



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία)

Ενότητα 4 : Γεωργικός ελκυστήρας –
Σύστημα λιπάνσεως του κινητήρα

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



ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Η λίπανση των κινητήρων είναι μια αναγκαία λειτουργία, προκειμένου να ελαττωθούν στο ελάχιστο δυνατόν οι τριβές μεταξύ των μερών εκείνων του κινητήρα τα οποία παλινδρομούν ή περιστρέφονται, ευρισκόμενα σε επαφή μεταξύ τους.

Το σύστημα λίπανσης των κινητήρων εσωτερικής καύσης αποτελείται από τα εξής επί μέρους εξαρτήματα ή μέρη:

- α. _ Ελαιολεκάνη (ή carter)
- β. _ Αντλία λαδιού
- γ. _ Σωληνωτό δίκτυο διέλευσης λαδιού
- δ. _ Φίλτρο λαδιού
- ε. _ Ψυγείο λαδιού

Η λίπανση γίνεται με ορυκτέλαια προερχόμενα από την κλασματική απόσταξη του αργού πετρελαίου, στα οποία έχουν προστεθεί διάφορα πρόσθετα προς αποφυγή των οξειδώσεων και του αφρίσματος. Τα λιπαντικά λίπανσης των κινητήρων εκτός από τη λίπανση που προσφέρουν, προκειμένου ν' αποφευχθεί η υπερθέρμανση και κατά συνέπεια η καταστροφή του κινητήρα προσφέρουν επίσης και:

- Μερική ψύξη του κινητήρα λόγω μεταφοράς μέρους της θερμότητας έξω από τον κινητήρα.
- Στεγανοποίηση των κυλίνδρων, με αποτέλεσμα την αύξηση του βαθμού συμπίεσης του κινητήρα και κατά συνέπεια, και την μεγαλύτερη απόδοσή του.
- Απομάκρυνση των ξένων υλών από τα τριβόμενα μέρη του κινητήρα, και πρόληψη της οξείδωσης των μετάλλων.

Για να λιπαίνεται ένας κινητήρας σωστά, το λιπαντικό που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να έχει τις παρακάτω ιδιότητες:

- α) Υψηλό σημείο ανάφλεξης: Τούτο είναι απαραίτητο προς αποφυγή της καύσης αυτών λόγω υψηλής θερμότητας που αναπτύσσεται κατά την τριβή των μετάλλων.
- β) Να μην αφήνουν, όταν καίγονται, διάφορα κατάλοιπα πίσσας και ενώσεων του άνθρακα.
- γ) Να παρουσιάζουν πολύ καλή συνάφεια με τα μέταλλα, ώστε να δημιουργούν καλύτερες επαφές μεταξύ των επιφανειών που λιπαίνονται.
- δ) Να έχουν ιξώδες κατά το δυνατόν σταθερό και ορισμένο: το ιξώδες είναι χαρακτηριστική ιδιότητα των υγρών γενικότερα και αναφέρεται στη συνοχή που παρουσιάζουν μεταξύ τους τα μόριά τους. Καθορίζεται και θεωρητικά και εμπειρικά. Ένας εμπειρικός τρόπος καθορισμού του ιξώδους των λιπαντικών είναι με βαθμούς Engler π.χ. λιπαντικό 10° Engler σημαίνει ότι, ο χρόνος που απαιτείται για να διέλθει μια συγκεκριμένη ποσότητα λιπαντικού από ένα σωληνωτό αγωγό δεδομένων διαστάσεων, είναι 10πλάσιος από το χρόνο που απαιτείται για τη διέλευση ίσης ποσότητας νερού θερμοκρασίας 20°C.

Για τη λίπανση των κινητήρων εσωτερικής καύσης, χρησιμοποιούνται κυρίως επεξεργασμένα ορυκτέλαια, σπανιότερα φυτικά ή ζωικά λίπη. Τα τελευταία χρόνια, χημικές βιομηχανίες, παρασκευάζουν συνθετικά έλαια, με αξιολογές λιπαντικές ιδιότητες. Στα λιπαντικά, οι βιομηχανίες παρασκευής τους, προσθέτουν διάφορες οργανικές ουσίες, οι οποίες προφυλάσσουν τα τριβόμενα μέρη από την οξείδωση, τα καθαρίζουν, ή διαλύουν τα

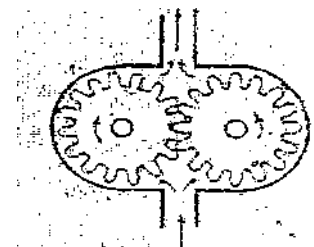
ανθρακούχα υπολείμματα. Επίσης τα πρόσθετα αυτά βελτιώνουν την αντοχή στις υψηλές πιέσεις, καθώς επίσης και το ιξώδες τον λιπαντικού. Άλλα πρόσθετα εμποδίζουν τη δημιουργία αφρίσματος των λιπαντικών, διευκολύνοντας έτσι τη λίπανση, κυρίως των πολύστροφων κινητήρων.

Τα χρησιμοποιούμενα συστήματα λίπανσης είναι πολλά. Όλα όμως, θα πρέπει να τροφοδοτούν κατά τον καλύτερο τρόπο, όλα τα κινούμενα μέρη του κινητήρα με την απαραίτητη ποσότητα λιπαντικού.

Σήμερα το σύστημα λίπανσης που χρησιμοποιείται αποκλειστικά στους κινητήρες των γεωργικών μηχανημάτων, είναι το σύστημα με πίεση του λιπαντικού, τα μέρη του οποίου αναφέραμε παραπάνω.

α - Ελαιολεκάνη: Είναι η αποθήκη του λαδιού του κινητήρα, και κλείνει το κάτω τμήμα αυτού. Μέσα στην ελαιολεκάνη καταλήγει και ο ραβδοειδής δείκτης λαδιού.

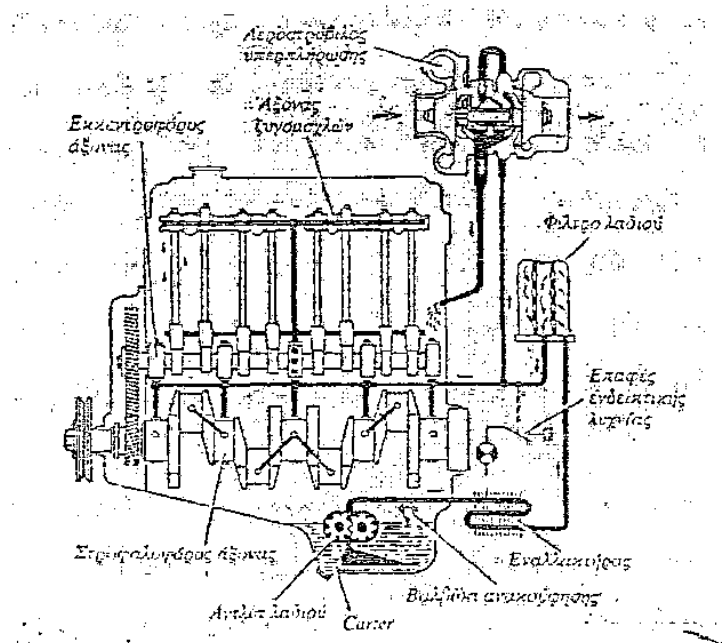
β - Αντλία λαδιού: Είναι κατά κανόνα γραναζωτή (Σχ.50) και παίρνει την κίνησή της από το στροφαλοφόρο ή εκκεντροφόρο άξονα του κινητήρα. Η αντλία, αντλεί το λάδι από την ελαιολεκάνη, και με πίεση 1-3,5atm το διοχετεύει μέσω δικτύου σωληνίσκων σ' όλα τριβόμενα μέρη του κινητήρα.



Σχ. 50 .
Γραναζωτή αντλία λαδιού

γ - Σωληνωτό δίκτυο διέλευσης λαδιού:

Το εκ σωληνωτών αγωγών δίκτυο διοχέτευσης του λαδιού, όπως φαίνεται στο παρακάτω χρησιμεύει για την κυκλοφορία στις τριβόμενες επιφάνειες.



Σχ. 51 : Κύκλωμα λίπανσης μηχανής.

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από :

- 1) Ένα κεντρικό αγωγό
- 2) Ένα αγωγό κατά μήκος του στροφαλοφόρου άξονα για τη λίπανση των εδράνων στήριξης

του στροφαλοφόρου αφ' ενός και του διωστήρα αφ' ετέρου.

- 3) Ένα αγωγό ο οποίος μεταφέρει το λάδι στο σύστημα λειτουργίας των βαλβίδων, για τη λίπανση των κινούμενων εξαρτημάτων αυτού, (ξυγομοχλοί, ωστήρια κ.λ.π.)
- 4) Αγωγούς που οδηγούν στο φίλτρο λαδιού και στο όργανο μέτρησης της πίεσης του λαδιού.

Το λάδι, μετά την αντλία εισέρχεται στο φίλτρο λαδιού, όπου καθαρίζεται και στη συνέχεια μέσω του δικτύου οδεύει στα σημεία στήριξης του στροφαλοφόρου άξονα (έδρανα βάσης). Μετά, και αφού λιπώνει τα παραπάνω σημεία, διέρχεται μέσω εσωτερικών ανοιγμάτων του στροφαλοφόρου άξονα και φθάνει στα κομβία των στροφάλων τμημάτων του στροφαλοφόρου άξονα.

Στη συνέχεια το λάδι, μέσω πλευρικών ανοιγμάτων των κομβίων του στροφάλου εξέρχεται και λιπαίνει τον κύλινδρο, το έμβολο και τον πείρο του εμβόλου. Επίσης, διέρχεται δια μέσου του διωστήρα, ο οποίος καθ' όλο το μήκος του εσωτερικά είναι διάτρητος, και φθάνει και κατ' όλο αυτό τον τρόπο στον πείρο του εμβόλου, λιπαίνοντάς τον. Αφού τον λιπώνει, εξέρχεται από τα άκρα του πείρου λιπαίνοντας εσωτερικά τα τοιχώματα του κυλίνδρου. Ο τρόπος αυτός λίπανσης γίνεται με πίεση, και η λίπανση θεωρείται «πλήρης»

Η λίπανση του εκκεντροφόρου άξονα, των ωστηρίων, των βαλβίδων και των άλλων κινούμενων εξαρτημάτων των κινητήρων, πραγματοποιείται με λάδι μεταφερόμενο με πίεση από το σωληνωτό δίκτυο που προαναφέραμε, είτε με «ραντισμό».

Κατάλληλο όργανο, που ονομάζεται «πιεσόμετρο» μας δείχνει συνεχώς την πίεση του λαδιού, οπότε κάνουμε και τον έλεγχο αυτής. Στους σύγχρονους κινητήρες, εκτός από το πιεσόμετρο, υπάρχει ακόμα και μια «ρυθμιστική» βαλβίδα, η οποία ρυθμίζει την πίεση του λαδιού.

Εντός της λεκάνης του λαδιού (carter) βυθίζεται μια μεταλλική ράβδος η οποία ελέγχει τη στάθμη του λαδιού. Η ράβδος αυτή φέρει στο σώμα της δύο χαραγές. Η κάτω χαραγή μας δείχνει την κατώτερη στάθμη του ελαίου και η άνω την ανώτερη. Για την κανονική λίπανση του κινητήρα, η στάθμη του λαδιού θα πρέπει να ευρίσκεται μεταξύ των δύο αυτών χαραγών και μάλιστα να εφάπτεται, σχεδόν, στην άνω χαραγή. Ο έλεγχος πραγματοποιείται δΓ εξαγωγής της ράβδου, υπό του χειριστού, πολύ εύκολα, και είναι οπτικός. Όταν εξάγοντας παρατηρήσουμε το προσκολλημένο σ' αυτή λάδι να ευρίσκεται κάτωθεν της κάτω χαραγής, σημαίνει ότι ο κινητήρας έχει έλλειμμα λαδιού. Όταν αντίθετα ευρίσκεται άνωθεν της άνω χαραγής σημαίνει περίσσεια λαδιού στον κινητήρα. Και οι δυο περιπτώσεις πρέπει ν' αποφεύγονται, γιατί σημαίνουν κακή λίπανση. Ειδικά όταν υπάρχει έλλειμμα λαδιού, θα πρέπει να συμπληρώσουμε λάδι μέχρι η στάθμη του να φτάσει σχεδόν μέχρι την άνω χαραγή της μεταλλικής ράβδου, και να εξετάσουμε την αιτία της απώλειας λαδιού σε εξειδικευμένο συνεργείο, και να την αποκαταστήσουμε.

Εκείνο που πρέπει να γνωρίζουμε είναι ότι ο παραπάνω έλεγχος της στάθμης του λαδιού με τη μεταλλική ράβδο γίνεται με ΚΡΥΟ κινητήρα, ώστε όλη η ποσότητα λαδιού να έχει «καθίσει» στην ελαιολεκάνη.

δ) Φίλτρο λαδιού

Το λάδι που λιπώνει τον κινητήρα επανακυκλοφορεί 5-10 φορές στον κινητήρα σε χρόνο μιας ώρας. Όσο όμως καλή και αν είναι η λίπανση, ποτέ δεν είναι απόλυτη, με αποτέλεσμα κάποιες ελάχιστες τριβές πάντα να υπάρχουν και λόγω αυτών να δημιουργούνται ρινίσματα μετάλλων

λόγιο τριβής των κινούμενων μεταλλικών επιφανειών, τα οποία επιπλέον στο ρέον λάδι. Τα ρινίσματα αυτά, μεταφέρονται με το λάδι μεταξύ των τριβόμενων επιφανειών συμμετέχοντας έτσι στην αύξηση των φθορών τους. Θεωρείται λοιπόν απαραίτητη η συγκράτηση των ρινισμάτων αυτών καθώς επίσης και διαφόρων ξένων υλών που ενδεχόμενα ευρίσκονται ή δημιουργούνται εντός του λαδιού.

ε) Ψυγείο λαδιού

Ορισμένοι αερόψυκτοι κινητήρες γεωργικών ελκυστήρων, για καλύτερη ψύξη, παρεμβάλλουν στο κύκλωμα του λαδιού λίπανσής τους, ψυγείο λαδιού. Σ' αυτό δημιουργεί ρεύμα αέρα ένας ανεμιστήρας, και ο αέρας αυτός συμβάλλει στην ψύξη του λαδιού που κυκλοφορεί εντός του ψυγείου.

Οι ελκυστήρες που φέρουν σύστημα υπερπλήρωσης, το σύστημα λίπανσης φέρει ακόμα ένα σωληνωτό αγωγό που κατευθύνει λάδι στον αεριοστρόβιλο. Μετά τη λίπανση του αεριοστρόβιλου το λάδι επιστρέφει στην ελαιολεκάνη. Επειδή ο αεριοστρόβιλος περιστρέφεται με πολλές στροφές ανά λεπτό, άνω των 45.000, το λάδι υπερθερμαίνεται, και για το λόγο αυτό ψύχεται με ειδικό ψυγείο. Εκτός από την ψύξη του λαδιού με ρεύμα αέρα που διοχετεύεται στο ψυγείο με ανεμιστήρα, όπως προαναφέραμε, η ψύξη του λαδιού επιτυγχάνεται επίσης και με το νερό που ψύχει τον κινητήρα, (στην περίπτωση που αυτός είναι υδρόψυκτος), με ειδικό εναλλάκτη θερμότητας.

Παλαιότερα, η λίπανση των κινητήρων, γινόταν δια «ραντισμού». Στο σύστημα αυτό δεν υπάρχει αντλία λαδιού. Ειδικά «κουβαδάκια» σαν κουτάλια είναι τοποθετημένα στο διωστήρα. Σε κάθε στροφή του στροφαλοφόρου άξονα, τα κουταλάκια αυτά «βουτάνε» στο λάδι που υπάρχει στην ελαιολεκάνη, παίρνουν μια ποσότητα λαδιού, και ανεβαίνοντας προς τα επάνω ραντίζουν το λάδι αυτό στο θάλαμο του στροφάλου λιπαίνοντας έτσι το έμβολο, τον πείρο του εμβόλου, τον εκκεντροφόρο άξονα και όλα τα ευρισκόμενα εντός του θαλάμου του στροφάλου εξαρτήματα. Από ειδικό άνοιγμα, διοχετεύεται ένα μέρος του λαδιού και λιπαίνει την κάτω κεφαλή του διωστήρα.

Στους δίχρονους βενζινοκινητήρες το λιπαντικό, ή προστίθεται στη βενζίνη σε αναλογία 4%-5% κατά βάρος και λιπαίνει, προτού καεί στο χώρο καύσεως, όλα τα εξαρτήματα του στροφαλοθαλάμου, ή ψεκάζεται με ειδική αντλία, με ποσότητά ανάλογη των στροφών του κινητήρα, τα σημεία που απαιτούν λίπανση.

Η καλή λειτουργία του κινητήρα και η μακροβιότητα αυτού εξαρτάται από την καλή του λίπανση. Για το λόγο αυτό, ο έλεγχος του λαδιού κατά τακτά χρονικά διαστήματα, και η καλή ποιότητα αυτού, θεωρούνται από τις κυριότερες φροντίδες του χειριστή του μηχανήματος. Πρόσθετο μέτρο, για την αποφυγή φορτισμένου με σκόνη αέρα, σε ελκυστήρα που εργάζεται σε συνθήκες με υψηλή περιεκτικότητα σε σκόνη, είναι η αύξηση του μήκους του σωλήνα εισαγωγής με την προσθήκη σωλήνα, ώστε ο αέρας να λαμβάνεται από υψηλότερο σημείο, με χαμηλή περιεκτικότητα σε σκόνη.

Λιπαντικά

Ο σκοπός του λιπαντικού, παλαιότερα, ήταν ο περιορισμός των τριβών που αναπτύσσονται μεταξύ των αντίθετα κινούμενων μεταλλικών επιφανειών.

Αργότερα, με την ταχεία εξέλιξη των κινητήρων, άλλαξαν και οι απαιτήσεις λίπανσης αυτών, διότι οι σύγχρονοι κινητήρες απέκτησαν μεγαλύτερες ταχύτητες περιστροφής,

μικρότερες ανοχές, υψηλότερη απόδοση. Άρα η λίπανσή τους πρέπει να είναι πιο αποτελεσματική. Επί πλέον, τα λιπαντικά λειτουργούν και ως ψυκτικά μέσα, επειδή έχουν την ιδιότητα απομάκρυνσης υψηλών ποσοτήτων θερμότητας από τα μέταλλα με τα οποία έρχονται σε επαφή. Επίσης δρουν προληπτικά κατά της οξείδωσης των μετάλλων, και απομακρύνουν τόσο τα προϊόντα φθοράς (ρινίσματα) όσον και τα υπολείμματα της καύσης. Βλέπουμε λοιπόν ότι ο ρόλος των λιπαντικών, είναι πολύπλευρος, πράγμα που σημαίνει και το πολύπλευρο των ιδιοτήτων που πρέπει να έχουν. Σε γενικές γραμμές, τα χρησιμοποιούμενα για τη λίπανση λιπαντικά είναι κυρίως εστέρες φυτικών ή ζωικών ελαίων, επεξεργασμένα ορυκτέλαια, ή συνθετικά (σύνθεση υδρογονανθράκων).

Τα ορυκτέλαια είναι μίγματα υδρογονανθράκων οι οποίοι με τη μέθοδο της κλασματικής απόσταξης προέρχονται από το αργό πετρέλαιο. Στα μίγματα αυτά προστίθενται διάφορες χημικές ενώσεις τα πρόσθετα, προκειμένου τα λιπαντικά ν' αποκτήσουν τις απαιτούμενες ιδιότητες.

Οι ιδιότητες αυτές των λιπαντικών είναι οι εξής:

- α. _ Ιξώδες
- β. _ Συνάφεια με τα μέταλλα
- γ. _ Υψηλό σημείο ανάφλεξης
- δ. _ Στην περίπτωση που καίγονται, να μην αφήνουν πισσοειδή ή ανθρακοειδή υπολείμματα.
- ε. _ Να έχουν αντιδιαβρωτική και αντιοξειδωτική, για τα μέταλλα, δράση.

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