

**39. Περιγράψτε με συντομία τη σημασία της αντλίας λαδιού και της βαλβίδας ασφαλείας συστήματος λίπανσης κινητήρα.**

Η σημασία της αντλίας λαδιού είναι μεγάλη αφού με αυτή παρέχεται στο σύστημα η απαραίτητη ποσότητα λιπαντικού στον κινητήρα και στα διάφορα κινούμενα ή μη μέρη αυτού ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζεται και η σωστή πίεση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη απόδοση, η μέγιστη αξιοπιστία και η καλύτερη λειτουργία του.

**Η βαλβίδα ασφαλείας** σε ένα σύστημα λίπανσης είναι να ρυθμίζει την πίεση λειτουργίας του συστήματος για να προστατεύει το κύκλωμα από υπερβολική πίεση:

Όταν το λάδι είναι κρύο και δεν μπορεί να περάσει μέσα από μικρές ανοχές.

Όταν ο κινητήρας περιστρέφεται σε υψηλές στροφές, οπότε η αντλία στέλνει τη μέγιστη παροχή της στο δίκτυο.

Όταν η πίεση ξεπεράσει το ανώτερο όριο υποχωρεί το ελατήριο και ανοίγει η βαλβίδα. Μια μικρή ποσότητα επιστρέφει στην ελαιολεκάνη πέφτει στιγμιαία η πίεση οπότε το ελατήριο ξανακλείνει τη βαλβίδα.

Ελαττωματική λειτουργία (κλειστή βαλβίδα) μπορεί να προκαλέσει υπερβολική πίεση ή και (ανοιχτή βαλβίδα) μειωμένη ως καθόλου πίεση με κίνδυνο άμεσης φθοράς και κόλλημα του κινητήρα

**40. Ποιος είναι ο ρόλος του συστήματος διανομής καυσίμου μείγματος συμβατικού συστήματος βενζινοκινητήρα; Να αναφέρετε τα κύρια μέρη του.**

**Το σύστημα διανομής φροντίζει:**

- Για την εξάτμιση καυσίμου
- Την ισόποση διανομή του καυσίμου μίγματος (αέρα – βενζίνης) σε κάθε κύλινδρο ξεχωριστά και
- Την απομάκρυνση των καυσαερίων στην ατμόσφαιρα.

**Αποτελείται από :**

- Την πολλαπλή εισαγωγής,
- Την πολλαπλή εξαγωγής,
- Τον εκκεντροφόρο,
- Τις βαλβίδες και
- Τους μηχανισμούς κίνησης του εκκεντροφόρου και των βαλβίδων

**41. Ποιος είναι ο ρόλος των βαλβίδων στο σύστημα διανομής καυσίμου μείγματος κινητήρα; Περιγράψτε τα μέρη μιας τέτοιας βαλβίδας και εξηγήστε το ρόλο του καθενός από αυτά.**

Στους τετράχρονους κινητήρες η εισαγωγή του καυσίμου μίγματος στους κυλίνδρους και η εξαγωγή καυσαερίων γίνεται από κυκλικές οπές που βρίσκονται στο πάνω μέρος του θαλάμου καύσης. **Οι βαλβίδες** έχουν σκοπό:

- Να ανοίγουν και να κλείνουν αυτές τις οπές ανάλογα με τον κύκλο λειτουργίας του κινητήρα ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη εισαγωγή μίγματος και η εξαγωγή καυσαερίων στον κατάλληλο χρόνο και στη σωστή ποσότητα
- Να στεγανοποιούν τον κύλινδρο κατά τη φάση της συμπίεσης και της εκτόνωσης
- Να συμβάλουν στην ομογενοποίηση και το στροβιλισμό του μίγματος για την βελτίωση της ποιότητας και της ταχύτητας καύσης

Τα **μέρη** της βαλβίδας είναι τα εξής :

Κεφαλή ή έδρα, το στέλεχος (κορμός) και η ουρά.

**Κεφαλή ή έδρα.** Η **κεφαλή** επιτρέπει ή όχι την εισαγωγή μίγματος στο χώρο καύσης (βαλβίδα εισαγωγής) ενώ αν πρόκειται για την βαλβίδα εξαγωγής επιτρέπει τα καυσαέρια να απομακρυνθούν από το χώρο καύσης προς την πολλαπλή εξαγωγής και στη συνέχεια προς το περιβάλλον.

**Στέλεχος (κορμός).** Το **στέλεχος ή κορμός** φέρει πάνω του αυλάκια για την στερέωση της βαλβίδας όπου και προσαρμόζονται οι σφήνες. Αυτές οι σφήνες πιέζονται στα αυλάκια από τους κωνικούς δίσκους έδρασης των ελατηρίων των βαλβίδων.

**Ουρά.** Η ουρά έρχεται σε επαφή με τον εκκεντροφόρο άξονα ή τα ζύγωθρα (κοκοράκια).

**42. Να εξηγηθεί η λειτουργία της τάπας ψυγείου υγρόψυκτου συστήματος ψύξης κινητήρα.**

Στην τάπα του ψυγείου υπάρχουν δύο βαλβίδες:

**α) Η βαλβίδα υπερπίεσης** που έχει σαν σκοπό να ανυψώνει την πίεση στο εσωτερικό του κυκλώματος καθώς το υγρό ζεσταίνεται και να επιτρέπει την εκτόνωση της πίεσης αυτής λίγο πάνω από την ατμοσφαιρική (1,2-1,3 bar) για προστασία του ψυγείου. Η ανύψωση της εσωτερικής πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του σημείου βρασμού του υγρού. Με την εκτόνωση της εσωτερικής πίεσης μια ποσότητα υγρού φεύγει και συγκεντρώνεται στο δοχείο διαστολής.

**β) Η βαλβίδα υποπίεσης** έχει σαν σκοπό να επιτρέπει την επιστροφή του υγρού από το δοχείο διαστολής στο κύκλωμα όταν το υγρό ψυχθεί και μειωθεί η εσωτερική πίεση στο ψυγείο. Έτσι προστατεύεται το ψυγείο από την εσωτερική ατμοσφαιρική πίεση που διαφορετικά θα συμπίεζε το ψυγείο.

**43. Περιγράψτε με συντομία τα φαινόμενα της αυτανάφλεξης και προανάφλεξης σε έναν βενζινοκινητήρα και τους παράγοντες που ευνοούν την εμφάνισή τους.**

**Αυτανάφλεξη είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ενώ έχει δοθεί ο σπινθήρας και υπάρχει ήδη ένα μέτωπο καύσης δημιουργείται ένα νέο μέτωπο καύσης από καύσιμο μίγμα το οποίο αυταναφλέγεται.**

**Το φαινόμενο της αυτανάφλεξης** που δημιουργεί την κρουστική καύση είναι ότι με την εμφάνιση της φλόγας καίγεται το πρώτο μέρος του μίγματος. Τα παράγωγα της καύσης προκαλούν αύξηση της πίεσης και της θερμοκρασίας στο υπόλοιπο μέρος που για κάποιους λόγους (κακή ποιότητα καυσίμου) **αυταναφλέγεται**. Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργείται ένα ακόμη μέτωπο φλόγας που καθώς εξαπλώνεται συγκρούεται με το κανονικό που έρχεται από το μπουζί. Η σύγκρουση προκαλεί ακαριαία έκρηξη σ' όλο το καύσιμο μίγμα με συνέπεια τη δημιουργία υψηλών πιέσεων που καταπονούν τα μέρη του θαλάμου καύσης. Καταστρεπτικές συνέπειες στα έμβολα, στις βαλβίδες και στα έδρανα του στροφαλοφόρου άξονα, εξάτμιση του λαδιού (υπερθερμανση). Πτώση απόδοσης του κινητήρα

**Η προανάφλεξη είναι το φαινόμενο όπου το καύσιμο μίγμα αναφλέγεται πριν δοθεί ο σπινθήρας από το μπουζί** από κάποια υπέρθερμη επιφάνεια του θαλάμου καύσης ή από πυρακτωμένα υπολείμματα καύσης που παραμένουν σ' αυτόν. Έτσι το έμβολο δέχεται μία ώθηση προς τα κάτω πριν ολοκληρωθεί ο χρόνος της συμπίεσης με συνέπεια την ανώμαλη λειτουργία του κινητήρα. Οφείλεται επίσης και σε λάθος χρονισμό του συστήματος ανάφλεξης, προκαλώντας ακαριαία εκρηκτική καύση σ' όλο το μίγμα.

**44. Τι ονομάζεται βαθμός συμπίεσης; Να οριστούν τα μεγέθη που τον ορίζουν με τη βοήθεια σκαριφήματος.**

**Βαθμός συμπίεσης** ονομάζεται 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. Ο χώρος στον οποίο συμπιέζεται το μίγμα και στον οποίο γίνεται η καύση του, ονομάζεται **νεκρός χώρος ή θάλαμος συμπίεσης**.

Έτσι, όταν λέμε ότι ένας κινητήρας έχει σχέση συμπίεσης 8:1, εννοούμε ότι ο όγκος του θαλάμου καύσης είναι το 1/8 του συνολικού όγκου του κυλίνδρου.

Αν λοιπόν συμβολίσουμε με

- $V_{\text{συμπ}}$**  τον όγκο του θαλάμου καύσης (νεκρό χώρο), με
- $V_{\text{κυλ}}$**  τον όγκο τον οποίο σαρώνει το έμβολο, κατά τη διαδρομή του από το Κ.Ν.Σ. μέχρι το Α.Ν.Σ. (όγκος κυλινδρισμού), και
- $V_{\text{ολ}} = V_{\text{συμπ}} + V_{\text{κυλ}}$**  ο συνολικός όγκος του κυλίνδρου θα έχουμε:

$$\text{Λόγος συμπίεσης} = \frac{\text{όγκος κυλινδρισμού} + \text{όγκος συμπίεσης}}{\text{όγκο συμπίεσης}}$$

$$E = \frac{V_{\text{ολ}}}{V_{\text{συμπ}}} = \frac{V_{\text{κυλ}} + V_{\text{συμπ}}}{V_{\text{συμπ}}} = 1 + \frac{V_{\text{κυλ}}}{V_{\text{συμπ}}}$$

$\epsilon = \frac{V_c + V_h}{V_c}$

Αν για παράδειγμα ισχύει η σχέση  $V_{\text{κυλ}} = 8 \cdot V_{\text{συμπ}}$  ΤΟΤΕ:

**Βαθμός Συμπίεσης**  $E = \frac{8V_{\text{συμπ}} + V_{\text{συμπ}}}{V_{\text{συμπ}}} = \frac{9V_{\text{συμπ}}}{V_{\text{συμπ}}} = \frac{9}{1} = 9:1$

Το άθροισμα των όγκων κυλινδρισμού ενός κινητήρα μας δίνει τον κυβισμό του κινητήρα.

**45. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ποιότητα της καύσης του μείγματος σε έναν βενζινοκινητήρα;**

Η ποιότητα της καύσης επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Το βαθμό συμπίεσης,
2. Την ποιότητα του καυσίμου,
3. Το στροβιλισμό του μίγματος κατά τη διαδρομή του στην πολλαπλή εισαγωγής,
4. Το σχεδιασμό του χώρου καύσης,(μέγεθος, σχεδιασμός, υλικό κατασκευής)
5. Την κατάσταση λειτουργίας του αυτοκινήτου (επιτάχυνση, επιβράδυνση),
6. Το φορτίο του κινητήρα,
7. Την κατάσταση της ατμόσφαιρας (υψόμετρο, θερμοκρασία, υγρασία).

**61. Να αναφέρετε με συντομία τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των αερόψυκτων συστημάτων ψύξης κινητήρων αυτοκινήτου.**

Τα **πλεονεκτήματα** των αερόψυκτων συστημάτων ψύξης είναι:

1. Μπορούν να λειτουργούν από τα πιο ψυχρά μέχρι τα πιο θερμά κλίματα χωρίς προβλήματα.
2. Έχουν απλούστερη κατασκευή και καταλαμβάνουν μικρότερο χώρο.
3. Απαιτούν ελάχιστη συντήρηση .

Τα **μειονεκτήματα** των αερόψυκτων συστημάτων ψύξης είναι:

1. Ο θόρυβος, ιδιαίτερα στις υψηλές στροφές του κινητήρα.
  2. Δυσκολία στην αρχική εκκίνηση όταν το περιβάλλον είναι ψυχρό.
  3. Μειωμένη απόδοση επειδή ο μεγάλος ανεμιστήρας απορροφά αρκετή ισχύ.
  4. Δεν έχουν ικανοποιητική ψύξη τις θερμές ημέρες, όταν ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί.
- Απαιτούν σε μερικές περιπτώσεις ψυγείο λαδιού.

**62. Ποιος είναι ο ρόλος και η σημασία του συστήματος λίπανσης ενός κινητήρα;**

**Ο ρόλος του συστήματος λίπανσης είναι:**

- α) Να μειώνει τις τριβές (λίπανση).
  - β) Να απορροπεί το εσωτερικό του κινητήρα από ρινίσματα και κατάλοιπα καύσης (καθαρισμός).
  - γ) Να απάγει μέρος της θερμότητας από τα κινούμενα εξαρτήματα (ψύξη).
  - δ) Να στεγανοποιεί (βοηθητικά) το θάλαμο καύσεως στα ελατήρια (στεγανοποίηση).
  - ε) Να μειώνει τους θορύβους που προέρχονται από τα τριβόμενα μέρη του κινητήρα .
- Η σημασία του είναι μεγάλη αφού με αυτό το σύστημα παρέχεται η απαραίτητη ποσότητα λιπαντικού στον κινητήρα και στα διάφορα κινούμενα ή μη μέρη αυτού ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζεται και η σωστή πίεση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη απόδοση, η μέγιστη αξιοπιστία και η καλύτερη λειτουργία του κινητήρα.

**65. Να αναφέρετε με συντομία τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υγρόψυκτων συστημάτων ψύξης κινητήρων αυτοκινήτου.**

**Τα πλεονεκτήματα** των υγρόψυκτων συστημάτων ψύξης είναι:

1. Πλήρης, σχεδόν, ανεξαρτησία του συστήματος ψύξης από την θερμοκρασία που έχει ο αέρας του περιβάλλοντος.
2. Αυξημένη ικανότητα προσαρμογής του κινητήρα στις διάφορες εναλλαγές της λειτουργίας του κινητήρα που επιβάλλονται κατά την κίνηση του αυτοκινήτου.
3. Μείωση θορύβου λειτουργίας του κινητήρα λόγω της ύπαρξης του υδροχιτωνίου.
4. Κατανάλωση λιγότερης ισχύος για την ψύξη.

**Τα μειονεκτήματα** των υγρόψυκτων συστημάτων ψύξης είναι:

1. Περιορισμένα όρια χρησιμοποίησης επειδή το νερό έχει σημείο βρασμού τους 100°C και σημείο πήξης τους 0 °C.
2. Έχουν περισσότερο βάρος λόγω του ψυκτικού υγρού και των εξαρτημάτων του συστήματος ψύξης.
3. Έχουν αυξημένο κόστος κατασκευής.
4. Απαιτούν συντήρηση (καθάρισμα, αντιψυκτικό, κ.λ.π.) και
5. Παρουσιάζουν βλάβες και διαρροές.

**66. Ποιες είναι οι βασικές ιδιότητες ενός λιπαντικού κινητήρα;**

Βασικές **ιδιότητες** των λιπαντικών

1. **Το ιξώδες.**

Είναι το μέτρο της ρευστότητας του λιπαντικού. Φανερώνει την αντίσταση που παρουσιάζει κατά τη ροή του. Μεταβάλλεται ανάλογα με την πίεση, αντίστροφα με τη θερμοκρασία.

2. **Αντοχή στη διάσπαση.**

Είναι ιδιότητα του να διασπάται όταν αλλάζει η θερμοκρασία και η πίεση.

3. **Αντοχή στην οξείδωση.**

Η οξείδωση προκαλεί αύξηση του ιξώδους και δημιουργία λάσπης.

4. **Αντιαφροιστική ιδιότητα.**

Η ιδιότητα του να αντιστέκεται στην δημιουργία αφρού (φουσαλίδων)

5. **Θερμοκρασία ανάφλεξης.**

Το λάδι πρέπει να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία για να μην εξατμίζεται και να μην αυταναφλέγεται.

6. **Απορρυπαντική ιδιότητα**

Η ικανότητα του λαδιού να συλλέγει και να συγκρατεί διάφορα σωματίδια, κατάλοιπα καύσης, ακαθαρσίες.

7. **Ειδική θερμότητα.**

**Ειδικό Βάρος  $\epsilon$  = Βάρος του / όγκο του.**

**67. Πώς ορίζεται το ιξώδες ενός λαδιού; Τι σημαίνει πολύτυπο λάδι κινητήρα; Πώς συμβολίζεται ένα πολύτυπο λάδι κινητήρα κατά SAE;**

**Ιξώδες** είναι η αντίσταση που προβάλλουν τα μόρια ενός λιπαντικού στη μεταξύ τους κίνηση, ή διαφορετικά η συνεκτικότητα των μορίων του λιπαντικού.

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 απαιτούμενου χρόνου, ώστε να διέλθει ορισμένη ποσότητα λιπαντικού, ορισμένης θερμοκρασίας από το ιξωδόμετρο.

**Το ιξώδες.**

Είναι το μέτρο της ρευστότητας του λιπαντικού. Φανερώνει την αντίσταση που παρουσιάζει κατά τη ροή του. Μεταβάλλεται ανάλογα με την πίεση, αντίστροφα με τη θερμοκρασία.

Με την λέξη **ιξώδες (viscosity)** στην πραγματικότητα εννοούμε την ρευστότητα δηλαδή αντίσταση που παρουσιάζει στη ροή του. Επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και αναλόγως χαρακτηρίζεται με την κλίμακα SAE (Society Automotive Engineers).

Το ιξώδες είναι ένα μέτρο της αντίστασης που παρουσιάζει το λάδι κατά την ροή του.

Το ιξώδες είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό του λαδιού, γιατί έχει σημαντική επίδραση στην εκκίνηση, προθέρμανση, θόρυβο, αποδιδόμενη ισχύ και κατανάλωση καυσίμου και λαδιού.

Επιλέγεται με βάση τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και το σχεδιασμό της μηχανής ενώ ανάλογα με το ιξώδες τα λάδια διαιρούνται σε **παχύρρευστα** και **λεπτόρρευστα**.

Κάθε λιπαντικό αποδίδει σωστά σε συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασιών, το οποίο δίδεται ακριβώς από τον αριθμό SAE. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα εμφανίστηκαν τα **πολύτυπα λάδια**, τα οποία χαρακτηρίζονται από δύο αριθμούς SAE (π.χ. 20W-50).

Τα πολύτυπα λάδια συμπεριφέρονται διαφορετικά στη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Ένα λάδι 10W-30, σε χαμηλές θερμοκρασίες συμπεριφέρεται σαν 10W (λεπτόρρευστο), ενώ σε υψηλές σαν 30W (παχύρρευστο). Ο στόχος εδώ είναι να επιτευχθεί σταθερή ρευστότητα του λιπαντικού σε όλο το φάσμα θερμοκρασιών στις οποίες λειτουργεί ένας κινητήρας.

Αυτή τη στιγμή ισχύουν δύο προδιαγραφές:

- **Οι αμερικανικές API** (American Petroleum Institute) και
- **Οι ευρωπαϊκές CCMC** (Comite des Constructeurs d' Automobiles du Marche Communes).

Οι πρώτες συμβολίζονται από το γράμμα S, το οποίο δείχνει ότι αναφέρονται σε βενζινοκινητήρες, και από ένα γράμμα το οποίο δείχνει τη χρονολογία κατά την οποία θεσπίστηκε. Όσο πιο πρόσφατη είναι μία προδιαγραφή τόσο αυστηρότερη είναι, αφού αντικαθιστά τις προηγούμενες. Οι API SJ και SL είναι οι πιο πρόσφατες και, συνεπώς, αυτές με την πρακτική αξία. Το ίδιο ισχύει και με τις CCMC, οι οποίες συμβολίζονται από το γράμμα G και έναν αριθμό για τη χρονολογία



**68. Περιγράψτε το σύστημα ψύξης υδρόψυκτου κινητήρα. Από ποια μέρη αποτελείται; Ποιοι περιοδικοί έλεγχοι πρέπει να γίνονται;**

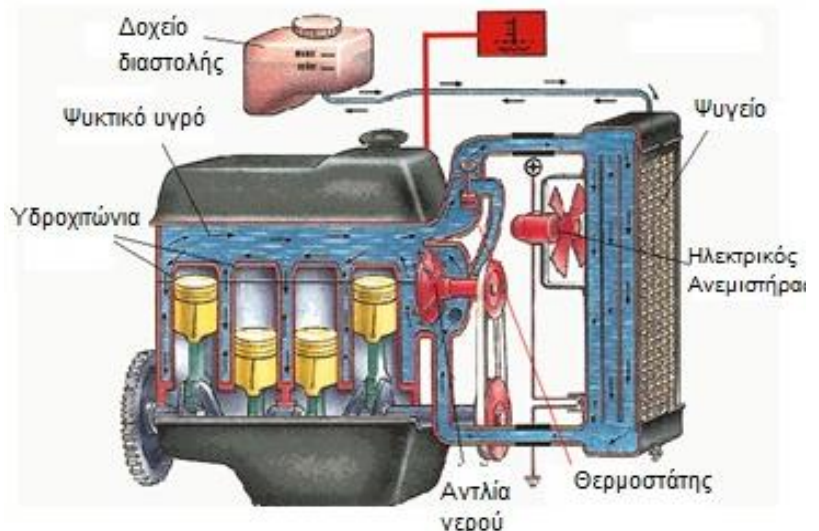
Τα συστήματα ψύξης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε

- Αυτά που χρησιμοποιούν αέρα (αερόψυκτοι κινητήρες) και
- Αυτά που χρησιμοποιούν νερό (υδρόψυκτοι κινητήρες).

Οι σύγχρονοι κινητήρες ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία και η λειτουργία τους βασίζεται στην κυκλοφορία ψυκτικού υγρού γύρω από τα θερμαινόμενα εξαρτήματα, έτσι ώστε να απορροφάται γρηγορότερα η θερμότητά τους. Το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί μέσα από **διόδους** στο εσωτερικό του κινητήρα, απορροφά θερμότητα και καταλήγει στο **ψυγείο**, όπου αποβάλλει τη θερμότητα στο περιβάλλον. Τη συνεχή κυκλοφορία του νερού φροντίζει η **αντλία νερού** η οποία παίρνει κίνηση από τον στροφαλοφόρο άξονα μέσω του ιμάντα. Το ψυκτικό υγρό που χρησιμοποιείται είναι το νερό στο οποίο έχουν τοποθετηθεί ειδικά πρόσθετα αντιπηκτικά έτσι ώστε να μειώνεται η θερμοκρασία πήξης του από τους 0°C, πολύ χαμηλότερα και να μην υπάρχει περίπτωση το νερό να πήξει και να καταστρέψει τις σωληνώσεις. Πέρα από τη λειτουργία της ψύξης του κινητήρα το κύκλωμα του νερού περνάει από το **καλοριφέρ** της καμπίνας, έτσι ώστε να ζεσταίνει το χώρο αυτό. Τέλος μετά την εκκίνηση η κυκλοφορία του νερού περιορίζεται στο εσωτερικό του κινητήρα και δεν περνάει από το ψυγείο. Όταν φτάσει σε θερμοκρασία λειτουργίας, συνήθως γύρω στους 80°C, ανοίγει η **βαλβίδα του θερμοστάτη** έτσι ώστε να κυκλοφορήσει το νερό και στο ψυγείο. Άλλα εξαρτήματα του κυκλώματος ψύξης είναι ο **ανεμιστήρας του ψυγείου** (βεντιλατέρ), ο οποίος φροντίζει για την γρηγορότερη απαγωγή θερμότητας από το ψυγείο και το **δοχείο διαστολής** του κυκλώματος, όπου καταλήγει το πλεονάζον υγρό.

**Μέρη του συστήματος ψύξης:**

- Δοχείο διαστολής
- Ψυγείο
- Τάπα ψυγείου
- Βαλβίδα θερμοκρασίας
- Ελαστικοί σύνδεσμοι (κολάρα)
- Αντλία νερού
- Υδροχιτώνια – υδραυλοί
- Θερμοστάτης
- Ανεμιστήρας (βεντιλατέρ)
- Όργανο ένδειξης & ενδεικτική λυχνία
- Καλοριφέρ
- Πίνακας ελέγχου καλοριφέρ
- Αισθητήριο θερμοκρασίας



**Περιοδικοί έλεγχοι:**

- Έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος στεγανότητας
- Έλεγχος τάνυσης του ιμάντα της αντλίας
- Έλεγχος κατάστασης των ελαστικών σωλήνων (σκίσιμο, παραμόρφωση, γήρανση, σκάσιμο κλπ)

- Έλεγχος θερμοκρασίας πήξης του ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος ύπαρξης λαδιού στο ψυκτικό υγρό
- Έλεγχος χρόνου αλλαγής του ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος φραξίματος του ψυγείου (εσωτερικός – εξωτερικός)
- Έλεγχος λειτουργίας βεντιλατέρ
- Έλεγχος καλοριφέρ
- Έλεγχος ύπαρξης αέρα στο κύκλωμα

### **ΑΥΤΟ ΤΟ ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ**

**Τι μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή πλήρη απώλεια ψύξης του κινητήρα.** Λόγω των πολλών τμημάτων το σύστημα ψύξης του κινητήρα μπορεί να εμφανίσει δυσλειτουργίες για πολλούς λόγους, σχεδόν τόσους όσα είναι και τα μέρη που το απαρτίζουν:

- Μια απλή περίπτωση όπου το σύστημα δεν ψύχει καλά είναι να μην υπάρχει ψυκτικό υγρό στο ανάλογο δοχείο.
- Υπάρχει η πιθανότητα και το ψυγείο να μην περιέχει νερό το οποίο περνώντας από το σχετικό κλειστό κύκλωμα που είναι το σύστημα ψύξης, "κρυώνει" τον κινητήρα.
- Στην περίπτωση που η βαλβίδα θερμοκρασίας δε λειτουργεί το σύστημα δεν παρέχει ψύξη.
- Το ψυγείο μπορεί να είναι βρώμικο ή φραγμένο. Μια περίπτωση η οποία δεν είναι σπάνια.
- Μια συχνή αιτία που το σύστημα ψύξης δε λειτουργεί είναι να κολλήσει ο θερμοστάτης που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα τμήματα του συστήματος ψύξης.
- Μια ακόμα περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος ψύξης είναι να χαλάσει η αντλία νερού με αποτέλεσμα το νερό να μην κινείται μέσα στο κύκλωμα.
- Επίσης σύνηθες είναι το φαινόμενο να έχει σπάσει το κολάρο του ψυγείου.
- Σε κάποιες περιπτώσεις που παρουσιάζεται και πρόβλημα στον ανεμιστήρα του ψυγείου (βεντιλατέρ).
- Στα αυτοκίνητα που η αντλία νερού παίρνει κίνηση από το λουρί, αν αυτό κοπεί ή είναι χαλαρό, δε λειτουργεί σωστά και η αντλία. Συνέπειες και ενδείξεις προβληματικής λειτουργίας ψύξης
- Η πιο σημαντική συνέπεια από τη δυσλειτουργία του συστήματος ψύξης είναι να ανεβαίνει κατακόρυφα η θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα.
- Αν η θερμοκρασία υπερβεί κατά πολύ τα επιτρεπτά όρια, το αποτέλεσμα είναι να "κολλήσει" ο κινητήρας αφού τα μέταλλά του καταστρέφονται, πάνω από ένα όριο θερμοκρασίας.
- Επειδή το βεντιλατέρ λαμβάνει σήμα από τη βαλβίδα θερμοκρασίας για να λειτουργήσει, εάν αυτή είναι χαλασμένη, το βεντιλατέρ δε λειτουργεί με αποτέλεσμα να μην ψύχεται το υγρό του κυκλώματος.
- Όταν έχει κολλήσει ο θερμοστάτης διακόπτει την παροχή νερού προς το ψυγείο και το υπόλοιπο κύκλωμα. Άμεσο σύμπτωμα αποτελεί η υπερθέρμανση του κινητήρα.
- Σε περίπτωση που η αντλία νερού δε λειτουργεί το σύνηθες είναι να έχει "φαγωθεί" η φτερωτή που συμβάλλει στο να κινηθεί το νερό στο κύκλωμα.
- Την πρώτη ένδειξη για υπερθέρμανση θα τη λάβετε από το δείκτη θερμοκρασίας.
- Σε κάποιες περιπτώσεις και εφόσον έχετε αγνοήσει την ένδειξη θερμοκρασίας θα βγαίνει καπνός από το χώρο του κινητήρα

**69. Να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά του πετρελαίου diesel και εξηγήστε με συντομία πώς αυτά επηρεάζουν τη λειτουργία του κινητήρα.**

**Το πετρέλαιο DIESEL έχει:**

1. Ειδικό βάρος: 0,80-0,87 gr/cm<sup>3</sup>
2. Χημική σύσταση: 86% άνθρακα, 13,2% υδρογόνο, 0,2-0,3 θείο
3. Θερμοκρασία ανάφλεξης: 350 °C
4. Θερμαντική ικανότητα: 9500-11000Kcal/Kg
5. Τέλεια καύση: 1kg Diesel + 14,6 Kg Αέρα (3,4Kg O<sub>2</sub>+11,2 KgN<sub>2</sub>) = 3,2 Kg Διοξείδιο άνθρακα + 1,2 Kg Νερό + 11,2 Kg Άζωτο.
6. Πτητικότητα: Πτητικότητα ενός υγρού είναι η ιδιότητα του υγρού να ατμοποιείται. Όταν το υγρό έχει χαμηλή θερμοκρασία ατμοποίησης, τότε παρουσιάζει υψηλή πτητικότητα. Όταν όμως το υγρό έχει υψηλή θερμοκρασία ατμοποίησης τότε παρουσιάζει χαμηλή πτητικότητα. Στο πετρέλαιο Diesel η πτητικότητα πρέπει να είναι εντός ορισμένων ορίων. Και αυτό γιατί όταν η πτητικότητα είναι μεγάλη γίνεται απότομη καύση ενώ όταν είναι μικρή γίνεται δύσκολα η εκκίνηση.
7. Σημείο ανάφλεξης. Το σημείο ανάφλεξης, κρίσιμο για την μεταφορά και αποθήκευση πετρελαίου DIESEL , είναι η θερμοκρασία κατά την οποία μπορούν να αναφλέγουν με σπινθήρα ατμοί πετρελαίου. Το σημείο αυτό είναι χαμηλό για το DIESEL σε σχέση μ' άλλα καύσιμα.
8. Ιξώδες. Το μέτρο αντίστασης των μορίων στη ροή. Μεγάλο ιξώδες σημαίνει παχύρευστο πετρέλαιο και το αντίστροφο. Εμείς επιδιώκουμε μικρό ιξώδες άρα ευκολότερη ροή του πετρελαίου μέσα στο σύστημα τροφοδοσίας και καλύτερη διασκορπιστικότητα κατά την έγχυση.
9. Σημείο Ροής. Η θερμοκρασία που το πετρέλαιο μπορεί ακόμα να συμπεριφέρεται σαν υγρό.
10. Σημείο πήξης. Η θερμοκρασία όπου το πετρέλαιο παγώνει και στερεοποιείται
11. Βαθμός καθαρότητας. Δείχνει πόσο είναι απαλλαγμένο το πετρέλαιο από άλλες ουσίες και σωματίδια.
12. Κατάλοιπα που αφήνει κατά την καύση του, φθείροντας μηχανικά μέρη του κινητήρα και μολύνουν το λάδι.
13. Περιεκτικότητα σε θείο.

**Προϋποθέσεις για τέλεια καύση :**

- 1.Θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής σχετικά υψηλή διότι η χαμηλή θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής μεγαλώνει την καθυστέρηση ανάφλεξης.
- 2.Σχέση συμπίεσης υψηλή διότι χαμηλή σχέση συμπίεσης επηρεάζει αρνητικά την πίεση του κυλίνδρου με αποτέλεσμα να μην δημιουργείται η απαραίτητη ανύψωση θερμοκρασίας για να συντελεστεί πλήρης (τέλεια καύση).
- 3.Χρονισμός προπορείας έγχυσης ακριβής. Πολύ πρόωρη έγχυση έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλη καθυστέρηση ανάφλεξης άρα κρότο DIESEL. Αργοπορημένη έγχυση σημαίνει μικρή καθυστέρηση ανάφλεξης και ατελή καύση.
- 4.Πίεση και θερμοκρασία πετρελαίου υψηλή. Διότι χαμηλή πίεση πετρελαίου (κατά την έγχυση) σημαίνει και χαμηλή θερμοκρασία άρα μεγάλη καθυστέρηση ανάφλεξης.
- 5.Ποιότητα πετρελαίου (πτητικότητα, ιξώδες, δείκτης κετανίου, καθαρότητα κ.λ.π).
- 6.Στροβιλισμός. Έντονος στροβιλισμός σημαίνει ταχύτερη, καλύτερη ανάμιξη αέρα καυσίμου άρα καλύτερη καύση.

**85. Τι ονομάζεται ταχύτητα καύσης και φλόγας καυσίμου μείγματος; Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τα δύο αυτά μεγέθη;**

**Ταχύτητα καύσης** ονομάζεται η ταχύτητα με την οποία καίγονται διαδοχικά τα μόρια του καυσίμου μίγματος που υπάρχουν στο θάλαμο καύσης.

**Ταχύτητα φλόγας** ονομάζεται η ταχύτητα με την οποία κινείται το μέτωπο φλόγας που ξεκινά από το μπουζί και αναφλέγει όλο το καύσιμο μίγμα που περιέχει στο θάλαμο καύσης, κυμαίνεται 10-20 m/sec.

**Οι παράγοντες** που επηρεάζουν αυτά τα δυο μεγέθη είναι :

- το είδος του καυσίμου,
- η αναλογία στο μίγμα,
- η υγρασία του αέρα,
- η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο,
- ο βαθμός συμπίεσης και
- τη θερμοκρασία του θαλάμου καύσης.

**86. Τι ορίζεται ως λόγος «λ»; Χαρακτηρίστε την ποιότητα του μείγματος, με σχετικά παραδείγματα, σε σχέση με την τιμή του λόγου «λ».**

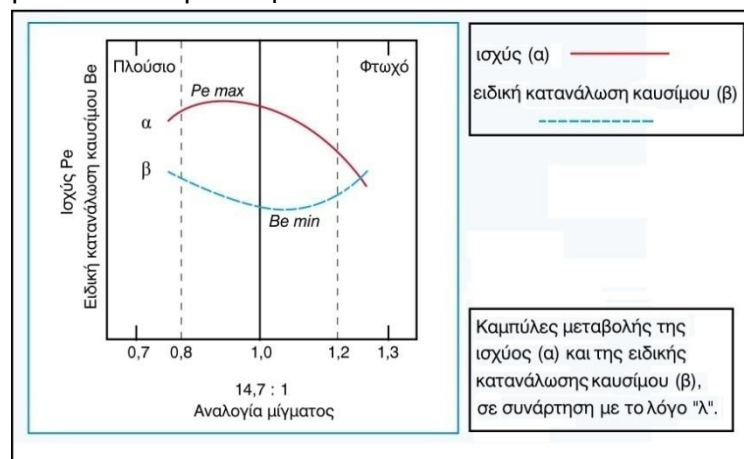
Ο λόγος λάμδα που συμβολίζεται διεθνώς με το Ελληνικό γράμμα λ και προέρχεται από την Ελληνική λέξη "λόγος", είναι το αποτέλεσμα του κλάσματος: προσδιδόμενος αέρας προς θεωρητικά απαιτούμενος. Όταν αυτός είναι ίσος ή περίπου ίσος με την μονάδα, η αναλογία μίγματος αέρα – καυσίμου είναι η στοιχειομετρική.

<p><u>1<sup>ο</sup> παράδειγμα: <math>\lambda &gt; 1</math> (φτωχό μίγμα).</u> Το μίγμα αρχίζει να γίνεται φτωχό λόγω περισσεύσεως αέρα, δηλαδή οξυγόνου <math>O_2</math>.</p>	$\lambda = \frac{16.3 \text{ kg}}{14.7 \text{ kg}} = 1.10$
<p><u>2<sup>ο</sup> παράδειγμα: <math>\lambda &lt; 1</math> (πλούσιο μίγμα).</u> Το μίγμα αρχίζει να γίνεται πλούσιο λόγω έλλειψης αέρα, δηλαδή οξυγόνου <math>O_2</math>.</p>	$\lambda = \frac{13.1 \text{ kg}}{14.7 \text{ kg}} = 0.89$

Ο λόγος λάμδα μπορεί να είναι διαφορετικός, ανάλογα με τη ρύθμιση, από κινητήρα σε κινητήρα (π.χ. συμβατικής τεχνολογίας ή νέας τεχνολογίας). Και στην μια περίπτωση όμως και στην άλλη, ο αναλυτής καυσαερίων με τον κατάλληλο υπολογισμό που κάνει από την σύνθεση των καυσαερίων, εντοπίζει τον λόγο λάμδα και τον εμφανίζει ως μια σημαντική παράμετρο.

**88. Σχεδιάστε τα διαγράμματα μεταβολής της ισχύος και της ειδικής κατανάλωσης σε σχέση με τη μεταβολή του λόγου «λ» και σχολιάστε τα κύρια σημεία τους.**

Από το διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι η μέγιστη ισχύς αποδίδεται στην περιοχή του πλούσιου μίγματος ( $\lambda < 1$ ). Στο σημείο της μέγιστης ισχύος όμως, αντιστοιχεί μια μεγάλη ειδική κατανάλωση καυσίμου. Αντίθετα η ελάχιστη ειδική κατανάλωση επιτυγχάνεται στην περιοχή του φτωχού μίγματος ( $\lambda > 1$ ). Στο σημείο αυτό η αποδιδόμενη ισχύς είναι σχετικά μικρή. Αξιοσημείωτο είναι ότι όσο το μίγμα γίνεται φτωχότερο, η ειδική κατανάλωση αυξάνεται και μάλιστα συνοδεύεται από σημαντική μείωση της ισχύος. Παρατηρούμε ότι στην περιοχή της στοιχειομετρικής αναλογίας, ( $\lambda = 1$ ) η λειτουργία του κινητήρα παρουσιάζει μια αξιοπρεπή απόδοση ισχύος και ικανοποιητική ειδική κατανάλωση καυσίμου.



Για να πραγματοποιηθεί τέλεια καύση της βενζίνης, πρέπει αυτή να αεριοποιηθεί και να αναμιχθεί ανάλογα με τον αέρα, ώστε να σχηματιστεί το μίγμα αέρα – καυσίμου. Το μίγμα αυτό, στη συνηθισμένη του (κατά βάρος) σύνθεση αποτελείται από 1 μέρος βενζίνης και 14.7 μέρη αέρα.

Η αναλογία αυτή του μίγματος μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα. Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. κατά την εκκίνηση ή επιτάχυνση), το μίγμα γίνεται πλουσιότερο σε βενζίνη, με αποτέλεσμα ο κινητήρας να μπορεί να αποδώσει για λίγο την πρόσθετη ισχύ που απαιτείται.

Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα όμως, το μίγμα δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ πλούσιο ούτε πολύ φτωχό, αλλά στοιχειομετρικό.

**Στοιχειομετρική αναλογία μίγματος** είναι η αναλογία μίγματος αέρα-καυσίμου AFR (Air Fuel Ratio) στην τέλεια καύση και ισούται με 14.7:1 ή 14.7 Kg αέρα προς 1 Kg βενζίνης (κατά βάρος) ή 10.000λίτρα αέρα προς 1 λίτρο βενζίνης (κατά όγκο).

**Πλούσιο μίγμα αέρα-καυσίμου** ονομάζεται το μίγμα που περιέχει αναλογία βενζίνης προς αέρα μεγαλύτερη από αυτήν που χρειάζεται για την πλήρη καύση. Για  $0,85 < \lambda < 0,95$  επιτυγχάνεται η απόδοση της μέγιστης ισχύος του κινητήρα. Πρόκειται για ένα πλούσιο μίγμα στο οποίο έχουμε έλλειψη αέρα 5%-15%.

**Φτωχό μίγμα αέρα-καυσίμου** ονομάζεται το μίγμα που περιέχει αναλογία βενζίνης προς αέρα μικρότερη απ' αυτήν που χρειάζεται για την πλήρη καύση. Για  $1,10 < \lambda < 1,30$  έχουμε την ελάχιστη ειδική κατανάλωση αλλά συγχρόνως και μικρή αποδιδόμενη ισχύ.

Στην περίπτωση που η καύση γίνεται με πλούσιο μίγμα, παρουσιάζεται αυξημένη κατανάλωση καυσίμου, εξαιτίας της ατελούς καύσης, ενώ σε περίπτωση καύσης φτωχού μίγματος, παρουσιάζεται μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου, εξαιτίας της μεγαλύτερης ποσότητας θερμού αέρα. Ο αέρας αυτός εξάγεται με τη μορφή καυσαερίων από την εξάτμιση και απάγει (απομακρύνει) έτσι μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας στην ατμόσφαιρα.

**90. Ποιες προϋποθέσεις εξασφαλίζουν τέλεια καύση του πετρελαίου diesel;**

**Προϋποθέσεις** για τέλεια καύση :

- α)** Θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής σχετικά υψηλή διότι η χαμηλή θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής μεγαλώνει την καθυστέρηση ανάφλεξης.
- β)** Σχέση συμπίεσης υψηλή διότι χαμηλή σχέση συμπίεσης επηρεάζει αρνητικά την πίεση του κυλίνδρου με αποτέλεσμα να μην δημιουργείται η απαραίτητη ανύψωση θερμοκρασίας για να συντελεστεί πλήρης καύση
- γ)** Χρονισμός προπορείας έγχυσης ακριβής. Πολύ πρόωρη έγχυση έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλη καθυστέρηση ανάφλεξης άρα κρότο DIESEL. Αργοπορημένη έγχυση σημαίνει μικρή καθυστέρηση ανάφλεξης και ατελή καύση.
- δ)** Πίεση και θερμοκρασία πετρελαίου υψηλή. Διότι χαμηλή πίεση πετρελαίου (κατά την έγχυση) σημαίνει και χαμηλή θερμοκρασία άρα μεγάλη καθυστέρηση ανάφλεξης.
- ε)** Ποιότητα πετρελαίου (πηητικότητα, ιξώδες, δείκτης κετανίου, καθαρότητα κ.λ.π).
- στ)** Στροβιλισμός. Έντονος στροβιλισμός σημαίνει ταχύτερη, καλύτερη ανάμιξη αέρα καυσίμου άρα καλύτερη καύση.

**93. Περιγράψτε με συντομία τη θεωρητική λειτουργία 4χρονου βενζινοκινητήρα. Κάντε το σχετικό διάγραμμα P-V.**

#### **1ος χρόνος αναρρόφηση ή εισαγωγή**

Στο διάγραμμα είναι η ευθεία ΑΒ ισοβαρής μεταβολή (υπό σταθερή πίεση) ίση με την ατμοσφαιρική. Το έμβολο κινείται από το ΑΝΣ στο ΚΝΣ με ανοιχτή βαλβίδα εισαγωγής και αναρροφά καύσιμο μίγμα.

#### **2ος χρόνος συμπίεση**

Στο διάγραμμα είναι η καμπύλη ΒΓ αδιαβατική μεταβολή το έμβολο κινείται από το ΚΝΣ στο ΑΝΣ με κλειστές και τις δύο βαλβίδες συμπιέζοντας το καύσιμο μίγμα.

#### **3ος χρόνος καύση - εκτόνωση**

Στο ΑΝΣ ο σπινθηριστής αναφλέγει το καύσιμο μίγμα. Γίνεται η πρόσδοση θερμότητας στην μηχανή. Η πίεση αυξάνεται (στο διάγραμμα η μεταβολή ΓΔ ισόογκη μεταβολή είναι η καύση και η καμπύλη ΔΕ η εκτόνωση αδιαβατική μεταβολή) και ωθεί το έμβολο προς το ΚΝΣ. Είναι ο χρόνος που αποδίδει έργο ή ενεργητικός χρόνος.

#### **4ος χρόνος εξαγωγή**

Παριστάνεται στο διάγραμμα από την ισόογκη ΕΒ και την ισοβαρή ΒΑ. Με το άνοιγμα της βαλβίδας εξαγωγής όταν το έμβολο βρίσκεται στο ΚΝΣ η πίεση στον κύλινδρο εξισώνεται με την ατμοσφαιρική (μεταβολή ΕΒ). Το έμβολο ανεβαίνει από το ΚΝΣ στο ΑΝΣ σπρώχνοντας τα καυσαέρια στο περιβάλλον από την ανοιχτή βαλβίδα εξαγωγής (μεταβολή ΒΑ)



**Διάγραμμα Θεωρητικής λειτουργίας 4χρονου βενζινοκινητήρα**

**94. Τι ονομάζεται βαθμός απόδοσης και τι βαθμός πλήρωσης (ογκομετρική απόδοση) κινητήρα;**

**Βαθμός απόδοσης (π)** ενός κινητήρα ονομάζεται ο λόγος της ενέργειας ή του έργου, που παραλαμβάνουμε από αυτόν προς την ενέργεια ή το έργο το οποίο του χορηγούμε.

**Βαθμός πλήρωσης (ογκομετρική απόδοση)** είναι ο λόγος της μάζας του μίγματος καυσίμου αέρα σε Kg που εισάγεται (πραγματικά) στον κύλινδρο στη διάρκεια της εισαγωγής προς την θεωρητική δυνατή πλήρωση του κυλίνδρου από τη μάζα του μίγματος καυσίμου αέρα σε Kg υπολογισμένης με την πυκνότητα εισόδου.

**95. Να συγκρίνετε τη λειτουργία και την απόδοση ενός 2χρονου και ενός αντίστοιχου 4χρονου βενζινοκινητήρα.**

- Στους 2χρονους έχουμε έναν ενεργητικό χρόνο κάθε περιστροφή του στροφαλοφόρου ενώ στους 4χρονους κάθε δύο περιστροφές. (**Άρα έχουμε σχεδόν διπλάσια απόδοση** )
- Στους 2χρονους υπάρχει ταυτόχρονα ανοιχτή η θυρίδα εισαγωγής και εξαγωγής και έτσι φεύγει άκαυστο μίγμα στην ατμόσφαιρα.
- Οι 2χρονοι έχουν λιγότερους κραδασμούς λόγω ομαλότερης στρέψης και χρειάζονται μικρότερο βολάν.
- Οι 2χρονοι κινητήρες είναι περισσότερο θορυβώδεις από τους 4χρονους.
- Ο 2χρονος έχει απλούστερη κατασκευή (χωρίς εκκεντροφόρο βαλβίδες καδένες αντλία λαδιού φίλτρο λαδιού κ.λ.π.) με αποτέλεσμα να είναι φτηνότερος και ελαφρύτερος.
- Ο 2χρονος βενζινοκινητήρας λόγω του ειδικού τρόπου λίπανσης (το λάδι λίπανσης καίγεται) έχει αυξημένη κατανάλωση λιπαντικού και εκπομπή HC.
- Ο 2χρονος βενζινοκινητήρας έχει μεγαλύτερη ειδική κατανάλωση καυσίμου λόγω ατελούς καύσης και διαφυγής μίγματος από την θυρίδα εξαγωγής.
- Ο 2χρονος βενζινοκινητήρας χρησιμοποιεί έδρανα κύλισης αντί έδρανα ολίσθησης με αποτέλεσμα λιγότερες τριβές στα σημεία αυτά.

**96. Πότε ένας κινητήρας ονομάζεται τετράγωνος, υποτετράγωνος και υπερτετράγωνος;**

Ένας κινητήρας, ονομάζεται

**Τετράγωνος** όταν η διάμετρος των κυλίνδρων του είναι ίση με τη διαδρομή των εμβόλων.

**Υποτετράγωνος** ονομάζεται όταν η διάμετρος των κυλίνδρων του είναι μικρότερη της διαδρομής των εμβόλων και

**Υπερτετράγωνος** ονομάζεται όταν η διάμετρος των κυλίνδρων του είναι μεγαλύτερη από τη διαδρομή των εμβόλων.

**97. Περιγράψτε με συντομία τη θεωρητική λειτουργία 2χρονου βενζινοκινητήρα. Κάντε το σχετικό διάγραμμα P-V.**

**1ος χρόνος**

Θεωρούμε ότι το έμβολο βρίσκεται στο ΑΝΣ. Στο σημείο αυτό δίνεται ο σπινθήρας και πραγματοποιείται η καύση (τμήμα ΑΒ), η οποία είναι ακαριαία. Ακολουθεί η αδιαβατική εκτόνωση από το σημείο Β έως το σημείο Γ. Στο σημείο αυτό αποκαλύπτεται η θυρίδα εξαγωγής και αρχίζει η εξαγωγή των καυσαερίων. Στη συνέχεια καθώς κατεβαίνει το έμβολο αποκαλύπτεται η θυρίδα σάρωσης στο σημείο Δ, με αποτέλεσμα την έναρξη της σάρωσης από το ήδη συμπιεσμένο μίγμα στον στροφαλοθάλαμο. Στο σημείο Ε το έμβολο έχει φτάσει στο ΚΝΣ, εκεί παρατηρείται μια μικρή πτώση πίεσης μέχρι το σημείο Ζ (ατμοσφαιρική πίεση).

**2ος χρόνος**

Το έμβολο μετακινείται από το ΚΝΣ στο ΑΝΣ. Η σάρωση και η εξαγωγή συνεχίζονται. Στο σημείο Η κλείνει η θυρίδα σάρωσης και εκεί τελειώνει η σάρωση. Στη συνέχεια το έμβολο κλείνει τη θυρίδα εξαγωγής στο σημείο Θ και τελειώνει η εξαγωγή. Συνεχίζοντας το έμβολο την κίνησή του προς το ΑΝΣ, συμπιέζει το μίγμα αδιαβατικά μέχρι το σημείο Α. Κατά την κίνηση του εμβόλου από ΚΝΣ στο ΑΝΣ. πραγματοποιείται η εισαγωγή του μίγματος στον στροφαλοθάλαμο.



**61. Πότε μία βενζίνη χαρακτηρίζεται ως αμόλυβδη; Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της;**

**Αμόλυβδη** θεωρείται η βενζίνη της οποίας η περιεκτικότητα σε Μόλυβδο, δεν υπερβαίνει τα 0,013 g/l.

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση αμόλυβδης βενζίνης είναι:

- ⊕ Σημαντικός περιορισμός της βλαβερής επίδρασης των ενώσεων του μολύβδου, λόγω της τοξικότητας τους στον ανθρώπινο οργανισμό
- ⊕ Μείωση του κόστους συντήρησης του κινητήρα από τις επικαθίσεις μολύβδου σε διάφορα τμήματα (π.χ. έδρες βαλβίδων), αυξάνοντας έτσι την διάρκεια ζωής του

Πέρα όμως από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, υπάρχουν και τα παρακάτω μειονεκτήματα:

- ⊖ Αυξημένο κόστος παραγωγής της αμόλυβδης βενζίνης σε σχέση με αυτή που περιέχει μόλυβδο Έχει υπολογιστεί ότι το κόστος της αμόλυβδης βενζίνης αυξάνει περίπου κατά 20 δολάρια ανά τόνο σε σχέση με την βενζίνη που περιέχει μόλυβδο.
- ⊖ Αυξημένο κόστος αυτοκινήτου που χρησιμοποιεί αμόλυβδη βενζίνη κατά 2% έως 10% ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα και του καταλύτη που χρησιμοποιείται.
- ⊖ Αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση για την παραγωγή της αμόλυβδης βενζίνης στα διυλιστήρια κατά 1% έως 8%.
- ⊖ Απαιτήσεις υποδομής των πρατηρίων διανομής καυσίμων με νέες δεξαμενές, νέες αντλίες, καθώς και χρήση νέων βυτιοφόρων οχημάτων για την μεταφορά της αμόλυβδης βενζίνης.
- ⊖ Λήψη ειδικών μέτρων για την αποφυγή χρήσης βενζίνης με μόλυβδο σε αυτοκίνητα που έχουν καταλύτες, όπως ειδικό στόμιο πλήρωσης ρεζερβουάρ ειδικό χρώμα αμόλυβδης, κλπ.
- ⊖ Απαίτηση για ύπαρξη διαφοράς στην τιμή υπέρ της αμόλυβδης - έστω και μικρής - για να αποφεύγεται η σκόπιμη χρήση βενζίνης με μόλυβδο σε αυτοκίνητα με καταλύτες.

**62. Να συγκρίνετε με συντομία τις εκπομπές εξάτμισης ενός συμβατικού πετρελαιοκινητήρα και ενός αντίστοιχου βενζινοκινητήρα.**

Η χρήση καταλυτικών μετατροπών στους πετρελαιοκινητήρες δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη μαζικά. Παρ' όλα αυτά έχουν αναπτυχθεί άλλες μέθοδοι για την μείωση των ΝΟ<sub>x</sub> καπνού και σωματιδίων.

Πετρέλαιο	Βενζίνη
Λιγότερο μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Περισσότερο μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
Λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	Περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )
Ίσες περίπου ποσότητες υδρογονανθράκων (HC)	Ίσες περίπου ποσότητες υδρογονανθράκων (HC)
Περισσότερα οξειδία του αζώτου (NO <sub>x</sub> )	Λιγότερα οξειδία του αζώτου (NO <sub>x</sub> )
Περισσότερες ενώσεις θείου	Λιγότερες ενώσεις θείου
Αρκετός καπνός (αιθάλη)	Σχεδόν καθόλου καπνός
Αρκετά ρυπογόνα σωματίδια	Σχεδόν καθόλου ρυπογόνα σωματίδια

Ανάμεσα στα συστατικά των καυσαερίων ενός συμβατικού βενζινοκινητήρα που χρησιμοποιούσε super βενζίνη ήταν και οι Ενώσεις του Μολύβδου (Pb) .

**63. Να υπολογίσετε τον κυβισμό μονοκύλινδρου κινητήρα που έχει όγκο θαλάμου καύσης 10 cm<sup>3</sup> και βαθμό συμπίεσης 10:1.**

Ο βαθμός συμπίεσης υπολογίζεται από τη σχέση:  $E = \frac{A+C}{C}$  όπου:

**A** = απογενόμενος όγκος ή κυβισμός

**C** = όγκος θαλάμου καύσης

**E** = βαθμός συμπίεσης

Από την εφαρμογή του τύπου προκύπτει:

$$E = \frac{A + C}{C} \Rightarrow E = \frac{A + 10}{10} \Rightarrow 10 = \frac{A + 10}{10} \Rightarrow 10 * 10 = A + 10 \Rightarrow 100 - 10 = A \Rightarrow A = 90 \text{ cm}^3$$

Ο κυβισμός του κινητήρα είναι **90cm<sup>3</sup>**

**64. Να υπολογίσετε τον κυβισμό ενός εξακύλινδρου σε σειρά κινητήρα που έχει διάμετρο εμβόλου 80 mm και διαδρομή εμβόλου 65 mm.**

Ο κυβισμός του κινητήρα δίνεται από τον τύπο:  $V = n * l * \pi * d^2 / 4$

Όπου:

V = κυβισμός του κινητήρα	n= αριθμός κυλίνδρων	
l= μήκος παλινδρόμησης	π=3,14	d= διάμετρος κυλίνδρου
$V = n * l * \pi * d^2 / 4 = 6 * 6,5 \text{ cm} * 3,14 * 8^2 \text{ cm}^2 / 4 = 1959,36 \text{ cm}^3$		
Ο κυβισμός του κινητήρα είναι <b>1.959.36cm<sup>3</sup></b>		

### 65. Ποιος είναι ο ρόλος των ελατηρίων εμβόλου; Σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται;

**Ο ρόλος των ελατηρίων** είναι να εξασφαλίζουν την στεγανότητα στο εσωτερικό του κυλίνδρου για να μη διαφεύγουν καυσαέρια προς την ελαιολεκάνη καθώς και αντίστροφα να μην επιτρέπουν την παρουσία λαδιού στον χώρο καύσης.

Έτσι λοιπόν έχουμε :

**Το πρώτο ελατήριο συμπίεσης ή πάνω ελατήριο συμπίεσης** από την κεφαλή το οποίο μας εξασφαλίζει στεγανότητα στο να μην περάσουν τα αέρια από την καύση στον στροφαλοθάλαμο και χάσουμε συμπίεση. Τα ελατήρια αυτά έχουν συγκεκριμένο σχήμα τομής (ορθογωνικό, σφηνοειδές κλπ).

**Δεύτερο είναι το ελατήριο συμπίεσης - λαδιού ή κάτω ελατήριο συμπίεσης** το οποίο μας εξασφαλίζει στεγανότητα από τα καυσαέρια της καύσης, και στεγανότητα από τα λάδια, που βρίσκονται κάτω από το έμβολο για την αναγκαία λίπανση, ώστε να μην περάσουν επάνω στο χώρο που γίνεται η καύση, όχι απόλυτα όμως. Και αυτό το ελατήριο έχει ορθογωνικό σχήμα τομής.

**Τρίτο είναι το ελατήριο λαδιού** το οποίο μας επιτρέπει να έχουμε στεγανότητα από λάδια στον θάλαμο καύσης, όμως αυτά επιτρέπουν σε κάποιο σημείο του ελατηρίου να περάσει το λάδι από τις τρύπες που έχει ώστε να λιπαίνεται ο κύλινδρος κατά την κίνηση του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο.

Ένα έμβολο μπορεί να φέρει και τα τρία ή περισσότερα ελατήρια.

Οι κατασκευαστές προκειμένου να βελτιώσουν τα ελατήρια συμπίεσης και λαδιού, κατασκεύασαν ελατήρια σε διάφορους τύπους και σχήματα, όπως:

- Ελατήρια με εκτατήρα (εξπάντερ), Ελατήρια με σκαλάκι, Λοξά ή Σφηνοειδή ελατήρια
- Ελατήρια με τραπεζοειδή τομή, και Επιχρωμιωμένα ελατήρια.

### 66. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κραμάτων αλουμινίου στην κατασκευή μιας κυλινδροκεφαλής κινητήρα;

**Τα πλεονεκτήματα** από τη χρήση κραμάτων αλουμινίου για την κατασκευή μιας κυλινδροκεφαλής κινητήρα είναι:

- Το μικρότερο βάρος μέχρι 30% και σε άλλες περιπτώσεις μέχρι 50%-60%, όταν πρόκειται να αντικατασταθεί χυτοσίδηρος από κράμα ελαφρών κραμάτων
- Μεγαλύτερη αντοχή στις απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές
- Καλύτερη θερμική αγωγιμότητα και κατά συνέπεια η ευκολότερη ψύξη
- Ευκολότερες μηχανικές κατεργασίες
- Ευκολότερη χύτευση
- Μειωμένη τάση σχηματισμού ανθρακωμάτων

**Τα μειονεκτήματα** από τη χρήση κραμάτων αλουμινίου για την κατασκευή μιας κυλινδροκεφαλής κινητήρα είναι:

- Μεγαλύτερο κόστος παραγωγής
- Μεγαλύτερος συντελεστής διαστολής
- Μικρότερη μηχανική αντοχή
- Μικρότερη σκληρότητα
- Μεγαλύτερος κίνδυνος ηλεκτροχημικής και ηλεκτρολυτικής διάβρωσης

**67. Ποιοι είναι οι σκοποί του σφονδύλου (βολάν); Ποιοι παράγοντες καθορίζουν το μέγεθός του;**

Ο σκοπός του βολάν είναι να:

- Ομαλοποιεί την περιστροφική κίνηση του στροφαλοφόρου επειδή λόγω ροπής αδρανείας αντιστέκεται σε κάθε αύξηση ή μείωση ταχύτητας κατά την λειτουργία των χρόνων του κινητήρα.
- Αποθηκεύει την κινητική ενέργεια κατά την εκτόνωση και την αποδίδει κατά την εισαγωγή, συμπίεση, εξαγωγή. Όσο λιγότερους κυλίνδρους έχει ο κινητήρας και όσο ολιγόστροφος είναι τόσο μεγαλύτερο το βάρος του σφονδύλου.
- Φέρει περιφερειακή στεφάνη για την εμπλοκή του πινιόν της μίζας προκειμένου να επιτυγχάνεται η αρχική περιστροφή που είναι απαραίτητη για την εκκίνηση του κινητήρα
- Να συνδέει μέσω του μηχανισμού του συμπλέκτη τον κινητήρα με το υπόλοιπο σύστημα μετάδοσης κίνησης.

Οι παράγοντες καθορίζουν το μέγεθός του είναι:

- Ο αριθμός των κυλίνδρων
- Ο μέγιστος αριθμός στροφών του στροφαλοφόρου άξονα του κινητήρα
- Η μέγιστη μεταφερόμενη ροπή και ισχύς του κινητήρα

**68. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας του υπερσυμπιεστή; Να αναφέρετε τους τύπους των υπερσυμπιεστών ανάλογα με τον τρόπο κίνησής τους.**

Είναι γνωστό ότι η ποσότητα καυσίμου που μπορεί να καεί μέσα στο θάλαμο καύσης ενός κινητήρα παίζει σημαντικό ρόλο στην ισχύ του κινητήρα. (Όσο περισσότερο καύσιμο εισαχθεί, τόσο περισσότερη ισχύς αποδίδεται).

Το πρόβλημα που εντοπίζεται είναι πως θα εισαχθεί περισσότερος αέρας στο θάλαμο καύσης (δηλ. περισσότερο οξυγόνο). Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να τοποθετηθεί ένας συμπιεστής στην πολλαπλή εισαγωγής και να συμπιέζει τον αέρα. Όσο περισσότερος αέρας εισάγεται, τόσο περισσότερο οξυγόνο εισάγεται στο θάλαμο καύσης.

Πιο απλά ο υπερσυμπιεστής είναι ένας συμπιεστής που αυξάνει την πίεση του αέρα εισαγωγής προς το θάλαμο καύσης. Σε έναν ατμοσφαιρικό κινητήρα ο αέρας εισαγωγής έχει πίεση ίση με την ατμοσφαιρική πίεση (1 atm ή 760 mmHg), ενώ σ' ένα κινητήρα με υπερσυμπιεστή (turbo), ο αέρας έχει πίεση μεγαλύτερη από 1 atm (π.χ. 1.5 atm).

Ανάλογα με τον τρόπο που παίρνουν κίνηση οι υπερσυμπιεστές, διακρίνονται σε :

- **Μηχανικοί υπερσυμπιεστές, με κίνηση από το στρόφαλο της μηχανής**
  - Μηχανικός συμπιεστής (Roots)
  - Ελικοειδής υπερσυμπιεστής
  - Υπερσυμπιεστής με περιστρεφόμενο έμβολο
- **Στροβιλοσυμπιεστές, με κίνηση από τα καυσαέρια του κινητήρα**
  - Υπερπλήρωση με την εκμετάλλευση της ενέργειας των καυσαερίων (στροβιλοσυμπιεστές)
- **Συμπιεστές ωστικού κύματος με ρυθμιστικού χαρακτήρα κίνηση από τον κινητήρα**
  - Υπερπλήρωση με εκμετάλλευση των κυμάτων πίεσης (COMPRES)

**69. Ποιος είναι ο ρόλος του καταλυτικού μετατροπέα (καταλύτη); Ποια είναι η σημασία του σημείου τοποθέτησής του.**

„ Καταλύτης στη χημεία από την οποία προέρχεται ο όρος είναι ένα υλικό που με την παρουσία του διευκολύνει και επιταχύνει μία αντίδραση χωρίς όμως να λαμβάνει μέρος στην ίδια την αντίδραση με αποτέλεσμα να μη μεταβάλλονται η μάζα του και η σύστασή του.

Οι καταλύτες μπορεί να είναι στοιχεία ή χημικές ενώσεις.

Ο καταλύτης είναι μία κατασκευή που τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων των αυτοκινήτων με στόχο τη μετατροπή των εκπεμπόμενων ρυπαντών σε αβλαβή για την ατμόσφαιρα καυσαέρια. Ο καταλύτης περιέχει μέταλλα όπως πλατίνα (λευκόχρυσος), ρόδιο, παλλάδιο ή μείγματα πλατίνας-ροδίου και πλατίνας-παλλάδιου. Τα στοιχεία αυτά βοηθούν με την παρουσία τους και μόνο (χωρίς να συμμετέχουν αυτά τα ίδια) σε συνθήκες μεγάλης θερμοκρασίας, στην μετατροπή των παρακάτω ρύπων (κατά 80-90%) σε αβλαβή αέρια. Η μετατροπή αυτή προκαλείται μέσω οξειδωτικών και αναγωγικών χημικών αντιδράσεων που γίνονται στο εσωτερικό του καταλύτη. Ο καταλύτης διευκολύνει μεν τη χημική αντίδραση, αλλά δε φθείρεται και δεν αλλοιώνεται διότι δεν παίρνει μέρος σε αυτή.

Στις αντιδράσεις αυτές οξειδώνονται οι ρυπαντές:

<b>HC (άκαυστοι υδρογονάνθρακες)</b> <b>CO (μονοξείδιο του άνθρακα)</b>	σε	<b>CO<sub>2</sub> (διοξείδιο του άνθρακα)</b> <b>H<sub>2</sub>O (υδρατμούς)</b>
--	----	--

Και ανάγονται οι ρυπαντές:

<b>NO<sub>x</sub> (οξείδια του αζώτου)</b>	σε	<b>N<sub>2</sub> (ατμοσφαιρικό άζωτο)</b>
--	----	---

(Τα NO<sub>x</sub> ανάγονται μόνο από τους τριοδικούς καταλύτες).

Ο καταλυτικός μετατροπέας τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων, μετά την πολλαπλή εξαγωγής στο χώρο του κινητήρα και πριν το μεσαίο καζανάκι της εξάτμισης γιατί ο καταλυτικός μετατροπέας για να λειτουργήσει και να μετατρέψει τους ρύπους σε αβλαβή αέρια χρειάζεται υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 250 °C )

**Μειονέκτημα** αυτής της διάταξης είναι ότι τα καυσαέρια κατά τη διαδρομή τους προς τον καταλυτικό μετατροπέα χάνουν μέρος της θερμότητάς τους, οπότε αυξάνει ο απαιτούμενος χρόνος της ενεργοποίησης του καταλύτη. Για τη μείωση του χρόνου έναρξης της κανονικής λειτουργίας του καταλυτικού μετατροπέα σε κάποια συστήματα προστέθηκαν μικρότεροι καταλυτικοί μετατροπείς κοντά στον κινητήρα. Ο πρόσθετος καταλυτικός μετατροπέας υποστηρίζει τον κύριο μετατροπέα, τόσο κατά την κρύα εκκίνηση όσο και κατά την κανονική λειτουργία του κινητήρα.

Μια άλλη μέθοδος για τη μείωση του χρόνου έναρξης της κανονικής λειτουργίας του καταλυτικού μετατροπέα, είναι η θερμική μόνωση των σωλήνων της εξάτμισης, που βρίσκονται μεταξύ της εξαγωγής και του καταλυτικού μετατροπέα. Σε κινητήρες με διπλή εξάτμιση, όπως οι τύπου "V", όπου υπάρχουν δύο σωλήνες εξάτμισης, σε καθ' έναν από αυτούς τοποθετείται ένας καταλυτικός μετατροπέας.



Εικόνα 8.7: Τοποθέτηση του καταλυτικού μετατροπέα στο σύστημα της εξάτμισης.

**70. Ποιος είναι ο ρόλος και η σημασία της πολλαπλής εισαγωγής μεταβλητού μήκους σε ένα σύστημα τροφοδοσίας βενζινοκινητήρα;**

Έχει αποδειχθεί θεωρητικά και πρακτικά ότι το μήκος, η διάμετρος και ο όγκος της πολλαπλής εισαγωγής επηρεάζουν σημαντικά την απόδοση του κινητήρα.

Σε κάθε χρόνο εισαγωγής που ανοίγουν και κλείνουν οι αντίστοιχες βαλβίδες, δημιουργούνται μέτωπα (παλμοί) πίεσης και υποπίεσης αέρα μέσα στους αυλούς εισαγωγής που κατευθύνονται προς τη βαλβίδα.

Ανοίγοντας η βαλβίδα εισαγωγής, εάν υπάρχει μέτωπο πίεσης αέρα πριν τη βαλβίδα, μπαίνει στον κύλινδρο γρήγορα και εύκολα χωρίς να χρειάζεται να περιμένει το έμβολο να κατέβει προς το Κ.Ν.Σ. δημιουργώντας τη σχετική υποπίεση. Έτσι με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται καλύτερη πλήρωση του κυλίνδρου και αύξηση της απόδοσης του κινητήρα. Επειδή όμως η συχνότητα αυτών των παλμών πίεσης και υποπίεσης, αέρα είναι σταθερή το φαινόμενο αύξησης της απόδοσης του κινητήρα παρουσιάζεται μόνο σε μια μικρή περιοχή στροφών.

Υπολογίζοντας λοιπόν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της πολλαπλής εισαγωγής, μπορεί να επιτευχθεί καλύτερη απόδοση του κινητήρα, σε συγκεκριμένο όμως αριθμό στροφών.

Σήμερα λοιπόν χρησιμοποιούνται πολλαπλές εισαγωγές αέρα με δυνατότητα να κατευθύνεται ο αέρας μέσα από πολλά κανάλια αυξάνοντας ή μειώνοντας τη διαδρομή του και έτσι να επιτυγχάνεται αύξηση της απόδοσης του κινητήρα σε περισσότερες από μία περιοχές στροφών.

Πολλαπλή εισαγωγής μεταβλητού μήκους είναι η δυνατότητα μεταβολής της, σε μήκος, διάμετρο ή όγκο, ώστε να εξασφαλίζεται η ίδια πάντοτε σταθερή πλήρωση των κυλίνδρων και η επιθυμητή υψηλή ροπή σε μεγάλο φάσμα στροφών του κινητήρα.

Η μεταβολή των γεωμετρικών δεδομένων των πολλαπλών γίνεται με τους εξής τρόπους:

α) αλλάζει το μήκος των αυλών.

β) αλλάζει ο χώρος αντήχησης.

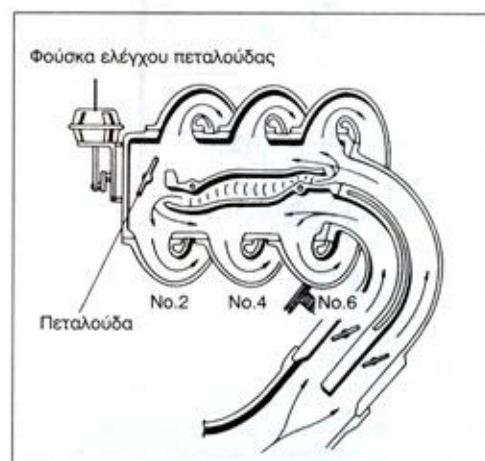
γ) αλλάζει η διαδρομή του αέρα

Κατασκευάζονται επίσης πολλαπλές με κύριους και δευτερεύοντες αυλούς. Οι κύριοι (μεγάλο μήκους) αυλοί είναι για τις χαμηλές στροφές και οι κοντύτεροι δευτερεύοντες για τις υψηλές στροφές.

Η μεταβολή της γεωμετρίας επιτυγχάνεται με πεταλούδες που ανοίγουν και κλείνουν δίοδους (μέσω υποπίεσης), δημιουργώντας αυλούς συγκεκριμένου μήκους ή όγκου.

Αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας μέσα στην πολλαπλή και σε διάφορα σημεία πεταλούδες (περιστροφικά διαφράγματα) τα οποία ελέγχονται από την υποπίεση του κινητήρα και την Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (E.C.U.).

Η πεταλούδα που υπάρχει ελέγχεται ηλεκτρονικά και ενεργοποιείται π.χ. στις 4000 rpm (στροφές ανά λεπτό) ανοίγοντας τη δίοδο του αέρα στους δευτερεύοντες αυλούς.



Σχ. 13.39. Πολλαπλή μεταβλητού μήκους.

**74. Ποια είναι η ποσοστιαία σύνθεση των καυσαερίων ενός βενζινοκινητήρα πριν από τον καταλύτη; Ποια από αυτά χαρακτηρίζονται ως ρύποι;**

**Η σύνθεση των καυσαερίων στους βενζινοκινητήρες είναι :**

**$N_2 = 71\%$  (Αζώτο)**

**$H_2O = 13\%$  (Νερό / Υγρασία)**

**$CO_2 = 14\%$  (Διοξείδιο του άνθρακα)**

**$HC + NO_x + CO = 2\%$  (Υδρογονάνθρακες + Οξειδία του αζώτου + Μονοξείδιο του άνθρακα).**

Από αυτά ρύποι χαρακτηρίζονται τα :

- **$CO_2$  (Διοξείδιο του άνθρακα),**
- **$CO$  (Μονοξείδιο του άνθρακα),**
- **$NO_x$  (Οξειδία του αζώτου) και**
- **$HC$  (Υδρογονάνθρακες)**

**A. Διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ):**

Το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί το αντικείμενο των διεθνών συμφωνιών για την προσπάθεια να μειωθεί η παραγωγή γιατί προκαλεί την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω της συμβολής του στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το διοξείδιο του άνθρακα παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων και από τους περισσότερους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που σημαίνει ότι ακόμα και τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα συμμετέχουν σε ένα βαθμό στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα στην στερεή του κατάσταση είναι γνωστό και ως ξηρός πάγος. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι άμεσα ανάλογες προς την κατανάλωση καυσίμου. Παρόλο που οι εκπομπές του  $CO_2$  δεν είναι άμεσα επιβλαβείς στην υγεία μας, αλλάζουν το κλίμα μας.

**B. Μονοξείδιο του άνθρακα ( $CO$ ):**

Το μονοξείδιο άνθρακα είναι προϊόν ατελούς καύσης και είναι δηλητήριο. Δεν έχει μυρωδιά, χρώμα ή γεύση, αλλά μπορεί να σκοτώσει χωρίς να γίνει αντιληπτό. Αυτό συμβαίνει διότι το μονοξείδιο του άνθρακα μειώνει την ικανότητα συγκέντρωσης οξυγόνου στο αίμα. Το μονοξείδιο άνθρακα είναι ο λόγος για τον οποίο δεν πρέπει να λειτουργεί ένας βενζινοκινητήρας σε κλειστό χώρο. Οι μηχανές diesel παράγουν ελάχιστο μονοξείδιο του άνθρακα, μια μηχανή βενζίνης παράγει αρκετό για να σκοτώσει. Η κύρια θεραπεία στις εκπομπές μονοξειδίου άνθρακα των μηχανών βενζίνης είναι η εισαγωγή των καταλυτικών μετατροπών.

**Γ. Οξειδία του αζώτου ( $NO_x$ ):**

Το άζωτο είναι το κύριο συστατικό του αέρα που αναπνέουμε. Όταν εκτίθεται σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες σε συνδυασμό με το οξυγόνο στον αέρα διαμορφώνει τα οξειδία του αζώτου. Τα οξειδία του αζώτου στη συνέχεια συνδυάζονται με τα χαμηλά επίπεδα σε όζον για να διαμορφώσουν την αιθάλη. Οι εκπομπές των οξειδίων του αζώτου μπορούν να μειωθούν αποτελεσματικά στα αυτοκίνητα βενζίνης και diesel μέσω της επανακυκλοφορίας των καυσαερίων EGR (Exhaust Gas Recirculation). Το σύστημα EGR μειώνει τη θερμοκρασία καύσης κάτω από το σημείο που καίγεται το άζωτο.

**Δ. Υδρογονάνθρακες ( $HC$ ):**

Οι υδρογονάνθρακες προέρχονται από άκαυστο καύσιμο ή ημιτελή καύση, είναι τοξικοί και περιλαμβάνουν χημικές ουσίες όπως το βενζόλιο. Το βενζόλιο είναι μια εξαιρετικά καρκινογόνος χημική ουσία και έχει κηρυχτεί επικίνδυνη από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας σε οποιαδήποτε συγκέντρωση. Οι εκπομπές υδρογονανθράκων που περιλαμβάνονται στις εκπομπές κινητήρων βενζίνης είναι πολύ περισσότερες απ' ό,τι στις εκπομπές κινητήρων Diesel. Το βενζόλιο είναι επίσης παρόν στις αναθυμιάσεις που υπάρχουν κατά τον ανεφοδιασμό βενζίνης σε ένα πρατήριο, αντίθετα αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα με το Diesel.

**75. Περιγράψτε με συντομία τα μέρη και τη λειτουργία του συστήματος common-rail ενός πετρελαιοκινητήρα.**

Το σύστημα αυτό μοιάζει με τον ψεκασμό πολλαπλών σημείων, που συναντάται σε βενζινοκινητήρες.

Αποτελείται από τα παρακάτω μέρη – κυκλώματα :

**1. Κύκλωμα χαμηλής πίεσης.** Περιλαμβάνει τη γρاناζωτή αντλία χαμηλής πίεσης (Γ.Α.), το φίλτρο καυσίμου (Φ.Κ.), τον ψύκτη καυσίμου (Ψ.Κ.) και τις σωληνώσεις χαμηλής πίεσης.

**2. Κύκλωμα υψηλής πίεσης.** Περιλαμβάνει την εμβολοφόρο αντλία υψηλής πίεσης (Ε.Α.), τις σωληνώσεις υψηλής πίεσης, το διακλαδωτήρα – Rail (Α.Α.) και τους ψεκαστήρες (Ψ.Ε.), στους οποίους είναι ενσωματωμένη μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (Β. Μ.) .

**3. Ηλεκτρονικό κύκλωμα ελέγχου.** Περιλαμβάνει τον ηλεκτρονικό εγκέφαλο (Ε.Σ.Υ.), τους αισθητήρες, τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (Β. Μ.) και τον αισθητήρα πίεσης (Α.Π.) στο διακλαδωτήρα – Rail (Α.Α.).

Η γρاناζωτή αντλία (Γ.Α.) στέλνει καύσιμο στην εμβολοφόρο αντλία υψηλής πίεσης (Ε.Α.). Το καύσιμο προωθείται από την αντλία υψηλής πίεσης, σε μεγαλύτερη ποσότητα από ότι απαιτείται, προς το διακλαδωτήρα – Rail (Α.Α.). Στο διακλαδωτήρα – Rail (Α.Α.) επικρατούν σχετικά σταθερές συνθήκες πίεσης, λόγω του όγκου και της ποσότητας του καυσίμου που διακινείται μέσω αυτού.

Η πίεση ρυθμίζεται ηλεκτρονικά, από την κεντρική ηλεκτρονική μονάδα (ηλεκτρονικός εγκέφαλος – Ε.Σ.Υ.) μέσω του αισθητήρα πίεσης (Α.Π.) και κυμαίνεται από 400 έως 1.350 Bar, ανάλογα με το φορτίο και τις στροφές του κινητήρα.

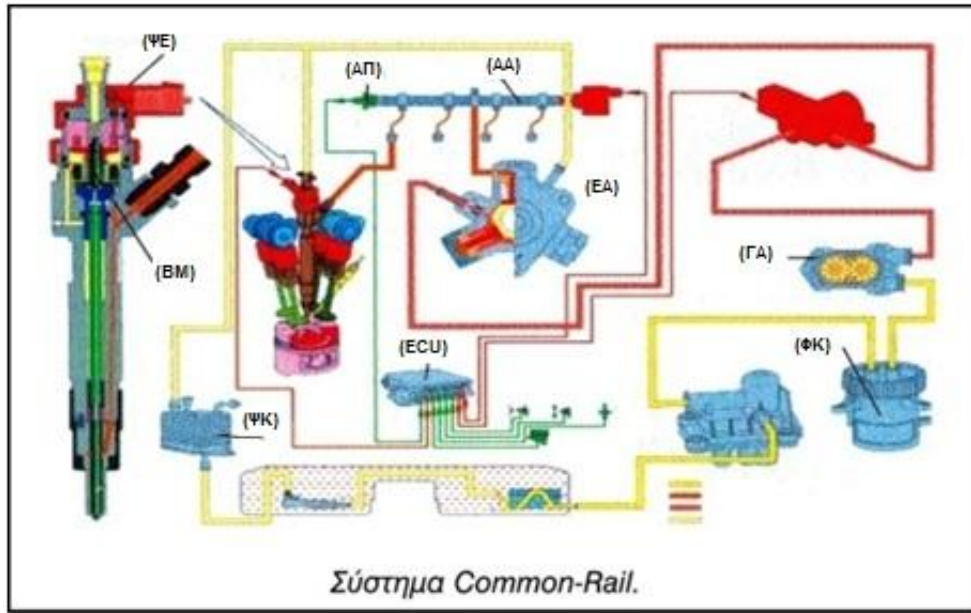
Η έναρξη του ψεκασμού καθορίζεται και πάλι από την κεντρική ηλεκτρονική μονάδα (ηλεκτρονικός εγκέφαλος – Ε.Σ.Υ.) μέσω των ενσωματωμένων ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων (Β.Μ.). Η ποσότητα ψεκασμού καθορίζεται από τη χρονική διάρκεια όπου το μπεκ παραμένει ανοικτό και από τη ρυθμιζόμενη πίεση στο διακλαδωτήρα. Συνήθως η διαδικασία του ψεκασμού χωρίζεται σε τρεις φάσεις από την ECU:

- Τον πιλοτικό ψεκασμό
- Τον κύριο ψεκασμό
- Τον μετά – ψεκασμό

**Τα πλεονεκτήματα του συστήματος είναι:**

- Η δυνατότητα υψηλών πιέσεων ψεκασμού.
- Οι μεταβλητές πιέσεις ψεκασμού ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.
- Η αρχή ψεκασμού καθορίζεται από τον εγκέφαλο.
- Η δυνατότητα προγραμματισμού της μονάδας ψεκασμού.
- Η ευκολία τοποθέτησης σε διαφορετικούς κινητήρες.



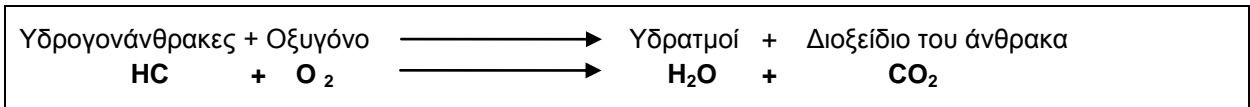


76. Γράψτε τις χημικές αντιδράσεις που συντελούνται μέσα σε ένα τριοδικό καταλύτη και να αναφέρετε τα είδη τους.

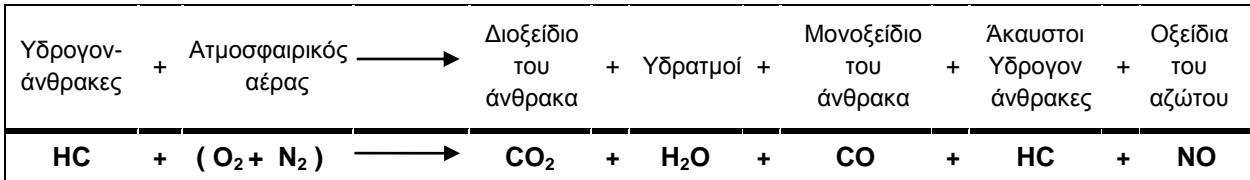
Υπάρχουν δύο ειδών τριοδικό καταλύτες:

Οι αρρυθμιστοι τριοδικό καταλύτες και οι ρυθμιζόμενοι τριοδικό καταλύτες

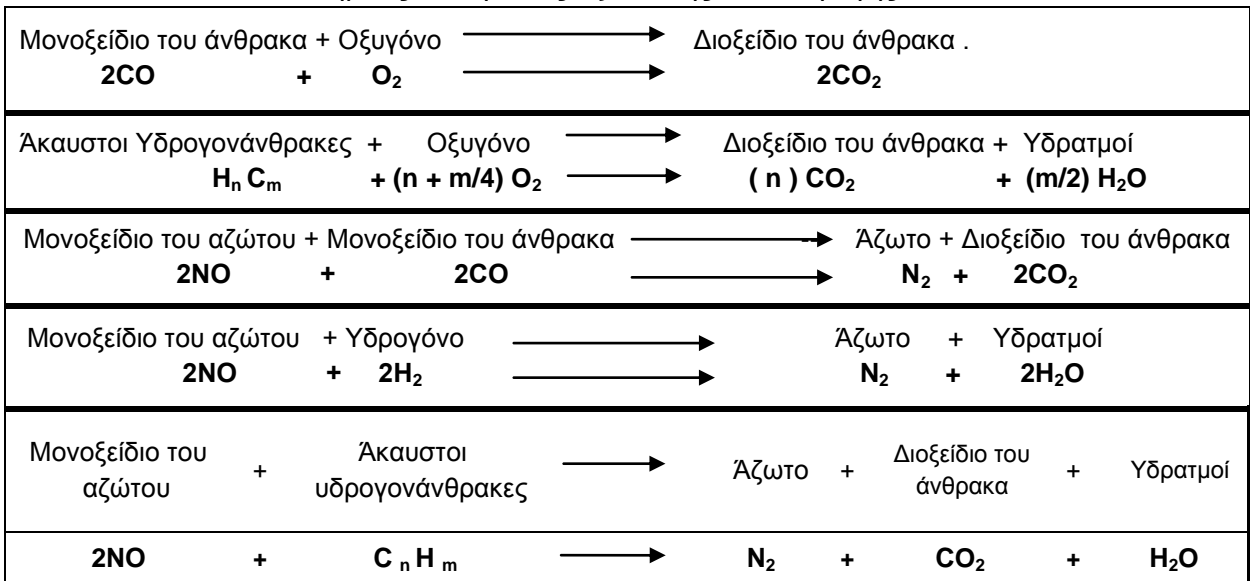
Τέλεια Καύση



Ημιτελής καύση



Χημικές αντιδράσεις οξειδωσης και αναγωγής:



**77. Ποια είναι τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται σε ένα καταλυτικό μετατροπέα, ώστε να αποφεύγονται ανεπανόρθωτες βλάβες του;**

Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται σε ένα καταλυτικό μετατροπέα, ώστε να αποφεύγονται ανεπανόρθωτες βλάβες του, είναι :

1. Να μην χρησιμοποιούμε άλλη βενζίνη εκτός από αμόλυβδη.
2. Αν δεν παίρνει μπροστά ο κινητήρας μην επιχειρήσετε να ξεκινήσετε τον κινητήρα με τη μίξα πάνω από τρεις φορές.
3. Μην πατάτε το πεντάλ του γκαζιού κατά την προθέρμανση του κινητήρα σε κρύο ξεκίνημα.
4. Αν υπάρχει τσοκ να το κλείνετε μόλις ο κινητήρας αρχίσει να λειτουργεί κανονικά.
5. Μη σπρώχνετε ή ρυμουλκείτε το αυτοκίνητο για να πάρει μπρος.
6. Μη σβήνετε τον κινητήρα όταν αυτός λειτουργεί σε υψηλές στροφές.
7. Μη χρησιμοποιείτε πρόσθετα καύσιμα αν αυτά δεν τα εγκρίνει ο κατασκευαστής.
8. Μην οδηγείτε το αυτοκίνητο αν αυτό καίει λάδια.
9. Μην παρκάρετε το αυτοκίνητο σε μέρη όπου υπάρχουν από κάτω ξερά κλαδιά ή χόρτα αφού υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.

**135. Να συγκρίνετε έναν καταλύτη με κεραμικό μονόλιθο με έναν αντίστοιχο μεταλλικό.**

Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα προκύπτουν από τη σύγκριση ενός καταλύτη με κεραμικό μονόλιθο με έναν αντίστοιχο μεταλλικό είναι:

A. Για καταλύτη με μεταλλικό μονόλιθο

- Η μικρότερη αντίθλιψη
- Η μεγαλύτερη ειδική επιφάνεια
- Η μικρότερη και πιο συμπαγής κατασκευή
- Η μεγαλύτερη θερμοαγωγιμότητα
- Η χαμηλή ειδική θερμοχωρητικότητα

B. Για καταλύτη με κεραμικό μονόλιθο

- Φθηνότερο υλικό κατασκευής
- Μεγαλύτερη μηχανική αντοχή
- Μικρότερος κίνδυνος «θερμικής διάβρωσης»
- Μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα, ψύχεται δύσκολα και κρατά θερμοκρασία σε περιπτώσεις «κυκλοφοριακού προβλήματος».