

3.0 Γενικά

1. Στις θερμικές μηχανές πού πραγματοποιείτε η καύση και η παραγωγή έργου; (σελ. 54)

Όπως είναι γνωστό, οι Μηχανές Εσωτερικής Καύσης είναι θερμικές μηχανές, στις οποίες τόσο η καύση όσο και η παραγωγή του έργου πραγματοποιούνται εσωτερικά στο χώρο του κινητήρα, για λόγους δε συντομίας ονομάζονται Μ.Ε.Κ.

2. Σε μια ΜΕΚ, πώς από το καύσιμο παράγεται μηχανική ενέργεια και άρα κίνηση στο έμβολο; (σελ. 54)

Η διαδικασία που πραγματοποιείται σε μια ΜΕΚ αφορά την εισαγωγή του αέρα και του καυσίμου μέσα στο θάλαμο καύσης και την κατά το δυνατόν καλύτερη ανάμιξή τους. Στη συνέχεια ακολουθεί η συμπίεση και τελικά η καύση του μίγματος. Το ίδιο το καύσιμο, λοιπόν, με τα προϊόντα της καύσης του και με τη βοήθεια των μηχανισμών του κινητήρα (κυλίνδρου - εμβόλου - διωστήρα - στροφαλοφόρου), επενεργεί με άλλη μορφή - ως καυσαέριο πλέον - και αποδίδει το μηχανικό έργο

3. Αναφέρατε την αρχή διατήρησης της ενέργειας. (σελ. 54)

Σύμφωνα με την «αρχή διατήρησης της ενέργειας», αυτή δεν μπορεί να χαθεί ούτε κατά μικρό ποσοστό, αλλά θα μετατραπεί σε μία ή περισσότερες άλλες μορφές ενέργειας.

4. Ποια είναι τα κυριότερα καύσιμα που χρησιμοποιούν οι Μ.Ε.Κ. (σελ. 54)

Οι Μ.Ε.Κ. χρησιμοποιούν κυρίως υγρά και κατά δεύτερο λόγο αέρια καύσιμα. Τα κυριότερα υγρά καύσιμα είναι το ελαφρύ πετρέλαιο ή πετρέλαιο Ντίζελ για τους πετρελαιοκινητήρες (Diesel) και η βενζίνη για τους βενζινοκινητήρες (κινητήρες Otto). Στους βενζινοκινητήρες, με ειδικές διατάξεις τροφοδοσίας του καυσίμου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά και υγραέριο ή και φυσικό αέριο, οπότε στην περίπτωση αυτή λειτουργούν ως υγραεριοκινητήρες ή κινητήρες φυσικού αερίου, αντίστοιχα.

3.1. Έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης

1. Πού οφείλετε η πίεση του αερίου στα τοιχώματα ενός δοχείου; (σελ. 56)

Η πίεση του αερίου στα τοιχώματα του δοχείου οφείλεται αφενός στη μοριακή κίνηση και αφετέρου στις συνεχείς κρούσεις των μορίων του στα τοιχώματα αυτά.

2. Δώστε την έννοια της συμπίεσης. (σελ. 56)

Η φάση, κατά την οποία το έμβολο μειώνει τον όγκο του αερίου μέσα σε έναν κύλινδρο, ονομάζεται συμπίεση, και είναι η φάση εκείνη, κατά την οποία αυξάνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο.

3. Δώστε την έννοια της εκτόνωσης. (σελ. 56)

Η φάση, κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του αερίου μέσα σε έναν κύλινδρο, ονομάζεται εκτόνωση, και είναι η φάση εκείνη, κατά την οποία μειώνεται η πίεση και παράγεται έργο.

3.2. Βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου - διωστήρα - στροφαλοφόρου άξονα.

1. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος παραγωγής και μετατροπής της κίνησης; (σελ. 56)

Σκοπός του συστήματος είναι να μετατρέπει την ευθύγραμμη και παλινδρομική κίνηση του εμβόλου, σε περιστροφική, με τον κινηματικό μηχανισμό εμβόλου – διωστήρα – στροφάλου.

2. Ο βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου - διωστήρα - στροφάλου αναφέρεται και ως σύστημα παραγωγής ευθύγραμμης - παλινδρομικής κίνησης στους εμβολοφόρους κινητήρες; (σελ. 56)

Σωστό.

3. Ποια είναι τα κύρια εξαρτήματα που αποτελούν το σύστημα παραγωγής και μετατροπής της κίνησης από ευθύγραμμη - παλινδρομική σε περιστροφική; (σελ. 56)

- Το σώμα των κυλίνδρων (Μπλοκ ή κορμός)
- Τα έμβολα με τα εξαρτήματά τους
- Οι διωστήρες (μπιέλες)
- Ο στροφαλοφόρος άξονας
- Ο σφόνδυλος (βολάν)

3.2.1. Σώμα των κυλίνδρων – Μπλοκ

1. Τι ονομάζεται σώμα των κυλίνδρων ή μπλόκ κινητήρα; (σελ. 57)

Σώμα των κυλίνδρων, ή κορμός, ή μπλοκ κινητήρα, ονομάζεται, γενικά, ο σκελετός του κινητήρα, όπου διαμορφώνονται οι κύλινδροι και στερεώνονται όλοι οι άλλοι μηχανισμοί του.

2. Τι περιλαμβάνει το μπλόκ του κινητήρα; (σελ. 57)

Το επί μέρους αυτό σύστημα είναι μία πολύπλοκη, σχετικά, κατασκευή, που περιλαμβάνει, εκτός από τους κυλίνδρους, και τους θαλάμους κυκλοφορίας του νερού (υδροχιτώνια), τις βάσεις για τη στήριξη του στροφαλοφόρου άξονα και του εκκεντροφόρου (αν αυτός είναι στα πλάγια), ένα τμήμα των αγωγών κυκλοφορίας του λαδιού, το χώρο για τα γρανάζια χρονισμού, τις βάσεις για τη στήριξη του καπακιού της ελαιολεκάνης και της αντλίας λαδιού κλπ.

3. Από τι εξαρτάται το σχήμα του σώματος των κυλίνδρων; (σελ. 57)

Το σχήμα του σώματος των κυλίνδρων εξαρτάται από:

- τη διάταξη των κυλίνδρων και
- το σύστημα ψύξης

4. Περιγράψτε τον κύλινδρο ενός αερόψυκτου κινητήρα. (σελ. 57)

Αν είναι αερόψυκτος ο κινητήρας, τότε εξωτερικά οι κύλινδροι έχουν πολλές σειρές από πτερύγια που αυξάνουν την επιφάνειά τους προσδίδοντάς της αεροδυναμικό χαρακτήρα, για καλύτερη ψύξη.

5. Τα πτερύγια των κυλίνδρων στις αερόψυκτες μηχανές είναι για να αυξάνουν την επιφάνειά τους προσδίδοντάς της αεροδυναμικό χαρακτήρα, για καλύτερη ψύξη; (σελ. 57)

Σωστό.

6. Περιγράψτε τον κύλινδρο ενός υδρόψυκτου κινητήρα. (σελ. 57)

Αν ο κινητήρας είναι υδρόψυκτος, σχηματίζονται στο εσωτερικό του οι θάλαμοι κυκλοφορίας του νερού.

3.2.2. Τα έμβολα με τα εξαρτήματά τους.

1. Σε τι θερμοκρασίες είναι εκτεθειμένο ένα έμβολο ; (σελ. 58)

Η κεφαλή του εμβόλου είναι εκτεθειμένη σε θερμοκρασίες που φτάνουν συνήθως από 2.000 °C έως 2.500 °C

2. Αναφέρατε τα μέρη του εμβόλου. (σελ. 58)

Τα βασικά μέρη του εμβόλου:

- η κεφαλή
- η ζώνη των ελατηρίων
- η ποδιά του εμβόλου

Τα επί μέρους τμήματα του εμβόλου:

- τα ελατήρια του εμβόλου
- ο πείρος

3. Περιγράψτε την κεφαλή του εμβόλου. (σελ. 58)

Η κεφαλή. Το σχήμα της μπορεί να είναι επίπεδο αλλά και άλλης μορφής, όπως σφαιρικό, ημισφαιρικό, με διαμορφωμένο πάνω σ' αυτήν το θάλαμο καύσης κλπ

4. Περιγράψτε την ζώνη των ελατηρίων των εμβόλων. (σελ. 58)

Η ζώνη των ελατηρίων. Στη ζώνη των ελατηρίων υπάρχουν οι αυλακώσεις - οδηγοί για την τοποθέτηση των ελατηρίων συμπίεσης και λαδιού.

5. Περιγράψτε τα έδρανα του πείρου ενός εμβόλου. (σελ. 58)

Τα έδρανα του πείρου. Στα σημεία αυτά στερεώνεται ο πείρος που συνδέει το έμβολο με την μπιέλα.

6. Περιγράψτε την λειτουργία των ελατηρίων του εμβόλου (σελ. 58)

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. Για το σκοπό αυτό, στις αυλακώσεις - οδηγούς του εμβόλου εφαρμόζονται ειδικά ελατήρια που εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στο χώρο του κυλίνδρου.

7. Ποιος είναι ο προορισμός του πείρου των εμβόλων; (σελ. 58)

Ο πείρος του εμβόλου έχει προορισμό να συνδέει το έμβολο με την μπιέλα.

8. Ποιο είναι το σχήμα των πείρων του εμβόλου; (σελ. 58)

Είναι ένα σωληνωτό εξάρτημα με κυλινδρικό σχήμα, για να έχει τη μεγαλύτερη αντοχή με το μικρότερο δυνατό βάρος. Ο πείρος καταπονείται πολύ, γιατί μεταφέρει όλες τις δυνάμεις από το έμβολο στην μπιέλα, ιδιαίτερα στη φάση της εκτόνωσης και της συμπίεσης.

3.2.3. Διωστήρας (μπιέλα)

1. Ποιος είναι ο προορισμός της μπιέλας (σελ.59)

Ο προορισμός της μπιέλας είναι να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα, αλλά και αντίστροφα, να μεταφέρει δηλ. τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο από το στροφαλοφόρο, ιδιαίτερα στη φάση της συμπίεσης και λιγότερο κατά τη φάση της εξαγωγής και της εισαγωγής.

2. Σε ποια καταπόνηση καταπονείται η μπιέλα; (σελ 59)

Στις τρεις φάσεις - εκτόνωση, συμπίεση, εξαγωγή - η μπιέλα καταπονείται σε θλίψη και λυγισμό, ενώ στη φάση της εισαγωγής καταπονείται σε εφελκυσμό.

3. Ποια είναι τα μέρη του διωστήρα (μπιέλα) (σελ. 59)

Τα μέρη του διωστήρα είναι :

- Το «πόδι»
- Ο τριβέας του πείρου
- Ο κορμός
- Ο αγωγός του λαδιού
- Η κεφαλή
- Ο τριβέας του στροφαλοφόρου
- Το κάλυμμα του εδράνου (καβαλέτο)
- Οι βίδες στερέωσης του καλύμματος

3.2.4. Στροφαλοφόρος άξονας

1. Ποιος είναι ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα; (σελ. 59)

Ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα είναι να μετατρέπει, με τη βοήθεια των στροφάλων, την παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική.

2. Ποια είναι τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενός στροφαλοφόρου άξονα; (σελ.59)

Ο στροφαλοφόρος άξονας στους περισσότερους κινητήρες είναι ενιαίος και κατασκευάζεται από σφυρήλατο χάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή.

3. Ποια είναι τα κυριότερα μέρη ενός στροφαλοφόρου άξονα;(σελ.59)

Τα κυριότερα μέρη ενός στροφαλοφόρου άξονα, είναι τα εξής:

- Τα κομβία βάσης
- Τα κομβία μπιελών
- Οι βραχίονες ή κιθάρες
- Οι αγωγοί λαδιού
- Τα αντίβαρα

3.2.5. Σφόνδυλος ή βολάν

1. Τι ονομάζουμε σφόνδυλο ή βολάν; Και ποιος ο σκοπός του; (σελ.60)

Ο σφόνδυλος ή το βολάν είναι ένας αρκετά βαρύς μεταλλικός δίσκος, που αποθηκεύει ενέργεια από τον ωφέλιμο χρόνο της εκτόνωσης και στη συνέχεια την αποδεσμεύει, για να πραγματοποιηθούν οι υπόλοιποι τρεις παθητικοί χρόνοι (η εισαγωγή, η συμπίεση και η εξαγωγή).

2. Ποια είναι η σχέση βάρους του βολάν με των αριθμό των κυλίνδρων ενός κινητήρα. (σελ.60)

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

3. Πώς ο σφόνδυλος επιτυγχάνει να διατηρήσει την κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα κατά τους παθητικούς χρόνους; (σελ.60)

Οι νεκροί (παθητικοί) χρόνοι του ενός κυλίνδρου καλύπτονται από την εκτόνωση που τυχαίνει να κάνει κάποιος άλλος κύλινδρος.

4. Πως είναι διαμορφωμένη η περιφέρεια και η εξωτερική επιφάνεια του βολάν; (σελ.60)

Πάνω στο βολάν και συγκεκριμένα στην περιφέρειά του, βρίσκεται η οδοντωτή στεφάνη στην οποία εμπλέκεται το γρανάζι της μίζας. Η εξωτερική επιφάνεια του σφονδύλου είναι λεία, γιατί σ' αυτή στηρίζεται ο συμπλέκτης (δίσκος-πλάτο) και μεταφέρεται η κίνηση στο κιβώτιο ταχυτήτων.

3.3. Ορισμός του χρόνου «Stroke».

1. Τι εννοούμε με τον όρο stroke ή χρόνο λειτουργίας ενός κινητήρα; (σελ. 61)

Με τον όρο «Stroke», εννοούμε το χρόνο λειτουργίας του εμβόλου, στα πλαίσια μιας απλής διαδρομής που αυτό εκτελεί ανάμεσα στις δύο ακραίες θέσεις του. (Άνω Νεκρό Σημείο - Κάτω Νεκρό Σημείο, ή Α.Ν.Σ - Κ.Ν.Σ, αντίστοιχα).

2. Τι ορίζεται ως Άνω Νεκρό Σημείο ;(σελ. 61)

Ως Άνω Νεκρό Σημείο ορίζεται η ανώτερη θέση στην οποία μπορεί να φτάσει το έμβολο. Στη θέση αυτή, μηδενίζεται η ταχύτητα του εμβόλου, ενώ ταυτόχρονα αλλάζει και η φορά κίνησής του προς τα κάτω.

3. Τι ορίζεται Κάτω Νεκρό Σημείο ; (σελ. 61)

Ως Κάτω Νεκρό Σημείο ορίζεται η κατώτερη θέση στην οποία μπορεί να φτάσει το έμβολο. Στη θέση αυτή και πάλι μηδενίζεται η ταχύτητα του εμβόλου, ενώ ταυτόχρονα αλλάζει και η φορά κίνησής του προς τα άνω.

3.4. Οι 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο των Μ.Ε.Κ.

1. Ποιες είναι οι πέντε διεργασίες , που πραγματοποιούνται στον κύκλο λειτουργίας μιας ΜΕΚ ; (σελ. 62)

Ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας της Μ.Ε.Κ. περιλαμβάνει τις εξής 5 διεργασίες (φάσεις):

- εισαγωγή ή αναρρόφηση του αέρα ή του καυσίμου μίγματος
- συμπίεση του αέρα ή του καυσίμου μίγματος
- καύση του μίγματος αέρα-καυσίμου,
- εκτόνωση «Ωφέλιμος χρόνος»
- εξαγωγή των καυσαερίων.

2. Ποια διεργασία ονομάζεται ωφέλιμη; (σελ.62)

Η διεργασία της εκτόνωσης ονομάζεται ωφέλιμη , αφού μόνο κατά τη διάρκειά της παράγεται κινητήριο έργο .

3.5. Περιγραφή βασικής λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. (ΟΤΤΟ - DIESEL - 4χρονων - 2χρονων)

1. Ποιος κινητήρας ονομάζεται δίχρονος, (σελ. 63)

Δίχρονος ονομάζεται ο κινητήρας που συμπληρώνει τον πλήρη κύκλο λειτουργίας σε μία περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα του , και που αντιστοιχεί σε δύο απλές διαδρομές του εμβόλου δηλ. σε δύο χρόνους.

2. Ποιος κινητήρας ονομάζεται τετράχρονος, (σελ. 63)

Τετράχρονος ονομάζεται ο κινητήρας που εκτελεί έναν πλήρη κύκλο λειτουργίας σε δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονά του και που αντιστοιχεί σε τέσσερις απλές διαδρομές δηλ. σε τέσσερις χρόνους.

3. Περιγράψτε τον 1ο χρόνο μιας 4χρονης μηχανής. (σελ. 63-64)

Ο χρόνος της εισαγωγής αποτελεί την πρώτη φάση του κύκλου και αρχίζει, όταν το έμβολο βρίσκεται στο ανώτερο σημείο της διαδρομής του, δηλ. στο «Άνω Νεκρό Σημείο» (Α.Ν.Σ.), οπότε αρχίζει να κινείται προς τα κάτω και να

δημιουργεί μία διαφορά πίεσης (υποπίεση) μεταξύ του άνω τμήματος του κυλίνδρου και της ατμόσφαιρας. Αποτέλεσμα της διαφοράς αυτής είναι η εισαγωγή μίγματος αέρα-καυσίμου ή μόνον αέρα, στον κύλινδρο, του βενζινοκινητήρα (ΟΤΤΟ) ή του πετρελαιοκινητήρα (DIESEL), αντίστοιχα. Όταν το έμβολο φθάσει στο κατώτερο σημείο της διαδρομής του, δηλ. στο «Κάτω Νεκρό Σημείο» (Κ.Ν.Σ), η διάταξη της εισαγωγής κλείνει και έτσι εγκλωβίζεται το μίγμα αέρα-καυσίμου στην περίπτωση του βενζινοκινητήρα, ή ο αέρας στην περίπτωση του πετρελαιοκινητήρα, και έτσι ολοκληρώνεται ο πρώτος χρόνος της διαδρομής του εμβόλου.

4. Περιγράψτε τον 2ο χρόνο μιας 4χρονης μηχανής. (σελ. 63-64)

Κατά τη φάση αυτή, το έμβολο κινείται από το Κ.Ν.Σ. προς τα επάνω, ενώ οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής είναι κλειστές και συμπιέζει το μίγμα αέρα-καυσίμου (στο βενζινοκινητήρα) ή τον αέρα μόνο (στον πετρελαιοκινητήρα). Κατά την εισαγωγή μίγματος αέρα - καυσίμου (περίπτωση βενζινοκινητήρα - ΟΤΤΟ), η συμπίεση έχει σαν αποτέλεσμα, αφ' ενός μεν την αύξηση της πίεσης και της θερμοκρασίας στο χώρο του κυλίνδρου, αφ' ετέρου δε την καλύτερη ανάμιξη του αέρα με το καύσιμο. Κατά την εισαγωγή μόνο αέρα (περίπτωση πετρελαιοκινητήρα - DIESEL) η συμπίεση και πάλι αυξάνει τη θερμοκρασία του αέρα και προετοιμάζεται για την επόμενη φάση.

5. Περιγράψτε τον 3ο χρόνο μιας 4χρονης μηχανής. (σελ. 63-64)

Στην περίπτωση του μίγματος αέρα-καυσίμου, ήδη αυτό έχει συμπιεστεί σε έναν περιορισμένο χώρο - το χώρο καύσης - επάνω από το έμβολο, και στο επάνω τμήμα του κυλίνδρου. Εδώ το μίγμα αναφλέγεται με τη βοήθεια ηλεκτρικού σπινθήρα (μπουζί) και από την καύση αυτή δημιουργούνται καυσαέρια που πιέζουν και ωθούν το έμβολο προς τα κάτω. Στην περίπτωση συμπίεσης μόνο αέρα, το καύσιμο (πετρέλαιο) εγχύεται στην αρχή της κίνησης του εμβόλου προς τα κάτω. Η έγχυση αυτή του πετρελαίου DIESEL εξακολουθεί να συμβαίνει για ένα μικρό τμήμα της διαδρομής του εμβόλου προς τα κάτω, ενώ πραγματοποιείται και η καύση του χωρίς ύπαρξη, αυτή τη φορά, ηλεκτρικού σπινθήρα (φαινόμενο αυτανάφλεξης) με αποτέλεσμα την παραγωγή θερμότητας, την εκτόνωση των καυσαερίων και την κίνηση του εμβόλου προς το Κ.Ν.Σ. Όπως, ήδη, προαναφέρθηκε ο χρόνος αυτός είναι και ο μοναδικός χρόνος από τους τέσσερις που είναι ωφέλιμος και αποδίδει έργο, σε σχέση με όλους τους άλλους οι οποίοι καταναλώνουν έργο.

6. Περιγράψτε τον 4ο χρόνο μιας 4χρονης μηχανής. (σελ. 65)

Κατά την τελευταία αυτή φάση, το έμβολο ευρισκόμενο, ήδη, στο Κ.Ν.Σ. κινείται προς τα επάνω και ωθεί τα καυσαέρια προς την ανοικτή εκείνη τη στιγμή βαλβίδα της εξαγωγής, με αποτέλεσμα αυτά να εξέρχονται από τον κύλινδρο προς την «πολλαπλή» της εξάτμισης. Όταν φθάσει, τώρα, το έμβολο στο Α.Ν.Σ., κλείνει η διάταξη της εξαγωγής και έτσι συμπληρώνεται ο κύκλος λειτουργίας της μηχανής.

7. Να αναφέρετε τις βασικές διαφορές ανάμεσα στις MEK ΟΤΤΟ και DIESEL, κατά τους χρόνους εισαγωγής και συμπίεσης.(σελ. 63- 64)

Διαφορές στον χρόνο της εισαγωγής:

- γίνεται εισαγωγή μίγματος αέρα - καυσίμου στους βενζινοκινητήρες (Otto) και
- εισαγωγή μόνον αέρα στους πετρελαιοκινητήρες (diesel)

Διαφορές στον χρόνο της συμπίεσης :

- το έμβολο συμπιέζει το μίγμα αέρα - καυσίμου στους βενζινοκινητήρες (Otto) και το έμβολο συμπιέζει μόνον τον αέρα στους πετρελαιοκινητήρες (diesel)