

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

1

Σύστημα Λίπανσης

Γενικά:

Το σύστημα λίπανσης τροφοδοτεί με λάδι τις τριβόμενες επιφάνειες του κινητήρα, για να εξασφαλιζεται μείωση των φθορών, στεγανότητα, καθαρισμός, μείωση του θορύβου και ψύξη των μεταλλικών επιφανειών.

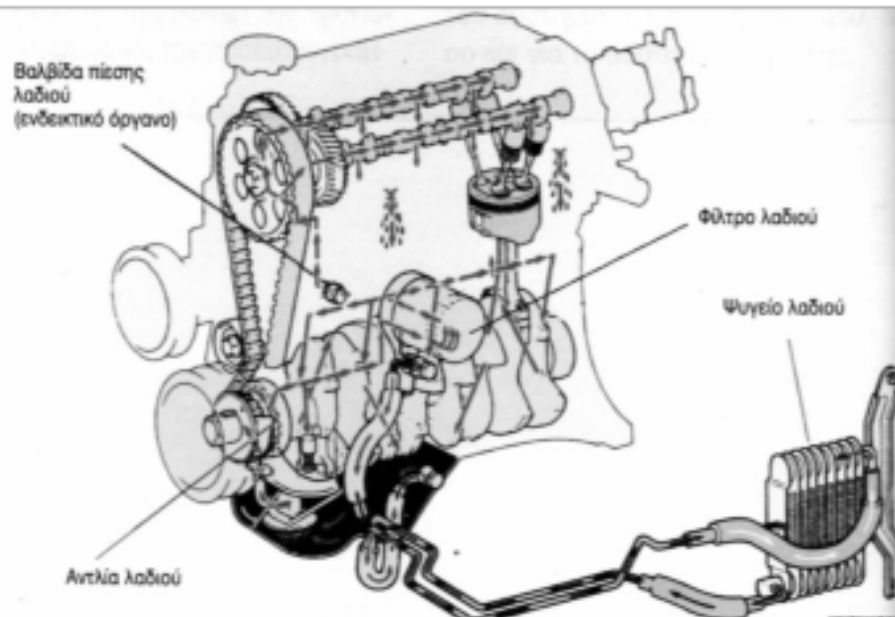
Το σύστημα λίπανσης αποτελείται από:

- Την αντλία λαδιού
- Τις σωληνώσεις
- Την ανακουφιστική βαλβίδα ασφαλείας ή υπερπίεσης
- Τα φίλτρα λαδιού
- Το δείκτη πίεσης λαδιού και
- Το ψυγείο λαδιού (όπου υπάρχει).

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

2

Σύστημα Λίπανσης



M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

3

Σύστημα Λιπανσης

Η σημασία του λιπαντικού στις ΜΕΚ:

Το λάδι λιπανσης αποστέλλεται με πίεση και με βαρύτητα στις τριβόμενες επιφάνειες του κινητήρα και εξυπηρετεί τους παρακάτω πολύ σημαντικούς σκοπούς:

1) Μειώνει την τριβή ανάμεσα στις τριβόμενες μεταλλικές επιφάνειες, γιατί σχηματίζει ανάμεσά τους μια προστατευτική μεμβράνη.

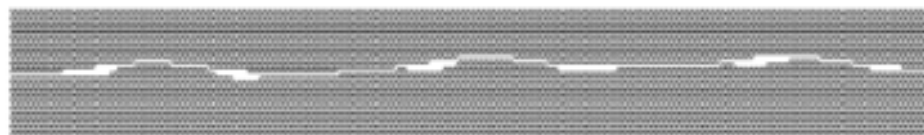
Έτσι, η τριβή μεταξύ των δύο μεταλλικών επιφανειών μεταβάλλεται σε τριβή μεταξύ των μορίων του λιπαντικού, με αποτέλεσμα να απορροφάται λιγότερη ενέργεια για τη μετακίνηση των τριβόμενων επιφανειών. Μ' αυτόν τον τρόπο παράγεται λιγότερη θερμότητα και μειώνονται οι φθορές μεταξύ των επιφανειών αυτών.

M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

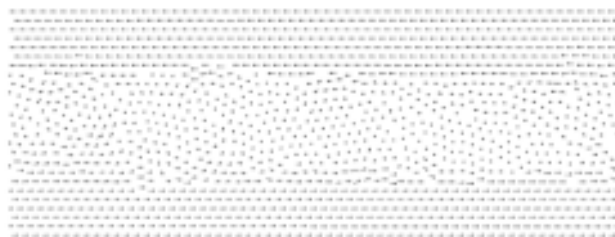
4

Σύστημα Λιπανσης

Τριβή χωρίς λιπαντικό.



Τριβή με λιπαντικό.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

5

Σύστημα Λιπανσης

Η σημασία του λιπαντικού στις ΜΕΚ:

2) Στεγανοποιεί το έμβολο σε σχέση με τον κύλινδρο και εμποδίζει τα αέρια να περάσουν στο στροφαλοθάλαμο.

Η στεγανοποίηση αυτή επιτυγχάνεται με τη δημιουργία προστατευτικής μεμβράνης στα διάκενα μεταξύ εμβόλων - κυλίνδρων και ελατηρίων - κυλίνδρων.

3) Απορροφά τις κρούσεις μεταξύ των τριβομένων μερών του κινητήρα κι έτσι ελαττώνεται ο θόρυβος που δημιουργείται απ' αυτές.

4) Ψύχει τα κουζινέτα του στροφαλοφόρου και του εκκεντροφόρου άξονα, τα έμβολα και τους κυλίνδρους, γιατί απάγει κάποιο ποσό θερμότητας τόσο από τις βαλβίδες όσο και από τα έμβολα και τους κυλίνδρους.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

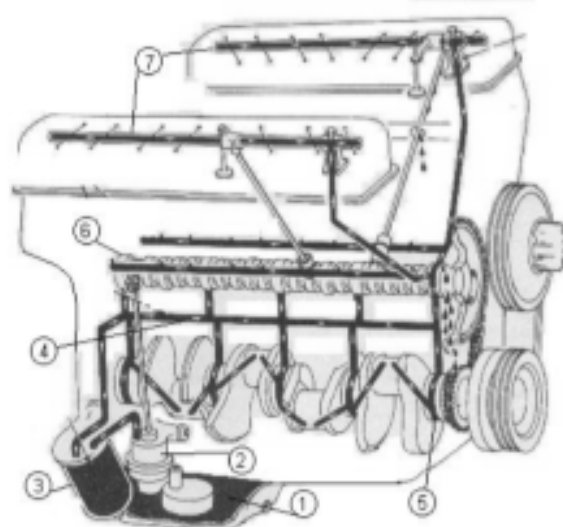
6

Σύστημα Λιπανσης

Η σημασία του λιπαντικού στις ΜΕΚ:

5) Καθαρίζει τις επιφάνειες που λιπαίνονται, γιατί το λάδι που κυκλοφορεί φιλτράρεται συνέχεια, ενώ παράλληλα μεταφέρει τις διάφορες ακαθαρσίες στα φίλτρα του συστήματος λιπανσης.

6) Προστατεύει τα μέταλλα του κινητήρα από την οξείδωση και τη διάβρωση.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

7

Σύστημα Λιπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

Τα λιπαντικά των κινητήρων είναι, κατά βάση ορυκτέλαια και προέρχονται από τη διύλιση του αργού πετρελαίου.

Οι βασικότερες ιδιότητες που έχουν, είναι:

1. Δείκτης ιξώδους (SAE): Η ιδιότητα αυτή δείχνει την αντίσταση του λαδιού στη ροή, κατά πόσο, δηλαδή, αυτό είναι λεπτόρρευστο ή παχύρρευστο.

Για τη μέτρηση του ιξώδους υπάρχουν διάφορες μονάδες. Μια μονάδα που είναι αποδεκτή σ' όλες τις χώρες, είναι το σεντιστόουκ (centis-toke). Ένα λάδι έχει ιξώδες ένα σεντιστόουκ, όταν η αντίσταση στη ροή του, συμπεριφέρεται όπως το νερό σε θερμοκρασία 20°C.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

8

Σύστημα Λιπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

Το ιξώδες του λαδιού πρέπει να μεταβάλλεται μέσα σε ορισμένα όρια, ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Αυτό είναι πολύ σημαντικό, γιατί κατά την αρχική εκκίνηση του κινητήρα, πρέπει το λάδι να φτάνει αμέσως στις τριβόμενες επιφάνειες. Όταν όμως ο κινητήρας ζεσταθεί, το πάχος της μεμβράνης αυτής πρέπει να διατηρείται σταθερό, ώστε να αποφεύγεται η επαφή των μεταλλικών επιφανειών.

Όσο αυξάνει η θερμοκρασία, τόσο μικραίνει το ιξώδες.

Σήμερα έχει επικρατήσει μια κλίμακα ρευστότητας λαδιού που ισχύει σ' ολόκληρο τον κόσμο, γνωστή ως SAE (Society of Automotive Engineers).



ΤΟ ΛΑΔΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΙΠΑΙΝΕΙ

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

9

Σύστημα Λίπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

2. Αντοχή στην οξείδωση:

Το λάδι λίπανσης όταν λειτουργεί ο κινητήρας, δεν πρέπει να αλλάζει χημική σύσταση και, κυρίως, δεν πρέπει να οξειδώνεται.

Η οξείδωσή του προέρχεται από την ύπαρξη διαφόρων χημικών ενώσεων μέσα σ' αυτό, οι οποίες προκαλούν διάβρωση ή και αποφλοιώση των μεταλλικών επιφανειών.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

10

Σύστημα Λίπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

3. Απορρυπαντικότητα – Διασκορπισμός: Αυτές οι ιδιότητες του λαδιού χαρακτηρίζουν τη δυνατότητά του να συγκρατεί τα αιωρούμενα σωματίδια μέσα στη μάζα του, όπως τα γρέζια των τριβόμενων επιφανειών και τα διάφορα κατάλοιπα της καύσης γι' αυτό και το λάδι μαυρίζει.

Μάλιστα, αν αυτό δεν μαυρίσει μετά από ορισμένη χρήση, δημιουργεί υποψίες ότι δεν διαθέτει τις απαιτούμενες ιδιότητες καθαρισμού. Τελικά αυτά τα ξένα σωματίδια φτάνουν στο φίλτρο λαδιού όπου και συγκρατούνται.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

11

Σύστημα Λιπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

4. Θερμοκρασία ανάφλεξης:

Το λάδι πρέπει να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία γιατί σ' αυτή τη θερμοκρασία εξατμίζονται τα πολύτιμα πτητικά συστατικά του και αναφλέγονται, το ίδιο καίγεται, ενώ, ταυτόχρονα, το πάχος της λιπαντικής μεμβράνης μειώνεται και οι μεταλλικές επιφάνειες φθείρονται.

Όσο μεγαλύτερες, λοιπόν, είναι οι θερμοκρασίες ανάφλεξης, τόσο καλύτερης ποιότητας πρέπει να είναι το λιπαντικό.



ΤΑ ΠΡΟΣΒΕΤΑ ΠΡΟΑΓΟΥΝ ΤΗΝ ΑΡΙΣΤΗ ΛΙΠΑΝΣΗ



Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΤΡΕΦΕΙ ΤΑ ΠΡΟΣΒΕΤΑ

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

12

Σύστημα Λιπανσης

Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών:

5. Ειδική θερμότητα: Η ειδική θερμότητα χαρακτηρίζει την ψυκτική ικανότητα του λαδιού. Όσο, δηλαδή, μεγαλύτερη είναι η ειδική θερμότητά του, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ικανότητά του να διώχνει τη θερμότητα από τις τριβόμενες επιφάνειες και να τη μεταφέρει στην ελαιολεκάνη (κάρτερ).

Μάλιστα, αυτή η ιδιότητα του λαδιού (ειδική θερμότητα) βελτιώνεται με διάφορα χημικά πρόσθετα.

6. Το ειδικό βάρος: Το ειδικό βάρος, είναι το βάρος ορισμένου όγκου λαδιού σε σχέση με το βάρος ίσου όγκου νερού. Το ειδικό βάρος του λαδιού είναι περίπου 0,9.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

13

Σύστημα Λιπανσης

Ιξώδες λιπαντικού:

Ιξώδες είναι η αντίσταση που προβάλλουν τα μόρια ενός λιπαντικού στη μεταξύ τους κίνηση, ή, διαφορετικά, η συνεκτικότητα των μορίων του λιπαντικού.

Το ιξώδες μετράται με ειδικό δοχείο που έχει στο κάτω άκρο οπή με ορισμένη διάμετρο και ονομάζεται ιξωδόμετρο.

Η διαδικασία του ελέγχου γίνεται με τη μέτρηση του χρόνου που απαιτείται, για να διέλθει ορισμένη ποσότητα λιπαντικού ορισμένης θερμοκρασίας από το ιξωδόμετρο.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

14

Σύστημα Λιπανσης

Ταξινόμηση λιπαντικών:

Τα λιπαντικά διακρίνονται, κυρίως σε «ψιλά» και «χοντρά», δηλ. λεπτόρρευστα και παχύρρευστα, μετά από μέτρηση του ιξώδους τους.

Η τυποποίηση αυτή των λαδιών προέρχεται από την Οργάνωση Μηχανικών Αυτοκινήτων των ΗΠΑ (SAE) και κατατάσσει τα λιπαντικά κατά σειρά ιξώδους.

Η ταξινόμηση αυτή επιτρέπει την επιλογή του κατάλληλου λιπαντικού, σύμφωνα με το ιξώδες και την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος.

	<p style="text-align: right;">15</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3 style="text-align: center;">Σύστημα Λιπανσης</h3>
	<p>Ταξινόμηση λιπαντικών: Επιπρόσθετα, το Αμερικανικό Ινστιτούτο Πετρελαίου Α.Ρ.Ι. (AMERICAN PETRO-LEUM INSTITUTE) χαρακτηρίζει τα λιπαντικά, ανάλογα με τον προορισμό τους. Δηλαδή, αν αυτά προορίζονται για βενζινοκινητήρες ή πετρελαιοκινητήρες και για διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας των κινητήρων. Σύμφωνα πάντα με τις Αμερικανικές προδιαγραφές Α.Ρ.Ι., τα λιπαντικά που προορίζονται για βενζινοκινητήρες, συμβολίζονται με το γράμμα "S" και με ένα ακόμη γράμμα που προσδιορίζει την χρονολογική εξέλιξη της προδιαγραφής. Ο σημερινός χρονολογικός προσδιορισμός της προδιαγραφής για βενζινοκινητήρες δίνεται με το γράμμα "H", ο προηγούμενος ήταν με το γράμμα "G", κλπ.</p>

	<p style="text-align: right;">16</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3 style="text-align: center;">Σύστημα Λιπανσης</h3>
	<p>Ταξινόμηση λιπαντικών: Τα λιπαντικά που προορίζονται για πετρελαιοκινητήρες, προσδιορίζονται με το γράμμα "C", και, κατά τον ίδιο τρόπο με τους βενζινοκινητήρες, με ένα ακόμη γράμμα που προσδιορίζει την χρονολογική εξέλιξη της προδιαγραφής. Αντίστοιχες με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές είναι και οι Ευρωπαϊκές προδιαγραφές "CCMC", σύμφωνα με τις οποίες, για τα λιπαντικά των βενζινοκινητήρων υπάρχει ο χαρακτηρισμός "G", ενώ ακολουθεί ένας ακόμη αριθμητικός χαρακτήρας, που προσδιορίζει την χρονολογική εξέλιξη της προδιαγραφής. Ο σημερινός χρονολογικός προσδιορισμός είναι ο αριθμός "5". Ομοίως, τα λιπαντικά που προορίζονται για πετρελαιοκινητήρες συμβολίζονται με το γράμμα "D" και έναν αριθμό.</p>

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

17

Σύστημα Λιπανσης

Ταξινόμηση λιπαντικών:



Σήματα πιστοποίησης ποιότητας λιπαντικών.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

18

Σύστημα Λιπανσης

Αποκωδικοποίηση συμβολισμών λιπαντικών:

Στην τυποποίηση της Οργάνωσης Μηχανικών Αυτοκινήτων των ΗΠΑ (SAE), τα διάφορα λιπαντικά χαρακτηρίζονται με αριθμούς και γράμματα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Έτσι, το λάδι τύπου SAE 10, ο αριθμός 10 φανερώνει την κατηγορία του λαδιού, που κατατάσσεται ανάλογα με το δείκτη ιξώδους του σε θερμοκρασία 0° F (17,8° C) και πρόκειται για λάδι λεπτόρρευστο.

Στο λάδι τύπου SAE 30 και SAE 50 οι αριθμοί 30 και 50 φανερώνουν, αντίστοιχα, άλλες κατηγορίες λαδιού, ανάλογα με το δείκτη ιξώδους τους σε θερμοκρασία 0 °F και είναι πιο παχύρρευστα λάδια από το SAE 10.

M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

19

Σύστημα Λίπανσης

Αποκωδικοποίηση συμβολισμών λιπαντικών:

Υπάρχουν, βέβαια, και τα λάδια πολλαπλής ρευστότητας (πολύτυπα), όπως π.χ. το λάδι SAE 10W-50. Σ' αυτά, ο πρώτος αριθμός - εδώ το 10 - είναι η κατηγορία του δείκτη ιξώδους του (όπως το SAE 10), ενώ ο δεύτερος, αυτός μετά το γράμμα W - εδώ το 50 - χαρακτηρίζει την κατηγορία του δείκτη ιξώδους στους 210°F (99 °C).

Το γράμμα W, αρχικό της λέξης Winter, σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες (χειμερινές). Στα πολύτυπα λάδια (πολλαπλής ρευστότητας), οι εταιρείες παραγωγής τους, χρησιμοποιούν ειδικά χημικά πρόσθετα.

Σήμερα λαμβάνεται ειδική μέριμνα από τους κατασκευαστές των λιπαντικών, ώστε τα διάφορα πρόσθετα να μην καταστρέφουν τον καταλύτη.

M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

20

Σύστημα Λίπανσης

Αντλία λαδιού - Τύποι:

Η αντλία λαδιού παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα με οδοντωτούς τροχούς, ή από το στροφαλοφόρο άξονα και αποστολή έχει να αναρροφή λάδι από την ελαιολεκάνη (κάρτερ) και να το στέλνει μέσω των σωληνώσεων, με πίεση 2-4 ατμοσφαιρών στα τριβόμενα μέρη του κινητήρα.

Στο ρελαντί και μέχρι τις 2.000 στροφές ανά λεπτό, η πίεση κυμαίνεται μεταξύ 1-1,5 ατμόσφαιρες (atm).

Σε περίπτωση υπερπίεσης, υπάρχει ανακουφιστική βαλβίδα (bypass), που ανοίγει και έτσι το λάδι επιστρέφει στο κάρτερ.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

21

Σύστημα Λίπανσης

Αντλία λαδιού - Τύποι:

Χρησιμοποιούνται δύο τύποι αντλιών λαδιού:

Αντλία με οδοντωτούς τροχούς (Γραναζωτή):

Η αντλία αυτή φέρει δύο οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια), από τους οποίους ο ένας είναι ο κινητήριος και παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο μέσω του άξονα του διανομέα και τη μεταδίδει στον άλλο οδοντωτό τροχό που είναι ο κινούμενος.



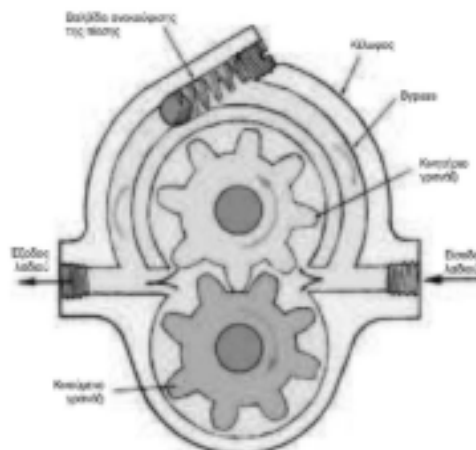
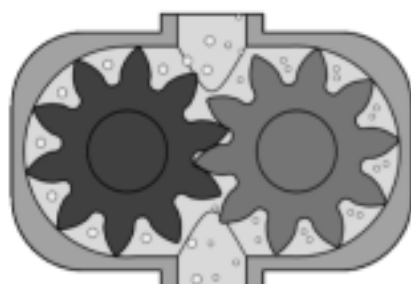
Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

22

Σύστημα Λίπανσης

Αντλία λαδιού - Τύποι:

Το λάδι εισέρχεται από τη μια πλευρά, διαχέεται μεταξύ των δοντιών των οδοντωτών τροχών και του καλύμματος της αντλίας και όταν φθάσει στην αντίθετη πλευρά, πιέζεται και εξέρχεται με πίεση προς τις σωληνώσεις του λαδιού.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

23

Σύστημα Λίπανσης

Αντλία λαδιού - Τύποι:

Αντλία με στροφείς (λοβούς): Στην αντλία αυτή υπάρχουν δύο στροφείς: ο κεντρικός κινητήριος στροφέας ο οποίος έχει 4 λοβούς (ημικύκλια) και παίρνει άμεσα κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα, και ο κινούμενος.

Στον πρώτο (κινητήριο), είναι προσαρμοσμένος έκκεντρα ο κινούμενος στροφέας που έχει 5, αντίστοιχα με τους λοβούς, ανοίγματα.

Έτσι, όπως περιστρέφεται ο κινητήριος στροφέας, είναι σε εμπλοκή με ένα ή δύο αντίστοιχα ανοίγματα του κινούμενου στροφέα, οπότε τον παρασύρει (εξαναγκάζει) σε περιστροφή.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

24

Σύστημα Λίπανσης

Αντλία λαδιού - Τύποι:

Ταυτόχρονα, δημιουργείται κενός χώρος εξαιτίας του επιπρόσθετου ανοίγματος του κινούμενου στροφέα που γεμίζει με λάδι.

Ο χώρος αυτός αυξάνεται σταδιακά, φτάνει σε μια μέγιστη χωρητικότητα και μειώνεται προοδευτικά. Έτσι, πιέζεται το λάδι και εξέρχεται με πίεση από ένα ιδιαίτερο άνοιγμα του καλύμματος.



M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

25

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Το φίλτρο λαδιού έχει προορισμό να συγκρατεί τα κατάλοιπα της καύσης και τις άλλες ακαθαρσίες που συγκεντρώνονται στο λάδι, ώστε αυτό που κυκλοφορεί, να είναι καθαρό, με τελικό στόχο να γίνεται σωστή λίπανση στα τριβόμενα μέρη του κινητήρα.



M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

26

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Το φίλτρο λαδιού τοποθετείται με δύο τρόπους:

α) Σε σειρά πάνω στον αγωγό που συνδέει την αντλία λαδιού με τον κεντρικό σωλήνα διανομής, οπότε στην περίπτωση αυτή, ολόκληρη η ποσότητα του λαδιού που κυκλοφορεί περνά μέσα από το φίλτρο.

β) Σε μια διακλάδωση του κεντρικού σωλήνα, δηλ. παράλληλα με αυτόν, οπότε στην περίπτωση αυτή, μόνο ένα μέρος του λαδιού, που κυκλοφορεί, περνά μέσα από το φίλτρο κι επιστρέφει στο κάρτερ.

M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

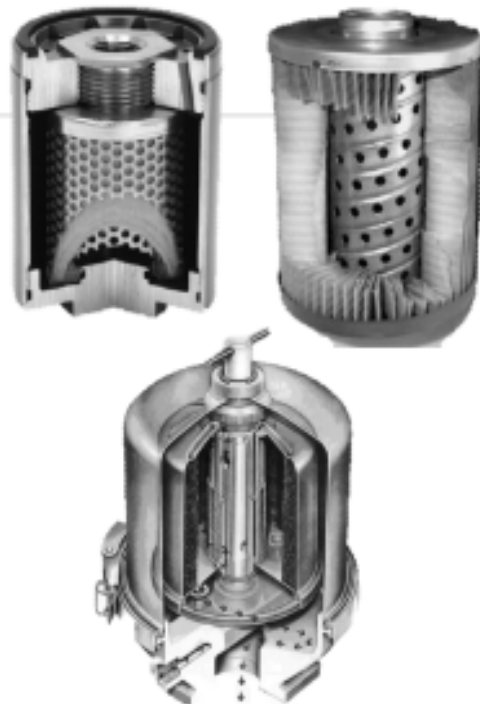
27

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Υπάρχουν διάφοροι τύποι φίλτρων:

- α) Το φίλτρο που έχει σαν στοιχείο καθαρισμού μια στήλη από λεπτούς ελασμάτινους δίσκους.
- β) Το φίλτρο που έχει σαν στοιχείο καθαρισμού ειδικό χαρτί.
- γ) Το φίλτρο φυγοκεντρικού τύπου.



M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

28

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Το τελευταίο χρησιμοποιείται, συνήθως, σε μεγάλους κινητήρες και έχει ένα τύμπανο που με την πίεση του λαδιού περιστρέφεται με περισσότερες από 5000 στροφές το λεπτό και εκσφενδονίζει τα ξένα σωματίδια που βρίσκονται στο λάδι τα οποία επικάθονται στα τοιχώματα του κελύφους του φίλτρου, χωρίς να μπορούν να επιστρέψουν στο κάρτερ.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

29

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Όταν τα κατάλοιπα και οι ακαθαρσίες αυξηθούν πολύ μέσα στο στοιχείο καθαρισμού, το φίλτρο φράζει με αποτέλεσμα να διακόπτεται η αποστολή λαδιού στα τριβόμενα μέρη. Αυτό εκδηλώνεται με την παρουσία μικρής ένδειξης στο όργανο που μετρά την πίεση, ή με κραδασμούς και υπερθέρμανση του κινητήρα.

Το λάδι και το φίλτρο αλλάζεται συνήθως κάθε 2.000 - 5.000 Km σε συμβατικά αυτοκίνητα παλαιότερης γε-νιάς, ανάλογα, με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πάντως, στα σημερινά αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας, τα χρονικά αυτά διαστήματα αυξάνουν συνεχώς, και έτσι αναφερόμαστε σε διαστήματα ενός χρόνου ή κάθε 10.000 έως 15.000 km.

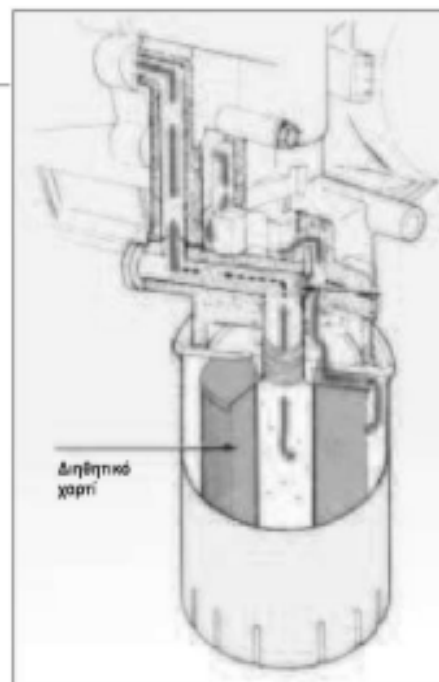
Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

30

Σύστημα Λίπανσης

Φίλτρο λαδιού:

Το φίλτρο λαδιού πρέπει να αντικαθίσταται κάθε 10.000 km περίπου ή σύμφωνα με το πρόγραμμα περιοδικής συντήρησης που προτείνεται από τον κατασκευαστή. Για να αποφεύγονται μεγάλες ζημιές στα τριβόμενα μέρη (έμβολα, κυλίνδρους κλπ.) από κακή λίπανση.



	<p style="text-align: right;">31</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3>Σύστημα Λίπανσης</h3>
	<h3>Σύστημα ανακύκλωσης αναθυμιάσεων στροφαλοθαλάμου - κάρτερ:</h3> <p>Όταν λειτουργεί ο κινητήρας, συγκεντρώνονται μέσα στο κάρτερ ατμοί λαδιού και νερού, καυσαέρια κλπ. Όλα αυτά τα αέρια αν δεν έχουν ελεύθερη έξοδο προς την ατμόσφαιρα, δημιουργούν πιέσεις μέσα στο κάρτερ και δυσκολεύουν τη λειτουργία του κινητήρα, καταστρέφουν το λάδι και δημιουργούν θορύβους. Για την πρόληψη όλων αυτών των φαινομένων, οι κινητήρες διαθέτουν σύστημα εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου, με αποτέλεσμα όλα αυτά τα αέρια κι οι ατμοί να αναρροφούνται και να καίγονται στους κυλίνδρους.</p>

	<p style="text-align: right;">32</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3>Σύστημα Λίπανσης</h3>
	<h3>Σύστημα ανακύκλωσης αναθυμιάσεων στροφαλοθαλάμου - κάρτερ:</h3> <p>Με τον τρόπο αυτό λοιπόν, ο αέρας του στροφαλοθαλάμου συνέχεια ανανεώνεται, αφού οι κάθε είδους αναθυμιάσεις οδηγούνται με ελαστικό σωλήνα στην πολλαπλή εισαγωγή ή στην είσοδο του φίλτρου αέρα. Η ανανέωση του αέρα στο εσωτερικό του κινητήρα ονομάζεται θετικός εξαερισμός και επιτυγχάνεται με την βαλβίδα PCV (Positive Crankcase Ventilation) που αποτελεί και ένα από τα συστήματα ελέγχου εκπομπών του κινητήρα.</p>

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

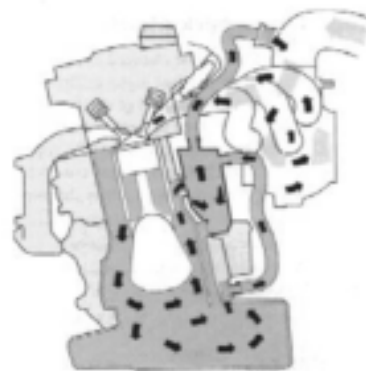
33

Σύστημα Λίπανσης

Σύστημα ανακύκλωσης αναθυμιάσεων στροφαλοθαλάμου - κάρτερ:

Πολλές φορές λόγω σκόνης, ακαθαρσιών ή και από παραμόρφωση των σωληνώσεων, φράζουν τα ανοίγματα του εξαερισμού, με αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης στο στροφαλοθάλαμο, δημιουργώντας υπερπίεση που αυτή προκαλεί ανώμαλη λειτουργία και θόρυβο του κινητήρα, αλλοίωση του λαδιού και εξωτερικές διαρροές.

Για την αποφυγή αυτής της βλάβης, πρέπει τα μέρη του συστήματος αναπνοής (εξαερισμού) του κινητήρα να καθαρίζονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

34

Σύστημα Λίπανσης

Ψυγείο λαδιού:

Στους μεγάλους κινητήρες και, ιδιαίτερα στους αερόψυκτους, το λάδι λίπανσης χρησιμοποιείται, και σαν μέσο ψύξης.

Στις περιπτώσεις αυτές, η φυσιολογική ψύξη του λαδιού, που οφείλεται στην επαφή του με τα ψυχρά τοιχώματα του κάρτερ, δεν επαρκεί και γι' αυτό ο κινητήρας εφοδιάζεται με ειδικό ψυγείο λαδιού.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

35

Σύστημα Λίπανσης

Ψυγείο λαδιού:

Το ψυγείο αυτό μοιάζει με το ψυγείο νερού και τοποθετείται με τέτοιο τρόπο, ώστε να το διαπερνά το ρεύμα του ατμοσφαιρικού αέρα ψύξης (για αερόψυκτους και υδρόψυκτους κινητήρες).

Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα, το ψυγείο λαδιού μπορεί να είναι και ένας εναλλάκτης θερμότητας λαδιού - νερού, όπου το λάδι λίπανσης ψύχεται από το νερό του συστήματος ψύξης.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

36

Σύστημα Λίπανσης

Δείκτης στάθμης λαδιού:

Η κατανάλωση λαδιού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως π.χ. από τη σχεδίαση του κινητήρα, την κατάσταση του, τις συνθήκες λειτουργίας του και τις ιδιότητες του λαδιού λίπανσης.

Οι κατασκευαστές καθορίζουν, συνήθως, σαν ανώτερο όριο κατανάλωσης λαδιού τα 0,1 ως 0,25 λίτρα λαδιού ανά 1.000 Km, για τους μικρούς κινητήρες.

Κατανάλωση λαδιού μεγαλύτερη από αυτή θεωρείται υπερκατανάλωση και πρέπει να βρεθούν οι αιτίες που την προκαλούν, αν και αυτή σε κάποιες σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να φθάσει μέχρι και 1L ανά 1.000 km και να θεωρείται εντός φυσιολογικών ορίων.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

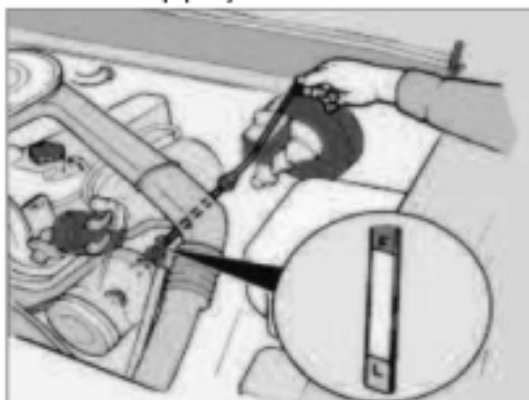
37

Σύστημα Λίπανσης

Δείκτης στάθμης λαδιού:

Ο έλεγχος της στάθμης του λαδιού γίνεται με το δείκτη που υπάρχει στο πλευρό του κινητήρα ή στο σωλήνα εξαερισμού, όταν το αυτοκίνητο βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και ο κινητήρας του έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του.

Στην συνέχεια, αφού ο κινητήρας σβήσει και περάσουν 10 λεπτά περίπου, πρέπει να αφαιρεθεί ο δείκτης για να ελεγχθεί η στάθμη του λαδιού, η οποία πρέπει να είναι μεταξύ των δύο ενδεικτικών γραμμών του δείκτη.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

38

Σύστημα Λίπανσης

Μετρητής πίεσης λαδιού - προειδοποιητική λυχνία:

Ο μετρητής πίεσης του λαδιού είναι ένα όργανο που μετρά και ελέγχει την πίεση του λαδιού στο κύκλωμα λίπανσης. Τοποθετείται στο ταμπλό του αυτοκινήτου, είτε σαν αναλογικό όργανο ένδειξης, είτε σαν προειδοποιητική λυχνία.

Χρησιμοποιούνται δύο τύποι δεικτών πίεσης λαδιού, ο μανομετρικός που συνδέεται με μεταλλικό σωλήνα στο δίκτυο λίπανσης κι ο ηλεκτρικός τύπος που συνδέεται στο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

39

Σύστημα Λίπανσης

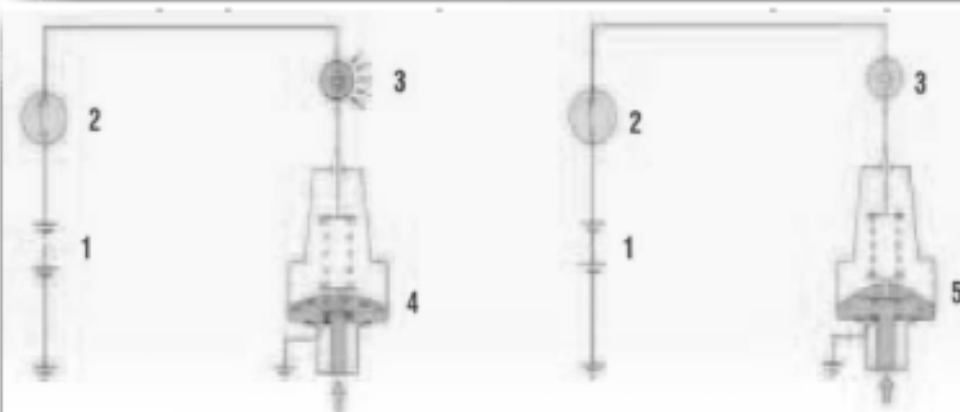
Μετρητής πίεσης λαδιού - προειδοποιητική λυχνία:

Σκοπός των πιο πάνω δεικτών είναι να ειδοποιούν για την πίεση του λαδιού που επικρατεί στο κύκλωμα, γιατί όταν αυτή πέσει κάτω από την τιμή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή, τότε δεν γίνεται σωστή λίπανση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τις σοβαρές και γρήγορες φθορές του κινητήρα ενώ μπορεί να προκαλέσει ακόμη και το «κόλλημά» του.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

40

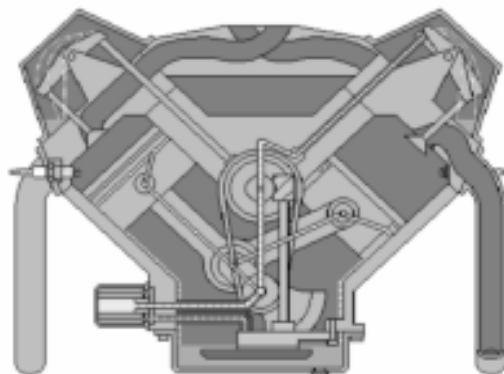
Σύστημα Λίπανσης



1. Μπαταρία
2. Διακόπτης
3. Ενδεικτική λυχνία
4. Μηχανικός διακόπτης - επαφές κλειστές - χαμηλή πίεση - λυχνία αναμμένη
5. Μηχανικός διακόπτης - επαφές ανοιχτές - υψηλή πίεση - λυχνία σβηστή

	<p style="text-align: right;">41</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3 style="text-align: center;">Σύστημα Λίπανσης</h3>
	<p>Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης: Στους παλιούς κινητήρες εσωτερικής καύσης, οι πιέσεις και οι ταχύτητες των τριβόμενων επιφανειών ήταν μικρές και γι' αυτό η λίπανση γινόταν με τη μέθοδο της εκτίναξης του λαδιού, κατά την περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα. Αυτός με τα άκρα των στροφάλων του, ερχόταν σε επαφή με το λάδι που συγκεντρωνόταν στο κάρτερ και, εξαιτίας της ταχύτητας περιστροφής του, το εκσφενδόνιζε με δύναμη προς όλες τις κατευθύνσεις, μέσα στο στροφαλοθάλαμο. Έτσι παραγόταν ένα είδος νεφώματος λαδιού που περιέλουζε όλα τα εσωτερικά μέρη του κινητήρα. Ο τρόπος όμως αυτός της λίπανσης επειδή αποδείχθηκε ανεπαρκής, σύντομα αντικαταστάθηκε, και έτσι σήμερα το λάδι οδηγείται πλέον, με πίεση σε όλες τις τριβόμενες επιφάνειες.</p>

	<p style="text-align: right;">42</p> <h2 style="text-align: center;">Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ</h2> <h3 style="text-align: center;">Σύστημα Λίπανσης</h3>
	<p>Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης: Ο τρόπος αυτός λίπανσης του κινητήρα ονομάζεται λίπανση με αναγκαστική κυκλοφορία και αναλυτικότερα, γίνεται ως εξής: Η αντλία λαδιού αναρροφά λάδι μέσω μιας σίτας από το κάρτερ και το στέλνει στο φίλτρο λαδιού. Στη συνέχεια, το λάδι αποστέλλεται στο ψυγείο (αν υπάρχει) με μία πίεση 2 - 2,5 ατμοσφαιρών (atm), απ' όπου, πάντα υπό πίεση, έρχεται στον κεντρικό σωλήνα διανομής.</p>



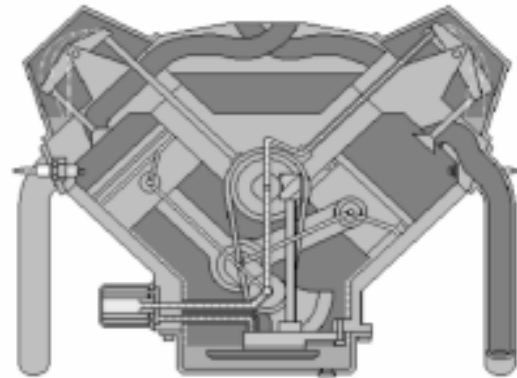
Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

43

Σύστημα Λίπανσης

Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης:

Από εδώ, μέσω των απαραίτητων σωληνώσεων διαχέεται στα διάφορα τμήματα του κινητήρα και έτσι οδηγείται πρώτα στα κουζινέτα των εδράνων και αφού λιπάνει τα κομβία, τους μετά εισέρχεται στο στροφαλοφόρο άξονα.



Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

44

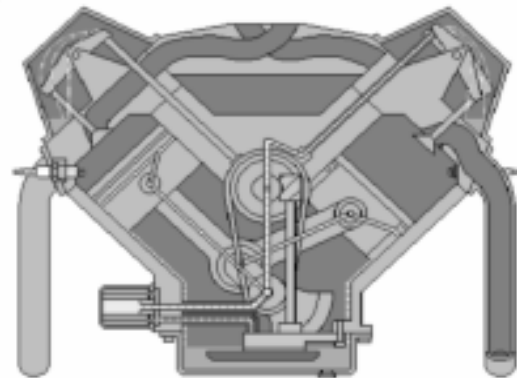
Σύστημα Λίπανσης

Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης:

Ο στροφαλοφόρος είναι διάτρητος και επιτρέπει στο λάδι να φθάσει στα κουζινέτα των «ποδιών» του διωστήρα, τα οποία και λιπαίνει, πριν έλθει, δια μέσου αυτών, στους πείρους των εμβόλων.

Μετά και τη λίπανση των πείρων αυτών, μια μικρή ποσότητα λαδιού φεύγει από τα άκρα τους και λιπαίνει το εσωτερικό των κυλίνδρων.

Τελικά, μετά και από αυτή τη διαδικασία, το λάδι επιστρέφει ζεστό στο κάρτερ.



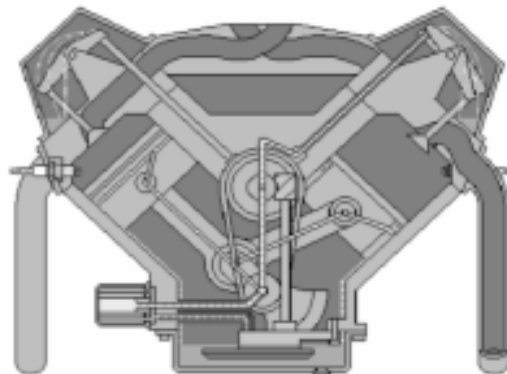
M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

45

Σύστημα Λίπανσης

Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης:

Παράλληλα, μέσω άλλης διακλάδωσης από το ψυγείο λαδιού λιπαίνονται, με τον ίδιο τρόπο, τα κουζινέτα του εκκεντροφόρου άξονα, τα κοκοράκια των βαλβίδων και τα έδρανα των αξόνων των διαφόρων οδοντωτών τροχών, ενώ και αυτή η ποσότητα του λαδιού επιστρέφει στο κάρτερ.



M.E.K. I - ΘΕΩΡΙΑ

46

Σύστημα Λίπανσης

Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης:

Αυτό το σύστημα λίπανσης είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα by-pass, η οποία δεν επιτρέπει την υπέρβαση της πίεσης του λαδιού πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο, μέσα στο κύκλωμα.

Στους δίχρονους βενζινοκινητήρες η λίπανση γίνεται με διαφορετικό τρόπο. Συγκεκριμένα, το λάδι αναμιγνύεται μέσα στη βενζίνη σε αναλογία 1:20 έως 1:100 και έτσι, μέσα από το στροφαλοθάλαμο γίνεται η αναρρόφηση του μίγματος καυσίμου - αέρα που όμως περιέχει και λάδι, το οποίο λιπαίνει τα διάφορα μέρη του κινητήρα και το εσωτερικό του κυλίνδρου.

Μ.Ε.Κ. Ι - ΘΕΩΡΙΑ

Σύστημα Λίπανσης

Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης:

Οι κινητήρες αυτοί, μαζί με τη βενζίνη καίνε συνεχώς και μία μικρή ποσότητα λαδιού, γι' αυτό και συνηθίζεται να λέγεται ότι οι δίχρονοι κινητήρες έχουν ξηρό κάρτερ, χωρίς, δηλαδή, ιδιαίτερο λάδι λίπανσης που να συγκεντρώνεται στην ελαιολεκάνη.

Σημείωση: Στους μεγάλους πετρελαιοκινητήρες είναι αναγκαία η εσωτερική λίπανση των κυλίνδρων, η οποία γίνεται με ιδιαίτερη αντλία που πρεσάρει το λάδι στο μέσο ύψους και σε πολλά σημεία της περιφέρειας του κυλίνδρου, μέσω ειδικών αντεπίστροφων ακροφυσίων.