



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία)

Ενότητα 8 : Γεωργικός ελκυστήρας –
Συστήματα οδήγησης - πέδησης
Δρ. Δημήτριος Κατέρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ

Τα συστήματα οδήγησης των γεωργικών ελκυστήρων είναι:

- των τροχοφόρων ελκυστήρων
- των ερπυστριοφόρων ελκυστήρων

Διακρίνονται επίσης τα συστήματα οδήγησης των τροχοφόρων ελκυστήρων σε:

- Μηχανικά
- Υδραυλικά

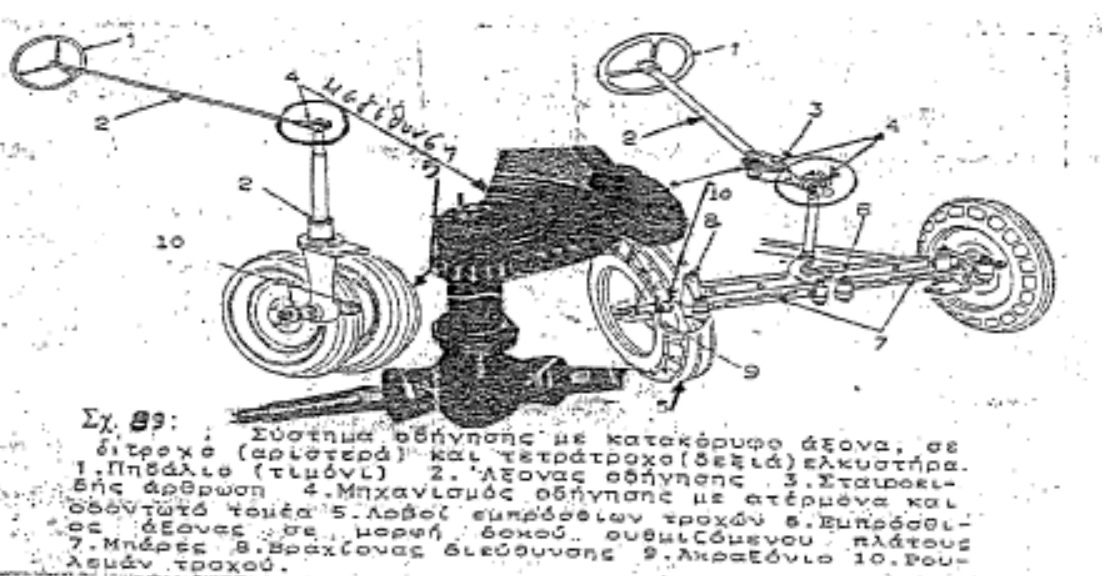
Τα μηχανικά συστήματα εφαρμόζονται συνήθως σε μικρούς τρίτροχους και μονοαξονικούς, ελκυστήρες, ενώ στους τετράτροχους και βαρέως τύπου χρησιμοποιούνται υδραυλικά συστήματα, τα οποία διευκολύνουν την οδήγηση και την ακρίβεια, πράγμα που απαιτείται κυρίως στις αμπελουργικές και δενδροκομικές καλλιέργειες προς αποφυγή ζημιών.

A. Μηχανικά συστήματα οδήγησης

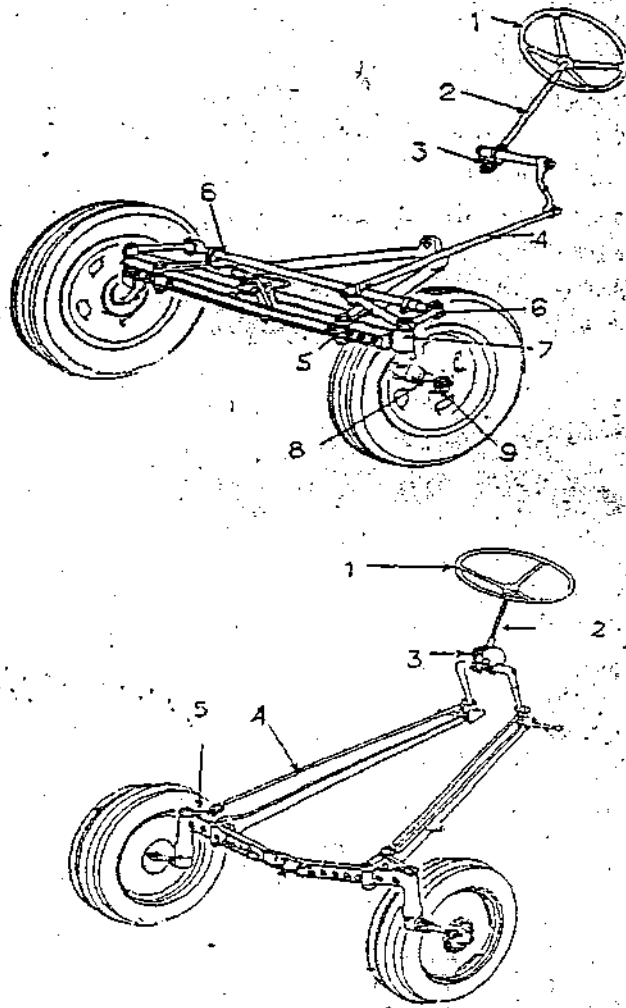
Στα συστήματα αυτά διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

1^η κατηγορία

Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται τα συστήματα εκείνα στα οποία ο άξονας οδήγησης καταλήγει σε κατακόρυφο άξονα με ατέρμονα κοχλία.



Η πρώτη κατηγορία, όπως αναφέραμε παραπάνω, χρησιμοποιείται σε τρίτροχους και τετράτροχους ελαφρούς ελκυστήρες, η δε δεύτερη κατηγορία απαντάται ΜΟΝΟ σε τετράτροχους ελκυστήρες.



Σχ 90: Συστήματα οδήγησης τετράτροχων ελκυστήρων. Ανω με ατέρμονα και οδοντωτό περικύκλιο. Κάτω, με πηνίον και τομείς γραναζιών γωνιακής μετάδοσης.
 1. Πηδάλιο 2. Άξονας οδήγησης 3. Μηχανισμός οδήγησης
 4. Διωστήρας 5. Βραχίονας διεύθυνσης 6. Μπάρα 7. Πείρος 8. Ακραξόνιο 9. Ρουλεμάν τροχού.

Το τιμόνι ή πηδάλιο κινείται περιστροφικά. Η κίνηση αυτή στο μοχλικό σύστημα οδήγησης (2^η κατηγορία) θα πρέπει να μετατραπεί σε παλινδρομική κίνησή των μοχλών προς τούτο χρησιμοποιούνται διάφοροι μηχανισμοί οδήγησης. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι:

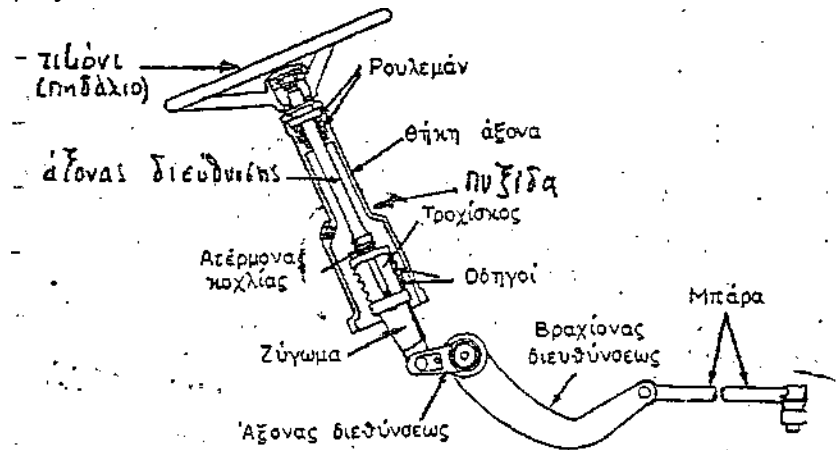
- ο ατέρμονας
- το αυλακωτό περικύκλιο
- το έκκεντρο και ο μοχλός
- το πηνίον
- γραναζωτοί τομείς γωνιακής μετάδοσης

Ο μηχανισμός οδήγησης που προστατεύεται σε κλειστό μεταλλικό περίβλημα (πυξίδα) λιπαίνεται με λάδι, ενώ τα άλλα μέρη του συστήματος οδήγησης π.χ. αρθρωτοί σύνδεσμοι μέσω ειδικών εξαρτημάτων (γρασαδόροι) λιπαίνονται με γράσο.

Γενικά στους γεωργικούς ελκυστήρες τα συστήματα οδήγησης είτε μηχανικά είναι αυτά είτε υδραυλικά, επενεργούν στους πρόσθιους τροχούς. Υπάρχουν όμως σήμερα και γεωργικοί

διαξονικοί ελκυστήρες, οι οποίοι φέρουν σύστημα διεύθυνσης και στους πίσω τροχούς (τετραδιεύθυνση).

Επίσης ορισμένα άλλα γεωργικά μηχανήματα, όπως είναι οι βαμβακοσυλλεκτικές και θεριζοαλωνιστικές μηχανές που το σύστημα οδήγησης επενεργεί μόνον στους πίσω τροχούς. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα μηχανικό σύστημα οδήγησης με τα μέρη αυτού και τον τρόπο λειτουργίας του.

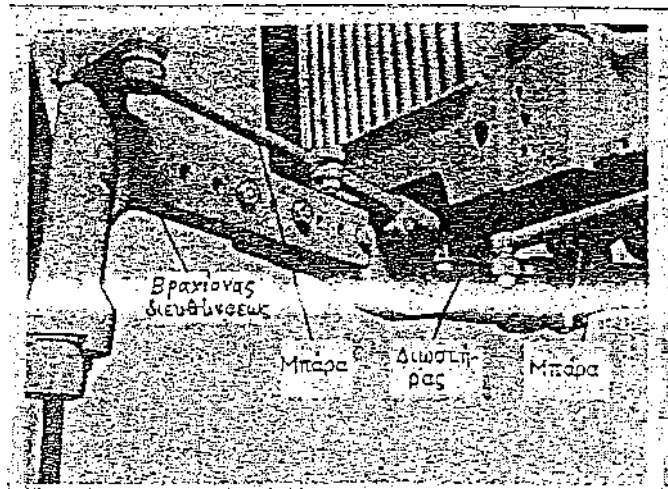


Τα κύρια μέρη του μηχανικού συστήματος διεύθυνσεως ενός τετράτροχου ελκυστήρα.

Στο σύστημα αυτό το πηδάλιο ή τιμόνι συνδέεται με το άκρο ενός άξονα (βλ. παραπάνω σχήμα) το άλλο άκρο του καταλήγει σε ειδικό μεταλλικό περίβλημα (θήκη) την πυξίδα οδήγησης, όπου εμπλέκονται μόνιμα δύο ειδικά γρανάζια, ο ατέρμονας κοχλίας με ένα κυκλικό οδοντωτό τομέα ή με τροχίσκο. Ο ατέρμονας κοχλίας αποτελεί το άλλο άκρο του άξονα του πηδαλίου, ενώ ο τροχίσκος ή ο κυκλικός οδοντωτός τομέας συνδέεται μόνιμα με τον άξονα διεύθυνσης οι κινήσεις του, οποίου επενεργούν και κινούν ανάλογα τον βραχίονα διεύθυνσης ο οποίος επενεργεί στη μπάρα μετακινώντας αυτή δεξιά- αριστερά. Η μπάρα συνδέεται με τους εμπρόσθιους τροχούς τους οποίους στρίβουν δεξιά- αριστερά. Ο άξονας διεύθυνσης διέρχεται μέσω ενός μεταλλικού σωλήνα ο οποίος τον προστατεύει. Η στήριξη του άξονα αυτού τόσο στην κορυφή του σωλήνα (θήκης) προστασίας του όσο και εντός της πυξίδας πραγματοποιείται με ένσφαιρους τριβείς (ρουλεμάν). Τα ρουλεμάν και τα εντός της πυξίδας γρανάζια λιπαίνονται με ειδικά λιπαντικά έλαια.

Λειτουργία του οργανικού συστήματος οδήγησης

Όταν το πηδάλιο στρέφεται προς μία κατεύθυνση, προς την ίδια κατεύθυνση στρέφεται και ο άξονας διεύθυνσης άρα και ο ατέρμονας που ευρίσκεται στο κάτω άκρο του. Με τη μόνιμη εμπλοκή του ατέρμονα κοχλίας με τον οδοντωτό τομέα ή τον τροχίσκο, το στρίψιμο του κοχλίας μεταφράζεται σε κίνηση του βραχίονα οδήγησης, και από το βραχίονα η κίνηση είτε με μπάρες (μεταλλικές ράβδοι) μεταφέρεται στους βραχίονες του στρίβουν τα ακραξόνια είτε με μία μπάρα μεταφέρεται σε διωστήρα, από τον οποίο μεταφέρεται σε άλλες μπάρες και από εκεί στους βραχίονες που στρίβουν τα ακραξόνια (βλ. παρακάτω σχήμα).



Ο βραχίονας του ακραζονίου, η μπάρα και ο διωστήρας.

B. Υδραυλικά συστήματα οδήγησης

Στα συστήματα αυτά διακρίνουμε επίσης δύο κατηγορίες:

- 1^η κατηγορία: υδραυλικό σύστημα με μηχανική σύνδεση
- 2^η κατηγορία: αμιγώς υδραυλικό σύστημα

Και οι δύο κατηγορίες των υδραυλικών συστημάτων οδήγησης προσφέρουν το πλεονέκτημα της καταβολής από μέρος του χειριστή' τόσης δύναμης, όσης απαιτείται μόνον για την περιστροφή του πηδαλίου (τιμονιού). Από το σημείο αυτό και μετά το ρόλο του στριψίματος των τροχών αναλαμβάνει ειδική βαλβίδα, η οποία ενεργοποιείται με το στρίψιμο του πηδαλίου.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

Είδη συστημάτων πέδησης γεωργικών ελκυστήρων

Κατά κανόνα οι μηχανισμοί πέδησης στους γεωργικούς ελκυστήρες ενεργούν στους πίσω τροχούς, αν και τελευταία έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται από ορισμένους κατασκευαστές και στους εμπρόσθιους τροχούς, κυρίως σε τετρακίνητους ελκυστήρες.

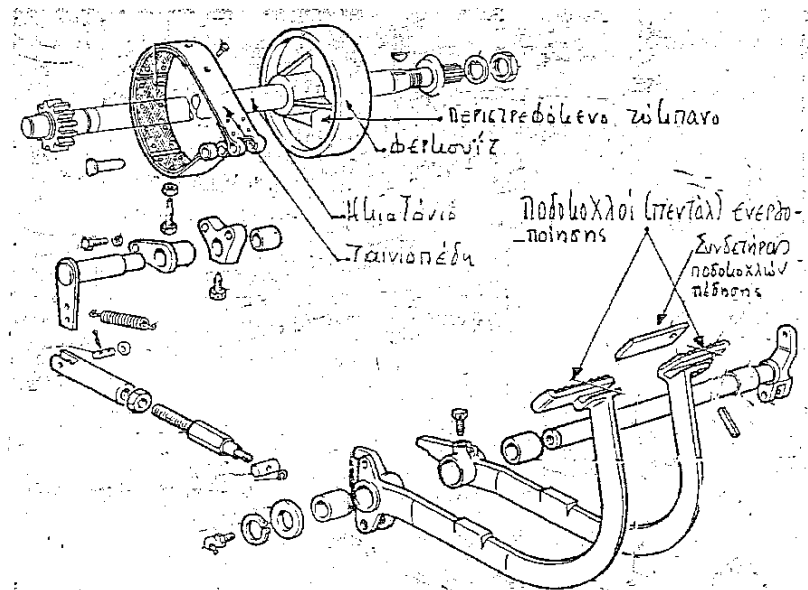
Τα φρένα τοποθετούνται κατά κανόνα μεταξύ διαφορικού και τελικής μετάδοσης της κίνησης. Σε κάθε τροχό του ελκυστήρα υπάρχει και μία πέδη, η οποία ενεργοποιείται με την πίεση ξεχωριστού ποδομοχλού για κάθε τροχό. Έτσι γίνεται δυνατή η πέδηση του κάθε τροχού ανεξάρτητα από τον άλλο. Τούτο είναι απαραίτητη προϋπόθεση, γι' αυτή την ευελιξία του ελκυστήρα που απαιτείται για τις διάφορες γεωργικές εργασίες. Το φρενάρισμα κάθε τροχού ξεχωριστά ενώ είναι απαραίτητο στον αγρό, είναι πολύ επικίνδυνο για την κίνηση του ελκυστήρα σε δημόσιους δρόμους, όπου η ενεργοποίηση του ενός μόνο φρένου εγκυμονεί τον κίνδυνο ανατροπής του ελκυστήρα. Για το λόγο αυτό οι δύο ποδομοχλοί συνδέονται μεταξύ τους με ειδικό μηχανισμό (σύρτη) ώστε να πιέζονται και οι δύο μαζί σαν ένα σώμα και να φρενάρουν συγχρόνως και οι δύο τροχοί. Η σύνδεση των ποδομοχλών πρέπει να αποτελεί μέριμνα του χειριστή, όταν ο ελκυστήρας εξέρχεται από τον αγρό στο δημόσιο δρόμο.

Τα είδη των συστημάτων πέδησης των γεωργικών ελκυστήρων είναι συνήθως τρία:

- με ταινιοπέδες
- με σιαγόνες και ταμπούρα
- με δίσκους και δισκόπλακες

Ταινιοπέδες

Είναι σύστημα πέδησης το οποίο σήμερα το συναντάμε μόνο σε παλαιότερους τύπους γεωργικών ελκυστήρων.

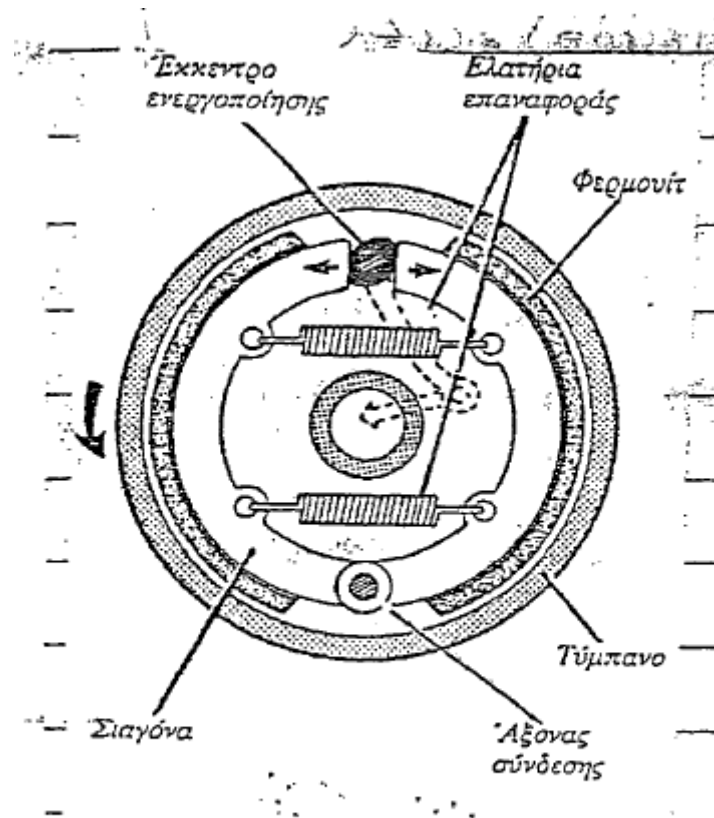


Σχήμα 93: Ταινιοπέδη

Δεν έχει την αποτελεσματικότητα των σύγχρονων συστημάτων πέδησης. Οι ταινιοπέδες αποτελούνται από επιμήκη χαλύβδινη ταινία η οποία προσαρμόζεται, περιβάλλοντας εξωτερικά ένα μεταλλικό τύμπανο το οποίο περιστρέφεται με τον κινητήριο άξονα. Η παραπάνω ταινία φέρει εσωτερικά αντιτριβικό υλικό. Με την πίεση των ποδομοχλίων των φρένων (πεντάλ) η ταινιοπέδη σφίγγει το τύμπανο ακινητοποιώντας τον τροχό του ελκυστήρα (ή τους τροχούς)

Πέδες με σιαγόνες (ταμπούρα)

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται αναλυτικά το σύστημα πέδησης με σιαγόνες. Στο σύστημα αυτό μια κυκλική μεταλλική επιφάνεια η οποία περιστρέφεται και ονομάζεται «τύμπανο», παρασύρει στην περιστροφή του και τον τροχό του ελκυστήρα με τον οποίο συνδέεται σταθερά και αποτελεί μ' αυτόν ένα σώμα. Στο εσωτερικό της περιφέρειας του τυμπάνου και εκ διαμέτρου αντίθετα υπάρχουν δύο σχεδόν ημικυκλικές επιφάνειες, οι «σιαγόνες», οι οποίες στερεώνονται σε ένα δίσκο ο οποίος με τη σειρά είναι σταθερά συνδεδεμένος σε ακίνητο άξονα του τροχού.

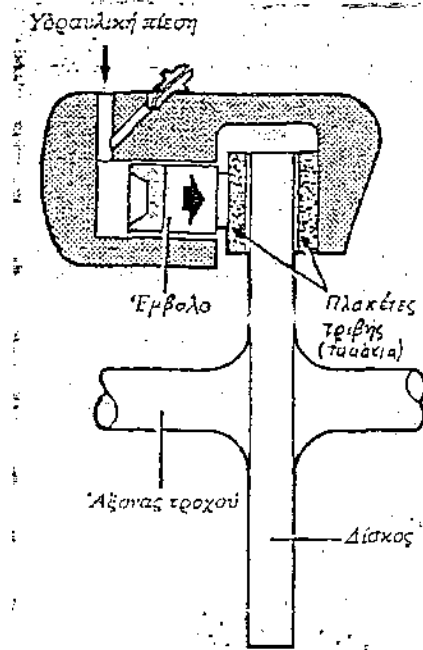


Σχ. 94: Πέδη με σιαγόνες

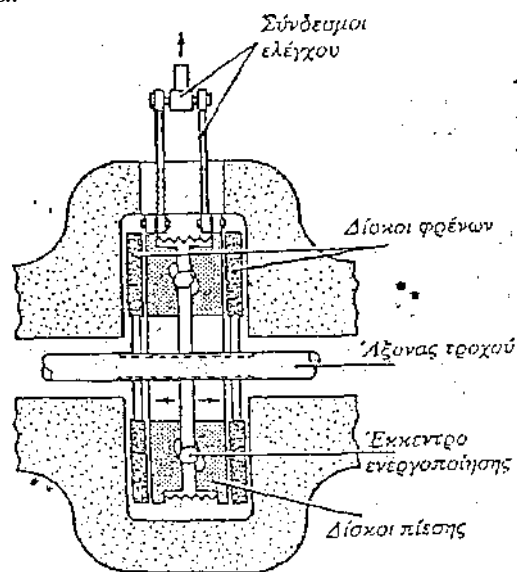
Οι σιαγόνες φέρουν στην εξωτερική τους επιφάνεια υλικό τριβής που ονομάζεται όπως και αλλού, έχει αναφερθεί «φερμουίτ» και συνδέονται μεταξύ τους σε ένα σημείο με τον «άξονα σύνδεσης». Στο εκ διαμέτρου αντίθετο τούτου σημείο υπάρχει μηχανισμός μηχανικός, το «έκκεντρο ενεργοποίησης» ή υδραυλικός, ο οποίος ενεργοποιείται με την πίεση των ποδομοχλών πέδησης (πεντάλ φρένων) ανοίγοντας τις σιαγόνες και φέροντας τις με ισχυρή πίεση, σε στενή επαφή με το περιστρεφόμενο τύμπανο εσωτερικά, ακινητοποιώντας το, με συνέπεια και την ακινητοποίηση του συνδεδεμένου με το τύμπανο τροχού και τελικά την ακινητοποίηση του μηχανήματος (ελκυστήρα). Τα φρένα του τύπου αυτού είναι πιο ανθεκτικά στη χρήση από το σύστημα με δίσκους (που θα εξετάσουμε στη συνέχεια), κάνουν επίσης την οδήγηση του ελκυστήρα πιο εύκολη. Έχουν όμως το μειονέκτημα της δύσκολης αποβολής της θερμοκρασίας τριβής, σε σχέση με το σύστημα των δίσκων, επειδή λειτουργούν σε κλειστό χώρο, στο χώρο του τυμπάνου. Το γεγονός τούτο έχει σαν αποτέλεσμα όταν χρησιμοποιούνται συχνά να χάνουν μεγάλο μέρος της ικανότητας πέδησης. Η επαναφορά των σιαγόνων γίνεται με τα ελατήρια επαναφοράς.

Πέδες με δίσκους (Δισκόφρενα)

Αποτελούν σήμερα το πλέον σύγχρονο σύστημα πέδησης λόγω της μεγαλύτερης αποτελεσματικότητάς του. Με το χρόνο εκτοπίζει το προηγούμενο σύστημα ταμπούρου-σιαγόνων και το βλέπουμε σήμερα κυρίως σε ακριβούς γεωργικούς ελκυστήρες μεγάλης ισχύος και βάρους.



Όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα ένας δίσκος ή περισσότεροι συνδέονται σταθερά με τον άξονα του τροχού περιστρεφόμενος μαζί του σαν ένα σώμα. Ο δίσκος περιβάλλεται εκατέρωθεν από ειδικό υλικό τριβής υπό μορφή πλακιδίων, γνωστά σαν «τακάκια», τα οποία ενεργοποιούνται από εμβολίσκο πιεζόμενο από το υδραυλικό σύστημα πέδησης, όταν ο χειριστής του ελκυστήρα πιέσει τους ποδομοχλούς πέδησης. Τα τακάκια πιέζουν και σφίγγουν το δίσκο και από τις δύο επιφάνειες του ακινητοποιώντας τον με αποτέλεσμα την ακινητοποίηση του μηχανήματος. Η επαναφορά τους δε στην αρχική τους θέση γίνεται με την παύση της πίεσης των πεντάλ πέδησης. Τα τακάκια και ο μηχανισμός του εμβολίσκου που τα πιέζει είναι σταθερά πακτωμένα σε ακίνητη κυκλική επιφάνεια επί του άξονα του τροχού. Ο τύπος του ενός δίσκου εφαρμόζεται συνήθως σε ελαφρούς ελκυστήρες μικρής ισχύος. Σε βαριά μηχανήματα μεγάλης ισχύος εφαρμόζεται ο τύπος με δύο δίσκους, οι οποίοι ακινητοποιούν πολύ καλύτερα το όχημα.



Σε πιο σύγχρονους γεωργικούς ελκυστήρες οι δίσκοι περιστρέφονται εντός λουτρού ελαίου και τοποθετούνται πλησίον του διαφορικού, επενεργώντας στα ημιαξόνια των τροχών. Τα φρένα αυτού του τύπου είναι πιο αποτελεσματικά λόγω ψύξεως του υλικού τριβής από το λάδι. Επίσης διάφορα μικρούλικά του περιβάλλοντος, όπως σκόνη, κλπ. Παραμένουν εντός του λαδιού και ως εκ τούτου δεν φθείρουν τους δίσκους.

Χειρόφρενο

Είναι μοχλός ο οποίος ενεργοποιείται με το χέρι του χειριστή. Σκοπός του είναι η ακινητοποίηση του ελκυστήρα όταν είναι σταθμευμένος. Ο χειρομοχλός αυτός ενεργεί στους ποδομοχλούς πέδησης, και κατ' επέκταση στο σύστημα πέδησης του ελκυστήρα.

Σημείωμα Αναφοράς

Δημήτριος Κατέρης, (2015). Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία).
ΤΕΙ Ηπείρου. Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG106/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης