

5^ο

κεφάλαιο

βενζινομηχανές

5.1

θεωρητικός και πραγματικός

κύκλος λειτουργίας

4-χρονης και 2-χρονης

βενζινομηχανής

1. Τι αποτυπώνεται σ' ένα σπειροειδές διάγραμμα 4-X MEK ; α, β, γ 71-77

- α) η διάρκεια κάθε διεργασίας της πραγματικής λειτουργίας ενός κινητήρα σε μοίρες γωνίας στροφάλου
- β) η γωνία προπορείας στο άνοιγμα και η βραδυπορεία στο κλείσιμο των βαλβίδων σε μοίρες γωνίας στροφάλου και
- γ) η γωνία προπορείας σπινθήρα (αβάνς) για τους βενζινοκινητήρες και

2. Τι αποτυπώνεται στο κυκλικό διάγραμμα λειτουργίας μιας 2-X MEK ; 74-75

2-χρονη ξηρού κάρτερ

- η προπορεία του σπινθήρα (αβάνς)
- η διάρκεια σε μοίρες της σάρωσης
- η διάρκεια σε μοίρες της εξαγωγής
- η διάρκεια σε μοίρες της προεισαγωγής στον στροφαλοθάλαμο.
- η διάρκεια σε μοίρες της προσυμπίεσης στον στροφαλοθάλαμο.

3. Ποια είναι η διαφορά της θεωρητικής από την πραγματική λειτουργία της τετράχρονης MEK ; 71

Στη θεωρητική λειτουργία η κάθε διεργασία του κινητήρα αρχίζει και τελειώνει στα οριακά σημεία ANΣ και ΚΝΣ .

Στην πραγματική λειτουργία οι διεργασίες αυτές αρχίζουν και τελειώνουν λίγο πριν ή λίγο μετά από τα οριακά σημεία .

4. Τι είναι το αβάνς και πως μεταβάλλεται ; 72

Η προπορεία του σπινθήρα ονομάζεται αβάνς και το μετράμε σε μοίρες στροφάλου.

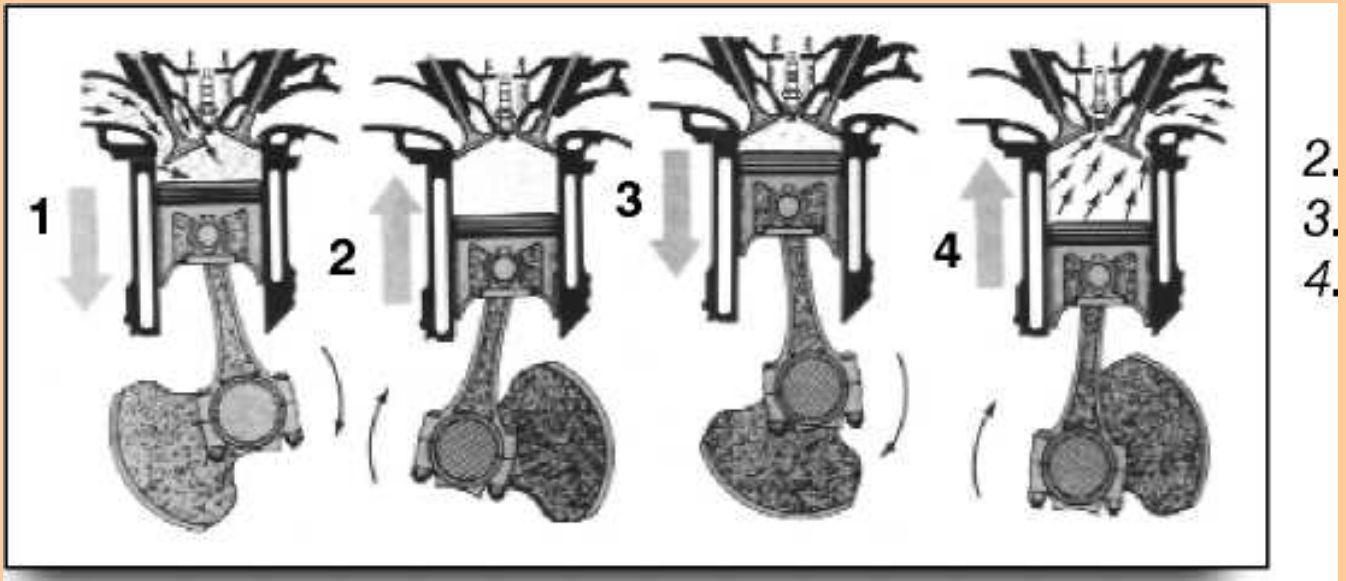
Το αβάνς δίνεται για να εξασφαλιστεί, η μέγιστη δύναμη της εκτόνωσης μόλις το έμβολο φθάσει στο ANΣ .

Το αβάνς μεταβάλλεται ανάλογα με :

- α) τις στροφές (μεταβολή φυγοκεντρικού μηχανισμού)
 - και β) το φορτίο του κινητήρα (μεταβολή φούσκας κενού)
- και η προπορεία κυμαίνεται από 5° μέχρι 45° πριν από το ANΣ .

Στους απλούς δίχρονους κινητήρες η γωνία αβάνς δεν ρυθμίζεται, αλλά ορίζεται σταθερά από τον κατασκευαστή .

5. Περιγράψτε τον θεωρητικό κύκλο λειτουργίας μιας 4-Χ βενζινομηχανής . 63 -64 -65



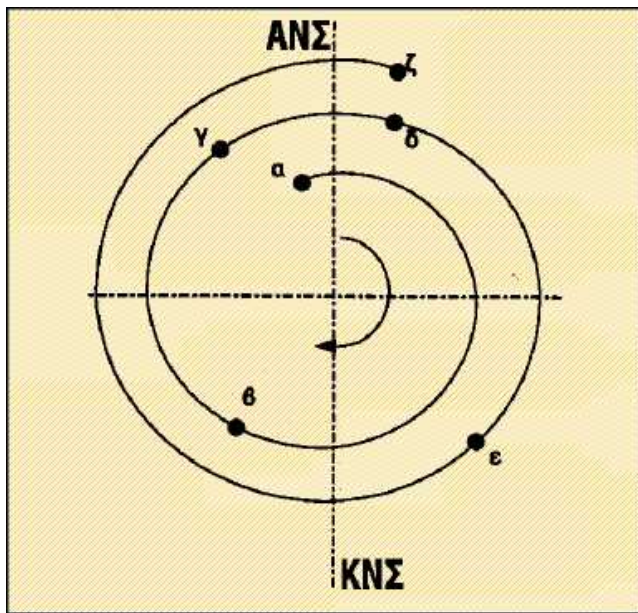
χρόνος	1 ^{ος} εισαγωγή	2 ^{ος} συμπίεση	3 ^{ος} καύση εκτόνωση	4 ^{ος} εξαγωγή
βαλβίδες	εισαγωγής ανοικτή	βαλβίδες κλειστές	βαλβίδες κλειστές	εξαγωγής ανοικτή
κίνηση εμβόλου	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει
διεργασία	εισαγωγή μείγματος	συμπίεση μείγματος	σπινθήρας καύση μείγματος εκτόνωση καυσαερίων	εξαγωγή καυσαερίων
στροφές στροφάλου	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

δύο στροφές του στροφαλοφόρου άξονα
στον κύκλο λειτουργίας της 4χρονης βενζινομηχανής

6. Περιγράψτε το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας 4 - χρονου βενζινοκινητήρα .

71-72-73



α προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εισαγωγής $10^{\circ} - 20^{\circ}$ πριν το ΑΝΣ

αβ εισαγωγή μείγματος

β βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εισαγωγής $30^{\circ} - 45^{\circ}$ μετά το ΚΝΣ

βγ συμπίεση μείγματος

γ προπορεία σπινθήρα ή αβάνς $40^{\circ} - 0$ πριν το ΑΝΣ
το αβάνς μεταβάλλεται ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα

γδ ανάφλεξη και καύση του μείγματος

δ τέλος καύσης, η μεγαλύτερη πίεση στο έμβολο λίγες μοίρες μετά το ΑΝΣ

δε εκτόνωση καυσαερίων στο έμβολο – παραγωγή μηχανικής ενέργειας

ε προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εξαγωγής $30^{\circ} - 60^{\circ}$ πριν το ΚΝΣ

εζ εξαγωγή των καυσαερίων

ζ βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εξαγωγής $0 - 20^{\circ}$ μετά το ΑΝΣ

αζ επικάλυψη βαλβίδων ή παλάτσο (βαλβίδες ταυτόχρονα ανοιχτές στο τέλος της εξαγωγής του προηγούμενου κύκλου, αρχή εισαγωγής του νέου κύκλου)

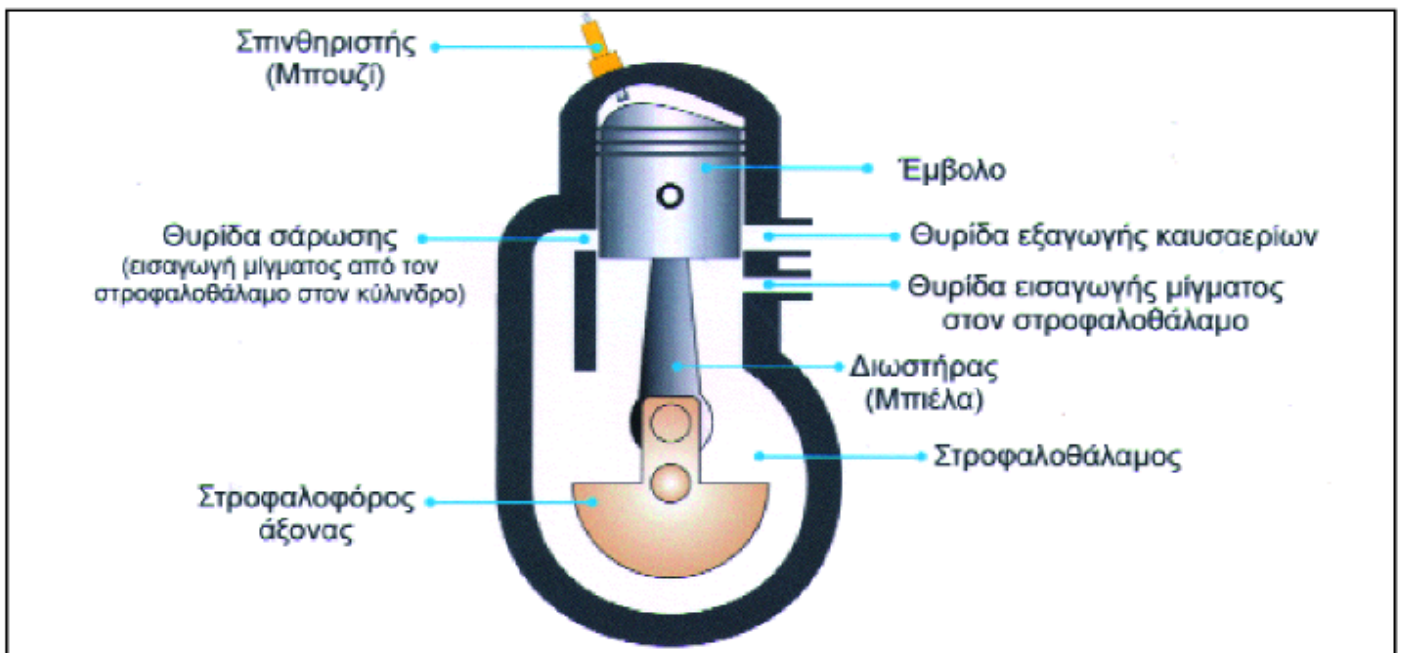
7. Περιγράψτε τον κύκλο λειτουργίας 2-χρονης βενζινομηχανής .

65 -66 -67

χρόνος	1 ^{ος} καύση - εκτόνωση	2 ^{ος} συμπίεση
κίνηση εμβόλου	ΑΝΣ → ΚΝΣ καθώς κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ καθώς ανεβαίνει
θυρίδες	πιεζόμενο από την εκτόνωση λίγο μετά το μέσο της διαδρομής ανοίγει πρώτα η θυρίδα εξαγωγής ανοίγει μετά η θυρίδα σάρωσης	πιεζόμενο από τον στρόφαλο λίγο πριν το μέσο της διαδρομής κλείνει πρώτη η θυρίδα σάρωσης κλείνει μετά η θυρίδα εξαγωγής
διεργασία	σπινθήρας & καύση μείγματος εκτόνωση καυσαερίων εξαγωγή καυσαερίων – σάρωση	εξαγωγή καυσαερίων - σάρωση συμπίεση μείγματος
στροφές στροφάλου	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής

$1/2 + 1/2 = 1$ μια στροφή του στροφαλοφόρου άξονα στον κύκλο λειτουργίας της 2χρονης βενζινομηχανής

Εικόνα 1.2.9 2χρονος βενζινοκινητήρας



8. Περιγράψτε το κυκλικό διάγραμμα 2 - χρονου βενζινοκινητήρα . 73- 74-75-76

E : σπινθήρας με προπορεία 10° - 30° πριν το ANΣ

E-ANΣ-Z : ανάφλεξη και καύση του μείγματος

Z : τέλος καύσης μέχρι 5° μετά το ANΣ

ZΓ : εκτόνωση καυσαερίων - παραγωγή μηχανικού έργου – το έμβολο κατεβαίνει

Γ : ανοίγει η θυρίδα εισαγωγής 80° – 60° πριν το ΚΝΣ

Γ-ΚΝΣ-Δ : εξαγωγή καυσαερίων

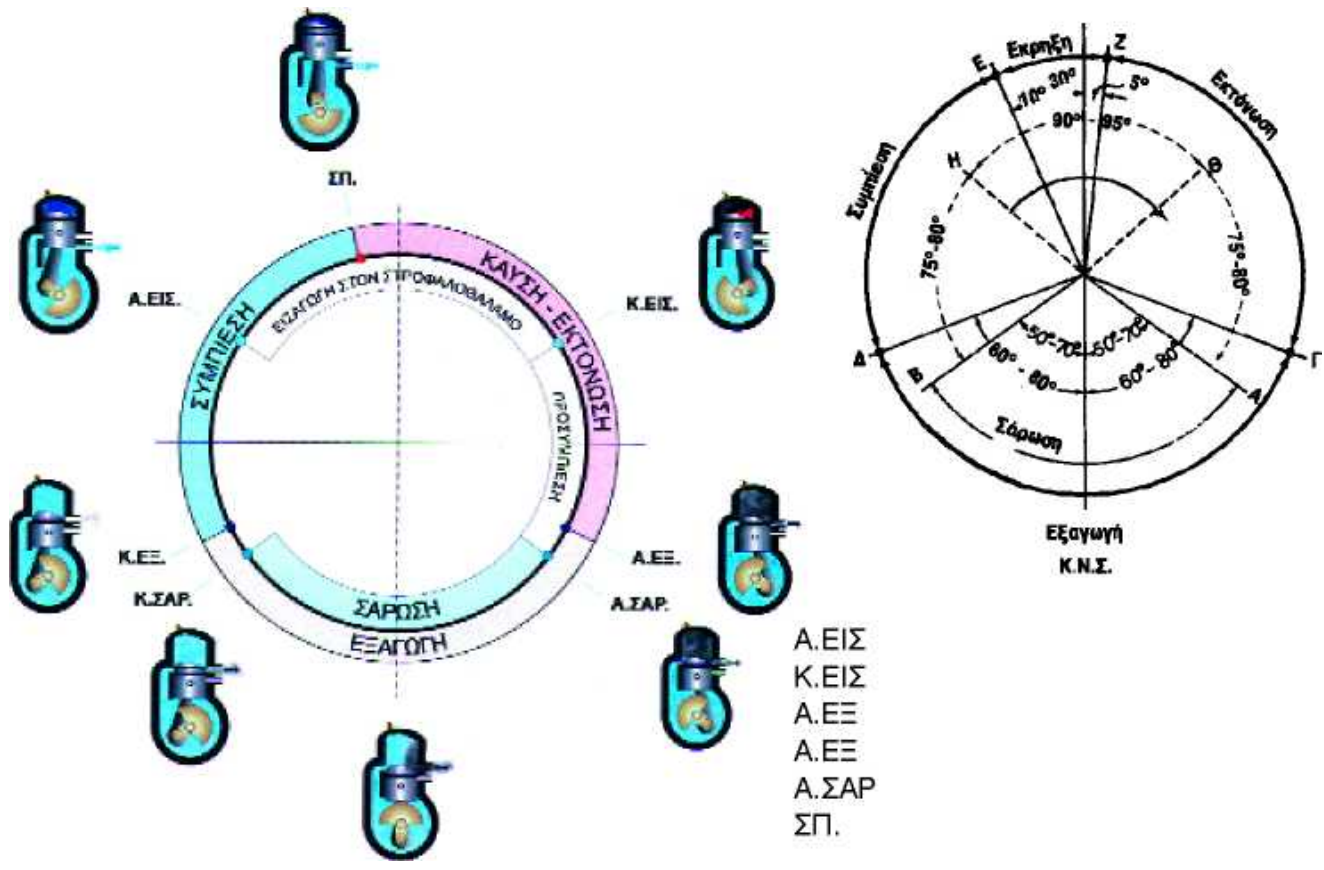
A : ανοίγει η θυρίδα σάρωσης 70° – 50° πριν το ΚΝΣ

A-ΚΝΣ-B : σάρωση των καυσαερίων με την πίεση του μείγματος

B : κλείνει η θυρίδα σάρωσης 50° – 70° μετά το ΚΝΣ

Δ : κλείνει η θυρίδα εξαγωγής 60° – 80° μετά το ΚΝΣ

ΔE : συμπίεση μείγματος – το έμβολο ανεβαίνει



9. Τι ονομάζεται σάρωση ;

75-76

Σάρωση είναι η φάση του καθαρισμού του κυλίνδρου από τα καυσαέρια στους δίχρονους κινητήρες, που γίνεται με τη βοήθεια :

- * του καυσίμου μείγματος στους βενζινοκινητήρες ή
- * του αέρα στους πετρελαιοκινητήρες

που εισέρχεται με πίεση στον κύλινδρο .

Την πίεση αυτή εξασφαλίζει :

- α) η προσυμπίεση του μείγματος στον στροφαλοθάλαμο για τους 2-χρονους βενζινοκινητήρες ξηρού κάρτερ και
- β) η χρήση αεραντλίας στους 2-χρονους πετρελαιοκινητήρες

10. Τι είναι το παλάντζο (**overlap**) και γιατί χρησιμοποιείται ; α, β, γ 71-73

Η φάση κατά την οποία και η βαλβίδα εισαγωγής και η βαλβίδα εξαγωγής είναι ανοιχτές ονομάζεται επικάλυψη ή παλάτζο ή overlap .

TEE 2003

- α) διευκολύνει την εξαγωγή των καυσαερίων από τον κύλινδρο (**θάλαμο καύσης**)
- β) >> τη μείωση της θερμοκρασίας του θαλάμου καύσης
- γ) >> τη διαδικασία πλήρωσης των κυλίνδρων με μείγμα (λόγω ανάπτυξης υποπίεσης στην περιοχή της βαλβίδας εισαγωγής)

11. Γιατί στον **2-X** βενζινοκινητήρα η συμπίεση είναι μικρότερη από του **4-X** ; 76

Αυτό συμβαίνει γιατί στο δίχρονο εκμεταλλευόμαστε μόνο το 80 με 90% του κυλίνδρου για τη συμπίεση , ενώ το υπόλοιπο 10 με 20% χρησιμοποιείται για το άνοιγμα των θυρίδων .

12. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα **4-X** και **2-X** βενζινοκινητήρα ; 66- 67

Δίχρονος κινητήρας

40 – 50%

μεγαλύτερη ισχύς (μια εκτόνωση / 1 στροφή)

μικρότερος βαθμός συμπίεσης

περισσότεροι ρυπαντές

μεγαλύτερη κατανάλωση

κατανάλωση λαδίου

μικρότερο βάρος

απλούστερη και φθηνότερη κατασκευή

τετράχρονος κινητήρας

(μια εκτόνωση / 2 στροφές στροφάλου)

μεγαλύτερος βαθμός συμπίεσης

καλύτερη ποιότητα καύσης

λιγότεροι ρυπαντές

μικρότερη κατανάλωση κατά 15-20%

δεν καταναλώνει λάδι

μεγαλύτερο βάρος

ακριβότερη κατασκευή

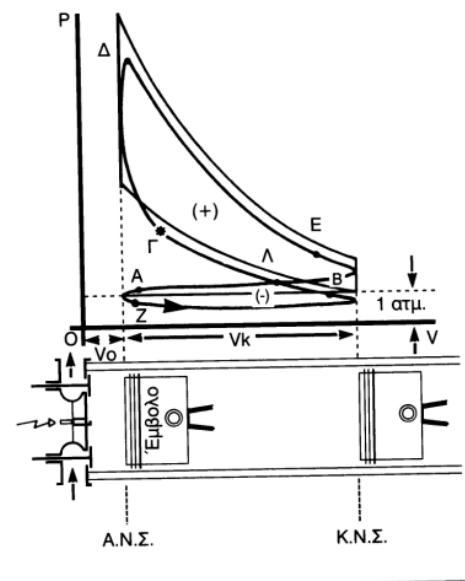
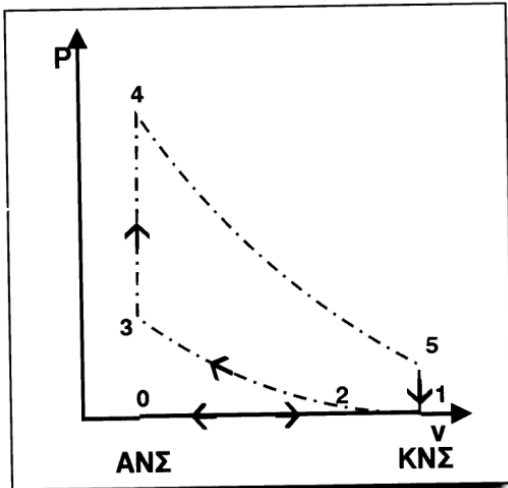
13. Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές του 2χρονου έναντι του 4χρονου βενζινοκινητήρα ;

για τον δίχρονο

- * ο κύκλος του συμπληρώνεται σε δύο διαδρομές - χρόνους και σε μια στροφή του στρόφαλου
- * δίνει μεγαλύτερη ισχύ και στροφές
- * λείπουν οι διαδρομές - χρόνοι της εισαγωγής και της εξαγωγής (δεν έχουν βαλβίδες , εκκεντροφόρο και γρανάζια χρονισμού)
- * ο καθαρισμός των καυσαερίων γίνεται με την βοήθεια του μείγματος που εισέρχεται με πίεση και αυτό ονομάζεται σάρωση
- * η ενεργή διαδρομή της συμπίεσης είναι μικρότερη , με αποτέλεσμα να έχει μικρότερο βαθμό συμπίεσης , εξ αιτίας των ανοιγμάτων των θυρίδων
- * δεν μεταβάλλεται η γωνία αβάνς , στους απλούς 2χρονους
- * στις 2χρονες ξηρού κάρτερ δεν υπάρχει σύστημα λίπανσης του κινητήρα , αλλά λιπαίνεται με το λάδι που προστίθεται στο καύσιμο
- * ο τρόπος αυτός λίπανσης έχει σαν αποτέλεσμα να καίει λάδια ο κινητήρας
- * κάνει μια εκτόνωση (έναν ενεργό χρόνο) σε κάθε στροφή του στρόφαλου
- * αυτό ανεβάζει τη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα περισσότερο από τους 4-χ
- * φθείρεται γρηγορότερα και έχει ανάγκη συχνότερης συντήρησης και περισσότερων επισκευών

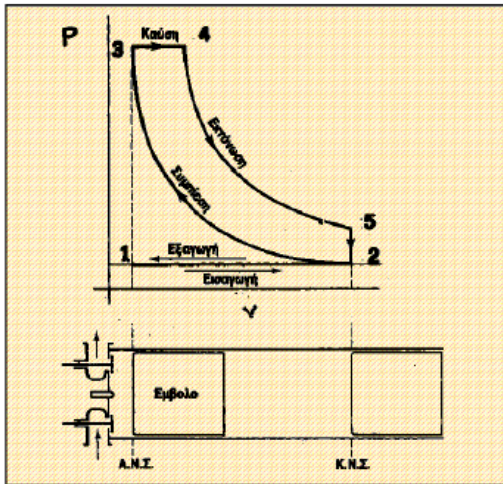
14 . Να αναγνωρίσετε τα παρακάτω P - V διαγράμματα .

Εικόνα 1.2.2 Θεωρητικό διάγραμμα λειτουργίας πίεσης - ειδικού όγκου (P- v) βενζινοκινητήρα

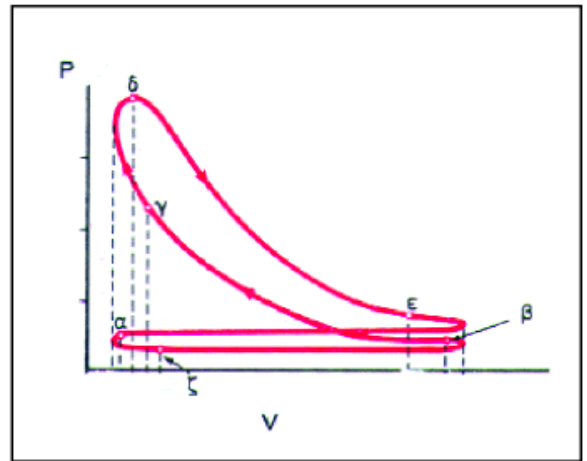


Σχ. 2.7. Διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

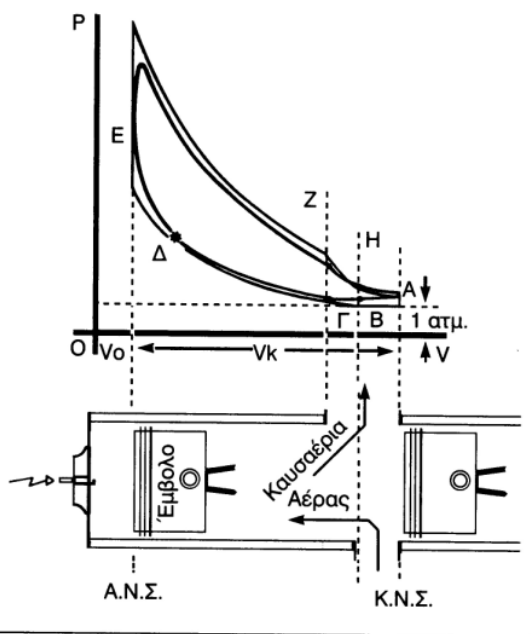
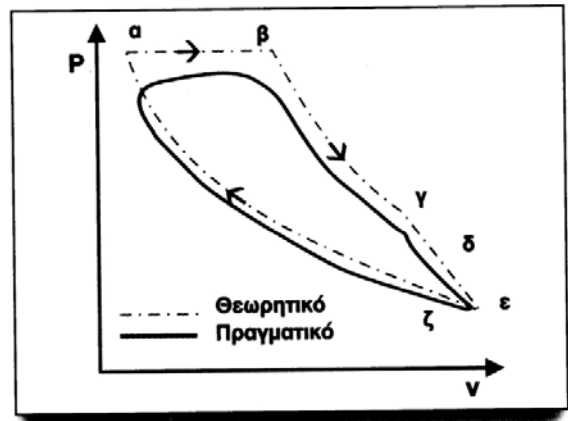
Εικόνα 1.2.5β Θεωρητικό διάγραμμα λειτουργίας τετράχρονου πετρελαιοκινητήρα



Εικόνα 1.2.6 Διάγραμμα P-v τετράχρονης πετρελαιομηχανής



Εικόνα 1.2.14 Θεωρητικό και πραγματικό διάγραμμα δίχρονου πετρελαιοκινητήρα



Σχ. 2.13. Διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας δίχρονου βενζινοκινητήρα.

5.2

κυλινδροκεφαλή

**15. Ποιος είναι ο σκοπός και τα μέρη της κυλινδροκεφαλής ;
(κυλινδροκεφαλή ή κεφαλάρι ή καπάκι της μηχανής)**

78

Κλείνει τους κυλίνδρους και εξασφαλίζει στεγανότητα στη συμπίεση με τη βοήθεια της φλάντζας . Επίσης στηρίζει διάφορα εξαρτήματα που προσαρμόζονται σ' αυτή .

- * έχει σχηματισμένο τον χώρο καύσεως
- * έχει θέσεις για τις βαλβίδες , τον εκκεντροφόρο , την πιανόλα , τα μπουζί , τα μπέκ , τις πολλαπλές , τον θερμοστάτη
- * έχει εσωτερικά κανάλια (αγωγούς) :
για το λάδι λίπανσης
για το υγρό ψύξης
για το μείγμα
και για τα καυσαέρια
- * έχει υποδοχές για τα μπουζόνια

16. Από ποια υλικά κατασκευάζεται η κυλινδροκεφαλή ;

79

- * Παλαιότερα κατασκευαζόταν από χυτοσίδηρο .
- * Σήμερα κατασκευάζεται από διάφορα κράματα αλουμινίου με προσθήκη πυριτίου .
- * Πειραματικά έχει χρησιμοποιηθεί και κράμα χαλκού , με αρκετά καλά αποτελέσματα.

**17. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου ,
ως προς τον χυτοσίδηρο;**

79

πλεονεκτήματα

1. έχουν μικρότερο βάρος
2. έχουν μεγαλύτερη θερμική αγωγιμότητα (μικρότερη τάση για αυτανάφλεξη)
3. έχουν μεγαλύτερη αντοχή στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας
4. έχουν ευκολότερες μηχανικές κατεργασίες
5. επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ισχύς , με μικρότερη κατανάλωση καυσίμου (λόγω ευκολότερης ψύξης)

μειονεκτήματα

1. έχουν μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής , που δημιουργεί δυσκολίες όταν τοποθετείται σε μπλοκ από χυτοσίδηρο
2. έχουν μικρότερη αντοχή (είναι μαλακότερα) , γι' αυτό σε σημεία μεγάλης καταπόνησης (π.χ. έδρες και οδηγοί βαλβίδων) χρησιμοποιούνται ανθεκτικότερα υλικά
3. έχουν μεγαλύτερο κόστος κατασκευής

18. Από τι εξαρτάται το σχήμα της κυλινδροκεφαλής ;

79

- α . από το σύστημα ψύξης → μονοκόμματα για τους υδρόψυκτους
→ ξεχωριστή για κάθε κύλινδρο για τους αερόψυκτους και με πτερύγια ψύξης
- β . από τον αριθμό και τη θέση των βαλβίδων και του εκκεντροφόρου
- γ . από τη διάταξη των κυλίνδρων

19. Πως γίνεται το λύσιμο - σφίξιμο της κυλινδροκεφαλής και γιατί ;

79 - 80

σφίξιμο ζεστή * ή κρύα (ανάλογα με τις οδηγίες)

- * σε ένα ή περισσότερα **στάδια**
 - * με ορισμένη **ροπή** για κάθε στάδιο και με τη χρήση **ροπόκλειδου**
 - * **χιαστί** ή **κυκλικά** ξεκινώντας **από τη μέση προς τα έξω**
 - * χρησιμοποιώντας **καινούρια μπουζόνια**
- * Συνήθως γίνεται μια φορά κατά την πρώτη συντήρηση του αυτ/του .

λύσιμο πάντα με κρύα μηχανή

- * σε ένα ή περισσότερα **στάδια**
 - * **χιαστί** ή **κυκλικά** ξεκινώντας **από τις άκρες προς το κέντρο**
- Γίνεται μετά από αφαίρεση κυλινδροκεφαλής για επισκευή του κινητήρα .

Όταν η διαδικασία αυτή γίνει σωστά , πετυχαίνουμε :

καλύτερη λειτουργία του κινητήρα
και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής >>

5.3

μπλοκ

και

κύλινδροι

20. Ποια είναι τα **κύρια εξαρτήματα** του συστήματος παραγωγής της κίνησης και μετατροπής της κίνησης, από παλινδρομική του εμβόλου, σε περιστροφική του στροφαλοφόρου άξονα. 57 και 84

1. το σώμα των κυλίνδρων ή **μπλοκ** ή κορμός του κινητήρα
2. τα **έμβολα** με τα εξαρτήματά τους
3. οι διωστήρες ή **μπιέλες**
4. ο **στροφαλοφόρος** άξονας
5. ο σφόνδυλος ή **βολάν**

21. Τι είναι το **μπλοκ**; 57
Τι είναι ο **μονομπλόκ κινητήρας**; 82

Είναι το σώμα ή κορμός του κινητήρα, στον οποίο διαμορφώνονται το ανοίγματα των κυλίνδρων και στερεώνονται όλοι οι άλλοι μηχανισμοί του.

Είναι ο κινητήρας που περιλαμβάνει περισσότερους από έναν κυλίνδρους, διαμορφωμένους σε ένα ενιαίο κομμάτι μετάλλου που αποτελεί το σώμα των κυλίνδρων.

22. Από ποια υλικά κατασκευάζεται το **μπλοκ των κυλίνδρων**;

- * από χυτοσίδηρο
- * από διάφορα κράματα αλουμινίου (σε πιο βελτιωμένες κατασκευές)

23. Τι είναι οι **κύλινδροι**; 82
Από τι **εξαρτάται το σχήμα του σώματος των κυλίνδρων**; 57- 82

Οι κύλινδροι είναι **χώροι** κυλινδρικού σχήματος (σ' αυτό οφείλουν και την ονομασία) ανοιγμένοι στο σώμα του κινητήρα, που είναι και το μεγαλύτερο μέρος του, γύρω από τους οποίους συναρμολογείται ολόκληρος ο κινητήρας.

1. από τη διάταξη των κυλίνδρων : **σε σειρά**
σε V
σε boxer
2. από το σύστημα ψύξης : με **αγωγούς ψύξης** γύρω από τους κυλίνδρους
με **πτερύγια ψύξης** >> >> >> >>

24. Σε ποιους τύπους διακρίνονται τα χιτώνια των κυλίνδρων ;

83

- α. σε **ξηρά** χιτώνια (πρεσσαριστά , που δεν βρέχονται εξωτερικά από το υγρό της ψύξεως)
- β. σε **υγρά** χιτώνια (βρέχονται εξωτερικά από το υγρό της ψύξεως και έχουν δακτύλιους στεγανοποίησης)
- γ. σε χιτώνια αερόψυκτου κινητήρα

25. Τι είναι το έμβολο και ποιος είναι ο προορισμός του ;

58

Είναι ένα από τα πιο σημαντικά μέρη του κινητήρα .
Έχει κυλινδρικό σχήμα (στη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα) και παλινδρομεί μέσα στον κύλινδρο .

προορισμός του είναι :

- να δημιουργεί >> >> την απαραίτητη υποπίεση για την εισαγωγή την συμπίεση για τον 2^ο χρόνο
- να εκτίθεται στις υψηλές θερμοκρασίες κατά την καύση
- να δέχεται τις μεγάλες πιέσεις της εκτόνωσης και μέσω του πείρου να μεταφέρονται στην μπιέλα
- και να απωθεί τα καυσαέρια για να καθαρίσει ο κύλινδρος

26. Ποιο είναι το υλικό κατασκευής του εμβόλου ;

85

- * Παλαιότερα κατασκευαζόταν από χυτοσίδηρο . (είναι τρεις φορές βαρύτερος)
- * Σήμερα κατασκευάζεται από διάφορα κράματα αλουμινίου με δακτυλίους ενίσχυσης από ανθεκτικότερο υλικό .

27. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου , ως προς τον χυτοσίδηρο;

85

πλεονεκτήματα

1. έχουν μικρότερο βάρος
2. έχουν μεγαλύτερη θερμική αγωγιμότητα (μικρότερη τάση για αυτανάφλεξη λόγω ευκολότερης ψύξης)
3. σχηματίζουν λιγότερη κάπνα (ανθρακώματα) στην επιφάνειά τους

μειονεκτήματα

1. έχουν μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής, γι' αυτό απαιτείται μεγαλύτερη ανοχή συναρμογής (αέρας) με τον κύλινδρο (κατασκευή οβάλ & κολουροκωνικών εμβόλων, όταν είναι κρύα)
2. έχουν μικρότερη αντοχή (είναι μαλακότερα), γι' αυτό σε σημεία μεγάλης καταπόνησης χρησιμοποιούνται ενισχύσεις από ανθεκτικότερα υλικά

28. Ποια είναι τα κύρια μέρη του εμβόλου ; 58 & 86

- α. η κεφαλή
- β. η ζώνη των ελατηρίων
- γ. τα έδρανα του πείρου
- δ. η ποδιά του εμβόλου

29. Ποιο είναι το σχήμα της κεφαλής του εμβόλου ; 58 & 86

Το σχήμα της μπορεί να είναι :

- επίπεδος δίσκος
- με εξόγκωμα
- με θάλαμο καύσης

30. Τι χαρακτηρίζεται ως θετική απώλεια της αξονικότητας και ποιος είναι ο προορισμός της ; 86-87

Χαρακτηρίζεται η **παρέκκλιση του άξονα του πείρου**, προς την πλευρά πίεσης (της εκτόνωσης) του εμβόλου .

(το έμβολο έχει δύο περιοχές πίεσης , την πλευρά πίεσης της συμπίεσης και την πλευρά πίεσης της εκτόνωσης , που είναι και η μεγαλύτερη)

Σκοπός της παρέκκλισης του πείρου είναι να γίνεται η κίνηση του εμβόλου ομαλά , χωρίς χτύπημα .

Πρέπει πάντα κατά την τοποθέτηση των εμβόλων να προσέχουμε την σωστή κατεύθυνση στα σημάδια / μαρκαρίσματα του δίσκου του εμβόλου . (βέλος , τελεία , εγκοπή)

31. Πώς διακρίνονται τα ελατηρίων του εμβόλου και σε τι χρησιμεύουν ; 88

Διακρίνονται σε ελατήρια **συμπίεσης**
και σε ελατήρια **λαδιού**

χρησιμεύουν :

τα ελατήρια συμπίεσης στεγανοποιούν τον εσωτερικό χώρο του κυλίνδρου , ώστε :

- * να μην διαφεύγει το μείγμα στο χρόνο της συμπίεσης
- * να μην διαφεύγουν τα καυσαέρια στο χρόνο της εκτόνωσης
- * να μην αναρροφηθεί το λάδι λίπανσης στο χρόνο της εισαγωγής και
- * να καθαρίζει τον κύλινδρο από το λάδι , αφήνοντας μόνο την απαραίτητη ποσότητα (είναι η ξύστρα που βρίσκεται στο κάτω μέρος του τελευταίου ελατηρίου συμπίεσης , δηλ. αυτού που βρίσκεται πάνω από το ελατήριο του λαδιού)

τα ελατήρια του λαδιού βοηθούν στη στεγανότητα του θαλάμου καύσης
στη λίπανση των σημείων τριβής με τον κύλινδρο

32. Ποια είδη ελατηρίων εμβόλου γνωρίζεται , ανάλογα με τις ανάγκες των κινητήρων ;

88- 89

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| * τα ελατήρια εξπάντερ | για φθαρμένους κυλίνδρους |
| * τα ελατήρια με τραπεζοειδή διατομή | για ξύστρα |
| * τα ελατήρια με πατούρα / δόντι πάνω | για πρώτο ελατήριο συμπίεσης |
| * τα ελατήρια με πατούρα / δόντι κάτω | για το ελατήριο συμπίεσης - ξύστρα |
| * τα σφηνοειδή ελατήρια | για δεύτερα ελατήρια υψηλής συμπίεσης |
| * τα επιχρωμιωμένα ελατήρια | για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στον κύλινδρο |

33. α) Ποιος είναι ο προορισμός του πείρου ;
β) Ποιο είναι το σχήμα του και γιατί έχει αυτό το σχήμα ;
γ) Ποιο είναι το υλικό κατασκευής του ;

90

α) Προορισμός του είναι :

- * να συνδέει το έμβολο με την μπιέλα ή διωστήρα και
- * να μεταφέρει τις δυνάμεις από το έμβολο στην μπιέλα και από τη μπιέλα στο έμβολο

β) Έχει κυλινδρικό σχήμα και μοιάζει σαν κοντός σωλήνας . (δηλ. εσωτερικά κούφιος)
Το σχήμα αυτό δίνει την μεγαλύτερη αντοχή με το μικρότερο δυνατό βάρος .

γ) Κατασκευάζεται από νικελιοχρωμιούχο χάλυβα υψηλής αντοχής και για μεγαλύτερη αντοχή γίνεται επιχρωμίωση .

34. Με ποιους τρόπους στερεώνεται ο πείρος στο έμβολο και την μπιέλα ;

90

- α) σταθερός στο έμβολο και ελεύθερος στη μπιέλα (λίπανση στο δαχτυλίδι της μπιέλας)
- β) ελεύθερος στο έμβολο και σταθερός στη μπιέλα (λίπανση στους ομφαλούς του εμβόλου – χωρίς δαχτυλίδια η ελεύθερη σύνδεση στο έμβολο, αφού τα κράματα αλουμινίου έχουν μικρό συντελεστή τριβής)
- γ) ελεύθερος στο έμβολο και ελεύθερος στη μπιέλα, με ασφάλειες συγκράτησης του πείρου, στους ομφαλούς του εμβόλου. (λίπανση και στο δαχτυλίδι της μπιέλας και στους ομφαλούς του εμβόλου)

35. Ποιος είναι ο προορισμός του διωστήρα ή μπιέλας, τι καταπονήσεις δέχεται και από τι υλικό είναι κατασκευασμένος ;

91

Προορισμός του είναι να μεταφέρει δυνάμεις :

Κατά τον ενεργό χρόνο της εκτόνωσης μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα .

Κατά τους παθητικούς χρόνους της εισαγωγής, της συμπίεσης και της εξαγωγής μεταφέρει ενέργεια για την κίνηση του εμβόλου, από τον στροφαλοφόρο άξονα στο έμβολο .

Στους χρόνους της συμπίεσης, της εκτόνωσης και της εξαγωγής καταπονείται σε θλίψη και λυγισμό .

Στον χρόνο της εισαγωγής καταπονείται σε εφελκυσμό .

Το υλικό κατασκευής του διωστήρα είναι ο σφυρήλατος χάλυβας .

36. Ποια είναι τα μέρη του διωστήρα και ποιο το σχήμα της διατομής του ;

91-92

σχήμα 4.29

Τα κύρια μέρη του διωστήρα είναι :

- * ο **κορμός**
- * ο **μικρός δακτύλιος** (του πείρου)
- * ο **μεγάλος** διαιρούμενος **δακτύλιος** (του στροφάλου)
- * το **καβαλέτο** με τις βίδες στερέωσης (το κινητό μέρος του μεγάλου δακτυλίου)
- * οι **αγωγοί λίπανσης**

τα εξαρτήματα του διωστήρα είναι οι τριβείς : δαχτυλίδι και κουζινέτα

* τα κουζινέτα του μεγάλου δακτυλίου (στην σύνδεση μπιέλας – κομβίου στροφάλου)

* το δαχτυλίδι του μικρού δακτυλίου (όταν ο πείρος είναι ελεύθερος στη μπιέλα)

Το σχήμα της διατομής του κορμού της μπιέλας είναι **διπλού ταυ** .

37. Τι είδος τριβείς χρησιμοποιούνται στη σύνδεση διωστήρα στροφάλου ; 92

Από τι υλικό κατασκευάζονται τα κουζινέτα και τι προϋποθέτει η τοποθέτησή τους ; 92

Συνήθως χρησιμοποιούνται διαιρούμενοι **τριβείς ολίσθησης** , τα γνωστά **κουζινέτα** και λιγότερο οι τριβείς κύλισης ή **ένσφαιροι τριβείς** ή **ρουλμάν** (σε 2-χρονους ξηρού κάρτερ)

Κουζινέτα χρησιμοποιούνται και στις βάσεις περιστροφής του στροφαλοφόρου άξονα.

Τα κουζινέτα κατασκευάζονται από **χάλυβα** που στην εσωτερική τους πλευρά επικαλύπτονται από **αντιτριβικά υλικά** (υλικά που μειώνουν την τριβή) .

Η τοποθέτησή τους **προϋποθέτει πολύ καλή λίπανση** (να υπάρχει σύστημα λίπανσης) .

38. Ποιος είναι ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα και από τι υλικό κατασκευάζεται ; 92

Πώς μετατρέπεται η παλινδρομική κίνηση των εμβόλων σε περιστροφική του στροφαλοφόρου άξονα ; 92

Προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα είναι **να μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των εμβόλων σε περιστροφική** .

Η μετατροπή αυτή γίνεται με τη βοήθεια των διαμορφωμένων στροφάλων του στροφαλοφόρου άξονα .

Στους περισσότερους κινητήρες ο στροφαλοφόρος άξονας κατασκευάζεται **μονοκόμματος** από **σφυρήλατο χάλυβα** , για μεγάλη αντοχή .

Διαιρούμενος κατασκευάζεται στους 2-χρονους ξηρού κάρτερ .

- α) τα **κομβία βάσης ***
- β) τα **κομβία μπιελών *** ή διωστήρων
- γ) οι **κιθάρες** ή βραχίονες σύνδεσης
- δ) τα **αντίβαρα** και
- ε) οι **αγωγοί λίπανσης** των κουζινέτων βάσης και διωστήρων

* τα κουζινέτα των κομβίων βάσης και
τα κουζινέτα των κομβίων μπιελών

Είναι οι **πρωτογενείς δυνάμεις** που τις δημιουργούν τα αέρια της καύσης .

Και οι **δευτερογενείς δυνάμεις** αδράνειας που τις προκαλούν :

- η παλινδρόμηση των εμβόλων (**δυνάμεις αδράνειας παλινδρομικών μαζών**)
- και η περιστροφή των στροφάλων του άξονα (**δυνάμεις αδράνειας περιστρεφόμενων μαζών**)

Η εξουδετέρωση των κραδασμών γίνεται **με την εργασία της ζυγοστάθμισης** του στροφαλοφόρου άξονα .

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει δύο ελέγχους :

- την στατική ζυγοστάθμιση** (έλεγχος αν το κέντρο βάρους του άξονα βρίσκεται πάνω στον άξονα περιστροφής του)
- και **την δυναμική ζυγοστάθμιση** (έλεγχος αν τα αντίβαρα ζυγοσταθμίζουν το βάρος των στροφάλων , αν όχι , αφαιρείται υλικό από τα αντίβαρα , που αρχικά κατασκευάζονται βαρύτερα)

41. Τι ονομάζεται γωνία σφήνωσης των κομβίων του στροφαλοφόρου άξονα ; 95-96

Σε κάθε κύκλο λειτουργίας όλοι οι κύλινδροι θα κάνουν ανάφλεξη .

Γωνία σφήνωσης ονομάζεται η γωνία που σχηματίζουν μεταξύ τους δύο κομβία μπιελών με διαδοχική σειρά ανάφλεξης και είναι :

για τους **4-χροτους** $\alpha = \frac{720}{K}$ όπου K ο αριθμός των κυλίνδρων

για τους **2-χροτους** $\alpha = \frac{360^\circ}{K}$ >> >> >>

Π.χ. για 4-χρονο και τετρακύλινδρο κινητήρα το $K = 4$

$$\text{τότε } \alpha = \frac{720^\circ}{4} \Rightarrow \alpha = 180^\circ$$

(δηλ. ανά 180° του στροφαλοφόρου γίνεται και μια ανάφλεξη)

42. Ποιος είναι ο προορισμός και το υλικό κατασκευής του σφονδύλου (βολάν); 60

Ο προορισμός του βολάν είναι :

- * να **αποθηκεύει ενέργεια** από την εκτόνωση για να την πραγματοποιήσει των παθητικών χρόνων της εισαγωγής, συμπίεσης και εξαγωγής
- * να **εμπλέκεται το γρανάζι της μίζας** στην περιφερειακή του οδόντωση, για την εκκίνηση του κινητήρα
- * να **στηρίζεται ο συμπλέκτης** και μέσω του δίσκου να μεταφέρει τις στροφές του κινητήρα στο κιβώτιο ταχυτήτων

Το βολάν κατασκευάζεται από **χυτοσίδηρο ή χάλυβα**

43. Τι είναι το βολάν που τοποθετείται και σε ποιους κινητήρες το βολάν έχει μικρότερο βάρος ; 96-97

Το βολάν είναι ένας αρκετά βαρύς μεταλλικός δίσκος .

Βρίσκεται **βιδωμένος στο οπίσθιο άκρο του στροφαλοφόρου άξονα**, στο πίσω μέρος του κινητήρα και περιστρέφεται με τις ίδιες στροφές, που περιστρέφεται και ο στροφαλοφόρος άξονας .

Χρησιμεύει σαν αποθήκη ενέργειας για τους παθητικούς χρόνους .

Όσο περισσότεροι ενεργοί χρόνοι δηλ. εκτονώσεις, γίνονται σ' έναν κύκλο λειτουργίας ενός κινητήρα , τόσο λιγότερο βάρος χρειάζεται να έχει ο σφόνδυλος – βολάν.

Έτσι **όσους περισσότερους κυλίνδρους έχει ένας κινητήρας , τόσο μικρότερο βάρος έχει το βολάν .**

Και αυτό γιατί οι παθητικοί χρόνοι καλύπτονται από την εκτόνωση άλλου κυλίνδρου .

44. Τι επιδιώκεται με τους πολλούς κυλίνδρους σ' έναν κινητήρα ; 101

- α) περισσότερη ισχύ ανά μονάδα όγκου εμβολισμού (περισσότερες εκτονώσεις – μικρότερη μάζα κινητήρα)
- β) καλύτερη ζυγοστάθμιση δυνάμεων αδράνειας (περισσότερα αλλά ελαφρύτερα έμβολα)
- γ) ομοιομορφία περιστροφής (δυνάμεις εκτόνωσης ομοιόμορφα κατανεμημένες)
- δ) ευκολότερη εκκίνηση του κινητήρα

45. Ποιες είναι οι συνήθειες διατάξεις των κυλίνδρων ; α,β,γ, 100

σε **σειρά**
σε **V**
σε **boxer**

46. Τι επιτυγχάνεται με τις πολλές σειρές κυλίνδρων ; 101
(δηλ. διάταξη **V** και **Boxer**)

- * μεγαλύτερη **μείωση της μάζας του κινητήρα** , άρα μεγαλύτερη ισχύς
- * **κοντύτερος στροφαλοφόρος άξονας** για μεγαλύτερη αντοχή στην κάμψη
ο μακρύς στρόφαλος έχει μικρότερη αντοχή στην κάμψη και χρειάζεται περισσότερα έδρανα βάσης , για τη στήριξή του
- * κάποιες διατάξεις , όπως οι **Boxer** και οι **V-8** εξασφαλίζουν **εξαιρετική μηχανική ζυγοστάθμιση** και **εργάζονται πιο στρωτά** στις υψηλές στροφές

47. Τι επιδιώκεται με τη σειρά ανάφλεξης των πολυκύλινδρων κινητήρων ;

101

Με τη σειρά ανάφλεξης επιδιώκεται η **ομαλή περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα** των πολυκύλινδρων κινητήρων , από τις πιέσεις των εκτονώσεων .

ή

Σκοπός της σειράς ανάφλεξης των πολυκύλινδρων κινητήρων είναι η καλύτερη δυνατή ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα κατά τη λειτουργία του .

48. Ποια είναι η συνήθης σειρά ανάφλεξης τετρακύλινδρου σε σειρά κινητήρα ;

101

Η συνήθης σειρά ανάφλεξης τετρακύλινδρου σε σειρά κινητήρα είναι : **1 - 3 - 4 - 2**
ή **1 - 2 - 4 - 3**

Εξήγηση :

Σ' έναν τετρακύλινδρο σε σειρά κινητήρα τα έμβολα παλινδρομούν ανά ζεύγη :

το έμβολο του 1ου με το έμβολο του 4^{ου} κυλίνδρου και
το έμβολο του 2ου με το έμβολο του 3^{ου} κυλίνδρου

Μετά την ανάφλεξη του 1^{ου} κυλίνδρου το έμβολό του κατεβαίνει κάνοντας εκτόνωση , μαζί με το έμβολο του 4^{ου} που κατεβαίνει κ' αυτό κάνοντας εισαγωγή .

Έτσι μετά τον πρώτο κύλινδρο θα κάνει ανάφλεξη ο 3^{ος} κύλινδρος ή ο 2^{ος} .

Δηλαδή στην πρώτη στροφή του κύκλου λειτουργίας θα αναφλέξει ο 1^{ος} και μετά από 180° (γωνία σφήνωσης) θα αναφλέξει ο 3^{ος} κύλινδρος .

Στη δεύτερη στροφή του κύκλου λειτουργίας θα αναφλέξει ο 4^{ος} και μετά από 180° (γωνία σφήνωσης) θα αναφλέξει ο 2^{ος} κύλινδρος .

5.3 *συνέχεια*

κυλινδρισμός

σχέση συμπίεσης

πίεση συμπίεσης

ορισμός :

Κυλινδρισμός είναι ο **όγκος** όλων των κυλίνδρων του κινητήρα , που διαγράφονται κατά τη διαδρομή των εμβόλων του.

Δηλαδή δεν είναι όλος ο κύλινδρος του μπλοκ , που βλέπουμε , όταν αφαιρέσουμε το έμβολο , αλλά το τμήμα του κυλίνδρου που έχει ύψος την διαδρομή του εμβόλου.

τύπος :

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \cdot z$$

V : είναι ο κυλινδρισμός του κινητήρα σε cm^3

π : είναι το 3,14

d : είναι η διάμετρος του κυλίνδρου σε cm

l : είναι η διαδρομή του εμβόλου σε cm

z : είναι ο αριθμός των κυλίνδρων του κινητήρα

προσοχή : η διάμετρος d και η διαδρομή l δίνονται σε mm , και $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$
 π.χ. $d = 80 \text{ mm} \Rightarrow d = 80/10 \Rightarrow d = 8 \text{ cm}$ και $d^2 = d \cdot d = 8 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^2$

μονάδες :

ο κυλινδρισμός είναι όγκος και μετριέται : σε cm^3 δηλ. κυβικά εκατοστά ή cc
 και σε L δηλ. λίτρα

Η σχέση συμπίεσης ή βαθμός συμπίεσης είναι ο λόγος του όγκου που καταλαμβάνει το μείγμα όταν το έμβολο βρίσκεται στο ΚΝΣ , δια του όγκου στον οποίο συμπιέζεται , όταν το έμβολο έρχεται στο ΑΝΣ .

Ο όγκος στον οποίο συμπιέζεται ονομάζεται χώρος καύσης ή χώρος / όγκος συμπίεσης ή νεκρός χώρος .

Πιο απλά : Η σχέση συμπίεσης ή βαθμός συμπίεσης μας δείχνει , πόσες φορές χωράει ο χώρος καύσης , στον όγκο εισαγωγής .

Όσο πιο μικρός είναι ο χώρος καύσης , τόσο περισσότερες φορές χωράει στον όγκο εισαγωγής .

τύπος :

$$\lambda = \frac{V}{V_{\text{συμπ.}}} = \frac{V_{\text{κυλ.}} + V_{\text{συμπ.}}}{V_{\text{συμπ.}}}$$

V : όγκος εισαγωγής

$V_{\text{κυλ.}}$: όγκος κυλίνδρου

$V_{\text{συμπ.}}$: όγκος συμπίεσης ή χώρος καύσης

$$V = V_{\text{κυλ.}} + V_{\text{συμπ.}}$$

68. Γιατί ο βαθμός συμπίεσης αποτελεί ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των κινητήρων ; 119

Γιατί προσδιορίζει → την απόδοσή τους και
→ την ποιότητα καυσίμου που μπορούν να χρησιμοποιήσουν

69. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι ένας κινητήρας έχει σχέση συμπίεσης 10,5 : 1 ; 119

Εννοούμε ότι ο χώρος καύσης είναι το $1 / 10,5$ του όγκου εισαγωγής
ή ότι ο χώρος καύσης χωράει 10,5 φορές στον όγκο εισαγωγής .

70. Πότε μπορεί να αλλάξει η σχέση συμπίεσης σε ένα κινητήρα ; 119- 120

Η σχέση συμπίεσης σ' έναν κινητήρα **είναι σταθερή** και δεν μεταβάλλεται , αν δεν γίνουν τεχνικές παρεμβάσεις :

στην κυλινδροκεφαλή
στα έμβολα
στο διωστήρα
στα χιτώνια

Αντίθετα , **η πίεση συμπίεσης δεν είναι σταθερή** και αρχίζει να μειώνεται , όταν αρχίσουν να εμφανίζονται οι φθορές του κινητήρα .

71. Τι είναι η πίεση συμπίεσης ; 119

Πίεση συμπίεσης είναι η μέγιστη πίεση του μείγματος που μπορεί να μετρηθεί μέσα στον κύλινδρο , στο ANΣ , χωρίς καύση .

72. Τι μπορεί να προκαλέσει η αύξηση του βαθμού συμπίεσης ενός κινητήρα ; 119
(δηλ. η μείωση του χώρου καύσης)

Παρά τα πλεονεκτήματα που μπορεί να παρουσιάζει η αύξηση του βαθμού συμπίεσης για την απόδοση του κινητήρα , υπάρχουν όρια στις υψηλές τιμές , τα οποία αν παραβιασθούν , προξενούν την **αυτανάφλεξη του καυσίμου** , λόγω της αυξημένης πίεσης συμπίεσης .

73. Τι είναι τα αντικροτικά και γιατί προστίθενται στη βενζίνη ;

119

Για να αποφευχθεί το φαινόμενο της αυτανάφλεξης, προστίθενται στο καύσιμο ειδικές ουσίες, που ονομάζονται αντικροτικά, η χρήση τους όμως μολύνει την ατμόσφαιρα.

Τα αντικροτικά είναι χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται με σκοπό να εξαλείψουν τις αυταναφλέξεις.

74. Γιατί μειώνεται η πίεση συμπίεσης ενός κινητήρα και πότε συμβαίνει αυτό ; 120

Η πίεση της συμπίεσης αρχίζει να μειώνεται, όταν αρχίσουν να φθείρονται :

- * τα ελατήρια των εμβόλων και δεν στεγανοποιούν τον κύλινδρο
- * οι έδρες και οι πατούρες των εδρών των βαλβίδων >> >> >>
- * η φλάντζα της κυλινδροκεφαλής >> >> >>
- * το σπείρωμα που βιδώνει το μπουζί >> >> >>
- * να αλλάζει ο χρονισμός των βαλβίδων * (να ανοίγουν λιγότερες μοίρες από τις προβλεπόμενες, στον κύκλο λειτουργίας οι βαλβίδες εισαγωγής)
- * επίσης να ραγίσει ο κύλινδρος ή το έμβολο
- * οι μοίρες που ανοίγουν οι βαλβίδες εισαγωγής είναι το άθροισμα : της προπορείας + 180° (από το ANΣ στο KNΣ) + της βραδυπορείας της βαλβίδας (σπειροειδές διάγραμμα 71)

75. Γιατί αμέσως μετά την ανάφλεξη του μείγματος του καυσίμου, η πίεση μέσα στον κύλινδρο ανεβαίνει 3 με 4 φορές πάνω από την πίεση συμπίεσης ; 72

Γιατί από την θερμοκρασία των 250° C - 380° C του μείγματος, που επικρατούσε στο τέλος της συμπίεσης, μετά την ανάφλεξη η θερμοκρασία των καυσαερίων φθάνει στιγμιαία τους 1500° C - 2500° C.

5.4

σύστημα

τροφοδοσίας

76. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου;

126-127

Ο σκοπός του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου είναι η άντληση καυσίμου από το ρεζερβουάρ και η τροφοδοσία του κινητήρα, με την αναγκαία ποσότητα καυσίμου, ανάλογα με :

- τις συνθήκες λειτουργίας συνθήκες φορτίου
- ατμοσφαιρική πίεση
- θερμοκρασία που επικρατεί

77. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος τροφοδοσίας ;

127

- το ρεζερβουάρ ή δεξαμενή βενζίνης μαζί με τον δείκτη στάθμης
- οι σωληνώσεις βενζίνης
- τα φίλτρα βενζίνης
- η αντλία βενζίνης
 - * μηχανική στα παλαιάς τεχνολογίας αυτ/τα (κίνηση από τον εκκεντροφόρο)
 - * ηλεκτρική στα σύγχρονης τεχνολογίας αυτ/τα (κίνηση από ηλεκτροκινητήρα)
- το φίλτρο αέρα
- το καρμπυρατέρ ή τον εξαεριοτή στα παλαιάς τεχνολογίας αυτ/τα
το σύστημα ψεκασμού στα σύγχρονης τεχνολογίας αυτ/τα

78. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος απαγωγής των καυσαερίων ;

140

(η τοποθέτηση του καταλύτη)

- πολλαπλή εξαγωγή
- σωλήνας εξάτμισης
- καταλύτης στα σύγχρονης τεχνολογίας αυτ/τα
- σιλανσιέ

79. Ποιες είναι οι 4 συνθήκες κίνησης του αυτ/του ;

127

ή ποιες είναι οι 4 συνθήκες λειτουργίας του καρμπυρατέρ ;

1. η εκκίνηση με κρύο κινητήρα δηλ. ψυχρή εκκίνηση
η εκκίνηση με ζεστό κινητήρα
2. το ρελαντί ή βραδυπορεία δηλ. με τις χαμηλότερες στροφές του κινητήρα
το ψηλό ρελαντί (με λειτουργία του συστήματος κλιματισμού)
3. η κανονική πορεία (με οικονομική λειτουργία του κινητήρα)
το φούλ (με πλήρη ισχύ του κινητήρα)
4. η στιγμιαία επιτάχυνση (απότομη γκαζιά)

80. Γιατί χρησιμοποιούνται οι εξαεριωτές – καρμπυρατέρ ;

127

Τα καρμπυρατέρ χρησιμοποιούνται για την εξαέρωση της βενζίνης και την καλή ανάμιξή της με τον αέρα .

81. Ποια είναι τα είδη των εξαεριωτών (καρμπυρατέρ) ;

127

σταθερής ροής = με σταθερό στένωμα βεντούρι

μεταβλητής ροής = με μεταβλητό στένωμα βεντούρι

α) → **καθέτου ροής** (σταθερής ροής & μεταβλητής υποπίεσης) με μονό βεντούρι

→ >> >> με διπλό βεντούρι

β) → **οριζοντίου ροής** (μεταβλητής ροής ή σταθερής υποπίεσης) με έμβολο 129

→ >> >> με διάφραγμα

Ο τύπος του καρμπυρατέρ μεταβλητής ροής ή σταθερής υποπίεσης χρησιμοποιείται κυρίως στις μοτοσυκλέτες μικρού κυβισμού , και είναι ο πιο διαδεδομένος , αφού στα αυτ/τα χρησιμοποιούνται τα συστήματα ψεκασμού .

82. Ποια είναι τα κύρια μέρη του καρμπυρατέρ καθέτου ροής ;

130-132

σχήμα 4.68 και 4.70

- * **δοχείο σταθερής στάθμης** (είσοδος βενζίνης - κωνική βαλβίδα – φλοτέρ - διαπνοή)
- * **δοχείο ανάμιξης** με στόμιο εξαέρωσης
- * αγωγός αέρα με **στένωμα βεντούρι** όπου δημιουργείται υποπίεση και γίνεται αναρρόφηση της βενζίνης , μέσω του κεντρικού ζιγκλέρ , και του δοχείου ανάμιξης της βενζίνης με τον αέρα , από το ζιγκλέρ του αέρα
- * **πεταλούδα του αέρα ή τσοκ** με τον μηχανισμό της , που λειτουργεί μόνο στην κρύα εκκίνηση φράζοντας τον αέρα , γιατί ο κρύος αέρας έχει μεγάλη πυκνότητα

- * **πεταλούδα του γκαζιού** με τη οποία ο οδηγός επιλέγει τον τρόπο λειτουργίας του κινητήρα
- * **ζιγκλέρ** → της **βενζίνης** το κεντρικό που βρίσκεται στον πυθμένα της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **ζιγκλέρ** → του **ρελαντί** που βρίσκεται ψηλά και στο πλάι της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **ζιγκλέρ** → του **αέρα** στο πάνω μέρος του δοχείου ανάμιξης
- * **τρόμπα επιτάχυνσης** που ενεργοποιείται στις απότομες γκαζιές βρίσκεται στο πλάι της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **βαλβίδα του φούλ** που ενεργοποιείται από τα **2/3** της διαδρομής του γκαζιού και πάνω
- * **βίδα ρύθμισης του μίγματος** στο **ρελαντί**, που ελέγχει την ποσότητα του μείγματος και των καυσαερίων του ρελαντί, βρίσκεται κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού, στο σημείο όπου δημιουργείται υποπίεση και γίνεται αναρρόφηση της βενζίνης με φουσαλίδες αέρα από την διαπνοή του ρελαντί

83. Πώς λειτουργεί το σύστημα τροφοδοσίας;

Η αντλία αναρροφά τη βενζίνη από το ρεζερβουάρ και την προωθεί μέσω του φίλτρου στο καρμπυρατέρ.

Στο καρμπυρατέρ ανάλογα τις συνθήκες λειτουργίας γίνεται αναρρόφηση της βενζίνης:

- από το στένωμα βεντούρι (εκκίνηση , κανονική πορεία , φουλ , επιτάχυνση)
- από το πλάι του σωλήνα του καρμπυρατέρ , κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού (στο ρελαντί)

Κανονική πορεία :

Η υποπίεση στο στένωμα βεντούρι αναρροφά τη βενζίνη από τη λεκάνη σταθερής στάθμης , μέσω του κεντρικού ζιγκλέρ και του δοχείου ανάμιξης με τον αέρα.

Για λειτουργία στο **φούλ** γίνεται εμπλουτισμός από τη βαλβίδα του φούλ .

Για λειτουργία στην **επιτάχυνση** γίνεται εμπλουτισμός από την τρόμπα επιτάχυνσης .

Για λειτουργία στην **κρύα εκκίνηση**

- κλείνει η πεταλούδα του τσοκ περιορίζοντας την ποσότητα του αέρα
- ανοίγει η πεταλούδα του γκαζιού, ανεβάζοντας τις στροφές του κρύου ρελαντί

Ρελαντί :

Η υποπίεση γύρω από την σχεδόν κλειστή πεταλούδα του γκαζιού ,αναρροφά τη βενζίνη από τη λεκάνη σταθερής στάθμης , μέσω του κεντρικό ζιγκλέρ και του ζιγκλέρ του ρελαντί . Από τη διαπνοή πάνω από το ζιγκλέρ του ρελαντί γίνεται και αναρρόφηση φυσαλίδων αέρα στη βενζίνη , που σαν μείγμα μέσα από τον αγωγό καυσίμου βγαίνει κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού . Στο σημείο αυτό η έξοδος του μείγματος ελέγχεται από τη βίδα ρύθμισης του μείγματος .

84. Από τι εξαρτάται η ποσότητα βενζίνης που θα καταλήξει στους κυλίνδρους ;

Στο καρμπυρατέρ η ποσότητα της βενζίνης που θα καταλήξει στους κυλίνδρους εξαρτάται από τον αέρα που θα περάσει , δηλαδή :

- τις στροφές του κινητήρα ,
- το πάτημα του γκαζιού από τον οδηγό
- την υποπίεση που επικρατεί στο στένωμα βεντούρι ή την υποπίεση που επικρατεί γύρω από την σχεδόν κλειστή πεταλούδα του γκαζιού για λειτουργία στο ρελαντί
- την θερμοκρασία του κινητήρα , δηλ. κρύος κινητήρας κλειστή πεταλούδα του τσοκ ζεστός κινητήρας ανοικτή >> >> >>

5.5

σύστημα

διανομής

49. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος διανομής ;

α,β,γ,δ

103

- α) ο **εκκεντροφόρος άξονας**
- β) οι **βαλβίδες**

- γ) τα εξαρτήματα * της μετάδοσης κίνησης στον εκκεντροφόρο
- δ) τα εξαρτήματα * του μηχανισμού κίνησης των βαλβίδων

* Τα εξαρτήματα αυτά διαφέρουν ανάλογα με τη θέση του εκκεντροφόρου με τον αριθμό των εκκεντροφόρων με τη θέση των βαλβίδων

50. Ποιος είναι ο προορισμός του εκκεντροφόρου και το υλικό κατασκευής του ;

104

Προορισμός του εκκεντροφόρου άξονα είναι **να ανοίγει και να καθορίζει το κλείσιμο των βαλβίδων την κατάλληλη στιγμή .**

Το υλικό κατασκευής του εκκεντροφόρου είναι ο σφυρήλατος χάλυβας υψηλής αντοχής. Ορισμένες κατασκευές μπορεί να είναι χυτοί εκκεντροφόροι με μεγάλη ακρίβεια και με κατάλληλη σκλήρυνση των εκκέντρων τους .

51. Ποια είναι η θέση του εκκεντροφόρου άξονα και από τι εξαρτάται αυτή ; 104-106

Η θέση του εκκεντροφόρου άξονα μπορεί να είναι :

α) στην κυλινδροκεφαλή

β) στο πλάι του μπλοκ

Η θέση του εξαρτάται → από τη σχεδίαση του κινητήρα

→ από τη θέση των βαλβίδων

Έτσι υπάρχουν κινητήρες με :

1. εκκεντροφόρο στην κυλινδροκεφαλή* και βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή **
2. εκκεντροφόρο στο πλάι και βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή
3. εκκεντροφόρο στο πλάι και βαλβίδες στο πλάι (παλαιότερα)

* με μονό OHC ή διπλό DOHC επικεφαλής εκκεντροφόρο

** με επικεφαλής βαλβίδες OHV

52. Τι σημαίνουν τα : α) EKK, β) EEK και γ) OHC , δ) DOHC ε) OHV ; 105-106

α)	EKK :	-	εκκεντροφόρος κάτω	δηλ. στο πλάι
β)	EEK :	μονός	επικεφαλής	εκκεντροφόρος
γ)	OHC :	>>	>>	>>
δ)	DOHC :	διπλός	>>	>>
ε)	OHV :	-	επικεφαλής	βαλβίδες

53. Με ποιους τρόπους μεταδίδεται η κίνηση από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα ; α,β,γ 112-113

Τρεις είναι οι πλέον συνηθισμένοι τρόποι μετάδοσης :

1) **μετάδοση με γρανάζια** μόνον για EKK έχει : υψηλό κόστος κατασκευής
ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης
αθόρυβη λειτουργία
απαιτεί λίπανση

2) **μετάδοση με αλυσίδα ή καδένα** για EKK ή EEK έχει :
υψηλό κόστος κατασκευής
ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης
πιο θορυβώδη λειτουργία
απαιτεί λίπανση

3) **μετάδοση με οδοντωτό ιμάντα** για EKK ή EEK έχει :
χαμηλό κόστος κατασκευής
>> >> συντήρησης
* ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης
* αθόρυβη λειτουργία
δεν απαιτεί λίπανση

* στα πλαίσια των προδιαγραφών του κατασκευαστή

54. Γιατί το γρανάζι του εκκεντροφόρου έχει διπλάσια διάμετρο από το γρανάζι του στροφαλοφόρου * που μεταδίδει την κίνηση ; * 4-χρονου κινητήρα

Το γρανάζι του εκκεντροφόρου ενός τετράχρονου κινητήρα , πρέπει να περιστρέφεται με τις μισές στροφές του στροφαλοφόρου , για το λόγο αυτό έχει διπλάσια διάμετρο και διπλάσιο αριθμό δοντιών απ' το γρανάζι του στροφαλοφόρου .

Εξήγηση : Ο εκκεντροφόρος έχει έκκεντρα όσα και οι βαλβίδες .
Η τομή ενός εκκέντρου αποτελείται : από το ημικύκλιο
και από το έκκεντρο .

Το ημικύκλιο αντιστοιχεί στους χρόνους που η βαλβίδα πρέπει να παραμένει κλειστή δηλ. στο χρόνο της συμπίεσης, στον χρόνο της εκτόνωσης και στον χρόνο της εισαγωγής ή της εξαγωγής ανάλογα τι βαλβίδα είναι .

Σ' έναν κύκλο λειτουργίας δηλ. σε δύο στροφές του στροφαλοφόρου ο εκκεντροφόρος θα κάνει μια στροφή και θα ανοίξει μια φορά την βαλβίδα .

55. Ποια είναι η σχέση μετάδοσης από τον στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο ; 113

Η σχέση μετάδοσης από τον στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα για τους 4-χρονους κινητήρες , είναι **2 : 1** . Δηλαδή , στις δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα , ο εκκεντροφόρος περιστρέφεται κατά μία στροφή .

56. Τι είναι ο εσωτερικός χρονισμός του κινητήρα ; 113

Είναι ο **συγχρονισμός** της κίνησης του εκκεντροφόρου με την κίνηση του στροφαλοφόρου , ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν οι βαλβίδες την κατάλληλη στιγμή του κύκλου λειτουργίας .

57. Ποιος είναι ο προορισμός των βαλβίδων ; 107

Προορισμός των βαλβίδων είναι να **ανοίγουν και να κλείνουν** την κατάλληλη στιγμή* του κύκλου λειτουργίας , ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή διαδοχή και διάρκεια των χρόνων .

κατάλληλη στιγμή : το άνοιγμα των βαλβίδων πρέπει να είναι **χρονισμένο** , δηλαδή συγχρονισμένο με την κίνηση των εμβόλων

58. Ποια είναι τα κύρια μέρη μιας βαλβίδας ; 107

1. η κεφαλή
2. η έδρα
3. το στέλεχος
4. η ουρά

59. Ποια είναι τα εξαρτήματα του συστήματος στήριξης και κίνησης μιας βαλβίδας ; 107

εξαρτήματα στήριξης :

1. η υποδοχή της έδρας ή πατούρα
2. ο οδηγός
3. το ελατήριο ή τα ελατήρια
4. η ροδέλα
5. οι ασφάλειες

εξαρτήματα κίνησης – λειτουργίας :

6. το ζύγωθρο ή κοκοράκι (αν υπάρχει)
το ωστήριο (αν υπάρχει)
7. η βίδα ρύθμισης του διακένου
8. το διάκενο για τη διαστολή

**60. Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές διαστάσεις μιας βαλβίδας ; σχ. 4.45 108
Πώς εξασφαλίζεται η καλή στεγανότητα κατά το κλείσιμο των βαλβίδων ;**

- α. το **ύψος** της βαλβίδας
- β. η **διάμετρος κεφαλής**
- γ. η **διάμετρος του στελέχους**
- δ. η **γωνία της έδρας**

Οι υποδοχές της έδρας , πατούρες των βαλβίδων εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα , όταν σύμφωνα με τις προδιαγραφές , η γωνία επαφής τους είναι ίδια με αυτή των εδρών της κεφαλής των βαλβίδων .

61. Ποιο είναι το υλικό κατασκευής των βαλβίδων , των εδρών και των οδηγών τους;

109

Οι βαλβίδες κατασκευάζονται από διάφορα κράματα χάλυβα νικελιοχρωμιούχα.
Τα κράματα των βαλβίδων εξαγωγής είναι υψηλότερης αντοχής .

Η πατούρα της έδρας κατασκευάζεται από κράματα αλουμινίου και ορείχαλκου με συντελεστή διαστολής , ίδιο με του μετάλλου κατασκευής της έδρας στην κεφαλή της βαλβίδας .

Οι οδηγοί των βαλβίδων κατασκευάζονται συνήθως από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο.

62. Ποιοι είναι οι κυριότεροι τύποι βαλβίδων που έχουν χρησιμοποιηθεί ; 109-110

- α. οι **απλές** βαλβίδες
- β. οι βαλβίδες **με επικάλυψη**
- γ. οι βαλβίδες που **ψύχονται με νάτριο**
- δ. οι **δεσμοδρομικές** βαλβίδες
- ε. οι **περιστρεφόμενες** βαλβίδες
- στ. οι **αυτορυθμιζόμενες** βαλβίδες

63. Γιατί υπάρχει το διάκενο των βαλβίδων ; Σε ποιες είναι μεγαλύτερο ; 111

Το διάκενο υπάρχει για να επιτρέπει την διαστολή της βαλβίδας , όταν ο κινητήρας φτάνει στη θερμοκρασία λειτουργίας του .

Το διάκενο σε κάθε κινητήρα ορίζεται από τον κατασκευαστή και είναι συνήθως μεγαλύτερο για τις βαλβίδες εξαγωγής .

64. Τι προβλήματα δημιουργούνται από λανθασμένο διάκενο βαλβίδων ; 111

Αν το διάκενο είναι **μικρότερο** η βαλβίδα δεν κλείνει στεγανά .

Αν το **διάκενο** είναι **μεγαλύτερο** τότε το μέγιστο άνοιγμα της βαλβίδας είναι μικρότερο από το κανονικό , ενώ ταυτόχρονα ακούγεται και ένα μεταλλικό κτύπημα από το κοκοράκι .

65. Ποια εξαρτήματα παρεμβάλλονται στο μηχανισμό κίνησης των βαλβίδων :

- α)** όταν έχουμε **EKK** &
- β)** όταν έχουμε **EEK** ; I ,II

114-116

α) EKK : έκκεντρο → ωστήριο (ποτηράκι) → ωστική ράβδος (καλαμάκι) →
→ ζύγωθρο (κοκοράκι) → ουρά βαλβίδας σχ .4.56

114

β_I) EEK : έκκεντρο → ωστήριο (ποτηράκι) → ουρά βαλβίδας

σχ. 4.61 116

β_{II}) * EEK : έκκεντρο → ωστήριο → ζύγωθρο (κοκοράκι) χωρίς πιανόλα →

→ ουρά βαλβίδας

* EEK : έκκεντρο → ωστήριο → ζύγωθρο (κοκοράκι) με πιανόλα
(πιανόλα = άξονα ζυγώθρων) → ουρά βαλβίδας

σχ. 4.39 105

λειτουργία β_i : Το έκκεντρο πιέζει το ωστήριο , αυτό με τη σειρά του την ουρά της βαλβίδας και συμπιέζοντας το προσυμπιεσμένο ελατήριο την ανοίγει βυθίζοντάς την στο χώρο καύσης .

Όταν το έκκεντρο παύει να πιέζει το ωστήριο , το ελατήριο κλείνει τη βαλβίδα .

λειτουργία β_{ii} : Το έκκεντρο ανασηκώνει το ωστήριο , αυτό το κοκοράκι , που από την άλλη του πλευρά κατεβαίνει πιέζοντας την ουρά της βαλβίδας και συμπιέζοντας το ελατήριό της , την ανοίγει .

Όταν το έκκεντρο παύει να πιέζει το ωστήριο , το ελατήριο κλείνει τη βαλβίδα .

5.6

σύστημα

λίπανσης

1. να **μειώνει τις τριβές** και να προστατεύει από τις φθορές τις τριβόμενες επιφάνειες
2. να **ψύχει τις τριβόμενες επιφάνειες**
3. να **καθαρίζει τις τριβόμενες επιφάνειες** (οι ακαθαρσίες μεταφέρονται στο φίλτρο)
4. να **προστατεύει από την οξείδωση** τις τριβόμενες επιφάνειες
5. να **βοηθά στη στεγανότητα** εμβόλου – κυλίνδρου
6. να **μειώνει τον θόρυβο** των τριβομένων μερών

86. Ποια είναι τα τριβόμενα μέρη του κινητήρα , που έχουν ανάγκη λίπανσης ; 165
ή Γράψτε τα μέρη του κινητήρα μέσα από τα οποία ρέει το λάδι κατά τη λειτουργία του συστήματος λίπανσης ενός κινητήρα .

σχήμα 4.91

Η αντλία αφού αναρροφήσει το λάδι από το κάρτερ , το πιέζει , μέσω του φίλτρου και των σωληνώσεων που υπάρχουν στο μπλοκ και την κυλινδροκεφαλή , στα τριβόμενα μέρη του κινητήρα :

- **κουζινέτα στροφαλοφόρου**
- **κουζινέτα εκκεντροφόρου** , κοκοράκια αν υπάρχουν και υδραυλικά ωστήρια (ή δαχτυλίδια εκκεντροφόρου)
- **κύλινδρος – έμβολο**
- **μπιέλα - πείρος**
- **σύστημα μετάδοσης** (εκτός του οδοντωτού μάντα)

Το λάδι αφού λιπώνει τα τριβόμενα μέρη του κινητήρα , επιστρέφει με φυσική ροή στο κάρτερ .

87. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος λίπανσης ;

164

- η **αντλία λαδιού**
- η ανακουφιστική **βαλβίδα υπερπίεσης** τύπου bypass , πάνω στην αντλία λαδιού
- το **φίλτρο λαδιού** (με την βαλβίδα παράκαμψης , όταν περνά ολόκληρη η παροχή)
- οι **σωληνώσεις**
- το **ψυγείο λαδιού** (όπου υπάρχει)
- τη **φούσκα χαμηλής πίεσης** (που συνεργάζεται με το λαμπάκι λαδιού στο ταμπλό)
- τον **δείκτη ελέγχου στάθμης** λαδιού στο κάρτερ
- το **κάρτερ** ή ελαιολεκάνη

**87. Ποιοι είναι οι χρησιμοποιούμενοι τύποι αντλιών λαδιού ;
και από που παίρνουν κίνηση ;**

171- 172

- α) η αντλία λαδιού με οδοντωτούς τροχούς κίνηση από εκκεντροφόρο ή στρόφαλο
- β) η αντλία με στροφείς (λοβούς) >> >> >>
- γ) η δρεπανοειδής αντλία (τύπος με λοβούς και σφήνα-δρεπάνι , που τοποθετείται στον καθρέφτη) κίνηση κατευθείαν από τον στρόφαλο , χωρίς άξονα μετάδοσης και με καλύτερη απόδοση

88. Ποιος είναι ο σκοπός του φίλτρου λαδιού και που τοποθετείται ;

173

Σκοπός του φίλτρου λαδιού είναι να συγκρατεί τα κατάλοιπα της καύσης και τις άλλες ακαθαρσίες (τη σκόνη από την τριβή που με το λάδι δημιουργεί τη λάσπη) με τελικό στόχο τη σωστή λίπανση των τριβόμενων επιφανειών .

τοποθετείται :

- α) σε σειρά** (ολόκληρη η ποσότητα λαδιού περνά από το φίλτρο , στην περίπτωση αυτή υπάρχει βαλβίδα παράκαμψης φίλτρου)
- β) σε διακλάδωση του σωλήνα** (ένα μέρος του λαδιού περνά από το φίλτρο κι επιστρέφει στο κάρτερ)

89. Ποιοι είναι οι τύποι φίλτρων λαδιού ;

174

ανάλογα με το στοιχείο καθαρισμού που χρησιμοποιούν διακρίνονται σε φίλτρα :

- α) με λεπτούς ελασμάτινους δίσκους**
- β) από ειδικό χαρτί**
- γ) φυγοκεντρικού τύπου**

90. Πότε ανάβει η ενδεικτική λυχνία πίεσης λαδιού ;

178

Πώς προστατεύεται το σύστημα λίπανσης από υψηλότερες ή χαμηλότερες πιέσεις από τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή ;

171 & 180

Η ενδεικτική λυχνία πίεσης λαδιού ανάβει , όταν η πίεση στο κύκλωμα πέσει κάτω από το χαμηλότερο προβλεπόμενο όριο από τον κατασκευαστή .

- α) πριν από την εκκίνηση του κινητήρα , γιατί δεν λειτουργεί η αντλία λαδιού και η πίεση στο κύκλωμα λίπανσης είναι χαμηλότερη , από την κατώτερη ασφαλείας
- β) όταν κατά τη λειτουργία του κινητήρα η πίεση πέσει χαμηλότερα από την προβλεπόμενη (π.χ. λόγω διαρροής)

Η ανακουφιστική βαλβίδα bypass ανοίγει στην περίπτωση υπερπίεσης και το λάδι επιστρέφει στην εισαγωγή της αντλίας λαδιού (καρτερ) .

91. Κάθε πότε πρέπει να αλλάζουμε λάδια και να αντικαθίσταται το φίλτρο του λαδιού ; 174

Το λάδι αλλάζεται ανάλογα με :

- τις οδηγίες του κατασκευαστή
- το είδος του λαδιού που χρησιμοποιούμε
- την παλαιότητα του κινητήρα
- τις συνθήκες λειτουργίας

Το φίλτρο πρέπει να αντικαθίσταται **σύμφωνα με το πρόγραμμα της περιοδικής συντήρησης** που προτείνεται από τον κατασκευαστή .

92. Τι είναι οι αναθυμιάσεις και τι προβλήματα δημιουργούν στη λειτουργία του κινητήρα ; 175-176

Οι αναθυμιάσεις είναι **αέρια** που συγκεντρώνονται στον στροφαλοθάλαμο , και απο-τελούνται από :

- αέρια που διαφεύγουν από τα ελατήρια του εμβόλου, όπως **μείγμα** δηλαδή **αέρας** και **βενζίνη** **καυσαέρια** δηλαδή **αέρια καύσης** και **ατμοί νερού**
- **ατμούς λαδιού**

Τα αέρια αυτά πρέπει να απομακρύνονται , ώστε :

- * να μη δημιουργήσουν μεγάλη πίεση στο στροφαλοθάλαμο , γιατί η μεγάλη πίεση προκαλεί **ανώμαλη λειτουργία του κινητήρα** **θόρυβο** και **διαρροές**
- * να μην **αλλοιώσουν το λάδι**

93. Τι είναι ο θετικός εξαερισμός του στροφαλοθαλάμου και πως επιτυγχάνεται ; 176

Η ανανέωση του αέρα στο στροφαλοθάλαμο , με την απομάκρυνση των αναθυμιάσεων ονομάζεται θετικός εξαερισμός του στροφαλοθαλάμου .

Ο θετικός εξαερισμός του στροφαλοθαλάμου επιτυγχάνεται **με τη βαλβίδα PCV** .

94. Πώς διακρίνονται τα λιπαντικά ;

168

ανάλογα με την προέλευσή τους σε → ορυκτέλαια (από τη διύλιση του πετρελαίου)
→ συνθετικά

ανάλογα με τον δείκτη ιξώδους σε → ψιλά ή λεπτόρρευστα και
→ χοντρά ή παχύρρευστα

ανάλογα με τη μορφή τους σε → στερεά : τα γράσα
→ υγρά : τα λάδια κινητήρων και
οι βαλβολίνες

95. Ποιες είναι οι βασικότερες ιδιότητες των λιπαντικών ;

166-167-168

1. ο δείκτης ιξώδους
2. η αντοχή στην οξείδωση
3. η απορρυπαντικότητα και ο διασκορπισμός
4. η θερμοκρασία ανάφλεξης
5. η ειδική θερμότητα
6. το ειδικό βάρος

96. Τι είναι το ιξώδες ;

168

Ιξώδες είναι η αντίσταση του λαδιού στη ροή .

Η μεταβολή του ιξώδους είναι αντίστροφη της θερμοκρασίας , δηλαδή όσο αυξάνεται η θερμοκρασία , τόσο μειώνεται το ιξώδες και το λάδι γίνεται πιο λεπτόρρευστο .

συνήθης **μονάδα** μέτρησης του ιξώδους είναι το : **σεντιστόουκ**

Το λάδι έχει ιξώδες 1 centistoke , όταν στη ροή του , συμπεριφέρεται όπως το νερό στους 20° C .

Τυποποίηση κατά **SAE** σύμφωνα με το **ιξώδες & την εξωτ. Θερμοκρασία**

Τυποποίηση κατά **A.P.I.** ανάλογα με την **χρήση τους** για βενζινοκινητήρες ή πετρελαιοκ.

Τυποποίηση κατά **CCMC** >> >> >> >>

Για βενζινοκινητήρες κατά **A.P.I.** με **SH** (το **H** δηλώνει την χρονολογική εξέλιξη)

Για βενζινοκινητήρες κατά **CCMC** με **G 5** (το **5** δηλώνει την χρονολογική εξέλιξη)

Για πετρελαιοκινητήρες στο **A.P.I** με **C** (και μ'ένα γράμμα την χρονική του εξέλιξη)

Για πετρελαιοκινητήρες στο **CCMC** με **D** (και μ'ένα αριθμό την χρονική του εξέλιξη)

98. Εξηγήστε τι σημαίνει ο συμβολισμός **SAE 10**

SAE 30

και **SAE 10W-50 ;**

170

ιξώδες : πόσο παχύ ή λεπτό είναι το λάδι σε ορισμένη θερμοκρασία

SAE : τυποποίηση της Οργάνωσης Μηχανικών Αυτοκινήτων των ΗΠΑ και
 ένα νούμερο : λάδι μονότυπο
 ταξινόμηση σύμφωνα με το ιξώδες στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος
 στους 18° C περίπου ή 0° F

SAE : τυποποίηση της Οργάνωσης Μηχανικών Αυτοκινήτων των ΗΠΑ και
 δύο νούμερα : πολύτυπο λάδι ή **MULTIGRAY** ή πολλαπλής ρευστότητας

πρώτο νούμερο : ταξινόμηση σύμφωνα με το ιξώδες στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος

W : το αρχικό της λέξης winter δηλ. χειμώνας δείχνει ότι μπορεί να
 χρησιμοποιηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες

δεύτερο νούμερο : ταξινόμηση σύμφωνα με το ιξώδες στη θερμοκρασία των 99° C
 ή των 210° F

SAE 10 : πρόκειται για λάδι **μονότυπο** και **λεπτόρρευστο**, στην κατάταξη του δείκτη ιξώδους

SAE 30 : είναι λάδι **μονότυπο** και **πιο παχύρρευστο** στην κατάταξη του δείκτη ιξώδους

SAE 10W-50 : είναι λάδι **πολύτυπο** ή **MULTIGRAY**

10 είναι **λεπτόρρευστο** στη θερμοκρασία περιβάλλοντος , **στους 18° C**

W μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα μέχρι **-20° C** **σχ. 4.94 σελ. 169**

50 είναι **παχύρρευστο** **στους 99° C** δηλ. στη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα

99. Ποιο από τα παρακάτω λιπαντικά είναι **μονότυπο** και ποιο **πολύτυπο** :
SAE 10 , SAE 10W-50 , SAE 30 , SAE 20W-50 ;

170

(στα **MULTIGRAY** ή πολύτυπα λάδια οι εταιρείες χρησιμοποιούν ειδικά χημικά πρόσθετα που να μην καταστρέφουν τον καταλύτη)

μονότυπα : **SAE** και ακολουθεί ένα νούμερο κατάταξης

πολύτυπα : **SAE** και ακολουθούν δύο νούμερα κατάταξης

μονότυπα λάδια είναι τα : **SAE 10** και **SAE 30**

πολύτυπα λάδια είναι τα : **SAE 10W-50** και **SAE 20W-50**

5.7

σύστημα

ψύξης

100. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος ψύξης ;

184-185

Η θερμότητα που παράγεται από έναν κινητήρα κατά τη λειτουργία του κατανέμεται περίπου ως εξής :

- 29 – 36 % αποβάλλεται από τα καυσαέρια
- 24 – 32 % για την παραγωγή έργου από τον κινητήρα
- 7 % απομακρύνεται από ακτινοβολία
- 32 – 33 % απάγεται από το σύστημα ψύξεως

Το σύστημα ψύξεως έχει σκοπό **να απάγει την πλεονάζουσα ποσότητα θερμότητας και να κρατά την θερμοκρασία του κινητήρα σταθερά** στη θερμοκρασία μέγιστης απόδοσης, που έχει καθοριστεί από τον κατασκευαστή .

101. Πως ταξινομούνται τα συστήματα ψύξης ;

185

1. στα υδρόψυκτα συστήματα ψύξης και
2. στα αερόψυκτα >> >>

102. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος ψύξης ;

σχ. 4.109

186

το πρόγραμμα σπουδών αναφέρεται μόνο στους υδρόψυκτους κινητήρες

1. ψυγείο
2. δοχείο διαστολής με την τάπα πλήρωσης που έχει τις βαλβίδες υπερπίεσης και υποπίεσης
3. ηλεκτρικός ανεμιστήρας ψυγείου με τη φούσκα του
(φούσκα = θερμοστατικός διακόπτης ενεργοποίησης)
4. κολάρα : ζεστό και κρύο
5. αντλία νερού
6. υδροχιτώνια
7. θερμοστάτης
8. φούσκα ενδεικτικής λυχνίας και φούσκα θερμομέτρου

103. Τι είναι ο **θερμοστάτης** ;

194

Είναι μια μηχανική **βαλβίδα διπλής ενέργειας** που ενεργοποιείται από τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού , του κινητήρα :

- ανοίγει όταν το ψυκτικό υγρό φθάσει στην ορισμένη θερμοκρασία λειτουργίας του
- κλείνει κατά την ψυχρή εκκίνηση, ώστε η θερμοκρασία του κινητήρα να ανέβει γρήγορα στην ορισμένη θερμοκρασία και να παραμείνει σταθερή στην τιμή αυτή

Κλειστός : διακόπτει τη ροή προς το ψυγείο και ανοίγει την παράκαμψη προς την αντλία

Ανοικτός : ανοίγει τη ροή προς το ψυγείο και διακόπτει την ροή μέσω παράκαμψης

104. Περιγράψτε τη λειτουργία του συστήματος ψύξεως :

194

- α) με τον θερμοστάτη **κλειστό** και
- β) με τον θερμοστάτη **ανοικτό** .

σχ. 4.117

Το ψυκτικό υγρό κατά τη λειτουργία του συστήματος ψύξεως με τον θερμοστάτη **κλειστό** ρέει ως εξής :

αντλία → **υδροχιώνια** → μέσα από την **παράκαμψη bypass** → **αντλία**

Το ψυκτικό υγρό κατά τη λειτουργία του συστήματος ψύξεως με τον θερμοστάτη **ανοικτό** ρέει ως εξής :

ψυγείο (κρύος υδροθάλαμος) → κρύο **κολάρο** → **αντλία** → **υδροχιτώνια** →
→ μέσα από το **θερμοστάτη** → ζεστό **κολάρο** → **ψυγείο** (ζεστός υδροθάλαμος)

105. Ποια είναι τα σημεία του κινητήρα που απαιτούν ψύξη ;

188

Πρέπει να ψυχθούν :

το μπλοκ , γύρω από τους **κυλίνδρους** και

η **κυλινδροκεφαλή** γύρω από τον **χώρο καύσης** και τις **βαλβίδες**

106. Πού βρίσκεται τοποθετημένη η αντλία νερού ποιος είναι ο σκοπός της ; Πώς παίρνει κίνηση τι τύπος αντλίας είναι ;	και και	195
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	------------

Η αντλία νερού βρίσκεται στο μπροστινό τμήμα του κινητήρα (καθρέφτη).

Σκοπός της είναι η αναρρόφηση του ψυκτικού υγρού από το ψυγείο και η αποστολή του με πίεση στα ψυχόμενα μέρη του κινητήρα δηλ. στα υδροχιτόνια .

Παίρνει κίνηση από το στροφαλοφόρο άξονα , με τη βοήθεια μάντα .

Είναι αντλία φυγοκεντρικού τύπου .

107. Πότε και πώς ενεργοποιείται ο ανεμιστήρας ηλεκτρικού τύπου ;	193
--------------------------------------------------------------------------	------------

Ενεργοποιείται όταν το ρεύμα αέρα , που περνά από τις ψύκτρες του ψυγείου , δεν είναι αρκετό για την ψύξη του νερού .

Ο ανεμιστήρας παίρνει κίνηση από ηλεκτροκινητήρα (μοτέρ), μέσω ενός θερμοστατικού διακόπτη (φούσκα ανεμιστήρα) , που είναι τοποθετημένος στον κρύο υδροθάλαμο του ψυγείου .

108. Τι είναι τα ψυκτικά υγρά ή αντιψυκτικά ;	187
------------------------------------------------------	------------

Τα αντιψυκτικά είναι ειδικές χημικές ουσίες , που σχηματίζουν μαζί με το νερό διάλυμα , του οποίου το σημείο πήξης είναι πολύ χαμηλότερο από τους 0°C , ανάλογα βέβαια με την αναλογία του διαλύματος .

Σαν αντιψυκτικό υγρό χρησιμοποιείται η χημική ένωση αιθυλαινογλυκόλη , μαζί με τα παράγωγά της .

Στο εμπόριο διατίθεται το γνωστό διάλυμα παραφλού , έτοιμο για χρήση , χωρίς να χρειάζεται καμία άλλη πρόσμιξη .

109. Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένα καλό αντιψυκτικό υγρό ;	187- 188
----------------------------------------------------------------------------	-----------------

- να έχει χαμηλό σημείο πήξης
- να έχει υψηλό σημείο βρασμού
- να έχει αντιδιαβρωτικές ικανότητες

110. Γιατί αποφεύγεται η χρήση του νερού και του οινόπνευματος σαν αντιψυκτικά ;

187-188

το νερό

- Γιατί το νερό πήζει στους 0°C και βράζει στους 100°C .
- Ο όγκος του πάνω και κάτω από τους 4°C διαστέλλεται .
- Η θερμοκρασία βρασμού του δεν είναι σταθερή , αλλά εξαρτάται από την εξωτερική πίεση. (σε μεγάλο υψόμετρο , το νερό βράζει σε χαμηλότερες θερμοκρασίες)
- Έχει διαλυμένο οξυγόνο , που διαβρώνει τις μεταλλικές επιφάνειες του κινητήρα , που έρχεται σε επαφή .

το οινόπνευμα έχει χαμηλό σημείο πήξης αλλά

- βράζει στους 78.9°C