

Κεφάλαιο 4

4.1. Κύκλος λειτουργίας - σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας

1. Τι ονομάζεται χρόνος σε έναν παλινδρομικό κινητήρα; (σελ. 70)

Σε έναν παλινδρομικό κινητήρα, χρόνος ονομάζεται η κάθε μία πλήρης διαδρομή του εμβόλου. Έτσι, για τους τετράχρονους κινητήρες ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας τους ολοκληρώνεται με τέσσερις κινήσεις του εμβόλου (όπου ως μία κίνηση του εμβόλου εννοούμε τη μετατόπισή του από το άνω νεκρό σημείο-Α.Ν.Σ. μέχρι το κάτω νεκρό σημείο-Κ.Ν.Σ. ή το αντιστρόφιο), ενώ, αντιστοίχα, σε ένα δίχρονο κινητήρα, ο κύκλος λειτουργίας ολοκληρώνεται μετά από δύο κινήσεις του εμβόλου.

4.1.1. Σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας τετράχρονου βενζινοκινητήρα

1. Ποια είναι η διαφορά της θεωρητικής από την πραγματική λειτουργία της τετράχρονης ΜΕΚ; (σελ. 71)

Στη θεωρητική λειτουργία, δεχτήκαμε ότι η κάθε διαδικασία του κινητήρα αρχίζει και τελειώνει στο Άνω και Κάτω Νεκρό Σημείο, αντίστοιχα. Στην πραγματική λειτουργία όμως οι διαδικασίες αυτές αρχίζουν λίγο πριν ή λίγο μετά από τα σημεία αυτά.

2. Τι είναι η επικάλυψη των βαλβίδων (παλάντζο ή overlap)

Η φάση του κύκλου κατά την οποία οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής είναι ταυτόχρονα ανοιχτές ονομάζεται επικάλυψη ή παλάντζο ή overlap.

3. Σε τι χρησιμεύει το παλάντζο ή overlap (σελ. 71)

- διευκολύνει την εξαγωγή των καυσαερίων από τον κύλινδρο, ώστε να μην αντιστέκονται στην κίνηση του εμβόλου προς το ΑΝΣ
- διευκολύνει τη διαδικασία πλήρωσης των κυλίνδρων με μίγμα νωρίτερα. Αυτό γίνεται με την ανάπτυξη υποπίεσης στην περιοχή της βαλβίδας εισαγωγής, λόγω της μεγάλης ταχύτητας των εξερχομένων καυσαερίων
- διευκολύνει τον καθαρισμό του κυλίνδρου από τα τελευταία καυσαέρια του προηγούμενου κύκλου ώστε να έχουμε και μείωση της θερμοκρασίας του θαλάμου καύσης.

4. Τι ονομάζουμε προπορεία (αβάνς) (σελ. 72)

Η μεταβολή της σπινθηροδότησης πριν από το ΑΝΣ, ονομάζεται προπορεία ή αβάνς. (και το μετράμε σε μοίρες στροφάου) Ο σπινθήρα δίνεται νωρίτερα, ώστε μόλις το έμβολο φθάσει στο ΑΝΣ, να δημιουργείται η μεγαλύτερη δύναμη εκτόνωσης.

4.2. Κυλινδροκεφαλή

1. Ποιος είναι ο προορισμός της κυλινδροκεφαλής; (σελ. 78)

Η κυλινδροκεφαλή ή κεφαλή των κυλίνδρων (καπάκι) είναι ένα ολόσωμο μεταλλικό κομμάτι. Τοποθετείται στερεά με μπουζόνια (αμφικόχλια) ή βίδες επάνω στο σώμα των κυλίνδρων. Μεταξύ σώματος και κεφαλής τοποθετείται μια ειδική φλάντζα, για να εξασφαλίσει την απαιτούμενη στεγανότητα. Στην κυλινδροκεφαλή, συνήθως, σχηματίζεται ο θάλαμος καύσης, ενώ υπάρχουν και οι θέσεις για τις βαλβίδες. Στο εσωτερικό της κυλινδροκεφαλής υπάρχουν οι αγωγοί του λαδιού για τη λίπανση, οι θάλαμοι του νερού για την ψύξη, οι αγωγοί εισαγωγής του μίγματος και εξαγωγής των καυσαερίων, οι υποδοχές για τα μπουζί ή τους εγχυτήρες και οι διάφορες υποδοχές για μηχανισμούς ή εξαρτήματα που στερεώνονται επάνω στην κυλινδροκεφαλή, όπως ο ηλεκτροφόρος, ο εκκεντροφόρος (αν είναι επικεφαλής

2. Από ποια υλικά κατασκευάζεται η κυλινδροκεφαλή; (σελ. 79)

Το υλικό με το οποίο κατασκευάζονταν οι κυλινδροκεφαλές παλαιότερα ήταν ο χυτοσίδηρος. Σήμερα, όμως, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο διάφορα κράματα αλουμινίου, γιατί έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα ως προς το χυτοσίδηρο.

3. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου , ως προς τον χυτοσίδηρο; (σελ. 79)

- Το κράμα αλουμινίου έχει καλύτερη θερμική αγωγιμότητα, με συνέπεια να μπορεί να δημιουργηθεί μεγαλύτερη σχέση συμπίεσης, χωρίς αυτανάφλεξη.
- Έχει μικρότερο βάρος, που στην όλη κατασκευή μπορεί να φθάσει μέχρι και 30%.
- Έχει μεγαλύτερη αντοχή στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας.
- Λόγω της μεγαλύτερης συμπίεσης και της καλύτερης ψύξης που επιτυγχάνεται, ο κινητήρας μπορεί να έχει μεγαλύτερη ισχύ και μικρότερη κατανάλωση καυσίμου, αντίστοιχα.
- Οι μηχανικές κατεργασίες επάνω στην κυλινδροκεφαλή είναι ευκολότερες.

4. Ποια είναι τα μειονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου , ως προς τον χυτοσίδηρο; (σελ. 79)

- Μεγαλύτερο κόστος παραγωγής.
- Τα κράματα αλουμινίου έχουν μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής. Για το λόγο αυτό, οι τρύπες των κοχλιών που χρησιμεύουν για τη στήριξη της κυλινδροκεφαλής επάνω στους κυλίνδρους έχουν μεγαλύτερες ανοχές, ώστε να εξασφαλίζεται κάποια ελευθερία στις διαστολές και συστολές της κεφαλής. Μεγαλύτερες σχετικά ανοχές έχει και στη συναρμογή της με τα άλλα εξαρτήματα.
- Το αλουμίνιο είναι μαλακότερο από το χυτοσίδηρο, και, γι' αυτό, σε μερικά σημεία, όπως στις έδρες και στους οδηγούς των βαλβίδων που καταπονούνται περισσότερο, πρέπει να προσαρμοσθούν πρόσθετα κομμάτια από περισσότερο ανθεκτικό υλικό.
- Υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα διάβρωσης στο χώρο κυκλοφορίας του ψυκτικού υγρού. Το μειονέκτημα αυτό μπορεί πρακτικά να εξαφανισθεί με τη χρησιμοποίηση κραμάτων αλουμινίου με προσθήκη πυριτίου.

5. Από τι εξαρτάται το σχήμα της κυλινδροκεφαλής ; (σελ. 79)

- Από το σύστημα ψύξης. Αν ο κινητήρας είναι αερόψυκτος, έχει εξωτερικά πτερύγια για καλύτερη ψύξη.
- Από τον αριθμό και τη θέση των βαλβίδων κ.λπ.
- Από τη διάταξη των κυλίνδρων

4.2.1.Σφίξιμο κυλινδροκεφαλής

1. Πώς γίνεται το σφίξιμο της κυλινδροκεφαλής; (σελ 79-80)

Το «σφίξιμο» (δέσιμο) της κυλινδροκεφαλής, όσο και αν φαίνεται απλό, είναι μία από τις πλέον βασικές εργασίες. Κύριος κανόνας είναι ότι πρέπει να τηρούνται υποχρεωτικά οι προδιαγραφές και οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Μία κυλινδροκεφαλή μπορεί να «σφιχτεί» σε ένα ή περισσότερα στάδια, **ζεστή ή κρύα**. Έτσι, υπάρχουν οδηγίες για το σφίξιμο της κυλινδροκεφαλής, όταν είναι κρύα, με συγκεκριμένη ροπή και στη συνέχεια, σε ορισμένη (νέα) θερμοκρασία, σφίξιμο πάλι με άλλη ροπή.

Η κυλινδροκεφαλή πρέπει να σφίγγεται υποχρεωτικά και στα στάδια συντήρησης (service) που προτείνει ο κατασκευαστής. Συνήθως αυτό γίνεται μια φορά, κατά την πρώτη συντήρηση του αυτοκινήτου. Αν η διαδικασία αυτή γίνει σωστά, αυξάνεται η διάρκεια ζωής του κινητήρα. Το σφίξιμο της κυλινδροκεφαλής μπορεί να γίνει είτε **χιαστί**, είτε **κυκλικά**, ξεκινώντας και στις δύο περιπτώσεις από το κέντρο προς τα έξω. Η αντίστροφη διαδικασία ακολουθείται για το λύσιμο της κυλινδροκεφαλής

4.3. Κύλινδρος - έμβολο - ελατήρια - πείρος - διωστήρας - στροφαλοφόρος άξονας - σφόνδυλο (βολάν)

4.3.1. Κύλινδρος

1. Τι ονομάζεται «σώμα των κυλίνδρων»; (σελ. 82)

Ο κύλινδρος είναι το μεγαλύτερο τμήμα του κινητήρα και μπορεί να χαρακτηριστεί ως το τμήμα εκείνο, επάνω στο οποίο συναρμολογείται ολόκληρος ο κινητήρας. Συνήθως, ο κινητήρας περιλαμβάνει περισσότερους από έναν κυλίνδρους, οι οποίοι διαμορφώνονται σε ένα ενιαίο κομμάτι μετάλλου και αποτελούν το σώμα των κυλίνδρων (τον κορμό ή το μπλοκ του κινητήρα - μονομπλόκ)

2. Τι περιλαμβάνει «σώμα των κυλίνδρων»; (σελ. 82)

Το σώμα των κυλίνδρων είναι μια πολύπλοκη κατασκευή, που περιλαμβάνει,

- εκτός από τους κυλίνδρους, την επιφάνεια στήριξης της κυλινδροκεφαλής,
- τη θέση υποδοχής του συμπλέκτη ή του κιβωτίου ταχυτήτων,
- τους θαλάμους κυκλοφορίας του υγρού ψύξης (υδροχιτώνια),
- τις βάσεις για τη στήριξη του στροφαλοφόρου -και μερικές φορές και του εκκεντροφόρου άξονα
- ένα μέρος των αγωγών κυκλοφορίας του λαδιού λίπανσης,
- το χώρο για τα γρανάζια χρονισμού των βαλβίδων,
- τις βάσεις για τη στήριξη του καπακιού της ελαιολεκάνης (κάρτερ), της αντλίας λαδιού κ.λπ.

3. Από ποια υλικά κατασκευάζεται το μπλοκ (σώμα) των κυλίνδρων ; (σελ. 82)

Το υλικό κατασκευής του σώματος των κυλίνδρων είναι, κατά κανόνα,

- ο χυτοσίδηρος,
- χρησιμοποιούνται, όμως, σε βελτιωμένες κατασκευές, και κράματα αλουμινίου

4. Από τι εξαρτάται το σχήμα του σώματος των κυλίνδρων; (σελ. 82)

- από τη διάταξη των κυλίνδρων
- από το σύστημα ψύξης.

5. Τι είναι τα πώματα Welch ; και που βρίσκουν χρήση; (σελ. 83)

Στα πλάγια των υδρόψυκτων κινητήρων υπάρχουν πώματα (τάπες νερού) ή πώματα Welch. Τα πώματα αυτά κλείνουν τις οπές που είναι απαραίτητες, για να βγει η άμμος του χυτηρίου που χρησιμοποιείται, για να σχηματισθούν στο εσωτερικό του χυτού οι διάφοροι αγωγοί νερού, λαδιού, κ.λπ. Οι οπές αυτές μερικές φορές χρησιμεύουν, επίσης, για τη διευκόλυνση κάποιας εσωτερικής κατεργασίας, αλλά και για τις διαστολές του χυτού.

6. Περιγράψτε έναν αερόψυκτο κύλινδρο (σελ. 83)

Ο αερόψυκτος, κύλινδρος εξωτερικά, έχει πολλές σειρές από πτερύγια, που αυξάνουν την επιφάνειά του και τα οποία συντελούν στην καλύτερη ψύξη του κινητήρα.

7. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των ξηρών και υγρών χιτωνίων ; (σελ. 83)

Τα **ξηρά χιτώνια** τοποθετούνται μέσα σε κύλινδρο που σχηματίζει το σώμα του κινητήρα. Δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το ψυκτικό υγρό και γι' αυτό λέγονται και ξηρά χιτώνια , ενώ τα **υγρά χιτώνια** το ψυκτικό υγρό έρχεται σε άμεση επαφή με το χιτώνιο.

8. Τι είναι τα χιτώνια κυλίνδρων; (σελ. 83)

Σε πολλούς κινητήρες, οι κύλινδροι δεν αποτελούν ένα τμήμα με το σώμα, αλλά τοποθετούνται σε αυτούς πρόσθετα χιτώνια («πουκάμισα») που έχουν το πλεονέκτημα της εύκολης αντικατάστασης, όταν φθαρούν.

9. Ποια είναι τα μέρη που αποτελούν το σύστημα παραγωγής και μετατροπής της κίνησης (σελ. 84)

Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- τα έμβολα ή πιστόνια, που περιλαμβάνουν και τα ελατήρια,
- το διωστήρα ή μπιέλα, που συνδέεται με το έμβολο με τον πείρο και
- το στροφαλοφόρο άξονα

4.3.2. Έμβολο

1. Ποιος είναι ο προορισμός του εμβόλου (σελ. 84-85)

Το έμβολο είναι από τα πιο σημαντικά μέρη του κινητήρα. Τα αέρια της καύσης του καυσίμου εξασκούν πιέσεις στην επιφάνεια του εμβόλου και έτσι μετατρέπεται η παραγόμενη θερμική ενέργεια σε κινητική, η οποία -μέσω του διωστήρα- μεταφέρεται στο στροφαλοφόρο άξονα.

Επιπλέον, το έμβολο είναι αυτό που δημιουργεί την απαραίτητη υποπίεση (αναρρόφηση) για την εισαγωγή του μίγματος και διώχνει τα καυσαέρια, για να καθαρίσει ο κύλινδρος.

2. Ποια είναι τα αυλικά κατασκευής των εμβόλων; (σελ. 85)

Χυτοσίδηρος. Ο χυτοσίδηρος έχει σταματήσει σχεδόν να χρησιμοποιείται σήμερα για την κατασκευή εμβόλων, τα οποία κατασκευάζονται από αλουμίνιο. Ο κύριος λόγος είναι το βάρος, αφού ο χυτοσίδηρος είναι περίπου τρεις φορές πιο βαρύν από το αλουμίνιο. Επίσης, η χρήση χυτοσιδήρου απαιτεί πολύ εξελιγμένες μεθόδους χύτευσης, για να κατασκευασθούν τα πολύ λεπτά μέρη του εμβόλου. Σήμερα, ο χυτοσίδηρος χρησιμοποιείται μόνο σε κινητήρες που τα έμβολά τους δέχονται μεγάλες καταπονήσεις και λειτουργούν κάτω από δύσκολες συνθήκες (κυρίως σε κινητήρες Diesel).

Κράματα αλουμινίου. Σήμερα, στην κατασκευή των εμβόλων χρησιμοποιούνται τα διάφορα κράματα αλουμινίου. Τα έμβολα αυτά έχουν ενίσχυση στο εσωτερικό τους από ειδικά δακτυλίδια ενίσχυσης που κατασκευάζονται από διαφορετικό υλικό.

3. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου στα έμβολα; (σελ. 85)

- Έχουν μικρότερο βάρος (50 με 60%) από τα αντίστοιχα χυτοσιδηρά.
- Έχουν μεγαλύτερη θερμική αγωγιμότητα και γι' αυτό ψύχονται ευκολότερα.
- Παρουσιάζουν μικρότερη τάση στο σχηματισμό ανθρακωμάτων πάνω στην κεφαλή.

4. Ποια είναι τα μειονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου στα έμβολα; (σελ. 85)

- Έχουν μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής και γι' αυτό απαιτείται μεγαλύτερη ανοχή στη συναρμογή τους με τον κύλινδρο.
- Έχουν μικρότερη αντοχή. Η αντοχή τους βελτιώνεται από τους κατασκευαστές με διάφορους τρόπους, όπως με την προσθήκη νικελιοσίδηρου στις ζώνες των ελατηρίων, με αυλακώσεις στην ποδιά για καλύτερη λίπανση, με περιτύλιξη της ποδιάς με σύρμα, με επικάλυψη με διάφορα οξείδια του αλουμινίου κ.λπ.

5. Ποια είναι τα μέρη του εμβόλου; (σελ. 86)

- Η κεφαλή του εμβόλου. Το σχήμα της μπορεί να είναι επίπεδο, αλλά και διαφορετικό, δηλαδή σφαιρικό, ημισφαιρικό κ.λπ.
- Η ζώνη των ελατηρίων. Στη ζώνη των ελατηρίων υπάρχουν οι αυλακώσεις - οδηγοί, για την τοποθέτηση των ελατηρίων συμπίεσης και λαδιού.

- Τα έδρανα του πείρου. Στα σημεία αυτά στερεώνεται ο πείρος που συνδέει το έμβολο με το διωστήρα.
- Η ποδιά του εμβόλου. Αυτή μπορεί να είναι κυλινδρική ή κομμένη από τις δύο πλευρές, όπου δεν καταπονείται το έμβολο από τριβές (κάτω από τα έδρανα του πείρου). Η διάμετρος της ποδιάς σε μερικούς τύπους εμβόλου είναι λίγο μεγαλύτερη από τη διάμετρο της κεφαλής. Η ποδιά έχει κύριο προορισμό τη σωστή οδήγηση του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο.

6. Τι ονομάζουμε παρέκκλιση του εμβόλου; (σελ. 86)

Μερικά έμβολα έχουν μια παρέκκλιση του άξονα του πείρου ως προς το κατακόρυφο επίπεδο συμμετρίας του εμβόλου. Όταν η παρέκκλιση αυτή από τον άξονα του πείρου είναι προς την πλευρά πίεσης του εμβόλου, χαρακτηρίζεται ως «θετική απώλεια της αξονικότητας», ενώ αντίθετα χαρακτηρίζεται ως «αρνητική».

7. Ποιος είναι ο σκοπός της παρέκκλισης του εμβόλου; (σελ. 87)

Σκοπός της παρέκκλισης είναι (είτε θετική, είτε αρνητική) η ομαλή κίνηση του εμβόλου χωρίς χτύπημα (κροτάλισμα) μέσα στον κύλινδρο. Όταν τοποθετούνται πείροι με αξονική παρέκκλιση, πρέπει να δίνεται προσοχή πάντα στην κατεύθυνση τοποθέτησης, που ορίζεται από κάποιο βέλος

4.3.3. Ελατήρια

1. Ποιος ο ρόλος των ελατηρίων του εμβόλου; (σελ. 87)

Τα έμβολα πρέπει να εφαρμόζουν στεγανά στο εσωτερικό του κυλίνδρου, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να διαφύγουν τα αέρια της καύσης προς το στροφαλοθάλαμο ή, αντίστροφα, το λάδι λίπανσης να περάσει στο θάλαμο καύσης. Τη στεγανότητα αυτή την εξασφαλίζουν τα ελατήρια του εμβόλου

2. Ποιο είναι το σχήμα των ελατηρίων του εμβόλου; (σελ. 87)

Έχουν σχήμα δακτυλιδιού, με εσωτερική διάμετρο λίγο μεγαλύτερη από τη διάμετρο του εμβόλου και είναι κομμένα σε κάποιο σημείο. Η τομή τους γίνεται κάθετα, διαγώνια ή τεθλασμένα (ραμποτέ).

3. Από τι υλικό είναι κατασκευασμένα τα ελατήρια των εμβόλων; (σελ. 88)

Κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο υψηλής ποιότητας, με καλές ιδιότητες αντοχής και ελαστικότητας, για να μπορούν να ανοίγουν και να τοποθετούνται στο αυλάκι του εμβόλου χωρίς να σπάζουν

4. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα ελατήρια των εμβόλων; (σελ.88)

- Ελατήρια συμπίεσης
- Ελατήρια καύσης
- Ελατήρια για φθαρμένους κυλίνδρους (εξπάντερ)
- Ελατήρια με τραπεζοειδή διατομή.
- Ελατήρια με δόντι (πατούρα)
- Σφηνοειδή ελατήρια.
- Επιχρωμιωμένα ελατήρια

5. Περιγράψτε τα ελατήρια συμπίεσης (σελ. 88)

Τα ελατήρια συμπίεσης, που έχουν προορισμό να μην αφήνουν να διαφεύγουν τα αέρια της καύσης προς το στροφαλοθάλαμο.

Τα ελατήρια συμπίεσης έχουν διατομή ορθογωνικού σχήματος με ύψος 2 μέχρι 4mm, ακτινικό πάχος ίσο με το 1/30 της διαμέτρου του εμβόλου και μια ανοχή προς τα επάνω περίπου 0,2mm

6. Περιγράψτε τα ελατήρια λαδιού (σελ.88)

Τα ελατήρια του λαδιού, που έχουν προορισμό τη στεγανότητα του θαλάμου καύσης από το λάδι λίπανσης, ενώ ταυτόχρονα αφήνουν την απαραίτητη ποσότητα λαδιού για τη λίπανση των σημείων τριβής με τον κύλινδρο. Τα ελατήρια λαδιού έχουν διάφορα σχήματα. Τα περισσότερα, όμως, έχουν ορθογωνική διατομή και περιφερειακά έχουν μια σειρά από εγκοπές ή τρύπες, για να διέρχεται το λάδι λίπανσης.

7. Ποιος ο ρόλος των ελατηρίων εξπάντερ; (σελ. 88)

Τα ελατήρια αυτά έχουν στο εσωτερικό τους ένα πολυγωνικό έλασμα, για να προσαρμόζονται καλύτερα στην επιφάνεια του κυλίνδρου. Χρησιμοποιούνται, όταν ο κύλινδρος έχει μικρές σχετικά φθορές και δεν είναι απαραίτητο το ρεκτιφιέ.

8. Ποιος ο ρόλος των ελατηρίων με τραπεζοειδή διατομή; (σελ. 89)

Τα ελατήρια με τραπεζοειδή διατομή χρησιμοποιούνται ως δεύτερα ελατήρια συμπίεσης. Η μορφή αυτή δίνει μεγαλύτερη πίεση επαφής στο κάτω άκρο και το ελατήριο λειτουργεί σαν ελατήριο απόξεσης για την αποκομιδή του λαδιού.

9. Ποιος ο ρόλος των ελατηρίων με δόντι; (σελ. 89)

Τα ελατήρια αυτά χρησιμοποιούνται ως πρώτο και δεύτερο ελατήριο συμπίεσης. Πολλές φορές χρησιμοποιείται ελατήριο με “σκαλάκι” ως πρώτο ελατήριο πίεσης, έτσι ώστε, όταν γίνεται αλλαγή ελατηρίων, να μην υπάρχει περίπτωση να συναντήσει αντίσταση στο «νύχι» που σχηματίζεται στην κορυφή του κυλίνδρου και να σπάσει.

10. Ποιος ο ρόλος των σφηνοειδών ελατηρίων; (σελ. 89)

Η διατομή των ελατηρίων αυτών σχηματίζει ένα ισοσκελές τραπέζιο. Είναι κατάλληλα για κινητήρες που λειτουργούν με υψηλή συμπίεση και τοποθετούνται ως δεύτερα ελατήρια.

11. Ποιος ο ρόλος των επιχρωμιωμένων ελατηρίων; (σελ. 89)

Η επιχρωμίσωση είναι μια σύγχρονη τεχνική κατασκευής ελατηρίων. Συγκεκριμένα, στην επιφάνεια επαφής ενός τέτοιου ελατηρίου με τον κύλινδρο, υπάρχει ένα λεπτό στρώμα χρωμίου πάχους από 0,10 μέχρι 0,15mm, με στρογγυλεμένα τα άκρα του. Τα ελατήρια αυτά έχουν μεγάλη αντοχή, μικρότερες τριβές και δίνουν περισσότερη διάρκεια ζωής στον κύλινδρο. Χρησιμοποιούνται, κυρίως, ως ελατήρια συμπίεσης, αλλά και ως λαδιού.

4.3.4. Πείρος

1. Περιγράψτε τον πείρο του εμβόλου. (σελ. 90)

Ο πείρος του εμβόλου έχει προορισμό να συνδέει το έμβολο με το διωστήρα. Είναι ένα σωληνωτό εξάρτημα με κυλινδρικό σχήμα, για να έχει τη μεγαλύτερη αντοχή με το μικρότερο δυνατό βάρος.

2. Από τι υλικό είναι κατασκευασμένος ο πείρος του εμβόλου; (σελ. 90)

Ο πείρος καταπονείται πολύ, αφού μεταφέρει όλες τις δυνάμεις από το έμβολο στο διωστήρα, ιδιαίτερα στη φάση της εκτόνωσης και της συμπίεσης. Το υλικό κατασκευής του είναι συνήθως νικελιοχρωμιούχος χάλυβας υψηλής αντοχής. Πολλές φορές για μεγαλύτερη αντοχή, γίνεται στην εξωτερική επιφάνεια του πείρου επικάλυψη με ένα λεπτό στρώμα χρωμίου.

3. Με ποιους τρόπους στερεώνεται ο πείρος με το έμβολο; (σελ. 90)

Οι τρόποι στερέωσης του πείρου με το έμβολο και το διωστήρα είναι:

- Σταθερά προσαρμοσμένος πάνω στους ομφαλούς του εμβόλου, είτε πρεσαριστά, είτε με βίδες και ελεύθερα συνδεδεμένος στο έδρανο του διωστήρα. Η στερέωση αυτή γίνεται σε έμβολα κατασκευασμένα από κράμα χυτοσίδηρου.
- Σταθερά προσαρμοσμένος στο διωστήρα και ελεύθερος στους ομφαλούς του εμβόλου. Χρησιμοποιείται σε έμβολα από χυτοσίδηρο ή από αλουμίνιο.

- Ο πείρος να είναι ελεύθερος και στα έδρανα του εμβόλου και στο έδρανο του διωστήρα. Χρησιμοποιείται, κυρίως, σε έμβολα από αλουμίνιο.

4.3.5. Διωστήρας (μπιέλα)

1. Ποιος είναι ο προορισμός του διωστήρα(μπιέλας); (σελ.91)

Προορισμός του διωστήρα είναι να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα, αλλά και αντίστροφα, να μεταφέρει δηλαδή τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο, από το στροφαλοφόρο άξονα, κατά τη φάση της συμπίεσης κατά κύριο λόγο, και λιγότερο κατά τη φάση της εξαγωγής.

2. Σε τι είδους καταπονείται ο διωστήρας; (σελ. 91)

Κατά τις φάσεις της εκτόνωσης, της συμπίεσης και της εξαγωγής ο διωστήρας καταπονείται σε θλίψη και λυγισμό, ενώ κατά τη φάση της εισαγωγής καταπονείται σε εφελκυσμό.

3. Από τι υλικό κατασκευάζεται ο διωστήρας; (σελ. 92)

Το υλικό κατασκευής του διωστήρα είναι ο σφυρήλατος χάλυβα.

4. Με ποιόν τρόπο γίνεται η σύνδεση του διωστήρα με τον στροφαλοφόρο άξονα;(σελ. 92)

Η σύνδεση του διωστήρα με το στροφαλοφόρο άξονα γίνεται μέσω διαιρούμενων εδράνων (κουζινέτων) και με την παρεμβολή τριβών, που συνήθως είναι διαιρούμενοι τριβείς ολίσθησης και λιγότερο ένσφαιροι τριβείς (ρουλμάν).

5. Περιγράψτε τους τριβείς ολίσθησης του διωστήρα καθώς και τον τρόπο λίπανσής τους. (σελ. 92)

Οι τριβείς ολίσθησης είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα και στην εσωτερική πλευρά τους επικαλύπτονται με ειδικό υλικό κατά της τριβής. Κάθε ημικύλινδρος έχει μια προεξοχή που κάθεται σε αντίστοιχη εσοχή των δύο κομματιών του εδράνου. Οι προεξοχές και οι εσοχές χρειάζονται, για να μην μπορούν τα δύο τμήματα του τριβέα να γυρίζουν μέσα στο έδρανο παρασυρόμενα από το στροφέα του στροφάλου. Η λίπανση των επιφανειών των τριβών γίνεται με λάδι που φθάνει στα κομβία των διωστήρων μέσω οπών από τα κομβία βάσης (βλέπε επόμενη παράγραφο) του στροφαλοφόρου άξονα.

4.3.6. Στροφαλοφόρος άξονας

1. Ποιος είναι ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα; (σελ.92)

Προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα είναι να μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των εμβόλων σε περιστροφική. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των στροφάλων, με τα οποία είναι διαμορφωμένος ο ίδιος ο στροφαλοφόρος άξονας.

2. Πως κατασκευάζεται ένας στροφαλοφόρος άξονας; (σελ. 92)

Ο στροφαλοφόρος άξονας στους περισσότερους κινητήρες είναι μονοκόμματος και κατασκευασμένος από σφυρήλατο χάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή.

3. Ποια είναι τα κυριότερα μέρη του στροφαλοφόρου άξονα; (σελ. 92)

- Τα κομβία ή στροφείς βάσης. Είναι οι στροφείς που αντιστοιχούν στα έδρανα βάσης που βρίσκονται επάνω στο σώμα των κυλίνδρων. Ο άξονας περιστροφής του στροφαλοφόρου συμπίπτει με τον άξονα των στροφώνων

βάσης. Για τους μονοκύλινδρους και δίκυλινδρους κινητήρες, οι στροφαλοφόροι έχουν, γενικά, δύο μόνο στροφείς βάσης, με τους οποίους στηρίζονται στους τριβείς των εδράνων της βάσης του στροφαλοφόρου άξονα. Ακόμη και σε μικρούς τετρακύλινδρους κινητήρες (κάτω των 900 cm³), χρησιμοποιούνται στροφαλοφόροι με δύο στροφείς. Στους μεγαλύτερους τετρακύλινδρους κινητήρες, παλαιότερα, οι στροφείς βάσης ήταν τρεις, ενώ τώρα πλέον είναι πέντε. Έτσι, με ένα στροφέα βάσης, δεξιά και αριστερά από κάθε στρόφαλο η λειτουργία του κινητήρα είναι πολύ πιο ομαλή, ενώ είναι μεγαλύτερη και η αντοχή του στροφαλοφόρου άξονα στις καταπονήσεις. Στους κινητήρες με περισσότερους κυλίνδρους, τα κομβία βάσης ποικίλλουν σε αριθμό, ανάλογα με τη διάταξη των κυλίνδρων και τις απαιτήσεις απόδοσης και αντοχής του κινητήρα. Γενικά, πάντως, η καλύτερη κατασκευή για εν σειρά κυλίνδρους είναι εκείνη όπου τα κομβία των μπιελών εναλλάσσονται με τα κομβία βάσης.

- Κομβία διωστήρων. Είναι οι στροφείς του στροφαλοφόρου, επάνω στους οποίους στερεώνονται οι διωστήρες.
- Βραχίονες ή κιθάρες. Είναι τα τμήματα που συνδέουν τους στροφείς βάσης με τα κομβία των διωστήρων.
- Αγωγοί λαδιού. Είναι οι αγωγοί που υπάρχουν εσωτερικά στο στροφαλοφόρο άξονα για τη λίπανση των τριβών.
- Αντίβαρα. Είναι πρόσθετα βάρη που έχουν προορισμό τη ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα

4. Πως γίνεται η λίπανση των τριβών ολίσθησης των κομβίων βάσης ; (σελ.93)

Η λίπανση των επιφανειών των τριβών γίνεται με λάδι που φθάνει στα κομβία βάσης από το κύκλωμα λίπανσης του κινητήρα, ενώ μέσω οπών στο σώμα του στροφαλοφόρου άξονα (στους βραχίονες) διοχετεύεται λιπαντικό και στους τριβείς των κομβίων των διωστήρων.

5. Ποιες δυνάμεις καταπονούν τον στρόφαλο και τα έδρανα; (σελ. 94)

Οι δυνάμεις που καταπονούν το στροφαλοφόρο άξονα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Τις πρωτογενείς. Πρωτογενείς δυνάμεις είναι οι δυνάμεις που προκαλούνται από τα αέρια της καύσης, και οι οποίες ασκούνται στον άξονα, μέσω του εμβόλου και του διωστήρα.
- Τις δευτερογενείς. Δευτερογενείς δυνάμεις είναι οι δυνάμεις εκείνες που προκαλούνται από τις δυνάμεις αδράνειας των κινούμενων μαζών. Οι δυνάμεις αδράνειας, που οφείλονται στην παλινδρομική κίνηση του εμβόλου και του διωστήρα, λέγονται δυνάμεις αδράνειας παλινδρομικών μαζών, ενώ οι δυνάμεις αδράνειας, που οφείλονται στην περιστροφική κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα και των βραχιόνων του, λέγονται δυνάμεις αδράνειας περιστρεφόμενων μαζών

6. Για ποιο λόγο είναι σημαντική η ζυγοστάθμιση στου στροφαλοφόρου άξονα; (σελ. 94)

Αν δεν εξουδετερωθούν οι δυνάμεις αδράνειας ενός κινητήρα, τότε αυτός, πρακτικά, δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κραδασμούς, φθορές και χωρίς τον κίνδυνο της πλήρους αστοχίας του (καταστροφής). Η εργασία, λοιπόν, που γίνεται, για να εξουδετερωθούν οι δυνάμεις αδράνειας, λέγεται ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα. Η εργασία αυτή περιλαμβάνει δύο ελέγχους: τη στατική και τη δυναμική ζυγοστάθμιση

7. Τι ονομάζουμε στατική ζυγοστάθμιση και πως γίνεται; (σελ. 95)

Στη στατική ζυγοστάθμιση ελέγχεται αν το κέντρο βάρους του στροφαλοφόρου άξονα βρίσκεται επάνω στον άξονα περιστροφής του. Η ζυγοστάθμιση αυτή είναι σχετικά εύκολη διαδικασία. Ο στροφαλοφόρος άξονας τοποθετείται επάνω σε δύο ισομεγέθεις βάσεις τύπου U, όπου μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα. Κάθε φορά που δίνεται στον άξονα μία ώθηση, ώστε να περιστραφεί, θα πρέπει να σταματά σε διαφορετική, πάντα, θέση.

8. Τι ονομάζεται δυναμική ζυγοστάθμιση; (σελ. 95)

Στη δυναμική ζυγοστάθμιση ο στροφαλοφόρος άξονας τοποθετείται επάνω σε ειδική μηχανή και ελέγχεται αν οι δυνάμεις που ενεργούν επάνω του είναι ίσες και αντίθετες με αυτές που δημιουργούνται από τα αντίβαρα. Αυτό

γίνεται, για να μη δημιουργούνται ζεύγη δυνάμεων και, επομένως, στρεπτικές ροπές. Τα αντίβαρα κατασκευάζονται βαρύτερα, αρχικά, και στη συνέχεια, κατά τη διαδικασία της δυναμικής ζυγοστάθμισης, αφαιρείται υλικό, μέχρις ότου εξουδετερωθούν οι δυνάμεις αδράνειας.

9. Από τι εξαρτάται η διάταξη των κομβίων του στροφαλοφόρου άξονα; (σελ. 95)

Η διάταξη των κομβίων του στροφαλοφόρου άξονα εξαρτάται τόσο από τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα, όσο και από τη σειρά ανάφλεξής τους. Η διάταξη γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε ο κινητήρας να δίνει μια ομοιόμορφη και συνεχή ροπή.

10. Τι ονομάζουμε γωνία σφήνωσης και πόση είναι; (σελ. 95-96)

Η γωνία που σχηματίζουν μεταξύ τους δύο κομβία διωστήρων με διαδοχική σειρά ανάφλεξης λέγεται γωνία σφήνωσης κομβίων στροφαλοφόρου άξονα. Η γωνία αυτή, για τους τετράχρονους κινητήρες, επειδή ο κύκλος λειτουργίας τους πραγματοποιείται σε δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα, δηλαδή σε 720° ($360^\circ + 360^\circ$), είναι ίση με: $\alpha = 720^\circ / K$ όπου K είναι ο αριθμός των κυλίνδρων. Αν ο κινητήρας είναι δίχρονος, τότε ο κύκλος λειτουργίας του κινητήρα γίνεται σε μια στροφή του στροφαλοφόρου άξονα, δηλαδή σε 360° , οπότε η γωνία σφήνωσης είναι: $\alpha = 360^\circ / K$ όπου K και πάλι είναι ο αριθμός των κυλίνδρων.

4.3.7. Σφόνδυλος ή βολάν

1. Τι ονομάζουμε σφόνδυλο ή βολάν; (σελ. 96)

Ο σφόνδυλος ή βολάν είναι ένας αρκετά βαρύς μεταλλικός δίσκος στο ένα (οπίσθιο) άκρο του στροφαλοφόρου που αποθηκεύει ενέργεια από τον ωφέλιμο χρόνο της εκτόνωσης και στη συνέχεια την προσφέρει, για να πραγματοποιηθούν οι υπόλοιποι τρεις παθητικοί χρόνοι (της εισαγωγής, της συμπίεσης και της εξαγωγής). Ο σφόνδυλος, εξ αιτίας της σχετικά μεγάλης μάζας του, όταν αρχίζει να περιστρέφεται, απορροφά ένα μέρος από την ενέργεια που παράγει ο χρόνος της εκτόνωσης και παρασύρει με την περιστροφή του το έμβολο, για να εκτελέσει και τους υπόλοιπους τρεις χρόνους.

2. Από τι εξαρτάται το μέγεθος του σφονδύλου (βολάν) (σελ. 97)

Όσους περισσότερους κυλίνδρους έχει ένας κινητήρας, τόσο μικρότερο βάρος έχει ο σφόνδυλος. Και αυτό, γιατί οι νεκροί χρόνοι του ενός κυλίνδρου καλύπτονται από την εκτόνωση που τυχαίνει να κάνει κάποιος άλλος κύλινδρος.

3. Από τι υλικά κατασκευάζεται ο σφόνδυλος (σελ. 97)

Ο σφόνδυλος κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο ή χάλυβα.

4. Περιγράψτε τον σφόνδυλο (σελ. 97)

Επάνω στην περιφέρεια του σφονδύλου βρίσκεται η οδοντωτή στεφάνη στην οποία εμπλέκεται το γρανάζι της μίζας. Η εξωτερική επιφάνεια του σφονδύλου είναι λεία, γιατί σε αυτήν στηρίζεται ο συμπλέκτης (δίσκος-πλατό), ο οποίος μεταφέρει την κίνηση στο κιβώτιο ταχυτήτων (σανζμάν).

4.4. Πολυκύλινδροι κινητήρες - συνήθεις διατάξεις κυλίνδρων - σειρά ανάφλεξης

1. Τι επιδιώκεται με τους πολλούς κυλίνδρους σ' έναν κινητήρα ; (σελ. 101)

- Με τους πολλούς κυλίνδρους επιδιώκεται:

- Η επίτευξη της απαιτούμενης ισχύος με κυλίνδρους μικρότερων διαστάσεων, οπότε έχουμε καλύτερη συγκέντρωση ισχύος, δηλαδή περισσότερη ισχύ ανά μονάδα όγκου εμβολισμού και μικρότερη μάζα κινητήρα ανά μονάδα ισχύος.
- Η ευκολότερη ζυγοστάθμιση αδρανειακών δυνάμεων και ροπών.
- Η καλύτερη ομοιομορφία περιστροφής, δηλαδή μικρότερες μεταβολές της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του στροφαλοφόρου άξονα μέσα σε ένα κύκλο λειτουργίας.
- Γενικά, η ευκολότερη εκκίνηση του κινητήρα.

2. Τι επιδιώκεται με την χρήση περισσότερων σειρών κυλίνδρων; (σελ. 101)

Επιπλέον, με τη χρησιμοποίηση περισσότερων σειρών κυλίνδρων (διατάξεις V, W, H, αστέρος κ.λπ.) επιτυγχάνεται ακόμη μεγαλύτερη μείωση της μάζας του κινητήρα, αφού ορισμένα, ιδιαίτερα βαριά τμήματα του κινητήρα, όπως είναι ο στροφαλοφόρος άξονας και ο στροφαλοθάλαμος, εξυπηρετούν περισσότερους κυλίνδρους και, κατά συνέπεια, μεγαλύτερη ισχύ.

3. Τι επιβάλλει η απαίτηση, για ομοιόμορφη ακολουθία ανάφλεξης των κυλίνδρων ; (σελ. 101)

Η απαίτηση για ομοιόμορφη ακολουθία ανάφλεξης των κυλίνδρων επιβάλλει τη συμμετρική διάταξη των στροφάλων σε έναν κινητήρα «εν σειρά» ή των κυλίνδρων σε έναν αστεροειδή κινητήρα. Επίσης, σε έναν 4χρονο κινητήρα «εν σειρά» με άρτιο αριθμό κυλίνδρων, επιβάλλει τη σύμπτωση των στροφάλων ανά δύο, ως προς τη γωνία σφήνωσής τους, ενώ σε έναν αστεροειδή 4χρονο κινητήρα, αναγκαστικά περιττό αριθμό κυλίνδρων.

4. Τι είναι η σειρά ανάφλεξης στους πολυκύλινδρους κινητήρες και ποιος είναι ο σκοπός της ; (σελ. 101)

Σειρά ανάφλεξης στους πολυκύλινδρους κινητήρες είναι η σειρά των κυλίνδρων στους οποίους γίνεται η ανάφλεξη του καυσίμου, με σκοπό την καλύτερη δυνατή ζυγοστάθμιση του κινητήρα κατά τη λειτουργία του.

5. Ποια είναι η συνήθης σειρά ανάφλεξης τετρακύλινδρου σε σειρά κινητήρα ; (σελ. 101)

Η συνήθης σειρά ανάφλεξης σε «εν σειρά» κινητήρες είναι: 1, 3, 4, 2 ή 1, 2, 4, 3 για τέσσερις κυλίνδρους.

4.5. Εκκεντροφόρος άξονας – βαλβίδες

1. Ποια είναι κύρια μέρη του συστήματος διανομής του καυσίμου και απαγωγής των καυσαερίων προς και από τον κάθε κύλινδρο (σελ. 103)

Ο εκκεντροφόρος άξονας και οι βαλβίδες.

2. Ποια είναι δευτερεύοντα τμήματα του συστήματος διανομής του καυσίμου και απαγωγής των καυσαερίων προς και από τον κάθε κύλινδρο (σελ. 103)

Είναι οι μηχανισμοί κίνησης των εξαρτημάτων αυτών.

4.5.1. Εκκεντροφόρος άξονας.

1. Από τι εξαρτάται ο αριθμός των εκκεντροφόρων σε έναν κινητήρα; (σελ 104)

Εξαρτάται από τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα.

2. Περιγράψτε τον εκκεντροφόρο άξονα (σελ. 103)

Ο άξονας αυτός φέρει μία σειρά από έκκεντρα, που συνήθως είναι τόσα, όσες και οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής του καυσίμου και των καυσαερίων.

3. Ποιος είναι ο προορισμός του εκκεντροφόρου άξονα; (σελ. 103)

Προορισμός του εκκεντροφόρου άξονα είναι να ανοίγει τις βαλβίδες την κατάλληλη στιγμή.

4. Από τι υλικά κατασκευάζεται ο εκκεντροφόρος άξονας; (σελ. 103)

Το υλικό κατασκευής του είναι ο σφυρήλατος χάλυβας υψηλής αντοχής. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και χυτοί εκκεντροφόροι με μεγάλη ακρίβεια και κατάλληλη σκλήρυνση των έκκεντρών τους

5. Από τι εξαρτάται η θέση του εκκεντροφόρου άξονα; (σελ. 104)

Θέση του εκκεντροφόρου άξονα Η θέση του εκκεντροφόρου άξονα εξαρτάται από τη σχεδίαση του κινητήρα και από τη θέση που έχουν οι βαλβίδες.

6. Περιγράψτε τον κινητήρα με βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή και τον εκκεντροφόρο άξονα στα πλάγια. (σελ. 104)

Κινητήρας με βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή και τον εκκεντροφόρο άξονα στα πλάγια. Στην περίπτωση αυτή για να κινηθούν οι βαλβίδες, χρησιμοποιείται ένας μηχανισμός κίνησης που περιλαμβάνει το ωστήριο (ποτηράκι), την ωστική ράβδο (καλάμι), το ζύγωθρο (κοκοράκι) και τον πληκτροφορέα (πιανόλα). Οι κινητήρες αυτοί ονομάζονται κινητήρες με επικεφαλής βαλβίδες (OHV).

7. Περιγράψτε τον κινητήρα με τις βαλβίδες και τον εκκεντροφόρο άξονα στην κυλινδροκεφαλή. (σελ. 105)

Στην περίπτωση αυτή, ο εκκεντροφόρος άξονας τοποθετείται επάνω από τους κυλίνδρους, και οι βαλβίδες, για να ανοίγουν και να κλείνουν, είτε κινούνται από ζύγωθρα που παίρνουν κίνηση απευθείας από τον εκκεντροφόρο είτε οι βαλβίδες οι ίδιες κινούνται απευθείας από τον εκκεντροφόρο, μέσω του ωστηρίου (ποτηράκι). Στη δεύτερη αυτή περίπτωση, το ωστήριο στο επάνω μέρος του έχει μία κοιλότητα, όπου τοποθετείται ένας μεταλλικός δίσκος (πλακάκι ή καπελότο). Αν αλλάξει το πάχος του δίσκου αυτού, λόγω φθοράς, θα αλλάξει και η διαδρομή κίνησης της βαλβίδας. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ο δίσκος να αντικατασταθεί με άλλον κατάλληλου πάχους, ώστε να επιτευχθεί και πάλι το επιθυμητό διάκενο της βαλβίδας. Οι κινητήρες αυτοί ονομάζονται κινητήρες με επικεφαλής εκκεντροφόρο (OHC - Overhead Camshaft), ενώ είναι δυνατό να υπάρχουν και δύο εκκεντροφόροι (DOHC - Double Overhead Camshaft

8. Περιγράψτε τον κινητήρα με βαλβίδες και εκκεντροφόρο άξονα στα πλάγια (σελ. 105)

Στην περίπτωση αυτή ο εκκεντροφόρος άξονας βρίσκεται τοποθετημένος κάτω από τις βαλβίδες. Ο μηχανισμός κίνησης αποτελείται από το ωστήριο (ποτηράκι), τη βίδα ρύθμισης, το ελατήριο της βαλβίδας και τον οδηγό.

9. Περιγράψτε την διαδικασία ζυγοστάθμισης εκκεντροφόρου άξονα (σελ.106)

Η ζυγοστάθμιση του εκκεντροφόρου άξονα είναι ανάλογη με την εργασία που γίνεται για τη ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα.

10. Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στον στροφαλοφόρο και τον εκκεντροφόρο άξονα; (σελ. 106)

Η κύρια διαφορά ανάμεσα στους δύο άξονες είναι ότι στον εκκεντροφόρο οι δυνάμεις αδράνειας είναι πολύ μικρότερες, αφού η μάζα του είναι πολύ μικρότερη από αυτή του στροφαλοφόρου άξονα. Επιπλέον, στους 4χρονους κινητήρες οι στροφές ανά λεπτό του εκκεντροφόρου άξονα είναι οι μισές από τις στροφές του στροφαλοφόρου

4.5.2. Βαλβίδες

1. Ποιος είναι ο προορισμός των βαλβίδων; (σελ. 107)

Προορισμός των βαλβίδων είναι να ανοίγουν και να κλείνουν την κατάλληλη στιγμή του κύκλου λειτουργίας του κινητήρα, ώστε να εξασφαλίζεται η διαδοχική σειρά των χρόνων εισαγωγής, συμπίεσης, εκτόνωσης και εξαγωγής.

2. Από ποια μέρη αποτελείται μια βαλβίδα; (σελ. 107)

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται η βαλβίδα είναι τα εξής

- Η κεφαλή
- Η έδρα
- Το στέλεχος
- Η ουρά

3. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα στήριξης, κίνησης και λειτουργίας της βαλβίδας; (σελ. 107)

Το σύστημα στήριξης, κίνησης και λειτουργίας της βαλβίδας περιλαμβάνει:

- την υποδοχή της έδρας
- Τον οδηγό
- Το εσωτερικό ελατήριο
- Το εξωτερικό ελατήριο
- Την ασφάλεια
- Τη ροδέλα
- Το διάκενο
- Τη βίδα ρύθμισης του διάκενου
- Το ζύγωθρο

4. Ποιος είναι ο προορισμός του οδηγού της βαλβίδας; (σελ. 107)

Ο οδηγός έχει προορισμό να εξασφαλίζει την αξονική κίνηση, κατά το άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Οι υποδοχές της έδρας εξασφαλίζουν καλύτερη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βαλβίδας.

5. Οι έδρες των βαλβίδων και οι υποδοχές των εδρών στην κυλινδροκεφαλή μπορεί να έχουν την ίδια γωνία κωνικότητας έδρασης (σελ. 108)

Οι έδρες των βαλβίδων και οι υποδοχές των εδρών στην κυλινδροκεφαλή μπορεί να έχουν την ίδια γωνία κωνικότητας έδρασης ή να έχουν μία διαφορά μέχρι 2° , για καλύτερο πάτημα (εφαρμογή) της βαλβίδας.

6. Ποιες είναι οι κύριες διαστάσεις της βαλβίδας; (σελ. 108)

Κύριες διαστάσεις της βαλβίδας.

- Ύψος βαλβίδας
- Διάμετρος κεφαλής βαλβίδας
- Διάμετρος στελέχους βαλβίδας
- Γωνία έδρας βαλβίδας.

7. Από τι υλικό κατασκευάζονται οι βαλβίδες; (σελ. 109)

Οι βαλβίδες κατασκευάζονται από διάφορα κράματα χάλυβα. Για τις βαλβίδες εισαγωγής χρησιμοποιούνται νικελιούχα, χρωμιονικελιούχα ή χρωμιομολυβδαινιούχα κράματα χάλυβα. Για τις βαλβίδες εξαγωγής χρησιμοποιούνται χάλυβες υψηλής αντοχής, όπως πυριτιοχρωμιούχοι ή κοβαλτιοχρωμιούχοι χάλυβες ή ωστενιτικοί χάλυβες με μεγάλη περιεκτικότητα νικελίου, χρωμίου, κ.λπ. Για αύξηση της αντοχής των βαλβίδων από διάβρωση, οι κεφαλές τους επικαλύπτονται, επιπρόσθετα, με ειδικό κράμα μετάλλων (νικέλιο 80% και χρώμιο 20%) ή με κράμα αλουμινίου.

8. Από τι υλικό κατασκευάζονται οι έδρες των βαλβίδων; (σελ. 109)

Οι έδρες των βαλβίδων, συνήθως, είναι διαμορφωμένες στην κεφαλή της βαλβίδας. Πολλοί κατασκευαστές, όμως, για να επιτύχουν καλύτερη λειτουργία (στεγανότητα και αντοχή), χρησιμοποιούν πρόσθετα τμήματα από κράματα αλουμινίου και ορείχαλκου. Στις περιπτώσεις αυτές δίνεται μεγάλη προσοχή, ώστε ο συντελεστής διαστολής του υλικού της έδρας να είναι ίδιος με το συντελεστή διαστολής του υλικού της κεφαλής της βαλβίδας.

9. Από τι υλικό κατασκευάζονται οι οδηγοί των βαλβίδων; (σελ. 109)

Οι οδηγοί των βαλβίδων κατασκευάζονται, συνήθως, από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο και τοποθετούνται στη θέση τους πρεσαριστά.

10. Ποιοι είναι οι κυριότεροι τύποι βαλβίδων; (σελ. 109)

- Οι απλές βαλβίδες
- Οι βαλβίδες με επικάλυψη
- Οι βαλβίδες που ψύχονται με νάτριο. (Στις βαλβίδες αυτές η κεφαλή και το στέλεχος είναι κοίλα, ενώ ένα μέρος της κοιλότητάς τους είναι γεμάτο με νάτριο ή διάφορα άλατα για την καλύτερη ψύξη τους.)
- Οι δεσμοδρομικές βαλβίδες
- Οι περιστρεφόμενες βαλβίδες
- Οι αυτορρυθμιζόμενες βαλβίδες με αυτορρυθμιζόμενα υδραυλικά ωστήρια

11. Περιγράψτε τις δεσμοδρομικές βαλβίδες (σελ. 110)

Σε αυτές δεν υπάρχουν ελατήρια για το κλείσιμό τους, αλλά κλείνουν και ανοίγουν με τη βοήθεια των έκκεντρων. Οι βαλβίδες του τύπου αυτού χρησιμοποιούνται, συνήθως, στους πολύστροφους κινητήρες.

12. Περιγράψτε τις περιστρεφόμενες βαλβίδες (σελ. 110)

Σε αυτές, η περιστροφή κατά μία μικρή γωνία σε κάθε άνοιγμα και κλείσιμο επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ειδικών ωστηρίων. Με την περιστροφή της βαλβίδας καθαρίζουν οι έδρες της και επιτυγχάνεται έτσι καλύτερη στεγανοποίηση για μεγαλύτερο χρόνο.

13. Περιγράψτε τις αυτορρυθμιζόμενες βαλβίδες. (σελ. 110)

Οι αυτορρυθμιζόμενες βαλβίδες με αυτορρυθμιζόμενα υδραυλικά ωστήρια. Στις βαλβίδες αυτές υπάρχει πλήρης επαφή στις αρθρώσεις. Με τον τρόπο αυτό, δεν υπάρχει καθόλου διάκενο μεταξύ ωστηρίου και βαλβίδας και οι διαστολές του συστήματος εξουδετερώνονται από το υδραυλικά ρυθμιζόμενο ωστήριο. Τα υδραυλικά ωστήρια είναι διαφόρων τύπων. Συνήθως, το ωστήριο διαμορφώνεται σε κύλινδρο, ενώ στο εσωτερικό του κινείται ένα έμβολο

14. Τι είναι το διάκενο των βαλβίδων , ποιος ο ρόλος του; (σελ. 111)

Το σύστημα που ανοίγει και κλείνει τις βαλβίδες αποτελείται από μια σειρά μεταλλικών τμημάτων, μερικά των οποίων σε ορισμένες διατάξεις είναι επιμήκη (π.χ. το ωστήριο και η ωστική ράβδος). Όλα, ωστόσο, τα τμήματα του συστήματος αυτού επηρεάζονται αισθητά από τη θερμοκρασία. Έτσι, αν δεν υπάρχει διάκενο μεταξύ της βαλβίδας και των

εξαρτημάτων αυτών, με την αύξηση της θερμοκρασίας διαστέλλονται και η βαλβίδα δεν κλείνει στεγανά. Αν πάλι υπάρχει διάκενο, αλλά είναι μεγαλύτερο από το κανονικό που χρειάζεται, για να καλύψει τις διαστολές, τότε το μέγιστο άνοιγμα της βαλβίδας είναι μικρότερο από το κανονικό, ενώ ταυτόχρονα ακούγεται και ένα μεταλλικό κτύπημα από τις βαλβίδες. Ο μεταλλικός αυτός θόρυβος δημιουργείται τη στιγμή που το ζύγωθρο, αντί να ακουμπά, κτυπά τη βαλβίδα, για να ανοίξει. Το διάκενο σε κάθε κινητήρα ορίζεται από τον κατασκευαστή και, συνήθως, είναι μεγαλύτερο για τις βαλβίδες εξαγωγής.

15. Ποιοι είναι οι τρόποι μετάδοσης της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα; (αναφορικά (σελ. 112)

Τρεις είναι οι πλέον διαδεδομένοι τρόποι μετάδοσης της κίνησης:

- Μετάδοση με γρανάζια
- Μετάδοση με αλυσίδα (καδένα)
- Μετάδοση με οδοντωτό ιμάντα

16. Πότε χρησιμοποιούμε μετάδοσης κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα με γρανάζια (σελ. 112)

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται, όταν ο εκκεντροφόρος άξονας είναι στα πλάγια του κινητήρα. Έχει υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής, χρειάζεται λίπανση, παρέχει, όμως, μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης και προσφέρει ήσυχη λειτουργία

17. Πότε χρησιμοποιούμε μετάδοσης κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα με αλυσίδα; (σελ. 112)

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται, όταν ο εκκεντροφόρος είναι τοποθετημένος είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής. Έχει και αυτός υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής, χρειάζεται λίπανση, παρέχει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης, παρουσιάζει, όμως, σχετικά θορυβώδη λειτουργία, που γίνεται περισσότερο έντονη μετά από πολλά χιλιόμετρα.

18. Πότε χρησιμοποιούμε μετάδοσης κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα με οδοντωτό ιμάντα; (σελ. 113)

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται, όταν ο εκκεντροφόρος είναι είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής. Έχει χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης και δεν χρειάζεται λίπανση. Για ασφάλεια πάντως στη μεταφορά της κίνησης και για αθόρυβη λειτουργία, πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

19. Ποια είναι η σχέση μετάδοσης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα για τους 4-χρονους κινητήρες (σελ. 113)

Η σχέση μετάδοσης από το 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.

20. Τι είναι ο εσωτερικός χρονισμός κινητήρα; (σελ.113)

Εσωτερικός χρονισμός κινητήρα. Για να λειτουργήσει σωστά ένας κινητήρας, πρέπει να εξασφαλιστεί ένας συγχρονισμός λειτουργίας μεταξύ του εκκεντροφόρου και του στροφαλοφόρου άξονα, ώστε οι βαλβίδες να ανοίγουν και να κλείνουν την κατάλληλη στιγμή, ανάλογα με τη θέση του εμβόλου. Ο συγχρονισμός αυτός μεταξύ εκκεντροφόρου και στροφαλοφόρου άξονα λέγεται εσωτερικός χρονισμός.

21. Ποια είναι τα εξαρτήματα του μηχανισμού κίνησης όταν ο εκκεντροφόρος είναι στα πλάγια; (σελ. 114)

- Ωστήριο (ποτηράκι)
- Ωστική ράβδος (καλάμι)
- Ζύγωθρο (κοκοράκι)
- Πληκτροφορέας (πιανόλα)

22. Τι ονομάζουμε ωστήριο (ποτηράκι) (σελ. 114)

Είναι ένας κύλινδρος κλειστός από τη μία πλευρά και ανοιχτός από την άλλη. Έχει σχήμα μικρού κυλινδρικού ποτηριού με διάμετρο περίπου 1,5 μέχρι 2,5 cm και ύψος 4 με 6 cm. Η βάση του έρχεται σε άμεση επαφή με τον εκκεντροφόρο άξονα, ενώ στο εσωτερικό του έρχεται και τοποθετείται η ωστική ράβδος.

23. Το ονομάζουμε ωστική ράβδος; (σελ. 114)

Είναι μία κυλινδρική ράβδος με πεπλατυσμένες τις άκρες - συνήθως, η άκρη που βρίσκεται μέσα στο ωστήριο είναι σφαιρική, ενώ η άλλη άκρη που έρχεται σε επαφή με το ζύγωθρο είναι κοίλη. Ο ρόλος της ράβδου αυτής είναι να μεταφέρει την κίνηση από το ωστήριο στο ζύγωθρο

24. Τι ονομάζουμε ζύγωθρο; (κοκοράκι) (σελ 115)

Το ζύγωθρο είναι ένας μικρός μεταλλικός μοχλός (πλήκτρο). Βρίσκεται στερεωμένο επάνω σε έναν άξονα, τον πληκτροφορέα, και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από αυτόν. Δέχεται στη μια πλευρά του την κίνηση από την ωστική ράβδο και από την άλλη πλευρά πιέζει τη βαλβίδα να ανοίξει

25. Τι ονομάζουμε πληκτροφορέα; (πιανόλα) (σελ. 116)

Είναι ένας άξονας στον οποίο στερεώνονται τα ζύγωθρα των βαλβίδων. Ο άξονας αυτός έχει και τους αντίστοιχους αγωγούς για τη λίπανση των βαλβίδων, ενώ επάνω του βρίσκονται, επίσης, και τα ελατήρια «αποστάτες», που κρατούν στη σωστή θέση μεταξύ τους τα ζύγωθρα.

4.6. Κυλινδρισμός - σχέση συμπίεσης - πίεση συμπίεσης

1. Τι ονομάζουμε κυλινδρισμό; (σελ. 118)

Κυλινδρισμός ονομάζεται ο όγκος που διαγράφεται κατά τη διαδρομή του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο από το Κ.Ν.Σ. μέχρι το Α.Ν.Σ.. Κατ' επέκταση, κυλινδρισμός ενός κινητήρα είναι το άθροισμα των κυλινδρισμών των κυλίνδρων του.

2. Ποια είναι τα βασικά στοιχεία για τον υπολογισμό του κυλινδρισμού ενός κινητήρα; (σελ. 118)

Τα βασικά στοιχεία για τον υπολογισμό του κυλινδρισμού είναι η εσωτερική διάμετρος του κυλίνδρου και το μήκος της διαδρομής του εμβόλου, η διαδρομή, δηλαδή, του εμβόλου από το Κ.Ν.Σ. μέχρι το Α.Ν.Σ. Τα στοιχεία αυτά επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό του κυλινδρισμού ως του όγκου ενός κυλίνδρου, ο οποίος έχει βάση με διάμετρο ίση με την εσωτερική διάμετρο και ύψος ίσο με τη διαδρομή του εμβόλου.

3. Τι ονομάζουμε σχέση συμπίεσης; (σελ. 119)

Η σχέση συμπίεσης είναι ο λόγος του όγκου που καταλαμβάνει το μίγμα του καυσίμου, όταν το έμβολο βρίσκεται στο Κ.Ν.Σ., δια του όγκου στον οποίο συμπιέζεται το ίδιο μίγμα, όταν το έμβολο έρχεται στο Α.Ν.Σ.

4. Τι ονομάζουμε νεκρό χώρο, ή θάλαμος συμπίεσης ; (σελ. 119)

Ο χώρος στον οποίο συμπιέζεται τελικά το μίγμα και στον οποίο γίνεται η καύση του ονομάζεται νεκρός χώρος ή θάλαμος συμπίεσης. Έτσι, όταν λέμε ότι ένας κινητήρας έχει σχέση συμπίεσης 9,5:1, εννοούμε ότι ο όγκος του θαλάμου καύσης είναι το 1/9,5 του συνολικού όγκου του κυλίνδρου

5. Με τι ισούται ο λόγος συμπίεσης λ (σελ. 119)

Αν λοιπόν συμβολίσουμε με $V_{\text{συμπ.}}$ τον όγκο του θαλάμου καύσης (νεκρό χώρο), με $V_{\text{κυλ}}$ τον κυλινδρισμό, δηλαδή τον όγκο τον οποίο σαρώνει το έμβολο, κατά τη διαδρομή του από το Κ.Ν.Σ. μέχρι το Α.Ν.Σ. και με λ τη σχέση συμπίεσης, θα έχουμε: ο συνολικός όγκος του κυλίνδρου είναι: $V_{\text{συμπ.}} + V_{\text{κυλ}} = V$ και ο λόγος του συνολικού όγκου προς τον όγκο του θαλάμου καύσης μας δίνει τη σχέση συμπίεσης λ του κυλίνδρου και, κατά συνέπεια, του κινητήρα: $\lambda = V / V_{\text{συμπ.}} = (V_{\text{κυλ}} + V_{\text{συμπ.}}) / V_{\text{συμπ.}}$ ή $\lambda = 1 + V_{\text{κυλ}} / V_{\text{συμπ.}}$

6. Ποιος είναι ο κίνδυνος του υψηλού λόγου συμπίεσης; Με ποιον τρόπο τον αποφύγουμε; (σελ.119)

Παρά τα πλεονεκτήματα που 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. Για να αποφευχθεί αυτό το φαινόμενο της αυτανάφλεξης, προστίθενται στο καύσιμο ειδικές ουσίες, που ονομάζονται «αντικροτικά», πολλές από τις οποίες, όμως, μολύνουν την ατμόσφαιρα κατά την έξοδό τους μαζί με τα καυσαέρια.

7. Τι ονομάζουμε πίεση συμπίεσης; (σελ. 119)

Πίεση συμπίεσης είναι η μέγιστη πίεση του μίγματος που μπορεί να μετρηθεί μέσα στον κύλινδρο στο Α.Ν.Σ., χωρίς καύση.

8. Η πίεσης συμπίεσης είναι σταθερή; Ναι ; όχι και γιατί; (σελ. 119-120)

Η πίεση συμπίεσης δεν είναι σταθερή και αρχίζει να μειώνεται, όταν αρχίσουν να φθείρονται τα ελατήρια των εμβόλων και δεν εφαρμόζουν στεγανά στο εσωτερικό των κυλίνδρων.

4.7. Σύστημα παρασκευής καυσίμου μίγματος

1. Τι είναι τα καύσιμα; (σελ. 122)

Για την παραγωγή έργου (κίνησης) από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη, κατά κύριο λόγο, οι υδρογονάνθρακες (HC). Υπάρχουν διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα.

2. Ποιους τύπους βενζίνης χρησιμοποιούμε; (σελ. 122)

Η βενζίνη είναι μίγμα εκατό περίπου τύπων υδρογονανθράκων. Επιπλέον, η βενζίνη που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα διαφοροποιείται σε σούπερ, αμόλυβδη και σούπερ αμόλυβδη. Η σούπερ περιέχει ποσότητες τετρααιθυλιούχου μολύβδου, ο οποίος είναι χημικό πρόσθετο, χρησιμοποιείται μόνο στα αυτοκίνητα χωρίς καταλύτη, και σκοπό έχει να περιορίζει την κρουστική καύση (αυτανάφλεξη) του καυσίμου στις υψηλές σχέσεις συμπίεσης.

3. Περιγράψτε την τέλεια κάυση. (σελ. 122)

Για να πραγματοποιηθεί τέλεια ή πλήρης καύση της βενζίνης, αυτή πρέπει να αεριοποιηθεί και να αναμιχθεί με μία ελάχιστη ποσότητα αέρα, σχηματίζοντας το κατάλληλο καύσιμο μίγμα (αέρα - βενζίνης). Το μίγμα αυτό, στην κατά βάρος σύνθεσή του, αποτελείται από 1 μέρος βενζίνη και 14,7 μέρη αέρα, που ονομάζεται στοιχειομετρική αναλογία.

4. Η αναλογία μίγματος αέρα καυσίμου παραμένει σταθερή σε στην διάρκεια λειτουργίας ενός κινητήρα; (σελ. 122)

Η τυπική αυτή αναλογία του μίγματος μεταβάλλεται, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως, για παράδειγμα, κατά την εκκίνηση ή την επιτάχυνση του οχήματος, το μίγμα γίνεται πλουσιότερο σε βενζίνη, ώστε ο κινητήρας να μπορεί να αποδώσει στη δεδομένη στιγμή την πρόσθετη ισχύ που χρειάζεται. Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα, όμως, το μίγμα πρέπει να έχει τη στοιχειομετρική αναλογία, χωρίς να είναι ούτε πολύ πλούσιο, ούτε πολύ φτωχό.

5. Τι ονομάζουμε στοιχειομετρικό μίγμα; (σελ. 122)

Στοιχειομετρικό μίγμα, είναι το μίγμα στο οποίο η αναλογία αέρα-καυσίμου ισούται με 14,7:1, κατά βάρος, δηλαδή 14,7 kg αέρα προς 1 kg βενζίνης ή κατ' όγκο 10.000 λίτρα αέρα προς 1 λίτρο βενζίνης.

6. Τι ονομάζουμε πλούσιο μίγμα; (σελ. 122)

Πλούσιο μίγμα, είναι το μίγμα που περιέχει περισσότερη βενζίνη από τη στοιχειομετρική αναλογία.

7. Τι ονομάζουμε φτωχό μίγμα; (σελ. 123)

Φτωχό μίγμα, είναι το μίγμα με αναλογία βενζίνης προς αέρα, μικρότερη από τη στοιχειομετρική αναλογία.

8. Ποια είναι η διαφορά τέλει και στοιχειομετρικής καύσης; (σελ. 123)

Στην τέλεια ή πλήρη καύσης, όπου καίγεται όλο το καύσιμο, ανεξάρτητα του τι γίνεται με την ποσότητα του αέρα που μετέχει στη διαδικασία της καύσης, και στην στοιχειομετρική καύσης, όπου καίγεται όλο το καύσιμο και όλος ο αέρας που μετέχει στη διαδικασία της καύσης, δηλαδή δεν περισσεύει καθόλου αέρας.

9. Ποια είναι η διαφορά πλούσιου και φτωχού μίγματος; (σελ. 123)

Στην περίπτωση που η καύση γίνεται με πλούσιο μίγμα, παρουσιάζεται αυξημένη κατανάλωση καυσίμου, λόγω της ατελούς καύσης. Στην περίπτωση του φτωχού μίγματος, έχει μετρηθεί ότι για ελαφρά φτωχό μίγμα η κατανάλωση είναι μικρότερη από εκείνη του στοιχειομετρικού μίγματος. Αντίθετα, όταν το μίγμα συνεχίσει να γίνεται φτωχότερο, παρουσιάζεται και πάλι αυξημένη κατανάλωση καυσίμου, λόγω αδυναμίας, πλέον, ανάφλεξης του μίγματος.

10. Τι ονομάζουμε λόγο λ; (σελ.123)

Ο λόγος «λάμδα», που συμβολίζεται διεθνώς με το ελληνικό γράμμα λ, και προέρχεται από την ελληνική λέξη «λόγος», είναι το κλάσμα (λόγος, αναλογία) του προσδιδόμενου αέρα προς τον θεωρητικά απαιτούμενο για τη στοιχειομετρική αναλογία του μίγματος αέρα-βενζίνης.

11. Πως χαρακτηρίζονται τα διάφορα μίγματα ανάλογα με την τιμή του λόγου λ; (σελ. 123)

Όταν, λοιπόν, ο λόγος λ είναι ίσος ή περίπου ίσος με τη μονάδα, η αναλογία του μίγματος είναι η στοιχειομετρική: $\lambda = 1$ προσδιδόμενος αέρας /θεωρητικά απαιτούμενος αέρας = 1

Όταν το μίγμα είναι πλούσιο, τότε ο προσδιδόμενος αέρας είναι λιγότερος από τον στοιχειομετρικό και, κατά συνέπεια, θα είναι: πλούσιο μίγμα: $\lambda < 1$ ενώ στο φτωχό μίγμα έχουμε το αντίθετο: φτωχό μίγμα: $\lambda > 1$

12. Ποιες τιμές παίρνει η πίεση και η θερμοκρασία κατά την συμπίεση σε έναν κύλινδρο; (σελ. 123)

Το καύσιμο μίγμα συμπιέζεται από το έμβολο στο θάλαμο καύσης. Μετά την ολοκλήρωση της συμπίεσης, η πίεση φθάνει τα 8 έως 15 bar (ατμόσφαιρες) και η θερμοκρασία τους 400 με 600 °C. Το μέτωπο της φλόγας ξεκινά με σχετικά μικρή ταχύτητα από τον αναφλεκτήρα (μπουζί) -μετά τη δημιουργία του σπινθήρα- και φθάνει στη μέγιστη τιμή, όταν σε αυτό αναπτυχθεί, τοπικά, η μέγιστη πίεση των 30 με 40 bar και η μέγιστη θερμοκρασία. Η μέγιστη αυτή θερμοκρασία, που φθάνει μέχρι τους 2.000 °C, ονομάζεται θερμοκρασία καύσης.

13. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η θερμική ενέργεια που χρειάζεται για να αναφλεγεί το συμπιεσμένο μίγμα; (σελ. 123)

οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

- ο λόγος αέρα – καυσίμου
- ο βαθμός συμπίεσης,
- η θερμοκρασία,
- η σχεδίαση του θαλάμου καύσης.

14. Ποιες είναι οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης; (σελ. 124)

Οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης είναι:

- το καύσιμο
- οι λειτουργικές συνθήκες του κινητήρα (στροφές, θερμοκρασία, φορτίο, περίσσεια ή έλλειψη αέρα)
- η σχεδίαση του κινητήρα (σχέση συμπίεσης, διαστάσεις και μέγεθος κυλίνδρου, σχήμα του θαλάμου καύσης)

15. Πότε η καύση λέγεται αποδοτική; (σελ. 124)

Η καύση είναι αποδοτική, όταν η απόσταση διάδοσης του μετώπου της φλόγας είναι μικρή. Η ανάφλεξη του μίγματος γίνεται στο πιο ζεστό σημείο του θαλάμου καύσης, ενώ το μέτωπο της φλόγας προχωρά προς τα ψυχρότερα τοιχώματα του κυλίνδρου, χωρίς να σχηματίζεται ενδιάμεσα άλλο μέτωπο φλόγας.

16. Τι ονομάζουμε ταχύτητα καύσης; Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησής της ; (σελ. 124)

Τη στιγμή της σπινθηροδότησης, αρχικά αναφλέγονται τα πρώτα μόρια του μίγματος που περιβάλλουν τον αναφλεκτήρα (μπουζί). Με την καύση τους αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία, που προκαλεί τη διαδοχική ανάφλεξη των μορίων των επόμενων στρωμάτων του μίγματος. Έτσι, η καύση επεκτείνεται προς όλες τις κατευθύνσεις με πολύ γρήγορο ρυθμό από το σπινθηριστή μέχρι τα τοιχώματα του θαλάμου καύσης. Ο ρυθμός με τον οποίο προχωρά η καύση, λέγεται ταχύτητα καύσης και μετριέται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο, m/sec. Η τιμή της αυξάνεται με την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα και μπορεί να φθάσει από 10 μέχρι 20 μέτρα το δευτερόλεπτο.

17. Τι είδους καυσαέρια δημιουργούνται κατά την τέλεια ή πλήρη καύση; (σελ. 124, 125)

Εάν η καύση είναι τέλεια (πλήρης), τότε ολόκληρη η ποσότητα του άνθρακα και του υδρογόνου του υδρογονάνθρακα (βενζίνης) ενώνεται με το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και νερό (H₂O) υπό μορφή υδρατμών, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας. Για να γίνει πλήρης καύση, η βενζίνη και ο αέρας πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον με τη στοιχειομετρική αναλογία 14,7:1, όπως είδαμε σε προηγούμενη παράγραφο, ή να υπάρχει περισσότερος αέρας. Ο αέρας, όμως, που μετέχει στην καύση, εκτός από το οξυγόνο, περιέχει, όπως είναι γνωστό, και άλλα χημικά στοιχεία, με κυριότερο το άζωτο, η παρουσία του οποίου στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι 75,5% κατά βάρος (ή 78% κατ' όγκο). Κατά τη διαδικασία της καύσης, το άζωτο ενώνεται με το οξυγόνο, δημιουργώντας ενώσεις (οξείδια) του αζώτου, οι οποίες απομακρύνονται με τα καυσαέρια.

18. Ποιους ρυπαντές δεν υπάρχουν στα καυσαέρια των βενζινοκινητήρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας; (σελ. 126)

Ρυπαντές, όπως το διοξείδιο του θείου και οι ενώσεις του μολύβδου, δεν υπάρχουν στα καυσαέρια των βενζινοκινητήρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, αφού η αμόλυβδη βενζίνη που χρησιμοποιείται σε αυτούς δεν περιέχει μόλυβδο και θείο, δύο στοιχεία που καταστρέφουν τον καταλύτη.

19. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου; (σελ. 126)

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου σκοπό έχει την άντληση καυσίμου από το δοχείο αποθήκευσής του και την τροφοδοσία του κινητήρα με την αναγκαία, για την καλύτερη δυνατή καύση, ποσότητα καυσίμου.

20. Από τι εξαρτάται η αναγκαία ποσότητα καυσίμου ενός κινητήρα; (σελ. 126)

Η αναγκαία αυτή ποσότητα καυσίμου εξαρτάται από

- τις συνθήκες φορτίου του κινητήρα
- την ατμοσφαιρική πίεση
- θερμοκρασία που επικρατεί.

21. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου; (σελ.126-127)

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου αποτελείται από:

- Τη δεξαμενή βενζίνης (ρεζερβουάρ) μαζί με τον ηλεκτρικό δείκτη στάθμης , ο οποίος μεταφέρει τις ενδείξεις του σε ένα όργανο που βρίσκεται στον πίνακα οργάνων (ταμπλώ) μπροστά στον οδηγό.
- Τις σωληνώσεις βενζίνης από τη δεξαμενή στην αντλία και τον εξαεριωτή.
- Τα φίλτρα βενζίνης.
- Την αντλία, που μπορεί να είναι μηχανική ή ηλεκτρική. Η αντλία σκοπό έχει να παρέχει ορισμένη ποσότητα βενζίνης στον εξαεριωτή για όλες τις στροφές του κινητήρα. Τόσο η παροχή, όσο και η πίεση που δίνει η αντλία αυξάνουν με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. Έτσι, η μηχανική αντλία παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα, ενώ η ηλεκτρική αντλία παίρνει κίνηση από ηλεκτρομαγνήτη.
- Το φίλτρο αέρα.
- Τον εξαεριωτή, στα παλαιάς τεχνολογίας αυτοκίνητα, ή το σύστημα ψεκασμού, στα σύγχρονης τεχνολογίας αυτοκίνητα.

22. Ποιος ο σκοπός της αντλίας βενζίνης; (σελ. 126)

Η αντλία σκοπό έχει να παρέχει ορισμένη ποσότητα βενζίνης στον εξαεριωτή για όλες τις στροφές του κινητήρα. Τόσο η παροχή, όσο και η πίεση που δίνει η αντλία αυξάνουν με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. Έτσι, η μηχανική αντλία παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα, ενώ η ηλεκτρική αντλία παίρνει κίνηση από ηλεκτρομαγνήτη

23. Ποιες είναι οι 4 συνθήκες κίνησης ενός αυτοκινήτου, για τις οποίες δημιουργούνται κάθε φορά διαφορετικές απαιτήσεις τροφοδοσίας καυσίμου, και στις οποίες πρέπει να ανταπεξέλθει το σύστημα τροφοδοσίας; (σελ. 127)

- Η κανονική πορεία, με μερική ή πλήρη ισχύ του κινητήρα
- Η βραδυπορία (ρελαντί)
- Η στιγμιαία επιτάχυνση
- Η ψυχρή εκκίνηση

24. Ποια είναι η κύρια αποστολή του συστήματος τροφοδοσίας; (σελ. 127)

Η κύρια αποστολή του συστήματος τροφοδοσίας είναι η εξαερίωση του καυσίμου (βενζίνης) για την καλύτερη -πλήρη και ομοιογενή- ανάμιξή του με τον αέρα, ικανοποιώντας, κατά περίπτωση, τις απαιτήσεις των συνθηκών κίνησης του αυτοκινήτου.

25. Ποια είναι η κύρια αποστολή (του εξαεριωτή) του συστήματος τροφοδοσίας; (σελ. 127)

Οι εξαεριωτές (καρμπυρατέρ) που χρησιμοποιούνται στους διάφορους βενζινοκινητήρες για την εξαερίωση της βενζίνης, ώστε αυτή να αναμιχθεί καλύτερα με τον αέρα.

26. Ποιοι είναι οι βασικοί τύποι εξαεριωτών ανάλογα με το είδος και τον αριθμό των βεντούρι που έχουν και την πορεία του καυσίμου μίγματος; (σελ. 127)

Οι βασικοί τύποι εξαεριωτών είναι:

- Εξαεριωτής με κάθετη ροή καυσίμου
- Εξαεριωτής με οριζόντια ροή καυσίμου
- Εξαεριωτής με διπλό βεντούρι
- Εξαεριωτής μεταβλητής ροής ή σταθερής υποπίεσης

27. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας του εξαεριωτή; (σελ. 128)

Η λειτουργία του εξαεριωτή βασίζεται στην ταχύτητα που αναπτύσσει ο αέρας από την υποπίεση που δημιουργεί το έμβολο κατά το χρόνο εισαγωγής του καυσίμου στον κύλινδρο. Η ταχύτητα αυτή του αέρα επαυξάνεται μέσα στον εξαεριωτή, λόγω της διαμόρφωσης του βεντούρι (διαμόρφωση σωλήνα βεντούρι, που σύμφωνα με τη Φυσική: «κατά τη ροή ενός ρευστού μέσα σε σωλήνα, η μείωση της διατομής -στένωση- του σωλήνα δημιουργεί αύξηση της ταχύτητας

ροής και ταυτόχρονη μείωση της πίεσης του ρευστού»). Έτσι, δημιουργείται επιπλέον υποπίεση που παρασύρει περαιτέρω τη βενζίνη.

28. Με ποιον τρόπο γίνεται η αναρρόφηση της βενζίνης από το δοχείο σταθερής στάθμης του εξαεριωτή; (σελ. 128)

Η βενζίνη εισρέοντας στον εξαεριωτή συναντά, πρώτα, ένα κλειστό δοχείο που λέγεται δοχείο σταθερής στάθμης. Στην επιφάνεια της βενζίνης που βρίσκεται στη λεκάνη αυτή, ασκείται η ατμοσφαιρική πίεση. Η διαφορά αυτή πίεσης που δημιουργείται αναγκάζει τη βενζίνη να φθάσει, δια μέσου των σωληνώσεων, μέχρι το βεντούρι, όπου λόγω της ταχύτητας του αέρα- εξαερώνεται, καθώς αναμιγνύεται μ' αυτόν. Στη συνέχεια, το μίγμα πλέον αέρα-βενζίνης διοχετεύεται με μεγάλη ταχύτητα, μέσω της πολλαπλής εισαγωγής, στους κυλίνδρους του κινητήρα.

29. Τι Ρυθμίζει η πεταλούδα που βρίσκεται στην έξοδο του εξαεριωτή; (σελ. 129)

Η πεταλούδα που βρίσκεται στην έξοδο του εξαεριωτή, ανοιγοκλείνει και ρυθμίζει τη διατομή της διόδου απ' όπου διέρχεται το μίγμα. Έτσι, επιτυγχάνεται η παροχή της αναγκαίας ποσότητας μίγματος προς τους κυλίνδρους, ανάλογα με το φορτίο και την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα.

30. Ποιος ο προορισμός του δοχείου σταθερής στάθμης; (σελ. 130)

Το δοχείο σταθερής στάθμης έχει προορισμό να κρατάει πάντα μια σταθερή ποσότητα βενζίνης (γι' αυτό λέγεται και «σταθερής στάθμης») για όλες τις ανάγκες του κινητήρα. Μέσα στο δοχείο υπάρχει ένας μηχανισμός με πλωτήρα (φλοτέρ). Όταν το δοχείο γεμίσει με βενζίνη μέχρι την επιθυμητή στάθμη, ο πλωτήρας ανεβαίνει και μια κωνική βελόνα, που βρίσκεται στερεωμένη στην άκρη του, κλείνει τη δίοδο εισαγωγής της βενζίνης. Όταν η στάθμη της βενζίνης κατέβει, τότε και ο πλωτήρας κατεβαίνει, οπότε η κωνική βελόνα του ανοίγει τη δίοδο της βενζίνης και το δοχείο γεμίζει και πάλι.

31. Ποια είναι η βασική λειτουργία συστημάτων έγχυσης καυσίμου; (σελ. 134)

Με αυτό το σύστημα η βενζίνη ψεκάζεται στην πολλαπλή εισαγωγής ή πριν ακριβώς από τη βαλβίδα εισαγωγής ή κατευθείαν μέσα στον κύλινδρο, σε πολύ λεπτό καταμερισμό. Ο κύλινδρος αναρροφά ελεύθερα αέρα και την κατάλληλη στιγμή, η απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου ψεκάζεται με υψηλή πίεση.

32. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των συστημάτων έγχυσης; (σελ. 135)

- Ομοιόμορφο μίγμα αέρα-καυσίμου σε κάθε κύλινδρο
- Ακριβής σχέση αέρα-καυσίμου σε κάθε περιοχή στροφών λειτουργίας του κινητήρα
- Συνεχείς διορθώσεις του μίγματος αέρα-καυσίμου
- Διακοπή της παροχής καυσίμου με σκοπό την επίτευξη μειωμένων εκπομπών καυσαερίων σε διάφορες καταστάσεις του κινητήρα (π.χ. κατά το φρενάρισμα)
- Μειωμένη ειδική κατανάλωση καυσίμου, που έχει ως αποτέλεσμα την πρόσθετη οικονομία καυσίμου π
- Μεγαλύτερη απόδοση ισχύος του κινητήρα
- Μειωμένη ειδική κατανάλωση καυσίμου, που έχει ως αποτέλεσμα την πρόσθετη οικονομία καυσίμου π
- Μεγαλύτερη ροπή στις χαμηλές στροφές λειτουργίας του κινητήρα
- Άμεση απόκριση της πεταλούδας του επιταχυντή (γκαζιού), λόγω της μικρότερης διαδρομής που έχει να διανύσει το μίγμα αέρα-καυσίμου
- Βελτιωμένη ψυχρή εκκίνηση και προθέρμανση του κινητήρα
- Χαμηλότερες εκπομπές καυσαερίων

33. Ποια είναι τα μειονεκτήματα των συστημάτων έγχυσης; (σελ. 135)

- Υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης
- Μεγαλύτερο βάρος

34. Ποια συστήματα έγχυσης χρησιμοποιούνται σήμερα; (σελ. 135)

Τα συστήματα έγχυσης που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι, κατά βάση, δύο:

- Το σύστημα μηχανικής έγχυσης,
- Το σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης έγχυσης, που μπορεί να είναι:
 - σύστημα μονού σημείου (ένας εγχυτήρας -μπεκ),
 - σύστημα πολλαπλών σημείων (ένας εγχυτήρας -μπεκ- για κάθε κύλινδρο)

35. Περιγράψτε την λειτουργία του συστήματος μηχανικού ψεκασμού (σελ. 136)

Το σύστημα αυτό λειτουργεί μηχανικά με ένα ακροφύσιο (μπεκ) ψεκασμού ανά κύλινδρο. Ονομάζεται και σύστημα συνεχούς ψεκασμού, διότι τα μπεκ που ψεκάζουν μηχανικά είναι ανοιχτά συνεχώς, κατά τη λειτουργία του κινητήρα. Ο μετρητής ροής του αέρα και ο διανομέας καυσίμου αποτελούν μαζί ένα ενιαίο σύνολο και η λειτουργία του ενός επηρεάζει άμεσα τη λειτουργία του άλλου. Η ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται δεν ελέγχεται με την αυξομείωση του χρόνου ψεκασμού, αλλά από την πίεση (παροχή) καυσίμου στα μπεκ. Σε ό,τι αφορά στην αρχή λειτουργίας του συστήματος, καθώς αυξομειώνεται η ποσότητα του εισερχόμενου αέρα μέσα στον κινητήρα, ρυθμίζεται ανάλογα και η ποσότητα του καυσίμου που παρέχεται. Ο μετρητής ροής αέρα μετρά την ποσότητα (μάζα) του εισερχόμενου αέρα, ενώ η ψεκαζόμενη ποσότητα καυσίμου ελέγχεται από το διανομέα καυσίμου.

36. Πως διακρίνονται τα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού ; (σελ. 137)

Στον ηλεκτρονικό ψεκασμό υπάρχουν δύο βασικά συστήματα:

- Τα συστήματα μονού σημείου (μονός ψεκασμός) - όταν υπάρχει ένα κεντρικό μπεκ για όλους τους κυλίνδρους.
- Τα συστήματα πολλαπλών σημείων (πολλαπλός ψεκασμός) - όταν υπάρχει ένα μπεκ για κάθε κύλινδρο.

Διακρίνονται επίσης, εκτός από τον τρόπο ψεκασμού, και σε:

- Απλά ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού, όπου υπάρχει μια ξεχωριστή ηλεκτρονική μονάδα για τον έλεγχο του ψεκασμού και μια ξεχωριστή για την ανάφλεξη.
- Συνδυασμένα συστήματα ανάφλεξης και ψεκασμού, όπου υπάρχει μια ηλεκτρονική μονάδα που ελέγχει τόσο την ανάφλεξη, όσο και τον ψεκασμό.

37. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ του μονού με τον πολλαπλό ψεκασμό; (σελ. 137)

Τόσο στο μονό ψεκασμό, όσο και στον πολλαπλό, τα επιμέρους συστήματα που τους συγκροτούν και οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται είναι, στο σύνολό τους, ίδιοι. Η μόνη βασική διαφορά είναι ότι στο σύστημα του μονού ψεκασμού το μπεκ ψεκάζει πριν από την πεταλούδα του γκαζιού, ενώ αντίθετα στον πολλαπλό ψεκασμό τα μπεκ ψεκάζουν μετά την πεταλούδα, στην πολλαπλή εισαγωγή και μάλιστα κοντά στη βαλβίδα εισαγωγής.

38. Τι ονομάζουμε καταλύτη αυτοκινήτου; (σελ. 140)

Καταλύτη ονομάζουμε τη συσκευή εκείνη που τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων των βενζινοκινητήρων, αλλά και των πετρελαιοκινητήρων των αυτοκινήτων, με στόχο τη μετατροπή των εκπεμπόμενων ρυπαντών σε αβλαβή, για την ατμόσφαιρα, αέρια.

39. Που τοποθετείται ο καταλύτης; (σελ. 140)

Η τοποθέτηση του καταλύτη γίνεται στο σωλήνα της εξάτμισης, κοντά στην πολλαπλή εξαγωγής των καυσαερίων και πριν το σιγαστήρα (σιλανσιέ).

40. Ποιες μετατροπές των ρυπαντών γίνονται στον καταλύτη; (σελ. 140)

Η μετατροπή των ρυπαντών σε αβλαβή αέρια πραγματοποιείται μέσα από χημικές αντιδράσεις που γίνονται στο εσωτερικό του καταλύτη. Στις αντιδράσεις αυτές:

- Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) μετατρέπεται σε διοξείδιο CO₂.
- Οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες (HC) μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και υδρατμούς (H₂O).

- Τα οξείδια του αζώτου (NOX) μετατρέπονται σε ατμοσφαιρικό άζωτο (N₂) και οξυγόνο (O₂)

41. Ποια τα είδη των καταλυτών ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους; (σελ. 141)

Οι καταλύτες, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Τους διοδικούς ή οξειδωτικούς καταλύτες
- Τους τριοδικούς καταλύτες

42. Ποιοι καταλύτες ονομάζονται διοδικοί ή οξειδωτικοί; (σελ. 141)

Οι διοδικοί ή οξειδωτικοί καταλύτες ονομάζονται έτσι, επειδή οξειδώνουν δύο μόνο ρυπαντές (γι' αυτό ονομάζονται και διοδικοί), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και τους άκαυστους υδρογονάνθρακες (HC).

43. Ποιοι καταλύτες ονομάζονται τριοδικοί; (σελ. 141)

Οι τριοδικοί καταλύτες φέρουν αυτή την ονομασία, επειδή μετατρέπουν σε μη ρυπαίνουσες ουσίες τρεις ρυπαντές, δηλαδή τους ίδιους που οξειδώνουν και οι διοδικοί και επιπλέον τα οξείδια του αζώτου (NOX).

44. Πως χωρίζονται οι καταλύτες ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους; (σελ. 141)

Επίσης, οι καταλύτες, είτε διοδικοί είτε τριοδικοί, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Τους καταλύτες με αντικαθιστώμενα σφαιρίδια (πελλέτες)
- Τους κεραμικούς καταλύτες ή καταλύτες με κεραμικό μονόλιθο
- Τους μεταλλικούς καταλύτες ή καταλύτες με μεταλλικό μονόλιθο

45. Ποια είναι τα ευρύτερα χρησιμοποιούμενα καταλυτικά υλικά; (σελ. 141)

Τα ευρύτερα χρησιμοποιούμενα καταλυτικά υλικά είναι ορισμένα ευγενή μέταλλα, όπως

- το ρόδιο (Rh)
- το παλλάδιο (Pd)
- ο λευκόχρυσος (πλατίνα) (Pt)

46. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων στον καταλύτη; (σελ. 142)

Για να πραγματοποιηθούν, όμως, οι αντιδράσεις αυτές, θα πρέπει:

- Η θερμοκρασία του καταλύτη να μην είναι μικρότερη από 250 °C.
- Να μην υπάρχει πολύ οξυγόνο στην εξάτμιση, δηλαδή κατά την καύση του μίγματος στους κυλίνδρους
- ο λόγος λάμδα (λ) να μη βρίσκεται πάνω από τη στοιχειομετρική αναλογία. Αυτό σημαίνει ότι ο κινητήρας δεν πρέπει να λειτουργεί στην περιοχή του φτωχού μίγματος. Όταν συμβαίνει αυτό, δηλαδή όταν $\lambda > 1$, τότε δεν ανάγονται όλα τα NOX, με συνέπεια την αυξημένη παρουσία τους στα καυσαέρια.
- Το μίγμα των αερίων CO, HC και NOX θα πρέπει να είναι σε επαρκή ποσότητα για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων αναγωγής. Για να εξασφαλίζεται αυτό, ο κινητήρας θα πρέπει να λειτουργεί με πλούσιο μίγμα, να έχουμε δηλαδή $\lambda < 1$.
- Το είδος του καταλύτη να είναι το κατάλληλο, ώστε σε συνδυασμό με τη σωστή θερμοκρασία λειτουργίας του να δημιουργούνται οι προϋποθέσεις αποφυγής δημιουργίας δευτερογενών ρυπαντών, όπως είναι η αμμωνία (NH₃)

47. Ποια είναι η τιμή του λ για την βέλτιστη λειτουργία του κινητήρα; (σελ. 142)

Οι βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα είναι στην περιοχή του $\lambda = 1$

48. Τι μετρά ο αισθητήρας οξυγόνου ή αισθητήρας λάμδα; (σελ. 143)

Ο αισθητήρας οξυγόνου ή λήπτης λάμδα (λ) μετρά την ποσότητα οξυγόνου στα καυσαέρια και στέλνει την πληροφορία στη μονάδα ελέγχου του συστήματος τροφοδοσίας. Έτσι, η μονάδα ελέγχου αναγνωρίζει εάν το μίγμα είναι πλούσιο ή φτωχό και κάνει τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

49. Πώς είναι η μορφή του αισθητήρα λάμδα; Που τοποθετείται; (σελ. 143)

Εξωτερικά, ο λήπτης λάμδα μοιάζει με ένα μπουζί και τοποθετείται στην πολλαπλή εξαγωγής ή επάνω στον καταλύτη.

50. Τι ονομάζουμε δηλητηρίαση ή καταστροφή του καταλύτη; (σελ. 143)

Δηλητηρίαση του καταλύτη είναι η σταδιακή μείωση της απόδοσής του, όσον αφορά στην ικανότητα μετατροπής των ρυπαντών των καυσαερίων σε αβλαβείς ουσίες.

51. Που οφείλεται η δηλητηρίαση ή καταστροφή του καταλύτη; (σελ. 143)

Η δηλητηρίαση οφείλεται στην εναπόθεση επάνω στην ενεργή επιφάνεια του καταλύτη ξένων στοιχείων, όπως είναι ο μόλυβδος, το θείο και ο φώσφορος. Τα στοιχεία αυτά εμπεριέχονται στα λιπαντικά και σε ορισμένα είδη ή ποιότητες καυσίμων.

- Η κατανάλωση λαδιού του κινητήρα προκαλεί «βούλωμα» του καταλύτη. Το λιπαντικό επικάθεται στη μετωπική επιφάνεια του καταλύτη, αυξάνει την αντίθλιψη των καυσαερίων και μειώνει την ενεργή επιφάνειά του.
- Η εισαγωγή άκαυστης βενζίνης στον καταλύτη δημιουργεί σοβαρά προβλήματα που οδηγούν στην καταστροφή του

52. Ποια μέτρα προστασίας παίρνουμε για την προστασία του καταλύτη; (σελ. 144)

Προκειμένου να αποφευχθούν ορισμένες ανεπανόρθωτες βλάβες του καταλύτη, οι κατασκευαστές προτείνουν κάποια μέτρα προστασίας του, τόσο από τους οδηγούς, όσο και από τους μηχανικούς συντήρησης, όπως:

- Να μην χρησιμοποιείται άλλη βενζίνη εκτός από αμόλυβδη.
- Αν για οποιαδήποτε αιτία το αυτοκίνητο δεν παίρνει εμπρός, να μην επιχειρηθεί να ξεκινήσει ο κινητήρας με τη χρήση της μίζας περισσότερο από τρεις φορές.
- Να μην πιέζεται ο επιταχυντής (γκάζι) κατά την προθέρμανση του κινητήρα σε κρύο ξεκίνημα (σταματημένο αυτοκίνητο).
- Αν μετά το πλύσιμο το αυτοκίνητο δεν παίρνει εμπρός, το πιθανότερο είναι να έχουν βραχεί κάποιες συνδέσεις του ηλεκτρικού ή ηλεκτρονικού κυκλώματος ή το καπάκι του διανομέα με τα καλώδια των σπινθηριστών (μπουζοκαλώδια). Αφαιρέστε τις φίσες και φυσήξτε τους ακροδέκτες της ηλεκτρονικής ανάφλεξης ή αφήστε τους να στεγνώσουν.
- Μη σπρώχνετε ή ρυμουλκείτε το αυτοκίνητο, για να πάρει εμπρός.
- Μη σβήνετε με το κλειδί τον κινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί σε υψηλές στροφές.
- Μη χρησιμοποιείτε πρόσθετα καυσίμου (additives), αν δεν προτείνονται από τον κατασκευαστή του αυτοκινήτου.
- Μην οδηγείτε το αυτοκίνητο, αν καίει λάδι.
- Μην ελέγχετε την ύπαρξη σπινθήρα, αφαιρώντας από κάποιο κύλινδρο το μπουζοκαλώδιο.
- Αποφεύγετε παρατεταμένες μετρήσεις συμπίεσης του κινητήρα.
- Μη λειτουργείτε τον κινητήρα, όταν η δεξαμενή καυσίμου (ρεζερβουάρ) είναι σχεδόν άδειο. Αυτό μπορεί να προκαλέσει στον κινητήρα κακή ανάφλεξη και να δημιουργήσει ένα επιπλέον φορτίο στον καταλύτη.
- Αποφεύγετε να παρκάρετε το αυτοκίνητο επάνω από ξερά χόρτα, γιατί υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς από τον υπέρθερμο καταλύτη.

53. Ποια είναι η διαδικασία περισυλλογής, αποθήκευσης και ανακύκλωσης των καταλυτών; (σελ. 144)

Για οικολογικούς λόγους, γίνονται προσπάθειες περισυλλογής και αποθήκευσης των καταλυτών, ενώ για οικονομικούς λόγους γίνεται προσπάθεια ανακύκλωσής τους με ανάκτηση των ευγενών μετάλλων, που περιέχονται στους μεταλλικούς καταλύτες. Η υποχρέωση αντικατάστασης των παλαιών καταλυτών με νέους, μετά το πέρας διάρκειας της ζωής τους (που είναι από 100.000 μέχρι 150.000 χιλιόμετρα), οδηγεί στη θέσπιση και εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων ανακύκλωσής τους. Σύμφωνα με ένα τέτοιο πρόγραμμα, μπορεί να δίνονται κίνητρα στους κατόχους αυτοκινήτων (φορολογικά, οικονομικά, διευκολύνσεις στην κυκλοφορία, κ.λπ.), ώστε, όταν οι καταλύτες γίνουν ανενεργοί, να αντικαθίστανται. Οι παλιοί καταλύτες θα συγκεντρώνονται από τα συνεργεία και θα παραδίνονται σε ειδικό φορέα, ο οποίος, αρχικά, θα τους αποθηκεύει σε ειδικούς χώρους και, στη συνέχεια, θα τους προωθεί σε μεγάλες ποσότητες σε εργοστάσια ανακύκλωσης. Σε ένα τέτοιο εργοστάσιο διαχωρίζονται τα ευγενή μέταλλα που περιέχονται σ' αυτούς (πλατίνα, παλλάδιο, ρόδιο, κ.λπ.), ενώ τα υπόλοιπα τμήματά τους αδρανοποιούνται, ακολουθώντας μεθόδους αδρανοποίησης τοξικών αποβλήτων. Τα ευγενή μέταλλα μπορούν να πουληθούν σε εργοστάσια κατασκευής καταλυτικών συστημάτων, για να επαναχρησιμοποιηθούν.

4.8. Σύστημα ανάφλεξης.

1. Ποιος είναι ο προορισμός του σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 148)

Προορισμός του συστήματος ανάφλεξης ή έναυσης είναι η παραγωγή ηλεκτρικού σπινθήρα την κατάλληλη χρονική στιγμή, χωριστά για κάθε κύλινδρο του κινητήρα, ώστε να αναφλεγεί και να καεί το καύσιμο μίγμα μέσα στους κυλίνδρους, αποδίδοντας την απαιτούμενη ισχύ, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

2. Πού και πώς δημιουργείται ο σπινθήρας ; (σελ. 148)

Ο σπινθήρας δημιουργείται στους αναφλεκτήρες, ή σπινθηριστές, ή μπουζί από υψηλή τάση που δημιουργεί το σύστημα ανάφλεξης, μέσω κατάλληλου εξοπλισμού.

3. Ποια είναι τα συστήματα ανάφλεξης; (σελ. 148)

Τα συστήματα ανάφλεξης διακρίνονται σε:

- Μηχανικά συστήματα, και
- Ηλεκτρονικά συστήματα, ανάλογα με τον τύπο του διανομέα:
- Το μηχανικού τύπου σύστημα ανάφλεξης διαθέτει επιπλατινωμένες επαφές
- Το αντίστοιχο ηλεκτρονικού τύπου σύστημα διαθέτει γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου ή βασίζεται στο φαινόμενο Hall. Μάλιστα, τα συστήματα τελευταίας γενιάς επιτυγχάνουν την ανάφλεξη χωρίς τη χρήση διανομέα.

4. Ποια είναι τα βασικά στοιχεία των μηχανικών συστημάτων ανάφλεξης; (σελ. 148)

Τα βασικά στοιχεία των μηχανικών συστημάτων ανάφλεξης είναι:

- ο συσσωρευτής (μπαταρία)
- ο πολλαπλασιαστής
- το ζευγάρι αυτόματων διακοπών (πλατίνες)
- ο διανομέας (ντιστριμπυτέρ)
- ο αναφλεκτήρας (μπουζί)
- ο πυκνωτής

5. Περιγράψτε τον πολλαπλασιαστή (σελ. 149)

Ο πολλαπλασιαστής περιέχει το πρωτεύον και το δευτερεύον πηνίο. Σύμφωνα με τη Φυσική, όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, γύρω του δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο. Εάν διακοπεί το ρεύμα, το μαγνητικό πεδίο μηδενίζεται. Όταν αυτό συμβεί στο πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή, που διαρρέεται από ρεύμα χαμηλής τάσης, τότε εξ επαγωγής δημιουργείται ένα ρεύμα υψηλής τάσης που διαρρέει το δευτερεύον κύκλωμα.

6. Τι τάση έχουν οι μπαταρίες των αυτοκινήτων; (σελ. 149 + 152)

Οι χρησιμοποιούμενες τάσεις είναι 12 Volt για τα επιβατηγά, 24 ή 48 Volt για τα φορτηγά και τα λεωφορεία και 6 ή 12 Volt για τα δίκυκλα

7. Ποια είναι η λειτουργία του πολλαπλασιαστή; (σελ. 149)

Η μπαταρία παρέχει ηλεκτρικό ρεύμα χαμηλής τάσης (6 έως 12 Volt) που μετατρέπεται σε ρεύμα υψηλής τάσης (περισσότερο από 20.000 Volt στα μηχανικά συστήματα ανάφλεξης και 35.000 με 40.000 Volt στις ηλεκτρονικές αναφλέξεις) με τη βοήθεια του πολλαπλασιαστή. Οι αυτόματοι διακόπτες (πλατίνες) ελέγχονται από ένα έκκεντρο (κάμα), το οποίο τους ανοίγει τις κατάλληλες στιγμές κατά τον κύκλο λειτουργίας της μηχανής, με αποτέλεσμα ο αναφλεκτήρας να τροφοδοτείται με έναν παλμό υψηλής τάσης, όταν το μίγμα βενζίνης-αέρα είναι έτοιμο να αναφλεγεί.

8. Ποιος είναι ο ρόλος του διανομέα στο σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 149)

Ο διανομέας διοχετεύει τους διαδοχικούς αυτούς παλμούς υψηλής τάσης στον κάθε αναφλεκτήρα, με καθορισμένη σειρά (σειρά ανάφλεξης).

9. Ποιος είναι ο ρόλος του πυκνωτή στο σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 149)

Ο πυκνωτής, που είναι συνδεδεμένος στα άκρα των διακοπών, σκοπό έχει να τους προφυλάσσει από τη φθορά -λόγω σπινθηρισμού-, ενώ βοηθά και στην απότομη διακοπή του πρωτεύοντος.

10. Τι ονομάζουμε προπορεία σπινθήρα (αβάνς) (σελ. 149)

Ο σπινθήρας ανάφλεξης πρέπει να δίνεται σε κάθε κύλινδρο, όταν το έμβολο βρίσκεται σε ορισμένη απόσταση πριν από το Α.Ν.Σ., κατά το χρόνο της συμπίεσης, ώστε η μέγιστη πίεση, λόγω της καύσης, να επιτευχθεί τη στιγμή που το έμβολο θα βρίσκεται στο Α.Ν.Σ. Η απόσταση αυτή, η οποία μετράται σε γωνία περιστροφής του στροφαλοφόρου, λέγεται γωνία προπορείας της τάσης ανάφλεξης ή αβάνς.

11. Ποιες είναι οι ενδείξεις λανθασμένης προπορείας σπινθήρα; (σελ. 149)

Ενδείξεις λανθασμένης προπορείας σπινθήρα είναι:

- Η δύσκολη εκκίνηση του κινητήρα.
- Η κρουστική καύση ή αυτανάφλεξη (πειράκια).
- Η μη ομαλή λειτουργία του κινητήρα (ρετάρισμα).
- Η υπερθέρμανση του κινητήρα.
- Οι «ανάποδες στροφές» (post ignition), δηλαδή η συνέχιση της λειτουργίας του κινητήρα μετά τη διακοπή του (το σβήσιμό του)
- Οι κραδασμοί και η μικρή ισχύς του κινητήρα

12. Ποια ονομάζουμε κρουστική καύση και τι συμβαίνει κατά την διάρκεια αυτής; (σελ. 150)

Κρουστική καύση, γενικά, είναι η πολύ ταχεία και έντονη καύση ενός καυσίμου, με τρόπο που να μοιάζει με έκρηξη. Στην περίπτωση των κινητήρων εσωτερικής καύσης, ενώ η καύση του μίγματος βενζίνης-αέρα στους κυλίνδρους αρχίζει κανονικά από τον αναφλεκτήρα και εξαπλώνεται κανονικά, ξαφνικά η εξάπλωση αυτή αυξάνεται απότομα μέχρι που παίρνει τη μορφή έκρηξης. Στην κατάσταση αυτή έχουμε ακαριαία καύση όλου του καυσίμου, που μέχρι εκείνη τη στιγμή είχε παραμείνει άκαυστο.

13. Τι είναι το φαινόμενο που ονομάζουμε «πειράκια»; (σελ. 150)

Η κρουστική καύση συνοδεύεται από κτύπους που ακούγονται ευκρινώς έξω από τον κινητήρα και οι οποίοι μοιάζουν με μεταλλικούς κτύπους. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «πειράκια». Ως αιτία εμφάνισης της κρουστικής καύσης θεωρείται η ταχύτερη μετάδοση της φλόγας μέσα στο καύσιμο μίγμα πέρα από κάποιο κρίσιμο όριο.

14. Από τι εξαρτάται το όριο ταχύτητας μετάδοσης της φλόγας μέσα στο καύσιμο πέρα από το κρίσιμο σημείο στο οποίο δημιουργούνται τα «πειράκια»; (σελ 151)

Το όριο αυτό εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Από το φορτίο του κινητήρα - σε περιπτώσεις μεγάλου φορτίου εμφανίζονται «πειράκια».
- Από τον τύπο της χρησιμοποιούμενης βενζίνης - τα «πειράκια» εμφανίζονται, όταν είναι μικρός ο βαθμός οκτανίων.
- Από τη σχέση συμπίεσης - μεγαλύτερη συμπίεση, λόγω μη εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή μετατροπών στον κινητήρα.
- Από τη μορφή του θαλάμου καύσης και την ανομοιομορφή κατανομή του μίγματος μέσα σε αυτόν.
- Από την κακή ψύξη των κυλίνδρων.
- Από την άκαιρη στιγμή της ανάφλεξης, λόγω εσφαλμένης ρύθμισης του αβάνς, και πιο συγκεκριμένα αν υπάρχει περισσότερη από την κανονική προπορεία ανάφλεξης

15. Ποιες είναι συνέπειες του φαινομένου της κρουστικής καύσης; (σελ. 151)

Συνέπειες του φαινομένου της κρουστικής καύσης είναι:

- Η υπερθέρμανση του κινητήρα.
- Η πτώση της απόδοσής του.
- Η κόπωση των εξαρτημάτων του (εμβόλων, διωστήρων, βαλβίδων, χιτωνίων, κ.λπ.).
- Η μερική ή ολική καταστροφή τους (π.χ. τρύπημα του εμβόλου).
- Η αυξημένη κατανάλωση.
- Η αυξημένη ποσότητα ρυπαντών στα καυσαέρια

16. Ποια είναι τα κύρια τμήματα του μηχανικού συστήματος ανάφλεξης; (σελ. 152)

Τα κύρια τμήματα του συστήματος αυτού, είναι τα ακόλουθα:

- Ο συσσωρευτής (μπαταρία)
- Ο διακόπτης ανάφλεξης (γενικός διακόπτης)
- Ο πολλαπλασιαστής 4. Ο διανομέας (ντιστριμπυτέρ)
- Ο πυκνωτής
- Ο διακόπτης χαμηλής τάσης ρεύματος του πρωτεύοντος πηνίου του πολλαπλασιαστή (πλατίνες)
- Οι αναφλεκτήρες ή σπινθηριστές (μπουζί)
- Τα καλώδια χαμηλής και υψηλής τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος

17. Που βρίσκεται και πώς ενεργοποιείται ο διακόπτης ανάφλεξης; (σελ. 152)

Ο διακόπτης ανάφλεξης ενεργοποιείται, όταν το κλειδί του αυτοκινήτου βρεθεί στη θέση ON, οπότε συνδέεται ο θετικός πόλος της μπαταρίας (+) με τον ακροδέκτη του πολλαπλασιαστή (+), από τον οποίο τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα το πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή. Ο διακόπτης ανάφλεξης βρίσκεται μαζί με άλλους διακόπτες (π.χ. μίζας) στο ταμπλό του αυτοκινήτου ή κοντά στον άξονα του τιμονιού και ενεργοποιείται από τον οδηγό.

18. Τι επιτυγχάνει ο πολλαπλασιαστής ; πως συνδέεται; (σελ. 152)

Ο πολλαπλασιαστής είναι το εξάρτημα εκείνο του συστήματος ανάφλεξης, με το οποίο επιτυγχάνεται η δημιουργία της υψηλής τάσης στο δευτερεύον κύκλωμα, ώστε να παραχθεί ο σπινθήρας στα ηλεκτρόδια των μπουζί. Δεν έχει κινούμενα μέρη και συνδέεται ηλεκτρικά ο ακροδέκτης (+) της χαμηλής τάσης με το διακόπτη ανάφλεξης και ο

ακροδέκτης (-) της χαμηλής τάσης με την κινητή πλατίνα και τον πυκνωτή. Παράλληλα, ο ακροδέκτης της υψηλής τάσης συνδέεται με τον κεντρικό ακροδέκτη στο καπάκι του διανομέα.

19. Ποιος ο ρόλος του διανομέα; (σελ. 152)

Ο διανομέας (ντιστριμπυτέρ) είναι το βασικότερο εξάρτημα του συστήματος ανάφλεξης. Αποτελείται από επιμέρους εξαρτήματα, η ταυτόχρονη λειτουργία των οποίων εξασφαλίζει τον απαραίτητο ισχυρό σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των μπουζί, την κατάλληλη χρονική στιγμή.

20. Ποιος είναι ο προορισμός του διανομέα ; (σελ. 153)

Προορισμός, του διανομέα είναι:

- Να διακόπτει και να επανασυνδέει το πρωτεύον κύκλωμα χαμηλής τάσης με τη βοήθεια των πλατινών και του πυκνωτή, ώστε να δημιουργείται το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο στον πολλαπλασιαστή.
- Να παραλαμβάνει το ρεύμα υψηλής τάσης από το δευτερεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή και να το διανέμει στα μπουζί των κυλίνδρων την κατάλληλη χρονική στιγμή, λίγο πριν το έμβολο φθάσει στο Α.Ν.Σ., ρυθμίζοντας την προπορεία σπινθήρα (αβάνς), ανάλογα με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα.

21. Από ποια μέρη αποτελείται ο διανομέας; (σελ. 153)

Ο διανομέας αποτελείται:

- το καπάκι
- το ράουλο
- το σώμα
- τις πλατίνες
- τον πυκνωτή
- τον φυγοκεντρικό μηχανισμό (ρύθμιση αβάνς)
- τον μηχανισμό κενού
- τον άξονα

22. Πού βρίσκεται και τι κάνει με την περιστροφή του το ράουλο; (σελ. 153)

Το ράουλο, στο εσωτερικό του καπακιού, και το οποίο στην κορυφή του έχει ένα ηλεκτρόδιο. Με την περιστροφή του ράουλου, το ηλεκτρόδιο μοιράζει την τάση στους ακροδέκτες του καπακιού, από τους οποίους ξεκινούν τα μπουζοκαλώδια των κυλίνδρων.

23. Από τι αποτελείται ο φυγοκεντρικός μηχανικός; (σελ. 153)

Ο φυγοκεντρικός αυτός μηχανισμός αποτελείται από τη φέρουσα πλάκα των πλατινών, τα περιστρεφόμενα βάρη, τα ελατήρια συγκράτησης και το ζυγό περιστροφής της πλάκας των πλατινών.

24. Από τι υλικό είναι κατασκευασμένο το καπάκι του διανομέα; Πώς μεταβάλλει την προπορεία (αβάνς); (σελ. 153)

- Η λειτουργία του βασίζεται στην αναπτυσσόμενη φυγόκεντρη δύναμη στα περιστρεφόμενα βάρη, με την αύξηση των στροφών του άξονα του διανομέα και, επομένως, και του κινητήρα.
- Τα βάρη μετακινούνται προς τα έξω μετακινούν την πλάκα των πλατινών, αυξάνοντας τη γωνία προπορείας της ανάφλεξης, ανάλογα με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. Με τη μείωση, όμως, των στροφών του κινητήρα, τα βάρη επανέρχονται σταδιακά στην αρχική τους θέση με τη βοήθεια των ελατηρίων συγκράτησης και η προπορεία ανάφλεξης μειώνεται.

25. Τι ρυθμίζει ο μηχανισμός κενού ή φούσκα 1 (σελ. 153)

Ο μηχανισμός κενού ή φούσκα ρυθμίζει το σημείο ανάφλεξης του μπουζί, ανάλογα με την ισχύ ή το φορτίο του κινητήρα. Η υποπίεση που λαμβάνεται από την πολλαπλή εισαγωγής σε ένα σημείο κοντά στην πεταλούδα του γκαζιού χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της προπορείας ανάφλεξης, λόγω φορτίου.

26. Πώς γίνεται η ρύθμιση της προπορείας ανάφλεξης με τη φούσκα κενού; (σελ. 153)

Όσο χαμηλότερο είναι το φορτίο του κινητήρα, τόσο νωρίτερα πρέπει να αναφλεγεί το καύσιμο μίγμα στους κυλίνδρους, γιατί αυτό καίγεται πιο αργά. Δηλαδή, όσο μειώνεται το φορτίο του κινητήρα, τόσο αυξάνει η υποπίεση η οποία, με τις διατάξεις της φούσκας, μετατρέπεται σε κίνηση που μετακινεί τη φέρουσα πλάκα των πλατινών, αντίθετα προς τη φορά περιστροφής του έκκεντρου που ανοιγοκλείνει τις πλατίνες. Έτσι, οι πλατίνες ανοίγουν νωρίτερα και αυξάνεται η προπορεία σπινθηροδότησης (αβάνς) στους κυλίνδρους. Αντίθετα, η αύξηση του φορτίου του κινητήρα δημιουργεί την ακριβώς αντίθετη της προαναφερθείσας κίνηση της πλάκας των πλατινών, με τελικό αποτέλεσμα τη μείωση της προπορείας.

27. Από πού παίρνει κίνηση ο άξονας του διανομέα; (σελ. 153)

Ο διανομέας παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα, ενώ ο άξονάς του περιστρέφεται με τις ίδιες στροφές, με τις οποίες περιστρέφεται και ο εκκεντροφόρος, δηλαδή με τις μισές στροφές του στροφαλοφόρου άξονα.

28. Ποια λειτουργία έχουν οι πλατίνες; (σελ. 154)

Οι πλατίνες βρίσκονται στο κυρίως σώμα του διανομέα. Αποτελούνται από δύο επαφές, μία σταθερή και μία κινητή, οι οποίες ανοίγουν και κλείνουν τις κατάλληλες χρονικές στιγμές. Έτσι, με τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος από το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, όταν είναι κλειστές, δημιουργούν το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο για την παραγωγή του ρεύματος υψηλής τάσης στο δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή. Όταν, δηλαδή, οι πλατίνες είναι κλειστές, το πρωτεύον κύκλωμα του συστήματος ανάφλεξης διαρρέεται από ρεύμα, και στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή δημιουργείται ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Μόλις, όμως, οι πλατίνες ανοίξουν, το μαγνητικό πεδίο στον πολλαπλασιαστή καταρρέει και δημιουργείται εξ επαγωγής υψηλή τάση στο δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή.

29. Από τι εξαρτάται ο χρόνος παραμονής των πλατινών στην ανοιχτή και στην κλειστή θέση (σελ. 154)

Ο χρόνος, παραμονής των πλατινών στην ανοιχτή και στην κλειστή θέση εξαρτάται από το σχήμα του έκκεντρου, το διάκενο των πλατινών και από τους μηχανισμούς ρύθμισης της προπορείας (αβάνς) του διανομέα, δηλαδή από την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα. Ο χρόνος παραμονής των πλατινών στην κλειστή θέση εξαρτάται από τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα και από τη μορφή του έκκεντρου που, καθώς περιστρέφεται με τον άξονα του διανομέα, ανοιγοκλείνει τις πλατίνες.

30. Από τι εξαρτάται η διάρκεια του σπινθήρα σε κάθε μπουζί; (σελ. 154)

Η διάρκεια του σπινθήρα σε κάθε μπουζί εξαρτάται από το χρόνο παραμονής των πλατινών στην ανοιχτή θέση

31. Ποια γωνία ονομάζεται Dwell; (σελ. 154)

Η γωνία που διαγράφει το έκκεντρο κατά την περιστροφή του, όσο χρόνο οι πλατίνες παραμένουν κλειστές, ονομάζεται γωνία επαφής ή γωνία ντούελ (Dwell).

32. Ποια είναι η τιμή της γωνίας Dwell;

Η τιμή της γωνίας δίνεται από το εργοστάσιο κατασκευής και είναι, περίπου, από 43° μέχρι 54° για τους τετρακύλινδρους κινητήρες, ενώ για τους εξακύλινδρους κινητήρες είναι από 36° μέχρι 44°

33. Που βρίσκεται και πως συνδέεται ο πυκνωτής στο σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 154)

Ο πυκνωτής βρίσκεται τοποθετημένος, συνήθως, εξωτερικά του διανομέα και συνδέεται ηλεκτρικά, παράλληλα με τις πλατίνες. Ο ένας του σπλισμός συνδέεται με την κινητή πλατίνα και τον αγωγό ρεύματος που έρχεται από τον ακροδέκτη (-) χαμηλής τάσης του πολλαπλασιαστή, ενώ ο δεύτερος σπλισμός συνδέεται με τη σταθερή πλατίνα και τη γείωση.

34. Ποιος είναι ο προορισμός του πυκνωτή στο σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 154)

Προορισμός του πυκνωτή είναι αφενός να μειώνει τις απώλειες ρεύματος στο πρωτεύον κύκλωμα, ενόσω ανοιγοκλείνουν οι πλατίνες, μειώνοντας στο μισό περίπου το χρόνο καταστροφής του μαγνητικού πεδίου στο πρωτεύον του πολλαπλασιαστή και αφετέρου να ελαχιστοποιεί τους σπινθηρισμούς που δημιουργούνται μεταξύ των επιφανειών επαφής των πλατινών κατά το άνοιγμα και κλείσιμο τους.

35. Ποιος είναι ο προορισμός του αναφλεκτήρα; (σελ. 155)

Προορισμός των μπουζί είναι να δημιουργούν τον σπινθήρα, ώστε να γίνεται σωστή καύση του καύσιμου μίγματος μέσα στον κύλινδρο.

36. Πως λειτουργεί ο αναφλεκτήρας- μπουζί (σελ. 155)

Το μπουζί διαθέτει δύο ηλεκτρόδια τα οποία, στην άκρη, βρίσκονται σε μια απόσταση μεταξύ τους. Στο μεταξύ των ηλεκτροδίων αυτό διάστημα δημιουργείται, από τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος υψηλής τάσης, ηλεκτρική εκκένωση που παράγει ένα σπινθήρα, ο οποίος με τη σειρά του προκαλεί την ανάφλεξη του καύσιμου μίγματος.

37. Τι ιδιότητες πρέπει να έχουν τα ηλεκτρόδια των αναφλεκτήρων και για ποιον λόγο; (σελ. 155)

Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες και ο μονωτής που τα περιβάλλει θα πρέπει να αντέχει και αυτός σε υψηλή θερμοκρασία, καθώς και σε ηλεκτρική τάση χιλιάδων Volt. Το σχήμα του μονωτή επηρεάζει τη θερμοκρασία λειτουργίας του αναφλεκτήρα, ενώ η απόσταση των ηλεκτροδίων στην περιοχή παραγωγής του σπινθήρα επηρεάζει την ενέργεια του σπινθήρα. Το διάκενο ανάμεσα στα ηλεκτρόδια επηρεάζει πολύ σημαντικά την αναγκαία τάση ανάφλεξης, την τάση, δηλαδή που χρειάζεται για την παραγωγή του σπινθήρα. Έτσι, το μεγάλο διάκενο απαιτεί υψηλή τάση ανάφλεξης, ενώ το πολύ μικρό δεν επιτρέπει τη δημιουργία σπινθήρα, αφού το κύκλωμα βραχυκυκλώνεται.

38. Ποιες οι επιπτώσεις στο μπουζί ανάλογα με την θερμοκρασία λειτουργίας; (σελ. 155)

Το μπουζί όταν λειτουργεί σε χαμηλή θερμοκρασία, παρατηρείται συσσώρευση από στερεά κατάλοιπα της καύσης (καρβουνάκι) στις άκρες των ηλεκτροδίων που κλείνει σιγά-σιγά την απόστασή τους (διάκενο) και βραχυκυκλώνει το κύκλωμα. Αντίθετα, όταν λειτουργεί σε υψηλή θερμοκρασία, υπάρχει πιθανότητα αυτανάφλεξης του μίγματος και έκρηξής του (κρουστικής ανάφλεξης).

39. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονική ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου (σελ. 159)

Τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου της ηλεκτρονικής ανάφλεξης είναι πολλά και σημαντικά:

- Η προπορεία σπινθηροδότησης ρυθμίζεται ακριβέστερα, κάτω από τις διάφορες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.
- Υπάρχει δυνατότητα για καλύτερη ρύθμιση της προπορείας, αφού είναι δυνατός ο συνυπολογισμός και άλλων παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα, όπως π.χ. της θερμοκρασίας του κινητήρα κ.λπ.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη ψυχρή εκκίνηση του κινητήρα, βελτιωμένη λειτουργία του ρελαντί και χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου.
- Γίνεται ακριβέστερη και ταχύτερη η επεξεργασία των δεδομένων, που επηρεάζουν την προπορεία σπινθηροδότησης.
- Υπάρχει δυνατότητα ελέγχου και επίτευξης αντικρουστικής λειτουργίας του κινητήρα.

40. Τι είδους καλώδια χρησιμοποιούνται στο σύστημα ανάφλεξης; (σελ. 155)

Τα καλώδια χαμηλής τάσης συνδέουν τα εξαρτήματα του πρωτεύοντος κυκλώματος και αποτελούνται από μονωμένο χάλκινο σύρμα, χοντρές σχετικά διατομές, ενώ τα καλώδια υψηλής τάσης (μπουζοκαλώδια) συνδέουν τον κεντρικό ακροδέκτη του πολλαπλασιαστή με τον κεντρικό ακροδέκτη του διανομέα, καθώς και τους περιμετρικούς ακροδέκτες του διανομέα που βρίσκονται στο καπάκι, με τα μπουζί. Τα καλώδια αυτά έχουν ισχυρή μόνωση, λόγω της υψηλής

τάσης που αναπτύσσεται σ' αυτά, αλλά ο αγωγός τους είναι σχετικά λεπτής διατομής, λόγω των μικρών εντάσεων του ρεύματος.

41. Για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείται αγωγός επιστροφής ρεύματος στο αυτοκίνητο; (σελ. 155)

Το ηλεκτρικό σύστημα του αυτοκινήτου δεν απαιτεί αγωγό επιστροφής του ρεύματος, αφού για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το σασί (ανάλογο της γείωσης). Έτσι, όλα τα καλώδια του συστήματος ανάφλεξης, τόσο της χαμηλής όσο και της υψηλής τάσης, είναι ενός αγωγού.

42. Ποιοι είναι οι κυριότεροι τύποι ηλεκτρονικών αναφλέξεων; (σελ. 157)

Οι κυριότεροι τύποι ηλεκτρονικών αναφλέξεων είναι:

- Ηλεκτρονική ανάφλεξη με πλατίνες και τρανζίστορ.
- Ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς πλατίνες.

43. Ποια είναι η διαφορά της ηλεκτρονική ανάφλεξη με πλατίνες και τρανζίστορ σε σχέση με το συμβατικό τύπο ανάφλεξης με πλατίνες. Και ποια τα πλεονεκτήματά τους; (σελ. 157)

Ο τύπος αυτός ηλεκτρονικής ανάφλεξης είναι όμοιος με το συμβατικό τύπο ανάφλεξης με πλατίνες, με τη μόνη διαφορά ότι συνδυάζεται με τη λειτουργία ενός τρανζίστορ.

Πλεονεκτήματα του τύπου αυτού ανάφλεξης είναι:

- Η αυξημένη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, και
- Η μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών

44. Περιγράψτε την ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς πλατίνες. (σελ. 157)

Σ' αυτόν τον τύπο ηλεκτρονικής ανάφλεξης δεν υπάρχουν πλατίνες και το ρόλο τους, δηλαδή την εξασφάλιση της ροής του ρεύματος ή τη διακοπή του από το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, τον αναλαμβάνει μία παλμογεννήτρια.

45. Ποια είναι τα συστήματα των ηλεκτρονικών αναφλέξεων χωρίς πλατίνες (σελ. 157)

Τα συστήματα των ηλεκτρονικών αναφλέξεων χωρίς πλατίνες διαφοροποιούνται, ανάλογα με τον τύπο των παλμογεννητριών, ως εξής:

- Με γεννήτρια Hall. Το σύστημα αυτό είναι μια ηλεκτρονική ανάφλεξη υψηλής απόδοσης, μεγάλης αξιοπιστίας και μεγάλου χρόνου ζωής. Η γεννήτρια Hall βρίσκεται τοποθετημένη στο άνω τμήμα διανομέα ειδικής κατασκευής.
- Με γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου. Το σύστημα αυτό είναι παρόμοιο με το προηγούμενο της γεννήτριας Hall, αλλά με ορισμένες κατασκευαστικές διαφορές.

46. Πως γίνεται η ρύθμιση της προπορείας στην ηλεκτρονική ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου; (σελ. 158)

Οι μηχανικού τύπου μηχανισμοί προπορείας έχουν περιορισμένες δυνατότητες ρύθμισης της προπορείας και, επομένως, δεν μπορούν να καλύψουν όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας του κινητήρα, ώστε η ανάφλεξη να γίνεται, πάντοτε, την καταλληλότερη χρονική στιγμή. Στην ηλεκτρονική, όμως, ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου (Σχήμα 4.86) δεν υπάρχουν μηχανικοί μηχανισμοί ρύθμισης της προπορείας σπινθηροδότησης στο διανομέα. Αντί γι' αυτούς, χρησιμοποιείται αφενός ένα παλμικό σήμα -που προέρχεται από ειδική γεννήτρια-, το οποίο εξασφαλίζει τη ρύθμιση της προπορείας σε σχέση με τις στροφές του κινητήρα, και αφετέρου ένα αναλογικό σήμα -που προέρχεται από ειδικό αισθητήρα της υποπίεσης του κινητήρα-, το οποίο εξασφαλίζει τη ρύθμιση της προπορείας, σε σχέση με το φορτίο του κινητήρα.

47. Ποια είναι τα βασικά γνωρίσματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου, χωρίς διανομέα; (σελ. 159)

Ο τύπος αυτός της ηλεκτρονικής ανάφλεξης χαρακτηρίζεται από δύο βασικά γνωρίσματα

- Διαθέτει όλα τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου, και
- Δεν έχει περιστρεφόμενα τμήματα, δηλαδή διανομέα.

48. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου, χωρίς διανομέα (σελ. 160)

Τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου της ανάφλεξης είναι αξιοσημείωτα. Έτσι, παρουσιάζεται:

- Δραστική μείωση των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, αφού δεν δημιουργούνται ανοιχτοί σπινθήρες κατά τη λειτουργία του συστήματος.
- Ανυπαρξία κινητών τμημάτων.
- Μειωμένη παραγωγή θορύβου από τη λειτουργία του συστήματος.
- Χρήση λιγότερων και μικρότερου μήκους καλωδίων υψηλής τάσης.
- Ευκολία στη σχεδίαση του κινητήρα, αφού δεν υπάρχει το πρόβλημα τοποθέτησης του διανομέα.

4.9. Σύστημα λίπανσης Μ.Ε.Κ.

4.9.1. Σύστημα λίπανσης

1. Ποια είναι η λειτουργία του συστήματος λίπανσης μιας ΜΕΚ; (σελ. 164)

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

2. Από τι αποτελείται το σύστημα λίπανσης; (σελ. 164)

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).

4.9.2. Η σημασία του λιπαντικού στις μηχανές εσωτερικής καύσης

1. Πώς αποστέλλεται το λάδι λίπανσης σε μία μηχανή ΜΕΚ; (σελ. 165)

Το λάδι λίπανσης αποστέλλεται με πίεση και με βαρύτητα στις τριβόμενες επιφάνειες του κινητήρα και χρησιμοποιείται στις μηχανές εσωτερικής καύσης.

2. Ποιους σκοπούς εξυπηρετείτο λιπαντικό; (σελ. 165)

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

- Απορροφά τις κρούσεις μεταξύ των τριβομένων μερών του κινητήρα κι έτσι ελαττώνεται ο θόρυβος που δημιουργείται απ' αυτές.
- 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.
- Καθαρίζει τις επιφάνειες που λιπαίνονται, γιατί το λάδι που κυκλοφορεί φιλτράρεται συνέχεια, ενώ παράλληλα μεταφέρει τις διάφορες ακαθαρσίες στα φίλτρα του συστήματος λίπανσης.
- Προστατεύει τα μέταλλα του κινητήρα από την οξείδωση και τη διάβρωση.

3. Πως δημιουργείται η μεμβράνη λαδιού σε μια μηχανή από το λάδι λίπανσης; (σελ. 165)

- Το λάδι που παραμένει στις επιφάνειες, εξαιτίας της χημικής συνάφειας μεταξύ μετάλλου - λιπαντικού.
- Την πίεση που ασκείται στο λάδι από την αντλία λαδιού. 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 τριβομένων επιφανειών. Μ' αυτόν τον τρόπο παράγεται λιγότερη θερμότητα και μειώνονται οι φθορές μεταξύ των επιφανειών αυτών

4.9.3. Λιπαντικά - Ιδιότητες λιπαντικών.

1. Τι είναι το ιξώδες του λαδιού; (σελ. 166)

Η ιδιότητα αυτή δείχνει την αντίσταση του λαδιού στη ροή, κατά πόσο, δηλαδή, αυτό είναι λεπτόρρευστο ή παχύρρευστο.

2. Τι μονάδες μέτρησης έχει το ιξώδες; (σελ. 166)

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

3. Πως μεταβάλλεται το ιξώδες του λαδιού ανάλογα με την θερμοκρασία; (σελ. 166)

Η μεταβολή του ιξώδους είναι αντίστροφη της θερμοκρασίας, δηλ. όσο αυξάνει η θερμοκρασία, τόσο μικραίνει το ιξώδες.

4. Γιατί το λάδι λίπανσης πρέπει να έχει αντοχή στην οξείδωση ; (σελ. 167)

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 αποφλοίωση των μεταλλικών επιφανειών.

5. Τι είναι η απορρυπαντικότητα και ο διασκορπισμός λαδιού; (σελ. 167)

Οι ιδιότητες του λαδιού χαρακτηρίζουν τη δυνατότητά του να συγκρατεί τα αιωρούμενα σωματίδια μέσα στη μάζα του, όπως τα γρέζια των τριβομένων 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.

6. Τι είναι η θερμοκρασία ανάφλεξης του λιπαντικού; (σελ. 168)

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.

7. Τι είναι η ειδική θερμότητα λιπαντικού; (σελ. 168)

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.

8. Τι είναι το ειδικό βάρος του λιπαντικού; Πόσο είναι περίπου; (σελ. 168)

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.

4.9.4. Ιξώδες λιπαντικού

1. Πώς μετράμε το ιξώδες ενός λιπαντικού; (σελ. 168)

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.

4.9.7. Αντλία λαδιού – Τύποι

1. Από πού παίρνει κίνηση η αντλία λαδιού και ποια η αποστολή της ; (σελ. 170)

Η αντλία λαδιού παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα με οδοντωτούς τροχούς, ή από το στροφαλοφόρο άξονα και αποστολή έχει να αναρροφά 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).

2. Ποιοι είναι οι δύο τύποι αντλιών λαδιού; (σελ. 171)

- Η αντλία λαδιού με οδοντωτούς τροχούς (γρاناζωτή)
- η αντλία με στροφείς (λοβούς).

3. Ποιος είναι ο ρόλος της ανακουφιστικής βαλβίδας της αντλίας λαδιού; (σελ. 171)

Η ανακουφιστική βαλβίδα (bypass) υπάρχει για την περίπτωση υπερπίεσης, η παρουσία της οποίας υπερνικά την τάση του ελατηρίου, ανοίγει τη βαλβίδα και έτσι το λάδι επιστρέφει στο κάρτερ.

4. Πως λειτουργεί η αντλία με οδοντωτούς τροχούς; (σελ. 171)

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

5. Πως λειτουργεί η αντλία με τους στροφείς; (σελ. 172)

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. 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.

4.9.8. Φίλτρο λαδιού

1. Ποιος ο προορισμός του φίλτρου λαδιού; (σελ. 173)

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.

2. Που τοποθετείται το φίλτρο λαδιού; (σελ. 173)

Το φίλτρο λαδιού τοποθετείται έξω από τον κινητήρα, για να αντικαθίσταται εύκολα, σε δύο σημεία, είτε:

- 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.
- 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.

3. Ποια είδη φίλτρων λαδιού υπάρχουν; (σελ. 174.)

Υπάρχουν διάφοροι τύποι φίλτρων:

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

4. Ποια είναι η λειτουργία του φίλτρου φυγοκεντρικού τύπου (σελ. 174)

Το φίλτρο αυτό, 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 επιστρέφουν στο κάρτερ. Όταν αυτά 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.

5. Κάθε πόσα χιλιόμετρα αλλάζουμε φίλτρο λαδιού και λάδι σε μία μηχανή εσωτερικής καύσης; (σελ. 174)

Το λάδι και το φίλτρο αλλάζεται συνήθως κάθε 2.000 - 5.000 Km σε συμβατικά αυτοκίνητα παλαιότερης γενιάς, 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. 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 κ.λπ.) από κακή λίπανση.

4.9.9. Σύστημα ανακύκλωσης αναθυμιάσεων στροφαλοθαλάμου – κάρτερ.

1. Ποιος ο ρόλος του συστήματος εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου; (σελ. 175)

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.

Το ρεύμα, μάλιστα, του αέρα που δημιουργείται για την αναρρόφηση των αναθυμιάσεων του στροφαλοθαλάμου υποβοηθείται με την υποπίεση που προκαλείται στην πολλαπλή της εισαγωγής

2. Πως επιτυγχάνεται ο θετικός εξαερισμός του στροφαλοθαλάμου; (σελ. 176)

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 τη βαλβίδα PCV (Positive Crankcase Ventilation) που αποτελεί και ένα από τα συστήματα ελέγχου εκπομπών του κινητήρα.

3. Τι είναι αυτό που φράζει τους σωλήνες του εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου; Πως το αποφεύγουμε; (σελ. 176)

- 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.

4.9.10. Ψυγείο λαδιού

1. Ποιος είναι ο σκοπός του ψυγείου λαδιού (σελ. 176)

Σκοπός, λοιπόν, του ψυγείου λαδιού είναι να παραλαμβάνει τη θερμότητα του λαδιού που επιστρέφει από τα διάφορα τριβόμενα μέρη του κινητήρα και κυρίως από τους κυλίνδρους και να τη μεταδίδει είτε στον ατμοσφαιρικό αέρα που διέρχεται από τις σωληνώσεις του, είτε στο ψυκτικό υγρό του κινητήρα, ανάλογα με τον τύπο ψυγείου

2. Ποια είναι η μορφή του ψυγείου λαδιού; (σελ. 176)

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.

4.9.11. Δείκτης στάθμης λαδιού

1. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η κατανάλωση λαδιού; (σελ. 177)

Η κατανάλωση λαδιού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως :

- από τη σχεδίαση του κινητήρα,
- την κατάστασή του,
- τις συνθήκες λειτουργίας του
- τις ιδιότητες του λαδιού λίπανσης

2. Ποιο είναι το ανώτερο όριο κατανάλωσης λαδιού που ορίζουν οι κατασκευαστές; (σελ. 177)

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. Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να θεωρείται φυσιολογικό μέχρι και 1 λίτρο ανά 1.000 Km .

3. Πώς γίνεται ο έλεγχος στάθμης λαδιού; (σελ. 177)

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. Στη 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 (E - F ή Min. - Max.). Τα ενδεικτικά αυτά σημεία E & F (Empty - Full ή Min - Max) στους δείκτες λαδιού των αυτοκινήτων αντιστοιχούν, συνήθως, σε χωρητικότητα ενός λίτρου περίπου.

4. Ποιες είναι οι κύριες αιτίες υπερκατανάλωσης του λαδιού; (σελ. 177)

Κύριες αιτίες υπερκατανάλωσης λαδιού είναι το μικρό ιξώδες (πολύ λεπτόρρευστο λάδι) και οι διάφορες εσωτερικές ή εξωτερικές διαρροές του κινητήρα.

4.9.12. Μετρητής πίεσης λαδιού - προειδοποιητική λυχνία.

1. Τι είναι ο δείκτης λαδιού και πού τοποθετείται; (σελ. 178)

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.

2. Ποιοι τύποι μετρητές λαδιού υπάρχουν; (σελ. 178)

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

3. Πως λειτουργεί ο μανομετρικός δείκτης λαδιού(σελ. 178)

Όταν ο δείκτης είναι μανομετρικού τύπου, τότε η βελόνα του οργάνου κινείται ανάλογα με την πίεση του λαδιού, και η οποία πίεση φτάνει στο όργανο με μεταλλικό σωλήνα.

4. Πως λειτουργεί ο ηλεκτρικός δείκτης λαδιού; (σελ. 178)

Όταν ο δείκτης είναι ηλεκτρικού τύπου, τότε το όργανο ή η ενδεικτική λυχνία της πίεσης του λαδιού συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα

5. Ποιος είναι ο σκοπός των δεικτών λαδιού; (σελ. 178)

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.

4.9.13. Περιγραφή λειτουργίας συστημάτων λίπανσης

1. Τι ονομάζεται λίπανση με αναγκαστική κυκλοφορία; (σελ. 179)

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. Ο τρόπος αυτός λίπανσης του κινητήρα ονομάζεται λίπανση με αναγκαστική κυκλοφορία.

2. Περιγράψτε την διαδικασία λίπανσης του κινητήρα με την βοήθεια της αντλίας λαδιού. (σελ. 180)

Η αντλία λαδιού που είναι, συνήθως, γραναζωτή κινείται από το στροφαλοφόρο ή από τον εκκεντροφόρο άξονα, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, και αναρροφά λάδι μέσω μιας σίτας από το κάρτερ και το στέλνει στο φίλτρο λαδιού.

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

3. Πως γίνεται η λίπανση στους δίχρονους βενζινοκινητήρες; (σελ. 180)

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. Οι κινητήρες αυτοί λοιπόν, 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 (κάρτερ).