



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία)

Ενότητα 5 : Γεωργικός ελκυστήρας –  
Καθαρισμός του αέρα - Σύστημα  
ψύξεως 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



## ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Ο ατμοσφαιρικός αέρας που εισέρχεται εντός των κυλίνδρων του κινητήρα, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την ανάφλεξη του καυσίμου, καθορίζεται. Η ποσότητα του αέρα αυτού, κατά τη λειτουργία του κινητήρα είναι κατά βάρος 15-17 φορές περισσότερη από το καύσιμο. Ένας γεωργικός ελκυστήρας με πετρελαιοκινητήρα 50 HP π.χ. απορροφάει περίπου 250 m<sup>3</sup> αέρα την ώρα. Η ποσότητα αυτή του αέρα, περιέχει περίπου 4 gr/m<sup>3</sup> σκόνη. Το μεγαλύτερο μέρος της σκόνης είναι κόκκοι χαλαζία (οξείδιο του πυριτίου). Ο χαλαζίας είναι σκληρό υλικό και όταν περάσει εντός των κυλίνδρων, με το ανεβοκατέβασμα των εμβόλων οι κόκκοι αυτοί προξενούν τριβές τόσο στα έμβολα όσο και στις εσωτερικές επιφάνειες των κυλίνδρων. Αποτέλεσμα των τριβών αυτών είναι η ταχεία φθορά των κυλίνδρων, και ειδικά όταν η εργασία του μηχανήματος γίνεται με ξηρή ατμόσφαιρα.

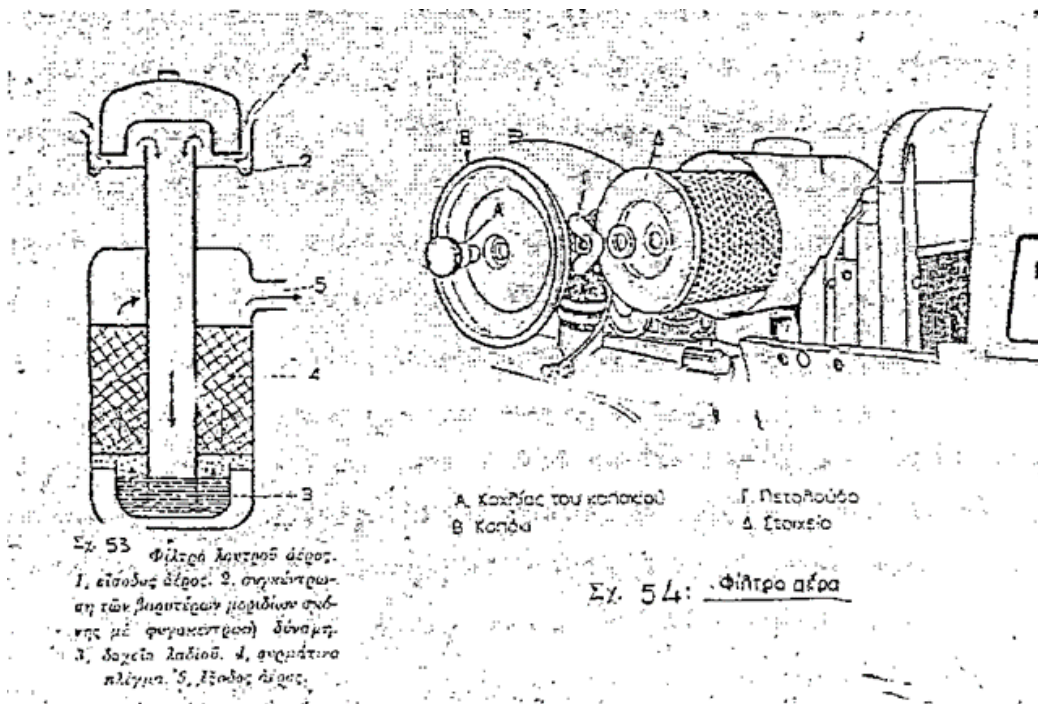
Ως εκ τούτου, θα πρέπει, να μην επιτραπεί η είσοδος της σκόνης στους κυλίνδρους του κινητήρα. Τα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι τα «Φίλτρα αέρος».

Τα φίλτρα αυτά κατασκευάζονται έτσι, που να μην απαιτούν ιδιαίτερη φροντίδα, αλλά να καθαρίζουν καλά τον αέρα χωρίς να εμποδίζουν πολύ την κίνησή του, πράγμα που θα σήμαινε διάφορες ανωμαλίες στη λειτουργία του κινητήρα.

Έχουμε δύο είδη φίλτρων αέρος :

- α. Φίλτρα ξηρού τύπου
- β. Φίλτρα υγρού τύπου

α. Τα ξηρού τύπου δεν ενδείκνυται για γεωργικούς ελκυστήρες, επειδή εργάζονται σε χωράφια και κινούνται κατά κανόνα σε χωμάτινους δρόμους. Στα ξηρά φίλτρα, ο αέρας υποβάλλεται σε περιστροφική κίνηση. Έτσι αναπτύσσεται φυγόκεντρη δύναμη οπότε τα βαρύτερα κοκκία σκόνης, απομακρύνονται και συσσωρεύονται σε ειδικό χώρο του φίλτρου όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.



Επίσης στο σχήμα φαίνεται ένα φίλτρο αέρα στο χώρο υποδοχής του καθώς και τα εξαρτήματα που σφραγίζουν αυτό (καπάκι, κοχλίας , πεταλούδα σφίξης). Ο αέρας αφού με τη φυγοκέντριση του αφήσει τα βαρύτερα κοκκία στον ειδικό χώρο του φίλτρου (2) διέρχεται από ένα λεπτό συρμάτινο πλέγμα όπου εγκαταλείπει ένα ποσοστό λεπτομερών κοκκίων σκόνης.

β. Στα φίλτρα υγρού τύπου, ο αέρας κατά την πορεία του προς τον κινητήρα, ακολουθεί ένα κεντρικό αγωγό και διέρχεται μέσα .από ένα λουτρό λαδιού, ευρισκόμενο σε ειδικό επί του φίλτρου δοχείο. Μετά το πέρασμα από το λάδι, ο αέρας συνεχίζει την πορεία του προς τον κινητήρα απαλλαγμένος από ένα μεγάλο ποσοστό ξένων υλών. Όσα ξένα σώματα δεν συγκρατήθηκαν από το λάδι, παγιδεύονται στο στοιχείο του φίλτρου, που είναι, εν προκειμένου, μεταλλικό πλέγμα (4), και παρασύρονται προς τα κάτω, από το λάδι που βρέχει το στοιχείο του φίλτρου κατά τη λειτουργία του κινητήρα (βλ. παραπάνω σχήμα). Ο καθαρός πλέον αέρας συνεχίζει την πορεία του είτε προς το εξαερωτήρα στους βενζινοκινητήρες είτε προς τους κυλίνδρους στους πετρελαιοκινητήρες.

Τα φίλτρα αυτά συγκεντρώνουν τα περισσότερα πλεονεκτήματα, όσον αφορά την ποιότητα καθαρισμού του ατμοσφαιρικού αέρα.

Στα παραπάνω φίλτρα (λουτρού αέρος), εκείνο που έχει σημασία είναι το ιξώδες και το ύψος της στάθμης του λαδιού στο δοχείο του φίλτρου. Το χρησιμοποιούμενο λάδι δεν πρέπει να είναι ούτε λεπτόρρευστο ούτε πυκνόρρευστο, και τούτο διότι το πυκνόρρευστο παρακωλύει την κίνηση του αέρα, ενώ το λεπτόρρευστο παρασύρεται στο χώρο καύσεως των κυλίνδρων όπου καίγεται, πράγμα πού συνηθέστερα συμβαίνει στους πετρελαιοκινητήρες, προκαλώντας προσωρινή αύξηση της ισχύος.

Όσον αναφορά τη στάθμη του λαδιού στο δοχείο του φίλτρου, όταν αυτή ευρίσκεται σε χαμηλότερα του κανονικού επίπεδα, δεν γίνεται καλά ο καθαρισμός του αέρα. Όταν η στάθμη αυτή είναι υψηλότερη του κανονικού, το λάδι παρασύρεται στους κυλίνδρους του κινητήρα όπου καίγεται, όπως προ είπαμε, προκαλώντας την προσωρινή αύξηση της ισχύος του κινητήρα.

Εκείνο που πρέπει να προσέχει ο χειριστής του μηχανήματος , είναι .η ταχεία αύξηση της στάθμης του λαδιού του φίλτρου. Κάτι τέτοιο είναι ένδειξη πλήρωσης του φίλτρου από ακαθαρσίες και σκόνη, πράγμα που τελικά σημαίνει αντικατάστασή του με καινούριο

Τα φίλτρα αέρος με λουτρό λαδιού πρέπει να ελέγχονται κάθε δεύτερη ημέρα, το δε πλέγμα να καθαρίζεται με πετρέλαιο ή βενζίνη κάθε μήνα.

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ**

ΓΕΝΙΚΑ: Στο χώρο καύσεως του κινητήρα, λόγω των εκρήξεων κατά την ανάφλεξη του μίγματος καύσιμου- αέρα ή του πετρελαίου, αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες, λόγω αποβολής υψηλών ποσοτήτων θερμότητας . Η θερμότητα αυτή, δεν θα πρέπει να υπερβεί τους 250°-500°C, προκειμένου ο κινητήρας να λειτουργεί ομαλά, χωρίς προβλήματα υπερθέρμανσης.

Κατά τη στιγμή της ανάφλεξης του μίγματος ή του πετρελαίου, και για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, η θερμοκρασία φθάνει ακόμα και τους 1500°C . Όπως καταλαβαίνουμε, αν η θερμοκρασία αυτή παρέμεινε στο χώρο καύσεως για κάπως μεγαλύτερο χρόνο, τα μέταλλα των

κυλίνδρων και των άλλων κινούμενων εξαρτημάτων, θα διαστέλλονταν, και θα τήκονταν, με αποτέλεσμα την, καταστροφή του κινητήρα. Απαραίτητη λοιπόν προϋπόθεση αποφυγής της παραπάνω κατάστασης είναι η ταχύτερη απομάκρυνση της θερμότητας. Έτσι η θερμοκρασία στο χώρο καύσης δεν θα πρέπει όπως τονίσαμε να ξεπεράσει τους 400-500°C. Ανωθεν του ορίου αυτού, επέρχεται η προανάφλεξη του καυσίμου. η οποία, ως γνωστό, προξενεί ανώμαλους ρυθμούς λειτουργίας του κινητήρα καθώς και μείωση της θερμικής του απόδοσης. Απ' όλη την ενέργεια που περιέχεται στο καύσιμο, μόνον ένα ποσοστό 15%-35% μετατρέπεται σε ωφέλιμο έργο, ανάλογα με το είδος του κινητήρα. Για την υπερνίκηση των τριβών καταναλώνεται ένα ποσοστό της τάξης 5%-10% , και η υπόλοιπη θερμική ενέργεια χάνεται υπό μορφή θερμότητας ως εξής :

- 30%-40% απομακρύνεται προς το περιβάλλον από τον σωλήνα της εξαγωγής (εξάτμιση)
- 25%-35% διαχέεται στα τοιχώματα των κυλίνδρων του κινητήρα, απάγεται στη συνέχεια προς το περιβάλλον απ' ευθείας στους μεν αερόψυκτους κινητήρες , στους δε υδρόψυκτους μέσω του ψυγείου ψύξης του κινητήρα.
- 5%-10% υπό μορφή ακτινοβολίας που ελευθερώνεται επίσης στο περιβάλλον, και είναι η θερμότητα που αισθανόμαστε, όταν ευρισκόμαστε πλησίον ενός κινητήρα σε λειτουργία.

Από τα παραπάνω, φαίνεται η αναγκαιότητα της ψύξης των κινητήρων, με τεχνητά μέσα, προκειμένου ν' απομακρυνθεί το 30% της θερμικής ενέργειας του καυσίμου υπό μορφή θερμότητας μέσω των τοιχωμάτων των κυλίνδρων.

Προκειμένου ο κινητήρας να λειτουργεί με την καλύτερη απόδοσή του η θερμοκρασία των τοιχωμάτων των κυλίνδρων πρέπει να ευρίσκεται μεταξύ 75°C και 80° C-85°C.

### **ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΨΥΞΗΣ ΑΥΤΩΝ**

Οι κινητήρες εσωτερικής καύσης ανάλογα με τον τρόπο ψύξης των διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

1. Υδρόψυκτοι
2. Αερόψυκτοι
3. Ελαιόψυκτοι

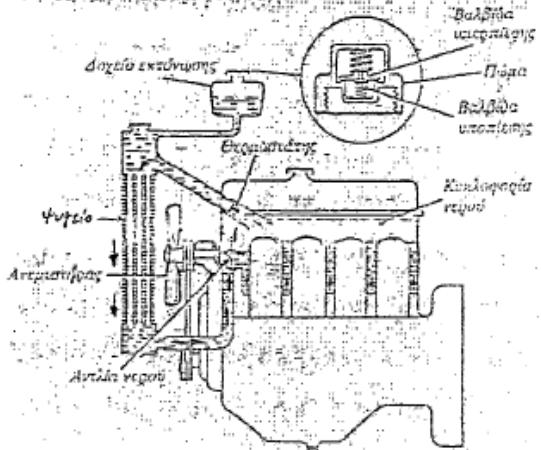
#### Υδρόψυκτοι κινητήρες

Είναι οι κυρίως χρησιμοποιούμενοι στη γεωργία. Το ψυκτικό υγρό αυτών συνήθως είναι το νερό, επειδή αυτό παρουσιάζει μεγάλη θερμοχωρητικότητα και θερμοαγωγιμότητα. Στους σύγχρονους υδρόψυκτους κινητήρες, το σύστημα ψύξης είναι κλειστό, υπό πίεση και αποτελείται, από : α. Το ψυγείο β. Τα υδροχιτώνια γ. Την αντλία. δ. Το θερμοστάτη ε. Τον ανεμιστήρα.

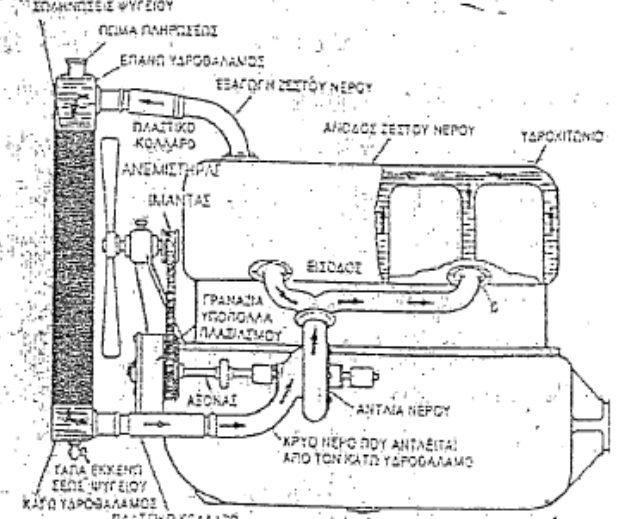
### α. Το Ψυγείο

Αποτελείται από δύο θαλάμους, τον άνω και τον κάτω. Οι θάλαμοι, επικοινωνούν μεταξύ τους με ένα δίκτυο σωληνίσκων με λεπτά τοιχώματα εντός του οποίου κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο. Οι σωληνίσκοι συγκρατούνται στη θέση τους, με λεπτά ελάσματα, τοποθετημένα σε κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις. Τα ελάσματα αυτά εκτός από τη συγκράτηση των σωληνίσκων δημιουργούν και μια μεγάλη επιφάνεια, η οποία πιο εύκολα αποβάλλει τη θερμότητα στο περιβάλλον με διάχυση. Οι σωληνίσκοι των ψυγείων κατασκευάζονται συνήθως από χαλκό, ο οποίος δεν οξειδώνεται εύκολα.

Το ζεστό υγρό (συνήθως νερό) έρχεται πιεζόμενο από την αντλία στον επάνω θάλαμο, ρέει εντός του σωληνωτού δικτύου, και κατέρχεται στον κάτω θάλαμο. Κατά τη διάρκεια της διαδρομής από τον άνω στον κάτω θάλαμο ψύχεται από το ρεύμα του αέρα που δημιουργεί ο ανεμιστήρας το οποίο διέρχεται δια μέσου του πλέγματος των σωληνίσκων, και διαχέεται στο περιβάλλον. Το γέμισμα του ψυγείου γίνεται από τον άνω θάλαμο, όπου υπάρχει ένα πώμα πληρώσεως, το οποίο διαθέτει δύο βαλβίδες. Η μία εξ' αυτών προστατεύει το ψυγείο από υπερπίεση, και η άλλη το προστατεύει από υποπίεση (βλ. παρακάτω σχήμα).



Σχ. 55: Συστήματα ψύξης υδατικού μηχανήσης. ΣΠΡΑΚΤΙΣΕΣ ΨΥΓΕΙΟΥ



Σχ. 56:

Σχήμα με το διάγραμμα ενός συστήματος ψύξης με νερό

Η υπερπίεση δημιουργείται όταν λειτουργεί ο κινητήρας και το υγρό ζεσταίνεται, διαστέλλεται και ως εκ τούτου υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του ψυγείου (ρήξη).

Η βαλβίδα της υποπίεσης ανοίγει όταν ψυχθεί ο κινητήρας και συσταλεί το ψυκτικό υγρό, ώστε να επικοινωνήσει το εσωτερικό του ψυγείου με την ατμόσφαιρα προκειμένου να εξισορροπηθεί η εντός του ψυγείου πίεση με την ατμοσφαιρική.

Τούτο είναι απαραίτητο, διότι το ψυγείο θα κινδύνευε να συνθλίβει κάτω από την ατμοσφαιρική πίεση.

Ανάλογα με τη διάταξη και το σχήμα των σωληνίσκων τα ψυγεία διακρίνονται σε:

- α) Με κατακόρυφους σωληνίσκους
- β) Με σωληνίσκους αέρα
- γ) Με ελάσματα

### β. Τα υδροχιτώνια

Ευρίσκονται στο σώμα (μπλοκ) των κυλίνδρων. Είναι χώροι κενοί που περιβάλλουν τους κυλίνδρους και μέσα σ' αυτούς ρέει το υγρό ψύξης. Το υγρό αυτό απομακρύνει την υπερβολική θερμότητα που θα προξενούσε την καταστροφή του κινητήρα. Το ψυκτικό υγρό κινείται από το κάτω μέρος προς το άνω μέρος του κινητήρα (κεφαλή). Τα ποσά θερμότητας που απομακρύνει το ψυκτικό υγρό επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τα υλικά κατασκευής του σώματος και της κεφαλής του κινητήρα.

Το αλουμίνιο παρουσιάζει τη μεγαλύτερη θερμοαγωγιμότητα, και ως εκ τούτου χρησιμοποιείται για την κατασκευή αερόψυκτων κινητήρων, αλλά και υδρόψυκτων.

Εκείνο που έχει σημασία, είναι η ομοιομορφία απομάκρυνση της θερμότητας των θερμαινόμενων επιφανειών, και ως εκ τούτου η ροή του ψυκτικού υγρού πρέπει να είναι ομοιομορφή σ' όλο το χώρο των υδροχιτώνιων. Οι διαφορές θερμοκρασίας στο μπλοκ κυρίως των κυλίνδρων πρέπει να μην υπάρχουν διότι είναι δυνατόν να βλάπτουν τον κινητήρα προκαλώντας τόσο στους κυλίνδρους όσο και στην κεφαλή αυτού ρήγματα.

Στους υδρόψυκτους κινητήρες τα αυλικά κατασκευής που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι ο χάλυβας και ο σίδηρος, που παρά τη μικρότερη, σε σχέση με το αλουμίνιο, θερμοαγωγιμότητα, παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στη φθορά.

### γ. Η αντλία

Είναι συνήθως φυγοκεντρικού τύπου. Παίρνει την κίνησή της από το στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα μέσω ιμάντα ο οποίος συγχρόνως περιστρέφει και τον ανεμιστήρα. Η αντλία είναι απαραίτητο εξάρτημα για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας του ψυκτικού υγρού στους υδρόψυκτους κινητήρες. Τοποθετείται στο πρόσθιο μέρος του κινητήρα, αναρροφά κρύο υγρό από το κάτω δοχείο του ψυγείου, και το στέλνει στα υδροχιτώνια (ή υδροχιτώνια). Το ζεστό υγρό, τελικά, επιστρέφει από το επάνω μέρος της κεφαλής, στο επάνω δοχείο του ψυγείου.

### δ. Ο ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας ή ventilateur δημιουργεί ρεύμα αέρα που διευκολύνει την ψύξη. Αποτελείται από 4-6 πτερύγια και περιστρέφεται συνεχώς όταν κινείται μέσω ιμάντα από το στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα, ή διακοπτόμενα όταν τίθεται σε κίνηση από ειδικό θερμοστάτη. Η ισχύς

που απορροφά από τον κινητήρα ο ανεμιστήρας για την περιστροφική του κίνηση κυμαίνεται μεταξύ 3%-7% της συνολικής αποδιδόμενης ισχύος του κινητήρα και είναι μεγαλύτερη όσον η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα , αυξάνεται. Αν όμως τα πτερύγια είναι μεγαλύτερα ή περισσότερα, ο ανεμιστήρας προσφέρει την ίδια βοήθεια στην ψύξη σε λιγότερες στροφές του κινητήρα. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να προτιμάται αυτή η λύση από τους, κατασκευαστές, παρά ν'αυξάνεται η ταχύτητα περιστροφής τους. Στους ανεμιστήρες διακοπτόμενης λειτουργίας δεν καταναλίσκεται μέρος της ισχύος του κινητήρα, γιατί αυτοί δεν συνδέονται με τον κινητήρα, αλλά τίθεται αυτόματα σε λειτουργία, μέσω ειδικού, όπως είπαμε, θερμοστάτη ο οποίος ενεργοποιείται σε συγκεκριμένη θερμοκρασία του υγρού ψύξεως, και όταν αυτή κατέλθει στα επιθυμητά επίπεδα, ο θερμοστάτης κλείνει, διακόπτοντας και τη λειτουργία του ανεμιστήρα. Το υλικό κατασκευής των ανεμιστήρων είναι το μέταλλο και τώρα τελευταία το πλαστικό.

### Ο θερμοστάτης

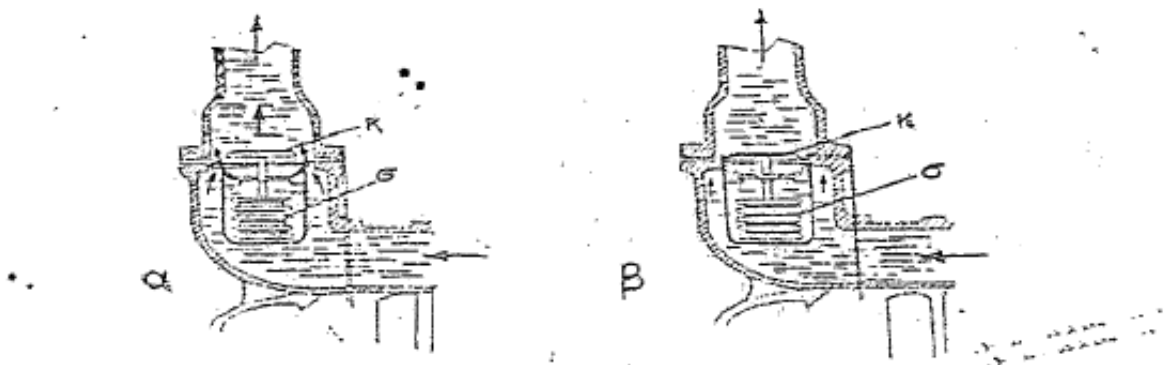
Τοποθετείται στην κυλινδροκεφαλή (καπάκι) ή στο επάνω κολλάρο (ελαστικός σωλήνας) και ρυθμίζει τη θερμοκρασία του κινητήρα ώστε να ευρίσκεται εντός των επιτρεπτών ορίων, επιτρέποντας ή διακόπτοντας ανάλογα την κυκλοφορία του υγρού ψύξεως, εντός του συστήματος ψύξεως.

Με την έναρξη λειτουργίας του κινητήρα ο θερμοστάτης παραμένει κλειστός , και δεν επιτρέπει τη διέλευση του ψυκτικού υγρού από το ψυγείο. Έτσι η κυκλοφορία του υγρού γίνεται μέσω παρακαμπτήριου αγωγού μόνον στα υδροχιτώνια, με αποτέλεσμα την ταχεία άνοδο της θερμοκρασίας του. Όταν η θερμοκρασία του υγρού φθάσει στους 85°-90°C, ο θερμοστάτης , ο οποίος λειτουργεί σαν βαλβίδα, ανοίγει και το υγρό, ψύξης οδεύει πλέον προς το ψυγείο όπου ψύχεται , διατηρώντας έτσι τη θερμοκρασία του κινητήρα στους 80°-85°C.

Σε περίπτωση μη σωστής λειτουργίας του θερμοστάτη, ο κινητήρας θα λειτουργεί ή πολύ κρύος η πολύ ζεστός , συνθήκες οι οποίες πρέπει να αποφεύγονται, λόγω ταχείας φθοράς του κινητήρα και υψηλής κατανάλωσης.

Οι χρησιμοποιούμενοι στους κινητήρες θερμοστάτες είναι τύπου φουσητήρα ή διμεταλλικοί.

Ο τύπος Φουσητήρα, όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχ. 5 9 αποτελείται από το κύριο σώμα (6) και το μετακινούμενο τμήμα (κ)



Σχ. 59: Θερμοστάτης τύπου φουσητήρα. α. ανοικτός. β. κλειστός.

Το κυρίως σώμα (σ) περιέχει υγρό το οποίο σε καθορισμένη εκ των προτέρων θερμοκρασία αεριοποιείται, διαστελλόμενο. Πιέζει έτσι τα τοιχώματα του θερμοστάτη, με αποτέλεσμα να μετακινεί το τμήμα (u), ανοίγοντας έτσι τη δίοδο από την οποία περνάει το ψυκτικό υγρό προς το ψυγείο. Όσο χρόνο ο θερμοστάτης παραμένει ανοιχτός, το παραπάνω υγρό περνάει από το ψυγείο. Όταν είναι κλειστός το ψυγείο παρακάμπτεται.

Ο τύπος διμεταλλικού ελατηρίου, είναι θερμοστάτης, η λειτουργία του οποίου στηρίζεται στις ιδιότητες των διμεταλλικών ελασμάτων, δηλαδή στη μεγαλύτερη διαστολή του εξωτερικού ελάσματος από το εσωτερικό. Έτσι το διμεταλλικό ελατήριο (ή έλασμα) κάμπτεται, προκαλώντας την περιστροφή ενός διαφράγματος με αποτέλεσμα το άνοιγμα της δόδου του ψυκτικού υγρού προς το ψυγείο.

### Αντιψυκτικά

Το νερό έχει πλεονεκτήματα σαν ψυκτικό μέσο των κινητήρων όπως π.χ. η μεγάλη θερμοχωρητικότητα, η μεγάλη θερμοαγωγιμότητα, η αφθονία και το μηδενικό κόστος προμήθειας του. Έχει όμως και ορισμένα μειονεκτήματα, όπως είναι η διαβρωτική του ικανότητα στα μέταλλα, η τήξη τους στους 0° C, η δημιουργία διάφορων ουσιών που επικάθονται στα μέταλλα και δημιουργούν αποφράξεις τόσο των σωληνωτών αγωγών του ψυγείου, όσο και των υδροχιτωνίων. Για το λόγο αυτό, προστίθενται στο νερό διάφορες ουσίες, που ονομάζονται αντιψυκτικά, προκειμένου να ελαττωθεί το σημείο πήξεως ώστε να μην κινδυνεύει ο κινητήρας από ρήξη λόγω πτώσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος σε χαμηλά επίπεδα. Προκειμένου το ψυγείο να λειτουργεί κανονικά, θα πρέπει τα αντιψυκτικά να έχουν τις εξής ιδιότητες:

- α. \_ Να είναι απόλυτα διαλυτά στο νερό
- β. \_ Να μην μεταβάλλουν το σημείο ζέσεως του νερού
- γ. \_ Να μη μεταβάλλουν το ιξώδες του νερού
- δ. \_ Να μη μεταβάλλουν τη θερμοαγωγιμότητα του νερού,
- ε. \_ Να μη διαβρώνουν το ψυγείο και τα κολλάρια του συστήματος ψύξεως.

Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται ως αντιψυκτικά είναι η μεθυλική, η αιθυλική και η ισοπροπυλική αλκοόλη καθώς επίσης και η γλυκόζη του αιθυλενίου και του προπυλένιο. Κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν διάφορα ορυκτέλαια, το μέλη η ζάχαρη κ.λ.π.

Με τα αναψυκτικά προστίθενται και άλλες πρόσθετες ουσίες αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων.

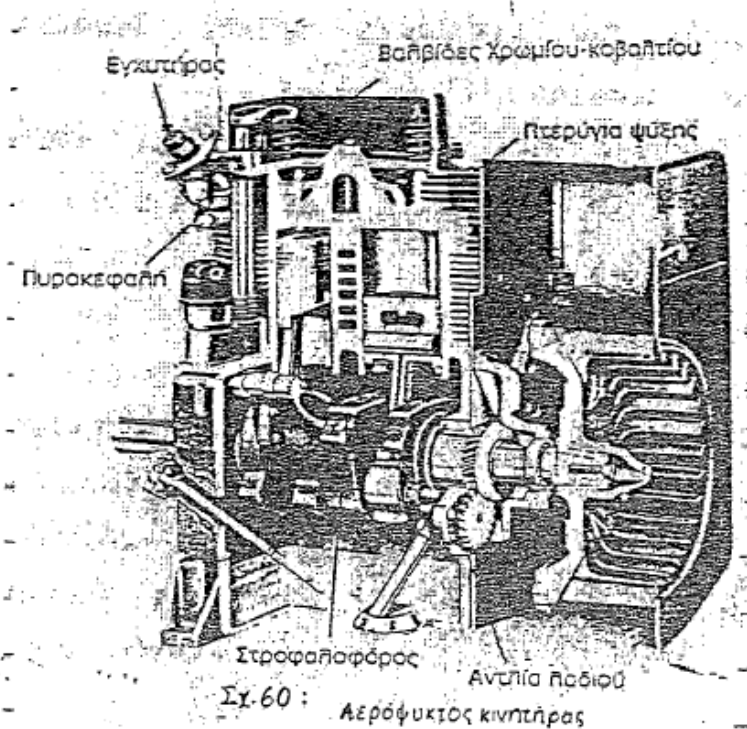
Η ποσότητα των αντιψυκτικών που προστίθενται στο ψυγείο, καθορίζεται ανάλογα με το βαθμό ασφάλειας που επιζητάμε από την ψύξη, και σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

### Αερόψυκτοι κινητήρες

Στους αερόψυκτους κινητήρες η ψύξη επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ρεύματος αέρα που κυκλοφορεί γύρω από τους κυλίνδρους και άνωθεν της κυλινδροκεφαλής. Η ταχύτητα με την οποία κινείται ο αέρας προς τους κυλίνδρους εξασφαλίζεται ή με την ταχύτητα κίνησης του οχήματος (μοτοσικλέτες) ή βεβιασμένα από ανεμιστήρα, ή με συνδυασμό και των δύο περιπτώσεων. Ο ανεμιστήρας, συνήθως παίρνει κίνηση από το στροφαλοφόρο άξονα.



Υπάρχουν περιπτώσεις που το ρεύμα αέρος παράγεται από πτερύγια που υπάρχουν στο σφόνδυλο του κινητήρα (βολάν).



- Το παραγόμενο ρεύμα κατευθύνεται προς τους κυλίνδρους, γύρω από τους οποίους υπάρχει κατάλληλο κάλυμμα λαμαρίνας που κατευθύνει το ρεύμα του αέρα ομοιόμορφα επάνω και γύρω από τα πτερύγια των κυλίνδρων.

Τα πτερύγια αυτά είναι μεταλλικές επιφάνειες που περιβάλλουν εξωτερικά τους κυλίνδρους και τοποθετούνται ή μια άνωθεν της άλλης και παράλληλα σε ορισμένες μεταξύ τους αποστάσεις, (βλ. Σχ. 60)

Το ποσοστό θερμότητας που απομακρύνεται από τους αερόψυκτους κινητήρες είναι της τάξεως του 15%-25% και εξαρτάται από τον αριθμό στροφών του κινητήρα και μάλιστα κατά τρόπο αντιστρόφως ανάλογο του αριθμού αυτού. Επίσης εξαρτάται από το μέγεθος της επιφάνειας ψύξης καθώς και από την ταχύτητα και την ποσότητα του ρεύματος του αέρα. Στους αερόψυκτους κινητήρες, η θερμοκρασία των εξωτερικών τοιχωμάτων των κυλίνδρων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250°C.

#### Πλεονεκτήματα αερόψυκτων κινητήρων έναντι υδρόψυκτων

- 1) Μικρότερο βάρος λόγω έλλειψης ψυγείου, υδροχιτωνίων, κολλάρων και άλλων συνδέσεων, αντλίας, θερμοστάτη, ψυκτικού υγρού κ.λ.π.
- 2) Η έλλειψη ψυγείου συνεπάγεται λιγότερη φροντίδα και χρόνο στη συντήρηση του κινητήρα. Επίσης αποφεύγονται κίνδυνοι λόγω διαφυγής του ψυκτικού υγρού για διάφορες αιτίες καθώς επίσης χρόνος και κόστος επισκευών.
- 3) Η ευκολία που παρέχεται στους κατασκευαστές, γιατί ως αερόψυκτος, είναι δυνατόν να κατασκευασθεί ένας κινητήρας με οποιαδήποτε από τις δυνατές διατάξεις των κυλίνδρων του, ενώ οι υγρόψυκτοι κινητήρες έχουν επιτυχία μεγαλύτερη όταν κατασκευάζονται με διάταξη κυλίνδρων σε σχήμα V ή εν σειρά.

- Οι τύπου BOXER έχουν μεγάλο κόστος κατασκευής λόγω διπλής χύτευσης.
- 4) Αποκτούν πολύ γρήγορα, σε σχέση με τους υδρόψυκτους, την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας τους, πράγμα που συνεπάγεται την κανονική λίπανσή τους αμέσως μετά την εκκίνησή τους.

#### Μειονεκτήματα αερόψυκτων κινητήρων έναντι υδοόψυκτων

Το ποσοστό θερμότητας που απομακρύνεται είναι μικρότερο και μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες εργασίας και λειτουργίας. Λειτουργούν γενικά σε υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ό,τι οι υδρόψυκτοι, και ως εκ τούτου πρέπει να έχουν μεγαλύτερα διάκενα στα κινούμενα εξαρτήματα τους. Τούτο όμως συνεπάγεται μεγαλύτερο θόρυβο και ενδεχόμενα ταχύτερη φθορά. Στις περιπτώσεις ύπαρξης ανεμιστήρων, ο θόρυβος είναι ακόμα μεγαλύτερος και η απόδοση μειωμένη.

Ως αερόψυκτοι κατασκευάζονται συνήθως μικροί μονοκύλινδροι κινητήρες, όμως υπάρχουν πολλές περιπτώσεις και παλαιότερα και σήμερα, κατασκευής πολύ καλών και ανθεκτικών αερόψυκτων πετρελαιοκινητήρων, και πολυκύλινδρων ακόμα, σε γεωργικούς ελκυστήρες διαφόρων τύπων.

#### Ελαιόψυκτοι κινητήρες

Στους κινητήρες αυτούς το ψυκτικό μέσο είναι το λάδι που χρησιμοποιείται για τη λίπανσή τους, το οποίο διέρχεται από ειδικό ψυγείο για να ψύχεται και το οποίο ονομάζεται «ψυγείο λαδιού». Συνήθως υπάρχει και ένας ανεμιστήρας για την αποτελεσματική ψύξη των κινητήρων αυτών. Ο ανεμιστήρας αυτός εκτός από την ψύξη των εξωτερικών πτερυγίων των κυλίνδρων, στέλνει και ρεύμα αέρα στο ψυγείο λαδιού για την ψύξη του.

Το λάδι ψυχόμενο στο ψυγείο λαδιού, δεν απανθρακώνεται, και ως εκ τούτου διέρχεται από ειδικά διάκενα εν είδει υδροχιτωνίων περιμετρικά των εξωτερικών τοιχωμάτων των κυλίνδρων, καθώς επίσης και από τα σημεία λίπανσης, λιπαίνοντας και συγχρόνως αποβάλλοντας μεγάλα ποσά θερμότητας από τον κινητήρα. Υπάρχουν συστήματα ελαιόψυξης και σε υδρόψυκτους κινητήρες, όπου το λάδι απλά λιπαίνει τα τριβόμενα σημεία, αφού πρώτα ψυχθεί σε ψυγείο λαδιού.

# 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