



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία)

Ενότητα 6 : Γεωργικός ελκυστήρας –  
Τύποι γεωργικών ελκυστήρων

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



## ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Οι γεωργικοί ελκυστήρες κατατάσσονται κατά δύο τρόπους:

α. ανάλογα με το είδος των μέσων προώθησης σε Τροχοφόρους και ερπυστριοφόρους

β. ανάλογα με την εργασία σε καλλιέργειες

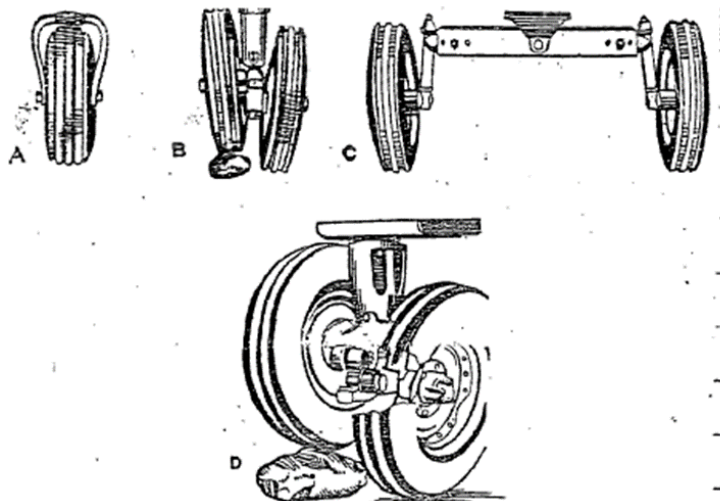
- σε γενικής χρήσεως
- γραμμικών καλλιεργειών,
- σπορώνων και λαχανόκηπων,
- βαρέων γεωργικών εργασιών

### Τροχοφόροι

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται ελκυστήρες με ένα, δύο, τρεις ή τέσσερις τροχούς ισχύος 2-120HP.

Με ένα ή δύο τροχούς λέγονται «μονοαξονικοί» και οδηγούνται με χειρολαβές (όχι τιμόνι) επάνω στις οποίες υπάρχουν πολλά χειριστήρια. Η ισχύς τους είναι μέχρι 10HP περίπου και εκτελούν ελαφρές γεωργικές εργασίες. Δέχονται μικρά σκαπτικά περιστροφικά, σκαλιστήρια, μικρούς αυλακωτήρες για διάνοιξη αυλάκων και χορτοκοπτικά μηχανήματα παλινδρομικά συνήθως, μικρές σβάρνες, ψεκαστικά μηχανήματα, άροτρα μονόϋνα, άροτρα αμπελώνων και άλλα παρελκόμενα.

Ο χειριστής των μονοαξονικών ελκυστήρων συνήθως οδηγεί αυτά περπατώντας όπισθεν τους. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που έχει διαμορφωθεί ειδικό κάθισμα, αποφευγόμενου του περπατήματος. Οι κινητήρες των μονοαξονικών ελκυστήρων είναι κατά κανόνα μονοκύλινδροι αερόψυκτοι, βενζινοκίνητοι δίχρονοι ή τετράχρονοι. Είναι φθηνά μηχανήματα, κατάλληλα για πολλές γεωργικές εργασίες, περιορίζοντας τα εργατικά χέρια. Ως εκ τούτου έχουν μεγάλη διάδοση.



Πρόσθιοι τροχοί ελκυστήρων γραμμικών καλλιεργειών

Με τρεις τροχούς είναι ελκυστήρες με ένα πρόσθιο τροχό ή δύο πρόσθιους τροχούς σε μικρή μεταξύ τους απόσταση. Είναι κατάλληλοι για πλήθος γεωργικών εργασιών και κυρίως για τις περιποιήσεις των φυτών μετά το φύτευμά τους. Οι κινητήρες τους στην έλξη έχουν ισχύ 20-50 HP συνήθως τετράχρονοι κατά κανόνα τετρακύλινδροι πετρελαιοκινητήρες. Έχουν το μειονέκτημα της εύκολης ανατροπής σε αδέξιους χειρισμούς.

Με τέσσερις τροχούς είναι οι «γενικής χρήσης» διαξονικοί γεωργικοί ελκυστήρες ισχύος 20-150HP κατάλληλοι για όλες τις γεωργικές εργασίες. Το πλάτος των τροχών τους είναι συνήθως μεταβαλλόμενο, πράγμα που συμβάλλει κάπως στη γενική δυσκολία που παρουσιάζουν οι ελκυστήρες αυτοί τόσο στην περιποίηση φυτών γραμμικών καλλιεργειών όσο και χαμηλής κόμης δέντρων οπωρώνων.

Οι κινητήρες των ελκυστήρων αυτών είναι κατά κανόνα τετράχρονοι τετρακύλινδροι πετρελαίου, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις βενζινοκινητήρων.

### Ερπυστριοφόροι

Στους ελκυστήρες αυτούς τα προωθητικά μέσα είναι οι ερπύστριες. Δεν είναι ευρείας διάδοσης στη γεωργία μηχανήματα, έχουν όμως αρκετά πλεονεκτήματα όπως είναι:

- η σε μικρότερο βαθμό συμπίεση του εδάφους λόγω μεγάλης επιφάνειας επαφής
- λόγω χαμηλού κέντρου βάρους παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα η καλύτερη πρόσφυση λόγω μικρότερης ολίσθησης
- η καλή απόδοση σε ανώμαλα, λασπώδη, τυρφώδη και χορταριασμένα χωράφια καθώς και σελοφώδεις περιοχές
- η καλλιέργεια επικλινών εκτάσεων
- η καταλληλόλητά τους για εκχερσώσεις, ισοπεδώσεις και διάνοιξη διωρύγων για άρδευση καλλιεργειών
- η ικανότητά τους για βαθιά οργώματα σε βαριά εδάφη τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση κατά την έλξη.

Οι κινητήρες των ελκυστήρων αυτών είναι ισχύος 15-100 ίππων (HP).

Τα μειονεκτήματά τους είναι τα εξής:

- αυξημένη μέχρι και 20% κατανάλωση καυσίμων σε σχέση με τους τροχοφόρους
- αυξημένο κόστος αγοράς και συντήρησης
- ακριβά ανταλλακτικά για τις ερπύστριες
- τακτική ανανέωση των ερπυστριών
- ακατάλληλοι για μετακίνησή τους σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους λόγω φθορών

### Ανάλογα με την εργασία

#### Γενικής χρήσης

Είναι ελκυστήρες κατάλληλοι για όλες τις γεωργικές εργασίες, συνήθως τετράτροχοι μέσης ισχύος. Οι σύγχρονοι έχουν τέλεια συστήματα μετάδοσης της κίνησης μεγάλο αριθμό σχέσεων του κιβωτίου ταχυτήτων (πολλές ταχύτητες δηλαδή) με αποτέλεσμα να κινούνται γρήγορα, και

να υπερνικούν μεγάλες αντιστάσεις και φορτία. Οι κινητήρες τους είναι συνήθως Diegel.

#### Γραμμικών καλλιεργειών

Είναι ελκυστήρες τρίτροχοι, όπως προαναφέραμε γι' αυτούς, που κινούνται πιο εύκολα στις εργασίες των γραμμικών καλλιεργειών χωρίς να προξενούν ζημιές. Υπάρχουν περιπτώσεις που ρυθμίζεται το πλάτος των τροχών ανάλογα με τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών. Η ρύθμιση της απόστασης των εμπρόσθιων τροχών σε πολλούς εξ' αυτών γίνεται υδραυλικά με κατάλληλο χειριστήριο. Έχουν ισχύ μεταξύ 25 και 50 ίππων συνήθως χωρίς να αποκλείονται μεγαλύτεροι ή μικρότεροι. Είναι κατάλληλοι ακόμα για ψεκασμούς οπωρώνων (κυρίως οι μικρότερης ισχύος). Είναι κατηγορία ευέλικτων «ελκυστήρων που δέχονται πλήθος παρελκόμενων γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων.

#### Οπωρώνων

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τροχοφόροι ή και ερπυστριοφόροι ελκυστήρες μικρής έως μέσης ισχύος. Στους οπωρώνες πρέπει συστηματικά να . αποφεύγεται η υπερβολική συμπίεση του εδάφους. Έχουν χαμηλό ύψος ώστε να κυκλοφορούν άνετα κάτω από τις ποδιές των δέντρων χωρίς να προξενούν ζημιές στα χαμηλότερα κλαδιά των δέντρων καθώς επίσης και μεγάλο πλάτος προς αποφυγή της υπερβολικής συμπίεσης του εδάφους των οπωρώνων. Η ισχύς των κινητήρων τους κυμαίνεται μεταξύ 15-40HP για τους τροχοφόρους και περίπου 20HP για τους ερπυστριοφόρους.

#### Ελκυστήρες λαχανόκηπων

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία τύπων ελκυστήρων της κατηγορίας αυτής. Είναι μικρής ισχύος 2-10 HP μονοαξονικοί και κατά κανόνα χειροδηγούμενοι. Βενζινοκίνητοι ή πετρέλαιο κινητοί και συνήθως με κινητήρες μονοκύλινδρους τετράχρονους ή δίχρονους αερόψυκτους. Προορίζονται για ελαφρές εργασίες, σχετικές με την περιποίηση των φυτών μετά το φύτευμά τους.

#### Βαρέων γεωργικών εργασιών

Η ισχύς των ελκυστήρων αυτών ανέρχεται άνω των 80HP. Είναι τροχοφόροι και ερπυστριοφόροι. Χρησιμοποιούνται σε υπεδάφια οργώματα, ισοπεδώσεις, μεταφορές χωμάτων προερχόμενων από εκχωματώσεις γαιών, εκχερσώσεις, διάνοιξη διωρύγων άρδευσης, κατασκευή αναχωμάτων και άλλες βαριές εργασίες. Δεν τους χρησιμοποιούμε σε μικρές ή μέσες εκτάσεις από απόψεως μεγέθους γιατί είναι αντικοινομικοί.

#### Ταχύτητα κίνησης ελκυστήρα

Η επιτρεπόμενη από τον Κ.Ο.Κ. μέγιστη ταχύτητα κίνησης των γεωργικών ελκυστήρων είναι τα 40km/h. Οι σύγχρονοι γεωργικοί ελκυστήρες αναπτύσσουν ταχύτητες μέχρι και 1 km/h ανάλογα - με τη φύση και τις ιδιαιτερότητες των γεωργικών εργασιών η ποιότητα και η απόδοση των οποίων, εξαρτάται από την ταχύτητα, π.χ. το καλό όργωμα γίνεται με ταχύτητα κίνησης περίπου 8km/h με τα κατάλληλα βέβαια άροτρα.

Η ταχύτητα αυτή προσφέρει μειωμένο χρόνο οργώματος και μείωση καυσίμων μέχρι και 25%. Οι ψεκασμοί, η συγκομιδή και τα σκαλίσματα έχουν καλύτερη απόδοση με ταχύτητα κίνησης του ελκυστήρα κυμαίνεται μεταξύ 6-8 km/h. Οι παραπάνω ταχύτητες ενδείκνυνται κυρίως σε

ελκυστήρες μικρός έως μεσαίας ισχύος. Υπάρχουν όμως και εξαιρέσεις ταχυτήτων όπως είναι οι ταχύτητες μεταξύ 4,5-6,0 km/h καθώς επίσης και ταχύτητα 10 km/h. Όμως με την αύξηση της ταχύτητας κίνησης ελαττώνεται η ολίσθηση και ως εκ τούτου αυξάνεται η ισχύς στην έλξη. Η αύξηση της ταχύτητας από 4 στα 5 km/h συνεπάγεται αύξηση της ισχύος στην έλξη της τάξεως του 10% περίπου. Μεγάλες ταχύτητες συνεπάγονται κραδασμούς και αύξηση των τριβών με αποτέλεσμα τις πρόωρες φθορές, μηχανισμού μετάδοσης της κίνησης, ελαστικών, παρελκομένων μηχανημάτων κλπ., αυξημένη κατανάλωση καυσίμων και λιπαντικών.

### Βασικά μέρη ελκυστικά

Όλοι οι ελκυστήρες αποτελούνται από τα ίδια βασικά μέρη που είναι τα εξής:

- A- κινητήρας
- B- σύστημα μετάδοσης της ισχύος (κίνησης)
- Γ-σύστημα διεύθυνσης
- Δ-σύστημα ακινητοποίησης (φρένων)
- E- πλαίσιο (κορμός ή σασί)

### Κινητήρας

Σήμερα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά κινητήρες εσωτερικής καύσης οι οποίοι κατά κανόνα είναι τετράχρονοι πετρελαιοκίνητοι.

Οι κινητήρες αυτοί μετατρέπουν τη χημική ενέργεια των καυσίμων σε κινητική ενέργεια και θερμική η οποία αποβάλλεται στο περιβάλλον. Η αποδιδόμενη από τους κινητήρες πραγματική χρησιμοποιούμενη ισχύς εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως "είναι ο τύπος του κινητήρα (Diesel- βενζίνας), η ποιότητα των υλικών κατασκευής του και οι εφαρμογές των τμημάτων τους καθώς επίσης και οι ιδιαιτερότητες των κατασκευαστών όσον αφορά την εκμετάλλευση της σύγχρονης τεχνολογίας και σχεδιασμών.

### Σύστημα μετάδοσης της ισχύος

Η ισχύς του κινητήρα του γεωργικού ελκυστήρα είναι απαραίτητη για τη λειτουργία και κίνηση όλων των παρελκόμενων μηχανημάτων (άροτρα, σπαρτικές, χορτοκοπτικά, κλπ.). Η ισχύς αυτή μεταφέρεται στα παρελκόμενα ήτοι μέσω της έλξης (άροτρα πχ) ή μέσω του άξονα μετάδοσης της κίνησης σε παρελκόμενα (P.T.O.) (π.χ. χορτοδετική μηχανή).

Το σύστημα μετάδοσης της ισχύος (κίνησης) επιτρέπει την έναρξη ή τη διακοπή της μετάδοσης της κίνησης στους τροχούς του ελκυστήρα κατά βούληση του χειριστή, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα. Επιτρέπει επίσης τη μεταβολή της ταχύτητας κίνησης του -ελκυστήρα, ή την αντιμετώπιση φορτίων και αντιστάσεων, μέσω του μηχανισμού του κιβωτίου ταχυτήτων, επιτρέπει ακόμα τη δυνατότητα πραγματοποίησης στροφών του γεωργικού ελκυστήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της ισχύος περιλαμβάνει τα εξής επιμέρους συστήματα:

- α. συμπλέκτη
- β. κιβώτιο ταχυτήτων
- γ. το διαφορικό
- δ. κιβώτια ή μηχανισμούς τελικών μεταδόσεων
- ε. μέσα προώθησης

Περιλαμβάνει επίσης και βοηθητικούς μηχανισμούς όπως είναι

- ο άξονας μετάδοσης της κίνησης (P.T.O)
- η τροχαλία
- το υδραυλικό σύστημα του ελκυστήρα

#### Γενικά περί εκλογής γεωργικού ελκυστήρα

Η εκλογή γεωργικού ελκυστήρα από μία αγροτική εκμετάλλευση δεν, είναι εύκολη υπόθεση, γιατί πρόκειται για αγορά υψηλού κόστους. Για το λόγο αυτό προκειμένου να αγοραστεί ο γεωργικός ελκυστήρας, απαιτείται ειδική μελέτη, η οποία θα λάβει υπόψη λεπτομερώς και σχολαστικά πολλούς παράγοντες και παραμέτρους. Επί του παρόντος χονδρικά και γενικά θα αναφερθούμε σε μερικούς βασικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την παραπάνω αγορά, όπως είναι οι εξής:

- α. η τοπογραφία της εκμετάλλευσης και το μέγεθος αυτής
- β. η διασπορά των αγροτεμαχίων και το μέγεθος αυτών
- γ. η μηχανική σύσταση και η δομή του εδάφους
- δ. η συνάφεια του εδάφους με τα γεωργικά εργαλεία και η συνοχή του
- ε. ο βαθμός απασχόλησης του ελκυστήρα στη διάρκεια του έτους

Γενικά για την εξυπηρέτηση ενός αγροκτήματος ο ελκυστήρας θα πρέπει να είναι μέσης ισχύος γενικής χρήσης ή γραμμικών καλλιεργειών ανάλογα βέβαια και με το είδος των καλλιεργειών. Αν πρόκειται για κτηνοτροφική εκμετάλλευση, ο ελκυστήρας αυτός είναι επίσης κατάλληλος. Η ισχύς του στην έλξη ενός τέτοιου μηχανισμού θα πρέπει να είναι 20-30HP. Επίσης για τις καλλιέργειες σιτηρών ο παραπάνω ελκυστήρας και πάλι ενδείκνυται.

Διασκορπισμένες μικρές εκτάσεις το κατάλληλο μέγεθος γεωργικού ελκυστήρα από άποψη ισχύος στην έλξη θεωρείται εκείνο των 15-30HP.

Αντίθετα για μεγάλες εκτάσεις σιτηρών απαιτούνται μεγάλου μεγέθους ελκυστήρες ισχύος άνω των 50HP στην έλξη, οι οποίοι είναι κατάλληλοι και για βαριές γεωργικές εργασίες.

Το κόστος εργασίας ανά μονάδα ισχύος ενός μεγάλου γεωργικού ελκυστήρα είναι μικρότερο απ' ότι στους ελκυστήρες μέσης ισχύος και ως εκ τούτου οι μεγάλοι ελκυστήρες με την προϋπόθεση του μεγάλου χρόνου εργασίας είναι οικονομικότεροι εκείνων του μέσου μεγέθους (ισχύος).

Παρακάτω δίνεται πίνακας που απεικονίζει με αρκετή ακρίβεια την απαιτούμενη ισχύ για διάφορες γεωργικές εργασίες. Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας "ότι η απαιτούμενη για τις διάφορες γεωργικές εργασίες ισχύς, σχεδόν διπλασιάζεται ή αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της ταχύτητας κίνησης του ελκυστήρα.

Ο αριθμός των απαιτούμενων ελκυστήρων είναι συνάρτηση του μεγέθους της εκμετάλλευσης του αν η καλλιέργεια είναι εντατική ή εκτατική και της οικονομικής επιφάνειας του παραγωγού.

# 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