιστροφικῶν ἁρότρων.

Μέ ἓνα μόνο πέρασμα πάνω ἀπὸ τὸ χωράφι κατὰ τὴν ἀνοιξη τεμαχίζονται καί ἀναμιγνύονται μὲ τὸ ἔδαφος καί φυτικά ὑπολείμματα. Ἐτσι τὸ ἔδαφος προετοιμάζεται γιὰ τὴ σπορά ἀνοιξιότικων καλλιεργειῶν, ὅπως εἶναι τὸ καλαμπόκι, τὸ βαμβάκι κλπ. Πολλοὶ ἀγρότες χρησιμοποιοῦν τὴ φρέζα τὸ φθινόπωρο, γιὰ νὰ προετοιμάσουν τὸ ἔδαφος γιὰ τὴ σπορά τῶν χειμερινῶν σιτηρῶν (σχ2.6β). Ἄν δέν χρησιμοποιηθεῖ ἡ φρέζα σωστά, μὲ τὸν υπερβολικὸ θρυμματισμὸ πού προκαλεῖ, καταστρέφει τὴ δομὴ τοῦ ἐδάφους. Ἐτσι τὸ ἔδαφος κατακάθεται μὲ τίς βροχές καί σχηματίζεται μία κρούστα, μὲ ἀποτέλεσμα τὸ νερὸ τῆς βροχῆς νὰ μὴν μπορεῖ νὰ διεισδύσει στὸ ἔδαφος, νὰ λιμνάζει στὴν ἐπιφάνεια ἢ νὰ φεύγει ἀπὸ τὸ χωράφι μὲ ἐπιφανειακὴ ἀπορροή προκαλώντας καί διάβρωση.

Γιὰ νὰ περιορισθοῦν οἱ μετακινήσεις πάνω στὸ χωράφι ἀκόμη περισσότερο, ἡ φρέζα μπορεῖ νὰ συνδυασθεῖ μὲ σπαρτικὴ, γιὰ ταυτόχρονη προετοιμασία καί σπορά τοῦ χωραφιοῦ. Οἱ φρέζες χρησιμοποιοῦνται ἀκόμα σέ ὀπωρῶνες καί ἀμπελῶνες, γιατί μὲ τὴν εὐκολὴ ρύθμιση τοῦ βάθους κατεργασίας καί τὴν πλευρική τοποθέτηση τους στὸν ἑλκυστήρα, μποροῦν νὰ καλλιεργήσουν τὸ ἔδαφος κοντὰ στὰ



Σχ. 2.6α.

Φρέζα φερόμενη κατά τήν εργασία της. Διακρίνονται οι τροχοί για τή ρύθμιση του βάθους εργασίας.



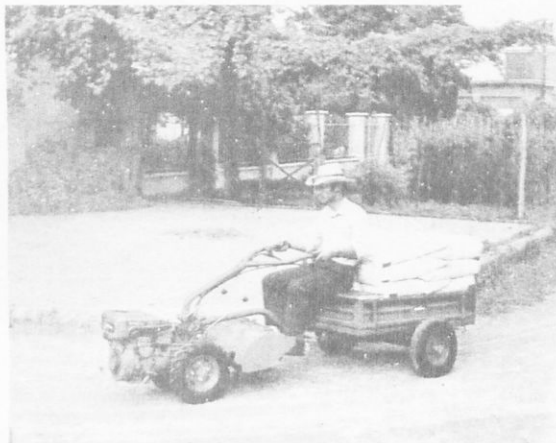
Σχ. 2.6β.

Ἡ φρέζα πολλές φορές χρησιμοποιεῖται τό φθινόπωρο γιά νά προετοιμασθεῖ τό ἔδαφος γιά τή σπορά τῶν χειμερινῶν σιτηρῶν .

δένδρα, χωρίς τόν κίνδυνο νά προκληθοῦν ζημιές στόν κορμό, στά κλαδιά καί στίς ρίζες τῶν δένδρων.

Μεγάλες ἐκτάσεις ὀρυζῶνων προετοιμάζονται γιά τή σπορά μέ φρέζες. Οἱ περι-
στρεφόμενες λεπίδες σπρώχνουν τόν ἔλκυστήρα καί οἱ τροχοί του δέν γλιστροῦν
στό λασπερό ἔδαφος. Μικροί χειροδηγούμενοι μοναξονικοί ἔλκυστήρες μέ περι-

στροφικά άροτρα (σχ. 2.6γ) χρησιμοποιούνται σέ μικρούς λαχανόκηπους καί άμπελῶνες, γιά τήν άντιμετώπιση του προβλήματος τής έλλείψεως εργατικών χεριών.



Σχ. 2.6γ.

Μικρός χειροδηγούμενος μονοαξονικός έλκυστήρας μέ φρέζα καί πλατφόρμα. Χρησιμοποιείται γιά τήν κατεργασία του έδάφους μικρών λαχανοκήπων καί γιά μικρομεταφορές.

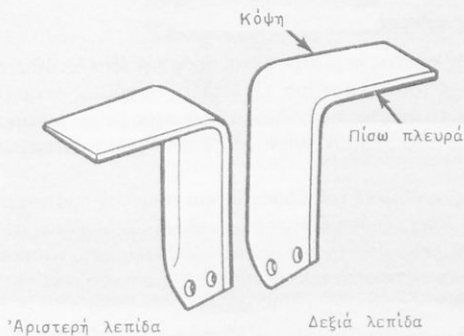
Άπό τούς διάφορους τύπους τών περιστρεφόμενων άρότρων, πού έχουν κατασκευασθεί κατά καιρούς, έπεκράτησε ό τύπος τής φρέζας μέ τόν άξονά της σέ όριζόντια θέση καί κάθετα πρós τή διεύθυνση κινήσεως, ή όποία παίρνει κίνηση άπό τόν άξονα μεταδόσεως τής κινήσεως (P.t.O) του έλκυστήρα (σχ. 2.6α). Οι πολύ μεγάλες φρέζες κατασκευάζονται συρόμενες ή ήμιφερόμενες καί μπορεί νά διαθέτουν χωριστή μηχανή γιά τή λειτουργία τους ή νά λειτουργούν παίρνοντας κίνηση άπό τόν άξονα μεταδόσεως τής κινήσεως τών έλκυστήρων.

Οι μικρότεροι τύποι είναι φερόμενοι, συνδέονται σέ τρία σημεία στό σύστημα άναρτήσεως τών έλκυστήρων καί παίρνουν κίνηση άπό τόν άξονα μεταδόσεως τής κινήσεως τών έλκυστήρων.

Τό μέγεθος τών περιστρεφόμενων άρότρων κυμαίνεται, άνάλογα μέ τό μήκος του στροφείου, άπό 40 cm πλάτους έργασίας, γιά τούς κηπουτικούς τύπους, καί 4,5 m γιά τήν καλλιέργεια μεγάλων έκτάσεων, όταν ή ισχύς του έλκυστήρα στόν άξονα μεταδόσεως τής κινήσεως είναι 160 HP ή περισσότερη. Οι φερόμενες φρέζες συνήθως έχουν πλάτος κατεργασίας έδάφους 90 cm ως 1,20 m καί χρειάζονται 10 έως 15 HP ισχύ γιά κάθε 30 cm πλάτος έργασίας. Οι φρέζες αυτές κατασκευάζονται γιά νά χρησιμοποιηθούν στήν κύρια κατεργασία του έδάφους, όπως τά άροτρα, ή σέ δευτερεύουσα κατεργασία, όπως οι σβάρνες. Οι φρέζες, πού κατασκευάζονται γιά τή δευτερεύουσα κατεργασία του έδάφους, μπορούν νά χρησιμοποιηθούν καί γιά τήν κύρια σέ έλαφρά έδάφη.

Στίς φρέζες χρησιμοποιούνται λεπίδες διαφόρων σχημάτων, αλλά οι πιό συνη-

θισμένες είναι σχήματος L (σχ. 2.6δ). Οι λεπίδες αυτές καταστρέφουν τὰ ζιζάνια καλύτερα, ἐργάζονται ἀποτελεσματικότερα σέ χωράφια μέ πολλά φυτικά ὑπολείμματα καί γενικά ψιλοχωματίζουν τό ἔδαφος λιγότερο.



Σχ. 2.6δ.

Δεξιές καί ἀριστερές λεπίδες φρέζας σχήματος «L».

Γιά συνεκτικά ἔδαφη τό κάτω ἄκρο τῆς λεπίδας σχήματος L πρέπει νά εἶναι περισσότερο καμπυλωτό. Οἱ λεπίδες αὐτές συνιστώνται γιά βαριά ἔδαφη, γιατί τό στροφεῖο, δηλαδή ὁ ἄξονας μέ τίς λεπίδες, δέν μπουκώνει εὐκόλα. Ὄταν ἡ φρέζα χρησιμοποιεῖται σέ συνδυασμό μέ σπαρτική γραμμικῶν καλλιεργειῶν, συνιστᾶται νά χρησιμοποιοῦνται λεπίδες μέ μεγάλο μήκος ἐπάνω στίς γραμμές, γιά νά καλλιεργοῦν τό ἔδαφος στό ἐπιθυμητό βάθος. Ἐπίσης καλό εἶναι μεταξύ τῶν γραμμῶν νά χρησιμοποιοῦνται λεπίδες μέ μικρότερο μήκος γιά τήν καταστροφή τῶν ζιζανίων. Ἐτσι ἡ ἀπαιτούμενη ἰσχύ ἀπό τόν ἐλκυστήρα εἶναι μικρότερη.

α) Ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως στό στροφεῖο.

Ἡ κίνηση μπορεῖ νά μεταδίδεται στό στροφεῖο στή μία πλευρά, στίς δύο πλευρές ἢ στό κέντρο τοῦ στροφείου, ἀνάλογα μέ τήν κατασκευή τῆς φρέζας. Κάθε τύπος ἔχει τό πλεονεκτήματα καί τό μειονεκτήματά του. Ὄταν ἡ κίνηση μεταφέρεται στό κέντρο τοῦ στροφείου, χρειάζονται λιγότερα ἐξαρτήματα γιά τή μετάδοση τῆς κινήσεως.

Ἡ κίνηση ἀπό τόν ἄξονα μεταδόσεως τῆς κινήσεως μεταδίδεται μέσω ἑνός κιβωτίου ὀδοντωτῶν τροχῶν κατ' εὐθείαν στό στροφεῖο. Μέ τό σύστημα αὐτό μένει ἀκαλλιέργητη μία στενή λωρίδα ἔδαφους κάτω ἀπό τό κιβώτιο τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν. Ἡ λωρίδα αὕτη μπορεῖ νά καλλιεργηθεῖ, ἂν τοποθετηθεῖ ἓνα μικρό ὕνι ἀπό σκαλιστήρι στό μέσο τῆς φρέζας.

Μέ τή μετάδοση τῆς κινήσεως στό στροφεῖο ἀπό τό ἓνα ἄκρο τῆς φρέζας δέν μένει ἀκαλλιέργητο ἔδαφος στό κέντρο της, ἀλλά χρειάζονται περισσότερα ἐξαρτήματα γιά τή μετάδοση τῶν κινήσεως στό στροφεῖο. Ἡ μετάδοση τῆς κινήσεως στό στροφεῖο ἀπό τά δύο ἄκρα τῆς φρέζας ἐπιτρέπει πιό ὁμοιόμορφη μεταφορά

της ισχύος σέ στροφεΐα μεγάλου μηκούς καί δέν αφήνει, όπως είπαμε, άκαλλιέργητο έδαφος στό μέσο της φρέζας. Μέ τόν τρόπο αυτόν τό σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως γίνεται πολυπλοκότερο, αλλά μπορούν νά χρησιμοποιηθοῦν έξαρτήματα μέ μικρότερη άντοχή, γιατί τό φορτίο μοιράζεται στά δύο.

β) Λειτουργία της φρέζας.

Τό στροφεΐο της φρέζας περιστρέφεται πρὸς τήν ίδια διεύθυνση, πού περιστρέφονται καί οἱ τροχοί τοῦ έλκυστήρα. Οἱ λεπίδες συνήθως στηρίζονται μέ βίδες σέ δίσκους, πού συγκρατοῦνται στόν άξονα τοῦ στροφεΐου, μπορούν δέ εύκολα νά μετακινηθοῦν ἢ νά άφαιρεθοῦν ανάλογα μέ τόν τρόπο κατεργασίας τοῦ έδάφους πού έπιθυμοῦμε.

Ανάλογα μέ τίς συνθήκες τοῦ έδάφους καί τό ψιλοχωμάτισμα πού έπιθυμοῦμε, τοποθετοῦμε δύο ἢ τρία ζεύγη άριστερῶν καί δεξιῶν λεπίδων σέ κάθε δίσκο. Άριστερή θεωρεΐται ἡ λεπίδα εκείνη πού, όταν βλέπομε από τό πίσω μέρος της φρέζας τό άκρο πού κόβει, προεκτείνεται πρὸς τά άριστερά, ένῷ δεξιά εΐναι ἡ λεπίδα πού προεκτείνεται πρὸς τά δεξιά (σχ. 2.6δ).

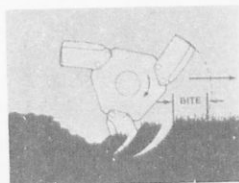
Τρία ζεύγη λεπίδων συνιστῶνται γενικά γιά ὅλες τίς φρέζες. Όταν τό έδαφος εΐναι ὑγρό, πρέπει νά άφαιρεΐται τό ένα ζεύγος από κάθε δίσκο γιά νά μήν μπουκῶναι τό στροφεΐο. Ἡ ταχύτητα περιστροφῆς πρέπει νά αὐξάνεται, όταν χρησιμοποιοῦνται δύο ζεύγη λεπίδων, οἱ δέ λεπίδες πού παρέμειναν νά τοποθετοῦνται συμμετρικά, ὥστε νά κόβουν ὁμοίομορφα τό έδαφος. Μέ τήν αὐξηση της ταχύτητας περιστροφῆς τοῦ στροφεΐου, τό έδαφος μετακινεΐται γρηγορότερα καί τό στροφεΐο δέν μπουκῶναι. Μέ κανονικές συνθήκες οἱ λεπίδες στίς περισσότερες φρέζες αὐτοτροχίζονται.

Οἱ λεπίδες εΐναι τοποθετημένες στό στροφεΐο σέ σπειροειδή διάταξη [σχ. 2.6ε (α)]. Μέ τή διάταξη αὐτή κατά τήν περιστροφή τοῦ στροφεΐου οἱ λεπίδες άγγίζουν τό έδαφος ἡ μία μετά τήν άλλη καί ποτέ δύο ἡ περισσότερες ταυτόχρονα. Ἄν δέν τοποθετηθοῦν οἱ λεπίδες μέ τήν σπειροειδή αὐτή διάταξη, ἡ έργασία θά εΐναι άνομοίομορφη καί ἡ φρέζα θά έργάζεται μέ δονήσεις.

Τό μέγεθος της φέτας τοῦ έδάφους πού κόβει κάθε λεπίδα [σχ. 2.6ε(β)] έξαρτάται από τήν ταχύτητα κινήσεως τοῦ έλκυστήρα, από τόν αριθμό τῶν λεπίδων πού ὑπάρχουν σέ κάθε δίσκο καί από τήν ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ στροφεΐου. Μέ σταθερή ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ στροφεΐου, τό πλάτος της φέτας πού κόβουν



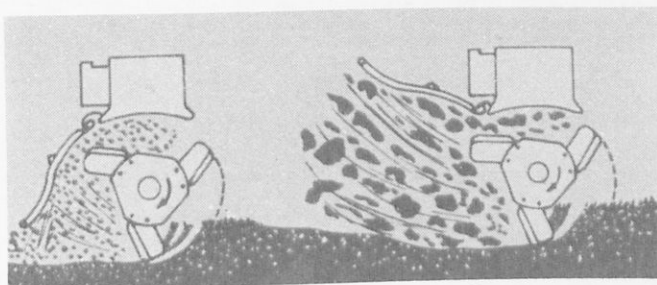
(α)



(β)

Σχ. 2.6ε.

α) Μέ τη σπειροειδή διάταξη των λεπίδων, η φρέζα έργάζεται ομοιόμορφα καί χωρίς δονήσεις. β) Τό μέγεθος τῆς φέτας τοῦ ἐδάφους ἐξαρτᾶται ἀπό τόν ἀριθμό των λεπίδων πού υπάρχουν σέ κάθε δί-σκο, ἀπό τήν ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ στροφέου καί ἀπό τήν ταχύτητα μετακινήσεως τῆς φρέζας.



(α)

(β)

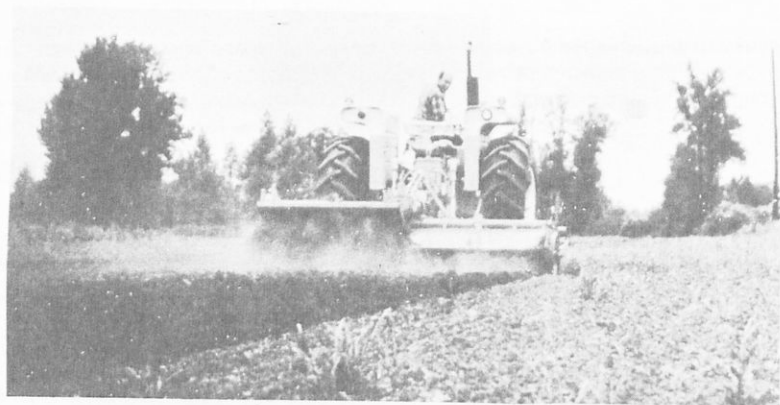
Σχ. 2.6στ.

α) Ὄταν ἡ φρέζα μετακινεῖται ἀργά ἀλλά τό στροφεῖο τῆς περιστρέφεται μέ μεγάλη ταχύτητα, τό ἔ-δαφος ψιλοχωματίζεται περισσότερο. β) Ὄταν ἡ φρέζα μετακινεῖται γρηγορότερα τό δέ στροφεῖο τῆς περιστρέφεται μέ μικρότερη ταχύτητα, τό ἔδαφος ψιλοχωματίζεται λιγότερο.

οἱ λεπίδες μεταβάλλεται μέ τήν αὐξομείωση τῆς ταχύτητας κινήσεως τοῦ ἔλκυστή-ρα. Μέ μικρή ταχύτητα κινήσεως, τό ἔδαφος τεμαχίζεται περισσότερο, ἐνῶ μέ με-γαλύτερη ταχύτητα τό ἔδαφος τεμαχίζεται λιγότερο (σχ. 2.6στ).

Ἡ ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ στροφέου μπορεῖ νά αὐξομειωθεῖ στό χωράφι μέ τή μετακίνηση ἑνός μοχλοῦ στό κιβώτιο ταχυτήτων ἢ μέ τήν ἀλλαγὴ διαφόρων γραναζιῶν στό κιβώτιο ταχυτήτων. Οἱ στροφές τοῦ στροφέου κυμαίνονται μεταξύ 140 καί 300 στροφές ἀνά λεπτό. Ὄταν ὁ ἔλκυστήρας ἔχει σταθερή ταχύτητα κινή-σεως, μέ τήν αὐξηση τῆς ταχύτητας περιστροφῆς τοῦ στροφέου αὐξάνεται καί τό ψιλοχωμάτισμα τοῦ ἐδάφους, ἐνῶ μέ λιγότερες στροφές τό ἔδαφος ψιλοχωματίζε-ται λιγότερο.

Τό ὕψος τοῦ προφυλακτήρα πίσω ἀπό τή φρέζα ἐπηρεάζει ἐπίσης τό ψιλοχωμά-τισμα τοῦ ἐδάφους. Ὄταν ὁ προφυλακτήρας εἶναι κατεβάσμενος, οἱ σβῶλοι τοῦ ἐ-δάφους, καθώς τινάζονται πρὸς τὰ πίσω, κτυποῦν στόν προφυλακτήρα καί θρυμ-ματίζονται ἀκόμη περισσότερο (σχ. 2.6ζ). Μέ ἀνασηκωμένο τόν προφυλακτήρα τό ἔδαφος ψιλοχωματίζεται λιγότερο.



Σχ. 2.6ζ.

Όταν ο προφυλακτήρας της φρέζας είναι άνασηκωμένος, τό έδαφος ψιλοχωματίζεται λιγότερο.

Τό βάθος κατεργασίας μπορεί νά ρυθμισθεῖ μέ τά έλκηθρα ή τόν τροχό πού ύπάρχει γιά τό σκοπό αυτό (σχ. 2.6α).

2.7 Καλλιεργητές.

Όπως μάθαμε στήν είσαγωγή του βιβλίου αυτού υπάρχουν έργαλεῖα, πού λέγονται καλλιεργητές καί χρησιμοποιούνται επίσης καί γιά τήν κατεργασία του έδάφους. Ή έργασία τους διαφέρει ελάχιστα από εκείνη του μυτερού κλαδιού πού χρησιμοποιούσε ο πρώτος άνθρωπος γιά νά σχίζει τή γή. Τό ξύλο έχει άντικατασταθεί από κράματα μετάλλων καί ή μυϊκή δύναμη του ανθρώπου από τόν έλκυστήρα, αλλά ο βασικός σκοπός τους είναι ακόμη νά άνακατεύουν καί νά άερίζουν τό έδαφος άναστρέφοντάς το ελάχιστα ή καθόλου.

Οι καλλιεργητές είναι γνωστοί σέ πολλά μέρη ως σκαλιστήρια, γιατί τά ελαφρά έργαλεῖα του είδους αυτού μοιάζουν μέ σκαλιστήρια. Ή κατασκευή όμως των έργαλείων αυτών είναι κατά πολύ βαρύτερη από εκείνη των μηχανικών σκαλιστηριών, χρησιμοποιούνται δέ γιά τήν κύρια κατεργασία του έδάφους, όπως τά άροτρα, ενώ τά σκαλιστήρια χρησιμοποιούνται συνήθως γιά τήν περιποίηση των φυτών στο χωράφι.

Οι καλλιεργητές άνάλογα μέ τόν βαθμό κατεργασίας του έδάφους, χωρίζονται σέ δύο κατηγορίες: Στήν πρώτη ανήκουν εκείνοι πού λόγω της κατασκευής τους δέν μπορούν νά άναμοχλεύσουν τό έδαφος βαθύτερα από 40 cm. Στή δεύτερη ανήκουν εκείνοι πού επιτρέπουν τήν κατεργασία του έδάφους καί σέ μεγαλύτερο βάθος άπο 40 cm. Αυτοί ειδικά έπεκράτησε νά καλούνται **υπεδαφοκαλλιεργητές**. Καί τά έργαλεῖα αυτά μπορεί νά είναι συρόμενα, ήμιφερόμενα καί φερόμενα. Στά παρακάτω θά μελετήσουμε τίς δύο αυτές κατηγορίες χωριστά.

α) Καλλιεργητές (σχ. 2.7α).

Όπως αναφέραμε, οι καλλιεργητές λόγω της κατασκευής τους χρησιμοποιούνται για την κύρια κατεργασία του εδάφους. Παρουσιάζουν μικρότερη αντίσταση έλκόμενοι σε σύγκριση με τα άροτρα για το ίδιο πλάτος και βάθος εργασίας. Γι' αυτό η εργασία με τους καλλιεργητές γίνεται γρηγορότερα και οικονομικότερα απ' ό,τι με τα ύναροτρα, με την προϋπόθεση ότι δεν χρειάζεται να γίνει τέλεια κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων. Έπειδή οι καλλιεργητές μπορούν να καλλιεργήσουν το έδαφος σε μεγαλύτερο βάθος από τα συνηθισμένα άροτρα, συχνά χρησιμοποιούνται για να θρυμματίζουν το άδιαπέρατο στρώμα του εδάφους, που δημιουργείται από τα ύναροτρα, όταν όργωνομε συνεχώς στο ίδιο βάθος επί πολλά χρόνια.

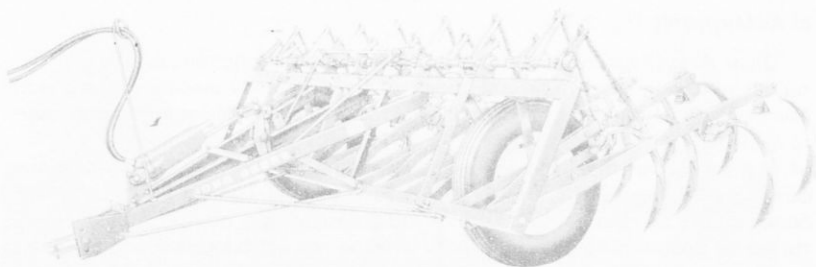


Σχ. 2.7α.

Η κατεργασία του εδάφους με τους καλλιεργητές γίνεται γρηγορότερα και οικονομικότερα από τα άροτρα.

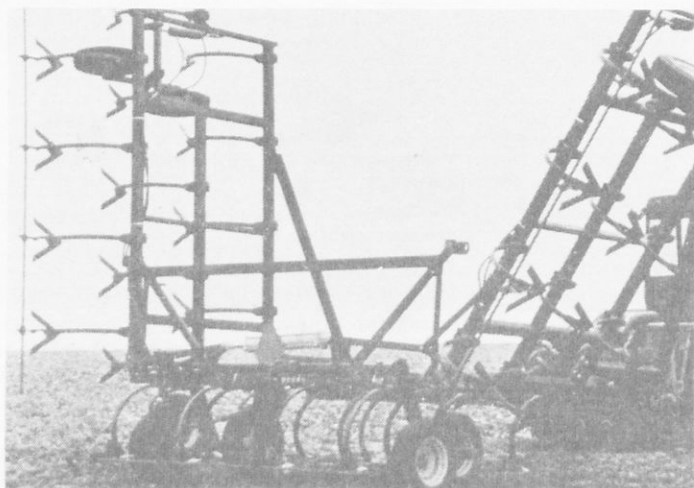
Γιά να έπιτευχθεί καλύτερα ή αναμόχλευση και ο θρυμματισμός του εδάφους πρέπει να χρησιμοποιούνται οι καλλιεργητές, όταν το έδαφος είναι ξερό. Οι καλλιεργητές κατά την εργασία τους μπορεί να αναμοχλεύουν τά πρώτα έκατοστά της επιφάνειας του εδάφους ή να εργάζονται σε βάθος μέχρι και 40 cm, ανάλογα με την κατασκευή του εργαλείου, την κατάσταση του εδάφους και τό είδος της εργασίας, που έπιθυμούμε. Τά ύνάκια των καλλιεργητών μπορεί να είναι στενά και μυτερά, γιά να σπάζουν και να ανακατεύουν τό έδαφος (σχ. 2.7β) ή να έχουν μεγάλο πλάτος γιά την προετοιμασία της σποροκλίνης και την καταστροφή των ζιζανίων (σχ. 2.7γ).

Η ταχύτητα εργασίας εξαρτάται από τό μέγεθος του καλλιεργητή, την ίσχύ του διαθέσιμου έλκυστήρα, τό είδος του εδάφους και τό βάθος εργασίας. Με μεγάλη ταχύτητα τό έδαφος αναμοχλεύεται και θρυμματίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό, ενώ στην επιφάνεια δημιουργούνται μικρά αúλάκια τά όποια προστατεύουν τό έδαφος από τή διάβρωση.



Σχ. 2.7β.

Καλλιεργητής με στενά ύνákια καί ύδραυλικό κύλινδρο γιά τήν άνύψωση τους.



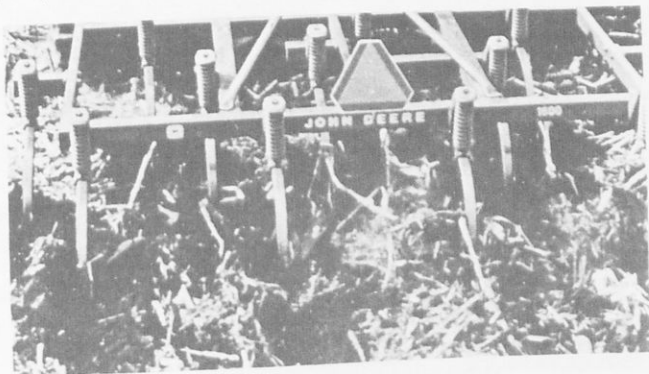
Σχ. 2.7γ.

Καλλιεργητής με μεγάλο πλάτος έργασίας καί φαρδιά ύνία γιά τήν καταστροφή των ζιζανίων.

Όταν ή ταχύτητα είναι μικρή, δημιουργείται όμαλότερη έπιφάνεια καί περιορίζονται οι άπαιτούμενες καλλιεργητικές φροντίδες γιά νά προετοιμασθεϊ τό έδαφος γιά σπορά.

Μετά τήν κατεργασία του έδάφους με καλλιεργητές, τό έδαφος μένει χαλαρό καί άνώμαλο, ένώ τό μεγαλύτερο μέρος των φυτικών ύπολειμμάτων παραμένει στην έπιφάνεια (σχ. 2.7δ). Άνάλογα με τό βάθος κατεργασίας του έδάφους καί τό είδος καί τήν ποσότητα των φυτικών ύπολειμμάτων, άνακατεύεται με τό χώμα περίπου τό 25% από αυτά.

“Όταν τό χωράφι πρόκειται νά προετοιμασθεῖ μέ καλλιεργητές, τοὺς ὁποίους θά χρησιμοποιήσουμε δύο φορές, καλὸ εἶναι τῇ δεύτερῃ φορὰ ἡ κατεργασία τοῦ ἐδάφους νά γίνῃ διαγώνια πρὸς τὴν πρώτη, γιὰ νά καλλιεργηθοῦν τὰ σαμάρια πού ἔμειναν μεταξύ τῶν ὑνίων.



Σχ. 2.76.

Τό μεγαλύτερο μέρος τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων παραμένει στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους μετὰ τὴν κατεργασία του μέ καλλιεργητή.

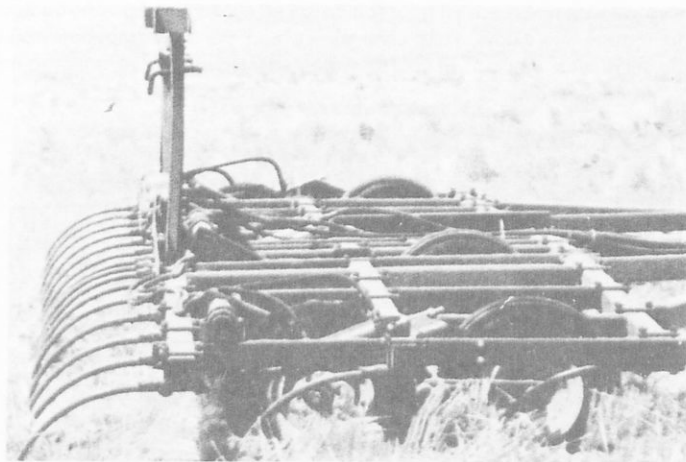
Οἱ περισσότεροι καλλιεργητές ἔχουν ἓνα κύριο πλαίσιο πάνω στό ὁποῖο στηρίζονται ἀνά 30 cm περίπου τὰ ἐλάσματα πού συγκροτοῦν τὰ ὑνάκια. Γιὰ τὴν καλύτερη ἀξιοποίηση τῆς ἱπποδυνάμεως τῶν μεγάλων ἑλκυστήρων μποροῦν νά προστεθοῦν σταθερά πλαίσια πλάτους δύο μέτρων τό καθένα δεξιά καί ἀριστερά ἀπὸ τό κυρίως πλαίσιο.

Μέ πλαίσια πού ἔχουν τὴ δυνατότητα νά διπλώνουν (σχ. 2.6γ), τό πλάτος τῶν καλλιεργητῶν μπορεῖ νά αὐξηθεῖ ἀκόμη περισσότερο. Τό πλάτος τῶν φερομένων καλλιεργητῶν κυμαίνεται μεταξύ 1,50m καί 3m, ἐνῶ τῶν συρομένων μπορεῖ νά φθάσει μέχρι καί 14m.

Οἱ σύγχρονοι καλλιεργητές ἔχουν δύο ἢ τρεῖς σειρές καμπυλωτά χαλύβδινα ἐλάσματα, διατεταγμένα κατάλληλα στό πλαίσιο τους, ὥστε νά ἐπιτρέπεται ἡ ἐλεύθερη μετακίνηση τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων ἀνάμεσα ἀπὸ τὰ ἐλάσματα. Τὰ ἐλάσματα μπορεῖ νά συγκροτοῦνται σταθερά στό πλαίσιο τῶν καλλιεργητῶν (σχ. 2.7ε) ἢ νά ἔχουν ἐλατήριο ἀσφάλειας, πού νά ἐπιτρέπει τὴν ὑποχώρησή τους γιὰ νά μὴν σπάζουν, ὅταν συναντήσουν κάποιο ἐμπόδιο μέσα στό ἔδαφος (σχ. 2.7στ).

Τό εἶδος καί ἡ σύνθεση τοῦ ἐδάφους μεταβάλλεται ἀπὸ χωράφι σέ χωράφι, πολλές φορές διαφέρει καί στό ἴδιο χωράφι. Γιὰ τὴν καλὴ ἀπόδοση τῶν καλλιεργητῶν στά διάφορα ἐδάφη, πρέπει τὰ ὑνάκια νά ἔχουν ἀνάλογο σχῆμα. Ὁ ἀγρότης ἔχει στὴ διάθεσή του μεγάλη ποικιλία ὑνίων, ὅταν δέ ἐπιλέγει τὰ κατάλληλα μπορεῖ νά κάνει τὴ δουλειά του καλύτερα (σχ. 2.7ζ).

Οἱ φερόμενοι καλλιεργητές ἀνυψώνονται καί μεταφέρονται μέ τό ὑδραυλικό σύστημα ἀνυψώσεως τοῦ ἑλκυστήρα, ἐνῶ στοὺς συρόμενους ἡ ἀνύψωση καί ἡ ρύθμιση τοῦ βάθους ἐργασίας γίνεται μέ ὑδραυλικὸ κύλινδρο (σχ. 2.7β).



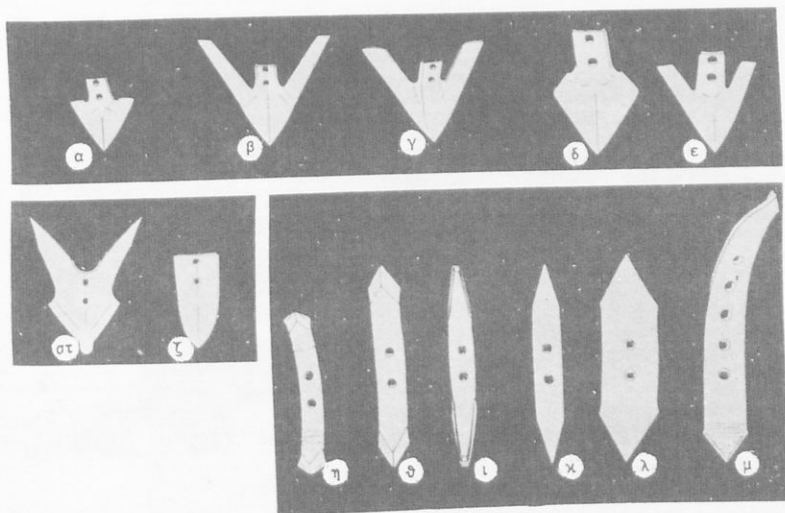
Σχ. 2.7ε.

Καλλιεργητής με ελάσματα, σταθερά συνδεδεμένα στο πλαίσιο του.



Σχ. 2.7στ.

Τά ελάσματα με ελατήριο ασφάλειας στόν καλλιεργητή αυτό υποχωρούν όταν συναντήσουν έμπόδιο μέσα στο έδαφος.



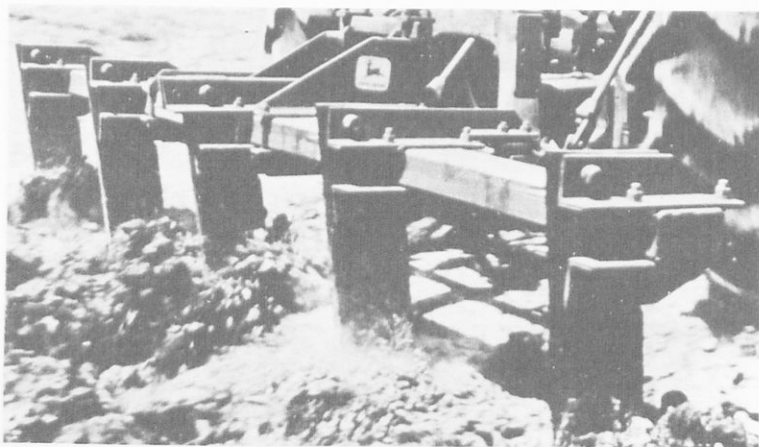
Σχ. 2.7ζ.

Υνάκια. Μερικοί από τούς πιό χαρακτηριστικούς τύπους πού χρησιμοποιούνται στους καλλιεργητές.

β) Υπεδαφοκαλλιεργητές.

Οι υπεδαφοκαλλιεργητές όπως και οι καλλιεργητές χρησιμοποιούνται συνήθως για νά σπάσουν τό άδιαπέρατο στρώμα του έδάφους πού δημιουργείται κάτω από τό συνηθισμένο βάθος όργώματος, ώστε νά βελτιωθεί ή διεισδυτικότητα και ή στράγγιση του νερού καθώς και ή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών (σχ. 2.7η). Τήν εργασία αυτή τήν έκτελούν σέ μεγαλύτερο βάθος, από τούς καλλιεργητές. Όταν οι συνθήκες εργασίας του έδάφους είναι κατάλληλες, οι υπεδαφοκαλλιεργητές σπάσουν τό άδιαπέρατο στρώμα πού έχει δημιουργηθεί μέ τήν κίφωση των μηχανημάτων ή από τά άλατα του νερού άρδεύσεως. Τό νερό της βροχής διηθείται στο έδαφος αντί νά χάνεται μέ έπιφανειακή άπορροή.

Τό έδαφος στραγγίζει τήν άνοιξη γρηγορότερα και έπιτρέπει πρωιμότερη σπορά. Η υπεδάφια κατεργασία του έδαφους διευκολύνει τόν άερισμό του υπεδάφους και ένθαρρύνει τήν ανάπτυξη των ριζών των φυτών και τήν αναζήτηση της διαθέσιμης ύγρασίας και των θρεπτικών συστατικών, πού υπάρχουν σέ μεγαλύτερο βάθος μέσα στο έδαφος. Για νά έπιτευχθούν οι σκοποί αυτοί πού έπιδιώκονται μέ τήν υπεδάφια κατεργασία του έδάφους πρέπει: 1) Τό έδαφος νά είναι ξερό, για νά σπάσει τό σκληρό άδιαπέρατο στρώμα· αν τό έδαφος είναι υγρό, τότε αυτό χωρίζεται χωρίς νά σπάσει σέ αρκετό πλάτος. 2) Τό υπεδάφος νά μήν είναι υπερβολικά όξινο ή άλκαλικό, όποτε άποθαρρύνεται ή ανάπτυξη των ριζών και 3) ό υπεδάφια κατεργασία νά μήν φθάνει σέ υπεδάφος μέ άμμο, αν ή ύπόγεια στάθμη του νερού στο στρώμα της άμμου κατεβαίνει χαμηλότερα μέ γοργό ρυθμό κατά τήν ξερή περίοδο του έτους.



Σχ. 2.7η.

Ο ύπεδαφοκαλλιεργητής κατά τήν εργασία του σπάζει τό άδιαπέρατο στρώμα του έδάφους.

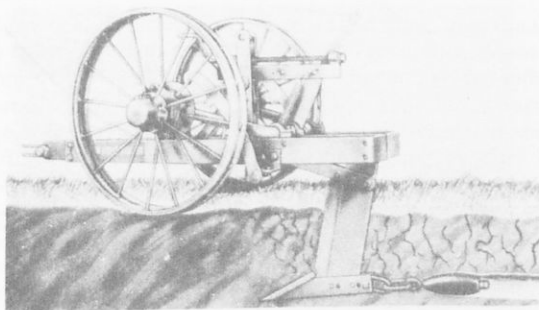
Γιά τή βελτίωση τής ύποστραγγίσεως σέ έδάφη πού στραγγίζουν δύσκολα προσθέτομε ένα κύλινδρο πίσω από τόν ύπεδαφοκαλλιεργητή (σχ. 2.7θ). Στα βαριά καί ύγρά έδάφη ό κύλινδρος δημιουργεί ένα είδος ύπόγειας σωληνώσεως πού διατηρείται γιά άρκετά χρόνια καί βοηθά στήν στράγγιση του χωραφιού.

Η κλίση τών σωληνώσεων μέσα στό έδαφος πρέπει νά είναι 2 έως 3‰ γιά νά άποφεύγεται ή διάβρωση τών σωληνώσεων από τή ροή του νερού. Γιά τό λόγο αυτό δημιουργούμε ένα αύλακι στό χαμηλότερο σημείο του χωραφιού, όπου θά στραγγίζουν τά νερά καί θά οδηγούνται έξω από τό χωράφι. Μέσα στό αύλακι κατεβάζομε τόν ύπεδαφοκαλλιεργητή μέ τόν κύλινδρο καί ακολουθώντας τή φυσική κλίση του έδάφους δημιουργούμε κατά διαστήματα σ' όλο τό πλάτος του χωραφιού τίσ ύπόγειες σωληνώσεις. Τέλος στήν έξοδο τών σωληνώσεων μέσα στό αύλακι, τοποθετούμε ένα κομμάτι σωλήνα γιά τήν προστασία τής έξόδου από τή διάβρωση.

Ο ύπεδαφοκαλλιεργητής μπορεί νά χρησιμοποιηθεί άκόμα γιά τήν τοποθέτηση καλωδίων καί εύκάμπτων σωλήνων μέσα στό έδαφος. Πρίν άρχίσει ή τοποθέτηση χαράζομε δοκιμαστικά σ' όλο τό μήκος πού θά τοποθετηθεί τό καλώδιο ή ό σωλήνας γιά νά έντοπίσουμε τυχόν έμπόδια.

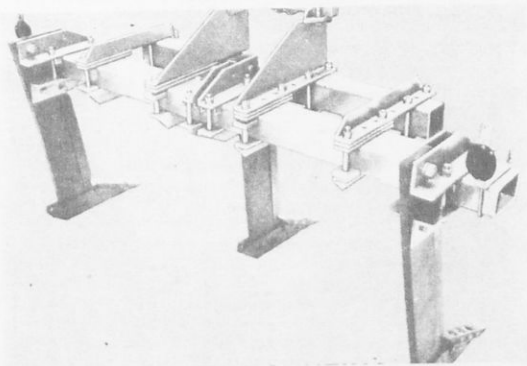
Οί ύπεδαφοκαλλιεργητές είναι συρόμενα ή φερόμενα έργαλεία πού έχουν συνήθως ένα έως πέντε ίσχυρά ελάσματα μέ αντίστοιχα δόντια. Όταν χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία λεπίδες, συνδέονται μέ βίδες σέ ένα κοίλο άξονα όρθογωνικής διατομής (σχ. 2.7ι). Τά έργαλεία αυτά κατασκευάζονται μέ μία λεπίδα γιά έλκυστήρες 35-60 HP.

Γιά πολύ μεγάλους έλκυστήρες χρησιμοποιείται ένα ίσχυρό πλαίσιο σχήματος (V) από κοίλο άξονα όρθογωνικής διατομής (σχ. 2.7ια). Στο πλαίσιο αυτό τοποθε-



Σχ. 2.7θ.

Ο ύπεδαφοκαλλιεργητής χρησιμοποιείται υπό όρισμένες συνθήκες καί γιά τή στράγγιση του έδάφους.



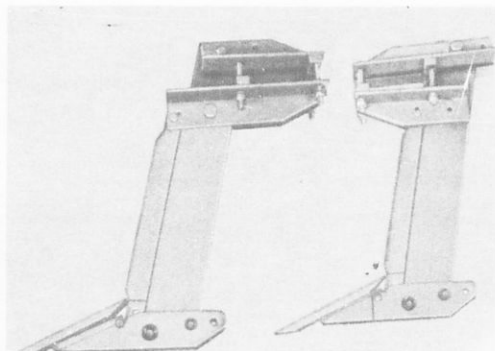
Σχ. 2.7ι.

Οι λεπίδες του ύπεδαφοκαλλιεργητή στερεώνονται μέ βίδες σ' έναν άξονα όρθογωνικής διατομής.

τοῦνται 5 ἔως 13 λεπίδες, πού μποροῦν νά σχίσουν τό ἔδαφος σέ βάθος 40 cm. Οἱ λεπίδες τοποθετοῦνται σέ απόσταση 50-100 cm μεταξύ τους ἑπάνω στό πλαίσιο.

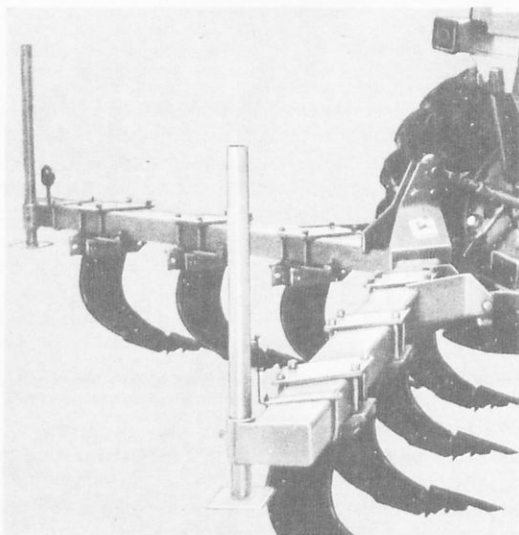
Ἡ κλίση τῶν λεπίδων καί δοντιῶν ἑπηρεάζει τήν ἔλξη καί τό θρυμματισμό τοῦ ἔδαφους. Ὄταν οἱ λεπίδες κλίνουν πρὸς τά ἑμπρός (σχ. 2.7ιβ), ἀνασηκώνουν καί σπάζουν τό ἔδαφος καλύτερα ἀπό ὅτι ἂν ἦταν κατακόρυφα. Οἱ καμπυλωτές λεπίδες (σχ. 2.7ιβ) εἰσχωροῦν κάτω ἀπό τό ἀδιαπέρατο στρώμα εὐκολότερα καί θρυμματίζουν τό ἔδαφος καλύτερα.

Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἔδαφους μετά τό πέρασμα τοῦ ύπεδαφοκαλλιεργητή μένει ἀνώμαλη καί χαλαρή μέ αὐλακώσεις (σχ. 2.7η). Ἐτσι ἀπορροφᾶται τό νερό τῆς βροχῆς εὐκολότερα καί προστατεύεται τό ἔδαφος ἀπό τή διάβρωση, αὐξάνει δέ τήν ἀποθηκευτικότητα τοῦ ἔδαφους σέ νερό καθὼς καί τήν παραγωγικότητά του.



Σχ. 2.71α.

Ίσχυρό πλαίσιο σχήματος «V» όρθογωνικής διατομής για τή στερέωση τών λεπίδων σέ ύπεδαφοκαλλιεργητές μέ μεγάλο άριθμό λεπίδων.



Σχ. 2.71β.

Μέ τήν κλίση τών λεπίδων του ύπεδαφοκαλλιεργητή πρός τά έμπρός τό έδαφος σπάζει καλύτερα.

2.8 Σβάρνες.

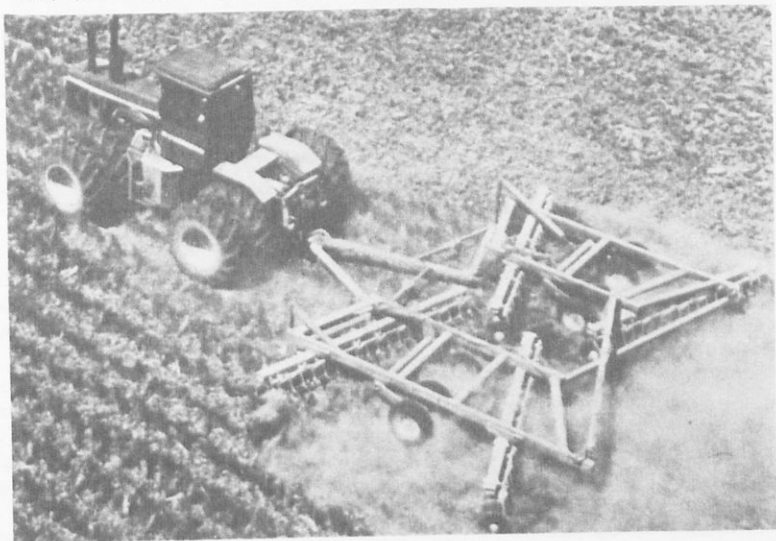
Ή σβάρνα είναι γεωργικό εργαλείο πού χρησιμοποιείται πρίν από τή σπορά για νά προετοιμάσει τή σποροκλίνη δηλαδή τό έδαφος σέ βάθος 5 έως 10 cm πού θά

φιλοξενήσει τό σπόρο άμέσως μετά τή σπορά. Μέ τό σβάρνισμα θρυμματίζεται τό έδαφος, γιά νά έλθει σέ άμεση έπαφή μέ τό σπόρο καί ίσοπεδώνεται καί κλείνουν οί μεγάλοι πόροι τzu, γιά νά έξοικονομηθεΐ ύγρασία, πού εΐναι άπαραΐτητη γιά τό φύτρωμα του σπόρου. Γιά τό λόγο αυτό τό σβάρνισμα τήν άνοιξη πρέπει νά γίνεται άμέσως μετά τό όργωμα ή ταυτόχρονα μέ αυτό, γιατί οί θερμοί άνεμοι, πού πνέουν τήν έποχή αυτή, έξαντλούν πολύ γρήγορα τήν έπιφανειακή ύγρασία, όταν τό έδαφος εΐναι σβωλιασμένο καί ή έπιφάνεια του μέ άνωμαλίες. Έπί πλέον μέ τό σβάρνισμα μπορούν νά καταστραφούν τά ζιζάνια, τά όποια, όπως εΐναι γνωστό, έξαντλούν τήν ύγρασία καί τά θρεπτικά στοιχεία του έδάφους. Γιά νά μπορέσουν τά νεαρά φυτά πού, θά φυτρώσουν, νά συναγωνισθούν τά ζιζάνια, τό τελευταίο σβάρνισμα πρέπει νά γίνει μιά έως δύο μέρες νωρίτερα από τή σπορά. Άν τό τελευταίο αυτό σβάρνισμα γίνει πολλές μέρες νωρίτερα, τά ζιζάνια θά έχουν φυτρώσει κατά τή σπορά καί όταν τά φυτά φυτρώσουν εΐναι δύσκολο νά συναγωνισθούν τά ζιζάνια, πού ήδη έχουν άναπτυχθεΐ. Όταν ό σπόρος κατά τήν σπορά διασκορπίζεται στήν έπιφάνεια του έδάφους (σπορά στά πεταχτά), πράγμα πού γίνεται όταν δέν μπορούν νά έργασθούν οί σπαρτικές μηχανές λόγω κακών καιρικών συνθηκών ή λόγω έλλείψεως τους, ό σπόρος καλύπτεται χρησιμοποιώντας σβάρνες.

Οί σβάρνες ανάλογα μέ τό είδος των σκαπτικών έξαρτημάτων τους κατατάσσονται σέ δισκοσβάρνες καί όδοντωτές σβάρνες.

α) Δισκοσβάρνες.

Οί δισκοσβάρνες καί τά άροτρα εΐναι τά έργαλεία πού χρησιμοποιούνται περισσότερο από όλα τά έργαλεία κατεργασίας του έδάφους. Οί δισκοσβάρνες μπορούν νά χρησιμοποιηθούν σχεδόν νιά όλα τά είδη των έδαφών (σχ. 2.8α).

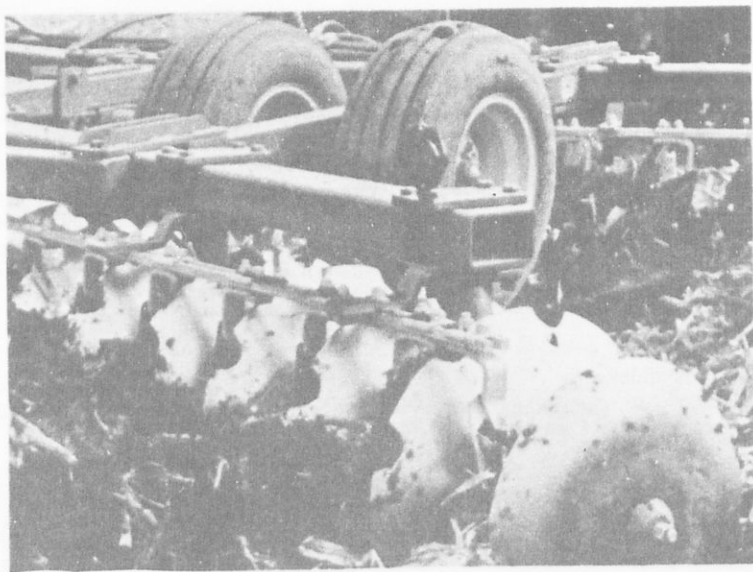


Σχ. 2.8α.

Ή δισκοσβάρνα μπορεί νά δουλέψει σέ μεγάλη ποικιλία συνθηκών έδάφους.

Οι δισκοσβάρνες βαριάς κατασκευής χρησιμοποιούνται σήμερα ως άροτρα για να όργωσουν τό άκαλλιέργητο έδαφος, κόβουν τά στελέχη του καλαμποκιού και άλλων φυτών μετά την συγκομιδή και τό ανακατέβουν μέ τό έδαφος (σχ. 2.8β).

Μέ τον τρόπο αυτόν τά στελέχη καλύπτονται καλύτερα κατά τό όργωμα, σπάζουν γρηγορότερα και δέν έμποδίζουν τή σπορά και τίς άλλες καλλιεργητικές φροντίδες πού θά ακολουθήσουν.



Σχ. 2.8β.

Τό δισκοσβάρνισμα ενός χωραφιού πρίν από τό όργωμα και μετά τή συγκομιδή του καλαμποκιού, βοηθά στην καλύτερη κάλυψη των στελεχών και τή γρηγορότερη άποσύνθεσή τους.

Οι ελαφρότερες δισκοσβάρνες (σχ. 2.8γ) χρησιμοποιούνται για να προετοιμάζουν τό όργωμένα χωράφια πού θά σπαρούν τήν άνοιξη ή τό φθινόπωρο, για να βοηθήσουν τήν ανάμιξη μέ τό έδαφος των διαφόρων ζιζανιοκτόνων, έδαφοβελτιωτικών και άλλων χημικών ουσιών, πού χρησιμοποιούνται στή γεωργία.

“Αν ή δισκοσβάρνα έχει μεγάλη άντοχή και βάρος, μπορεί να διεισδύσει σε έδάφη πού είναι αδύνατο να εργασθούν άλλα έργαλεία. Μπορούν ακόμη να εργασθούν σε έδάφη πού κολλούν, γιατί οι ξύστρες πού έχουν δίπλα στους δίσκους τους καθαρίζονται. Μπορούν επίσης να εργασθούν και σε έδάφη μέ πολλές πέτρες, γιατί οι δίσκοι καθώς κυλούν άνασηκώνονται πάνω άπ’ αυτές και προχωρούν.

1) Τύποι δισκοσβάρνων.

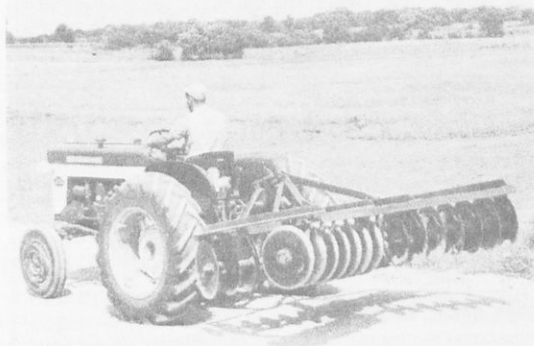
Γιά να άνταποκριθούν στίς είδικές ανάγκες των άγροτών, υπάρχει μεγάλη ποικι-



Σχ. 2.8γ.

Ἡ προετοιμασία τοῦ ἐδάφους γιά σπορά μέ δισκοσβάρνα.

λία ἀπ' αὐτές. Οἱ δισκοσβάρνες αὐτές εἶναι φερόμενες ἢ συρόμενες μέ τροχοῦς μεταφορᾶς ἢ χωρίς τροχοῦς καί διακρίνονται σέ δισκοσβάρνες: ἀπλῆς ἐνέργειας, διπλῆς ἐνέργειας, πλάγιας ἔλξεως καί σέ εἰδικές δισκοσβάρνες.



Σχ. 2.8δ.

Φερόμενη δισκοσβάρνα διπλῆς ἐνέργειας.

— Φερόμενες δισκοσβάρνες.

Οἱ φερόμενες δισκοσβάρνες (σχ. 2.8δ) ἔχουν τά πλεονεκτήματα τῶν ἄλλων φερόμενων ἐργαλείων (εὐελιξία, γρήγορη καί εὐκόλη μεταφορά).

Ἡ ρύθμιση τοῦ βάθους πού ἐργάζεται ἡ δισκοσβάρνα γίνεται μέ δύο τρόπους. Ἡ μέ τόν εἰδικό μοχλό πού ὑπάρχει στό ὑδραυλικό σύστημα τοῦ ἐλκυστήρα ἢ ρυθμίζοντας τή γωνία, πού ἔχουν οἱ δίσκοι πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως. Ἐπειδή

οι έλκυστήρες πρέπει νά πατάνε μέ ευστάθεια τό πρόσθιο τμήμα τοῦ έλκυστήρα, τό μέγεθος τῆς φερόμενης ἀπ' αὐτόν σβάρνας περιορίζεται. Ἀκόμα περιορίζεται καί ἀπό τήν ἱκανότητα τοῦ ὑδραυλικοῦ συστήματος τοῦ έλκυστήρα, ὥστε νά μπορεῖ νά τήν ἄνυψώνει χωρίς δυσκολία. Οἱ φερόμενες δισκοσβάρνες κατασκευάζονται ὡς δισκοσβάρνες ἀπλῆς ἢ διπλῆς ἐνέργειας καί πλάγιας ἔλξεως.

— Συρόμενες δισκοσβάρνες.

Συρόμενες δισκοσβάρνες ὑπάρχουν καί στούς τέσσερις τύπους σβαρνῶν, δηλαδή ἀπλῆς ἐνέργειας, διπλῆς ἐνέργειας, πλάγιας ἔλξεως καί εἰδικῶν δισκοσβαρνῶν. Οἱ περισσότερες ἀπό τίς σβάρνες διπλῆς ἐνέργειας καί πλάγιας ἔλξεως κατασκευάζονται συνήθως μέ τροχοῦς πού βοηθοῦν στόν ἔλεγχο τοῦ βάθους κατεργασίας καί στή μεταφορά τους (σχ. 2.8ε). Μέ τοὺς τροχοῦς ἡ δισκοσβάρνα ἔχει μεγαλύτερη εὐελιξία, ἡ δέ μεταφορά τῆς εἶναι ἀπλή καί γρήγορη. Οἱ τροχοί αὐτοί ἀνεβαίνουν καί κατεβαίνουν μέ ἓνα ὑδραυλικό κύλινδρο ὁ ὁποῖος ἐλέγχεται ἀπό τή θέση τοῦ χειριστή.



Σχ. 2.8ε.

Δισκοσβάρνα πλάγιας ἔλξεως μέ τροχοῦς γιά τή μεταφορά καί τή ρύθμιση τοῦ βάθους ἐργασίας τῆς.

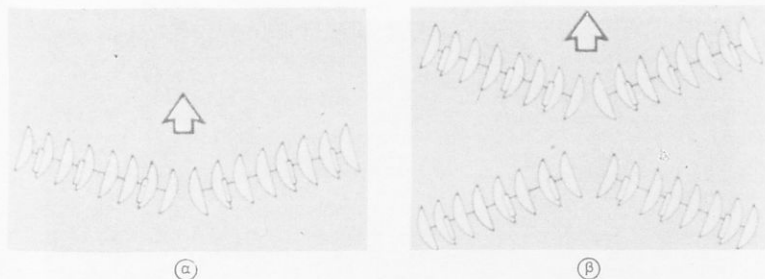
— Δισκοσβάρνα ἀπλῆς ἐνέργειας.

Οἱ δισκοσβάρνες τοῦ τύπου αὐτοῦ ἔχουν δύο ἄξονες μέ δίσκους ἀντίθετα τοποθετημένους. Ἡ γωνία τῶν ἀξόνων ρυθμίζεται ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως καί οἱ δίσκοι περιστρέφονται σέ κάθε ἄξονα ὅλοι μαζί καί ρίχνουν τό χῶμα οἱ μὲν πρὸς τὰ δεξιὰ οἱ δὲ πρὸς τὰ ἀριστερά [σχ. 2.8στ(α)].

Ἡ χρήση τῆς σβάρνας αὐτῆς ἔχει περιορισθεῖ σέ εἰδικές ἐργασίες, ὅπως ἡ κατασκευή καί τό χάλασμα τῶν ἀναχωμάτων σέ ἀρδευόμενες ἐκτάσεις.

— Δισκοσβάρνα διπλῆς ἐνέργειας.

Οἱ δισκοσβάρνες διπλῆς ἐνέργειας ἔχουν τέσσερις ἄξονες μέ δίσκους, ἓνα ζεῦγος μπρός καί ἓνα πίσω, οἱ δὲ δίσκοι εἶναι τοποθετημένοι ἀντίθετα σέ κάθε ζεῦγος ἀξόνων [σχ. 2.8στ(β)]. Ἡ γωνία τῶν ἀξόνων ρυθμίζεται ὡς πρὸς τή διεύθυνση κι-



Σχ. 2.80στ.

Δισκοσβάρνες: α) 'Απλής ενέργειας. β) Διπλής ενέργειας.

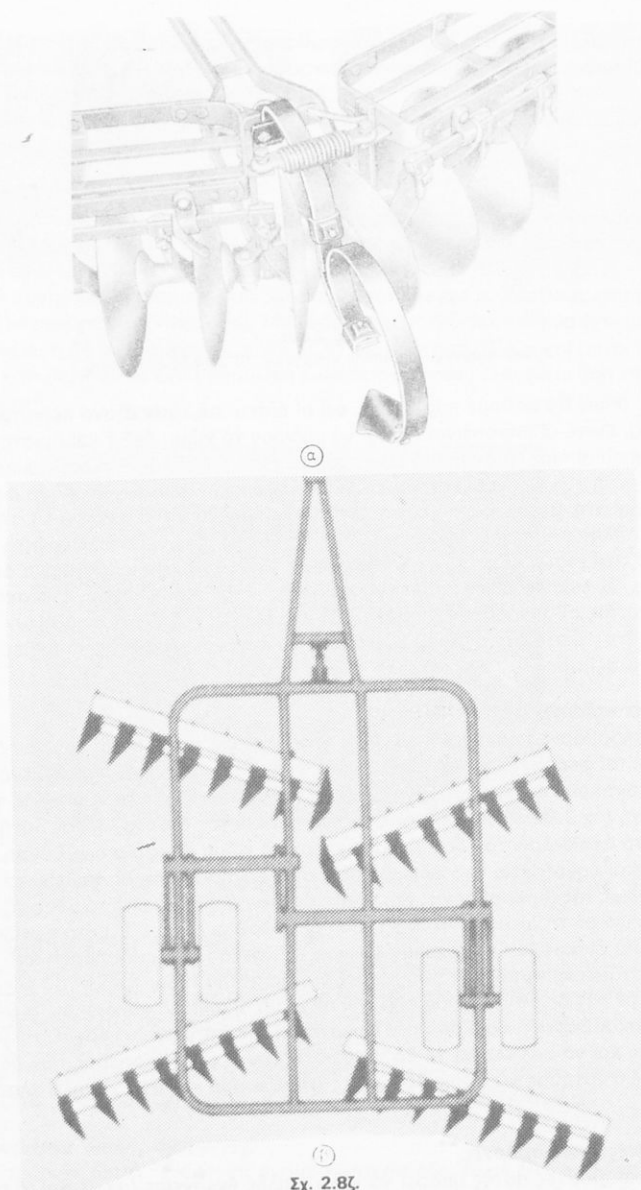
νήσεως, όπως θα μάθουμε παρακάτω, και οι δίσκοι σε κάθε άξονα περιστρέφονται όλοι μαζί, ώστε οι μπροστινοί δίσκοι να ρίχνουν τό χώμα δεξιά και αριστερά προς τα έξω, ενώ οι πίσω δίσκοι από έξω προς τό έσωτερικό τής δισκοσβάρνας. Με τή διάταξη αυτή των άξόνων και των δίσκων τό έδαφος καλλιεργείται δύο φορές και παραμένει στή θέση του περισσότερο ίσοπεδωμένο σε σύγκριση με τή δισκοσβάρνα απλής ενέργειας. Μιά στενή λωρίδα έδάφους μένει άκαλλιέργητη στό μέσο τόσο στή δισκοσβάρνα απλής ενέργειας, όσο και στή δισκοσβάρνα διπλής ενέργειας. 'Η λωρίδα αυτή μπορεί να καλλιεργηθεί τοποθετώντας ένα σκαλιστήρι στό μέσο τής σβάρνας [σχ. 2.8ζ(α)] ή με κατάλληλη διάταξη των άξόνων με τούς δίσκους έτσι, ώστε στό μέσο οι δύο δίσκοι να εργάζονται ό ένας πίσω από τόν άλλο [σχ. 2.8ζ(β)].

— Δισκοσβάρνα πλάγιας έλξεως.

'Η δισκοσβάρνα πλάγιας έλξεως έχει δύο άξονες τόν ένα πίσω από τόν άλλο. Οι άξονες αυτοί φέρουν δίσκους τοποθετημένους έτσι, ώστε οι δίσκοι του ενός άξονα να είναι άντικρυστοί προς τούς δίσκους του άλλου και να βλέπουν προς τήν ίδια διεύθυνση (σχ.2.8ε). 'Επειδή οι μπροστινοί δίσκοι τής δισκοσβάρνας αυτής εργάζονται στό άκαλλιέργητο έδαφος και ρίχνουν τό χώμα προς μία διεύθυνση, ενώ οι πίσω δίσκοι εργάζονται στό έδαφος πού καλλιεργήσαν ήδη οι πρώτοι, τό κέντρο άντιστάσεως τής δισκοσβάρνας βρίσκεται αριστερά ή δεξιά από τό μέσο τής σβάρνας ανάλογα με τή διεύθυνση πού έχουν οι πρόσθιοι δίσκοι. Σ' αυτό οφείλεται και ή όνομασία δισκοσβάρνες πλάγιας έλξεως. "Ελκοντας τή δισκοσβάρνα από τό κέντρο άντιστάσεως, προεξέχει από τό δεξιό ή αριστερό πίσω τροχό του έλκυστήρα ανάλογα με τήν διεύθυνση πού ρίχνουν τό χώμα οι μπροστινοί δίσκοι. 'Η θέση αυτή τής δισκοσβάρνας πίσω από τόν έλκυστήρα τής επιτρέπει να εργάζεται μέσα σε όπορῶνες και να καλλιεργεί τό έδαφος πολύ κοντά στους κορμούς των δένδρων, χωρίς ό έλκυστήρας να προκαλεί ζημίες στον κορμό και στα χαμηλά κλαδιά των δένδρων.

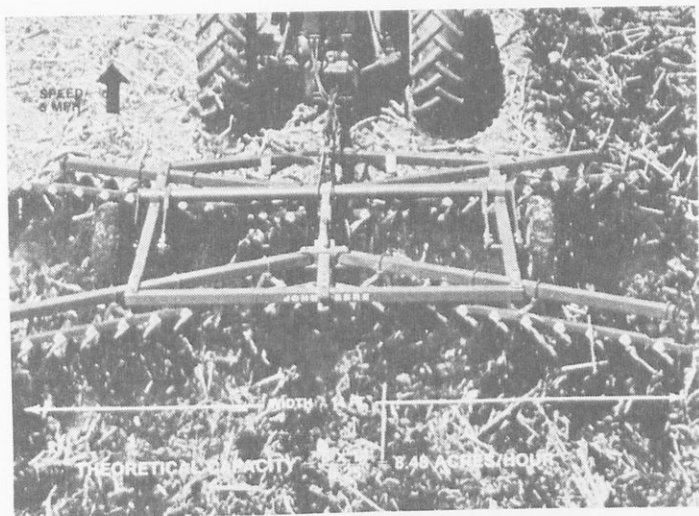
— Ειδικές δισκοσβάρνες.

Οι δισκοσβάρνες αυτές μπορεί να είναι διπλής ενέργειας (σχ. 2.8η), ή πλάγιας έλξεως (σχ. 2.8ε) ειδικά κατασκευασμένες, γιά τά συνεκτικά έδάφη ή γιά χωράφια



Σχ. 2.8ζ.

Ἡ κατεργασία τῆς λωρίδας τοῦ ἐδάφους πού μένει ἀκαλλιέργητη στό μέσο μιᾶς δισκοσβάρνας ἀπλῆς ἢ διπλῆς ἐνέργειας μπορεῖ νά καλλιεργηθεῖ: α) Μὲ σκαλιστήρι τοποθετημένο στό μέσο τῆς σβάρνας.
β) Μὲ κατάλληλη διάταξη τῶν ἀξόνων τῆς σβάρνας.



Σχ. 2.8η.

Ειδικά κατασκευασμένη βαριά δισκοσβάρνα διπλής ενέργειας, χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του εδάφους για σπορά.

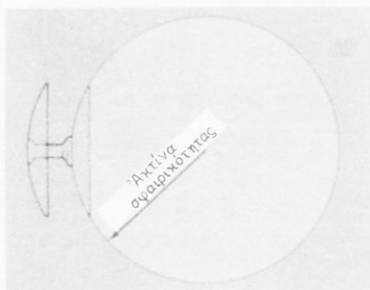
μέ μεγάλη ποσότητα φυτικών υπολειμμάτων. Έπειδή προορίζονται να εργασθούν κάτω από δυσμενείς συνθήκες εργασίας, έχουν ισχυρότερο πλαίσιο, μεγαλύτερους δίσκους, οι αποστάσεις μεταξύ των δίσκων επάνω στον άξονα είναι μεγαλύτερες και γενικά έχουν αυξημένη άντοχή σε σύγκριση με τις άλλες σβάρνες. Όταν δεν είναι απαραίτητη ή τέλεια κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων, οι σβάρνες αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθούν χωρίς να ακολουθήσει όργωμα. Χρησιμοποιούνται σε όλα τα μέρη του κόσμου. Καθημερινά δε οι αγρότες τις χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο, ιδίως όταν θέλουν να περιορίσουν τις αναγκαίες καλλιεργητικές φροντίδες, για την προετοιμασία του εδάφους για σπορά. Οι βαριές αυτές δισκοσβάρνες μπορούν να προετοιμάσουν με μία ή δύο μετακινήσεις στο χωράφι τεράστιες εκτάσεις για σπορά σε μικρό χρονικό διάστημα.

2) Τά μέρη της δισκοσβάρνας.

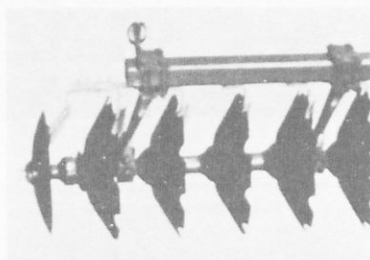
Μία δισκοσβάρνα αποτελείται από τούς δίσκους, τούς άξονες που φέρουν τούς δίσκους με τα εξαρτήματά τους, τό πλαίσιο και τις ξύστρες.

— **Οι δίσκοι** κατασκευάζονται συνήθως έτσι, ώστε να αποτελούν τμήμα κοίλης σφαίρας [σχ. 2.8θ(α)]. Η ακτίνα της σφαιρικότητας διαφέρει ακόμα και σε δίσκους με την ίδια διάμετρο με αποτέλεσμα να αυξομειώνεται η κοιλότητα του δίσκου. Μερικές φορές κατασκευάζονται οι δίσκοι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να έχουν κωνικό σχήμα [σχ. 2.8θ(β)]. Οι δίσκοι αυτοί κόβουν τό έδαφος καλύτερα από τούς σφαιρικούς, αλλά μπουκώνουν περισσότερο, όταν τό έδαφος είναι υγρό και επομένως κολλά. Τόσο οι σφαιρικοί όσο και οι κωνικοί δίσκοι κατασκευάζονται με λεία

ή όδοντωτή κόψη (σχ. 2.8θ). Οι δεύτεροι διεισδύουν στό έδαφος καί κόβουν τά φυτικά ύπολείμματα καλύτερα από τούς πρώτους.



α



β

Σχ. 2.8θ.

Δίσκοι δισκοσβάρνας: α) Σφαιρικοί. β) Κωνικοί.

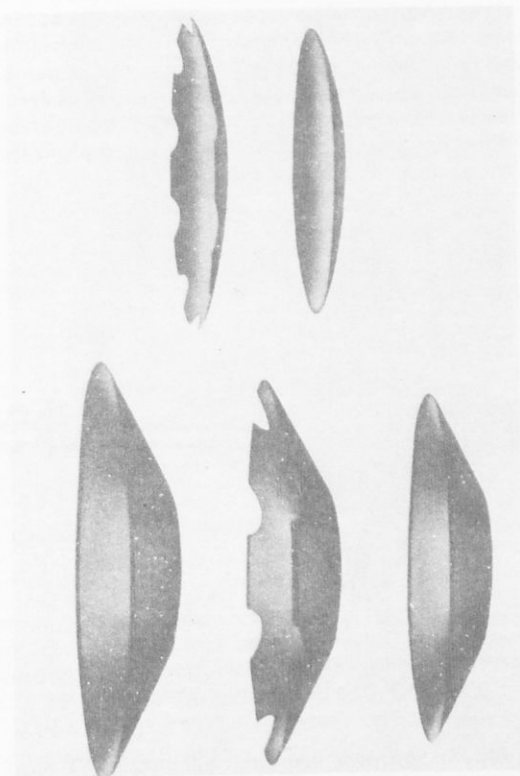
Η διάμετρος τών δίσκων κυμαίνεται από 40 cm γιά μικρές δισκοσβάρνες καί 80 cm γιά δισκοσβάρνες πού χρησιμοποιούνται σέ βαριές έργασίες (σχ. 2.8ι).

Οι μικρότεροι δίσκοι διεισδύουν εύκολότερα στά συνεκτικά έδάφη από τούς μεγάλους, ένώ οι μεγάλοι καλλιεργούν τό έδαφος σέ μεγαλύτερο βάθος καί κόβουν τά φυτικά ύπολείμματα καλύτερα.

Τό πάχος τών δίσκων κυμαίνεται μεταξύ 3 καί 10 mm. Οι παράγοντες, οι όποιοι πρέπει νά μās έπηρεάσουν ως πρός τό πάχος καί τή διάμετρο τών δίσκων, πού θά διαλέξουμε, είναι:

- Ό τύπος, τό μέγεθος καί τό βάρος τής δισκοσβάρνας.
- Τό είδος τής έργασίας.
- Τό είδος του έδάφους καί ή ύγρασία του.
- Τό βάθος κατεργασίας του έδάφους.
- Τό είδος καί ή ποσότητα τών φυτικών ύπολειμμάτων.
- Οι πέτρες καί τά άλλα έμπόδια πού υπάρχουν μέσα στό έδαφος.

Η απόσταση μεταξύ τών δίσκων επάνω στον άξονα έχει άμεση σχέση μέ τό είδος τής επιδιωκόμενης κατεργασίας του έδάφους. Η απόσταση αυτή είναι 18 cm στίς έλαφρές σβάρνες, πού χρησιμοποιούνται γιά τήν προετοιμασία τής σποροκλί-

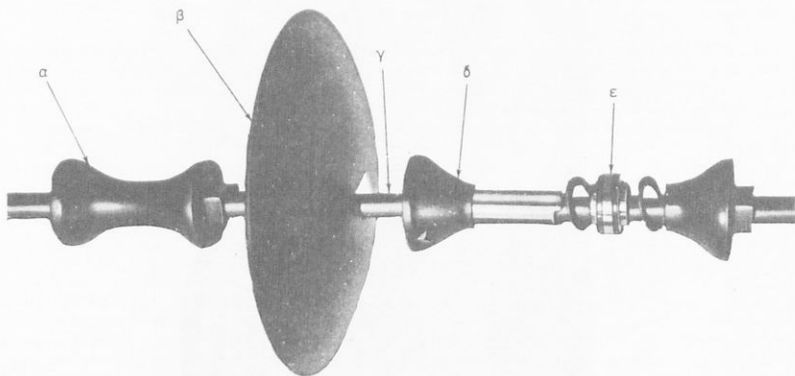


Σχ. 2.81.

Οι δίσκοι τῆς δισκοσβάρνας κατασκευάζονται σέ διάφορα μεγέθη, σχήματα καί κόψη γιά νά ἀνταποκρίνονται στίς εἰδικές συνθήκες ἐργασίας.

νης, γιατί ψιλοχωματίζουν καί ἰσοπεδώνουν καλύτερα τό ἐπιφανειακό στρώμα τοῦ ἐδάφους πού θά τοποθετηθεῖ ὁ σπόρος. Στίς βαριές δισκοσβάρνες μέ μεγάλους δίσκους, ἡ ἀπόσταση αὐτή φθάνει μέχρι καί τά 35 cm. Οἱ παράγοντες πού ἐπηρεάζουν τήν ἀπόσταση μεταξύ τῶν δίσκων εἶναι ἴδιοι μέ αὐτούς πού ἐπηρεάζουν τό πάχος τῶν δίσκων, δηλαδή οἱ συνθήκες τοῦ ἐδάφους, ἡ ποσότητα τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων, τό μέγεθος τῶν δίσκων καί τό βάθος κατεργασίας τοῦ ἐδάφους. Γενικά, ὅταν ἡ ἀπόσταση μεταξύ τῶν δίσκων εἶναι μικρή, τό ἔδαφος ψιλοχωματίζεται καί ἰσοπεδώνεται καλύτερα, ἀλλά διευκολύνεται ἡ διεΐσδυση τῆς δισκοσβάρνας στό ἔδαφος καί μπουκώνει ὅταν στό χωράφι ὑπάρχει μεγάλη ποσότητα φυτικῶν ὑπολειμμάτων. Ἀντίθετα μέ μεγαλύτερη ἀπόσταση οἱ δίσκοι διεισδύουν εὐκολότερα μέσα στό ἔδαφος καί ἐργάζονται ἀποτελεσματικά σέ χωράφια μέ μεγάλες ποσότητες φυτικῶν ὑπολειμμάτων.

— **Οι άξονες** είναι τό δεύτερο κύριο μέρος μιās δισκοσβάρνας. Έπάνω σ' αυτούς φέρονται οί δίσκοι. Άπαρτίζουν ένα όλόκληρο σύνολο εξαρτημάτων (σχ. 2.8ια) πού περιλαμβάνει τούς δίσκους, τίς φλαντζωτές προσθήκες μεταξύ τών δίσκων, μιά μεγάλη φλάντζα σέ κάθε άκρο του άξονα, τό περικόχλιο μέ έγκοπές στο έπάνω μέρος καί τήν περόνη (κοπίλια) ασφάλειας. Σέ δύο ή περισσότερες φλαντζωτές προσθήκες του κάθε άξονα στηρίζονται τά έδρανα από τά όποία γίνεται ή άνάρτησή του άξονα στο πλαίσιο τής δισκοσβάρνας.



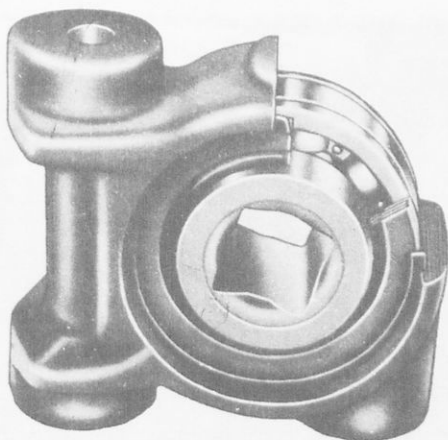
Σχ. 2.8ια.

Συγκρότημα άξονα μέ τά εξαρτήματα του: α) Φλαντζωτή προσθήκη. β) Δίσκος. γ) Άξονας. δ) Διαιρούμενη φλαντζωτή προσθήκη. ε) Ρουλεμάν.

— **Τά έδρανα τής δισκοσβάρνας** πού έχουν χρησιμοποιηθεϊ κατά καιρούς είναι ξύλινα (σκληρό ξύλο έμποτισμένο μέ λάδι), χυτοσιδερένια, αύτορρύθμιστα σφαιρικά ρουλεμάν κλειστοϋ τύπου καί βαρελοειδή ρουλεμάν. Τά ξύλινα χρησιμοποιούνται σήμερα σέ μικρή κλίμακα, γιατί έχει αύξηθεϊ τό μέγεθος τών σβαρνών καί ή ταχύτητα έργασίας τους. Τά χυτοσιδερένια είναι πολύ σκληρά καί εύθραυστα, θέλουν συχνή λίπανση, αλλά φθείρονται δύσκολα. Χρησιμοποιούνται όλο καί λιγότερο στίς σύγχρονες σβάρνες. Σήμερα χρησιμοποιούνται περισσότερο τά αύτορρυθμιστα ρουλεμάν κλειστοϋ τύπου μέ μόνιμη λίπανση (σχ. 2.8ιβ). Σέ πολλές δισκοσβάρνες τό ρουλεμάν εφαρμόζει έπάνω σέ δακτυλίδι, τό όποιο στερεώνεται επανω στον άξονα τής δισκοσβάρνας.

Στήν περίπτωση αύτή τό δακτυλίδι μέ τίς δύο φλάντζες στα άκρα του είναι μιά διαιρούμενη φλαντζωτή προσθήκη, ώστε νά διευκολύνεται ή τοποθέτηση του ρουλεμάν.

Οί φλαντζωτές προσθήκες στίς περισσότερες δισκοσβάρνες κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο μέ τά άκρα τους επίπεδα ή καμπυλωτά, ώστε νά εφαρμόζουν τέλεια στο κέντρο του δίσκου, πού άλλοτε είναι επίπεδο καί άλλοτε σφαιρικό ή κωνικό. Μέ τόν τρόπο αυτό εξασφαλίζεται όμοιόμορφο σφίξιμο καί καλή συγκράτηση τών δίσκων.



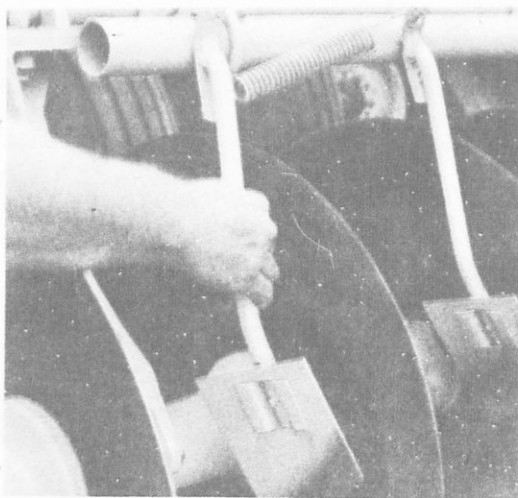
Σχ. 2.8ιβ.

Ρουλεμάν δισκοσβάρνας κλειστού τύπου για συνεχή εργασία χωρίς ανάγκη λιπάνσεως.

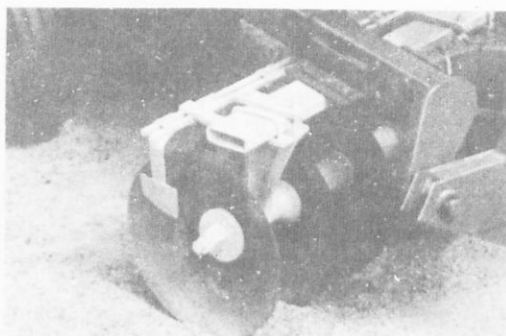
— **Τό πλαίσιο της δισκοσβάρνας** μπορεί να είναι ευκαμπτο (άρθρωτο) ή σταθερό. Τό ευκαμπτο πλαίσιο επιτρέπει στα συγκροτήματα αξόνων-δίσκων να ακολουθούν τις ανωμαλίες του εδάφους χωρίς να επηρεάζουν την εργασία των άλλων συγκροτημάτων. Τά σταθερά πλαίσια προτιμώνται, όταν ή κατεργασία του εδάφους γίνεται σε μεγάλο βάθος καί όταν ή σβάρνα εργάζεται σε συνεκτικά εδάφη. Στην περίπτωση αυτή όλο τό βάρος της δισκοσβάρνας συγκρατεί τούς δίσκους στό επιθυμητό βάθος, ανεξάρτητα από τίς ανωμαλίες του εδάφους. Οί δισκοσβάρνες μέ σταθερό πλαίσιο ίσοπεδώνουν τίς ανωμαλίες του εδάφους καλύτερα από τίς δισκοσβάρνες μέ ευκαμπτο πλαίσιο, αλλά υπάρχει κίνδυνος νά σπάζουν οί δίσκοι από τά εμπόδια πού υπάρχουν μέσα στό έδαφος.

— **Οί ξύστρες της δισκοσβάρνας** καθαρίζουν τούς δίσκους, όταν κολλά τό έδαφος καί εξασφαλίζουν συνεχή εργασία στή δισκοσβάρνα πού έτσι δέν μπουκώνει. Κατά τή ρύθμιση των ξυστρών οί μύτες τους τοποθετούνται κοντά στό σημείο, όπου ένώνονται οί δίσκοι μέ τίς φλαντζωτές προσθήκες, όταν οί δίσκοι έχουν σφαιρικότητα [σχ. 2.8ιγ(α)]. 'Αντίθετα, όταν οί δίσκοι έχουν κωνικό σχήμα, οί ξύστρες τοποθετούνται κοντά στην περιφέρεια των δίσκων [σχ. 2.8ιγ(β)].

Οί ξύστρες πρέπει νά εφάπτονται στους δίσκους καί κυρίως ή μύτη τους, γιά νά μήν επιτρέπουν νά κολλά τό έδαφος καί νά συγκεντρώνεται μεταξύ δίσκου καί ξύστρας. Δέν πρέπει όμως νά πιέζουν τούς δίσκους, γιατί έτσι έμποδίζεται ή περιστροφή τους. Οί ξύστρες μπορεί νά ρυθμίζονται μεμονωμένα ή νά είναι αυτορρυθμιστες μέ ελατήρια (σχ. 2.8ιδ). Οί ξύστρες πρέπει νά απομακρύνονται από τήν επιφάνεια των δίσκων, όταν χρειάζεται, γιά νά μήν φθείρονται τόσο αυτές όσο καί οί δίσκοι.



(α)



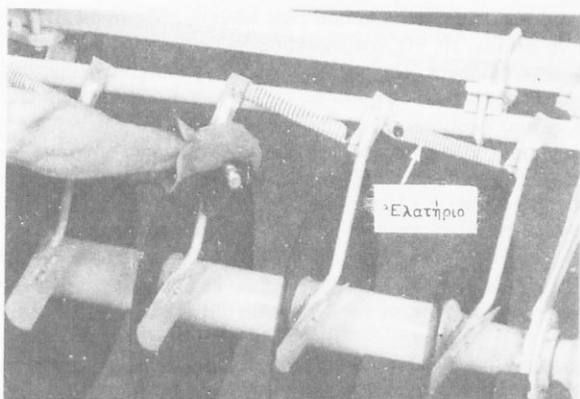
(β)

Σχ. 2.8γ.

Ἡ θέση τῆς ξύστρας: α) Σέ δίσκους μέ σφαιρικότητα. β) Σέ κωνικούς δίσκους.

3) Λειτουργία τῆς δισκοσβάρνας.

Κάθε ὁμάδα κοίλων δίσκων μιᾶς δισκοσβάρνας συγκρατεῖται σέ κοινό ἄξονα. Ὄταν ὁ ἄξονας τοποθετεῖται σέ ὀρθή γωνία ὡς πρὸς τὴ διεύθυνση κινήσεως, οἱ δίσκοι κυλοῦν ἐπάνω στό ἔδαφος σάν τροχοί καί κόβουν τὸ ἔδαφος ἐλάχιστα. Αὐξάνοντας τὴ γωνία, οἱ δίσκοι ἀρχίζουν νά περιστρέφονται πιοῦ ἀργά, ἢ διεισδυτικό-



Σχ. 2.8ιδ.

Οι αυτόρρυθμιστες ξύστρες έφραπτόνται συνεχώς ομοιόμορφα στην έπιφάνεια των δίσκων και εξα-
σφαλίζουν καλό καθαρίσμα.

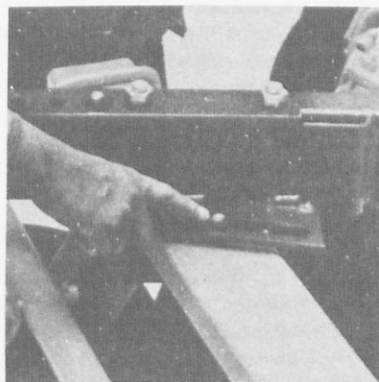
τητα τής σβάρνας αύξάνει καί οι δίσκοι καθώς περιστρέφονται μετακινούν τό έδα-
φος.

Μέ την αύξηση τής γωνίας μετακινείται μεγαλύτερη ποσότητα έδάφους, βελ-
τιώνεται ή κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων, αύξάνει ό θρυμματισμός του έδά-
φους, είδικά άν αύξηθεί καί ή ταχύτητα έργασίας, επί πλέον όμως αύξάνει καί ή άν-
τίσταση στην έλξη.

Ή γωνία των δίσκων στις δισκοσβάρνες άπλής καί διπλής ένέργειας κυμαίνεται



(α)



(β)

Σχ. 2.8ιε.

Ή ρύθμιση τής γωνίας των δίσκων (έμπροσθίων καί όπισθίων) γίνεται: α) Βγάζοντας έναν πύρο καί
μετακινώντας τόν άξονα μέ τούς δίσκους. β) Χαλαρώνοντας βίδες.

μεταξύ 10° και 25° από την ευθεία που είναι κάθετη προς τη διεύθυνση κινήσεως, αλλά μπορεί να φθάσει τις 50° στις δισκοσβάρνες πλάγιας έλξεως. Οι μπροστινοί δίσκοι κάθε δισκοσβάρνας κατεργάζονται το μεγαλύτερο μέρος του έδαφους. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για τη ρύθμιση της γωνίας αυτής των δίσκων. Σέ παλαιότερους τύπους, που ακόμα χρησιμοποιούνται, η ρύθμιση της γωνίας των δίσκων γίνεται με διάφορους χειροκίνητους μοχλούς. Σέ άλλες πάλι περιπτώσεις η ρύθμιση αυτή πραγματοποιείται από τη θέση του χειριστή με τό τράβηγμα ενός σχοινοῦ ἐνῶ ταυτόχρονα κινείται ὁ ἐλκυστήρας μπρός-πίσω. Στίς σύγχρονες σβάρνες οἱ μηχανισμοί ἔχουν αὐτοματοποιηθεῖ μέ ἕναν ὑδραυλικό κύλινδρο. Στίς φερόμενες καί στίς συρόμενες σβάρνες μέ τροχούς ὁ ὑδραυλικός κύλινδρος δέν εἶναι τόσο ἀπαραίτητος γιά τή ρύθμιση τῆς γωνίας τῶν δίσκων καί ἡ ἐργασία αὐτή γίνεται ἀπό τόν ἀγρότη μέ τήν ἀφαίρεση πείρων [σχ.2.8ιε(α)] ἢ χαλαρώνοντας βίδες [σχ.2.8 ιε(β)].

Τό ὁμοιόμορφο βάθος κατεργασίας τοῦ ἐδάφους σ' ὅλο τό πλάτος τῆς δισκοσβάρνας εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἀπό τούς παράγοντες, πού πρέπει νά προσεχθεῖ κατὰ τήν ἐργασία τῆς δισκοσβάρνας. Αὐτό ἐπιτυγχάνεται, ὅταν ἡ δισκοσβάρνα ἔχει ἀρκετή ἀντοχή, τό βάρος της κυμαίνεται ὁμοιόμορφα καί λαμβάνονται ὑπ' ὄψη οἱ παράγοντες πού συμβάλλουν στή διεΐσδυση τῆς δισκοσβάρνας. Οἱ παράγοντες αὐτοί εἶναι:

- Ἡ γωνία τῶν δίσκων ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως.
- Τό βάρος τῆς δισκοσβάρνας.
- Ἡ διάμετρος τῶν δίσκων.
- Τό τρόχισμα τῶν δίσκων.
- Τό ὕψος τῆς ἔλξεως τοῦ ἐλκυστήρα.
- Τό εἶδος καί ἡ κατάσταση τοῦ ἐδάφους.
- Ἡ ποσότητα καί τό εἶδος τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων.

Αὐξάνοντας τήν γωνία τῶν δίσκων ὡς πρὸς τή διεύθυνση κινήσεως αὐξάνεται καί ἡ διεισδυτικότητα τῆς δισκοσβάρνας. Ἡ διεισδυτικότητα τῆς δισκοσβάρνας αὐξάνεται ἐπίσης μέ τήν αὐξηση τοῦ βάρους της. Μεγαλώνοντας τήν ἀπόσταση μεταξύ τῶν δίσκων, αὐξάνει τό βάρος ἀνά δίσκο καί βελτιώνεται ἡ διεισδυτικότητα. Ὃταν ἡ διάμετρος τῶν δίσκων εἶναι μικρή, διεισδύουν ὅπως εἶπαμε, εὐκολότερα στό ἔδαφος, ἐνῶ οἱ μεγάλοι δίσκοι μποροῦν νά ἐργασθοῦν σέ μεγαλύτερο βάθος, ὅταν τό ἔδαφος εἶναι χαλαρό. Τό τρόχισμα τῶν δίσκων βοηθᾷ στό κόψιμο τοῦ ἐδάφους καί τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων. Ὃταν ἡ δισκοσβάρνα ἔλκεται ἀπό ψηλότερα καί δέν εἶναι ὀριζόντια ἀλλά ἔχει κάποια κλίση πρὸς τά ἐπάνω, δυσκολεύεται ἡ διεΐσδυσή της. Τέλος οἱ συνθηκῆς ἐργασίας (ἡ σύσταση τοῦ ἐδάφους, ἡ ἔδαφική ὑγρασία, ἡ ποσότητα καί τό εἶδος τῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων) ἐπηρεάζουν τήν διεΐσδυση τῆς δισκοσβάρνας στό ἔδαφος.

Πρὶν ἀρχίσουμε τό δισκοσβάρνισμα, ἀνάλογα μέ τίς συνθηκῆς ἐργασίας καί τόν βαθμό κατεργασίας τοῦ ἐδάφους πού ἐπιθυμοῦμε, ρυθμίζεται ἡ γωνία τῶν μπροστινῶν δίσκων στίς δισκοσβάρνες ἀπλῆς καί διπλῆς ἐνέργειας, ὥστε οἱ δίσκοι νά ἐργάζονται στό ἐπιθυμητό βάθος. Ἄν ἡ δισκοσβάρνα εἶναι διπλῆς ἐνέργειας, ρυθμίζουμε τούς πίσω δίσκους σέ μικρότερη γωνία ἀπό τούς πρόσθιους, γιατί, ἐπειδή ἐργάζονται στό καλλιεργημένο ἔδαφος, βυθίζονται περισσότερο. Ὃταν ἀρχίσει τό δισκοσβάρνισμα, ἐλέγχομε τό βαθμό κατεργασίας τοῦ ἐδάφους καί προβαίνομε

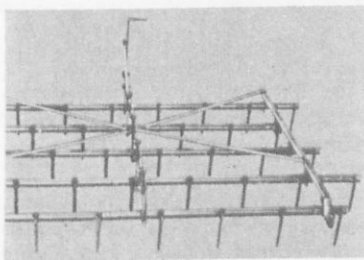
στήν τελική ρύθμιση της γωνίας των μπροστινών δίσκων, ώστε να εργάζονται στο επιθυμητό βάθος. "Αν κατά την εργασία σχηματίζεται σαμάρι στο μέσο της δισκοσβάρνας, μικραίνουμε τη γωνία των πίσω δίσκων. "Αν αντίθετως μένει βαθούλωμα στο σημείο αυτό, μεγαλώνουμε τη γωνία τους.

β) 'Οδοντωτές σβάρνες.

Μετά τό ὄργωμα, χρησιμοποιούνται διάφορα ἔργαλεϊα γιὰ τὴν προετοιμασίαν τοῦ ἐδάφους γιὰ σπορά. Αὐτὰ ποικίλλουν ἀνάλογα μὲ τό εἶδος τῆς καλλιέργειας καί μὲ τίς συνθήξεις τῶν ἀγροτῶν. "Ενα ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἔργαλεϊα, πού χρησιμοποιοῦνται πολὺ, εἶναι καί ἡ ὀδοντωτὴ σβάρνα, ἡ ὁποία μπορεῖ νὰ εἶναι: ἢ μὲ σταθερά δόντια, ἢ ἄλυσωτή, ἢ ἐλατηριωτή, ἢ μὲ μακριὰ δόντια.

1) 'Οδοντωτὴ σβάρνα μὲ σταθερά δόντια.

"Ο πρωτόγονος ἄνθρωπος ἔμαθε, ὅταν σκέπαζε τό σπόρο πού ἔσπερνε μὲ χῶμα, ὅτι εἶχε περισσότερες πιθανότητες νὰ φυτρώσει παρὰ νὰ φαγωθεῖ ἀπὸ τὰ πουλιά. "Ετσι χρησιμοποίησε ἓνα κλαδί δένδρου πού ἔσπερνε πάνω ἀπὸ τό φρεσκοσπαρμένο χωράφι. Ἀντικαθιστώντας αὐτὰ τὰ κλαδιά μὲ ξύλινα δόντια βελτίωσε τὴν κάλυψη τοῦ σπόρου. Βελτιώνοντας συνεχῶς αὐτὴ τὴν πρωτόγονη σβάρνα, ἔφθασε νὰ κατασκευάσει τὴ σημερινή ὀδοντωτὴ σβάρνα μὲ σταθερά δόντια. "Η σβάρνα αὐτὴ μαζὶ μὲ τό ἄροτρο εἶναι ἀπὸ τὰ πρῶτα γεωργικὰ ἔργαλεϊα. Οἱ ὀδοντωτές σβάρνες μὲ σταθερά δόντια (σχ. 1.6στ) χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ ἰσοπεδώσουν τό ἔδαφος, νὰ σπάζουν τοὺς μαλακοὺς σβῶλους, νὰ καταστρέφουν τὰ μικρά ζιζάνια μόλις φυτρώσουν καί νὰ σπάζουν τὴν κρούστα πού σχηματίζεται στήν ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους μετὰ ἀπὸ βροχές γιὰ νὰ ὑποβοηθεῖται ἔτσι τό φύτευμα τῶν φυτῶν. Πολλές φορές χρησιμοποιοῦνται πίσω ἀπὸ ἄλλα ἔργαλεϊα (ἄροτρα, καλλιεργητές, δισκοσβάρνες) γιὰ νὰ ψιλοχωματίζουν καί νὰ ἰσοπεδώσουν τό ἔδαφος ἀκόμα περισσότερο. Οἱ σβάρνες αὐτές χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης γιὰ τὴν κάλυψη τοῦ σπόρου, ὅταν ἡ σπορά γίνεται στά πεταχτά.



Σχ. 2.8ιστ.

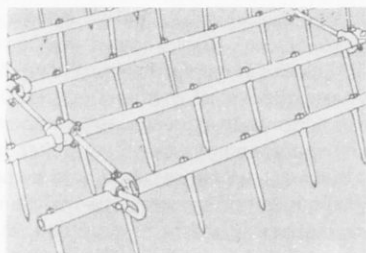
"Οδοντωτὴ σβάρνα μὲ σταθερά δόντια καί μοχλὸ γιὰ τὴ ρύθμιση τῆς κλίσεως τῶν δοντιῶν.

Τό βάθος ἐργασίας τῆς ὀδοντωτῆς σβάρνας μὲ σταθερά δόντια ρυθμίζεται μὲ τὴν κατάλληλη ἀλλαγὴ τῆς κλίσεως τῶν δοντιῶν της, τὰ ὁποῖα μποροῦν νὰ ρυθμισθοῦν μὲ μοχλοὺς καί νὰ πάρουν ἀπὸ κατακόρυφη ἕως σχεδόν ὀριζόντια θέση (σχ. 2.8ιστ).

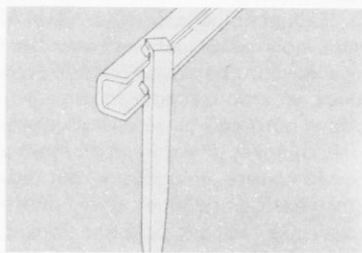
“Όταν τὰ δόντια εἶναι κατακόρυφα, ἀνακατεύουν τὸ ἔδαφος καί σπάζουν τοὺς σβώλους καλύτερα, ἀλλὰ παρουσιάζουν μεγαλύτερη ἀντίσταση στὴν ἔλξη. “Όταν τὰ δόντια εἶναι πλαγιασμένα, γλιστροῦν εὐκολότερα πάνω ἀπὸ τὰ φυσικὰ ὑπολείμματα καί δέν σκαλώνουν στὰ ἐμπόδια πού θά συναντήσουν.

Οἱ ὀδοντωτές σβάρνες μέ σταθερά δόντια ἀποτελοῦνται ἀπὸ τμήματα σβάρνας πλάτους 1,20 ἕως 1,80 m πού φέρουν μυτερά δόντια. Τὰ δόντια αὐτά ἢ βιδώνονται πάνω στοὺς ἄξονες [σχ. 2.8ιζ(α)] ἢ συγκολλοῦνται [σχ.2.8ιζ(β)].

Τὰ δεύτερα ἔχουν τὸ πλεονέκτημα ὅτι εἶναι περισσότερο σταθερά, ἐνῶ τὸ πλεονέκτημα τῶν βιδωτῶν εἶναι ὅτι, ὅταν φθαροῦν ἀπὸ τὴ μιά μεριά, μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν ἀπὸ τὴν ἄλλη. Κάθε ἓνα τμήμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ἡ σβάρνα, φέρει πέντε ἄξονες ἐπάνω στοὺς ὁποίους στηρίζονται 25 ἕως 45 δόντια διατεταγμένα μέ τέτοιον τρόπο, ὥστε νά ἐπιτυγχάνεται ἡ κατεργασία ὅλης τῆς ἐπιφάνειας τοῦ ἐδάφους καί νά διευκολύνεται ἡ κίνηση τῆς σβάρνας σέ χωράφια μέ φυτικά ὑπολείμματα, χωρὶς νά σκαλώνουν σ’ αὐτά.



α)



β)

Σχ. 2.8ιζ.

Τὰ δόντια τῆς ὀδοντωτῆς σβάρνας μέ σταθερά δόντια μπορεῖ νά εἶναι: α) Βιδωτά. β) Συγκολλητά.

2) Ἀλυσωτή σβάρνα.

Ἡ ἀλυσωτή σβάρνα (σχ. 2.8ιη) εἶναι παραλλαγή τῆς ὀδοντωτῆς μέ σταθερά δόντια, πού μόλις περιγράψαμε, χρησιμοποιεῖται δέ γιὰ τοὺς ἴδιους σκοπούς. Οἱ κρίκοι φέρουν κατὰ διαστήματα δόντια γι’ αὐτὸ ἄλλωστε κατατάσσονται στίς ὀδοντωτές σβάρνες.

Ἡ ἀλυσωτή σβάρνα ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρότερα τμήματα μέ πλάτος 1,20 ἕως 1,70 m. “Όταν τὰ τμήματα, πού τὴν ἀποτελοῦν, συνδεθοῦν τὸ ἓνα δίπλα στοῦ ἄλλο πίσω ἀπὸ ἓναν ἄξονα, μπορεῖ νά φθάσει μέχρι ἐπτά μέτρα πλάτος. Τὰ τμήματα αὐτά προκειμένου νά μεταφερθοῦν ἀποσυνδέονται μεταξύ τους, τυλίγονται καί φορτώνονται σέ μεταφορικά μέσα.

“Όταν τὰ δόντια τῆς ἀλυσωτῆς σβάρνας εἶναι πρὸς τὰ κάτω καί εἶναι στραμμένα πρὸς τὰ μπρός, ἡ ἀνάμιξη τοῦ ἐδάφους γίνεται καλύτερα. “Όταν τὰ δόντια εἶναι στραμμένα πρὸς τὰ πίσω δημιουργεῖται ὁμαλότερη ἐπιφάνεια. Γιὰ περισσότερο ὁμαλὴ ἐπιφάνεια, τὰ δόντια τῆς σβάρνας πρέπει νά βρίσκονται στοῦ ἐπάνω τῆς μέρος. Γιὰ νά ἀνακατεῦεται καλὰ τὸ ἔδαφος καί ταυτόχρονα νά δημιουργεῖται ὁμαλὴ



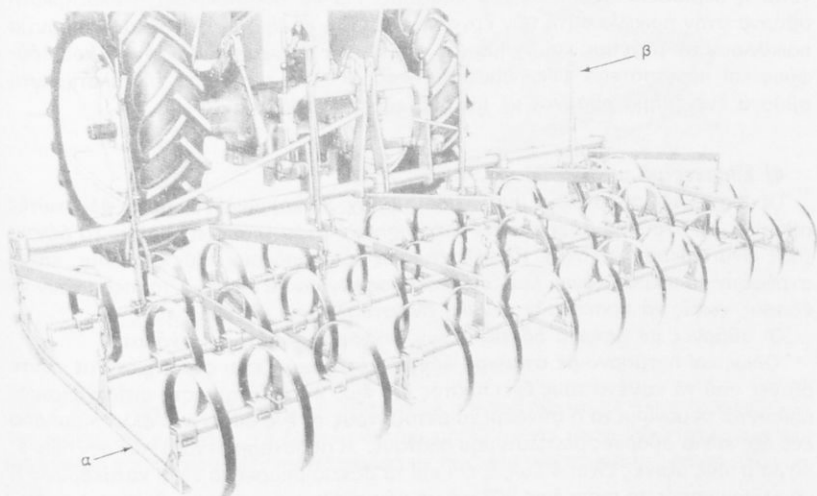
Σχ. 2.8η.

Άλυσωτή σβάρνα.

επιφάνεια, συνδέονται πίσω από τὰ πρῶτα τμήματα, πού τὰ δόντια τους είναι, όπως είπαμε, από τό κάτω μέρος καί κλίνουν πρὸς τὰ μπρός, ἄλλα τμήματα, πού τὰ δόντια τους κλίνουν πρὸς τὰ πίσω ἢ βλέπουν πρὸς τὰ πάνω.

3) Ἐλατηριωτή σβάρνα.

Ἡ ἐλατηριωτή σβάρνα (σχ. 2.8ιθ), ὅπως καί οἱ προηγούμενες, ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἢ περισσότερα τμήματα πλάτους 0,90 ἕως 1,80 m. Κάθε τμήμα ἔχει τρεῖς ἄξονες, ἐπάνω στοὺς ὁποίους εἶναι στερεωμένα ἕως δώδεκα δόντια μεγάλου μήκους, εὐκαμπτα καί καμπυλωτά, πάχους 8 mm καί πλάτους 4,5 cm. Ὁ ἀριθμὸς τῶν τμη-



Σχ. 2.8ιθ.

Φερόμενη ἐλατηριωτή σβάρνα: α) Ἐλκθρα.β) Μοχλοὶ γιὰ τὴ ρύθμιση τοῦ βάθους ἐργασίας της.

ματων που μπορούν να συνδεθούν μαζί εξαρτάται από το μέγεθος της ισχύος του έλκυστήρα.

Η έλατηριωτή σβάρνα χρησιμοποιείται για να χαλαρώνει την κρούστα του έδαφους, να ανακατεύει το έδαφος, να σπάζει τους μαλακούς σβώλους και να ξεριζώνει τα αγριόχορτα. Όταν χρησιμοποιείται άμέσως μετά το όργωμα, κλείνει τους μεγάλους πόρους μέσα στο έδαφος, σπάζει τους σβώλους και ίσοπεδώνει την επιφάνεια, ώστε να είναι έτοιμη για σπορά. Η έλατηριωτή σβάρνα είναι πιο αποτελεσματική από την όδοντωτή με σταθερά δόντια για την προετοιμασία του έδαφους για σπορά, γιατί μπορεί να εργασθεί σε μεγαλύτερο βάθος και να καταστρέψει τα ζιζάνια καλύτερα. Οι δισκοσβάρνες όμως και οι καλλιεργητές έχουν έκτοπσει την έλατηριωτή σβάρνα, γιατί έχουν μεγαλύτερη ικανότητα να διεισδύσουν στα συνεκτικά έδαφη και να καταστρέφουν ζιζάνια, που είναι αδύνατο να καταπολεμηθούν με την έλατηριωτή σβάρνα. Σε έδαφη με πέτρες προτιμάται η έλατηριωτή σβάρνα από τη δισκοσβάρνα, αλλά πουκώνει εύκολα, όταν στο χωράφι υπάρχει μεγάλη ποσότητα φυτικών υπολειμμάτων.

Το βάθος εργασίας της έλατηριωτής σβάρνας αυξομειώνεται με την αλλαγή της κλίσεως των δοντιών, που διεισδύουν στο έδαφος, και με το άνεβοκατέβασμα των εκθήρων, που βρίσκονται κάτω από κάθε τμήμα της σβάρνας. Η κλίση των δοντιών ρυθμίζεται με μοχλούς ή με υδραυλικό κύλινδρο ανάλογα με την κατασκευή της. Πολλές φορές τοποθετούνται ειδικά τμήματα έλατηριωτής σβάρνας μπροστά από τις σπαρτικές μηχανές. Έτσι εξοικονομείται χρόνος, γιατί κατά τη σπορά ταυτόχρονα με το σβάρνισμα γίνεται καταπολέμηση των ζιζανίων. Η έλατηριωτή σβάρνα μπορεί να συνδυασθεί ακόμα και με άλλα έργαλεία κατεργασίας του έδαφους, με αποτέλεσμα να εξοικονομείται χρόνος, καύσιμα, εργατικά και να αποφεύγεται η περίσσεια συμπίεση του έδαφους. Για να ανταποκριθεί η έλατηριωτή σβάρνα στην ποικιλία αυτή των εργασιών και των έδαφικών συνθηκών τα δόντια ποικίλλουν σε μέγεθος και σχήμα (σχ. 2.8κ). Για όμαλότερη επιφάνεια του έδαφους και περισσότερο φιλοχωμάτισμα, τοποθετείται πίσω από την έλατηριωτή σβάρνα ένα τμήμα σβάρνας με μακρυά εύκαμπα δόντια.

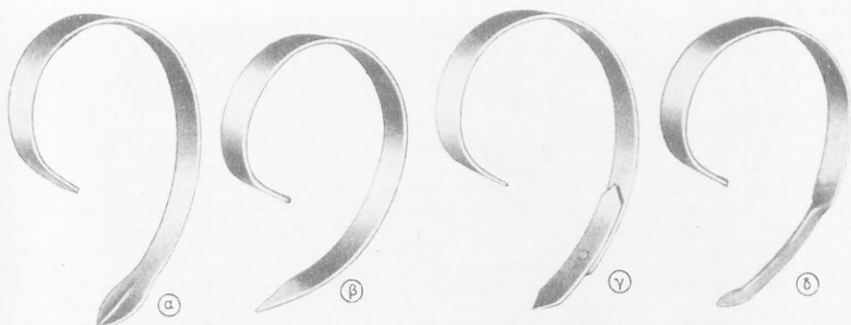
4) Σβάρνες με μακρυά δόντια.

Οι όδοντωτές σβάρνες με μακρυά δόντια (σχ. 2.8κα) μοιάζουν με τις όδοντωτές σβάρνες με σταθερά δόντια στην εμφάνιση και στον τρόπο εργασίας. Τα δόντια τους είναι εύκαμπα και με τις ταλαντώσεις τους σπάζουν τους σβώλους, καταστρέφουν τα μικρά ζιζάνια, λυγίζουν και αποφεύγουν τα εμπόδια, ίσοπεδώνουν το έδαφος χωρίς να προκαλούν μεγάλη αντίσταση κατά την έλξη τους.

Οι σβάρνες με μακρυά δόντια έχουν διάφορα μεγέθη και σχήματα.

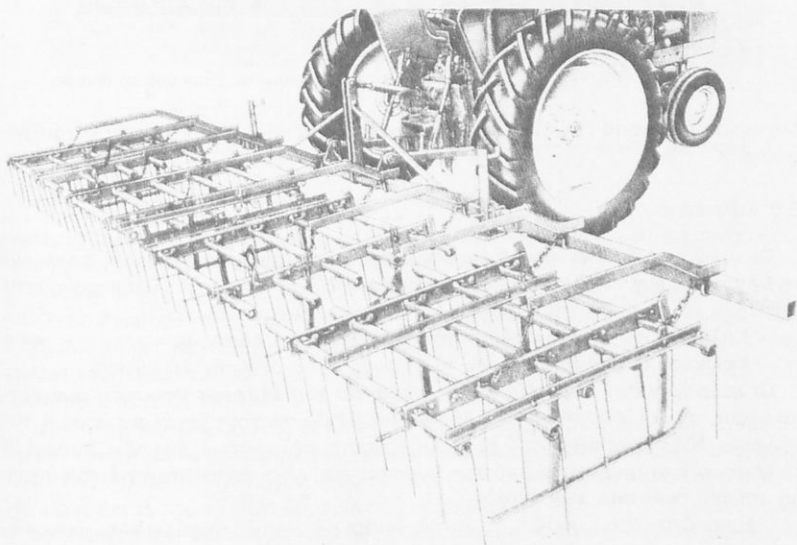
Όπως και η σβάρνα με σταθερά δόντια, κατασκευάζεται σε τμήματα με πέντε άξονες που το καθένα τους έχει πλάτος 1,5 έως 2 m. Τα τμήματα αυτά χρησιμοποιούνται μεμονωμένα ή συνδυασμένα μεταξύ τους το ένα δίπλα στο άλλο πίσω από ένα άξονα για σβάρνες μεγαλύτερου πλάτους. Η απόσταση μεταξύ των δοντιών επάνω στους άξονες είναι 4 έως 5 cm και τα δόντια μπορεί να είναι κατακόρυφα ή να κλίνουν προς τα πίσω έως 30° για να μην σκαλώνουν τα φυτικά υπολείμματα.

Τμήματα της σβάρνας με μακρυά δόντια χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τους καλλιεργητές, τους κυλίνδρους, τα άλλα είδη των σβαρνών και με τα άροτρα



Σχ. 2.8κ.

Δόντια έλατηριωτής σβάρνας: α) Γενικής χρήσεως. β) Για τήν καταστροφή ζιζανίων. γ) Γενικής χρήσεως διπλό. δ) Κατάλληλα για τήν καλλιέργεια τριφυλλιοῦ.

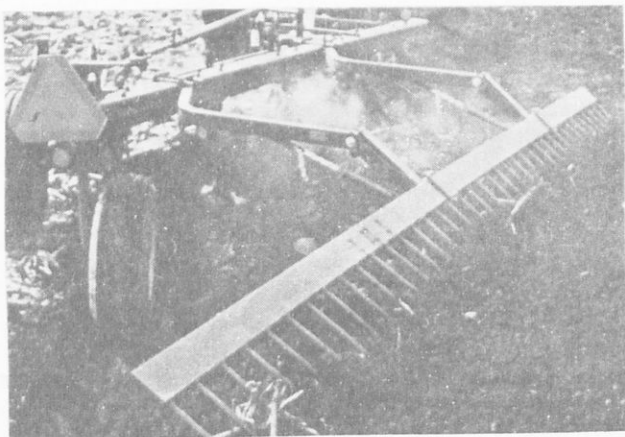


Σχ. 2.8κα.

Σβάρνα με μακρυά δόντια.

(σχ. 2.8κβ). "Όταν συνδυάζεται ή σβάρνα με μακρυά δόντια με άλλα έργαλεία κατεργασίας τοῦ έδάφους, τό έδαφος φιλοχωματίζεται καί ίσοπεδώνεται ακόμα περισσότερο καί προετοιμάζεται για σπορά με λιγότερες μετακινήσεις πάνω στο χωράφι.

Ανάλογα με τό επιθυμητό είδος κατεργασίας τοῦ έδάφους, τά δόντια τής σβάρνας με μακρυά δόντια έχουν διάμετρο 7 έως 10 mm καί μήκος 25-50 cm. Τό επάνω τμήμα τους, στο σημείο πού συνδέεται με τόν άξονα, έχει μορφή σπειροειδοῦς



Σχ. 2.8κβ.

Τμήμα όδοντωτής σβάρνας με μακρυά δόντια χρησιμοποιείται πίσω από τό όρτρο.

έλατηρίου με σκοπό την αύξηση της ελαστικότητας τους, ώστε νά μήν καταστρέφονται.

2.9 Κύλινδροι.

Οί κύλινδροι είναι γεωργικά έργαλεία πού χρησιμοποιούνται πολλές φορές γιά νά θρυμματίσουν τό έδαφος άκόμα περισσότερο από ό,τι με τά άλλα μηχανήματα. Άνάλογα με τό είδος της έργασίας πού κάνουν διακρίνονται σέ:

- Κυλίνδρους πού συμπιέζουν την έπιφάνεια του έδάφους.
- Κυλίνδρους πού συμπιέζουν τό έδαφος κάτω από την έπιφάνεια.

Οί κύλινδροι πού συμπιέζουν την έπιφάνεια του έδάφους θρυμματίζουν τούς σβώλους, συμπιέζουν τό χαλαρό έδαφος καί μειώνουν τούς μεγάλους πόρους του έδάφους. Μέ τή συμπίεση του έδάφους έρχονται σέ καλύτερη έπαφή οί σπόροι με τό έδαφος, διατηρείται περισσότερη ύγρασία, πού είναι άπαραίτητη γιά τό φύτρωμα καί την ανάπτυξη των φυτών.

Άκόμα, όταν στά χωράφια, πού σπέρνονται με σιτηρά, τριφύλια κλπ., φουσκώσει τό έδαφος από τίς παγωνιές του χειμώνα, τό κυλίνδρισμα στίς άρχές της άνοιξης συντελεί, ώστε τό έδαφος νά συμπιέζεται καί οί ρίζες νά έρχονται πάλι σέ έπαφή με τό χώμα. Οί κύλινδροι αύτοί αποτελούνται από τροχούς με στεφάνι σχήματος «V» τοποθετημένους σέ ένα κοινό άξονα, ώστε νά σχηματίζουν κύλινδρο με κυματοειδή έπιφάνεια (σχ. 2.9α).

Κάθε τροχός έχει μήκος 14 έως 15 cm καί διάμετρο 25-45 cm. Οί τροχοί αύτοί είναι κοίλοι καί αποτελούνται από ένα ή δύο τεμάχια. Γιά νά αποφύγομε τά μεγάλα σαμάρια, πού δημιουργούν οί τροχοί στην έπιφάνεια του χωραφιού κατά τό κυλίνδρισμα, χρησιμοποιούμε ζευγος κυλίνδρων τόν ένα πίσω από τόν άλλο έτσι, ώστε οί τροχοί του πίσω κυλίνδρου νά κινούνται πάνω στά σαμάρια πού σχημάτισαν οί



Σχ. 2.9α.

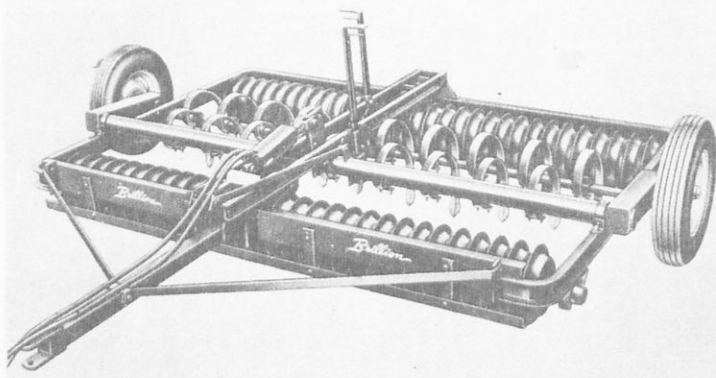
Αύλακωτός κύλινδρος πού χρησιμοποιείται γιά τή συμπίεση τής επιφάνειας τού εδάφους.

μπροστινοί τροχοί. Μέ τόν τρόπο αυτό δημιουργούνται μικρότερα σαμάρια, τά ό-
ποια προστατεύουν τό έδαφος από τή διάβρωση.

Πολλές φορές οί δύο κύλινδροι τοποθετούνται σέ άρκετή απόσταση μεταξύ
τους καί ανάμεσά τους παρεμβάλλονται ελάσματα έλατηριωτής σβάρνας (σχ.
2.9β). Μέ τή διάταξη αυτή τά δόντια τής έλατηριωτής σβάρνας φέρνουν στήν έπι-
φάνεια τούς σβώλους, πού δέν έχουν σπάσει, οί όποιοί θρυμματίζονται από τόν
κύλινδρο πού άκολουθεϊ.

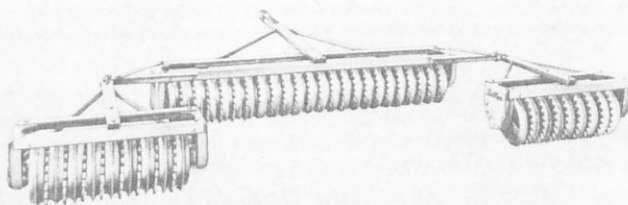
Όρισμένοι κύλινδροι, πού συμπίεζουν τήν έπιφάνεια τού εδάφους, χρησιμο-
ποιούν τόν ένα μετά τόν άλλον τροχούς μέ στεφάνι σχήματος «Τ» καί όδοντωτούς
(σχ. 2.9γ). Οί πρῶτοι σπάζουν τούς σβώλους καί συμπίεζουν τό έδαφος, ένῷ οί
δεύτεροι, έκτός από τήν ίδια έργασία πού προσφέρουν, αφήνουν τό έδαφος χαλα-
ρό στήν έπιφάνειά του. Μερικές φορές είναι άπαραίτητο νά συμπιεσθεϊ τό έδαφος
κάτω από τήν έπιφάνειά του καί νά παραμείνει χαλαρό τό έπιφανειακό στρώμα
του. Στήν περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται διάφοροι τροχοί (σχ. 2.9δ).

Οί τροχοί αυτοί έχουν πολλές φορές στεφάνι σέ σχήμα «V» καί τοποθετούνται
σέ κοινό άξονα, όπως καί στους κυλίνδρους πού συμπίεζουν τήν έπιφάνεια τού έ-
δάφους, αλλά σέ άρκετή απόσταση μεταξύ τους. Μέ τή διάταξη αυτή, οί τροχοί,
πού είναι καί στενότεροι από τούς προηγούμενους, διεισδύουν βαθύτερα στο έδα-
φος, συμπίεζουν τό έδαφος σέ άρκετό βάθος κάτω από τήν έπιφάνεια, ένῷ αφή-
νουν χαλαρό τό έπιφανειακό στρώμα του. Οί κύλινδροι αυτοί συχνά χρησιμο-
ποιούνται πίσω από τά άροτρα κατά τό όργωμα. Μέ τόν τρόπο αυτόν έχομε τά
πλεονεκτήματα τού συνδυασμού περισσοτέρων μηχανημάτων.



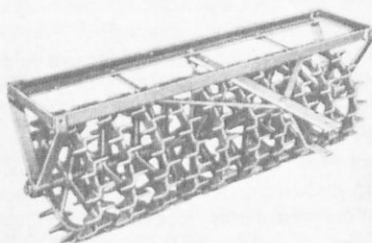
Σχ. 2.9β.

Συνδυασμός κυλίνδρων με ελατηριωτή σβάρνα.



Σχ. 2.9γ.

Κύλινδρος με τροχούς σχήματός «Τ» καί όδοντωτούς.



Σχ. 2.9δ.

Κύλινδρος με είδική διαμόρφωση τής επιφάνειάς του γιά νά συμπιέζει τό έδαφος κάτω από τήν έπιφάνειά του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1. Μηχανήματα σποράς, φυτεύσεως καί λιπάνσεως.

— Γενικά.

Ἡ σπορά καί ἡ φύτευση τῶν διαφόρων καλλιεργουμένων φυτῶν ἦταν μιά ἀπό τίς πρῶτες ἐργασίες, πού προσπάθησαν οἱ ἀγρότες νά μηχανοποιήσουν. Ὁ ἀγρότης ἔχει ὡς σκοπό του, ὅταν σπέρνει ἕνα χωράφι, νά φυτρῶσουν τά φυτά σέ κανονικές ἀποστάσεις, ἐπάνω στίς γραμμές καί ὄχι ἐδῶ καί ἐκεῖ, καθὼς ἐπίσης νά μὴν ἀναγκασθεῖ νά ξανασπείρει περιοχές, στίς ὁποῖες δέν φύτρωσαν φυτά εἴτε γιατί δέν ἔπεσε σπόρος, εἴτε γιατί δέν φύτρωσε αὐτός πού ἔπεσε.

Ὅταν ἐξ ἄλλου σέ ἕνα χωράφι καλλιεργοῦνται φυτά ἐπὶ πολλὰ χρόνια, τά θρεπτικά στοιχεῖα τοῦ ἐδάφους, πού εἶναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴν ἀνάπτυξη καί τὴν παραγωγή τῶν φυτῶν, ἐξαντλοῦνται μέ ἀποτέλεσμα νά μειώνεται ἡ παραγωγή. Γιὰ νά διατηρηθεῖ ἡ γονιμότητα τοῦ ἐδάφους καί ἡ ἀπόδοση τοῦ χωραφιοῦ σέ ὑψηλά ἐπίπεδα, πρέπει τὸ ἔδαφος νά λιπαίνεται μέ κατάλληλο λίπασμα καί μέ τὴν ποσότητα πού χρειάζονται τά φυτά.

Τὴν πρώτη ἀπὸ τίς παραπάνω δουλειές τὴν ἐκτελοῦν οἱ σπαρτικές μηχανές καί οἱ μηχανές φυτεύσεως, τῇ δέ δεύτερῃ οἱ λιπασματοδιανομεῖς. Καί οἱ δύο κατηγορίες μηχανημάτων θά περιγραφοῦν σ' αὐτὸ τὸ κεφάλαιο.

Ἀνάλογα μέ τὸ εἶδος τῶν φυτῶν ἢ τὴν ἐργασία πού ἐκτελοῦν οἱ σπαρτικές μηχανές διακρίνονται σέ:

- Σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν.
- Σπαρτικές λεπτῶν σπόρων καί τεύτλων.

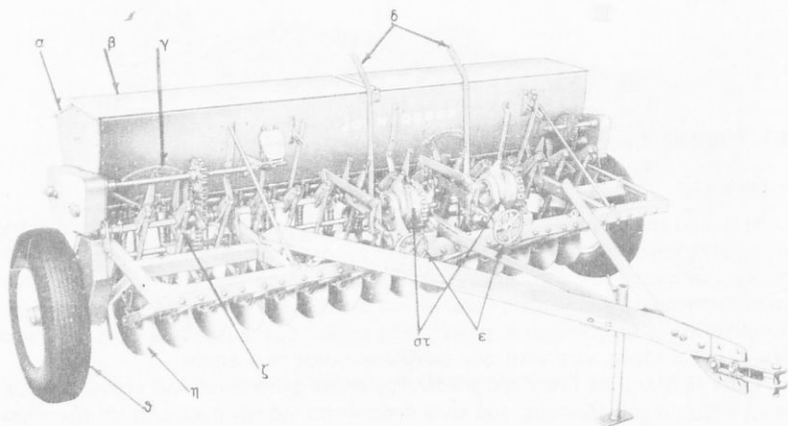
Καί οἱ λιπασματοδιανομεῖς ἀνάλογα μέ τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας τους διακρίνονται σέ:

- Μηχανήματα γιὰ τὴν διασκόρπιση τῶν χημικῶν λιπασμάτων.
- Μηχανήματα γιὰ τὴν διασκόρπιση τῆς φυσικῆς κοπριάς.

3.2 Σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν.

Ὅταν ἡ σπορά μιᾶς καλλιέργειας γίνεται σέ γραμμές καί οἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν γραμμῶν εἶναι τέτοιες, ὥστε νά ἐπιτρέπεται ἡ μετακίνηση μηχανημάτων γιὰ τὴν περιποίηση τῶν φυτῶν μετὰ τὴν σπορά καί γιὰ τὴν συγκομιδὴ τους, ἡ καλλιέργεια εἶναι γνωστὴ ὡς **γραμμικὴ καλλιέργεια**. Ἀντίθετα, ὅταν οἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν γραμμῶν δέν ἐπιτρέπουν τὴν μετακίνηση μηχανημάτων μετὰ τὴν σπορά, ἡ καλλιέργεια εἶναι γνωστὴ, ὡς **μὴ γραμμικὴ**. Ἡ σπορά τῶν χειμωνιάτικων σιτηρῶν, πού ἀνήκει στὴ μὴ γραμμικὴ καλλιέργεια, μπορεῖ νά γίνει σέ γραμμές μέ σταθερές ἀποστάσεις μεταξὺ τους, ἀλλὰ οἱ σπόροι πέφτουν σέ τυχαῖες ἀποστάσεις ἐπάνω στίς

γραμμές (σχ. 3.2α) ή και με μηχανές που διασκορπίζουν τό σπόρο σέ όλη τήν έκταση του χωραφιού σέ τυχάειες απόστάσεις, που είναι γνωστή ως σπορά στά πεταχτά (σχ.3.2β).



Σχ. 3.2α.

Σπартική χειμωνιάτικων σιτηρών που κάνει ταυτόχρονα καί λίπασμα: α) Δοχείο λιπάσματος. β) Δοχείο σπόρου. γ) Μοχλός ρυθμίσεως τής ποσότητας του σπόρου. δ) Μοχλοί γιά τήν άνύψωση των δίσκων. ε) Μοχλοί ρυθμίσεως του βάθους σποράς. στ) Συμπλέκτες μισής περιστροφής (καστάνιες). ζ) Έλατήρια ρυθμίσεως του βάθους σποράς. η) Δίσκοι. θ) Τροχός στηρίξεως.



Σχ. 3.2β.

Φερόμενη σπартική γιά σπορά στά πεταχτά χειμωνιάτικων σιτηρών.

α) Σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών γραμμής σποράς.

Οι σπαρτικές αυτές σπέρνουν τό σπόρο πιδ όμοιόμορφα σέ όλη τήν έκταση του χωραφιδου από ότι οι σπαρτικές πού σπέρνουν στά πεταχτά, επί πλέον δέ τοποθετούν τό σπόρο στο έπιθυμητό βάθος. Χρησιμοποιούνται ίκανοποιητικά καί γιά τή σπορά άλλων φυτών, όπως τό καλαμπόκι καί τά φασόλια άφου προηγηθεί κατάλληλη ρύθμισή τους. Μπορούν νά χρησιμοποιηθοούν άκόμα καί γιά καλλιέργειες, πού έχουν μικρούς σπόρους, όπως τό τριφύλλι, τό σουσάμι καί τά άγρωστώδη λειμώνων. Τό μέγεθος τής σπαρτικής χειμωνιάτικων σιτηρών συνήθως εκφράζεται μέ τόν άριθμό των σειρών καί τήν άπόσταση των σειρών μεταξύ τους. Άν π.χ. άναγράφονται στή μηχανή οι άριθμοί 22—15, ό πρώτος άναφέρεται στον άριθμό των σειρών καί ό δεύτερος στήν άπόσταση των σειρών μεταξύ τους σέ cm. Έπομένως, πολλαπλασιάζοντας τό 22×15 , βρίσκομε καί τό συνολικό πλάτος σποράς. Ό άριθμός των σειρών στίς σπαρτικές αυτές είναι 12—24 καί ή άπόσταση μεταξύ τους είναι 15 έως 25 cm.

1) Τά μέρη μηχανής χειμωνιάτικων σιτηρών γραμμικής σποράς.

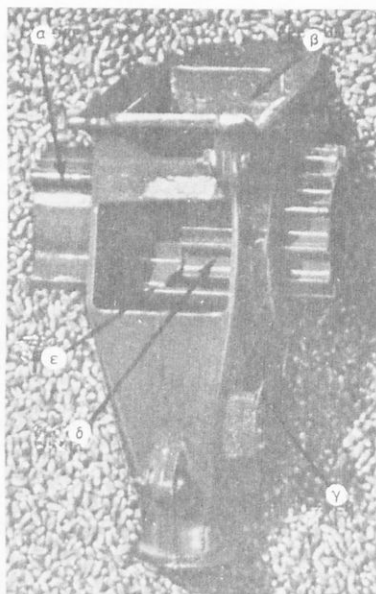
Όπως κάθε σπαρτική μηχανή (έκτός από αυτές πού σπέρνουν στά πεταχτά) έχει καί ή σπαρτική μηχανή χειμωνιάτικων σιτηρών γραμμικής σποράς (σχ. 3.2α) έχει ένα στενόμακρο δοχείο, γιά τήν τοποθέτηση του σπόρου. Όταν ή σπορά καί ή λίπανση γίνονται ταυτόχρονα, τό δοχείο είναι χωρισμένο κατά μήκος σέ δύο μέρη, γιά νά τοποθετείται ό σπόρος καί τό λίπασμα χωριστά. Στο κάτω μέρος του δοχείου αυτού βρίσκεται τό διασπαρτικό σύστημα, πού ό τρόπος λειτουργίας του διακρίνει τή σπαρτική αυτή από τίς άλλες. Άπό τό σύστημα αυτό ό σπόρος περνά σέ εύκαμπτους μεταλλικούς ή λαστιχένιους σωλήνες καί διευθύνεται στο έδαφος μέσα στο αύλάκι, πού έχει άνοίξει τό σύστημα διανοίξεως καί στο έπιθυμητό βάθος. Πίσω από τό σύστημα διανοίξεως ύπάρχει τό σύστημα καλύψεως του σπόρου, μέ τό όποιο καλύπτεται ό σπόρος μέ τήν άπαραίτητη ποσότητα χώματος. Τέλος ή μηχανή στηρίζεται συνήθως σέ δύο ελαστικούς τροχούς, οι όποιοι ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται καί γιά τήν κίνηση του διασπαρτικού συστήματος.

— **Τό δοχείο του σπόρου** είναι συνήθως στενόμακρο μεταλλικό καί ή χωρητικότητα του πρέπει νά είναι μεγάλη (πρέπει νά χωρά 10 kg γιά κάθε 30 cm πλάτους σποράς). Όταν μέ τή σπορά γίνεται ταυτόχρονα καί λίπανση (σχ. 3.2α), τά δύο κιβώτια γιά τήν τοποθέτηση του σπόρου καί του λιπάσματος μπορεί νά έχουν από ένα ξεχωριστό κάλυμμα γιά κάθε δοχείο ή ένα μεγάλο κάλυμμα καί γιά τά δύο δοχεία. Καί στίς δύο περιπτώσεις τό δοχείο του λιπάσματος είναι στο πίσω μέρος τής μηχανής, ώστε νά γεμίζει εύκολότερα.

— **Τό διασπαρτικό σύστημα** είναι κυρίως δύο τύπων:

- Μέ αύλακωτούς τροχούς (σχ. 3.2γ).
- Μέ τροχούς διπλής ενέργειας (σχ. 3.2δ).

Στό πρώτο (σχ. 3.2γ) ό **αύλακωτός τροχός** (δ), πού βρίσκεται μέσα στή χοάνη (β), στηρίζεται σέ ένα άξονα τετραγωνικής διατομής, ό όποιος περιστρέφεται, παίρνοντας κίνηση από τούς τροχούς στηρίξεως τής σπαρτικής μηχανής μέσω ενός συστήματος μεταδόσεως τής κινήσεως (σχ. 3.2ε) πού άποτελείται από όδοντωτούς τροχούς καί άλυσίδα. Ό άξονας μπορεί νά μετακινείται δεξιά καί άριστερά από ένα μοχλό έτσι, ώστε όλόκληρος ό τροχός ή μέρος του νά βρίσκεται μέσα στή χοά-



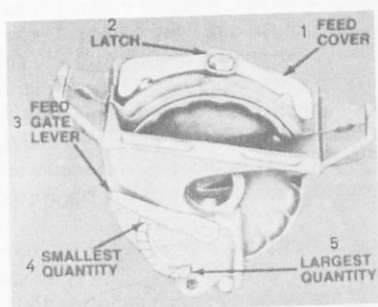
Σχ. 3.2γ.

Διασπαρτικό σύστημα με αύλακωτό τροχό: α) Κινητή επιφάνεια. β) Χοάνη πού μπαίνει ο σπόρος. γ) Ο μοχλός για τή ρύθμιση τής θυρίδας. δ) Αύλακωτός τροχός. ε) Ρυθμιζόμενη θυρίδα για τό μέγεθος του σπόρου.

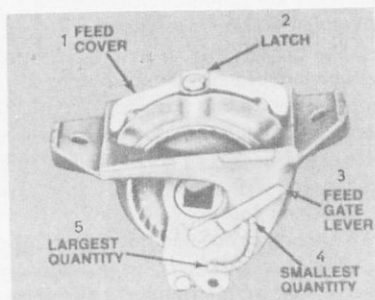
νη. "Όσο μεγαλύτερο μέρος του τροχοῦ βρίσκεται μέσα στή χοάνη, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα σπόρου παρασύρει ο τροχός από τή χοάνη πρὸς τήν ἔξοδο. Ἡ αὐξομείωση αὐτὴ τῆς ποσότητας τοῦ σπόρου ἐπιτυγχάνεται καί μέ τήν αὐξομείωση τῶν στροφῶν τοῦ αὐλακωτοῦ τροχοῦ. Μαζί μέ τόν τροχό μετακινεῖται καί μιά ἐπιφάνεια [σχ. 3.2γ(α)] μή περιστρεφόμενη, ἡ ὁποία κλίνει τό μέρος τῆς χοάνης, πού ἀφήνει ὁ αὐλακωτός τροχός στήν ἔξοδό της, ὅταν ὁ τροχός μετακινεῖται ἔξω ἀπό τήν χοάνη.

Ἐπειδὴ ἡ μηχανή χειμωνιάτικων σιτηρῶν μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ καί γιά τή σπορά καί σπόρων μέ μεγαλύτερο μέγεθος, ὑπάρχει στήν ἔξοδο τῆς χοάνης μιά ρυθμιζόμενη θυρίδα [σχ. 3.2γ (β)]. Ἡ θυρίδα αὐτή ρυθμίζεται σέ τρεῖς διαφορετικές θέσεις μέ ἓνα μοχλό [σχ. 3.2γ(γ)]. Σέ κάθε θέση τό ἀνοιγμα τῆς θυρίδας διαφέρει καί ἔτσι προσαρμόζεται στό μέγεθος καί στήν εὐχέρεια ροῆς τοῦ σπόρου, πού θά σπαρθεῖ. Στό σχῆμα 3.2γ ὁ μοχλός καί ἡ θυρίδα αὐτή βρίσκονται στό ἀνώτερο σημεῖο τῆς διαδρομῆς τους. Στό σημεῖο αὐτό ἡ θυρίδα ἀφήνει ἓνα μικρό ἄνοιγμα στήν ἔξοδο τῆς χοάνης, πού εἶναι κατάλληλο γιά τή σπορά σπόρων ὅπως τό σιτάρι, ὁ βίκος, τό κριθάρι καί ἄλλοι παρόμοιοι. Σταθεροποιώντας τή θυρίδα στό μέσο τῆς διαδρομῆς της, σπέρνονται μικρά μπιζέλια καί φασόλια. Γιά τή σπορά φασολιῶν καί μπιζελιῶν μεγαλύτερου μεγέθους καθώς καί καλαμποκιοῦ, ὁ μοχλός

πού σταθεροποιεί τη θυρίδα τοποθετείται στο χαμηλότερο σημείο του. Η ποσότητα του σπόρου που παρασύρεται με τον αύλακωτο τροχό έξω από τη χοάνη αυξομειώνεται, όπως έχουμε αναφέρει, με τη μετακίνηση του αύλακωτου τροχού μέσα ή έξω από τη χοάνη καθώς και με το άνοιγμα της θυρίδας, που υπάρχει στην έξοδο της χοάνης. Η ποσότητα του σπόρου αυξομειώνεται επίσης και με την αυξομείωση της ταχύτητας περιστροφής του άξονα, αλλάζοντας δύο γρανάζια στην άκρη της σπαρτικής (σχ. 3.2ε).



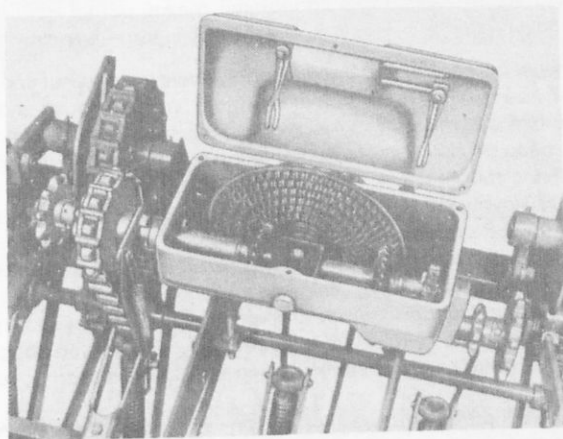
α



β

Σχ. 3.2δ.

Διασπαρτικό σύστημα με τροχούς διπλής ενέργειας: α) Η πλευρά του τροχού για μεγάλους σπόρους, β) Η πλευρά του τροχού για μικρούς σπόρους. 1) Κάλυμμα τροφοδοσίας. 2) Έλασμα για τη συγκράτηση του καλύμματος. 3) Μοχλός που ρυθμίζει τη θέση της εσωτερικής θυρίδας για την ποσότητα του σπόρου. 4) και 5) Η θέση του μοχλού για μικρή και μεγάλη ποσότητα σπόρου αντίστοιχα.



Σχ. 3.2ε.

Σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως από τους τροχούς στο διασπαρτικό σύστημα με αύλακωτους τροχούς.

Ο δεύτερος τύπος διασπαρτικού συστήματος, εκείνος με **τροχούς διπλής ενέργειας** (σχ. 3.2δ) είναι ο ιδανικός για μικρούς και πολύ μικρούς σπόρους, που σπέρνονται σε ελάχιστες ποσότητες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και για τη σπορά μεγάλων σπόρων, όπως τα φασόλια, σε οποιαδήποτε επιθυμητή ποσότητα, γιατί ο τροχός έχει προεξοχές από τις δύο πλευρές του, που διαφέρουν σε μέγεθος (σχ. 3.2δ). Από τη μία πλευρά υπάρχουν μικρές προεξοχές και χρησιμοποιείται για μικρούς σπόρους, όπως το σόργο, ενώ από την άλλη πλευρά οι προεξοχές είναι μεγαλύτερες και χρησιμοποιείται για μεγαλύτερους σπόρους, όπως το σιτάρι. Για κάθε γραμμή που σπέρνει η σπαρτική χρησιμοποιείται και από ένας τροχός. Ο τροχός αυτός στηρίζεται σε ένα άξονα τετραγωνικής διατομής, ο οποίος κατά την εργασία περιστρέφεται από τους τροχούς που στηρίζουν τη μηχανή. Ο τροχός κατά την περιστροφή του παρασύρει το σπόρο από τη χοάνη και τον μεταφέρει στην έξοδο της χοάνης. Η ποσότητα του σπόρου, που παρασύρεται με τον τροχό διπλής ενέργειας εξαρτάται από τη χοάνη, ρυθμίζεται με αλλαγή της θέσεως των καλυμμάτων τροφοδοσίας, της θέσεως της έσωτερικής θυρίδας και με αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής του τροχού.

Τό κάλυμμα τροφοδοσίας (σχ. 3.2δ) που βιδώνεται στο επάνω μέρος της χοάνης, επιτρέπει στο σπόρο να περνά από τη μία ή την άλλη πλευρά του τροχού ανάλογα με το μέγεθός του. Κατά τη σπορά δηλαδή χρησιμοποιείται ή μία μόνο πλευρά του τροχού, ενώ η άλλη μένει κλειστή με το κάλυμμα.

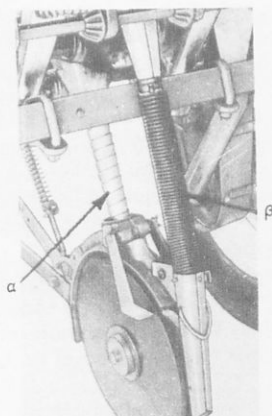
Τό άνοιγμα της έσωτερικής θυρίδας ρυθμίζεται από ένα μοχλό (σχ. 3.2γ), ο οποίος κινείται σε βαθμολογημένη κλίμακα με 10 διαβαθμίσεις, για την πλευρά που χρησιμοποιείται για μικρούς σπόρους, και με 20 διαβαθμίσεις, για την πλευρά του τροχού, που χρησιμοποιείται για μεγάλους σπόρους. Για να σπέρνει η σπαρτική ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της, πρέπει όλοι οι μοχλοί κατά την εργασία να είναι τοποθετημένοι στον ίδιο αριθμό.

Η ταχύτητα περιστροφής του διασπαρτικού τροχού ρυθμίζεται με σύστημα δοντωτών τροχών και άλυσίδων (σχ. 3.2ε) ή με κιβώτιο ταχυτήτων.

— **Τό σύστημα μεταφοράς του σπόρου στο έδαφος** αποτελείται από εύκαμπους μεταλλικούς ή λαστιχένιους σωλήνες, όπως είπαμε, οι οποίοι συνδέονται κάτω από κάθε διασπαρτικό σύστημα της σπαρτικής (σχ. 3.2στ). Τό κάτω άκρο του σωλήνα τοποθετείται μέσα σε ειδική υποδοχή, που βρίσκεται στο επάνω μέρος του συστήματος διανοίξεως του εδάφους.

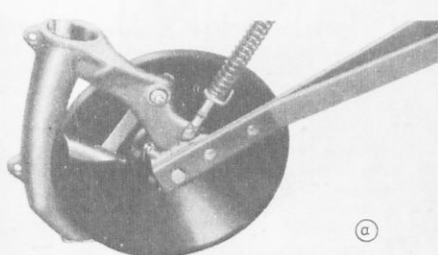
Τό σύστημα διανοίξεως του εδάφους ανοίγει με δίσκους ή υνία ένα αυλάκι, για την τοποθέτηση του σπόρου. Οι δίσκοι χρησιμοποιούνται πολύ περισσότερο στις σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών για τη διάνοξη του εδάφους, τοποθετούνται δέ σε ζεύγος για κάθε σειρά ή μονοί. Οι μεμονωμένοι δίσκοι [σχ. 3.2ζ(α)] είναι κοίλοι και τοποθετούνται στη σπαρτική με τέτοιο τρόπο, ώστε οι μισοί από τη μία πλευρά της να βλέπουν άριστερά και οι άλλοι μισοί από την άλλη πλευρά προς τα δεξιά. Οι δίσκοι μπορεί να τοποθετηθούν επίσης σε μία ευθεία ή ένας μπρός και ένας πίσω έναλλάξ.

Οι μονοί δίσκοι προτιμώνται για ξηρά εδάφη περισσότερο, εργάζονται όμως και σε υγρά εδάφη με μικρότερη αποτελεσματικότητα, γιατί μπουκώνουν. Η δυνατότητά τους να εργάζονται και σε υγρά εδάφη οφείλεται στο γεγονός ότι έχουν και από τις δύο πλευρές του δίσκου ξύστρες, που τις καθαρίζουν. Επί πλέον οι δίσκοι

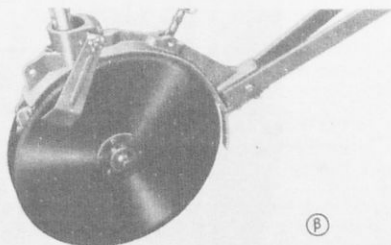


Σχ. 3.2στ.

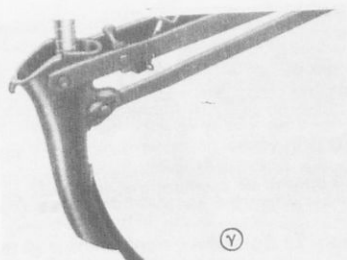
Εύκαμπτοι σωλήνες: α) Μεταλλικός για τή μεταφορά του σπόρου στο έδαφος. β) Έλαστικός για τή μεταφορά του λιπάσματος.



α)



β)



γ)

Σχ. 3.2ζ.

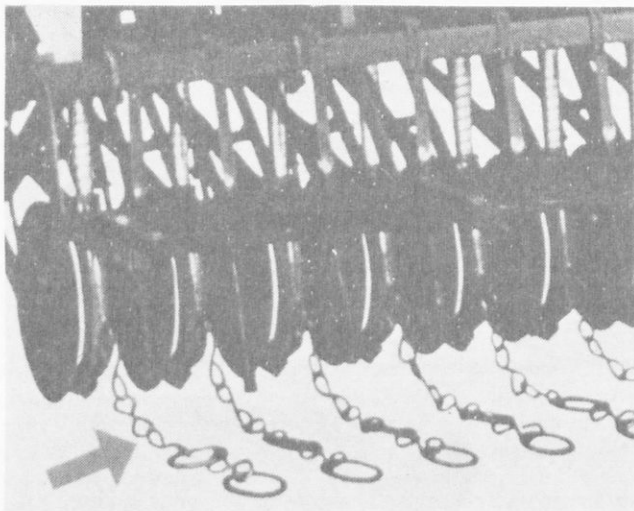
Σύστημα διανοίξεως του εδάφους στίς σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών: α) Μέ ένα δίσκο. β) Μέ δύο δίσκους. γ) Μέ ύνί.

αυτοί διεισδύουν στο έδαφος εύκολότερα, ό σπόρος καλύπτεται καλύτερα καί κα-
ταστρέφονται τά μικρά ζιζάνια.

Στό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους μέ διπλούς δίσκους [σχ. 3.2ζ(β)] οἱ δίσκοι εἶναι ἐπίπεδοι καί τοποθετοῦνται μέ κάποια γωνία, ὥστε νά ἐφάπτονται στό πρόσθιο μέρος καί νά ἀπέχουν μεταξύ τους στό πίσω μέρος. Μέ τούς δίσκους αὐτούς ἡ σπορά γίνεται σέ ὁμοιόμορφο βάθος. Προτιμῶνται γιά μεγάλες ταχύτητες, μποροῦν νά ἐργασθοῦν σέ ὑγρά ἐδάφη καλύτερα ἀπό τούς μεμονωμένους, γιατί δέν μπουκώνουν, γίνεται ὅμως δυσκολότερα ἡ κάλυψη τοῦ σπόρου.

Τά ὕνια [σχ. 3.2ζ(γ)], ἀν καί χρησιμοποιοῦνται πολύ λίγο στίς σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν, ἐργάζονται ἀποτελεσματικά σέ πετρώδη ἐδάφη, διεισδύουν εὐκολότερα στό ἔδαφος ἀπό τούς δίσκους στά συνεκτικά ἐδάφη καί μποροῦν νά σπεύρουν σέ μεγαλύτερο βάθος.

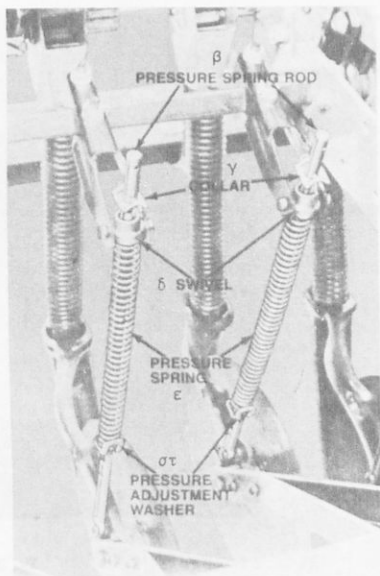
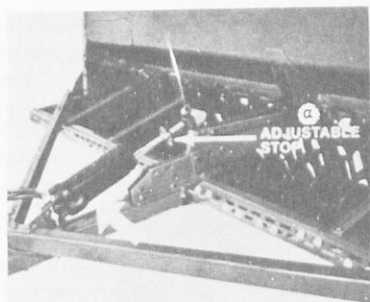
— **Ἡ κάλυψη τοῦ σπόρου** στίς σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν γίνεται συνήθως μέ ἄλυσίδες (σχ. 3.2η). Ὅταν ἡ ὑγρασία τοῦ ἐδάφους εἶναι ἀρκετή γιά τό φύτρωμα τοῦ σπόρου, οἱ ἄλυσίδες ἔχουν ἄριστα ἀποτελέσματα. Ὅταν τό ἔδαφος εἶναι ξηρό, πολλές φορές χρησιμοποιοῦνται τροχοί μέ λάστιχα, γιά νά συμπιέζουν



Σχ. 3.2η.

Σύστημα καλύψεως τοῦ σπόρου μέ ἄλυσίδες στίς σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν.

καλά τό χῶμα μέ τό σπόρο. Σέ ὁρισμένες περιπτώσεις οἱ ἀγρότες τοποθετοῦν πίσω ἀπό τή σπαρτική τμήματα ἀπό κάποιο εἶδος ὀδοντωτῆς σβάρνας, γιά νά καλύψουν ἀποτελεσματικά τό σπόρο. Γενικά τό σύστημα καλύψεως τοῦ σπόρου, πού θά ἐπιλεγεῖ, ἐξαρτᾶται ἀπό τό εἶδος τοῦ ἐδάφους καί τήν περιεκτικότητά του σέ ὑγρασία. Τό βάθος σπορᾶς ρυθμίζεται μέ μηχανισμό ἀνυψώσεως τῶν δίσκων, γίνεται δέ εἴτε μέ συμπλέκτη μισῆς περιστροφῆς (καστάνια) (σχ. 3.2α) εἴτε μέ ὑδραυλικό κύλινδρο (σχ.3.2θ). Τό ἐπιθυμητό βάθος διατηρεῖται ἀπό εἰδικά ἐλατήρια.

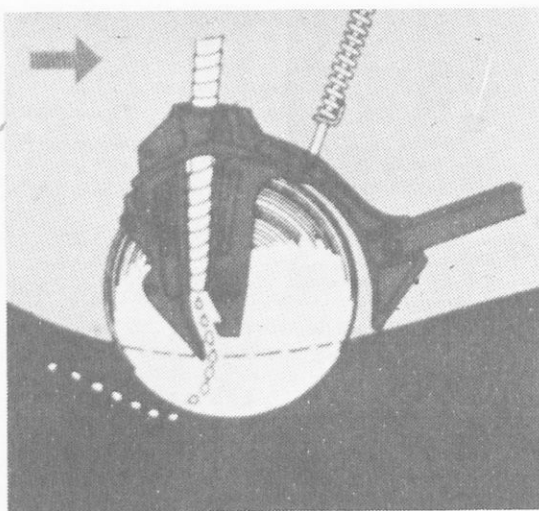


Σχ. 3.20.

Έξαρτήματα για τη ρύθμιση του βάθους σποράς στη σπαρτική χειμωνιάτικων σιτηρών: α) Κολλάρο για τη ρύθμιση της διαδρομής του άξονα του υδραυλικού κυλίνδρου. β) Άξονας έλατηρίου πίεσης. γ) Κολλάρο. δ) Δακτυλίδι. ε) Έλατήρια πίεσης. στ) Έλασμα με έγκοπή για τη ρύθμιση της πίεσης του έλατηρίου.

Ο μηχανισμός άνυψωσης ρυθμίζεται με μοχλούς, όταν η άνυψωση γίνεται μηχανικά, όπως στην περίπτωση της κασάνιας, ή ρυθμίζοντας τη διαδρομή του άξονα του υδραυλικού κυλίνδρου στη δεύτερη περίπτωση. Τότε οι δίσκοι μπορούν να εργάζονται στο επιθυμητό βάθος ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας. Κατόπιν ρυθμίζεται η πίεση του έλατηρίου τόσο, όσο κατά την εργασία της σπαρτικής οι δίσκοι να εργάζονται στο επιθυμητό βάθος, χωρίς το κολλάρο, που βρίσκεται στο επάνω μέρος του άξονα του έλατηρίου πίεσης, να αγγίζει το δακτυλίδι του μοχλού πίεσης (σχ.3.20). Η κανονική πίεση του έλατηρίου θα επιτρέψει στο δίσκο να παρακολουθεί τις ανωμαλίες του εδάφους και ο σπόρος να τοποθετείται πάντα στο ίδιο βάθος (σχ. 3.21).

— **Οι τροχοί στηρίζω**ς στις σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών κατασκευάζονται με λάστιχα (σχ. 3.2α) για καλύτερη μετακίνηση στο χωράφι και ευκολότερη μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις. Οι τροχοί αυτοί χρησιμοποιούνται για την κίνηση του διασπαρτικού και την κίνηση του συστήματος άνυψωσης της σπαρτικής, όταν δεν υπάρχει υδραυλικός κύλινδρος. Η κίνηση αυτή των τροχών μεταδίδεται στο διασπαρτικό σύστημα με ένα σύστημα όδοντωτών τροχών και άλυσίδων (σχ.



Σχ. 3.2ι.

Ἡ κανονικὴ πίεση τοῦ ἐλατηρίου στὶς σπαρτικὲς μηχανὲς ἐπιτρέπει στὸ δίσκο νὰ παρακολουθεῖ τὶς ἀνωμαλίες τοῦ ἐδάφους καὶ νὰ γίνεται ἡ σπορὰ σὲ ὁμοιόμορφο βάθος.

3.2ε). Σὲ πολλὲς σπαρτικὲς ἡ κίνηση αὐτὴ μεταδίδεται ἀπὸ τοὺς δύο τροχοὺς, δηλαδή ὁ ἀριστερὸς τροχὸς κινεῖ τὸ ἀριστερὸ τμῆμα τῆς μηχανῆς καὶ ὁ δεξιὸς τροχὸς τὸ ἀντίστοιχο δεξιό. Σὲ ἄλλες πάλι σπαρτικὲς ὅλο τὸ διασπαρτικὸ σύστημα κινεῖται ἀπὸ ἓνα τροχό.

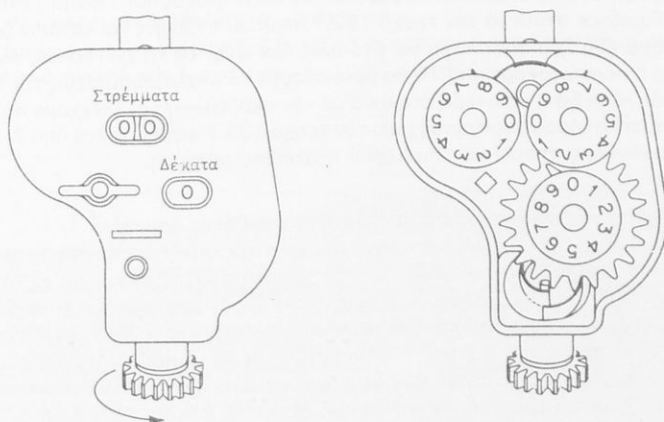
— **Ὁ μετρητὴς στρεμματικῆς ἀποδόσεως** (σχ. 3.2ια) κινεῖται ἀπὸ τὸν ἄξονα τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος καὶ δείχνει σὲ κάθε στιγμὴ τὴν ἔκταση πού κάλυψε κατὰ τὴν ἐργασία τῆς ἡ σπαρτικῆς. Ὁ μετρητὴς αὐτὸς βασίζεται, γιὰ τὶς ἐνδείξεις του, στὴ διάμετρο τῶν τροχῶν καὶ στὸ πλάτος τῆς σπαρτικῆς. Ὅρισμένοι μετρητὲς μποροῦν νὰ ρυθμισθοῦν γιὰ νὰ δείχνουν μὲ ἀκρίβεια τὴν ἔκταση πού σπέρνεται ἀκόμα καὶ ἂν ἀλλάζει τὸ μέγεθος τῶν τροχῶν στηρίζεως.

— **Ἐλεγχος τῆς ποσότητος τοῦ σπόρου.** Σὲ κάθε σπαρτικὴ χειμωλιάτικων σιτηρῶν ὑπάρχει συνήθως στὸ κάτω μέρος τοῦ καλύμματος τοῦ δοχείου τοῦ σπόρου ἓνας πίνακας, πού πρέπει νὰ συμβουλευόνται οἱ ἀγρότες, γιὰ τὴν ποσότητα τοῦ σπόρου πού σπέρνει ἡ μηχανὴ ἀνὰ στρέμμα γιὰ κάθε καλλιέργεια. Στὸ διασπαρτικὸ σύστημα μὲ αὐλακωτοὺς τροχοὺς ἡ ποσότητα τοῦ σπόρου καθορίζεται ἀπὸ τὴ θέση τοῦ μοχλοῦ πού μετακινεῖ τὸν ἄξονα τοῦ διασπαρτικοῦ δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ (σχ. 3.2α). Ὅταν περιστρέφονται οἱ αὐλακωτοὶ τροχοὶ σπέρνουν τὸν ἴδιο ὄγκο σπόρου. Στὸν ἴδιο ὄγκο οἱ μικροὶ σπόροι ζυγίζουν περισσότερο καὶ οἱ μεγάλοι λιγότερο.

Ἐπομένως ἡ ποσότητα σὲ κιλά τοῦ σπόρου πού θὰ σπείρομε ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ σπόρου. Ὁ πίνακας ὅμως τῆς μηχανῆς κατασκευάσθηκε μὲ ὀρι-

σμένο μέγεθος σπόρου πού δέν γνωρίζομε καί εἶναι ἀδύνατο νά συμφωνεῖ τίς περισσότερες φορές μέ τό σπόρο πού σπέρνομε. Ἐπί πλέον ἡ πίεση τῶν ἐλαστικῶν καί ἡ ὀλίσθηση τῶν τροχῶν στηρίξεως τῆς μηχανῆς ἐπηρεάζουν τή σχέση μεταδόσεως τῆς κινήσεως μεταξύ τῶν τροχῶν αὐτῶν καί τῶν αὐλακωτῶν τροχῶν τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος. Ὅταν ἡ πίεση τῶν ἐλαστικῶν εἶναι μικρότερη τοῦ κανονικοῦ, αὐξάνει τήν ποσότητα σποράς, γιατί οἱ τροχοί περιστρέφονται περισσότερες φορές γιά νά καλύψουν μιάν ὀρισμένη ἀπόσταση.

Ἀντίθετα μέ μεγαλύτερη πίεση ἡ ποσότητα σποράς μειώνεται, γιατί οἱ τροχοί περιστρέφονται λιγότερες φορές, γιά νά καλύψουν μιάν ὀρισμένη ἀπόσταση. Γι' αὐτό ὁ ἔλεγχος τῆς ποσότητος τοῦ σπόρου πρέπει νά γίνεται τόσο ὅταν ἡ μηχανή εἶναι ἀκίνητη, ὅσο καί κάτω ἀπό πραγματικές συνθῆκες ἐργασίας.



Σχ. 3.2α.

Μετρητής πού δείχνει τήν ἀπόδοση τῆς σπαρτικῆς σέ στρέμματα.

2) Ρύθμιση τῆς μηχανῆς σέ στάση.

Ἡ ρύθμιση τῆς μηχανῆς σέ στάση γίνεται ὡς ἑξῆς. Ἀνασηκώνεται ἡ σπαρτική ἀπό τή μία πλευρά ἔτσι, ὥστε ὁ τροχός τῆς σπαρτικῆς νά περιστρέφεται ἐλεύθερα. Τοποθετεῖται ἓνα πανί στό μισό τοῦ πλάτους τῆς μηχανῆς ἀπό τήν πλευρά πού ἔχει ἀνασηκωθεί ἡ μηχανή ἢ τοποθετοῦνται σακκουλάκια σέ κάθε σωλήνα μεταφορᾶς τοῦ σπόρου. Τό κάτω μέρος τῶν σωλήνων μεταφορᾶς βγαίνει ἀπό τίς ὑποδοχές του, ὥστε ὁ σπόρος νά πέφτει ἐπάνω στό πανί ἢ στό σακκουλάκια. Γεμίζεται τό δοχεῖο τοῦ σπόρου, τοποθετεῖται ὁ μοχλός ρυθμίσεως τῆς ποσότητος τοῦ σπόρου στή θέση πού θέλομε π.χ. 20 kg καί ἐλέγχομε, ὥστε τό ἀνοιγμα τῶν θυρίδων στήν ἐξοδο τῆς χοάνης νά εἶναι ὁμοιο. Ὑπολογίζομε τόν ἀριθμό τῶν στροφῶν πού πρέπει νά κάνει ὁ τροχός γιά νά καλύψει ἡ μηχανή ἓνα στρέμμα.

Ὁ τύπος πού μᾶς βοηθᾷ γιά τόν ὑπολογισμό τῶν στροφῶν τοῦ τροχοῦ εἶναι:

$$N = \frac{1000}{\pi \delta B}$$

όπου: $\pi = 3,14$

$\delta =$ 'Η διάμετρος του τροχού σέ μέτρα

$B =$ Τό πλάτος τής σπαρτικής σέ μέτρα

"Αν π.χ. ή διάμετρος τών τροχών τής σπαρτικής εἶναι 0,80 m καί τό πλάτος της 3 m ὁ ἀριθμός φ ων στροφών πού πρέπει νά κάνει ὁ τροχός γιά νά καλύψει ή σπαρτική ἕνα στρέμμα θά εἶναι:

$$N = \frac{1000}{3,14 \times 0,80 \times 3} = \frac{1000}{7536} = 132,7 \text{ στροφές περίπου}$$

Ἡ ποσότητα τοῦ σπόρου, πού θά συγκεντρωθεῖ στό πανί, θά εἶναι 10 kg, γιατί ή μηχανή ἔχει ἀνασηκωθεί ἀπό τή μία πλευρά καί ὁ τροχός δίνει κίνηση στή μισή μηχανή. Γυρίζομε σταθερά τόν τροχό 132,7 περίπου στροφές καί κατόπιν ζυγίζομε τό σπόρο πού ἔχει συγκεντρωθεῖ στό πανί. "Αν εἶναι 10 kg ἔχει καλῶς, ἂν εἶναι λιγότερος ή περισσότερος ἀπό 10 kg μετακινούμε τό μοχλό ρυθμίσεως τής ποσότητας πρὸς τά δεξιὰ ή ἀριστερά ἀνάλογα μέ τήν περίπτωση καί ἐλέγχομε πάλι τήν ποσότητα τοῦ σπόρου γυρίζοντας πάλι τόν τροχό 132,7 φορές. Μετά ἀπό 2-3 διαδοχικές ρυθμίσεις μπορεῖ νά ἐπιτευχθεῖ ή ἀκριβής ρύθμιση.

3) Ρύθμιση τής σπαρτικῆς σέ πραγματικές συνθήκες ἐργασίας.

Γιά τόν ἔλεγχο τής μηχανῆς κάτω ἀπό πραγματικές συνθήκες ἐργασίας, γεμίζομε τό δοχεῖο τοῦ σπόρου καί ὀδηγοῦμε τή σπαρτική πρὸς τά πίσω, γιά νά κατακαθίσει ὁ σπόρος καί ξαναγεμίζομε τό δοχεῖο, ὥστε νά εἶναι τελείως γεμάτο. Πάλι γίνεται ή προεργασία ὅπως καί κατά τή ρύθμιση σέ στάση, δηλαδή ὁ μοχλός ρυθμίσεως τής ποσότητας τοῦ σπόρου τοποθετεῖται στή θέση πού θέλομε π.χ. 20 kg καί ἐλέγχομε, ὥστε τό ἄνοιγμα τῶν θυρίδων νά εἶναι ὅμοιο. Κατόπιν σπέρνομε στό χωράφι πού ἔχει προετοιμασθεῖ σέ μιά διαδρομή μήκους 166,6 μέτρα (500 m² : 3 m πλάτος μηχανῆς = 166,6 μέτρα), ὥστε ή μηχανή νά ἔχει σπείρει μισό στρέμμα. Σταματᾶμε καί συμπληρώνομε τό δοχεῖο τοῦ σπόρου ζυγίζοντας προσεκτικά τό σπόρο πού συμπληρώσαμε. Πολλαπλασιάζομε τήν ποσότητα ἐπὶ δύο καί βρίσκομε τήν ποσότητα πού σπέρνει ή μηχανή κατά στρέμμα. "Αν ή μηχανή σπέρνει μικρότερη ή μεγαλύτερη ποσότητα μετακινούμε τό μοχλό ρυθμίσεως τής ποσότητας τοῦ σπόρου στήν ἀνάλογη θέση, ὅπως καί κατά τόν προηγούμενο ἔλεγχο.

β) Σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρῶν γιά σπορά στά πεταχτά.

"Ενας ἄλλος τρόπος μή γραμμικῆς σπορᾶς εἶναι ή σπορά τῶν χειμερινῶν σιτηρῶν στά πεταχτά. Γιά τή σπορά αὐτή χρησιμοποιοῦνται φυγοκεντρικές μηχανές, ἀεροπλάνα καί μηχανές πού διασκορπίζουν τό σπόρο στό πλάτος τής μηχανῆς. Οἱ μηχανές αὐτές ἔχουν μόνο σύστημα διασπορᾶς τοῦ σπόρου στήν ἐπιφάνεια τοῦ χωραφιοῦ καί ή κάλυψη τοῦ σπόρου γίνεται μέ διάφορες σβάρνες.

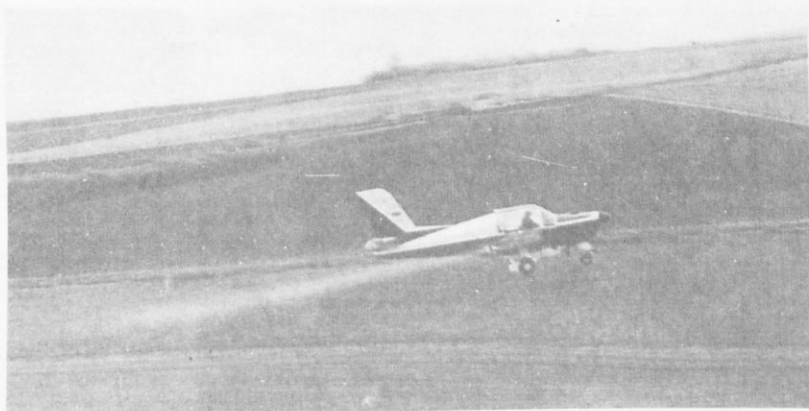
1) Οἱ φυγοκεντρικές σπαρτικές (σχ. 3.2β).

Χρησιμοποιοῦνται γιά τή διασκόρπιση τῶν περισσοτέρων σπόρων καθῶς καί τῶν λιπασμάτων. Εἶναι οἱ μηχανές μέ τήν οἰκονομικότερη σπορά, διότι σπέρνουν

μεγάλες εκτάσεις σέ μικρό χρονικό διάστημα. 'Η διασκόρπιση του σπόρου γίνεται σέ πλάτος 6 έως 12 m πού εξαρτάται από τά χαρακτηριστικά του σπόρου, δηλαδή τό μέγεθος, τό σχήμα, τό βάρος κλπ. 'Ο σπόρος τοποθετείται σέ ένα δοχείο χωρητικότητας 50 έως 1000 kg, πού εξαρτάται από τό άν οι μηχανές είναι φερόμενες ή συρόμενες. Μέσα στό δοχείο υπάρχει ένας αναδευτήρας γιά τήν ομοιόμορφη τροφοδοσία του σπόρου, ό δέ σπόρος από τό δοχείο, μέσω μιās ρυθμιζόμενης θυρίδας, πέφτει σέ ένα ή δύο περιστρεφόμενους δίσκους, οι όποιοι τόν διασκορπίζουν. Οι δίσκοι περιστρέφονται από τό σύστημα μεταδόσεως τής κινήσεως του έλκυστήρα (P.t.O.). 'Η ποσότητα του σπόρου, πού θά πέσει, είναι ανάλογη μέ τό άνοιγμα τής ρυθμιζόμενης θυρίδας καί εξαρτάται από τήν ταχύτητα περιστροφής του δίσκου καί από τήν ταχύτητα μετακινήσεως του έλκυστήρα.

2) 'Η σπορά μέ άεροπλάνα(σχ. 3.2ιβ).

'Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται γιά τή σπορά χόρτων βοσκής σέ λοφώδεις περιοχές του ρυζιού καί άκόμα των χειμερινών σιτηρών.



Σχ. 3.2ιβ.
Σπορά μέ άεροπλάνα.

Τό δοχείο του σπόρου τοποθετείται στήν άτρακτο του άεροπλάνου. 'Η τροφοδοσία του σπόρου γίνεται μέσω μιās ρυθμιζόμενης θυρίδας μέ τή βοήθεια ενός αναδευτήρα, πού κινείται μέ ρεύμα άέρα. 'Ο σπόρος διασκορπίζεται μέ μηχανισμό βεντούρι, πού βρίσκεται στό κάτω μέρος τής άτράκτου του άεροπλάνου.

3) Μηχανές πού διασκορπίζουν τό σπόρο στό πλάτος τής μηχανής.

Μοιάζουν μέ τīs σπαρτικές γραμμικής σποράς, αλλά δέν έχουν σύστημα διανοίξεως του έδάφους καί καλύψεως του σπόρου. 'Η ποσότητα πού σπέρνεται στίς μηχανές αυτές έλέγχεται μέ ρυθμιζόμενες θυρίδες, πού υπάρχουν κατά μήκος του πυθμένα του δοχείου του σπόρου. Οι μηχανές αυτές, όπως καί οι φυγοκεντρικές, χρησιμοποιούνται καί γιά τή διασκόρπιση των λιπασμάτων.

3.3 Σπαρτικές άνοιξιότικων καλλιεργειών.

Οι σπαρτικές άνοιξιότικων καλλιεργειών (σχ. 3.3α) χρησιμοποιούνται συνήθως για τις καλλιέργειες όπως είναι το καλαμπόκι και το βαμβάκι, οι οποίες σπέρνονται σε γραμμές και χρειάζονται ακριβείς αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και ομοιόμορφα διαστήματα μεταξύ των φυτών επάνω στη γραμμή. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών στις καλλιέργειες αυτές επιτρέπουν την κίνηση των μηχανημάτων για την περιποίηση των φυτών μετά το φύτευμα καθώς και τη συγκομιδή τους. Γι' αυτό και οι καλλιέργειες αυτές ονομάζονται γραμμικές καλλιέργειες και τα μηχανήματα σποράς θα αναφέρονται στο έξης ως μηχανήματα γραμμικών καλλιεργειών.



Σχ. 3.3α.

Η σπαρτική γραμμικών καλλιεργειών σπέρνει με ακρίβεια σε γραμμές που απέχουν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους.

Οι σπαρτικές γραμμικών καλλιεργειών κατατάσσονται ανάλογα με τον τρόπο, που τοποθετούν το σπόρο στο έδαφος (δηλαδή σε γραμμές που έχουν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, κατά δρχους, κατά δρχους σε ίσες αποστάσεις), ανάλογα με το είδος των καλλιεργουμένων φυτών και ανάλογα με τη μέθοδο σποράς. Οι σπαρτικές που **σπέρνουν σε γραμμές**, που απέχουν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, χρησιμοποιούνται για τη σπορά καλαμποκιού, βαμβακιού, φασολιών και σόργου. Οι σπόροι τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους επάνω στη γραμμή, όπως π.χ. ένας σπόρος κάθε 5 ή 20 cm περίπου. Οι αποστάσεις αυτές εξαρτώνται από τον πληθυσμό των φυτών, που μπορούν να αναπτυχθούν καλά ανά στρέμμα.

Οι σπαρτικές, που **σπέρνουν κατά δρχους**, χρησιμοποιούνται πολύ λίγο σήμερα. Με τον τρόπο αυτό οι σπόροι τοποθετούνται στο έδαφος κατά ομάδες 2 έως 4 σπόρων.

Οι σπαρτικές που **σπέρνουν κατά δρχους σε ίσες αποστάσεις** τοποθετούν το σπόρο κατά ομάδες συνήθως 5 σπόρων, ώστε να σχηματίζονται ευθείες γραμμές κατά δύο κάθετες διευθύνσεις. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε πολύ στο παρελθόν, γιατί επιτρέπει την κατεργασία του εδάφους κατά δύο κάθετες διευθύν-

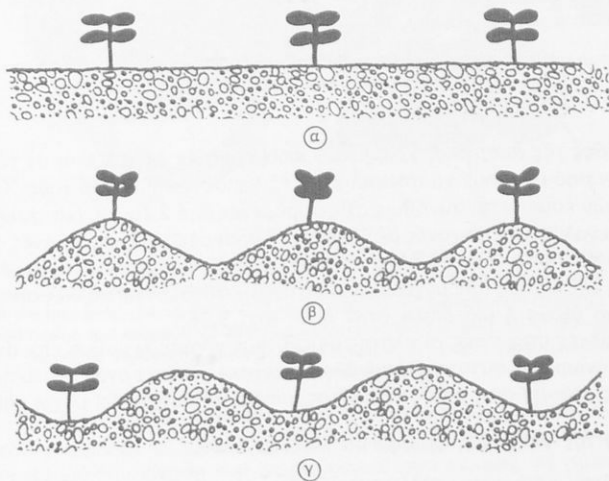
σεις, όποτε είναι αποτελεσματικότερη ή καταπολέμηση τών ζιζανίων.

Ό τρόπος αυτός σποράς έχει εγκαταλειφθεί, γιατί παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα. Τό σοβαρότερο από αυτά είναι ότι είναι αδύνατο νά γίνουν οί γραμμές τελείως εύθειες καί κάθετες μεταξύ τους, γιατί χρειάζεται μεγάλη ακρίβεια κατά τήν εργασία καί ή απώλεια χρόνου είναι σοβαρή. Επί πλέον μέ τή χρήση τών ζιζανιοκτόνων ή κατεργασία τοῦ εδάφους κατά δύο διευθύνσεις δέν είναι πιά απαραίτητη γιά τήν καταπολέμηση τών ζιζανίων.

Οί σπαρτικές γραμμικῶν καλλιεργειῶν διακρίνονται καί ανάλογα μέ τό εἶδος τών καλλιεργουμένων φυτῶν πού σπέρνουν. Όπωςδήποτε ὁμως υπάρχουν σπαρτικές πού σπέρνουν περισσότερες ἀπό μία καλλιέργειες. Γιά παράδειγμα τό καλαμπόκι, τό βαμβάκι, τά φασόλια, τά μπιζέλια καί τό σόργο σπέρνονται μέ τήν ἴδια μηχανή ἀλλάζοντας τό δίσκο στό διασπαρτικό σύστημα καί ρυθμίζοντας τήν ποσότητα καί τό βάθος τῆς σποράς.

Ἐπειδή ή βροχόπτωση, ή θερμοκρασία καί τό ἔδαφος μεταβάλλονται ἀπό περιοχή σέ περιοχή, ή σπορά τών διαφόρων καλλιεργειῶν μπορεῖ νά γίνει σέ επίπεδο ἔδαφος ἢ μέσα σέ αὐλάκια ἢ πάνω σέ σαμάρια (σχ. 3.3β). Στήν κάθε περίπτωση οί μηχανές πού χρησιμοποιοῦνται διαφέρουν ὡς πρὸς τό σχῆμα καί τό μέγεθος τοῦ συστήματος διανοίξεως τοῦ εδάφους.

Ἡ σπορά σέ επίπεδο ἔδαφος [σχ. 3.3γ(α)] ἐφαρμόζεται, ὅταν ή ὑγρασία τοῦ εδάφους είναι ἱκανοποιητική γιά τό φύτευμα τοῦ σπόρου. Σέ περίπτωση ὅμως πού βρέχει λιγότερο στήν περιοχή καί ὅταν τό ἐπιφανειακό ἔδαφος είναι ξερό, ή σπορά γίνεται μέσα σέ αὐλάκια [σχ. 3.3γ(β)]. Μέ τόν τρόπο αὐτό παραμερίζεται τό ξερό



Σχ. 3.3β.

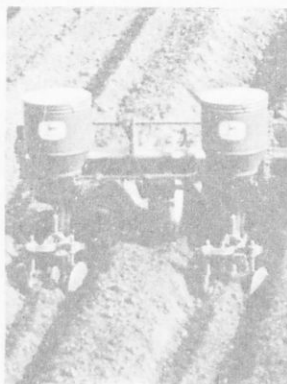
Σπορά γραμμικῶν καλλιεργειῶν: α) Σέ επίπεδο ἔδαφος. β) Σέ σαμάρια. γ) Μέσα σέ αὐλάκια.

χώμα και ό σπόρος τοποθετείται στο ύγρο έδαφος. Μέ τά αϋλάκια τά φυτά εύ-
νοούνται περισσότερο από τίς λίγες βροχοπτώσεις, γιατί τό νερό παραμένει μέσα
στην αϋλακιά κοντά στά φυτά.

Ή σπορά πάνω σέ σαμάρια [σχ. 3.3γ(γ)] εφαρμόζεται σέ περιοχές μέ μεγάλη
βροχόπτωση, όπου υπάρχει υπερβολική ύγρασία στο έδαφος κατά τήν έποχή τής
σποράς ή όταν ή άρδευση από τήν έποχή τής σποράς και καθ' όλη τήν περίοδο ά-
ναπτύξεως τής καλλιέργειας γίνεται μέ αϋλάκια.



(α)



(β)



(γ)

Σχ. 3.3γ.

Σπαρτικές γραμμικών καλλιιεργειών: α) Γιά σπορά σέ επίπεδο έδαφος. β) Γιά σπορά μέσα σέ αϋλάκια.
γ) Γιά σπορά πάνω στά σαμάρια.

Τό μέγεθος τής σπαρτικής γραμμικών καλλιιεργειών εκφράζεται μέ τόν αριθμό
των σειρών πού μπορούν νά σπείρουν και τήν απόσταση μεταξύ τους. Ό αριθμός
των γραμμών κυμαίνεται συνήθως στίς συρόμενες από 2 έως 8, (κατασκευάζονται
όμως και μεγαλύτερες, μηχανές μέ 12 έως 16 γραμμές). Στίς φερόμενες ό αριθμός
αυτός είναι συνήθως 2 έως 6 αλλά κατασκευάζονται και μέ όκτώ γραμμές. Γιά τήν
άξιοποίηση τής ισχύος των μεγάλων έλκυστήρων συνδέονται πολλές σπαρτικές πί-
σω από ένα άξονα ή μία δίπλα στην άλλη (σχ. 3.3δ).

Σέ όρισμένες σπαρτικές τό πλάτος μεταξύ των γραμμών ρυθμίζεται μετακινών-
τας τίς μεμονωμένες άυτοτελείς μονάδες σπαρτικής επάνω στον άξονα πού στηρί-
ζονται. Στίς περιπτώσεις αυτές τό πλάτος μπορεί νά ρυθμισθεϊ μέχρι και 30 cm.

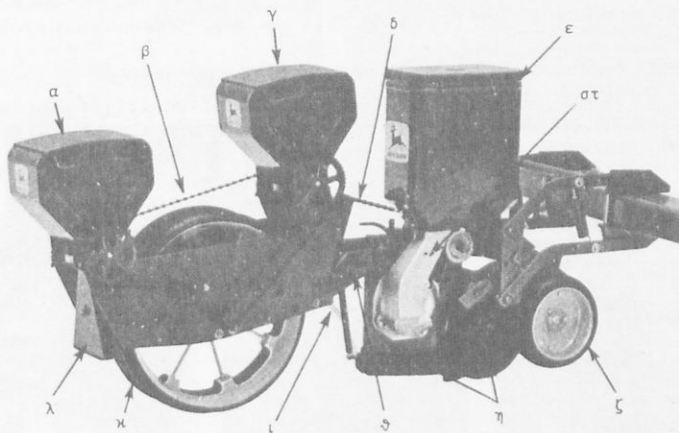
α) Τά μέρη τής σπαρτικής γραμμικών καλλιιεργειών.

Οί σπαρτικές γραμμικών καλλιιεργειών μπορούν νά σπείρουν διάφορες καλλιέρ-
γειες κάτω από διαφορετικές έδαφικές συνθήκες. Πολλά από τά βασικά έξαρτήμα-
τα των μηχανών αυτών είναι άπαραίτητα και ίδια γιά όλες τίς περιπτώσεις (σχ.
3.3ε). Άλλα είναι προαιρετικά και άλλα χρησιμοποιούνται σέ όρισμένες μηχανές



Σχ. 3.36.

Οι σπαρτικές γραμμικών καλλιεργειών συνδέονται πίσω από ένα άξονα ή μία δίπλα στήν άλλη για την αύξηση των γραμμών που σπέρνονται με μόνο μία μετακίνηση κατά μήκος του χωραφίου.



Σχ. 3.3ε.

Τά μέρη τῆς σπαρτικῆς σιτηρῶν: α) Δοχεῖο γιὰ ζιζανιοκτόνο. β) Ἀλυσίδα γιὰ τὴν κίνηση τοῦ μηχανισμοῦ διασπορᾶς τοῦ ζιζανιοκτόνου καὶ ἔντομοκτόνου. γ) Δοχεῖο γιὰ ἔντομοκτόνο. δ) Ἀλυσίδα γιὰ τὴν κίνηση τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος. ε) Δοχεῖο σπόρου. στ) Διασπαρτικό σύστημα. ζ) Τροχός ρυθμίσεως τοῦ ὕψους τοῦ πλαισίου. η) Σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους. θ) Μηχανισμός ρυθμίσεως τοῦ βάθους σπορᾶς. ι) Ἀγωγός μεταφορᾶς ἔντομοκτόνων. κ) Τροχός συμπίεσεως. λ) Μηχανισμός διασπορᾶς ζιζανιοκτόνου.

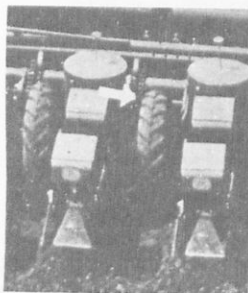
κάτω ἀπὸ εἰδικές συνθήκες ἐργασίας. Ἐδῶ θὰ περιγράψομε τὰ πρῶτα, ἐνῶ τὰ ἄλλα θὰ περιληφθοῦν σέ ἐπόμενα κεφάλαια. Τά μέρη αὐτά εἶναι τό πλᾶισιο, οἱ κινητήριοι τροχοί γιὰ τὴν κίνηση τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος, τό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους, τό διασπαρτικό σύστημα, ὁ μηχανισμός μεταφορᾶς τοῦ σπόρου στό ἔδαφος, τά μέσα γιὰ τὴ ρύθμιση τοῦ βάθους σπορᾶς, τό σύστημα καλύψεως, οἱ τροχοί συμπίεσεως καί τό δοχεῖο τοῦ σπόρου.

1) Τό πλᾶισιο τῶν συρομένων σπαρτικῶν στηρίζεται σέ λαστιχένιους τροχοίς,

οί όποιοι χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κίνηση τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος τῆς σπαρτικῆς καθώς καί γιά τή μεταφορά της. Οί τροχοί αὐτοί άνεβοκατεβαίνουν μέ ὕδραυλικό κύλινδρο, ὁ όποϊός συνδέεται μέ εὐκαμππους έλαστικούς σωληνες ὕψηλης πιέσεως μέ τό χειριστήριο τοῦ ὕδραυλικοῦ συστήματος τοῦ έλκυστήρα. Οί μεμονωμένες μονάδες τῆς σπαρτικῆς στηρίζονται στό πλαίσιο αὐτό, πού συνδέεται καί έλκεται άπό τόν έλκυστήρα. Άντίθετα, τό πλαίσιο τῶν φερομένων σπαρτικῶν συνδέεται στό ὕδραυλικό σύστημα άναρτήσεως μέ τρία σημεῖα ἢ στό πλαίσιο τοῦ έλκυστήρα. Στίς σπαρτικές τό διασπαρτικό σύστημα κινεῖται άπό τούς τροχούς ρυθμίσεως τοῦ ὕψους τοῦ πλαισίου ἢ άπό τούς τροχούς συμπίεσεως. Οί μεμονωμένες αὐτοτελεῖς μονάδες σπαρτικῆς, πού συνδέονται πίσω άπό ἕναν κοινό άξονα, έχουν κάθε μία δικό της πλαίσιο καί μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ κάθε μία μόνη, άνεξάρτητα άπό τίς άλλες μονάδες.

2) Οί κινητήριοι τροχοί γιά τήν κίνηση τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος. Γιά νά μπορεῖ ἡ σπαρτική νά τοποθετεῖ τό σπόρο σέ όμοιόμορφες άποστάσεις έπάνω στή γραμμή, άνεξάρτητα άπό τήν ταχύτητα μετακινήσεως καί κάτω άπό διαφορετικές έδαφικές καί τοπογραφικές συνθηκες, ὁ κινητήριος μηχανισμός τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος πρέπει νά έχει άμεση σχέση μέ τήν πρὸς τά έμπρὸς μετακίνηση τῆς σπαρτικῆς.

Αὐτό επιτυγχάνεται μέ ἕνα τροχό, πού πρέπει νά κινεῖται στήν έπιφάνεια τοῦ έδάφους κατά τήν έργασία τῆς σπαρτικῆς (σχ. 3.3στ). Ὁ τροχός αὐτός μπορεῖ νά άνήκει στους τροχούς μεταφοράς τῆς σπαρτικῆς, στους τροχούς ρυθμίσεως τοῦ ὕψους τοῦ πλαισίου ἢ στους τροχούς συμπίεσεως τοῦ έδάφους.

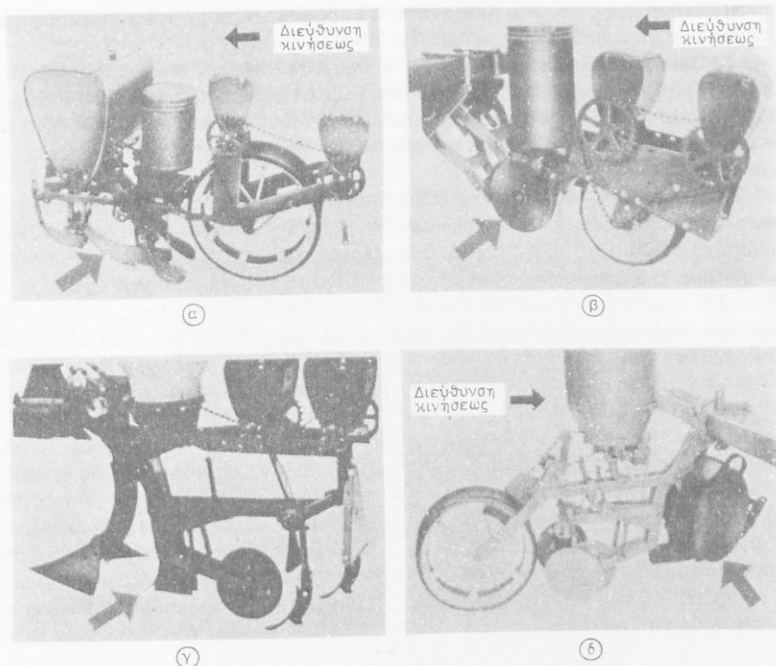


Σχ. 3.3στ.

Κινητήριοι τροχοί γιά τήν κίνηση τοῦ διασπαρτικοῦ συστήματος.

3) Τό σύστημα διανοίξεως τοῦ έδάφους άνοίγει ἕνα αὐλάκι στό έδαφος στό έπιθυμητό βάθος γιά τήν τοποθέτηση τοῦ σπόρου. Τό σύστημα αὐτό μπορεῖ νά εῖναι μία καμπυλωτή λεπίδα ἢ δύο δίσκοι ἢ ἕνα ὕνι ἢ ἕνας συνδυασμός δίσκων καμπυλωτῆς λεπίδας.

— **Ἡ καμπυλωτή λεπίδα** [σχ. 3.3ζ(α)] χρησιμοποιεῖται γιά τή σπορά τοῦ καλαμποκιοῦ καί τῶν φασολιῶν σέ καλά προετοιμασμένο χωράφι. Ἡ λεπίδα αὐτή έχει σχῆμα V στό πρόσθιο τμήμα της καί προεξέχει κάτω άπό τό πίσω τμήμα της. Ἡ προεξοχή αὐτή διαφέρει άνάλογα μέ τό είδος τοῦ έδάφους. Οί λεπίδες μέ μικρή



Σχ. 3.33.

Τά συστήματα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους πού χρησιμοποιοῦνται στίς σπαρτικές γραμμικῶν καλλιερ-
γειῶν: α) Μὲ καμπυλωτὴ λεπίδα. β) Μὲ διπλοῦς δίσκους. γ) Μὲ ὑνί. δ) Μὲ συνδυασμὸ δίσκων καμπυ-
λωτῆς λεπίδας.

προεξοχή χρησιμοποιοῦνται σέ ἐλαφρά ἀμμώδη ἐδάφη, ἐνῶ μὲ μεγάλη προεξοχή σέ συνεκτικὰ ἐδάφη. Ἄν χρησιμοποιηθεῖ λεπίδα μὲ μεγάλη προεξοχή σέ ἀμμουδε-
ρά ἐδάφη, τὸ χῶμα ἀρχίζει νά πέφτει μέσα στοῦ αὐλάκι πρὶν πέσει ὁ σπόρος μὲ ἀ-
ποτέλεσμα ἡ σπορά νά μὴν γίνεται σέ ὁμοιόμορφο βάθος. Τὸ πίσω μέρος τῆς λεπί-
δας διευρύνεται ἔτσι, ὥστε νά εἶναι διπλή. Ἀπὸ τὸ διάκενο, πού ἀφήνουν οἱ λεπί-
δες στοῦ πίσω μέρος, πέφτει ὁ σπόρος στοῦ ἔδαφος.

— **Οἱ διπλοὶ δίσκοι** [σχ. 3.33(β)] χρησιμοποιοῦνται σέ χωράφια πού δέν ἔχουν
προετοιμασθεῖ καλά πρὶν ἀπὸ τὴ σπορά καὶ σέ χωράφια πού ἔχουν μείνει ἀρκετὰ
φυτικά ὑπολείμματα στὴν ἐπιφάνειά τους.

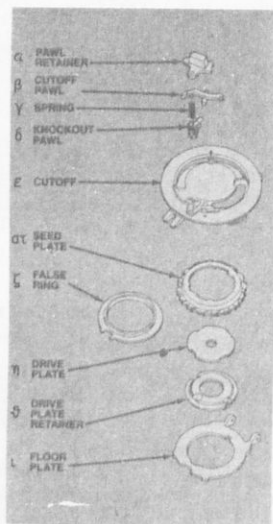
— **Τὸ ὑνί** χρησιμοποιεῖται συνήθως σέ ἐδάφη πού κολλοῦν καὶ πολλές φορές
χρησιμοποιεῖται μὲ σπαρτικές, πού σπέρνουν πάνω σέ σαμάρια ἢ μέσα στὴν αὐλα-
κία [σχ. 3.33(γ)].

— **Ὁ συνδυασμὸς δίσκων-καμπυλωτῆς λεπίδας** [σχ. 3.33(δ)] ἔχει τὰ πλεονεκτή-
ματα καὶ τῶν δύο. Οἱ δίσκοι σχίζουν τὸ ἔδαφος, ὅταν ὑπάρχουν φυτικά ὑπολείμμα-
τα, ἐνῶ ἡ καμπυλωτὴ λεπίδα συγκρατεῖ τὸ χῶμα νά μὴν πέσει πίσω στὴν αὐλακία

πρίν πέσει ο σπόρος. Με τόν τρόπο αυτό ο σπόρος έρχεται σέ καλύτερη έπαφή μέ τό χῶμα καί έπιτυγχάνεται όμοιόμορφο βάθος σποράς.

4) Τό διασπαρτικό σύστημα παίρνει όρισμένους σπόρους από ένα δοχείο (καλαμπόκι) ή σέ τυχαίο αριθμό (βαμβάκι) καί τούς μεταφέρει στό σύστημα μεταφοράς τής σπαρτικής σέ καθορισμένη ποσότητα. Τό διασπαρτικό αυτό μπορεί νά είναι μέ δίσκο ή μέ περιστρεφόμενα έλάσματα ή πνευστό ή μηχανισμός σποράς σέ τυχαίες αποστάσεις.

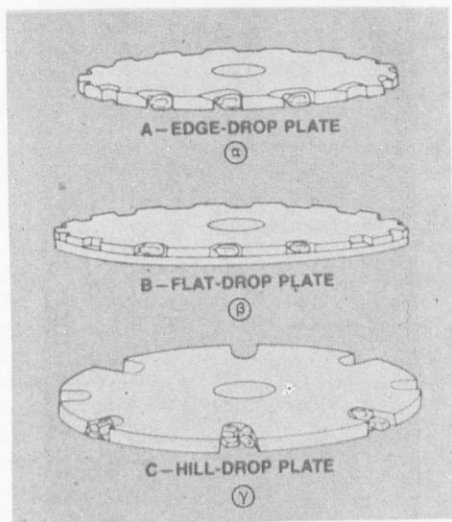
— **Τό διασπαρτικό μέ δίσκο** (σχ. 3.3η) αποτελείται από έναν όριζόντιο δίσκο μέ έγκοπές στην περιφέρεια, ό οποίος περιστρέφεται στόν πυθμένα του δοχείου. Πάνω από τό δίσκο αυτό τοποθετείται ένας δίσκος σταθερά ένωμένος μέ τό δοχείο του σπόρου, ό όποιος είναι επίπεδος από τό κάτω μέρος καί καμπυλωτός από τό επάνω. Στο σημείο πού φέρει τίς έγκοπές ό περιστρεφόμενος δίσκος, ό επάνω δίσκος έχει ανοίγματα για νά γεμίζουν τίς έγκοπές του περιστρεφόμενου δίσκου, ένώ ένα μέρος του επάνω δίσκου είναι κλειστό καί έχει μία μεταλλική βούρτσα καί ένα έλασμα μέ άκίδα, πού πιέζουν τόν περιστρεφόμενο δίσκο μέ τή βοήθεια ελατηρίων. Από τήν κάτω πλευρά του περιστρεφόμενου δίσκου υπάρχει ένα δακτυλίδι πού κλίνει τίς έγκοπές του περιστρεφόμενου δίσκου από τό κάτω μέρος. Τό δακτυλίδι αυτό είναι σταθερό καί έχει μία έγκοπή πολύ από μεγάλη από τίς έγκοπές του περιστρεφόμενου δίσκου επάνω από τή χοάνη του συστήματος μεταφοράς του σπόρου στό έδαφος. Μέ τήν περιστροφή του δίσκου οι έγκοπές του γεμίζουν μέ σπόρο από τό δοχείο, ή βούρτσα επιτρέπει νά περάσει πρós τή χοάνη τόσος σπόρος, όσος χωράει στίς έγκοπές του περιστρεφόμενου δίσκου. Μόλις ή έγκοπή μέ τό σπόρο φθάσει επάνω από τή χοάνη, τό έλασμα μέ τήν άκίδα σπρώχνει τό σπόρο πρós τή χοάνη.



Σχ. 3.3η.

Διασπαρτικό σύστημα μέ όριζόντιο δίσκο: α) Συγκράτηση βούρτσας καί έλάσματος μέ τήν άκίδα. β) Μεταλλική βούρτσα. γ) Έλατήριο. δ) Έλασμα μέ τήν άκίδα. ε) Σταθερός δίσκος. στ) Δίσκος σπόρου. ζ) Δακτυλίδι. η) Κινητήρια πλάκα. θ) Συγκράτηση κινητήριας πλάκας. ι) Βάση δοχείου.

Οι δίσκοι για τή σπορά του καλαμποκιού μπορεί να είναι ένας από τους τρεις τύπους που εικονίζονται στο σχήμα 3.3θ. Ο πιο συνηθισμένος δίσκος είναι ο (α). Στο δίσκο αυτό ο σπόρος του καλαμποκιού τοποθετείται μέσα στην έγκοπή με τή στενή πλευρά του οριζόντια. Μέ το δίσκο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ακρίβεια στη σπορά και ο σπόρος παθαίνει μικρότερη ζημιά από ό,τι στους άλλους δύο τύπους. Στο δίσκο (β) το πλατύ μέρος του σπόρου είναι οριζόντιο μέσα στην έγκοπή, ενώ ο δίσκος (γ) είναι για σπορά κατά όρχους. Οι δίσκοι του τύπου αυτού δεν χρησιμοποιούνται πιά. Η σπορά κατά όρχους γίνεται με μηχανισμούς, που τοποθετούνται στο σύστημα μεταφοράς του σπόρου, όπως θα δοῦμε.



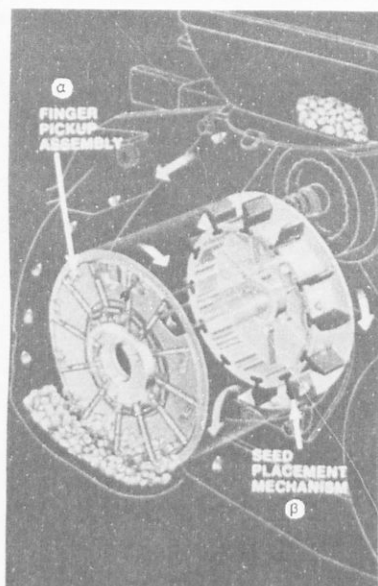
Σχ. 3.3θ.

Δίσκοι σπαρτικής μηχανής για καλαμπόκι.

Ένα άλλο διασπαρτικό σύστημα με δίσκο είναι ο τύπος με **κεκλιμένο δίσκο** (σχ. 3.5α). Στο σύστημα αυτό η στάθμη του σπόρου βρίσκεται κάτω από το κέντρο περιστροφής του δίσκου. Μέ την περιστροφή του κεκλιμένου δίσκου οι έγκοπές του μεταφέρουν το σπόρο προς τα επάνω και τον εγκαταλείπουν στο ψηλότερο σημείο της διαδρομής τους. Μέ το σύστημα αυτό δεν χρειάζεται η μεταλλική βούρτσα και το έλασμα με τήν άκίδα, όπως στον οριζόντιο δίσκο. Οι κεκλιμένοι δίσκοι δεν προξενούν ζημιά στο σπόρο και σπέρνουν με ακρίβεια ακόμα και όταν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο μέγεθος του σπόρου. Τά μειονεκτήματα του συστήματος αυτού είναι ότι σπέρνει με μικρότερη ακρίβεια σε μεγάλη ταχύτητα και η χωρητικότητα του δοχείου είναι περιορισμένη, γιατί η στάθμη του σπόρου πρέπει να είναι κάτω από το κέντρο περιστροφής του δίσκου.

— **Τό διασπαρτικό σύστημα με έλασματα** (σχ. 3.3ι). Αποτελείται από δώδεκα έλασματα (δάκτυλα) τά όποια πιέζουν ένα σταθερό δίσκο με τή βοήθεια έλατηρίων

καί ανοίγουν καί κλείνουν μέ έκκεντρα. 'Ο σπόρος τροφοδοτείται από τό δοχείο στην αποθήκη μέ τή βαρύτητα. Καθώς περνούν τά έλάσματα μέσα από τό σπόρο πού βρίσκεται στην αποθήκη, κλείνουν καί παγιδεύουν ένα σπόρο μεταξύ του έλάσματος καί του σταθερού δίσκου. 'Ο σπόρος αυτός μεταφέρεται μέχρι τήν έγκοπή πού υπάρχει γτό σταθερό δίσκο όπου πέφτει στό σύστημα μεταφοράς του σπόρου. Τά έλάσματα, είτε είναι μικροί οι σπόροι είτε μεγάλοι, παγιδεύουν ένα μόνο σπόρο.

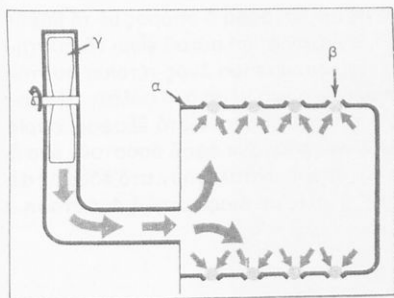


Σχ. 3.3ι.

Διασπαρτικό σύστημα μέ περιστρεφόμενα έλάσματα: α) Σύστημα έλασμάτων. β) Μηχανισμός μεταφοράς.

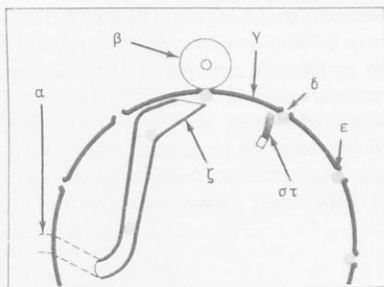
— **Τό πνευστό διασπαρτικό σύστημα** μπορεί νά λειτουργεί μέ πεπιεσμένο άέρα ή μέ ύποπίεση. Στο πνευστό **διασπαρτικό σύστημα μέ πεπιεσμένο άέρα**, μία πτερωτή, ή όποία περιστρέφεται μέ τήν κίνηση πού παίρνει από τό σύστημα μεταδόσεως τής κινήσεως του έλκυστήρα (P.t.O.) ή από ένα ύδραυλικό κινητήρα, διοχετεύει άέρα μέ πίεση τόσο στό δοχείο του σπόρου όσο καί στόν κύλινδρο του διασπαρτικού συστήματος. 'Ο κύλινδρος του διασπαρτικού συστήματος παίρνει κίνηση από ένα τροχό πού κινείται στό έδαφος, ώστε οι άποστάσεις μεταξύ των φυτών επάνω στη γραμμή νά είναι όμοιόμορφες παρά τή μεταβολή τής ταχύτητας μετακινήσεως τής σπαρτικής (σχ. 3.3ια).

'Ο σπόρος από τό δοχείο του σπόρου μεταφέρεται στόν κύλινδρο του διασπαρτικού, όπου ή στάθμη του διατηρείται σταθερή. 'Ο κύλινδρος έχει μιά σειρά από ά-



Σχ. 3.3ια.

Ο πεπιεσμένος αέρας συγκρατεί τους σπόρους στη θέση τους: α) Κύλινδρος. β) Σπόρος. γ) Ανεμιστήρας.



Σχ. 3.3ιβ.

Πνευστό διασπαρτικό σύστημα με πεπιεσμένο αέρα. α) Άγωγος μεταφοράς του σπόρου. β) Μηχανισμός άπελευθερώσεως του σπόρου. γ) Κύλινδρος. δ) 2 σπόροι. ε) 1 σπόρος. στ) Βούρτσα και ζ) χοάνη.

νοίγματα γύρω στην περιφέρεια του κυλίνδρου για κάθε γραμμή που σπέρνει ή σπαρτική. Τό μέγεθος των ανοιγμάτων είναι ανάλογο με τό μέγεθος του σπόρου που πρόκειται νά σπαρθεί. Ή πίεση μέσα στον κύλινδρο είναι λίγο μεγαλύτερη από τήν ατμοσφαιρική, που πιέζει τόν κύλινδρο έξωτερικό. Λόγω τής διαφοράς τής πιέσεως, οί σπόροι συγκρατούνται στίς τρύπες του κυλίνδρου (σχ. 3.3ιβ). Μιά βούρτσα απομακρύνει τούς επί πλέον σπόρους, που μπορεί νά έχουν παγιδευθεί σέ κάποια τρύπα. Μέ τήν περιστροφή του κυλίνδρου, μόλις ο σπόρος φθάσει κοντά στή χοάνη του συστήματος μεταφοράς, ένας τροχός, ο όποιος είναι στερεωμένος έξω από τόν κύλινδρο, κλείνει τήν τρύπα καί ή διαφορά πιέσεως παύει νά υπάρχουν. Έτσι ο σπόρος πέφτει μέ τή βαρύτητα μέσα στή χοάνη, γιά νά μεταφερθεί μέ τή βοήθεια του αέρα καί νά τοποθετηθεί στό έδαφος.

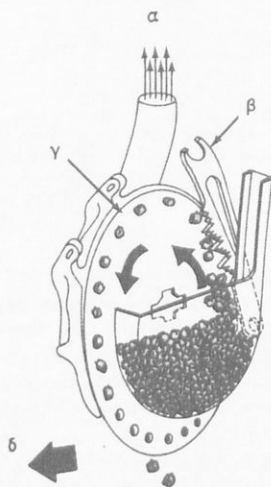
— **Στό διασπαρτικό σύστημα μέ υποπίεση** (σχ. 3.3ιγ) οί σπόροι συγκρατούνται στη θέση τους κατά τόν ίδιο τρόπο που συγκρατούνται στό διασπαρτικό μέ πεπιεσμένο αέρα. Στην περίπτωση αυτή οί σπόροι συγκρατούνται στά ανοίγματα μέ τήν ατμοσφαιρική πίεση, γιατί από τήν άλλη πλευρά ή περρωτή δημιουργεί κενό.

— **Τό διασπαρτικό μέ μηχανισμό γιά σπορά σέ τυχαίες αποστάσεις** (σχ. 3.3ιδ) χρησιμοποιείται κυρίως γιά τή σπορά του βαμβακιού. Τό σύστημα αυτό έχει ένα καμπυλωτό δίσκο στον πυθμένα της σπαρτικής με δακτυλοειδείς προεξοχές στην περιφέρειά του κατά άραιά διαστήματα, που περιστρέφεται κατά τή μετακίνηση της σπαρτικής καί άνακατεύει τό σπόρο. Ο σπόρος περνάει άνάμεσα από τίς προεξοχές αυτές καί παρασύρεται πρós τή χοάνη από ένα όδοντωτό τροχό κατακόρυφο, που περιστρέφεται μέ αντίθετη φορά.

Ή ποσότητα του σπόρου ρυθμίζεται από τό άνοιγμα τής θυρίδας που περιστρέφεται όδοντωτός τροχός.

5) Ο μηχανισμός μεταφοράς του σπόρου περιλαμβάνει τό σπόρο από τό διασπαρτικό σύστημα, τόν μεταφέρει καί τόν τοποθετεί στό αúλάκι σέ ίσες αποστάσεις. Ο άπλούστερος μηχανισμός μεταφοράς είναι ένας εύκαμπτος μεταλλικός ή έ-

λαστικός σωλήνας κάτω από τό διασπαρτικό σύστημα, όπου ο σπόρος με τή βαρύτητα φθάνει στο έδαφος. Ένα παράδειγμα του μηχανισμού αυτού είναι τό σύστημα μεταφοράς στίς σπαρτικές τών σιτηρών. Τό μειονέκτημα ενός τέτοιου συστήματος είναι ότι οι σπόροι δέν τοποθετοῦνται όμοιόμορφα μέσα στο αύλάκι. Ή άνομοιομορφία αύτή όφείλεται στο ότι όρισμένοι σπόροι φθάνουν στο έδαφος, χωρίς νά κτυποῦν στα τοιχώματα του σωλήνα, ενώ άλλοι φθάνουν άφοῦ ὑποστοῦν ένα ή δύο κτυπήματα καί άλλοι περισσότερα. Έτσι οι σπόροι καταλήγουν στο έδαφος σε διαφορετικούς χρόνους καί τοποθετοῦνται σε θέσεις με διαφορετική απόσταση.



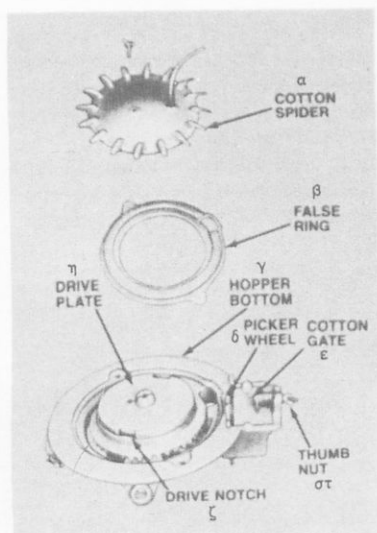
Σχ. 3.31γ.

Πνευστό διασπαρτικό σύστημα με ὑποπίεση. α) Άναρρόφηση περρωτής. β) Βούρτσα. γ) Δίσκος σπόρου. δ) Διεύθυνση κινήσεως.

Γιά νά βελτιωθεί ή άνομοιομορφία αύτή, οι κατασκευαστές τοποθετοῦν διάφορους μηχανισμούς στον άγώγο μεταφοράς. Οι μηχανισμοί αυτοί μπορεί νά είναι μία μεταφορική ταινία ή μία περιστρεφόμενη βαλβίδα.

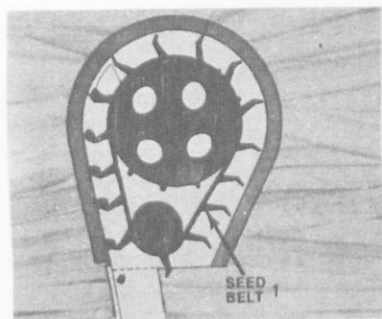
— **Ή μεταφορική ταινία** [σχ. 3.31ε(α)] χρησιμοποιείται στο διασπαρτικό σύστημα με περιστρεφόμενα έλάσματα. Ο σπόρος από τό διασπαρτικό σύστημα πέφτει στη μεταφορική ταινία, ή όποία κινείται αντίθετα προς τήν κίνηση τών σπαρτικών, με αποτέλεσμα νά έξουδετερώνεται ή προς τά έμπρός κίνηση τής μηχανής. Έτσι ό σπόρος καταλήγει στο έδαφος, σάν νά έπεσε από σταθερό σημείο καί τοποθετείται με μεγάλη ακρίβεια.

— **Οι περιστρεφόμενες βαλβίδες** χρησιμοποιοῦνται στο διασπαρτικό σύστημα με δίσκο [σχ. 3.31ε(β)]. Στο σύστημα αυτό μία έλαστική βαλβίδα συγκρατεί τούς σπόρους, έως ότου τό έκκεντρο τούς έκτινάξει προς τά πίσω μέσα στο άνοικτό αύλάκι. Ο άριθμός τών έκκέντρων στο στροφεϊό τής βαλβίδας καθορίζει τόν άριθμό τών σπόρων, πού τοποθετείται στο έδαφος κατά όμάδες.

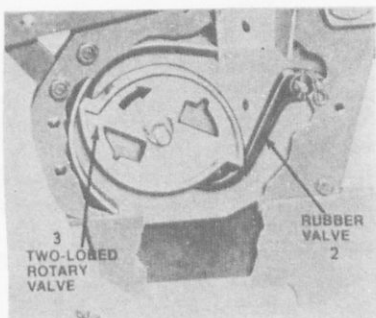


Σχ. 3.3ιδ.

Διασπαρτικό σύστημα σπαρτικής βαμβακιού: α) Δίσκος με τρεις προεξοχές. β) Δακτυλίδι. γ) Πυθμένας του δοχείου. δ) Κατακόρυφος οδοντωτός τροχός. ε) Θυρίδα για τη ρύθμιση της ποσότητας του σπόρου. στ) Κοχλίας για τη μετακίνηση της θυρίδας. ζ) Υποδοχή όπου εφαρμόζεται η αντίστοιχη προεξοχή του δίσκου με τρεις προεξοχές. η) Πλάκα κινήσεως.



α)



β)

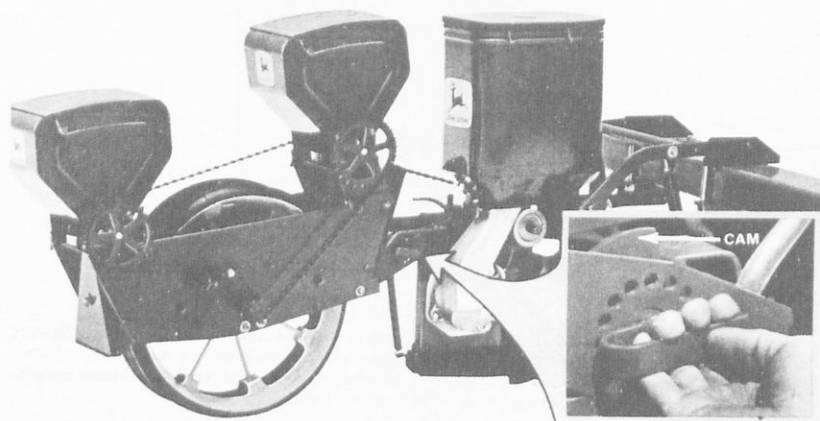
Σχ. 3.3ιε.

Μηχανισμοί μεταφοράς του σπόρου στο έδαφος. α) Μεταφορική ταινία και β) περιστρεφόμενη βαλβίδα: 1) Ίμάντας για τη μεταφορά του σπόρου. 2) Ελαστική βαλβίδα και 3) περιστρεφόμενη βαλβίδα με δύο εκκεντρα.

β) Τά μέσα για τή ρύθμιση του βάθους σποράς.

Μιά καλή παραγωγή ξεκινάει μέ καλό φύτευμα του σπόρου. Για όμοιόμορφο φύτευμα οί σπόροι πρέπει νά τοποθετηθοῦν στό ίδιο βάθος. Ἐπειδή ὅμως τό ἔδαφος, παρά τήν προετοιμασία του, δέν εἶναι τελείως επίπεδο, χρησιμοποιοῦνται διάφορα μέσα γιά τή ρύθμιση του βάθους σποράς.

Συχνά χρησιμοποιοῦνται οί **τροχοί συμπίεσεως** του ἔδάφους (σχ. 3.3ιστ). Στήν περίπτωση αὐτή οί τροχοί συμπίεσεως ἔχουν διπλό σκοπό. Συμπιέζουν τό ἔδαφος πάνω ἀπό τό σπόρο καί ρυθμίζουν τό βάθος σποράς.



Σχ. 3.3ιστ.

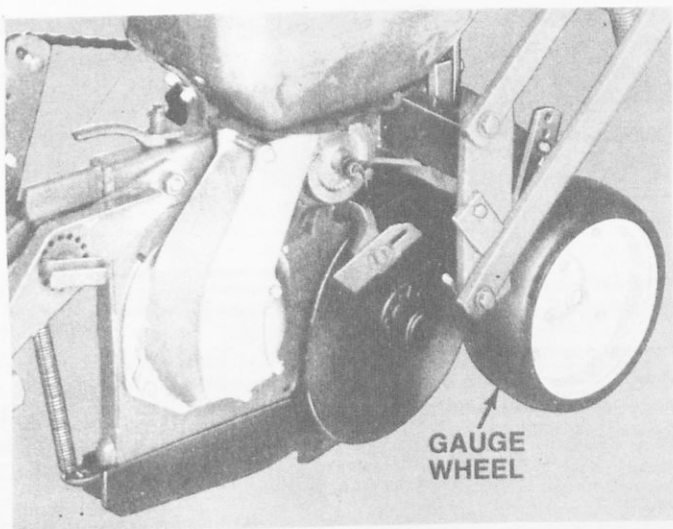
Ρύθμιση του βάθους σποράς μέ τόν τροχό συμπίεσεως του ἔδάφους.

Οί τροχοί πού ρυθμίζουν τό ὕψος του πλαισίου τῆς σπαρτικής μηχανῆς τοποθετοῦνται μπροστά ἀπό τό σύστημα διανοίξεως του ἔδάφους καί χρησιμοποιοῦνται καί αὐτοί γιά τόν ἔλεγχο του βάθους σποράς. Ἡ καλύτερη θέση, πού πρέπει νά τοποθετοῦνται οί τροχοί αὐτοί, ὅταν τό χωράφι εἶναι ἀνώνυμο, βρίσκεται κοντά στό σημεῖο, ἀπό τό ὁποῖο τοποθετεῖται ὁ σπόρος στό ἔδαφος (σχ. 3.3ιζ).

Πολλές φορές στό σύστημα διανοίξεως του ἔδάφους μέ καμπυλωτή λεπίδα τοποθετοῦνται **πέδιλα** στό σημεῖο ὅπου τοποθετεῖται ὁ σπόρος στό ἔδαφος (σχ. 3.3ιη), καί ἔτσι ἐπιβοηθεῖται ἡ ρύθμιση του βάθους σποράς. Τά πέδιλα κατασκευάζονται μέ διαφορετικό πλάτος καί γενικά χρησιμοποιοῦνται σέ ἀμμονδερά ἔδαφη.

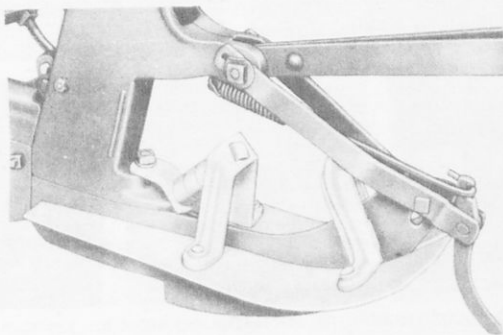
Μέ τό σύστημα καλύψεως τῶν σπαρτικῶν μηχανῶν ἐπιτυγχάνεται ἡ κάλυψη του σπόρου μέ τήν ἀπαραίτητη ποσότητα ἔδάφους.

Σέ ἔδαφη πού κολλοῦν ἢ ὅταν σπέρνομε σέ σαμάρια ἢ μέσα στήν αὐλακία χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κάλυψη του σπόρου **ὄνια** [σχ. 3.3ιθ(α)]. Οί **λεπίδες** [σχ. 3.3ιθ(β)] στοιχίζουν λιγότερο καί ἐργάζονται ἱκανοποιητικά σέ καλά προετοιμασμένο ἔδαφος, ἀλλά μπουκῶνουν ὅταν ὑπάρχουν στό ἔδαφος φυτικά ὑπολείμματα. Οί **δίσκοι** [σχ. 3.3ιθ(γ)] εἶναι ἀποτελεσματικοί γιά τήν κάλυψη του σπόρου σέ ἔ-



Σχ. 3.3ιζ.

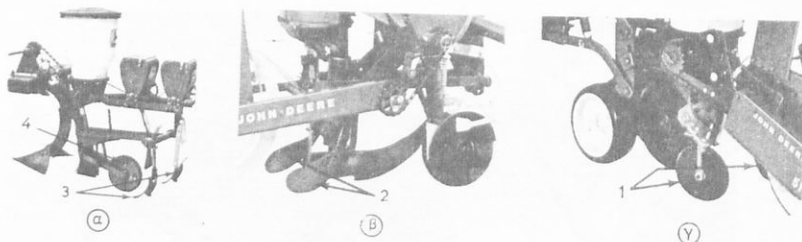
Ἡ θέση τῶν τροχῶν ρυθμίσεως τοῦ ὕψους τοῦ πλαισίου πρέπει νά εἶναι κοντά στό σημεῖο πού τοποθετεῖται ὁ σπόρος στό ἔδαφος.



Σχ. 3.3ιη.

Σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους μέ καμπυλωτή λεπίδα καί πέδιλα γιά τόν ἔλεγχο τοῦ βάθους σπο-
ρᾶς.

δάφη μέ φυτικά ὑπολείμματα καί ὅταν τό ἔδαφος δέν εἶναι καλά προετοιμασμένο. Γιά τήν κάλυψη τοῦ σπόρου μπορεῖ ἐπίσης νά τοποθετηθεῖ πίσω ἀπό τό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους μιά **άλυσίδα**.

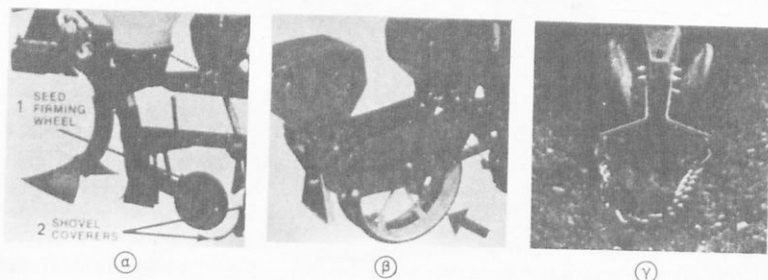


Σχ. 3.3iθ.

Συστήματα καλύψεως του σπόρου σέ σπαρτική γραμμικών καλλιεργειών: α) Μέ ύνία. β) Μέ λεπίδες. γ) Μέ δίσκους. 1) Δίσκοι. 2) Λεπίδες. 3) Ύνία. 4) Τροχός συμπίεσης του σπόρου.

— **Οι τροχοί συμπίεσης** χρησιμοποιούνται για να συμπίεζον το έδαφος γύρω από το σπόρο, ώστε να έρθει ο σπόρος σέ καλύτερη έπαφή μέ το χώμα. Οί τροχοί αυτοί μπορεί νά συμπίεζον το σπόρο πρίν από τήν κάλυψή του [σχ. 3.3κ(α)] ή νά συμπίεζον το έδαφος γύρω από το σπόρο μετά τήν κάλυψή του [σχ. 3.3κ(β)] ή νά καλύπτουν το σπόρο καί νά συμπίεζον το έδαφος γύρω του [σχ. 3.3κ(γ)].

Ο τροχός πού συμπίεζει το σπόρο πρίν από τήν κάλυψή του έχει πλάτος 2 έως 2,5 cm καί διάμετρο 15 έως 30 cm [σχ. 3.3κ(α)]. Ο τροχός αυτός μπορεί νά είναι έλαστικός ή μεταλλικός ανάλογα μέ τίς συνθήκες του έδάφους. Η πίεση, μέ τήν όποια πιέζει ο τροχός το σπόρο, είναι συνήθως ρυθμισμένη. Η μεγάλη πίεση σπρώχνει το σπόρο βαθύτερα καί έπηρεάζει το φύτρωμα τών φυτών. Επίσης ο τροχός δέν πρέπει νά χρησιμοποιείται σέ έδάφη πού κολλοϋν, γιατί ο σπόρος μέ το έδαφος κολλοϋν στόν τροχό καί διαφοροποιείται το βάθος σποράς καί οί αποστάσεις τών φυτών επάνω στή γραμμή.



Σχ. 3.3κ.

Τροχοί για τή συμπίεση: α) Του σπόρου πρίν από τήν κάλυψή του. β) Του έδάφους γύρω από το σπόρο μετά τήν κάλυψή του. γ) Τροχοί για τήν κάλυψη του σπόρου καί συμπίεσή του. 1) Ύνία καί 2) τροχός συμπίεσης του σπόρου μέ το έδαφος.

Οί τροχοί πού συμπίεζον το έδαφος γύρω από το σπόρο μετά τήν κάλυψή του [σχ. 3.3κ(β)] το συμπίεζον καί από τίς δύο πλευρές τής γραμμής, για νά έρθει ο σπόρος σέ έπαφή μέ αυτό, ένω το αφήνουν στό κέντρο τής γραμμής χαλαρότερο. Μετά τή βλάστηση του σπόρου τά νεαρά φυτά προσανατολίζονται πρós το χαλα-

ρότερο έδαφος, πού βρίσκεται όπως είπαμε στο μέσο της γραμμής, και έτσι φυτρώνουν τό ένα πίσω από τό άλλο σέ εύθεία γραμμή. Οί τροχοί αυτοί χρησιμοποιούνται επίσης πολλές φορές γιά τή ρύθμιση του βάθους σποράς καθώς και γιά τήν κίνηση του διασπαρτικού συστήματος.

Οί τροχοί πού χρησιμοποιούνται γιά τήν κάλυψη και τή συμπίεση του έδαφους [σχ. 3.3κ(γ)] καλύπτουν και συμπίεζουν τό έδαφος ταυτόχρονα από τίς δύο πλευρές της γραμμής, ώστε νά έρθει ο σπόρος σέ έπαφή μέ τό έδαφος, βοηθούν τό έδαφος νά μήν σχηματίζει κρούστα και τά φυτά νά φυτρώνουν σέ εύθεία νοσημή.



α)



β)

Σχ. 3.3κα.

Δοχεία γιά τήν τοποθέτηση του σπόρου: α) Ένα γιά κάθε γραμμή. β) Ένα κεντρικό γιά όλες τίς γραμμές.

— **Τό δοχείο του σπόρου** μπορεί νά είναι ένα γιά κάθε σειρά [σχ. 3.3κα(α)] ή νά είναι ένα κεντρικό γιά όλες τίς σειρές [σχ.3.3κα(β)]. Τό δοχείο αυτό μπορεί νά είναι μεταλλικό ή πλαστικό. Τό μεταλλικό έχει θυρίδα γιά νά φαίνεται ο σπόρος ενώ τό πλαστικό είναι διαφανές και ο σπόρος φαίνεται. Έτσι διευκολύνεται ο χειριστής νά βλέπει πότε αδειάζει τό δοχείο γιά νά τό ξαναγεμίσει.

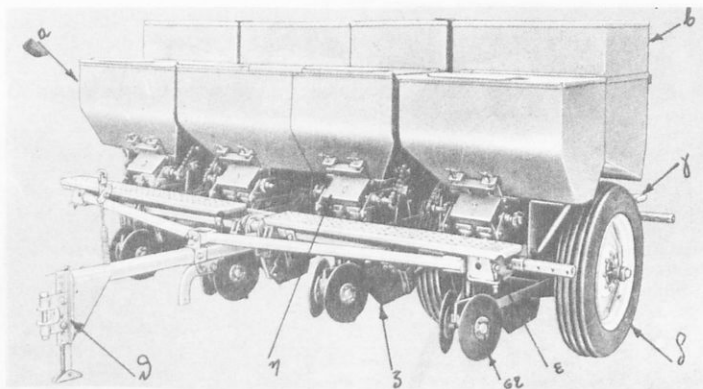
3.4 Σπαρτικές μηχανές πατάτας.

Η σπορά της πατάτας μέ τά χέρια είναι κοπιαστική και απαιτεί πολύ χρόνο και χρῆμα. Ο τρόπος αυτός σποράς έχει έκτοπισθεί κατά ένα μεγάλο μέρος από τίς σπαρτικές μηχανές πατάτας. Οί σπαρτικές αυτές τοποθετούν τό σπόρο τεμαχισμένο ή όλόκληρο σέ καθοριζόμενες αποστάσεις, ρίχνουν τό λίπασμα από τίς δύο πλευρές του σπόρου και λίγο βαθύτερα και τέλος σκεπάζουν τό σπόρο και τό λίπα-

σμα. Οι σπαρτικές πατάτας είναι δύο, τριών ή τεσσάρων γραμμών (σχ. 3.4α) και έλκονται από ένα έλκυστήρα μέσου μεγέθους (45 έως 50 HP). Άνάλογα με τό διασπαρτικό τους σύστημα διακρίνονται σε αυτόματες και ήμιαυτόματες.

α) Τά μέρη τής σπαρτικής μηχανής πατάτας.

Τά βασικά μέρη στή σπαρτική αυτή (σχ. 3.4α) είναι ίδια όπως και στίς προηγούμενες σπαρτικές, δηλαδή διαθέτει τροχούς στηρίξεως, δοχείο σπόρου, σύστημα διανοίξεως του εδάφους, σύστημα καλύψεως του σπόρου και σπαρτικό σύστημα.



Σχ. 3.4α.

Τά κυριότερα μέρη τής σπαρτικής μηχανής πατάτας: α) Δοχείο λιπάσματος. β) Δοχείο σπόρου. γ) Έξέδρα. δ) Τροχός στηρίξεως. ε) Σωλήνες μεταφοράς λιπάσματος. στ) Σύστημα διανοίξεως θέσεως για τήν τοποθέτηση του λιπάσματος. ζ) Σύστημα διανοίξεως θέσεως για τήν τοποθέτηση του σπόρου. η) Μηχανισμός διασποράς λιπάσματος. θ) Έλξη.

1) Οι τροχοί στηρίξεως χρησιμοποιούνται επίσης και για τήν κίνηση του διασπαρτικού συστήματος και των άλλων τμημάτων τής σπαρτικής πού χρειάζονται κίνηση. Οι τροχοί αυτοί είναι ελαστικοί και σε πολλές μηχανές τό κέντρο του τροχού συνδέεται με τόν κινητήριο άξονα με μία βίδα ασφάλειας, για τήν προστασία του διασπαρτικού συστήματος. Ή βίδα αυτή κόβεται σε περίπτωση πού θά μπορούσε τό διασπαρτικό σύστημα χωρίς νά προκαλείται άλλη ζημιά στο σύστημα.

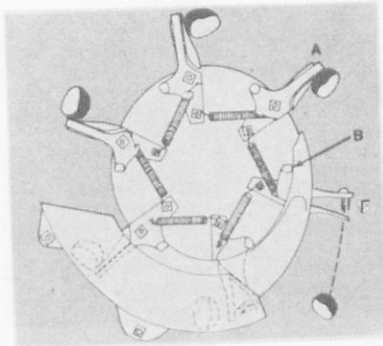
2) Τό δοχείο του σπόρου έχει μεγάλη χωρητικότητα (250 kg) για κάθε γραμμή σποράς. Τό μεγάλο του μέγεθος είναι αναγκαίο για κάθε γραμμή σποράς, γιατί σπέρνονται μεγάλες ποσότητες σπόρου κατά στρέμμα (90 έως 170 kg) κατά στρέμμα. Γι' αυτό πολλές φορές αυξάνουν τή χωρητικότητα των δοχείων οι παραγωγοί με τήν προσθήκη ειδικών πλασίων στο επάνω μέρος τους. Στο κάτω μέρος του δοχείου υπάρχουν ρυθμιζόμενες θυρίδες με τίς όποιες ρυθμίζεται ή τροφοδότηση του θάλαμου του διασπαρτικού συστήματος.

3) Τό σύστημα διανοίξεως του εδάφους, πού έχει ή σπαρτική αποτελείται από

δύο λεπίδες, οι οποίες είναι ένωμένες στο εμπρός μέρος και διευρύνονται στο πίσω μέρος σχηματίζοντας ένα V. Έτσι διανοίγουν αulάκι πλάτους 7 έως 10 cm για την τοποθέτηση του σπόρου. Η θέση του συστήματος αυτού ρυθμίζεται έτσι, ώστε να βρίσκεται μεταξύ των δίσκων του συστήματος καλύψεως και στο μέσο τους.

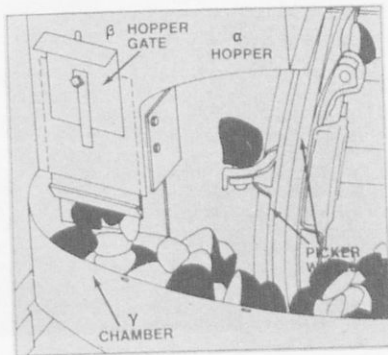
4) Τό σύστημα καλύψεως του σπόρου αποτελείται από δύο δίσκους πίσω από τό σύστημα διανοίξεως του εδάφους, οι οποίοι σκεπάζουν τό σπόρο και δημιουργούν ένα σαμάρι επάνω του. Η θέση των δίσκων αυτών μπορεί να ρυθμισθεί ως προς τή διεύθυνση κινήσεως και ως προς τήν κατακόρυφη, ανάλογα μέ τις συνθήκες έργας, εφαρμόζοντας, τι μάθαμε για τά άροτρα μέ δίσκους. Οι δίσκοι συγκρατούνται μέσα στο έδαφος μέ δύο ελατήρια, τά όποια τούς πιέζουν προς τά κάτω και τούς επιτρέπουν να άνυψωθούν, όταν συναντούν εμπόδια μέσα στο έδαφος.

Τό διασπαρτικό σύστημα στις αυτόματες σπαρτικές (σχ. 3.4β) αποτελείται από δύο κατακόρυφους τροχούς για κάθε σειρά, πού συνδέονται ό ένας δίπλα στον άλλο. Κάθε τροχός έχει 4 έως 8 βραχίονες και περιστρέφεται μέσα στο θάλαμο, πού βρίσκεται ό σπόρος της πατάτας. Ό θάλαμος τροφοδοτείται μέ σπόρο από τό δοχείο του σπόρου από τις θυρίδες τροφοδοσίας (σχ. 3.4γ).



Σχ. 3.4β.

Διασπαρτικό σύστημα αυτόματης σπαρτικής για πατάτες μέ κατακόρυφο τροχό και 6 βραχίονες.



Σχ. 3.4γ.

Ό θάλαμος αυτόματης μηχανής για πατάτες.
α) Δοχείο σπόρου. β) Η ρυθμιζόμενη θυρίδα και γ) ό θάλαμος μέ τις πατάτες.

Κάθε βραχίονας αποτελείται από δύο ελάσματα, τό ένα δέ από αυτά έχει δύο βελόνες. Οι βελόνες άγκιστρώνουν τις πατάτες κατά τήν περιστροφή του τροχού και τις μεταφέρουν έως τό σημείο Α (σχ. 3.4α). Η άπαγκίστρωση γίνεται μέ τή βοήθεια ενός εκκέντρου Β πού ένεργεί στο έλασμα πού έχει τις βελόνες στη θέση Γ. Ό σπόρος από τή θέση αυτή πέφτει μέσα στο αulάκι και σκέπαζεται μέ χώμα από τούς δίσκους του συστήματος καλύψεως πού ακολουθούν.

5) Τό διασπαρτικό σύστημα στις ήμιαυτόματες σπαρτικές πατάτας (σχ. 3.4δ) αποτελείται από μία μεταφορική αλυσίδα μέ κουβαδάκια ή σέ άλλες από ένα κεκλιμένο δίσκο μέ θέσεις. Τά κουβαδάκια ή ό δίσκος μέ τις θέσεις παίρνουν τό σπόρο



Σχ. 3.46.

Ήμιαυτόματη σπαρτική πατάτας.

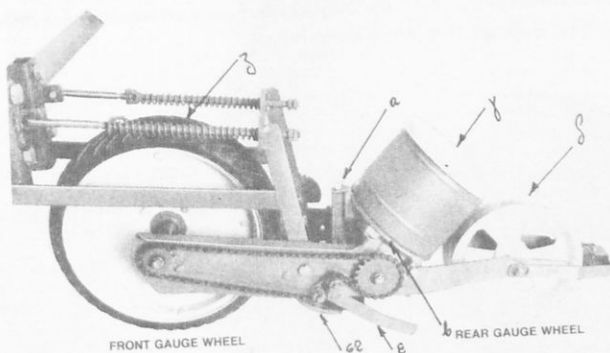
από τό βάθος του δοχείου καί τόν ρίχνουν σ' ένα οριζόντιο δίσκο μέ χωρίσματα, πού βρίσκεται ψηλότερα. Κάτω από τό δίσκο αυτό υπάρχει ένα άνοιγμα πού συνδέεται μέ τό σωλήνα μεταφοράς. Όταν μέ τήν περιστροφή του δίσκου φθάσει ο σπόρος τής πατάτας στό άνοιγμα αυτό, πέφτει στό σωλήνα μεταφοράς καί μεταφέρεται στό αύλάκι, όπου σκεπάζεται από τούς δίσκους του συστήματος καλύψεως. Στίς ήμιαυτόματες αυτές σπαρτικές χρειάζονται ένας ή δύο εργάτες, (γι' αυτό λέγονται καί ήμιαυτόματες), ανάλογα μέ τό μέγεθος τής σπαρτικής γιά νά παρακολουθούν καί νά συμπληρώνουν μέ σπόρο πατάτας τά χωρίσματα του οριζόντιου δίσκου, σέ περίπτωση πού μένει κάποιο άδειο.

Ή επίβλεψη στίς σπαρτικές αυτές είναι άπαραίτητη καί δέν μπορούν νά εργασθούν άποτελεσματικά μέ μεγάλη ταχύτητα. Ή ταχύτητα μετακινήσεως στίς

σπαρτικές πατάτας επηρεάζει την ακρίβεια σποράς. Ή σπορά γίνεται ικανοποιητικά όταν κινούνται με ταχύτητα 10 km την ώρα. Καλύτερη όμως σπορά, χωρίς κενά, επιτυγχάνεται με ταχύτητα 6 km περίπου την ώρα.

3.5 Σπαρτικές μηχανές λεπτών σπόρων και τεύτλων.

Οι σπαρτικές αυτές (σχ. 3.5α) είναι ειδικά κατασκευασμένες, για να σπέρνουν καρότα, σπανάκι, άντιδια, λάχανα, πιπεριές, τομάτες, μαρούλια, τεύτλα και άλλα λαχανικά. Σέ περιοχές, όπου τά λαχανικά σπέρνονται σέ μεγάλες έκτασεις, για να υπάρχει οικονομικό όφελος, οι σπαρτικές λεπτών σπόρων είναι αναγκαίες.



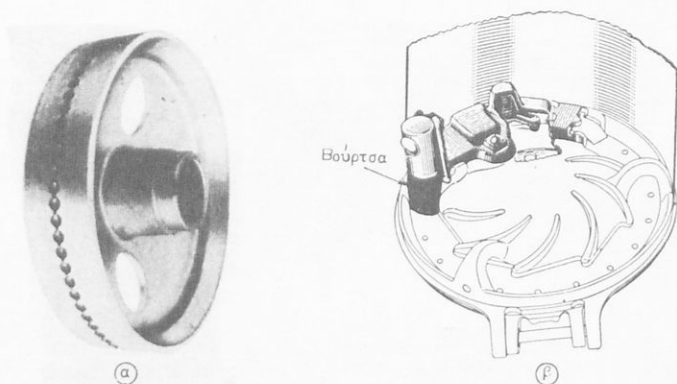
Σχ. 3.5α.

Αυτότελης μονάδα σπαρτικής λεπτών σπόρων και τεύτλων: α) Κοχλίας για τή ρύθμιση του βάθους σποράς. β) Διασπαρτικό σύστημα. γ) Δοχείο σπόρου. δ) Τροχός συμπίεσης. ε) Σύστημα καλύψεως του σπόρου. ςτ) Σύστημα διανοίξεως του εδάφους. ζ) Κινητήριος τροχός.

Τά περισσότερα λαχανικά σπέρνονται με αυτότελες σπαρτικές μονάδες, γιατί αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγάλη ποικιλία λαχανικών, με διαφορετικές απαιτήσεις ως προς τίς αποστάσεις μεταξύ των γραμμών. Ήπειδή οι σπαρτικές αυτές έχουν τούς ίδιους μηχανισμούς, όπως και οι σπαρτικές γραμμικών καλλιεργειών, δηλαδή σύστημα διανοίξεως του εδάφους, διασπαρτικό σύστημα, σύστημα μεταφοράς του σπόρου, σύστημα καλύψεως του σπόρου και σύστημα συμπίεσης του εδάφους γύρω από τό σπόρο, ισχύουν όσα έδω αναφέρθηκαν στίς σπαρτικές γραμμικών καλλιεργειών. Γι' αυτό θά περιορισθούμε να αναπτύξουμε όρισμένες διαφορές πού παρουσιάζουν.

Στίς μηχανές λεπτών σπόρων και τεύτλων ρυθμίζεται τό βάθος σποράς άνεβοκατεβάζοντας ή τό σύστημα διανοίξεως του εδάφους ή τόν τροχό συμπίεσης του εδάφους. Λόγω τής μεγάλης σημασίας πού έχει τό βάθος σποράς στά φυτά αυτά για τό φύτρωμα του σπόρου, ή ρύθμιση του βάθους πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και ακρίβεια. Τό δοχείο του σπόρου είναι μικρό σέ όλα τά είδη των σπαρτικών αυτών, γιατί οι σπόροι πού σπέρνονται είναι μικροί και ή ποσότητα σποράς ανά στρέμμα ελάχιστη.

Τό διασπαρτικό σύστημα μπορεί να είναι ή με οριζόντιο [σχ.3.5β(β)] ή με κεκλιμένο δίσκο (σχ. 3.5α) με κατακόρυφο τροχό [σχ. 3.5β(α)]. Οι δίσκοι ή ο τροχός του διασπαρτικού των σπαρτικών αυτών φέρουν έγκοπές με διάφορα μεγέθη καί σχήματα, που αντιστοιχούν στο μέγεθος καί στο σχήμα του σπόρου των λαχανικών που θά σπείρουν. Πολλές φορές γιά τή σπορά λεπτών σπόρων καί ζαχαροτεύλων χρησιμοποιείται ή σπαρτική καλαμποκιού. Στήν περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται κατάλληλοι δίσκοι στο διασπαρτικό σύστημα. Γιά νά μήν τραυματίζονται οι σπόροι, ή μεταλλική βούρτσα αντικαθίσταται από μιά σκληρή από πλαστικό συνήθως, καί τό έλασμα με τήν ακίδα, που διώχνει τούς σπόρους πρὸς τόν σωλήνα μεταφορᾶς, από έναν κατακόρυφο ὀδοντωτό τροχό μικρῆς διαμέτρου. Ἡ βούρτσα πρέπει νά ρυθμίζεται ἔτσι, ὥστε νά ἀπομακρύνει τούς ἐπὶ πλέον σπόρους. Ἄν ἡ βούρτσα ἀσκεῖ μεγάλη πίεση ἐπάνω στό δίσκο, ὑπάρχει κίνδυνος νά βγαίνουν οἱ σπόροι μέσα ἀπό τίς ἐγκοπές, πράγμα που εἶναι ἀνεπιθύμητο.



Σχ. 3.5β.

Διασπαρτικό σύστημα σπαρτικῆς λεπτῶν σπόρων: α) Μὲ κατακόρυφο τροχό. β) Μὲ ὀριζόντιο δίσκο.

Στό διασπαρτικό σύστημα με κεκλιμένο δίσκο δέν χρειάζεται βούρτσα γιά νά ἀπομακρύνονται οἱ ἐπὶ πλέον σπόροι, που συγκρατοῦνται στίς ἐγκοπές τοῦ δίσκου, οὔτε καί τό έλασμα με τήν ακίδα. Οἱ ἐπὶ πλέον σπόροι ξαναπέφτουν με τήν βαρύτητα στό κάτω μέρος τοῦ δοχείου, ἐνῶ οἱ σπόροι, που συγκρατοῦνται στίς ὑποδοχές τοῦ δίσκου, μεταφέρονται στό ψηλότερο σημείο τῆς διαδρομῆς του ἀπό ὅπου πέφτουν στό σύστημα μεταφορᾶς τοῦ σπόρου.

Στό διασπαρτικό σύστημα με κατακόρυφο τροχό ὑπάρχει μόνο μιά βούρτσα γιά νά ἀπομακρύνονται οἱ ἐπὶ πλέον σπόροι, ἐνῶ οἱ σπόροι, που ἔχουν μείνει μέσα στίς ἐγκοπές, ὅταν φθάσουν στό κατώτερο σημείο τῆς διαδρομῆς τοῦ τροχοῦ πέφτουν στό ἔδαφος με τή βαρύτητα.

3.6 Φυτευτικές μηχανές.

Οἱ σπαρτικές μηχανές, που περιγράψαμε μέχρι τώρα, σπέρνουν τούς σπόρους

τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν στήν ὀριστική τους θέση, δηλαδή τά φυτά φυτρῶνουν ἀναπτύσσονται καί καρποφοροῦν ἐκεῖ, ὅπου σπάρθηκαν. Ὑπάρχουν ὁμως καί φυτά, ὅπως τά λάχανα, οἱ τομάτες, ὁ καπνός κ.α. πού σπέρνονται στό σπορεῖο καί σέ κάποιο στάδιο τῆς ἀναπτύξεώς τους μεταφέρονται καί φυτεύονται στήν ὀριστική τους θέση. Ὅταν οἱ ποσότητες τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν, πού πρόκειται νά φυτευθοῦν, εἶναι μεγάλες, χρησιμοποιοῦνται **φυτευτικές μηχανές** (σχ.3.6α) γιά τήν ἐξοικονόμηση χρόνου καί ἐργατῶν. Ὑπάρχουν ἐπίσης καί φυτευτικές μηχανές, πού χρησιμοποιοῦνται γιά τή φύτευση δενδρυλλίων καί θάμνων.

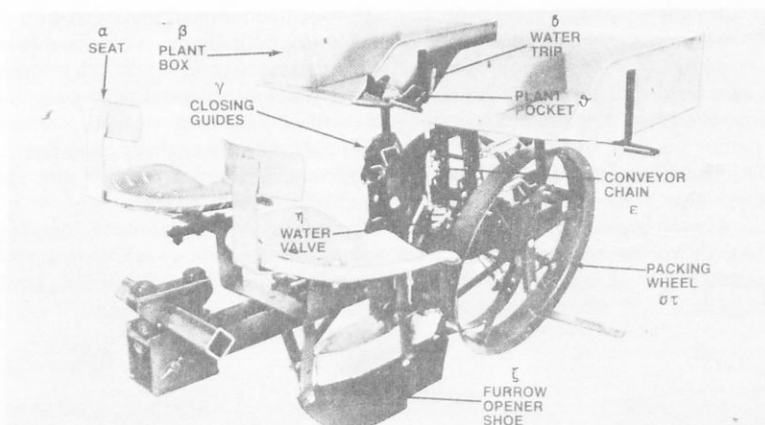
Οἱ φυτευτικές μηχανές κατασκευάζονται συνήθως γιά τή φύτευση μιᾶς ἔως τεσσάρων γραμμῶν φυτεύσεως καί γιά ποικιλία φυτῶν. Ἔχουν σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους, σύστημα μεταφορᾶς τῶν φυτῶν καί καθίσματα γιά τούς ἐργάτες.



Σχ. 3.6α.

Φυτευτική δύο γραμμῶν. Γιά τήν τροφοδότηση κάθε γραμμῆς χρειάζονται δύο ἐργάτες.

Τό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους (σχ. 3.6β) ἀποτελεῖται ἀπό μιά καμπυλωτή λεπίδα, ὁμοία μέ ἐκείνη τῆς σπαρτικής γραμμικῆς καλλιεργειῶν. Τό πλάτος καί τό βάθος τῆς αὐλακίδας ἐξαρτᾶται ἀπό τήν κατασκευή τῆς καμπυλωτῆς λεπίδας καί ἀπό τό βάθος, πού πρέπει νά φυτευθοῦν τά φυτά. Τό βάθος φυτεύσεως ρυθμίζεται μέ



Σχ. 3.6β.

Τά μέρη τῆς φυτευτικῆς μηχανῆς: α) Κάθισμα. β) Τελλάρo για τὰ φυτά. γ) Ὀδηγοί. δ) Διακόπτης νεροῦ. ε) Μεταφορικὴ ἀλυσίδα. στ) Τροχοὶ συμπίεσεως τοῦ ἐδάφους. ζ) Σύστημα διανοίξεως. η) Αυτόματη βαλβίδα για τὴν ἐγχύση τοῦ νεροῦ. θ) Λαβίδα.

τὴν καμπυλωτὴ λεπίδα ἀνάλογα μέ τὸ μέγεθος τῶν φυτῶν πού πρόκειται νά φυτευθοῦν. Ἡ λεπίδα αὕτὴ μπορεῖ νά ρυθμισθεῖ πρὸς τὰ ἐπάνω ἢ κάτω καθὼς καί μπρὸς ἢ πίσω. Για τὴ φύτευση μικρῶν φυτῶν ἡ λεπίδα ἀνυψώνεται. Ἀντίθετα τὴ χαμηλώνουμε για τὴ φύτευση μεγάλων φυτῶν. Σέ ξερά καί ἐλαφρά ἐδάφη ἡ λεπίδα τοποθετεῖται πρὸς τὰ πίσω, κοντὰ στοὺς τροχοὺς πού συμπιέζουν τὸ ἔδαφος.

Ὅταν τὸ ἔδαφος εἶναι βαρὺ καί ὑγρὸ, ἡ λεπίδα τοποθετεῖται μακριὰ ἀπὸ τοὺς τροχοὺς συμπίεσεως. Μετὰ τὴν παραπάνω ρύθμιση τῆς λεπίδας γίνεται ἐλεγχὸς τῆς, ὥστε νά βρίσκεται στό μέσο τῶν τροχῶν συμπίεσεως, γιατί εἶναι ἀπαραίτητο οἱ λαβίδες, πού μεταφέρουν τὰ φυτά, νά περνοῦν στό μέσο τοῦ ἀνοίγματος, πού ἔχει στό πίσω μέρος τῆς ἡ καμπυλωτὴ λεπίδα. Ὁ μηχανισμὸς πού μεταφέρει τὰ φυτά στό ἔδαφος (σχ. 3.6γ) διαφέρει στίς φυτευτικὲς μηχανές. Μπορεῖ νά ἀποτελεῖται ἀπὸ:

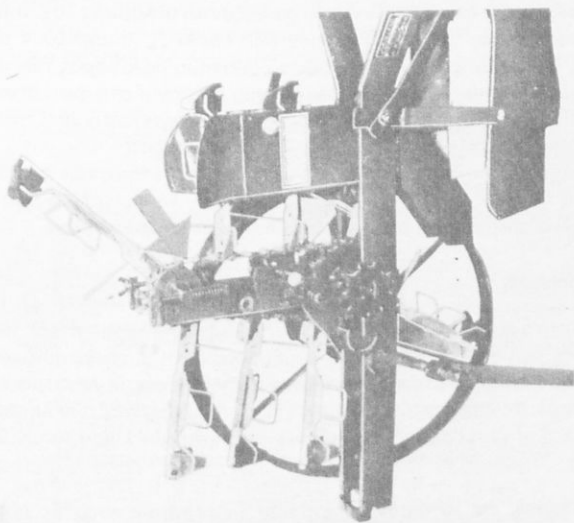
— **Δύο περιστρεφόμενους κατακόρυφους ἐλαστικούς δίσκους** πού συμπιέζονται μεταξύ τους μέ ἀκτινωτὰ μεταλλικὰ ἐλάσματα, πού ἔχουν ἐλαστικότητα. Στὸ ἐπάνω μέρος τῶν δίσκων αὐτῶν δύο τροχίσκοι τοὺς συγκρατοῦν σέ ἀποστάσεις, για νά τοποθετεῖ ὁ ἐργάτης τὰ φυτά. Μέ τὴν περιστροφή τοῦ τροχοῦ τὰ φυτά μεταφέρονται καί τοποθετοῦνται μέσα στό αὐλάκι ὄρθια, ἐνῶ ταυτόχρονα οἱ τροχοὶ συμπιέζουν τὸ ἔδαφος γύρω ἀπὸ τίς ρίζες τους.

— **Ἰμάντες μέ θύλακες**, οἱ ὁποῖοι στηρίζονται σέ δύο περιστρεφόμενους τροχοὺς. Οἱ θύλακες ἀνοίγουν τόσο στό ἐπάνω μέρος, για νά τοποθετηθεῖ ὁ ἐργάτης τὰ φυτά, ὅσο καί στό κάτω μέρος, για νά ἀποδεσμεῦνται τὰ φυτά καί νά πέφτουν στό ἔδαφος.

— **Μεταφορικὴ ἀλυσίδα μέ λαβίδες** [σχ. 3.6γ(α)]. Ἡ μεταφορικὴ ἀλυσίδα μεταφέρει τίς λαβίδες, οἱ ὁποῖες συγκρατοῦν τὰ φυτά καί τὰ τοποθετοῦν στό αὐλάκι. Οἱ



β



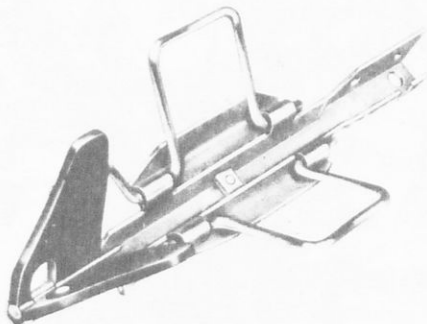
α

Σχ. 3.6γ.

Σύστημα μεταφοράς των φυτών στο έδαφος, στις φυτευτικές μηχανές: α) Με μεταφορική αλυσίδα και λαβίδες, β) Με μεταλλικό δίσκο και λαβίδες.

λαβίδες έχουν σχήμα (V) (σχ. 3.6δ) και συγκρατούνται άνοικτές με τη βοήθεια ενός έλατηρίου.

Ο έργατης τοποθετεί ένα φυτό σε κάθε λαβίδα στο επάνω μέρος της διαδρομής τους. Στη συνέχεια οι λαβίδες με τα φυτά περνούν μέσα από έναν οδηγό, ο οποίος τις κλείνει για να συγκρατούν τα φυτά χωρίς να τα καταστρέφουν. Όταν φθάσουν οι λαβίδες στο κάτω μέρος, βγαίνουν από τον οδηγό, ελευθερώνοντας τα φυτά, τα οποία έτσι πέφτουν μέσα στο αλάκι.



Σχ. 3.6δ.

Η λαβίδα που μεταφέρει τα φυτά σε σύστημα με μεταφορική αλυσίδα.

- **Ένα περιστρεφόμενο δίσκο**, στον οποίο στηρίζονται οι λαβίδες [σχ. 3.6γ (β)].
- **Οι τροχοί συμπίεσης** (σχ. 3.6β) κάνουν δύο δουλειές: συμπίεζουν το έδαφος γύρω από τις ρίζες των φυτών και κινούν το σύστημα μεταφοράς των φυτών. Το δοχείο του νερού τοποθετείται στον έλκυστήρα ή επάνω στη φυτευτική. Μία βαλβίδα (σχ. 3.6β), που άνοιγει και κλείνει αυτόματα, αφήνει να χυθεί ποσότητα νερού μέσα στο αλάκι, τη στιγμή που τοποθετείται το φυτό.
- **Τά τελλάρα** (σχ. 3.6β) χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των φυτών κατά την έργασία. Από τα τελλάρα αυτά οι έργατες παίρνουν τα φυτά λίγα-λίγα και τα τοποθετούν ένα-ένα στις λαβίδες του συστήματος μεταφοράς.

3.7 Λιπασματοδιανομείς.

Είναι γνωστό ότι τα χημικά λιπάσματα φέρονται στο εμπόριο σε στερεά κοκκώδη μορφή ή σκόνη, σε υγρή μορφή και σε αέρια μορφή. Οι μηχανές που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των λιπασμάτων αυτών λέγονται λιπασματοδιανομείς, διακρίνονται δέ σε λιπασματοδιανομείς για τη διασκόρπιση των λιπασμάτων στερεάς μορφής και σε λιπασματοδιανομείς για τη χρήση των λιπασμάτων υγρής ή αέριας μορφής.

α) Λιπασματοδιανομείς για τη διασκόρπιση των λιπασμάτων στερεάς μορφής.

Τα στερεά λιπάσματα σε κοκκώδη μορφή ή σκόνη χρησιμοποιούνται περισσότερο. Τα λιπάσματα αυτά μπορεί να είναι πυκνά και να εφαρμόζονται σε μικρές πο-

σότητες ανά στρέμμα ή άραιότερα, όποτε οί άπαιτούμενες ποσότητες είναι μεγαλύτερες. Για τή διασκόρπιση τών λιπασμάτων αυτών χρειάζεται ένας λιπασματοδιανομέας, ό όποιος ρυθμιζόμενος θά μπορεί νά λιπάνει έκτάσεις μέ μεγάλο ή μικρό όγκο λιπασμάτων αλλά μέ ακρίβεια καί νά τοποθετηθεϊ τό λίπασμα στό έδαφος στήν κατάλληλη θέση, χωρίς νά βλάπτονται οί σπόροι ή τά φυτά. "Όταν τό λίπασμα εφαρμόζεται στό έδαφος πρίν από τή σπορά, διασκορπίζεται στήν επιφάνεια του έδάφους καί καλύπτεται μέ σβάρνες. "Αν όμως λιπάνουμε κατά τή σπορά ή μετά από αυτήν, τό λίπασμα τοποθετείται έτσι, ώστε νά μήν έρχεται σέ έπαφή μέ τό σπόρο ή τά φυτά. "Η θέση πού θά τοποθετηθεϊ, επάνω ή μέσα στό έδαφος, εξαρτάται από τό είδος καί τήν ποσότητα του λιπάσματος ή τό καλλιεργούμενο φυτό.

"Ανάλογα μέ τό είδος τής εργασίας, πού προσφέρουν οί λιπασματοδιανομείς για τήν διασκόρπιση τών στερεών λιπασμάτων, διακρίνονται σέ εκείνους πού διασκορπίζουν τό λίπασμα όσο καί τό πλάτος του λιπασματοδιανομέα, σέ άλλους πού διασκορπίζουν τό λίπασμα σέ μεγαλύτερη απόσταση από τό πλάτος τους καί σέ εκείνους πού τοποθετούνται ως πρόσθετα έξαρτήματα στίς σπαρτικές μηχανές ή τά σκαλιστήρια καί ή λίπανση γίνεται ταυτόχρονα μέ τή σπορά ή τό σκάλισμα άναλόγως.

1) Οί λιπασματοδιανομείς πού διασκορπίζουν τό λίπασμα σέ όλο τό πλάτος τής μηχανής (σχ. 3.7α) χρησιμοποιούνται για τήν τοποθέτηση του λιπάσματος στήν επιφάνεια του έδάφους. "Η τοποθέτηση αυτή μέ ένα καλό λιπασματοδιανομέα πρέπει νά γίνεται ομοιόμορφα καί σέ καθορισμένη ποσότητα, άνεξάρτητα από τίς συνθήκες εργασίας. Οί μηχανές αυτές χρησιμοποιούνται ακόμα καί για νά σκορπίζουν άμμο ή αλάτι σέ παγωμένους δρόμους, μέ τό κλείσιμο δέ όρισμένων έγκοπων καί τήν τοποθέτηση άγωγών μεταφοράς του λιπάσματος, μπορούν νά τοποθετήσουν τό λίπασμα σέ γραμμές δεξιά καί άριστερά από τά φυτά τών γραμμικών καλλιεργειών.



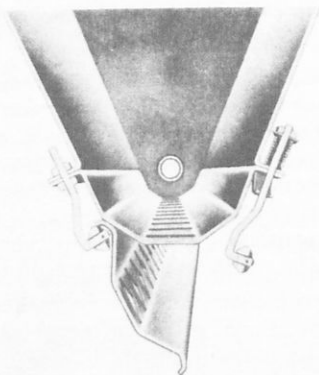
Σχ. 3.7α.

Λιπασματοδιανομέας πού διασκορπίζει τό λίπασμα σ' όλο τό πλάτος του.

Οί λιπασματοδιανομείς του τύπου αυτού αποτελούνται από ένα στενόμακρο **δοχείο**, για τήν τοποθέτηση του λιπάσματος, από τό **σύστημα διανομής** του λιπάσματος καί από τούς **τροχούς στηρίξεως**.

— **Τό δοχείο** συγκρατεί τό λίπασμα καί εἶναι κατασκευασμένο μέ τέτοιο τρόπο, ὥστε, καθῶς ἀδειάζει ἀπό κάτω, νά μήν δημιουργοῦνται κενά καί ἡ ροή τοῦ λιπάσματος νά διατηρεῖται σταθερή καί συνεχής. Γιά τό σκοπό αὐτό τά τοιχώματά του κατασκευάζονται τό ἕνα κάθετο καί τό ἄλλο κεκλιμένο ἢ καί τά δύο κεκλιμένα. Ἔτσι περιέχουν καί μεγαλύτερη ποσότητα. Ἐπειδή τά λιπάσματα διαβρώνουν τά μεταλλικά δοχεῖα, σέ πολλοὺς λιπασματοδιανομείς οἱ ἐπιφάνειες, πού ἔρχονται σέ ἐπαφή μέ τό λίπασμα εἶναι γαλβανισμένες. Σήμερα τά ἐσωτερικά τοιχώματα ἐπικαλύπτονται μέ εἰδικό πλαστικό (τεφλόν).

— **Τό σύστημα διανομῆς τοῦ λιπάσματος**, πού βρίσκεται στόν πυθμένα τοῦ δοχείου, ἀποτελεῖται ἀπό μιά ποδιά, ἕνα ἀναδευτήρα καί τό μηχανισμό, γιά τή ρύθμιση τῆς ποσότητας τοῦ λιπάσματος. Ἡ ποδιά (σχ. 3.7β) ἔχει τετράγωνες, κυκλικές, ὠοειδεῖς ἢ τριγωνικές θυρίδες σέ κανονικές ἀποστάσεις σέ ὅλο τό μήκος τῆς καί βρίσκεται κάτω ἀπό τόν πυθμένα τοῦ δοχείου ἔτσι, ὥστε οἱ θυρίδες τῆς νά εἶναι κάτω ἀκριβῶς ἀπό τίς ἀντίστοιχες θυρίδες τοῦ πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἡ ρύθμιση τῆς ποσότητας τοῦ λιπάσματος, πού θά διοχετευθεῖ γίνεται μέ κατάλληλη μετακίνηση τῆς ποδιάς, ὅποτε αὐξομειώνεται τό ἀνοίγμα τῶν θυρίδων.



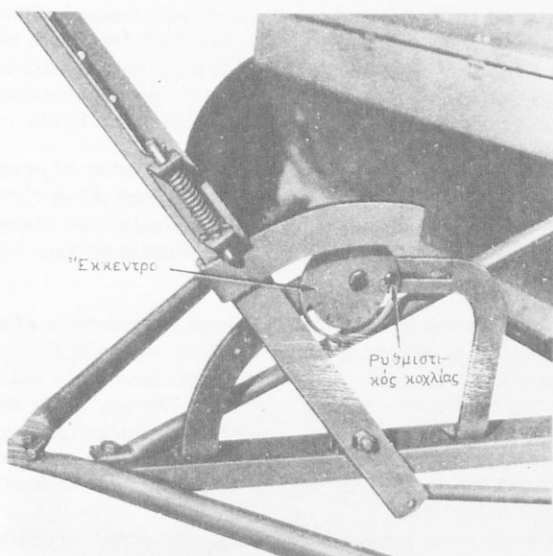
Σχ. 3.7β.

Ἡ ποδιά μέ τίς θυρίδες. Πρέπει ἡ τοποθέτησή τῆς καί ἡ ἀφαίρεση νά γίνεται μέ εὐκολία.

Ἡ ποδιά μετακινεῖται μέ ἕνα μοχλό (σχ. 3.7γ) ἀπό τή θέση τοῦ χειριστῆ, ὁ ὁποῖος ἔτσι μπορεῖ νά κλείνει ἐντελῶς τίς θυρίδες κατὰ τίς νεκρές διαδρομές. Τό μέγεθος τοῦ ἀνοίγματος τῆς θυρίδας, πού καθορίζει καί τήν ποσότητα τοῦ λιπάσματος πού θά πέσει, ρυθμίζεται ἀπό ἕνα δίσκο μέ ἀριθμημένη κλίμακα.

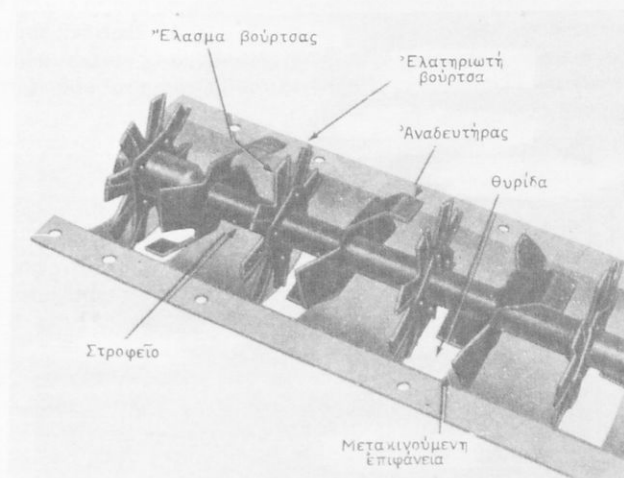
Ἐπάνω ἀπό τόν πυθμένα τοῦ δοχείου ὑπάρχουν δύο ἀναδευτήρες (σχ. 3.7δ) μέ δύο πτερύγια· ἐπάνω ἀπό κάθε θυρίδα ὑπάρχει ἕνα πτερύγιο γιά τήν ἀνάδευση καί ἕνα γιά νά διατηρεῖται συνεχής ἡ ροή τοῦ λιπάσματος. Τόσο οἱ ἀφαιδευτήρες ὅσο καί ἡ ποδιά μποροῦν νά ἀφαιροῦνται εὐκόλα, ὥστε νά γίνεται ἡ συντήρηση τοῦ λιπασματοδιανομέα.

— **Οἱ τροχοί σπηρίξεως** τοῦ λιπασματοδιανομέα χρησιμοποιοῦνται γιά τή μεταφορά του καί γιά τήν κίνηση τοῦ ἀναδευτήρα του. Οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν ἀποτε-



Σχ. 3.7γ.

Μηχανισμός ρυθμίσεως τῆς ποσότητος τοῦ λιπάσματος.



Σχ. 3.7δ.

Ἀναδευτήρας στὸν πυθμένα τοῦ λιπασματοδιανομέα γιὰ τὴν ἀνάδευση καὶ τροφοδοσία τοῦ λιπάσματος.

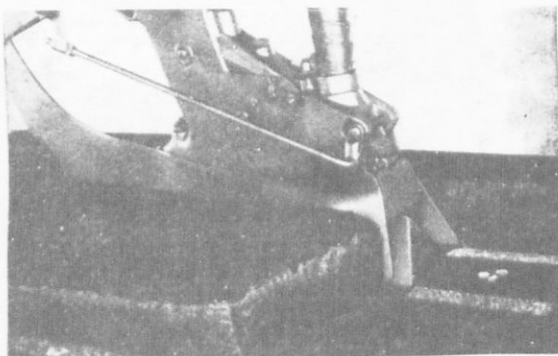
λοῦν προεκτάσεις τῶν στροφείων τῶν ἀναδευτήρων. Κατά τή λίπανση οἱ τροχοί συνδέονται μέ τόν ἄξονά τους μέ μοχλίσκους ἔτσι, ὥστε τό κέντρο τοῦ τροχου μέ τούς μοχλοῦς αὐτούς νά ἀποτελοῦν μιά κασάνια γιά τή μετάδοση τῆς κινήσεως. Γιά νά διακοπεῖ ἡ κίνηση τῶν ἀναδευτήρων κατά τήν μεταφορά τοῦ λιπασματοδιανομέα ἀνασηκώνονται μέ τά χέρια οἱ μοχλίσκοι καί οἱ τροχοί κινοῦνται ἐλεύθερα.

2) Οἱ λιπασματοδιανομεῖς πού διασκορπίζουν τό λίπασμα σέ μεγαλύτερη ἀπόσταση ἀπό τό πλάτος τους εἶναι συνήθως φυγοκεντρικοί, ὅπως οἱ σπαρτικές πού σπέρνουν στά πεταχτά (σχ. 3.2β). Τά μέρη καί οἱ ρυθμίσεις τῶν μηχανῶν αὐτῶν ἔχουν περιγραφεῖ στίς σπαρτικές μηχανές χειμωνιάτικων σιτηρῶν γιά σπορά στά πεταχτά.

3) Οἱ λιπασματοδιανομεῖς, πού τοποθετοῦνται ὡς πρόσθετα ἐξαρτήματα στίς σπαρτικές μηχανές ἢ τά σκαλιστήρια χρησιμοποιοῦνται, ὅπως εἴπαμε, γιά νά ἐξοικονομηθεῖ χρόνος καί ἐργατικά. Ἔτσι οἱ σπαρτικές γραμμικῶν καλλιιεργειῶν καί χειμερινῶν σιτηρῶν κατασκευάζονται συνήθως σύνθετες. Ἐκτός δηλαδή ἀπό τά ἄλλα ἐξάρτηματά τους τοποθετεῖται καί λιπασματοδιανομέας, ὥστε νά γίνεται ἡ λίπανση τοῦ ἐδάφους ταυτόχρονα μέ τή σπορά. Ὁ λιπασματοδιανομέας τοποθετεῖται ἐπίσης καί στά σκαλιστήρια, γιά νά γίνεται ταυτόχρονα ἡ ἐπιφανειακή λίπανση τῶν φυτῶν μέ τό σκάλισμα.

Πίσω ἀπό τό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους γιά τήν τοποθέτηση τοῦ σπόρου, στή σπαρτική μηχανή γραμμικῶν καλλιιεργειῶν, τοποθετεῖται τό σύστημα διανοίξεως τοῦ ἐδάφους γιά τήν τοποθέτηση τοῦ λιπάσματος. Μέ τό σύστημα αὐτό ἀνοίγονται δύο αὐλάκια δεξιά καί ἀριστερά ἀπό τά αὐλάκια, μέσα στά ὁποῖα ἔπεσε ὁ σπόρος, καί τοποθετεῖται τό λίπασμα σέ λωρίδες (σχ. 3.7ε).

Τό δοχεῖο τοῦ λιπάσματος τοποθετεῖται συνήθως πίσω ἀπό τό δοχεῖο τοῦ σπόρου. Ἡ διασπορά τοῦ λιπάσματος γίνεται συνήθως μέ ἀστεροειδεῖς τροχοῦς, πού περιστρέφονται στόν πυθμένα τοῦ δοχείου τοῦ λιπάσματος καί μεταφέρουν τό λίπασμα στό σύστημα μεταφορᾶς. Ἡ ποσότητα τοῦ λιπάσματος ρυθμίζεται μέ τήν αὐξομείωση τοῦ ἀνοίγματος τῆς θυρίδας.

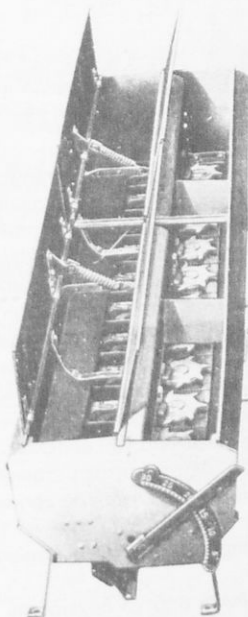


Σχ. 3.7ε.

Ἐνα τμήμα τοῦ ἐδάφους ἔχει ἀφαιρεθεῖ γιά νά φανεῖ ὁ τρόπος πού τοποθετεῖται τό λίπασμα σέ λωρίδες δεξιά καί ἀριστερά ἀπό τό σπόρο.

Στή σπαρτική χειμερινών σιτηρών, όταν ή σπορά καί ή λίπανση γίνονται ταυτόχρονα, τό δοχείο τῆς σπαρτικῆς, ὅπως ἐξηγήσαμε, εἶναι χωρισμένο κατά μήκος σέ δύο μέρη (σχ. 3.7στ), γιά νά τοποθετεῖται ὁ σπόρος καί τό λίπασμα χωριστά. Ἡ χωρητικότητα τοῦ δοχείου τοῦ λιπάσματος κυμαίνεται μεταξύ 30 καί 65 kg κάθε 30 cm πλάτους σπορᾶς τῆς μηχανῆς. Ἡ διασπορά τοῦ λιπάσματος γίνεται μέ ἀστροειδεῖς τροχοῦς πάλι (σχ.3.7ζ) οἱ ὁποῖοι περιστρέφονται στόν πυθμένα τοῦ δοχείου καί παρασύρουν τό λίπασμα στό σωλήνα μεταφορᾶς. Σ' αὐτές τίς μηχανές τό λίπασμα τοποθετεῖται στό ἴδιο αὐλάκι, πού τοποθετεῖται καί ὁ σπόρος.

Ἡ ποσότητα τοῦ λιπάσματος πού θά πέσει ρυθμίζεται μέ εἰδικό μοχλό (σχ. 3.7στ), πού αὐξομειώνει τό ἀνοιγμα τῆς θυρίδας.

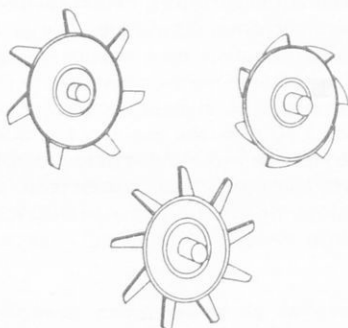


Σχ. 3.7στ.

Τό δοχείο στίς σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών, όταν γίνεται ταυτόχρονα σπορά καί λίπανση, εἶναι χωρισμένο κατά μήκος σέ δύο μέρη, δεξιᾷ τό δοχείο τοῦ λιπάσματος καί ἀριστερά τό δοχείο τοῦ σπόρου. Ὁ μοχλός μπροστά ἀπό τήν ἀριθμημένη κλίμακα ρυθμίζει τήν ποσότητα τοῦ λιπάσματος.

β) Λιπασματοδιανομείς γιά τήν ἐφαρμογή τῶν λιπασμάτων σέ ὑγρή ἢ ἀέρια μορφή.

Ὅρισμένα στερεά λιπάσματα διαλυόμενα μετατρέπονται σέ ὑγρά. Ἄλλα εἶναι ἀέρια, ἄλλα μέ πίεση ὑγροποιούνται καί χρησιμοποιοῦνται σέ ὑγρή μορφή. Τά λι-



Σχ. 3.7ζ.

Οι άστεροειδείς τροχοί χρησιμοποιούνται στίς σπартικές χειμωναίτικων σιτηρών καί γραμμικών καλλιεργειών γιά τή διασπορά του λιπάσματος.

πάσματα αυτά καλούνται ύγρά λιπάσματα καί χρησιμοποιούνται όλο καί περισσότερο, άπαιτούνται όμως γιά τήν έφαρμογή τους είδικοί λιπασματοδιανομείς. Τά λιπάσματα, πού είναι ύγρά στίς συνθήκες συνθήκες πίεσεως, τοποθετούνται κάτω δεξιά ή άριστερά από τό σπόρο ή από τά φυτά ανάλογα μέ τό άν γίνεται σπορά ή μεταφεύτευση. Άλλοτε πάλι ψεκάζονται στό φύλλωμα των καλλιεργημένων φυτών ή άναμυγνύονται στό νερό κατά τό πότισμα. Ή χρήση των λιπασμάτων μπορεί νά γίνει μέ τή βαρύτητα, μέ τήν πίεση του άέρα ή μέ άντλίες. Διαφέρουν οι περιπτώσεις πού ή λίπανση γίνεται μέ τό πότισμα. Τά μηχανήματα, πού λιπαίνουν, μετακινούνται όπως καί οι άλλοι λιπασματοδιανομείς. Ή ταχύτητά τους πρέπει νά είναι σταθερή, έκτός από τίς περιπτώσεις, πού ή κίνηση της άντλίας γίνεται από ένα τροχό, ό όποιος κινείται στην έπιφάνεια του έδάφους. Στην περίπτωση αυτή είναι φανερό ότι μέ τήν αύξομείωση της ταχύτητας μετακινήσεως του λιπασματοδιανομέα αύξομειώνεται ανάλογα καί ή ποσότητα του χρησιμοποιούμενου λιπάσματος.

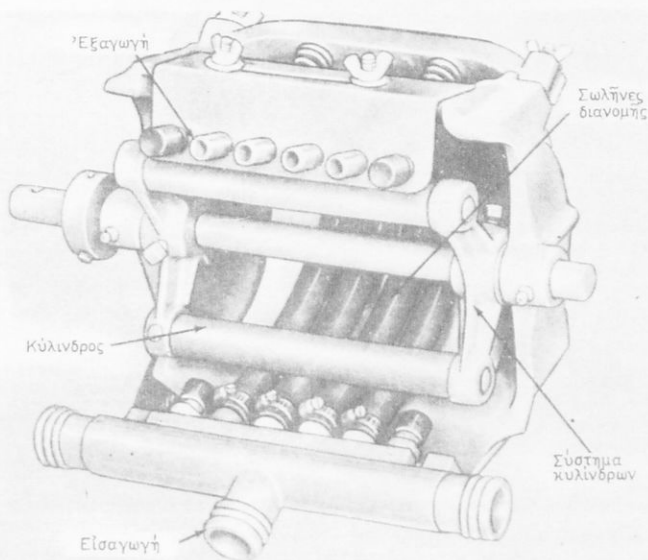
Στούς λιπασματοδιανομείς, οι όποιοι λιπαίνουν μέ τήν ενέργεια της βαρύτητας, ρυθμίζεται ή ποσότητα του λιπάσματος χρησιμοποιώντας άκροφύσια μέ διαφορετική διάμετρο.

Τά άκροφύσια τροφοδοτούνται από τό δοχείο του λιπάσματος, πού βρίσκεται ψηλότερα από αυτά μέ ένα λαστιχένιο σωλήνα, ό όποιος εισέρχεται στό δοχείο από τό επάνω μέρος καί φθάνει έως τόν πυθμένα του. Έτσι σχηματίζει ένα σιφώνιο. Τό σιφώνιο αυτό συντελεί, ώστε ή πίεση λειτουργίας του συστήματος καί ή ροή του λιπάσματος νά διατηρείται σταθερότερη από ό,τι θά ήταν, άν τό λάστιχο είχε συνδεθεί στον πυθμένα του δοχείου. Στούς λιπασματοδιανομείς, πού λειτουργούν μέ πίεση άέρα, χρησιμοποιείται ένας μικρός άεροσυμπιεστής καί ένας ρυθμιστής πίεσεως, γιά νά διατηρεί σταθερά τήν πίεση μέσα στό δοχείο, ανεξάρτητα από τή μεταβολή της θερμοκρασίας καί της ποσότητας του λιπάσματος πού υπάρχει στό δοχείο. Μέ τόν τρόπο αυτό διατηρείται συνεχώς σταθερή ή ροή του λιπάσματος.

Τούς λιπασματοδιανομείς, πού λειτουργούν μέ άντλίες, τούς διακρίνομε σ' αυ-

τούς πού διαθέτουν άντλίες με όδοντωτούς τροχούς, γραναζωτές ή έμβολοφόρες άντλίες, ή άντλίες με εύκαμπους λαστιχένιους σωλήνες (σχ. 3.7η).

Στίς γραναζωτές άντλίες ή ταχύτητα μετακινήσεως του λιπασματοδιανομέα πρέπει νά διατηρείται σταθερή γιά τήν όμοιόμορφη ροή του υγρού λιπάσματος. Άντίθετα, όταν γιά τήν έφαρμογή του υγρού λιπάσματος χρησιμοποιείται έμβολοφόρος άντλία ή άντλία με εύκαμπους σωλήνες (σχ. 3.7η), ή ροή του λιπάσματος διατηρείται σταθερή ανεξάρτητα από τήν ταχύτητα μετακινήσεως, γιατί οι άντλίες αυτές παίρνουν κίνηση από ένα τροχό, πού κινείται στήν επιφάνεια του έδάφους.



Σχ. 3.7η.

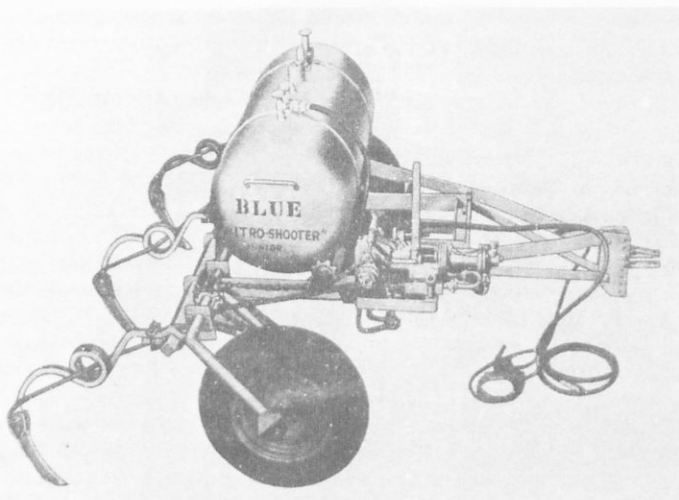
Άντλία με εύκαμπους έλαστικούς σωλήνες καί κυλινδρους γιά τήν έφαρμογή των υγρών λιπασμάτων.

Ή άνυδρη άμμωνία, πού, όπως είναι γνωστό, είναι άέρια υπό κανονική θερμοκρασία καί πίεση, μπορεί νά υγροποιηθεί υπό κανονική πίεση στους -33°C ή άν ύποστεί μεγάλη πίεση.

Οι άγρότες τήν προμηθεύονται σέ είδικά δοχεία υπό πίεση 10 έως 20 άτμόσφαιρες, όπότε είναι υγροποιημένη. Ή άμμωνία πρέπει νά τοποθετείται μέσα στό έδαφος σέ βάθος 12 έως 15 cm καί άμέσως νά σκεπάζεται. Ή έγχυση της έπιτυγχάνεται με ένα είδος καλλιεργητή (σχ. 3.7θ).

Έπάνω στόν καλλιεργητή αυτόν τοποθετείται ένα δοχείο ύψηλης πίεσεως χωρητικότητας 300 έως 400 λίτρων. Ή ποσότητα του λιπάσματος ρυθμίζεται με ένα ρυθμιστή πίεσεως παρακολουθώντας ένα μανόμετρο πού υπάρχει στήν έξοδο του

ρυθμιστή. Ἡ εἰσαγωγή τοῦ ρυθμιστῆ συνδέεται μέ τό κάτω μέρος τοῦ δοχείου καί ἡ ἐξοδός του μέ ἓνα εὐκαμπτό σωλήνα, πού τοποθετεῖται πίσω ἀπό κάθε ὕνι τοῦ καλλιεργητῆ. Οἱ σωλήνες πρέπει νά εἶναι λαστιχένιοι καί ὑψηλῆς πιέσεως, ὥστε νά μήν δημιουργεῖται πάγος καί τούς φράζει. Στό σωλήνα καί μεταξύ τοῦ δοχείου καί τοῦ ρυθμιστῆ τοποθετεῖται ἓνας διακόπτης, ὁ ὁποῖος ἀνοίγοκλείνει ἀπό τή θέση τοῦ χειριστῆ, ὥστε νά διακόπτεται ἡ ροή τοῦ λιπάσματος κατά τίς νεκρές διαδρομές. Μεγάλη προσοχή χρειάζεται κατά τή χρησιμοποίηση τῆς ἀνυδρῆς ἀμμωνίας, γιατί μπορεῖ νά προκαλέσει ἐγκαύματα ἀκόμη δέ καί τό θάνατο.



Σχ. 3.7θ.

Μηχάνημα γιά τήν ἐγχυση τῆς ἀνυδρῆς ἀμμωνίας μέσα στό ἔδαφος.

3.8 Κοπροδιανομείς.

Ὁ κοπροδιανομέας (σχ. 3.8α) χρησιμοποιεῖται γιά τή μεταφορά καί διασκόρπιση τῆς στερεῆς κοπριᾶς στό χωράφι. Μέ τόν κοπροδιανομέα ἐξοικονομεῖται χρόνος καί ἐργατικά, ἡ δέ διασκόρπιση τῆς κοπριᾶς γίνεται ὁμοιόμορφα. Σχεδόν ὅλοι οἱ κοπροδιανομείς κατασκευάζονται μέ δύο τροχοῦς. Τό πρόσθιο τμήμα τοῦ κοπροδιανομέα στηρίζεται στόν ἔλκυστήρα. Μέ τούς δίτροχους κοπροδιανομείς μπορεῖ ὁ ἀγρότης νά κινήσει πρὸς τά πίσω τόν κοπροδιανομέα πολύ πιό εὐκόλα ἀπό ὅ,τι μέ τούς τετράτροχους. Ἡ κυριότερη διαφορά μεταξύ τῶν κοπροδιανομέων εἶναι ὁ τρόπος μέ τόν ὁποῖο παίρνουν κίνηση. Ἄλλοι παίρνουν κίνηση ἀπό τό σύστημα μεταδόσεως κινήσεως τοῦ ἔλκυστήρα (P.t.O.) καί ἄλλοι ἀπό τούς τροχοῦς στηρίξεως τοῦ κοπροδιανομέα. Οἱ δεῦτεροι ὑστεροῦν γιατί σ' αὐτούς οἱ τροχοί χρειάζεται νά φέρουν τό φορτίο τοῦ κοπροδιανομέα καί ταυτόχρονα νά προσφέρουν κίνηση στό μηχανισμό τοῦ κοπροδιανομέα. Πολλές φορές ἐπίσης οἱ τροχοί γλιστροῦν στό ἔ-



Σχ. 3.8α.

Δίτροχος κοπροδιανομέας που παίρνει κίνηση από τον άξονα μεταδόσεως της κινήσεως του έλκυστήρα.

δαφος και ως έκ τούτου ύστερουν. Οι κοπροδιανομείς, που παίρνουν την κίνηση από τό σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως του έλκυστήρα, χρησιμοποιούν τούς τροχούς μόνο γιά νά στηρίξουν τό βάρος τους και φυσικά νά κινούνται. Οι διάφοροι μηχανισμοί τους παίρνουν κίνηση από τό σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως του έλκυστήρα μέ ένα τηλεσκοπικό άξονα. Έτσι ή δύναμη που χρειάζεται γιά τήν έλξη και τήν κίνηση τους, εφαρμόζεται σέ διαφορετικά σημεία του κοπροδιανομέα κι αυτό είναι πλεονέκτημα.

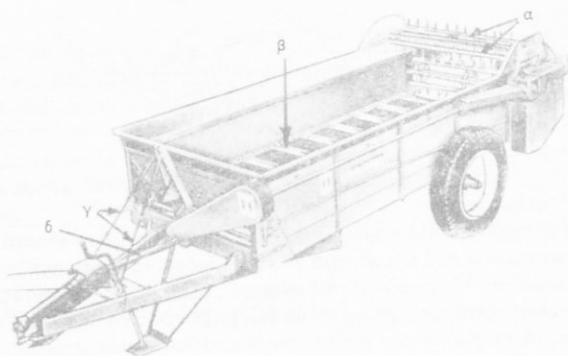
Έπί πλέον ή ποσότητα της κοπριάς, που διασκορπίζεται, δέν εξαρτάται από τήν ταχύτητα μετακινήσεως του έλκυστήρα. Μπορεί ακόμα νά διασκορπίζει τήν κοπριά χωρίς νά μετακινείται. Μέ σταθερές τίς στροφές της μηχανής, ή ποσότητα της κοπριάς που διασκορπίζεται μεταβάλλεται μέ ένα μοχλό από τή θέση του χειριστή. Η αύξομείωση αυτή έπιτυγχάνεται και μέ τήν αύξομείωση των στροφών της μηχανής, πράγμα που δέν συνιστάται, ή μέ αλλαγή των ταχυτήτων του έλκυστήρα, που συνιστάται.

Οι κοπροδιανομείς αποτελούνται από τήν πλατφόρμα, τό σύστημα μεταφοράς της κοπριάς και τό σύστημα θρυμματισμού και διασποράς της. Οι διαστάσεις της πλατφόρμας (μήκος, πλάτος και ύψος) διαφέρουν από κοπροδιανομέα σέ κοπροδιανομέα. Η χωρητικότητά τους κυμαίνεται μεταξύ 1,5 και 4 m³ ανάλογα μέ τό μέγεθος του κοπροδιανομέα. Τό ύψος της πλατφόρμας από τό έδαφος έως τό ψηλότερο σημείο της πρέπει νά είναι 1 ως 1,20 m, γιά νά διευκολύνεται ή φόρτωσή του μέ φορτωτές. Μπορεί νά είναι ξύλινη ή μεταλλική. Σχεδόν σέ όλους τούς κοπροδιανομείς τό πλάτος της πλατφόρμας είναι 2 έως 5 cm μεγαλύτερο στο πίσω μέρος, γιά νά διευκολύνεται ή εκφόρτωση της κοπριάς. Τό πρόσθιο τμήμα της πλατφόρμας είναι κλειστό, αλλά στο πίσω μέρος είναι άνοικτη και εκεί είναι τοποθετημένο τό σύστημα θρυμματισμού και διασποράς της κοπριάς.

Η μεταφορά της κοπριάς προς τά πίσω γίνεται μέ μιά ίσχυρή μεταφορική ταινία.

Ἡ μεταφορική ταινία (σχ. 3.8β) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀλυσίδες, μεταλλικὲς ράβδους, ἄξονες καὶ ἀλυσοτροχοὺς. Οἱ ἀλυσίδες τοποθετοῦνται κατὰ μῆκος τῆς πλατφόρμας (μιά δεξιά καὶ μία ἀριστερά) ἐπάνω σὲ ἀλυσοτροχοὺς, ποὺ εἶναι τοποθετημένοι δύο μπρῶς καὶ δύο πίσω. Οἱ ἀλυσοτροχοὶ στό πρόσθιο μέρος χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὸ τέντωμα τῆς ἀλυσίδας. Οἱ πίσω χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κίνηση τῆς μεταφορικής ταινίας. Κατὰ διαστήματα μεταξὺ τῶν δύο ἀλυσίδων ὑπάρχουν σιδηρογωνίες μὲ τὴν ψηλότερη πλευρά νά βλέπει πρὸς τὰ πίσω. Οἱ γωνίες αὐτὲς στερεώνονται σταθερά στὴν ἀλυσίδα σὲ εἰδικὲς θηλιές. Μὲ τὴν περιστροφή τῶν κινητηρίων ἀλυσοτροχῶν προκαλεῖται μιά ἀργή ἀλλά συνεχὴς μετακίνηση πρὸς τὰ πίσω τῶν σιδηρογωνιῶν, οἱ ὁποῖες παρασύρουν τὴν κοπριά πρὸς τὸ πίσω μέρος τῆς πλατφόρμας.

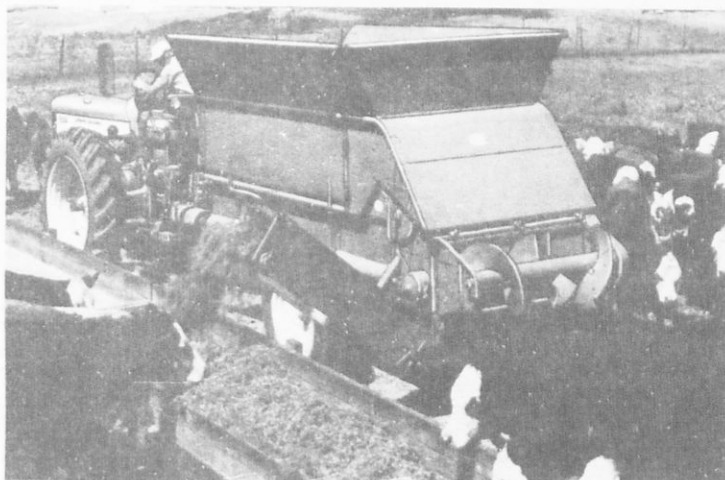
Τὸ σύστημα διασπορᾶς στό πίσω μέρος τοῦ κοπροδιανομέα ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄξονες μὲ δόντια καὶ μιά πτερωτὴ μὲ μεγάλα πτερύγια. Οἱ ἄξονες μὲ τὰ δόντια περιστρέφονται κατὰ φορά ἀντίθετη πρὸς τὴν φορά περιστροφῆς τῶν τροχῶν. Μὲ τὴν περιστροφή τους θρυμματίζουν τὴν κοπριά καὶ τὴ διασκορπίζουν. Ἡ πτερωτὴ στό πίσω μέρος βοηθᾷ στό νά διασκορπίζεται ἡ κοπριά πρὸς ὁμοιόμορφα καὶ σὲ μεγαλύτερο πλάτος.



Σχ. 3.8β.

Κοπροδιανομέας πού λειτουργεῖ μὲ τὸν ἄξονα μεταδόσεως τῆς κινήσεως τοῦ ἑλκυστήρα. α) Σύστημα διασπορᾶς μὲ δύο ἄξονες καὶ πτερωτὴ. β) Ποδιά γιὰ τὴ μετακίνηση τῆς κοπριάς. γ) Σχοινιά ἐλέγχου. δ) Τηλεσκοπικὸς ἄξονας γιὰ τὴ μετάδοση τῆς κινήσεως.

Ὁ κοπροδιανομέας χρησιμοποιεῖται καὶ γιὰ τὴ μεταφορά διαφόρων γεωργικῶν προϊόντων καὶ κυρίως τεμαχισμένου καλαμποκιοῦ γιὰ ἐνσίρρωση. Γιὰ τέτοιες μεταφορὲς τοποθετοῦνται πρόσθετα πλαῖνα, ὥστε νά αὐξηθεῖ ἡ χωρητικότητά του καὶ ἀφαιρεῖται ἡ πτερωτὴ ἀπὸ τὸ πίσω μέρος. Πολλοὶ κτηνοτρόφοι τὸν χρησιμοποιοῦν τόσο γιὰ τὴ μεταφορά ὅσο καὶ διανομὴ τῶν ἐνσιρρωμένων τροφῶν στὰ ζῶα, καθὼς καὶ τοῦ πράσινου τεμαχισμένου καλαμποκιοῦ ἢ ἄλλων ζωοτροφῶν (σχ. 3.8γ).



Σχ. 3.8γ.

Ο κοπροδιανομέας χρησιμοποιείται για τη μεταφορά καί διανομή ζωοτροφών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΓΕΩΡΓΙΚΟΙ ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1.1 Γενικά	1
1.2 Οί κινητήρες των έλκυστήρων	2
1.3 Μέρη μηχανών έσωτερικής καύσεως	5
1.4 Λειτουργία τετράχρονης μηχανής	11
1.5 Λειτουργία δίχρονης μηχανής	13
1.6 Συστήματα είσαγωγής του άέρα και έξαγωγής των καυσαερίων	16
1.7 Τό σύστημα λειτουργίας των βαλβίδων	21
1.8 Τό σύστημα παρασκευής του καυσίμου μίγματος των βενζινομηχανών	25
1.9 Τό σύστημα ψεκασμού του πετρελαίου σέ πετρελαιομηχανές	29
1.10 Τό σύστημα παραγωγής μίγματος στίς άεριομηχανές	35
1.11 Τό σύστημα λιπάνσεως των μηχανών έσωτερικής καύσεως	39
1.12 Ή λίπανση διχρόνων μηχανών	43
1.13 Τό σύστημα ψύξεως των μηχανών έσωτερικής καύσεως	43
1.14 Τό ήλεκτρικό σύστημα του έλκυστήρα	46
1.15 Τό σύστημα μεταδόσεως τής κινήσεως στό γεωργικό έλκυστήρα	54
1.16 Οί μηχανισμοί όδηγήσεως και πεδήσεως	70
1.17 Στοιχειώδης συντήρηση του γεωργικού έλκυστήρα γενικά	74
1.18 Μέτρα ασφάλειας και προϋποθέσεις καλού χειρισμού του έλκυστήρα	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

2.1 Γενικά	81
2.2 Ίστορική έπισκόπηση	81
2.3 Τύποι άρότρου	82
2.4 Ύνάροτρα	84
2.5 Άροτρα με δίσκους	120
2.6 Περιστροφικά άροτρα (φρέζες)	125
2.7 Καλλιεργητές	132
2.8 Σβάρνες	140
2.9 Κύλινδροι	160

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 Μηχανήματα σποράς, φυτεύσεως και λιπάνσεως	163
3.2 Σπαρτικές χειμωνιάτικων σιτηρών	163
3.3 Σπαρτικές άνοιξιμάτικων καλλιεργειών	176
3.4 Σπαρτικές μηχανές πατάτας	191
3.5 Σπαρτικές μηχανές λεπτών σπόρων και τεύτλων	195
3.6 Φυτευτικές μηχανές	196
3.7 Λιπασματοδιανομείς	200
3.8 Κοπροδιανομείς	208



0020658251

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

