

Απαντήσεις στις: Ερωτήσεις του κεφ. 5.2

1. Ποιες είναι οι βασικές διαφορές του κύκλου λειτουργίας των 4-χ diesel σε σχέση με τις 4-χ βενζινομηχανές **A - στη φάση της συμπίεσης** και **B - στη φάση της καύσης** ; 214

→ στην εισαγωγή οι diesel εισάγουν μόνο αέρα

→ στην εισαγωγή οι Otto εισάγουν μείγμα : αέρα - καυσίμου

→ στην συμπίεση οι diesel συμπιέζουν μόνο αέρα

→ στην συμπίεση οι Otto συμπιέζουν μείγμα : αέρα - καυσίμου

→ στην συμπίεση των diesel η πίεση και η θερμοκρασία είναι κατά πολύ μεγαλύτερες.

Η πίεση συμπίεσης ξεκινά από τα 30 bar και φθάνει έως και τα 55 bar , ενώ η θερμοκρασία του συμπιεσμένου αέρα να φθάνει τους 600° C έως 900° C. Η θερμοκρασία αυτή είναι κατάλληλη για την αυτανάφλεξη του πετρελαίου, το οποίο ψεκάζεται από τον εκχυτήρα - μπεκ, στο τέλος της συμπίεσης.

→ στην συμπίεση των Otto η πίεση και η θερμοκρασία είναι μικρότερες , για να μη γίνει προανάφλεξη του μείγματος

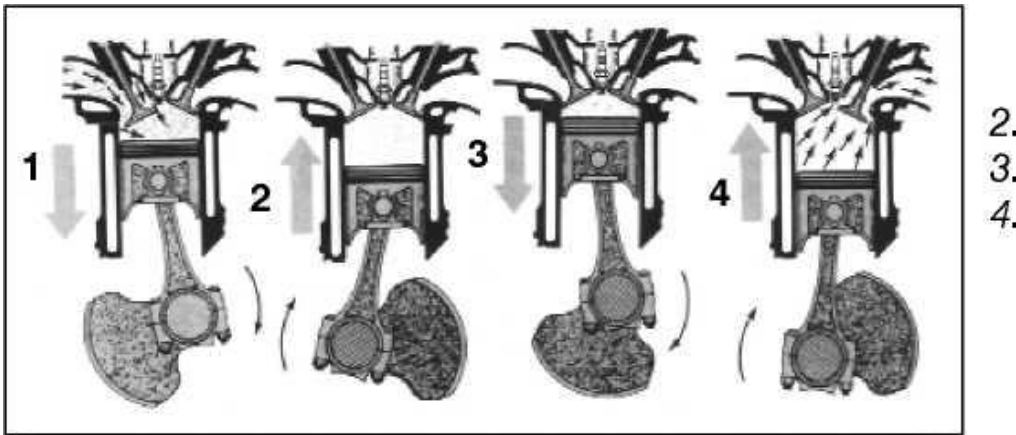
→ η καύση των diesel γίνεται με αυτανάφλεξη και με σταθερή πίεση

Με την έναρξη του ψεκασμού του καυσίμου, αρχίζει η καύση του, που - θεωρητικά - γίνεται υπό σταθερή πίεση και το έμβολο κατεβαίνει στο ΚΝΣ λόγω της εκτόνωσης των καυσαερίων.

→ η καύση των Otto γίνεται με τον σπινθήρα από το μπουζί και με σταθερό όγκο. Στην εκτόνωση η πίεση μικραίνει, καθώς το έμβολο πιέζεται από τα καυσαέρια προς το ΚΝΣ

→ η εξαγωγή των δύο κινητήρων είναι ίδια, αλλάζει μόνο η σύσταση των καυσαερίων

2. Περιγράψτε τον θεωρητικό κύκλο λειτουργίας μιας 4-Χ πετρελαιομηχανής . 63 -64 -65



χρόνος	1 ^{ος} εισαγωγή	2 ^{ος} συμπίεση	3 ^{ος} καύση εκτόνωση	4 ^{ος} εξαγωγή
βαλβίδες	εισαγωγής ανοικτή	βαλβίδες κλειστές	βαλβίδες κλειστές	εξαγωγής ανοικτή
κίνηση εμβόλου	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει	ΑΝΣ → ΚΝΣ κατεβαίνει	ΚΝΣ → ΑΝΣ ανεβαίνει
διεργασία	εισαγωγή αέρα	συμπίεση αέρα	ψεκασμός - αυτανάφλεξη καύση πετρελαίου εκτόνωση καυσαερίων	εξαγωγή καυσαερίων
στροφές στροφάλου	$\frac{1}{2}$ της στροφής	$\frac{1}{2}$ της στροφής	$\frac{1}{2}$ της στροφής	$\frac{1}{2}$ 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

3. Πώς γίνεται η καύση στον πραγματικό κύκλο λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα ; 214 & 247

Προς το τέλος του χρόνου της συμπίεσης γίνεται με προπορεία και προοδευτικά ο ψεκασμός του πετρελαίου μέσα στο θερμό αέρα του θαλάμου καύσης, που εξατμίζεται και αυταναφλέγεται με καθυστέρηση 1–2 χιλιοστών του δευτερολέπτου.

Η καύση ξεκινάει από $30^\circ - 10^\circ$ πριν το ANΣ και τελειώνει $0 - 30^\circ$ μετά το ANΣ. Το μείγμα στο σύνολό του αναφλέγεται 3° πριν το ANΣ προκαλώντας απότομη αύξηση της πίεσης των καυσαερίων πάνω στο έμβολο, που το κινούν προς το ΚΝΣ. Η καύση, θεωρητικά, γίνεται υπό σταθερή πίεση.

4. Ποια είναι η βασική διαφορά ανάμεσα στους θεωρητικούς κύκλους λειτουργίας μιας μηχανής diesel, από τους αντίστοιχους πραγματικούς ; 215-216

ανακεφαλαίωση 223

Τόσο στις 2-χρονες όσο και στις 4-χρονες μηχανές diesel, οι πραγματικοί κύκλοι λειτουργίας διαφέρουν από τους αντίστοιχους θεωρητικούς, στο ότι **οι διαδικασίες λειτουργίας δεν αρχίζουν στα νεκρά σημεία της διαδρομής του εμβόλου, αλλά όταν ο στρόφαλος βρίσκεται υπό γωνία ορισμένων μοιρών**, ως προς την κατακόρυφο που περνά από το ANΣ και το ΚΝΣ.

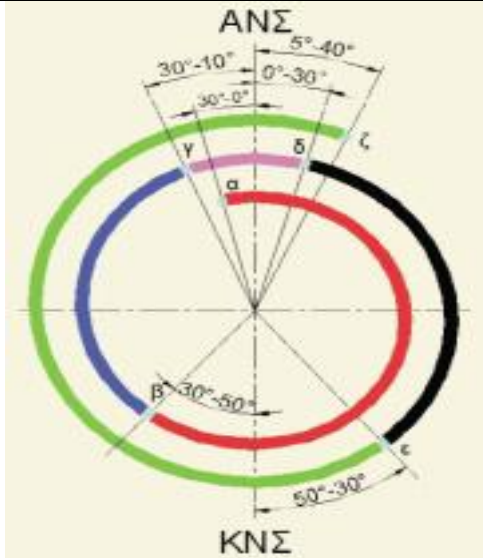
Αν είναι ορισμένες μοίρες πριν το -NΣ αυτό το ονομάζουμε **προπορεία**.
Αν είναι ορισμένες μοίρες μετά το -NΣ αυτό το ονομάζουμε **βραδυπορεία**

5. Τι αποτυπώνεται σ' ένα σπειροειδές διάγραμμα 4χρονου diesel ; 215-216

Η βασική διαφορά είναι ότι:

- οι διεργασίες της πραγματικής λειτουργίας ενός κινητήρα δεν αρχίζουν στα νεκρά σημεία της διαδρομής του εμβόλου, αλλά όταν το στρόφαλο του αντίστοιχού εμβόλου βρίσκεται υπό γωνία ορισμένων μοιρών, ως προς την κατακόρυφο που περνά από το ANΣ
- η γωνία προπορείας στο άνοιγμα και η βραδυπορεία στο κλείσιμο των βαλβίδων σε μοίρες γωνίας στροφάλου και
- η γωνία προέγχυσης ή αρχή ψεκασμού στους πετρελαιοκινητήρες καθώς και η καθυστέρηση ανάφλεξης του πετρελαίου

6. Σχεδιάστε το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας 4-χρονου πετρελαιοκινητήρα , χωρίς υπερπλήρωση. **σχ. 5.2 σελ. 215** 214 – 215 - 216 - 217



Σχ. 5.2 σελ. 215

α προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εισαγωγής $0^{\circ} - 30^{\circ}$ πριν το ANΣ

αβ αναρρόφηση αέρα

β βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εισαγωγής $30^{\circ} - 50^{\circ}$ μετά το ΚΝΣ
πίεση ίση ή λίγο μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική

βγ συμπίεση αέρα **βαλβίδες κλειστές**

γ προπορεία προοδευτικού ψεκασμού $30^{\circ} - 10^{\circ}$ πριν το ANΣ
σε λεπτότατα σταγονίδια

η προπορεία του ψεκασμού είναι ανάλογη των στροφών του κινητήρα

γδ αυτανάφλεξη με καθυστέρηση 1-2 χιλιοστών του δευτερολέπτου και καύση

δ τέλος καύσης , η μεγαλύτερη πίεση στο έμβολο $0 - 30^{\circ}$ μετά το ANΣ

δε εκτόνωση καυσαερίων στο έμβολο – παραγωγή μηχανικής ενέργειας

ε προπορεία ανοίγματος βαλβίδας εξαγωγής $50^{\circ} - 30^{\circ}$ πριν το ΚΝΣ

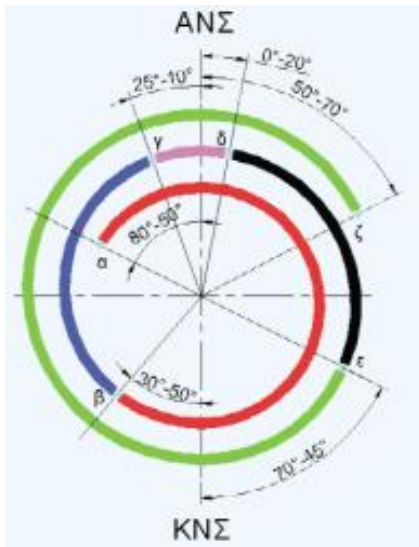
εζ εξαγωγή των καυσαερίων

ζ βραδυπορεία κλεισίματος βαλβίδας εξαγωγής $5^{\circ} - 40^{\circ}$ μετά το ANΣ

αζ επικάλυψη βαλβίδων συνήθως (βαλβίδες ταυτόχρονα ανοικτές στο τέλος της εξαγωγής του προηγούμενου κύκλου και αρχή της εισαγωγής του νέου κύκλου)

Το παλάτζο ή επικάλυψη (βαλβίδες ταυτόχρονα ανοικτές) έχει σαν αποτέλεσμα τον καλύτερο δυνατό καθαρισμό του κυλίνδρου από τα καυσαέρια

Σπειροειδές διάγραμμα λειτουργίας 4-χρονου diesel με υπερπλήρωση



Σχ. 5.3 σελ. 217

7. Πώς επηρεάζει τον κύκλο λειτουργίας μιας 4χρονης diesel , η χρήση υπερσυμπιεστή; 217

- Η χρήση υπερσυμπιεστή γεμίζει με περισσότερο αέρα τον κύλινδρο
- Περισσότερος, όμως αέρας στον κύλινδρο, σημαίνει και περισσότερο οξυγόνο
- Επομένως, δυνατότητα καύσης μεγαλύτερης ποσότητας καυσίμου
- Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη μεγαλύτερης πίεσης στον κύλινδρο και
- συνεπώς αύξηση της ισχύος της μηχανής

Μια μηχανή diesel με υπερπλήρωση αποδίδει μεγαλύτερη ισχύ, από μια αντιστοίχων διαστάσεων μηχανή, χωρίς υπερπλήρωση.

Όπως φαίνεται στο σπειροειδές διάγραμμα, στις μηχανές με υπερπλήρωση το διάστημα που παραμένει ανοικτή η βαλβίδα εξαγωγής είναι μεγαλύτερο, επειδή και η ποσότητα των καυσαερίων είναι μεγαλύτερη.