

Απαντήσεις στο : Διαγώνισμα στο 4^ο κεφάλαιο

4.3.4- 4.3.5- 4.3.6- 4.3.7

1. α) Ποιος είναι ο προορισμός του πείρου ; 90
β) Ποιο είναι το σχήμα που έχει ο πείρος και γιατί ;
γ) Ποιο είναι το υλικό κατασκευής του πείρου ;

- α) **Προορισμός του είναι :** * να συνδέει το έμβολο με την μπιέλα ή διωστήρα και * να μεταφέρει όλες τις δυνάμεις από το έμβολο στην μπιέλα και από τη μπιέλα στο έμβολο και δέχεται μεγάλη καταπόνηση ιδιαίτερα στη φάση της συμπίεσης και της εκτόνωσης
- β) Έχει κυλινδρικό **σχήμα** και μοιάζει σαν **κοντός σωλήνας**. (δηλ. εσωτερικά κούφιος) Το **σχήμα αυτό** δίνει την μεγαλύτερη αντοχή , με το μικρότερο δυνατό βάρος .
- γ) **Κατασκευάζεται** από **νικελιοχρωμιούχο χάλυβα** υψηλής αντοχής και για μεγαλύτερη αντοχή γίνεται **επιχρωμίωση** .

2. **Με ποιους τρόπους προσαρμόζεται ο πείρος στο έμβολο και την μπιέλα ;** 90
Να αναγνωρίζουμε τις συνδέσεις του πείρου στα σχ. 4.25 - 4.26- 4.27- 4.28 90-91

- α) σταθερά προσαρμοσμένος στους ομφαλούς του εμβόλου και ελεύθερος στο έδρανο της μπιέλας . Σύνδεση σε έμβολα από κράματα χυτοσιδήρου (λίπανση στο δαχτυλίδι της μπιέλας)
- β) σταθερά προσαρμοσμένος στη μπιέλα και ελεύθερος στους ομφαλούς του εμβόλου Σύνδεση σε έμβολα χυτοσιδήρου ή αλουμινίου. (λίπανση στους ομφαλούς του εμβόλου – χωρίς δαχτυλίδια η ελεύθερη σύνδεση στα έμβολα από κράματα αλουμινίου , επειδή έχουν μικρό συντελεστή τριβής)
- γ) ελεύθερος στους ομφαλούς του εμβόλου και ελεύθερος στη μπιέλα , με ασφάλειες συγκράτησης του πείρου , στους ομφαλούς του εμβόλου . (λίπανση και στο δαχτυλίδι της μπιέλας και στους ομφαλούς του εμβόλου)

3. Ποιος είναι ο προορισμός του διωστήρα (μπιέλας), τι καταπονήσεις δέχεται και από τι υλικό είναι κατασκευασμένος;

91

Προορισμός του διωστήρα είναι να μεταφέρει δυνάμεις :

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

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

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

Στον χρόνο της **εισαγωγής** καταπονείται σε **εφελκυσμό** .

Το υλικό κατασκευής του διωστήρα είναι ο **σφυρήλατος χάλυβας** και το σχήμα της διατομής του είναι **διπλού ταυ**.

4. Ποια είναι τα μέρη του διωστήρα και ποιο το σχήμα της διατομής του ; 91-92

Τα κύρια μέρη του διωστήρα είναι :

σχήμα 4.29

1. το πόδι δηλ. ο **μικρός δακτύλιος** (του πείρου)
2. ο **τριβέας δαχτυλίδι του πείρου** (όταν ο πείρος είναι ελεύθερος στη μπιέλα)
3. ο **κορμός**
4. ο **αγωγός του λαδιού**
5. ή **κεφαλή** δηλ. ο **μεγάλος** διαιρούμενος **δακτύλιος** (του στροφάλου)
6. το **καβαλέτο** με τις **βίδες** στερέωσης (το κινητό μέρος του μεγάλου δακτυλίου)
7. ο **τριβέας του στροφαλοφόρου** ή **κουζινέτα**
(στην σύνδεση μπιέλας – κομβίου στροφάλου)

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

5. Πως γίνεται η σύνδεση του διωστήρα με τον στροφαλοφόρο άξονα ;

Τι είδος τριβείς χρησιμοποιούνται στη σύνδεση διωστήρα στροφάλου ;

92

Η σύνδεση του διωστήρα με τον στροφαλοφόρο άξονα γίνεται μέσω **διαιρούμενων εδράνων** , των **καβαλέτων** (όχι κουζινέτων) και με την **παρεμβολή τριβέων** , των **κουζινέτων**.

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

Κουζινέτα χρησιμοποιούνται και στις βάσεις περιστροφής του στροφαλοφόρου άξονα.

6. Από τι υλικό κατασκευάζονται τα κουζινέτα και σε τι χρησιμεύουν οι προεξοχές τους;

Τι προϋποθέτει η τοποθέτησή τους ;

92

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

Κάθε κουζινέτο έχει μια **προεξοχή**, που κάθεται σε αντίστοιχη εσοχή του εδράνου. Οι προεξοχές αυτές χρειάζονται για να μη μπορεί ο τριβέας να περιστραφεί μέσα στο έδρανό του.

Η τοποθέτησή τους **προϋποθέτει πολύ καλή λίπανση** Η λίπανσή τους γίνεται μέσω αγωγών στο σώμα του στροφαλοφόρου . Το λάδι φθάνει στα κομβία μπιελών , μέσω των κομβίων βάσης του στροφαλοφόρου άξονα.

7. α) Ποιος είναι ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα και από τι υλικό κατασκευάζεται ;

92

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

92

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

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

β) Η μετατροπή αυτή γίνεται με τη βοήθεια των **στροφάλων** , με τα οποία είναι **διαμορφωμένος ο στροφαλοφόρος άξονας** .

8. Ποια είναι τα κύρια μέρη του στροφαλοφόρου άξονα ;

59- 93

Τα κύρια μέρη του στροφαλοφόρου άξονα είναι:

σχ. 3.2.4 σελ. 59 και 4.30 σελ. 92

- α) τα **κομβία ή στρφεείς βάσης** με τα κουζινέτα τους και τα θρος
- β) τα **κομβία μπιελών** ή διωστήρων με τα κουζινέτα τους
- γ) οι **κιθάρες** ή βραχίονες σύνδεσης των κομβίων μπιελών με τους στρφεείς βάσης
- δ) τα **αντίβαρα** και
- ε) οι **αγωγοί λίπανσης** των τριβέων (κουζινέτων) βάσης και διωστήρων

9. Ποια εξαρτήματα του κινητήρα προσαρμόζονται επάνω στον στροφαλοφόρο;

σχ. 4.34
σελ. 96

Τα εξαρτήματα του κινητήρα που προσαρμόζονται επάνω στον στροφαλοφόρο όπως φαίνονται στο σχ. 4.34 είναι:

- * οι μπιέλες με τα καβαλέτα μπιελών και τα κουζινέτα μπιελών
- * στο μπροστινό μέρος του πάνω σε ειδική διαμόρφωση κάθεται και ασφαλίζει ,το γρανάζι χρονισμού ή η τροχαλία χρονισμού καθώς επίσης και η απλή τροχαλία
- * στο πίσω μέρος του έχει ειδικό πλάτυσμα για να βιδώνεται το βολάν (σφόνδυλος)

10. Τι είναι τα αντίβαρα και ποιος είναι ο προορισμός τους ;

93

Ο άξονας περιστροφής του στροφαλοφόρου συμπίπτει με τον άξονα των στρφεών βάσης. Άρα οι μάζες των στρφάλων μπιελών πρέπει να ζυγοσταθμιστούν και αυτό γίνεται με τα αντίβαρα.

Τα αντίβαρα είναι πρόσθετα βάρη, που έχουν προορισμό τη ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου άξονα.

11. Ποιες είναι οι **δυνάμεις καταπόνησης** του στροφαλοφόρου άξονα και των εδράνων του και σε ποια κατασκευή γίνεται πιο ομαλή η λειτουργία του κινητήρα ; 94 - 95

Οι **δυνάμεις καταπόνησης** του στροφαλοφόρου άξονα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

→ τις **πρωτογενείς δυνάμεις** που τις δημιουργούν τα αέρια της καύσης, μέσω της μπιέλας

→ τις **δευτερογενείς δυνάμεις** αδράνειας, που τις προκαλούν :

* η παλινδρόμηση του εμβόλου και του διωστήρα

(**δυνάμεις αδράνειας παλινδρομικών μαζών**)

Και * η περιστροφή των στροφάλων του άξονα

(**δυνάμεις αδράνειας περιστρεφόμενων μαζών**)

Ο υπολογισμός των δυνάμεων αυτών , βοηθά στη ζυγοστάθμιση του στροφαλοφόρου , περιορίζοντας την καταπόνησή του και μειώνοντας τις φθορές του.

Η λειτουργία του κινητήρα είναι πολύ πιο ομαλή, με ένα στροφέα βάσεις, δεξιά και με ένα αριστερά από κάθε στρόφαλο, ενώ είναι μεγαλύτερη και η αντοχή του στις καταπονήσεις.

12. Πώς εξουδετερώνονται οι κραδασμοί που δημιουργούνται στο στροφαλοφόρο άξονα κατά την λειτουργία του κινητήρα; 94 - 95

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

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει δύο ελέγχους :

την στατική ζυγοστάθμιση (έλεγχος αν το κέντρο βάρους του άξονα βρίσκεται πάνω στον άξονα περιστροφής του)

και

την δυναμική ζυγοστάθμιση (έλεγχος αν τα αντίβαρα ζυγοσταθμίζουν κατά την περιστροφή το βάρος των στροφάλων , και αν όχι , αφαιρείται υλικό από τα αντίβαρα , που αρχικά κατασκευάζονται βαρύτερα)

Με τη **στατική ζυγοστάθμιση** γίνεται έλεγχος αν το κέντρο βάρους του άξονα βρίσκεται πάνω στον άξονα περιστροφής του .

και

Με τη **δυναμική ζυγοστάθμιση** γίνεται έλεγχος αν τα αντίβαρα ζυγοσταθμίζουν κατά την περιστροφή το βάρος των στροφάλων και αν όχι, αφαιρείται υλικό από τα αντίβαρα, που αρχικά κατασκευάζονται βαρύτερα

Σε κάθε κύκλο λειτουργίας όλοι οι κύλινδροι θα κάνουν μία ανάφλεξη .

Η γωνία που σχηματίζουν μεταξύ τους δύο κομβία μπιελών με διαδοχική σειρά ανάφλεξης λέγεται γωνία σφήνωσης των κομβίων του στροφαλοφόρου άξονα.

Για τους **4-χροτους** που πραγματοποιούν τον κύκλο λειτουργίας τους σε **δύο** περιστροφές του στροφαλοφόρου , δηλ. σε **720°** , η γωνία σφήνωσης είναι ίση με:

$$\alpha = \frac{720^\circ}{K} \quad \text{όπου } K \text{ ο αριθμός των κυλίνδρων}$$

Και για τους **2-χροτους**, που πραγματοποιούν τον κύκλο λειτουργίας τους σε **μία** περιστροφή του στροφαλοφόρου , δηλ. σε **360°** , η γωνία σφήνωσης είναι ίση με:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{K} \quad \text{όπου } K \text{ ο αριθμός των κυλίνδρων}$$

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

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

(δηλ. ανά 180° του στροφαλοφόρου γίνεται και μια ανάφλεξη ή 180° είναι η γωνία σφήνωσης δύο κομβίων που οι κύλινδροί τους θα κάνουν διαδοχικά ανάφλεξη)

15. Τι είναι το βολάν και που τοποθετείται ;

96-97

Το βολάν είναι ένας αρκετά **βαρύς μεταλλικός δίσκος**, που φέρει στην περιφέρειά του **οδόντωση** και η **εξωτερική του επιφάνεια** είναι **λεία**, γιατί σ' αυτή **στηρίζεται ο συμπλέκτης**.

Χρησιμεύει → σαν **αποθήκη ενέργειας** για τους παθητικούς χρόνους
→ για την αρχική εκκίνηση του κινητήρα και
→ για να στηρίζει τον συμπλέκτη και να μεταδίδει την κίνηση

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

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

Ο προορισμός του βολάν είναι :

- * να **αποθηκεύει ενέργεια** από την εκτόνωση και στη συνέχεια να την προσφέρει για την πραγματοποίηση των παθητικών χρόνων (της εισαγωγής, συμπίεσης και εξαγωγής)
- * να **εμπλέκεται το γρανάζι της μίζας** στην περιφερειακή του οδόντωση, για την εκκίνηση του κινητήρα
- * να **στηρίζεται ο συμπλέκτης (δίσκος - πλατό)** και μέσω του δίσκου να μεταφέρει τις στροφές του κινητήρα στο κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν)

Το υλικό κατασκευής του σφονδύλου

Ο σφόνδυλος ή βολάν κατασκευάζεται από **χυτοσίδηρο ή χάλυβα**

17. Σε ποιους κινητήρες το βολάν έχει το μικρότερο βάρος και γιατί ;

96-97

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

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