

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 1^η έως και την 7^η

4.1

Κύκλος λειτουργίας

σπειροειδή διαγράμματα

πραγματικής λειτουργίας

1. Τι ονομάζεται χρόνος σε έναν παλινδρομικό κινητήρα;

70

ΕΠΑΛ 2012

Σε έναν παλινδρομικό κινητήρα ,χρόνος ονομάζεται η κάθε μια πλήρης διαδρομή του εμβόλου.

Έτσι για τους τετράχρονους κινητήρες ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας τους ολοκληρώνεται με τέσσερις κινήσεις του εμβόλου, ενώ αντίστοιχα, σε έναν δίχρονο κινητήρα, ο κύκλος λειτουργίας ολοκληρώνεται μετά από δύο κινήσεις του εμβόλου. (όπου ως μια κίνηση του εμβόλου εννοούμε τη μετατόπισή του από το ΑΝΣ μέχρι το ΚΝΣ ή το αντίστροφο)

**ΕΠΑΛ 2010 τεστ
ΕΠΑΛ 2011**

2. Τι αποτυπώνεται σ' ένα σπειροειδές διάγραμμα 4-X βενζινοκινητήρα ;

71-77

- α) οι διαδικασίες της πραγματικής λειτουργίας του κινητήρα στις δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα (όπου και συμπληρώνεται ο κύκλος λειτουργίας του κινητήρα)
- β) τα σημεία στα οποία ανοίγουν και κλείνουν οι βαλβίδες , καθώς και το σημείο στο οποίο δίνεται ο ηλεκτρ. σπινθήρας (σε μοίρες γωνίας στροφάλου)

Τι αποτυπώνεται στο κυκλικό διάγραμμα λειτουργίας μιας 2-X ΜΕΚ ;

74-75

2-χρονη ξηρού κάρτερ

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

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

71

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

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

Η μεταβολή της σπινθηροδότησης πριν από το ANΣ , ονομάζεται προπορεία ή αβάνς .
(και το μετράμε σε μοίρες στροφάλου)

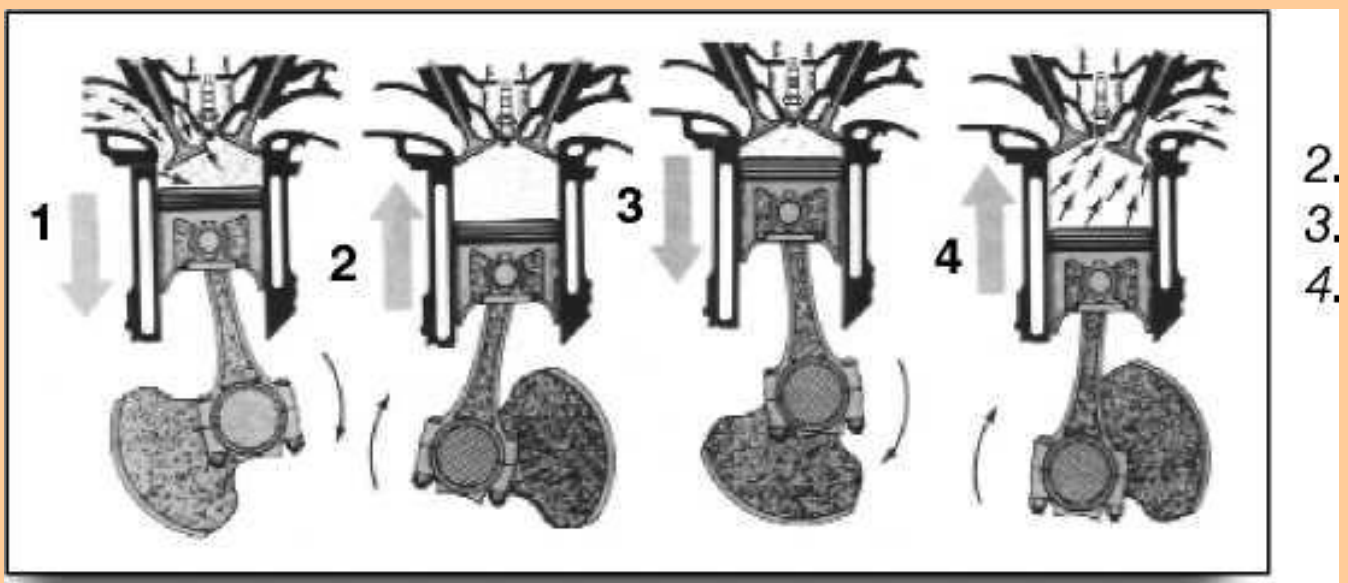
Ο σπινθήρα δίνεται νωρίτερα, ώστε μόλις το έμβολο φθάσει στο ANΣ , να δημιουργείται η μεγαλύτερη δύναμη εκτόνωσης.

Το αβάνς μεταβάλλεται ανάλογα με :

α) τις στροφές (μεταβολή φυγοκεντρικού μηχανισμού)

και β) το φορτίο του κινητήρα (μεταβολή φούσκας κενού)

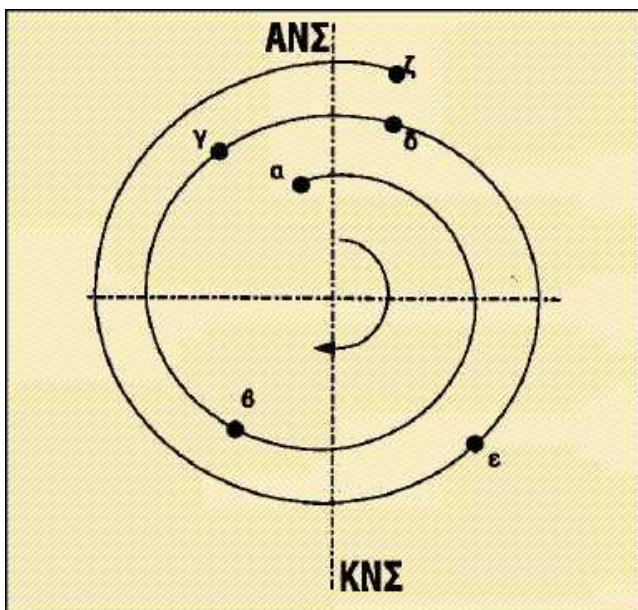
και κυμαίνεται από 5° μέχρι 45° πριν από το ANΣ .



χρόνος	1 ^{ος} εισαγωγή	2 ^{ος} συμπίεση	3 ^{ος} καύση εκτόνωση	4 ^{ος} εξαγωγή
βαλβίδες	εισαγωγής ανοικτή	βαλβίδες κλειστές	βαλβίδες κλειστές	εξαγωγής ανοικτή
κίνηση εμβόλου	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει
διεργασία	εισαγωγή μείγματος	συμπίεση μείγματος	σπινθήρας καύση μείγματος εκτόνωση καυσαερίων	εξαγωγή καυσαερίων
στροφές στροφάλου	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής	1/2 της στροφής
$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$		δύο στροφές του στροφαλοφόρου άξονα στον κύκλο λειτουργίας της 4χρονης βενζινομηχανής		

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

71-72-73



- α** προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εισαγωγής $10^{\circ} - 20^{\circ}$ πριν το ΑΝΣ
- αβ** εισαγωγή μείγματος σε θερμοκρασία $15^{\circ} - 25^{\circ} \text{C}$ και πίεση ίση με την ατμοσφαιρική
- β** βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εισαγωγής $30^{\circ} - 40^{\circ}$ μετά το ΚΝΣ
δηλ. το έμβολο έχει αρχίσει να ανεβαίνει
- βγ** συμπίεση μείγματος στο γ η πίεση φτάνει στις $8 - 15 \text{ at}$ ή $7,85 - 14,72 \text{ bar}$
ενώ η θερμοκρασία από $250^{\circ} - 380^{\circ} \text{C}$
- γ** προπορεία σπινθήρα ή αβάνς $45^{\circ} - 5^{\circ}$ πριν το ΑΝΣ
το αβάνς μεταβάλλεται ανάλογα με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα
- γδ** ανάφλεξη και καύση του μείγματος με θερμοκρασίες μέσα στον κύλινδρο
από 1.500° έως 2.500°C και πιέσεις από $25 - 50 \text{ at}$ ή $24,53 - 49,05 \text{ bar}$
- δ** αρχή εκτόνωσης με τις μέγιστες πιέσεις
- δε** εκτόνωση καυσαερίων που κινεί το έμβολο και παράγεται κινητική ενέργεια
- ε** προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εξαγωγής $30^{\circ} - 50^{\circ}$ πριν το ΚΝΣ
- εζ** εξαγωγή των καυσαερίων
- ζ** βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εξαγωγής περίπου 10° μετά το ΑΝΣ
- αζ** **επικάλυψη βαλβίδων ή παλάτζο** έχουμε όταν οι βαλβίδες είναι ταυτόχρονα ανοιχτές στο τέλος της εξαγωγής του προηγούμενου κύκλου και αρχή εισαγωγής του νέου κύκλου λειτουργίας του κινητήρα

7. Τι είναι η επικάλυψη των βαλβίδων (παλάντζο ή overlap) και σε τι χρησιμεύει ; 71-73

ΕΠΑΛ 2010 & 2016

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

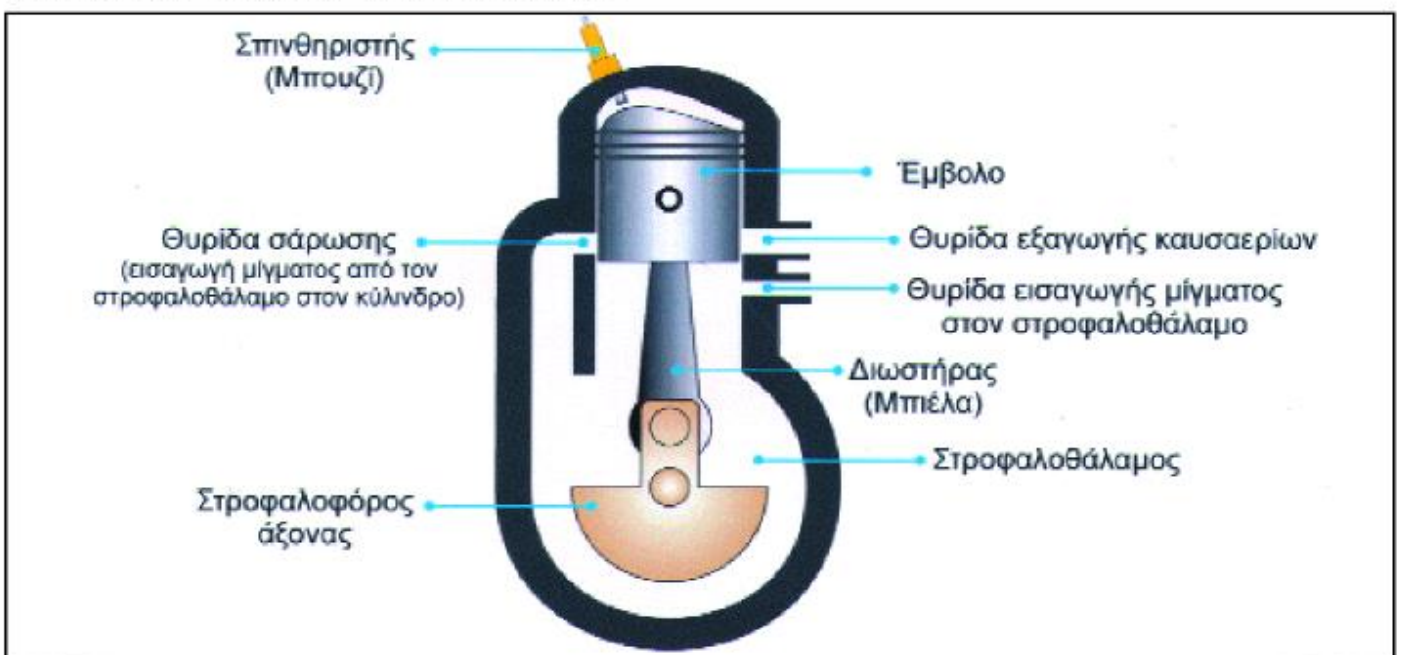
ΤΕΕ 2003

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

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

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ μια στροφή του στροφαλοφόρου άξονα
στον κύκλο λειτουργίας της 2χρονης βενζινομηχανής

Εικόνα 1.2.9 2χρονος βενζινοκινητήρας



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

Ε : σπινθήρας με προπορεία 10° - 30° πριν το ΑΝΣ

Ε-ΑΝΣ-Ζ : ανάφλεξη και καύση του μείγματος

Ζ : τέλος καύσης μέχρι 5° μετά το ΑΝΣ

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

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

Γ-ΚΝΣ-Δ : εξαγωγή καυσαερίων

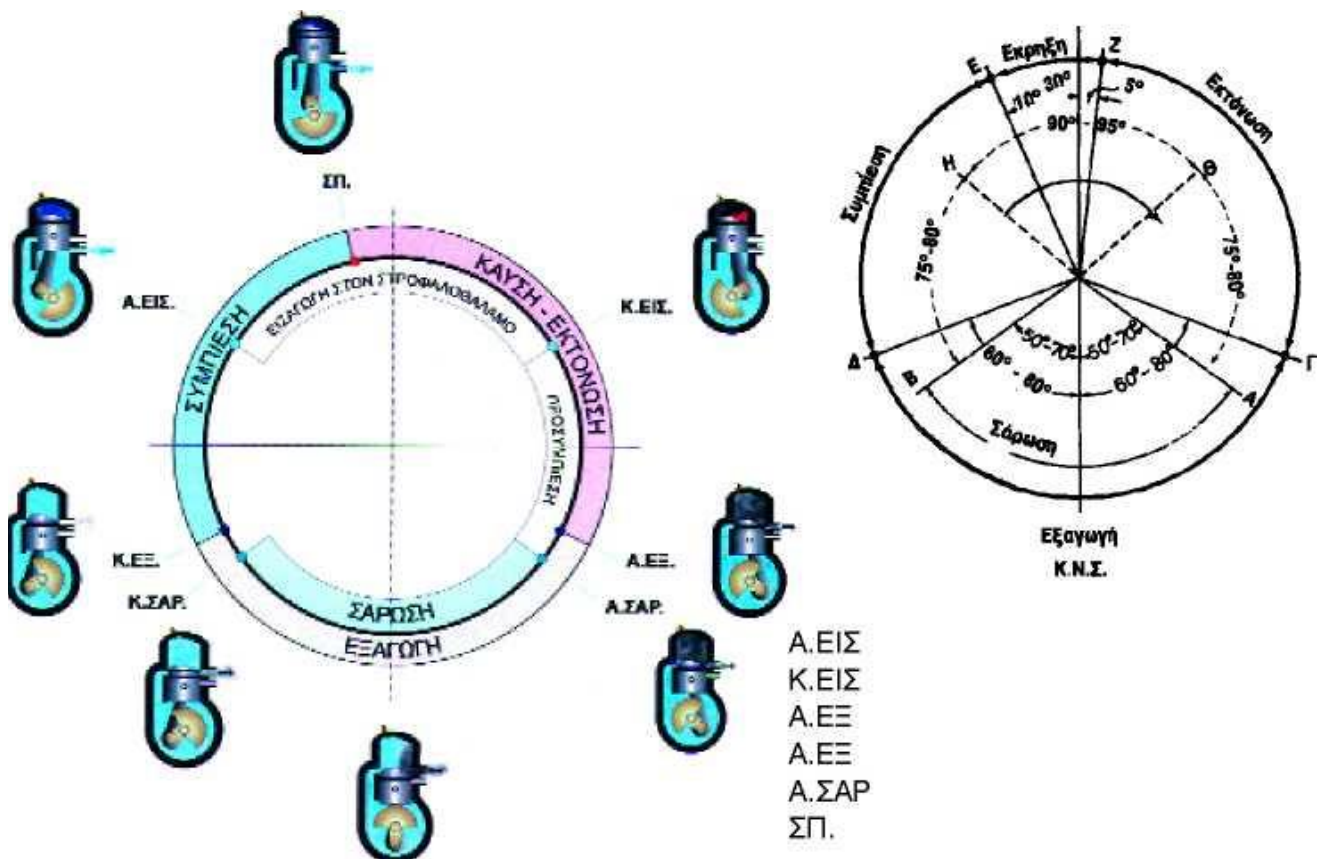
Α : ανοίγει η θυρίδα σάρωσης 70° – 50° πριν το ΚΝΣ

Α-ΚΝΣ-Β : σάρωση των καυσαερίων με την πίεση του μείγματος

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

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

ΔΕ : συμπίεση μείγματος – το έμβολο ανεβαίνει



- Α.ΕΙΣ
- Κ.ΕΙΣ
- Α.ΕΞ
- Α.ΕΞ
- Α.ΣΑΡ
- ΣΠ.

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

* του καυσίμου μείγματος στους βενζινοκινητήρες ή

* του αέρα στους πετρελαιοκινητήρες

που εισέρχεται με πίεση στον κύλινδρο .

Την πίεση αυτή εξασφαλίζει :

α) η προσυμπίεση του μείγματος στον στροφαλοθάλαμο για τους 2-χρονους βενζινοκινητήρες ξηρού κάρτερ και

β) η χρήση αεραντλίας στους 2-χρονους πετρελαιοκινητήρες

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

Δίχρονος κινητήρας

40 – 50%

μεγαλύτερη ισχύς (μια εκτόνωση / 1 στροφή)

μικρότερος βαθμός συμπίεσης

περισσότεροι ρυπαντές

μεγαλύτερη κατανάλωση

κατανάλωση λαδίου

μικρότερο βάρος

απλούστερη και φθηνότερη κατασκευή

τετράχρονος κινητήρας

(μια εκτόνωση / 2 στροφές στροφάλου)

μεγαλύτερος βαθμός συμπίεσης

καλύτερη ποιότητα καύσης

λιγότεροι ρυπαντές

μικρότερη κατανάλωση κατά 15-20%

δεν καταναλώνει λάδι

μεγαλύτερο βάρος

ακριβότερη κατασκευή

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

75 - 76

για τον δίχρονο:

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