

**ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕΚ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



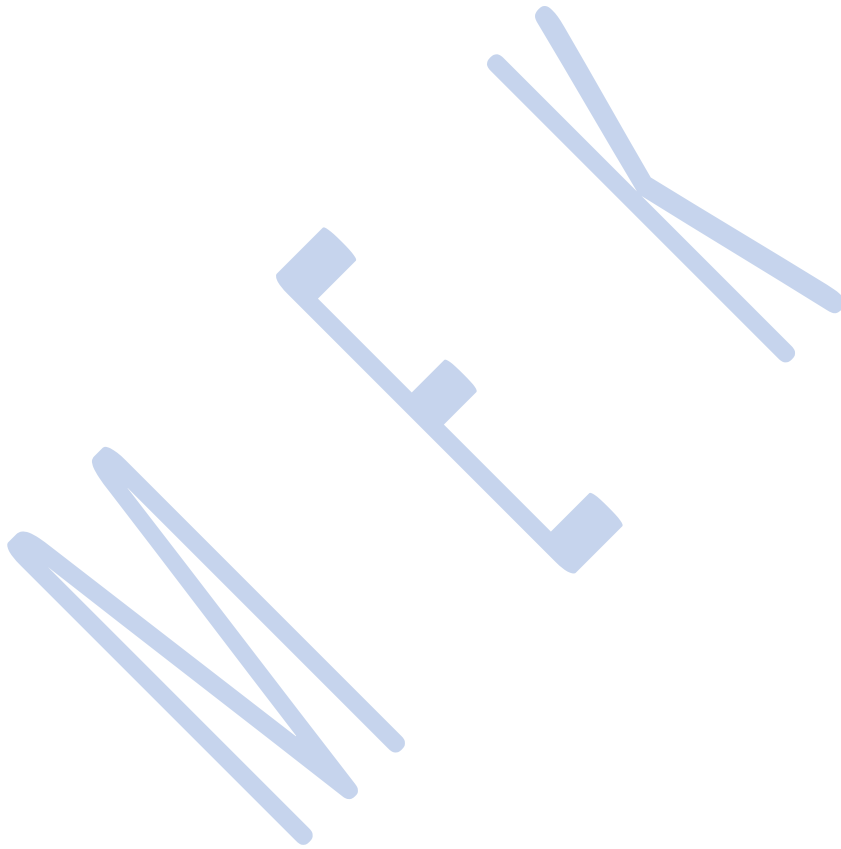
**ΓΑΣΠΑΡΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΑΜ:7075
ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΑΜ:7259**

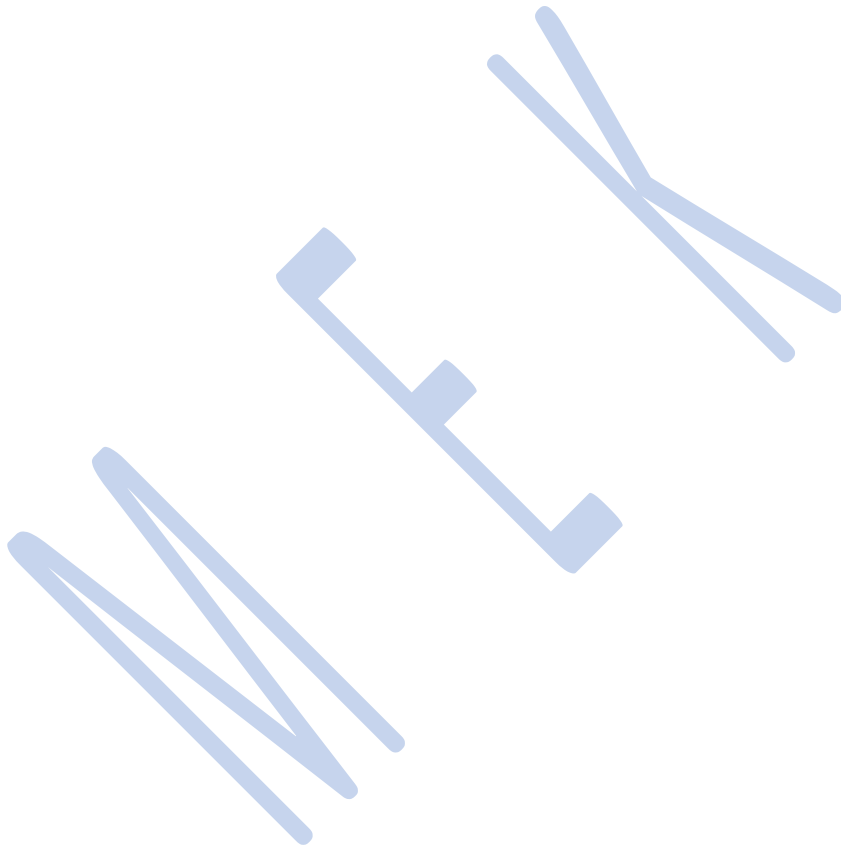
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Τηλ: 2610-369278 E-mail: mixanologia@teiwest.gr Fax: 2610-369198

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για τη διεκπεραίωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. **Μαυρίδη Κωνσταντίνο** για την πολύτιμη βοήθεια και συμβουλές που μου έδωσε καθ' όλη την διάρκεια της εργασίας





**ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**

ΜΑΥΡΙΑΔΗΣ Π. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

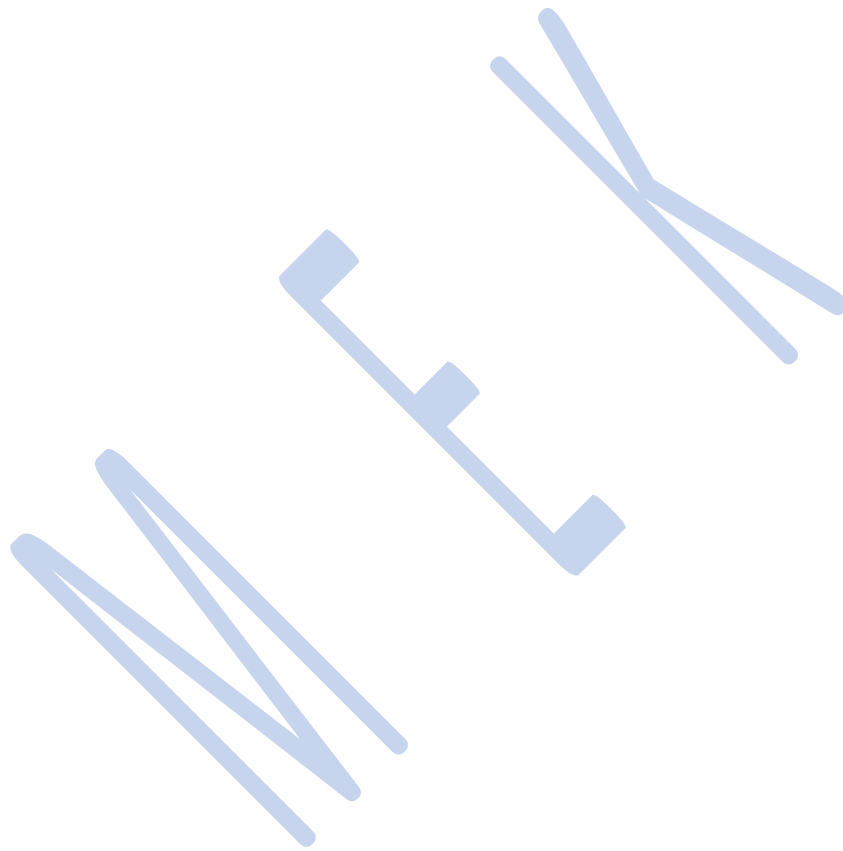
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια συνοπτικής όσο και περιεκτικής παρουσίασης του φαινομένου της υπερτροφοδότησης των μηχανών εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ) όσο και τον σχηματισμό καυσίμου μίγματος καύσης. Αρχικά έχουμε μια εισαγωγή που αναφέρεται στην ιστορική εξέλιξη των εσωτερικών μηχανών καύσης. Στην συνέχεια αναφέρεται στο συμπιεστή καύσης και στη διαδικασία που ακολουθεί όπως και η χρησιμότητα στους Otto. Συνεχίζει με τον τρόπο υπολογισμού θυρίδων και εξαγωγής. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υπερτροφοδότηση με κάποια μειονεκτήματα καθώς και λόγοι οι οποίοι συμβάλλουν για την εφαρμογή της υπερτροφοδότησης. Επιπλέον υπάρχει ο διαχωρισμός της υπερτροφοδότησης ως προς την λειτουργία τους σε ξένη όπως ηλεκτροκινητήρας και σε μηχανική όπου είναι πιο οικονομική και απλή διότι κινείται από τον τραπεζοειδή. Αναφέρεται στην στροβίλο-υπερτροφοδότηση καυσαερίων τετράχρονων και δίχρονων κινητήρων Diesel. Ακολουθεί το 3^ο κεφάλαιο με τη θερμική ανάλυση κινητήρα όπως και κύκλους λειτουργίας (μετατροπή εισερχόμενης ενέργειας σε μηχανικό έργο). Στον 4-χρονο κύκλο παρατηρείται χρόνος αναρρόφησης συμπίεσης έργου και εξαγωγής ενώ στον 2-χρονο σάρωση συμπίεσης και χρόνο έργου. Στην συνέχεια αναλύονται οι ιδανικές συνθήκες καθώς και ο βαθμός απόδοσης (αναφέρεται στη σχέση των δύο ισχύων). Στο 4^ο κεφάλαιο επεξηγείται η ανάφλεξη καθώς και η αυτανάφλεξη όπου η καύση πραγματοποιείται με την ανάφλεξη. Παρουσιάζονται ωστόσο οι τρόποι, οι όροι ανάφλεξης όπως και τα συστήματα μηχανικά και ηλεκτρονικά. Αυτανάφλεξη αναλύεται ως αιφνίδια ανάφλεξη. Επιπλέον έχει αναφορά στα κτυπήματα αλλά και στους τρόπους αποφυγής τους. Συνεχίζει με το σχηματισμό καυσίμου μίγματος σε Otto με αναφορά στον εξαερωτήρα, τρόπους λειτουργίας και είδη. Αμέσως μετά ακολουθεί η έγχυση η οποία χωρίζεται σε άμεση - έμμεση και αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Τέλος αναλύονται τα αέρια καύσης και ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζουν καθώς και μια αναφορά στη θερμοδυναμική και σε κάποιες διαφορές ανάμεσα σε εσωτερικής και εξωτερικής καύσης..

Περιεχόμενα

1. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΣΑΡΩΣΗΣ.....	8
2. ΥΠΕΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ	9
2.1. ΤΡΟΠΟΙ ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	10
2.2. ΣΤΡΟΒΙΛΟ – ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ.....	11
2.3. ΣΤΡΟΒΙΛΟ-ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL.....	13
2.4. ΣΤΡΟΒΙΛΟ-ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΔΙΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL	13
3. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΚΥΚΛΟΙ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	16
3.1. 4-ΧΡΟΝΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	17
3.2. 2-ΧΡΟΝΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	18
3.3. ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	19
3.4. ΜΕΙΚΤΗ ΙΔΑΝΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ	20
3.5. ΙΣΟΧΩΡΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ.....	20
3.6. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	21
3.7. ΙΣΧΥΣ	21
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	22
ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	22
4. ΑΝΑΦΛΕΞΗ.....	23
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	24
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ	24
ΑΥΤΑΝΑΞΛΕΞΗ.....	25
ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	26
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	27
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΠΗΝΙΟΥ	28
ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ.....	32
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΤΥΠΟΥ HALL	32
ΧΡΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	34
ΧΤΥΠΗΜΑ.....	34
ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΧΤΥΠΗΜΑΤΩΝ.....	35
ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΚΤΥΠΗΜΑ ΤΗΣ BENZΙΝΗΣ	37
5. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	38
5.1 ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΟΤΤΟ.....	39
5.2. ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑΣ.....	39
5.3. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑ.....	40

5.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΑ	40
5.5. ΕΙΔΗ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΩΝ.....	41
5.6. ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣΤΟΥ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΑ	42
ΕΓΧΥΣΗ	50
6.6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	58
7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ	63
7.1 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΟΞΥΓΟΝΟ	63
Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ)	67
Μηχανές Εξωτερικής Καύσης	67
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68



Ιστορική εξέλιξη

Το 1860 ξεκινά η ιστορία των μηχανών εσωτερικής καύσης , όπου ο Ζάν Επιέν Λενουάρ Βέλγος εφευρέτης κατασκεύασε τον πρώτο κινητήρα πρακτικά χρήσιμο πάνω στον οποίο βασίστηκαν οι όλοι οι επόμενοι κινητήρες εσωτερικής καύσης. Η ισχύς του πρώτου κινητήρα ήταν αρκετά μικρή αφού το μείγμα γκαζιού αέρα συμπιεζόταν ελάχιστα πριν την ανάφλεξη.

Το 1876 αποτελεί σημαντικό σταθμό με τον Γερμανό κόμη και μηχανικό Όττο Νικόλαος ο οποίος κήρυξε ένα νέο ξεκίνημα αυτό του τετράχρονου κύκλου μέσω την παρότρυνσης του Γάλλου Μπω Ντε Ροσσά. Με τον τετράχρονο κύκλο το μείγμα συμπιεζόταν με αποτέλεσμα καλύτερη απόδοση ισχύς. Την ίδια χρονική στιγμή έχουμε την αντικατάσταση του γκαζιού από τη βενζίνη.

Σημαντική εξέλιξη σημειώθηκε το 1880 στη Γερμανία από τους Γκότλιμπ Ντάιμλερ και Κάρλ Μπέντς. Ο Ντάιμλερ κατασκεύασε το πρώτο κινητήρα το 1883 όπου περιστρεφόταν τέσσερις φορές γρηγορότερα από τους κινητήρες του Όττο με 900στροφές το λεπτό.

Στην συνέχεια κάνουν την εμφάνιση τους οι Γάλλοι Ρενέ Πανάρ και Εμίλ Λεβασόρ οι οποίοι παίρνοντας δικαιώματα κατασκεύασαν κινητήρες Ντάιμλερ και το πρώτο τους αυτοκίνητο το οποίο είχε τον κινητήρα στο κέντρο τοποθετημένο. Το 1891 όμως θέλοντας να προστατέψουν από τη σκόνη και τα καιρικά φαινόμενα ο κινητήρας τοποθετούνταν πλέον στο μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου.

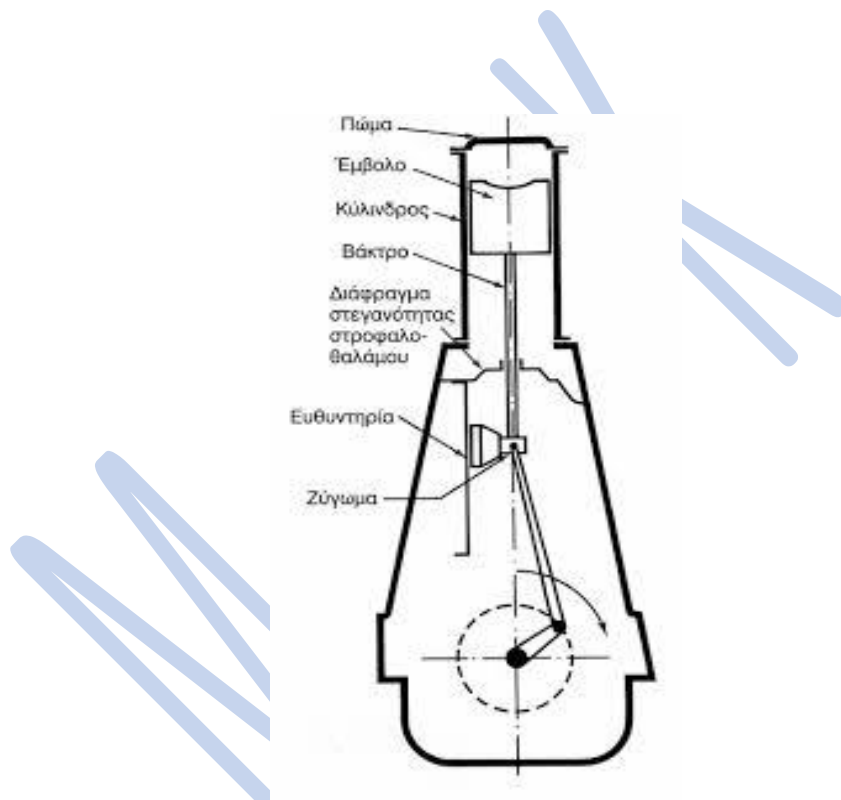
Το επόμενο αιώνα οι μηχανικοί προσπαθώντας να εξελίξουν την ισχύ άρχισαν να βελτιώνουν και να αυξάνουν τον αριθμό των κυλίνδρων. Το 1902 άρχισαν να εμφανίζονται οι πρώτοι πειραματικοί εξακύλινδροι ενώ η αγγλική Napier άρχισε την κανονική παραγωγή τους τον επόμενο χρόνο.



1. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΣΑΡΩΣΗΣ

Ο κύλινδρος δέχεται ένα νέο μείγμα με μια μικρή υπερπίεση από τον συμπιεστή.

Στη συνέχεια εκτελείται η διαδικασία της αναρρόφησης και της εξαγωγής κατά την οποία συμβάλλει το έμβολο στον 4-χρονο κινητήρα. Για την εκτέλεση της διαδικασίας χρησιμοποιούνται συμπιεστής περιστρεφόμενου εμβόλου, συμπιεστής παλινδρομικού εμβόλου και συμπιεστής στροφαλοθαλάμου. Οι συμπιεστές στροφαλοθαλάμου λόγω της ποσότητας του αέρα που εισάγουν χρησιμοποιούνται μόνο στους Otto κινητήρες. Όσον αφορά το βαθμό απαίτησης των κινητήρων Otto πρέπει να είναι τόσος όσο ο βαθμός κατακράτησης να είναι περίπου ίσος με 1. Σε περίπτωση μικρότερου βαθμού κατακράτησης θα υπήρχαν απώλειες όχι μόνο αέρα αλλά και καύσιμου.



Εικόνα 1.1 Υπολογισμός των θυρίδων εισαγωγής εξαγωγής

Για τον τρόπο υπολογισμού της θυρίδας εισόδου, πρώτα εκλέγεται ο τρόπος σάρωσης. Στη συνέχεια καθορίζεται σχεδιαστικά το πλάτος των θυρίδων εισαγωγής εξαγωγής. Για τη λειτουργία των εμβόλων είναι απαραίτητη η ύπαρξη βάσεων μεταξύ των θυρίδων. Το πλάτος των θυρίδων υπολογίζεται έτσι ώστε τα άκρα των ελατηρίων του εμβόλου να μην σκαλώνουν στις θυρίδες ώστε να αποφύγουμε το σπάσιμο. Όταν τα ελατήρια δεν μπορούν να περιστρέφουν υπάρχει κίνδυνος επικάθησης υπολειμμάτων στο αυλάκι των ελατηρίων με επακόλουθο να κολλάνε μέσα στο αυλάκι και να μην ταλαντώνονται πλέον προς τα τοιχώματα του κυλίνδρου και τα καυσαέρια να διαφεύγουν από τον κύλινδρο προς τον στραφαλοθάλαμο. Το ύψος ελέγχεται και λαμβάνεται εμπειρικά με τη βοήθεια της επιτρεπόμενης ταχύτητας ροής θυρίδων. Οι θυρίδες εξαγωγής πρέπει να ανοίγουν πριν από τις θυρίδες εισαγωγής, έτσι ώστε μέσω της προεξαγωγής η πίεση στο κύλινδρο να μειώνεται ώστε να ισορροπείται με τη πίεση σάρωσης. Έτσι το ύψος της θυρίδας εξαγωγής απαιτείται μεγαλύτερο από το ύψος εισαγωγής. Όσον αφορά την εκροή ανά ώρα της προεξαγωγής είναι ένα ασταθές φαινόμενο επειδή έχουμε μεταβαλλόμενη ταχύτητα. Όσο ο λόγος πίεσης είναι κρίσιμος τα καυσαέρια εκρέουν με ηχητική ταχύτητα. Στη συνέχεια έχουμε μείωση ταχύτητας όσο και ο λόγος πίεσης.

2. ΥΠΕΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Ο βαθμός πλήρωσης με αέρα σε έναν κινητήρα αυτοκινήτου φθάνει στο μέγιστο-λίγο παραπάνω από 80%- όταν η ταχύτητα του είναι η μισή περίπου της μέγιστης δυνατής, ενώ μειώνεται σημαντικά σε μεγαλύτερες ταχύτητες. Η μείωση αυτή του εισαγόμενου αέρα, με την αύξηση της ταχύτητας, έχει ως αποτέλεσμα ανάλογες μεταβολές στη ροπή στρέψης στον στροφαλοφόρο άξονα. Έτσι η ισχύς φθάνει σε μια μέγιστη τιμή καθώς η ταχύτητα του κινητήρα αυξάνει. Σε ταχύτητες πάνω από την οριακή, η ανά κύκλο τροφοδοσία με αέρα ελαττώνεται τόσο γρήγορα ώστε η αποδιδόμενη ισχύς να είναι μικρότερη από τη αντίστοιχη σε χαμηλότερες ταχύτητες. Η ανικανότητα του κινητήρα να δεχθεί την απαραίτητη ποσότητα αέρα στις υψηλές ταχύτητες περιορίζει την απόδοσή του.

Το μειονέκτημα αυτό παρακάμπτεται με τη βοήθεια του λεγόμενου υπερτροφοδότη, δηλαδή μιας αεραντλίας, ή ενός φυσητήρα που αυξάνει την πίεση του αέρα ο οποίος εισέρχεται στους κυλίνδρους, επομένως και την ποσότητά του. Ο στροβιλοτροφοδότης χρησιμοποιεί έναν αεριοστρόβιλο, που λειτουργεί με τα καυσαέρια, για να κινήσει έναν φυγοκεντρικό φυσητήρα. Ο κινητήρας με υπερτροφοδότη αποκτά μεγαλύτερη ισχύ και λειτουργεί με μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου. Οι κινητήρες των αεροπλάνων υπερτροφοδοτούνται συνήθως και με κοινούς φυσητήρες και με στροβιλοτροφοδότες, για να εξασφαλίζουν ομαλή λειτουργία στα μεγάλα ύψη. Το νέο μίγμα περνάει μέσα από έναν συμπιεστή με υπερπίεση σε έναν κινητήρα με υπερτροφοδότηση. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η ποσότητα το φρέσκου μίγματος mz και η πραγματική ισχύς αυξάνεται ανάλογα με τη mz . Πλέον όλοι οι μεγάλοι κινητήρες DIESEL πλοίων υπερτροφοδοτούνται. Για την εφαρμογή της υπερτροφοδότησης συμβάλλουν δύο καλοί λόγοι

- Αύξηση της ισχύος η οποία είναι ωφέλιμη και ταυτόχρονη μείωση της ειδικής κατανάλωσης καυσίμου σε σύγκριση με αντίστοιχους κινητήρες με ίδιες στροφές λειτουργίας.

- Εξίσωση της ολοένα μειούμενης ισχύος κινητήρα με αυξανόμενο ύψος θέσης ή αντίστοιχα πτήσης.

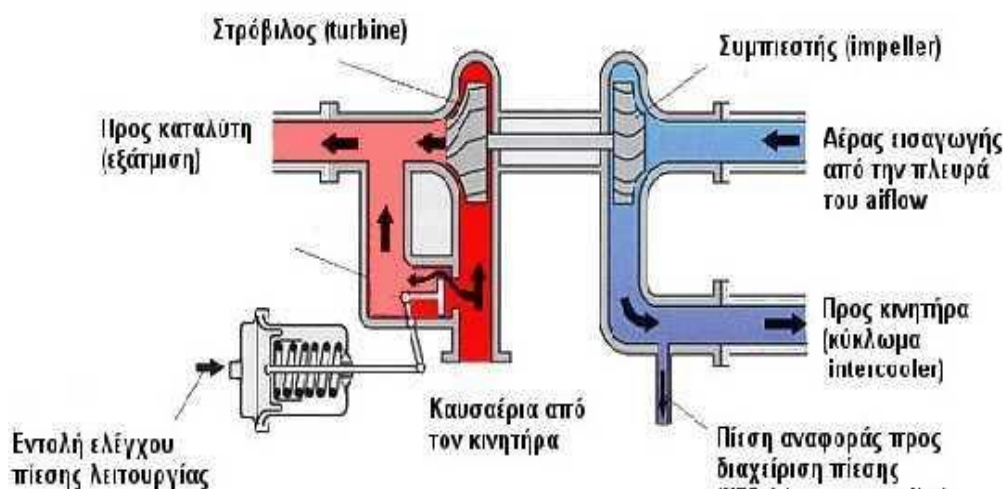
Κατά τη μεταφορά από το τετράχρονο στο δίχρονο κινητήρα βάση του $Pe = \rho_e V_h z I$ έπρεπε να έχουμε διπλασιασμό της ισχύος. Αυτό δεν είναι δυνατόν επειδή η μέση πίεση είναι του εμβόλου είναι p_e είναι μικρότερη στο δίχρονο από ότι στο τετράχρονο. Η αύξηση της ισχύος δεν είναι δυνατή λόγω της σημαντικότητας και άλλων μεγεθών.

2.1. ΤΡΟΠΟΙ ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ

Για την υπερτροφοδότηση του κινητήρα και την αύξηση της παροχής του μίγματος υπάρχουν οι εξής τρόποι:

- Ξένη υπερτροφοδότηση
- Μηχανική υπερτροφοδότηση

Ξένη και μηχανική υπερτροφοδότηση διαφέρουν ως προς τη λειτουργία της υπερτροφοδότησης. Κατά τη ξένη λειτουργεί μια ιδιαίτερη μηχανή όπως ένας ηλεκτροκινητήρας. Ανεξάρτητα από τις στροφές του κινητήρα η τροφοδοτούμενη ποσότητα του συμπιεστή μπορεί να ρυθμιστεί στον απαιτούμενο βαθμό υπερτροφοδότησης. Μια τέτοια όμως μονάδα συμπίεσης είναι ακριβή. Και έτσι σήμερα συναντάται το πολύ σαν επιπρόσθετο συμπιεστή στους δίχρονους κινητήρες με στροβιλο-υπερτροφοδότηση καυσαερίων. Η λειτουργία της μηχανικής υπερτροφοδότησης βασίζεται στο συμπιεστή ο οποίος κινείται απευθείας από τραπεζοειδή μιάνα αλυσίδα η τροχούς οδοντοτούς . είναι απλή και οικονομική στη λειτουργία.



Με τη μηχανική υπερτροφοδότηση απλοί συμπιεστές τοποθετούνται στη κρύα πλευρά του κινητήρα και στους οποίους τα καυσαέρια δεν έχουν καμία εμπλοκή. Ο τύπος αυτός υπερσυμπιεστή ανταποκρίνεται αμέσως στις αλλαγές του φορτίου του κινητήρα. Η μηχανική υπερπλήρωση υστερεί στο ότι ο υπερσυμπιεστής αυτός κινείται από τον κινητήρα, προκαλώντας αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου.

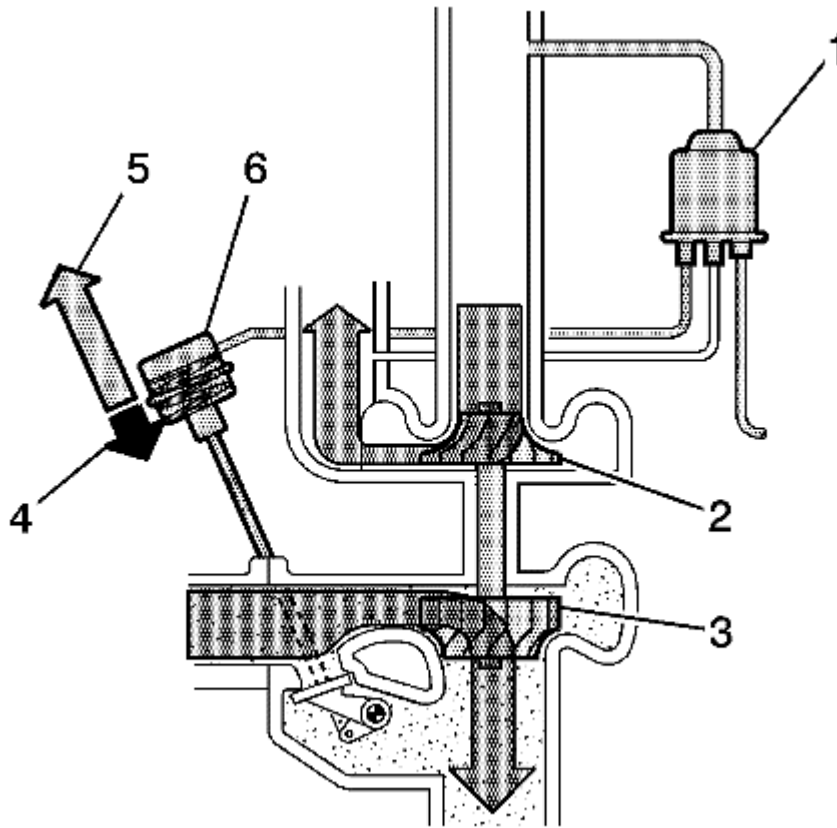
Οι συμπιεστές που συχνότερα χρησιμοποιούνται είναι εκείνοι των περιστρεφόμενων εμβόλων. Η ποσότητα παροχής αυτών των συμπιεστών μεταβάλλεται αναλόγως του αριθμού στροφών και είναι σχεδόν ανεξάρτητοι της πίεσης αντίθλιψης. Διότι και η ικανότητα απορρόφησης του κινητήρα αυξάνεται αναλόγως του αριθμού στροφών ενδείκνυται σαν ο πλέον κατάλληλος για υπερτροφοδότηση ο συμπιεστής περιστρεφόμενων εμβόλων.

2.2. ΣΤΡΟΒΙΛΟ – ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Η ενέργεια προέρχεται από την εκτόνωση θερμών καυσαερίων σε στρόβιλο ο οποίος είναι μηχανικά συνδεδεμένος με τον συμπιεστή και δύναται να είναι φυγοκεντρικής, μικτής ή και αξονικής ροής. Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά και ως στροβιλοϋπερπληρωτές καυσαερίου. Βασικά μειονεκτήματα της χρήσης των στροβιλοϋπερπληρωτών καυσαερίων είναι:

- Η καθυστερημένη χρονική απόκριση στις αλλαγές του λόγω του χαμηλού ενθαλπικού περιεχομένου των καυσαερίων σε συνθήκες χαμηλού φορτίου ή/και χαμηλών στροφών, σε σχέση πάντα με έναν αντίστοιχο κινητήρα φυσικής αναπνοής.

Τα καυσαέρια του κινητήρα δεν εκρέουν στο περιβάλλον αλλά δίνουν αρχικά την ενέργειά τους σε ένα στρόβιλο καυσαερίων.ο στρόβιλος καυσαερίων λειτουργεί το συμπιεστή που είναι τοποθετημένος στον ίδιο άξονα. Ο συμπιεστής ωθεί το μίγμα με υπερπίεση στο κύλινδρο. Η κατασκευαστική μονάδα του στροβίλου και του συμπιεστή ονομάζεται στροβιλο-συμπιεστής καυσαερίων.



Σε αυτό το είδος υπερτροφοδότησης καυσαερίων η μονάδα τροφοδότησης συνδέεται με τον κινητήρα σύμφωνα με το ρεύμα αερίων. Πόσο γρήγορα όμως αντιδρά ο συμπιεστής στη μεταβολή της ισχύος του κινητήρα; με την αύξηση της εγχυόμενης ποσότητας παρατηρείται και αύξηση της ισχύς όπου υπάρχει λιγότερος αέρας για την αντίστοιχη ποσότητα εγχυόμενου καυσίμου. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα ίσως τη δημιουργία κάπνας για λίγο χρονικό διάστημα περίπου για 1 sec.

Έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας για μικρό χρονικό διάστημα το οποίο ξεπερνάει τα όρια του κανονικού ώσπου ο αεριοστρόβιλος δέχεται μέσω των θερμών καυσαερίων περισσότερη ενέργεια επιταχύνει τη μονάδα του συμπιεστή. Ο κινητήρας φτάνει στη νέα κατάσταση λειτουργίας τόσο γρήγορα όσο ο κινητήρας χωρίς υπερτροφοδότηση. Ο συμπιεστής συμπιέζει το φρέσκο μίγμα με αποτέλεσμα να ανεβαίνει και η πίεση και η θερμοκρασία του. Η πλήρωση και η πίεση του κυλίνδρου αυξάνεται σε αναλογία με τη πυκνότητα. Παρατηρούμε ότι ο κύλινδρος φτάνει στην πληρότητα ακόμη και με μικρότερη ποσότητα μάζας από εκείνη που θα αντιστοιχούσε στην καθαρή αύξηση της πίεσης. Συγκεκριμένα αυτή η μείωση της μάζας σαν επακόλουθο της ανύψωσης της θερμοκρασίας γίνεται αισθητή σε μεγάλους λόγους συμπίεσης. Το κόστος της μονάδας συμπίεσης ανεβαίνει βέβαια με τη προσθήκη του ψύκτη αέρα αλλά με οφέλη :

1. Αύξηση της μάζας τροφοδότησης φρέσκου μίγματος
2. Η κρύα φρέσκια μάζα μειώνει το επίπεδο θερμοκρασίας του κυλίνδρου

2.3. ΣΤΡΟΒΙΛΟ-ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

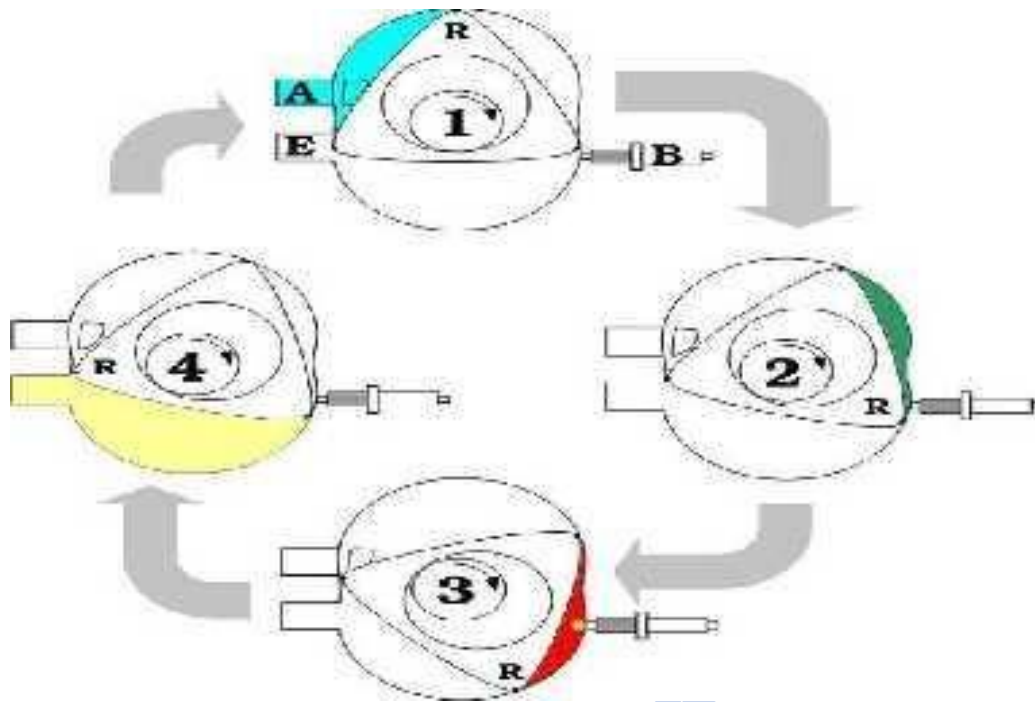
ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL

Ο κινητήρας diesel μπορεί να λειτουργεί με κρουστική υπερτροφοδότηση αλλά και με υπερτροφοδότηση καθυστέρησης, καθώς το έμβολο ωθεί προς τα έξω τα καυσαέρια δεν δημιουργούνται δυσκολίες κατά την απομάκρυνσή τους παρόλο που υπάρχει πίεση αντίθληψης λόγω αεριοστροβίλου. Μειώνεται ο χρόνος επιβράδυνσης ανάφλεξης όπου αυτό οδηγεί στο να μην έχουμε τόσο απότομη καύση. Υπάρχει διαχωρισμός σε υπερτροφοδότηση σε υψηλής και χαμηλής πίεσης. Το όριο βρίσκεται περίπου στο 50% αύξησης ισχύος μεταξύ τους. Για την περίπτωση της χαμηλής πίεσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο κανονικός μη ενισχυμένος κινητήρας. Σε μια αύξηση της ισχύος που φτάνει άνω το 50% έχουμε υπερτροφοδότηση της υψηλής πίεσης. Ο κινητήρας θα πρέπει να ανταπεξέρχεται σε συνθήκες μέγιστης μηχανικής και θερμικής καταπόνησης. Πιέσεις ανάφλεξης ως 120 bar. Ο ψύκτης αέρα χρησιμοποιείται στην κατηγορία υπερτροφοδότησης με υψηλή πίεση. Με τον αεροψύκτη εκτελείται η εξής διαδικασία όπου διέρχεται το νερό ψύξης του κινητήρα, η θερμοκρασία κυμαίνεται σε θερμοκρασία στροβίλου ανάμεσα σε 600C για συνεχόμενη λειτουργία και για 650C για μικρά διαστήματα λειτουργίας.

2.4. ΣΤΡΟΒΙΛΟ-ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΔΙΧΡΟΝΩΝ

ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ DIESEL

Για τους δίχρονους κινητήρες υπήρχε μια καθυστέρηση διότι το ενδιαφέρον για τον τετράχρονο κινητήρα ήταν αυξημένο λόγω της ανωτερότητας που είχε. Η μέγιστη ισχύς του κινητήρα βασίζεται πάνω στα όρια εκπομπής αιθάλης καθώς και της επιτρεπόμενης θερμοκρασίας του εμβόλου. Για τη διατήρηση της θερμικής καταπόνησης η ανάπτυξη νέων τρόπων υπερτροφοδότησης θα εξυπηρετούσε ώστε να είναι ίδια με αυτή του κινητήρα χωρίς υπερτροφοδότησης. Παρατηρείται ψύξη του αέρα κατά την είσοδο στο κύλινδρο ώστε να διατηρηθούν χαμηλά τα επίπεδα θερμικής καταπόνησης. Η υπερτροφοδότηση του δίχρονου κινητήρα ακολουθεί μια διαδικασία όπου τα καυσαέρια ωθούνται από το φρέσκο μίγμα που εισέρχεται στο κύλινδρο προς την έξοδο αυτό κάνει πιο δύσκολη τη υπόθεση. Η πίεση σάρωσης του κυλίνδρου πρέπει να είναι πάντα υψηλότερη από τη πίεση καυσαερίων πριν το αεριοστρόβιλο.



2.5. ΣΤΡΟΒΙΛΟ-ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΟΤΤΟ

Μέχρις στιγμής υπάρχουν λίγοι κινητήρες Otto με υπερτροφοδότησης καυσαερίων. Προτιμάται ένας ισχυρότερος κινητήρας από τον μικρό κινητήρα με υπερτροφοδότηση.

Οι στροφεύς του στροβίλου και του συμπιεστή απαιτείται να έχουν μικρή διάμετρο διότι και οι όγκοι αερίων των κινητήρων Otto μικρού εμβολισμού είναι μικροί. Παρατηρούμε όμως ότι μικρού μεγέθους τροχοί δεν δουλεύουν αποδοτικά. Στους κινητήρες αυτούς η πίεση ανάφλεξης με την πίεση συμπιεστή αυξάνονται ανάλογα. Η επιλογή των ορίων υπερτροφοδότησης εκλέγονται με σκοπό να αποφεύγονται τα χτυπήματα. Για να μειωθεί ο κίνδυνος χτυπημάτων απαιτείται να μειωθεί ο λόγος συμπίεσης. Όταν η βαλβίδα στραγγαλισμού είναι τελείως ανοιχτή ξεκινά η υπερτροφοδότηση διότι τότε ο στρόβιλος έχει την απαιτούμενη ποσότητα καυσαερίων. Η πίεση του συμπιεστή αυξάνεται γρήγορα με τον αριθμό των στροφών του κινητήρα και φτάνει ήδη στα 3/4 του ονομαστικού αριθμού στροφών τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή. Ο εξαεριστήρας έχει τη δυνατότητα να τοποθετηθεί και πριν και μετά τον εξαερωτήρα. Όμως οι κινητήρες με εξαερωτήρα έχουν το μειονέκτημα ότι δεν είναι δυνατή αποτελεσματική σάρωση του του χώρου συμπίεσης.

Στους κινητήρες έγχυσης βενζίνης, όπως και στους κινητήρες Diesel, μπορεί να σαρωθεί καλά ο χώρος συμπίεσης, έτσι ώστε η θερμική καταπόνηση και η θερμοκρασία να κρατηθούν στα επιτρεπόμενα όρια. Για να μην έχουμε απώλειες καυσίμου κατά τη σάρωση πρέπει το καύσιμο να εγχύεται όταν η βαλβίδα εξαγωγής είναι κλειστή. Η βασική προϋπόθεση είναι να έχουμε ρυθμιζόμενη βαλβίδα.

2.6. ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΕΣΩ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ ΠΙΕΣΗΣ

Η εναλλαγή του φορτίου σ έναν κινητήρα, παρατηρείται μέσω των ταλαντώσεων πίεσης. Μέσω αυτών των ταλαντώσεων επιτυγχάνουμε την επίτευξη της υπερτροφοδότησης. Για την ακριβής επίτευξη πρέπει η συχνότητα και η φάση να προσαρμόζονται στη συχνότητα του κύκλου λειτουργίας του κινητήρα. Η επίτευξη αυτής της προϋπόθεσης περιγράφεται σαν συντονισμός, καθορισμός του συστήματος εναλλαγής αερίων.

Μια καλή πλήρωση του κυλίνδρου στο τετράχρονο κινητήρα επιτυγχάνεται κάτω από κάποιες προϋποθέσεις.

- Χαμηλής πίεσης στο κύλινδρο κατά το τέλος της χρονικής περιόδου του ανοίγματος της βαλβίδας εξαγωγής, ώστε να παραμένει πού λίγο καυσαέριο στον κύλινδρο και να σαρώνεται καλά.
- Κατά το κλείσιμο βαλβίδας εισόδου πρέπει να είναι μεγάλη η πίεση στον κύλινδρο

Με το κατάλληλο καθορισμό του μήκους των αγωγών και διατομών είναι δυνατόν να εκπληρωθούν οι προϋποθέσεις. Στην αρχή της αναρρόφησης, η πίεση πριν τη βαλβίδα εισαγωγής είναι χαμηλή και το έμβολο που αναρροφά προκαλεί ταλαντώσεις στον οδηγό εισαγωγής. Μετά από μισή περιστροφή του άξονα δηλαδή στη μέγιστη πίεση κλείνει η βαλβίδα εισαγωγής. Η ταλάντωση πίεσης μεταφέρεται λοιπόν στον αγωγό έτσι ώστε στην επόμενη ΕιΑ να βρίσκεται το κοίλο μέρος της ταλάντωσης στη βαλβίδα εισαγωγής κ η διαδικασία να ξαναρχίσει. Λόγω πρόσκρουσης των καυσαερίων ανεβαίνει το κύμα πίεσης πίσω από τη βαλβίδα. Δημιουργείται μια ταλάντωση η οποία έχει τέτοια μορφή ώστε κατά το τέλος του κλεισίματος της βαλβίδας εξαγωγής και συγχρόνως με ανοικτή βαλβίδα εισαγωγής να είναι πολύ χαμηλή η αναπτυσσόμενη πίεση στον κύλινδρο. Λόγω αυτής της συμπεριφοράς αναπτύσσεται ένα κύμα εισροής εξαιτίας του οποίου εισέρχεται φρέσκο μίγμα στον κύλινδρο. Κατά την περίοδο της σάρωσης πρέπει να επικρατεί στον κύλινδρο χαμηλή πίεση η οποία αυξάνεται γρήγορα στην επαναφόρτωση.

Ο συντονισμός μέσω του καθορισμού των διαστάσεων είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί μόνον για ένα μικρό εύρος αριθμού στροφών οι ιδιοσυχνότητες του κορμού των αερίων εξαρτώνται από το μήκος των αγωγών. Άλλη μια δυνατότητα βελτίωσης της πλήρωσης του κυλίνδρου προσφέρει ο παλμικός μετατροπέας. Αποτελείται από δυο ακροφύσια το ένα δίπλα στο άλλο που καταλήγουν σ' έναν σωλήνα μίξης και μετά σε έναν διαχύτη. Στο διαχύτη μέσω μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε ενέργεια πίεσης παρέχεται πίεση ικανή ώστε τα καυσαέρια να μπορούν να διαφύγουν στην ατμόσφαιρα.

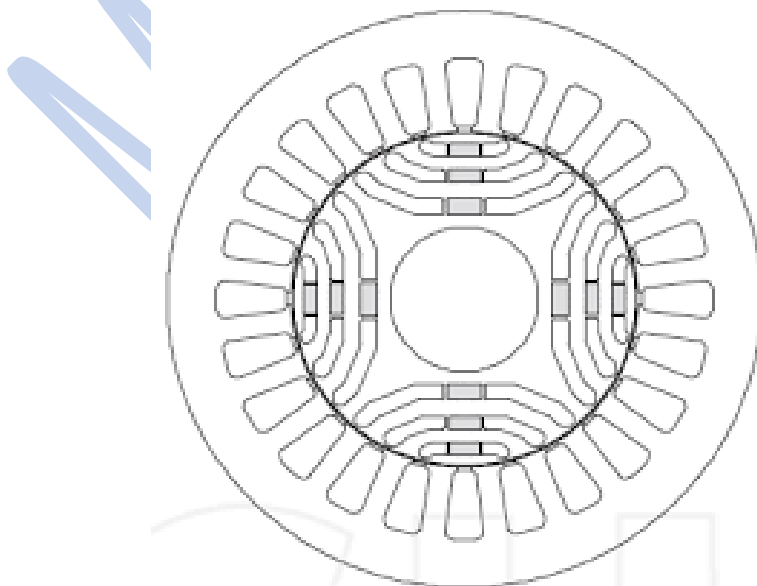
Ο συμπιεστής για να λειτουργήσει ακολουθεί μια συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά μέσω των κυψελίδων εισρέει το καυσαέριο συμπιέζει το φρέσκο μίγμα και το εξωθεί, κατά το χρόνο που οι κυψελίδες στη συνέχεια της περιστροφής του στροφέα έλθουν εμπρός στο άνοιγμα του συμπιεστή. Το καυσαέριο που εισέρχεται στις κυψελίδες δημιουργεί ένα κύμα πίεσης το οποίο μεταδίδεται στο άλλο άκρο κυψελίδας. Οι στροφές του συμπιεστή πρέπει να είναι έτσι συντονισμένες ώστε η κυψελίδα να φτάνει στο άνοιγμα του συμπιεστή όταν ακριβώς έχει φτάσει εκεί το κύμα πίεσης. Όταν το καυσαέριο φτάσει στα 3/4 της κυψελίδας περίπου αυτή κλείνει στην πλευρά των καυσαερίων και λίγο αργότερα και προς τον συμπιεστή. Κατά αυτό τον τρόπο

αποφεύγεται η εισχώρηση καυσαερίου στο σωλήνα τροφοδότησης. Με την περιστροφή της κυψελίδας παρατηρείται εκτόνωση του καυσαερίου το οποίο ρέει προς την εξάτμιση. Επικρατεί μια πίεση έτσι ώστε να εισέρχεται φρέσκο μίγμα.

Οι χρόνοι ανοίγματος των διατομών εισόδου και εξόδου και ο αριθμός στροφών του στροφέα είναι συντονισμένα με τις ταχύτητες των κυμάτων και των αερίων. Συμπεραίνουμε ότι ο αριθμός των στροφών πρέπει να μεταβάλλεται μόνο με τη ταχύτητα του κύματος και συνεπώς με τη θερμοκρασία των αερίων. Καθώς έχουμε επιτάχυνση ο συμπιεστής αντιδρά COMPREX πιο γρήγορα από στροβιλο-συμπιεστή καυσαερίων. Η ειδική κατανάλωση καυσίμου είναι επίσης χαμηλή στον συμπιεστή Comprex.

3. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΚΥΚΛΟΙ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

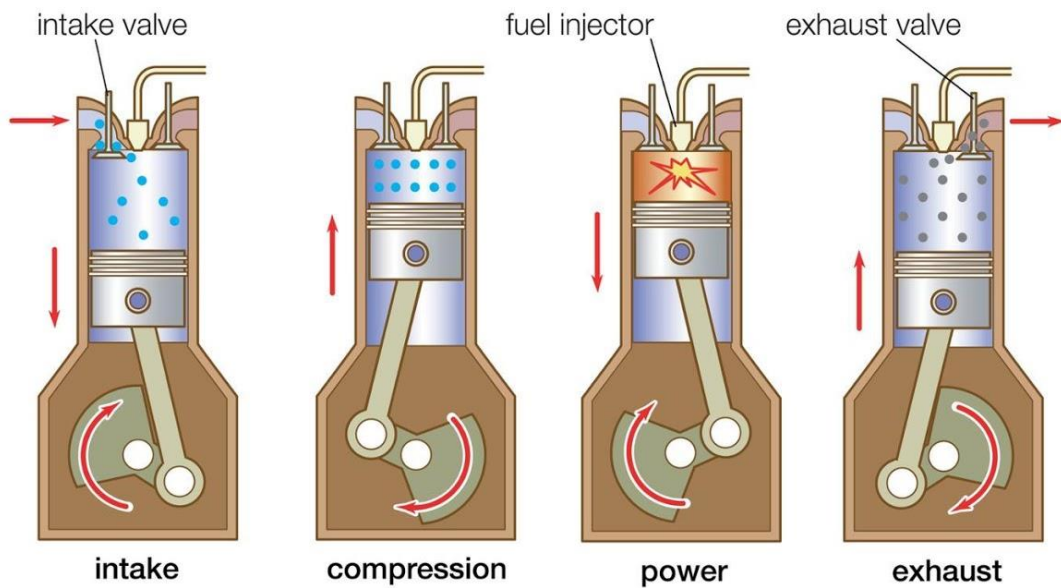
Κύκλος λειτουργίας είναι η μετατροπή της εισερχόμενης ενέργειας καυσίμου σε μηχανικό έργο. Διακρίνουμε δυο κύκλοι λειτουργίας: ο 2-χρονος και ο 4-χρονος. Με βάση αυτούς λειτουργούν και οι DIESEL και Otto. Σήμερα όλες οι ΜΕΚ είναι απλής ενέργειας. Δηλαδή μόνο η μια πλευρά του εμβόλου έρχεται σε επαφή με τα αέρια καύσης.



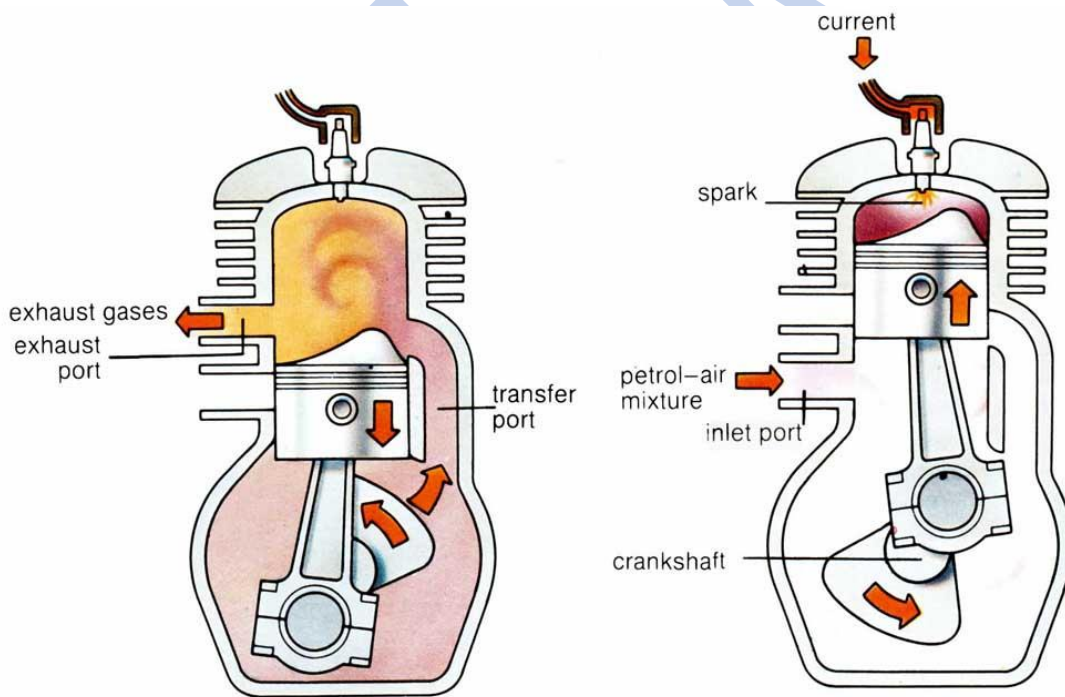
3.1. 4-ΧΡΟΝΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η έννοια του χρόνου λειτουργίας στη μηχανή εσωτερικής καύσης αντιστοιχείται στον εμβολισμό. Ο 4-χρονος κύκλος λειτουργίας πραγματοποιείται με τέσσερις εμβολισμούς η δύο περιστροφές στροφαλοφόρου άξονα. Σε κάθε χρόνο έχουμε :

1. Χρόνο αναρρόφηση
Το έμβολο κινείται από το επάνω νεκρό σημείο προς το κάτω με ανοικτή της βαλβίδα εισαγωγής και κλειστή της εξαγωγής όπου αναρροφά συγχρόνως στον κύλινδρο στον κύλινδρο φρέσκο μίγμα. Τη στιγμή εκείνη στον κύλινδρο επικρατεί υποπίεση δέκατων των bar.
 2. Χρόνος , Συμπύεση
Το έμβολο οδηγείται από το κάτω νεκρό σημείο προς το επάνω με κλειστές βαλβίδες ώστε να συμπιέζει το μείγμα. Η πίεση και η θερμοκρασία αυξάνουν. Οι τελικές τιμές ανέρχονται:
Μηχανή Diesel από 30 ως 50 bar και από 550 C ως 700 C
Μηχανή Otto από 10 ως 16 bar και 350 ως 450 C
 3. Χρόνος , Χρόνος έργου
Οι βαλβίδες είναι κλειστές. Η καύση ξεκινά όταν το έμβολο είναι στη θέση ΑΝΣ. Ως αποτέλεσμα έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας και πίεσης ώστε να φτάσουν στις υψηλές τιμές.
Στη Diesel περίπου στα 2000 C και από 60 ως 100 bar
Στη μηχανή Otto περίπου στα 2500 C και από 40 μέχρι 70 bar.
- Μετά την καύση τα αέρια διαστέλλονται. Μόνο τότε μεταφέρεται το έργο προς προς το έμβολο. Καθώς λειτουργούν οι τρεις άλλο χρόνοι πρέπει το έμβολο να αποδίδει έργο στα αέρια.
4. Χρόνος , Εξαγωγή
Με ανοικτή βαλβίδα εξαγωγής και κλειστή την εισαγωγή το έμβολο εξωθεί το χρησιμοποιημένο μείγμα. Έτσι παρατηρείται μια μικρή υποπίεση στο κύλινδρο.



3.2. 2-ΧΡΟΝΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

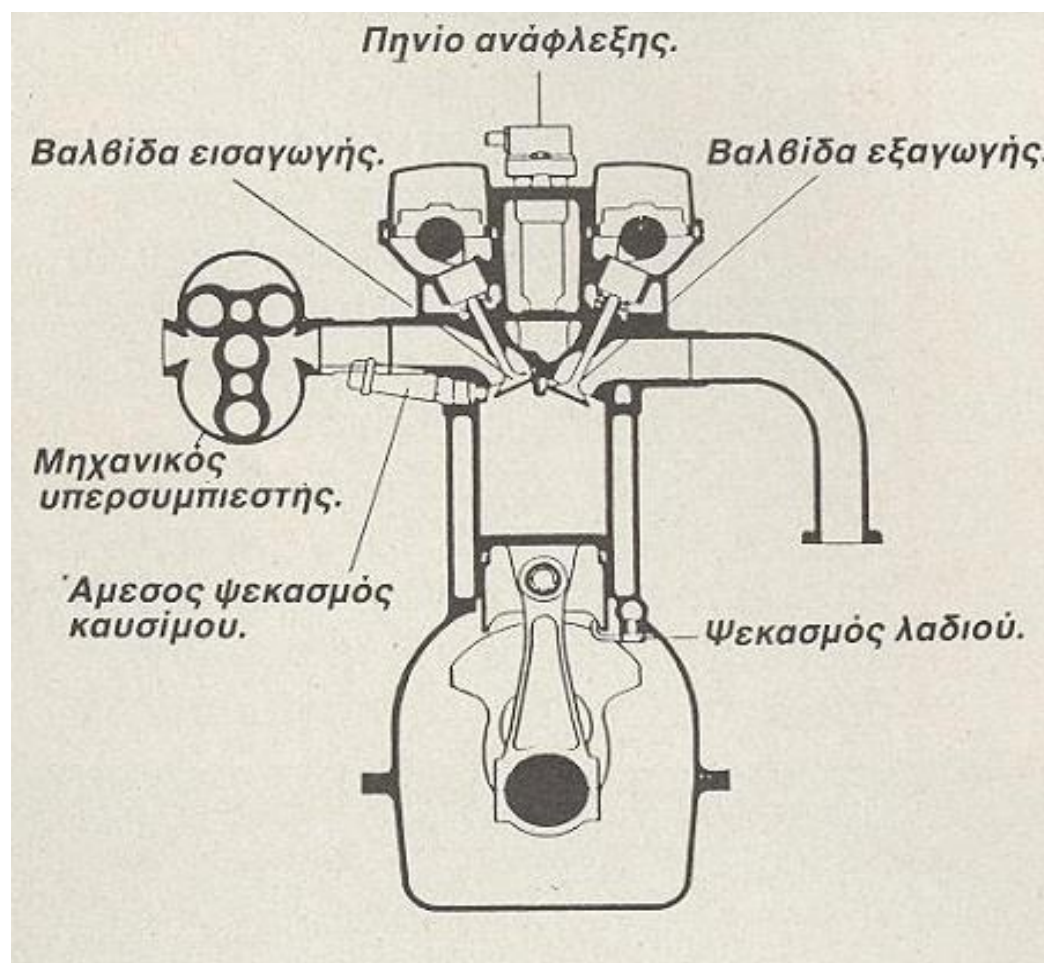


Ο 2-χρονος κύκλος λειτουργίας πραγματοποιείται μόνον με δύο εμβολισμούς ή με μία περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα. Ο κύκλος λειτουργίας της δίχρονης μηχανής πραγματοποιείται :

1ος χρόνος , Σάρωση και Συμπύεση

Το έμβολο κινείται από το ΚΝΣ προς το ΑΝΣ και πριν καλύψει τις θυρίδες εισαγωγής και εξαγωγής, το φρέσκο μείγμα σαρώνει τα καυσαέρια από το κύλινδρο. Για να επιτευχθεί καλύτερο ξέπλυμα του κυλίνδρου, το φρέσκο μείγμα συμπιέζεται στον συμπιεστή σάρωσης, σε μια πίεση λίγο μεγαλύτερη από αυτή των καυσαερίων.

Στον 2-χρονο κινητήρα επικρατούν τιμές πιέσεων και θερμοκρασιών αντίστοιχες με εκείνες του 4-χρονου κινητήρα.



2ος Χρόνος , Χρόνοι Έργου

Στο 2-χρονο κινητήρα η καύση έχει βάση όπως και στο 4-χρονο κινητήρα. Η θερμοκρασία και η πίεση φτάνουν σχεδόν στις ίδιες τιμές όπως και στον 4-χρονο. Στη συνέχεια έχουμε εκτόνωση. Κατά την απελευθέρωση θερμοκρασίας εξωθούνται καυσαέρια προς την εξάτμιση. Ελάχιστα μετά ανοίγει η θυρίδα εισαγωγής και το μείγμα σαρώνει.

3.3. ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ιδανικές συνθήκες λειτουργίας είναι οι ιδεατές κυκλικές διαδικασίες σύμφωνα με τις οποίες θα μπορούσε να λειτουργήσει μια ιδανική μηχανή. Η οικονομικότητα των διεργασιών είναι μικρή και οι πραγματικές διεργασίες αποκλίνουν από τις ιδανικές. Οι ιδανικές διεργασίες έχουν σημαντικό ρόλο για την επιλογή πορείας στην μηχανή.

Για τον κινητήρα Otto εκλέχθηκε σαν ιδανική διεργασία η ισόχωρη διεργασία ενώ για Diesel η μεικτή ιδανική διεργασία.

Σ' έναν ιδανικό κινητήρα απαιτούνται :

1. Όλα τα μεγέθη ίδια με τον πραγματικό κινητήρα.
2. Στον κύλινδρο παρατηρείται μόνο καθαρό μίγμα και καθόλου υπολειπόμενο καυσαέριο από τον προηγούμενο κύκλο
3. Ο λόγος αέρα λ ίδιος με του πραγματικού
4. Το καύσιμο καίγεται πλήρως $\lambda \geq 1$
5. Η καύση σε Diesel μεικτή καύση και Otto ισόχωρη καύση
6. Μεταξύ του εργαζόμενου μέσου και τοιχωμάτων το περιβάλλον δεν παίζει ρόλο στην ανταλλαγή θερμότητας
7. Κατά εισροή εκροή αερίου δεν υπάρχουν διαρροές
8. Κατά τη διάρκεια κύκλου λειτουργίας δεν παρατηρούνται διαρροές λόγω κακής στεγανότητας
9. Το εργαζόμενο μέσο δεν είναι ιδανικό αλλά πραγματικό. Αυτό συνεπάγεται ότι η ειδική θερμοχωρητικότητα μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία και παρατηρείται διάσπαση μορίων σε υψηλές θερμοκρασίες

3.4. ΜΕΙΚΤΗ ΙΔΑΝΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ

Η μεικτή ιδανική διεργασία είναι αυτή του Diesel. Γι' αυτήν τη διεργασία του κινητήρα ένα μέρος του κινητήρα καίγεται ισόχωρα και το υπόλοιπο τροφοδοτείται υπό σταθερή πίεση. Στην κυκλική διεργασία έχουμε τις εξής αλλαγές :

- 1-2 ισεντροπική συμπίεση
- 2-3 παροχή θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο
- 3-4 παροχή θερμότητας υπό σταθερή πίεση
- 4-5 ισεντροπική εκτόνωση
- 5-1 απαγωγή θερμότητας υπό σταθερό όγκο

3.5. ΙΣΟΧΩΡΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ

Ισόχωρη αποκαλείται η ιδανική διεργασία του κινητήρα Otto. Στη συγκεκριμένη διεργασία το ολικό καύσιμο καίγεται επι τόπου αυτό σημαίνει με σταθερό όγκο. Κατά την κυκλική διεργασία έχουμε τις παρακάτω αλλαγές:

- 1-2 ισεντροπική συμπίεση
- 2-3 παροχή θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο
- 3-4 5 ισεντροπική εκτόνωση
- 4-1 απαγωγή θερμότητας υπό σταθερό όγκο

Αν λοιπόν συγκρίνουμε τις δύο διεργασίες παρατηρούμε ότι η ισόχωρη είναι μια περίπτωση μεικτής ιδανικής συνεργασίας. Αν μηδενίσουμε τη ισόθλιπτη καύση αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της μεικτής σε ισόχωρη.

3.6. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο πραγματικός και ιδανικός κινητήρας διαφέρουν μεταξύ τους με τις εξής διαφοροποιήσεις.

1. Στον κύλινδρο εκτός από καθαρό μίγμα βρίσκεται και υπόλοιπο καυσαέριο από προηγούμενο κύκλο
2. Δεν έχουμε τη πλήρη καύση του καυσίμου
3. Κατά την καύση δεν παρατηρείται ούτε σταθερός όγκος ούτε σταθερή πίεση
4. Έχουμε ανταλλαγή θερμότητας ανάμεσα στα τοιχώματα και το αέριο
5. Κατά εισροή και εκροή έχουμε διαρροές
6. Τα αέρια διαφεύγουν μέσα από τα ελατήρια του εμβόλου

Η εξέλιξη της διεργασίας γίνεται λειτουργίας γίνεται με βάση τον δείκτη ο οποίος καταμετρά την πίεση και τη συσχετίζει με το χρόνο και διαδρομή εμβόλου.

3.7. ΙΣΧΥΣ

Στους κινητήρες έχουμε διαφορετικές εκφράσεις όσων αφορά την ισχύος. Η διάκριση γίνεται με βάση τη θέση καθώς και τις συνθήκες λειτουργίας.

Εσωτερική ισχύς

Η εσωτερική ισχύς P , ονομάζεται και ενδεικνυόμενη ισχύς επειδή καθορίζεται από διάγραμμα. Κατά αυτή τη ισχύς έχουμε μεταφορά από εργαζόμενο μέσο προς έμβολο.

Ωφέλιμη ισχύς

Η ωφέλιμος ή ενεργός είναι η ισχύς που αποδίδεται στο συμπλέκτη μιας μηχανής. Η ισχύς αυτή είναι μικρότερη από την εσωτερική ισχύ κατά την ισχύ των τριβών.

Η ισχύ των τριβών αποτελείται από:

A) Την ισχύ τριβών στο έμβολο, στα ελατήρια του εμβόλου και στα υπόλοιπα εξαρτήματα του μηχανισμού κίνησης του κινητήρα.

B) Την ισχύ για να τεθούν σε λειτουργία οι απαραίτητες βοηθητικές συσκευές όπως αντλία βενζίνης, αντλία νερού, αντλία λαδιού, ανεμιστήρας, αντλία έγχυσης, συμπιεστής σάρωσης και δυναμό.

Η ωφέλιμη ισχύος μετριέται με τις πέδες μέτρησης ισχύος.

1. Μέτρηση ισχύος σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN.
Ο κινητήρας μετριέται με φίλτρο αναρρόφησης, με την εγκατάσταση εξαρτημάτων για τα καυσαέρια καθώς και με βοηθητικές συσκευές.
2. Μέτρηση ισχύος με βάση κανονισμούς CUNA

Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε στη Ιταλία. Κατά την οποία δεν έχουμε τη χρήση φίλτρου αναρρόφησης και σιαστήρα. Η μετρούμενη ισχύς είναι 5% με 10% μεγαλύτερη από αυτή της DIN.

3. Μέτρηση ισχύος σύμφωνα με κανονισμούς SAE.

Αυτού του είδους μέθοδος προέρχεται από την Αμερική. Η μέτρηση αυτή με βάση τους κανονισμούς SAE οδηγούσε σε τιμές κατά 15 με 20% μεγαλύτερες από αυτές του κανονισμού DIN. Σύμφωνα με τους νέους SAE ο κινητήρας κατά τη στιγμή μέτρησης λειτουργεί όπως DIN. Ο κανονισμός SAE δίνει ελάχιστα μικρότερες τιμές από DIN.

Ισχύς χώρου εμβολισμού

Σαν απόδοση χώρου εμβολισμού καθορίζεται το πηλίκο της ωφέλιμης ισχύος προς συνολικό χώρο εμβολισμού. Η ισχύς του εμβολισμού είναι χαρακτηριστικό μέγεθος για την καταπόνηση κινητήρα και τον όγκο. Μεγάλη ισχύς σημαίνει υψηλή καταπόνηση σε μικρό κινητήρα.

ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Ο βαθμός απόδοσης περιγράφει τη σχέση δύο ισχύων. Υπάρχουν διάφοροι βαθμοί απόδοσης για την αξιολόγηση ενός κινητήρα.

Βαθμός ποιότητας

Είναι ο λόγος της εσωτερικής ισχύος προς της ιδανικής.

Εσωτερικός βαθμός απόδοσης

Εκφράζεται από τη σχέση εσωτερικής ισχύος προς την παρεχόμενη θερμική ισχύ στο καύσιμο. Επίσης μπορεί να καθοριστεί με τη βοήθεια του θερμικού βαθμού απόδοσης και ποιότητας.

Μηχανικός βαθμός απόδοσης

Περιλαμβάνει όλες τις απώλειες ισχύος λόγω των τριβών μαζί με τη ισχύ η οποία είναι απαραίτητη για την μετάδοση κίνησης βοηθητικών συσκευών.

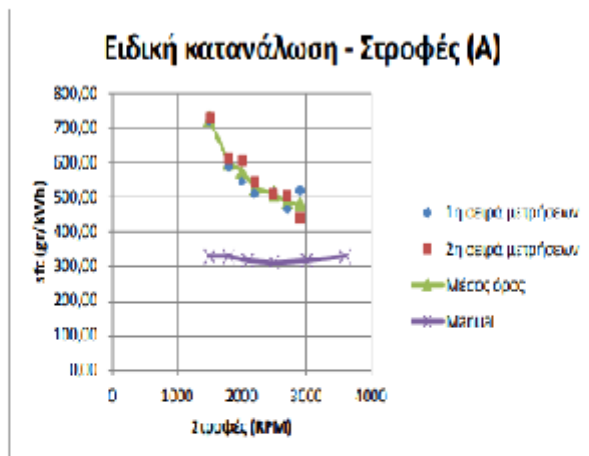
Ωφέλιμος βαθμός απόδοσης

Είναι ο λόγος ωφέλιμης ισχύος προς την θερμική ισχύ στο καύσιμο. Για να πετύχουμε τη βέλτιστη τιμή επιβάλλεται να είμαστε σε μια συγκεκριμένη κατάσταση σε αντίθετη περίπτωση ο βαθμός απόδοσης θα είναι ο χειρότερος.

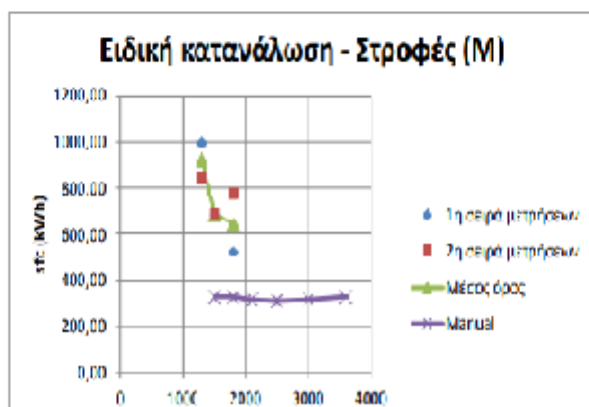
ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Η ειδική κατανάλωση καυσίμου είναι εκείνη η οποία σχετίζεται με την ισχύ. Ως ισχύς αναφοράς λαμβάνουμε την ωφέλιμη ισχύς.

3. Ειδική κατανάλωση - Στροφές



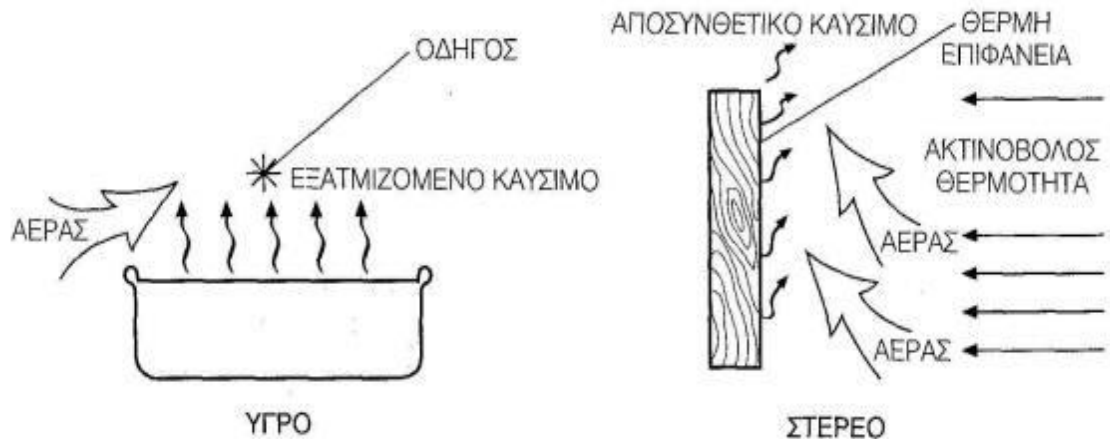
Διάγραμμα 4.5: Γραμμική απεικόνιση ειδική κατανάλωση με στροφές της αναφοράς ρυθμιστή στροφών.



4. ΑΝΑΦΛΕΞΗ

Η καύση ενός μίγματος πραγματοποιείται μέσω της διαδικασίας της ανάφλεξης. Για την ανάφλεξη πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω όροι:

1. Το μίγμα πρέπει να είναι αναφλέξιμο δηλαδή η σύνθεσή του να ευρίσκεται εντός των ορίων αναφλεξιμότητας. Τα όρια αναφλεκτικότητας εκφράζονται στην επί % κατ' όγκον αναλογία του καυσίμου στο μίγμα. Εξαρτώνται από το είδος του καυσίμου και τη θερμοκρασία.
2. Σε μία θέση στο μίγμα πρέπει να επιτευχθεί η θερμοκρασία ανάφλεξης η θα πρέπει να ξεπεραστεί. Ως θερμοκρασία ανάφλεξης θεωρείται η χαμηλότερη θερμοκρασία από την οποία ακολουθεί η ανάφλεξη. Η θερμοκρασία αυτή καθορίζεται από τον τύπο καυσίμου και την πυκνότητα του αέρα καύσης. Αυξανόμενη της πίεσης μειώνεται η θερμοκρασία ανάφλεξης.
3. Για να έχουμε διατήρηση της φλόγας πρέπει η θερμότητα καύσης να διατηρεί τουλάχιστον την ελάχιστη θερμοκρασία ανάφλεξης.



Σχήμα 4-1 Διαδικασίες ανάφλεξης στα υγρά και στερεά

Πίνακας 4-1 Κρίσιμες θερμοκρασίες για υγρά καύσιμα

Υγρό	Τύπος	T_{FP} (K)	T_B (K)	$T_{ΑΥΤΟ}$ (K) ²
Προπάνιο	C_3H_8	169	231	723
Βενζίνη	mixture	~ 228	~306	~644
Ακρολεΐνη	C_3H_4O	247	326	508
Ακετόνη	C_3H_6O	255	329	738
Μεθανόλη	C_3H_3OH	285	337	658
Αιθανόλη	C_2H_5OH	286	351	636
Κηροζίνη	~ $C_{14}H_{30}$	~322	~505	~533
Κρεοζόλη	C_7H_8O	359	476	832
Φορμαλδεΐδη	$C H_2O$	366	370	703

ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

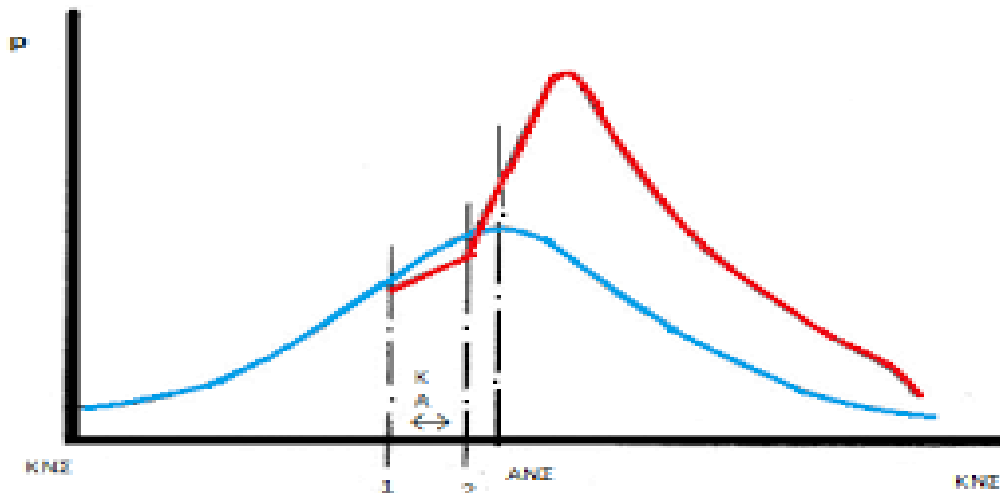
Η ανάφλεξη μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους. Είτε με εξωτερική ανάφλεξη είτε με αυτανάφλεξη. Στην εξωτερική ανάφλεξη χρειάζεται μια ξένη πηγή που θα τροφοδοτεί με ενέργεια έτσι ώστε να παρέχει την κατάλληλη θερμότητα και θερμοκρασία. Όσον αφορά το κινητήρα Diesel η θερμοκρασία ανάφλεξης επιτυγχάνεται μέσω συμπίεσης του φρέσκου μείγματος.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ

Ο κινητήρας Lenoir ήταν εξοπλισμένος με μια ηλεκτρική εξωτερική ανάφλεξη. Ο Otto για τον πρώτο κινητήρα ανέπτυξε την ανάφλεξη με φλόγα αερίου και την εφάρμοσε με χαμηλή τάση. Παρατηρείται ένας μοχλοβραχίονας ο οποίος όπου σε κατάσταση ηρεμίας βρίσκεται σε επαφή με τον πείρο. Σε χαμηλή τάση το πηνίο περιστρεφόταν ανάμεσα σε πόλο και μαγνήτη. Ταυτόχρονα ο μοχλοβραχίονας

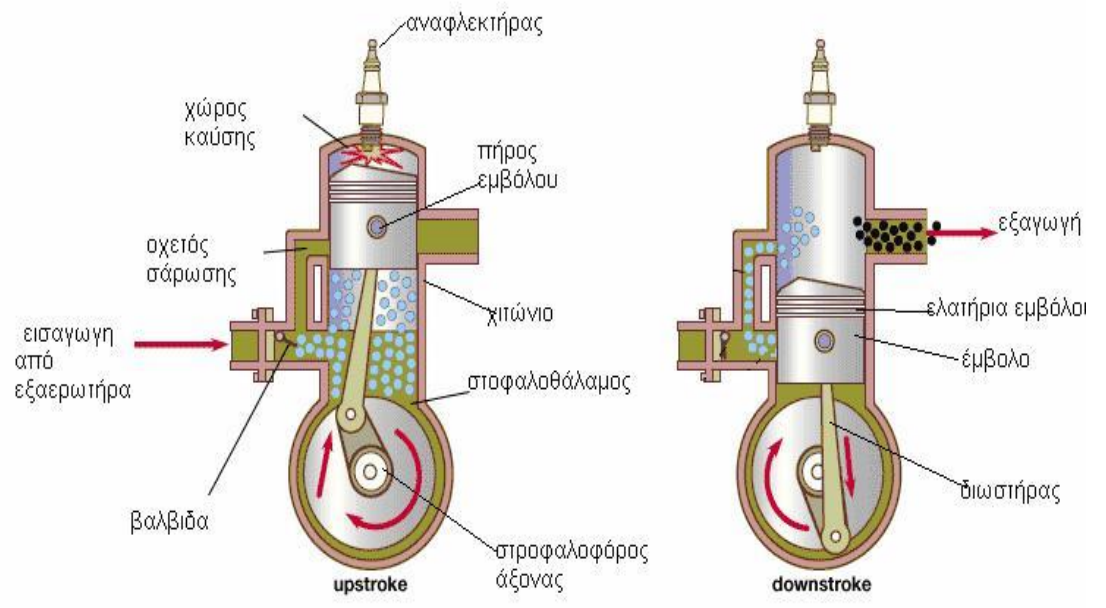
κινείται από τον σημείο αναφοράς τον πείρο με αποτέλεσμα να έχουμε σπινθήρα ανάφλεξης.

Ένας άλλος τρόπος ανάφλεξης ήταν με πυρακτωμένο σωλήνα. Κατά αυτό τον τρόπο έχουμε έναν ανοιχτό σωλήνα προς το χώρο καύσης όπου θερμαινόταν εξωτερικά από μια αναμμένη φλόγα.



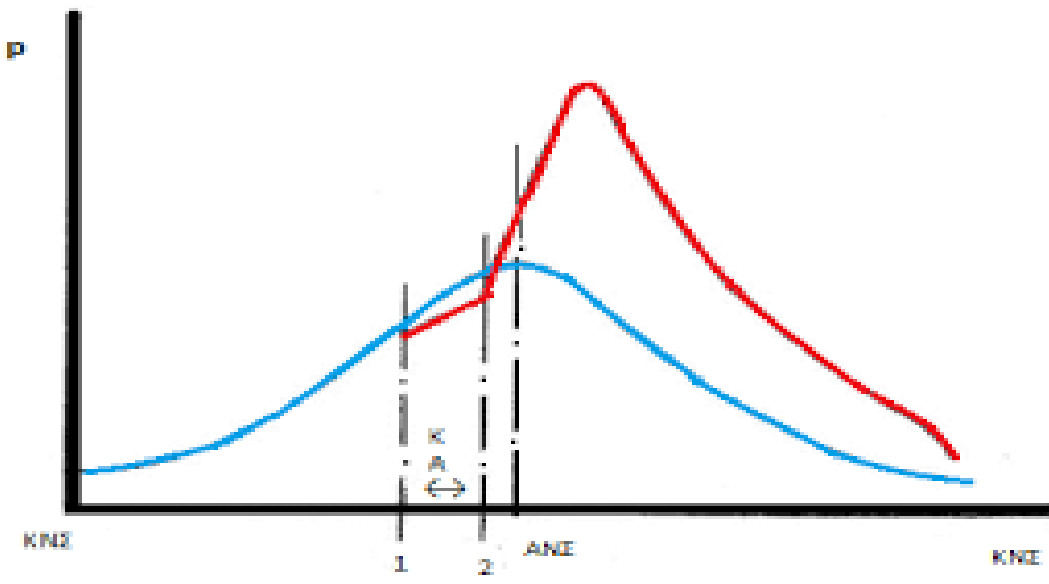
ΑΥΤΑΝΑΦΛΕΞΗ

Η αυτανάφλεξη είναι μια ειδική περίπτωση αιφνίδιας ανάφλεξης καυσίμου υλικού, χωρίς εξωτερικό αίτιο. Δηλαδή που δεν απαιτείται φλόγα ή σπινθήρας για την ανάφλεξη του μίγματος καυσίμου / αέρα. Στην περίπτωση της αυτανάφλεξης η θερμοκρασία του υλικού φτάνει σε μια ειδική τιμή που λέγεται θερμοκρασία αυτανάφλεξης, πάνω από την οποία το μείγμα αναφλέγεται αυτόματα (χωρίς την ανάγκη φλόγας ή σπινθήρα). Υπάρχουν υλικά που όσο κι αν φαίνονται "αθώα" είναι δυνατόν να προκαλέσουν φωτιά με αυτανάφλεξη, όπως για παράδειγμα ο υγρός σανός, που μπορεί ν' αναπτύξει μεγάλη θερμοκρασία και ν' αναφλεγεί. Επίσης το στουπί καθαρισμού της βέργας της στάθμης λαδιού των κινητήρων αυτοκινήτων όταν τοποθετείται κοντά στον κινητήρα, σφουγγάρια καθαρισμού μαγειρείων που φέρουν λίπη όταν τοποθετούνται κοντά σε εστίες θερμότητας κ.λπ. Το φαινόμενο έχει ιδιαίτερη σημασία και βρίσκει εφαρμογή στους κινητήρες ντίζελ, στους οποίους η ανάφλεξη του καυσίμου (πετρελαίου) γίνεται με αυτανάφλεξη (δεν υπάρχουν σπινθηριστές (μπουζί)). Για να γίνει αυτό δυνατό, γίνεται πολύ ψηλή συμπίεση του αέρα (λόγος συμπίεσης 15:1 και πάνω) στον κύλινδρο, με αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας του, η οποία με τη σειρά της εξασφαλίζει την αυτανάφλεξη του πετρελαίου που ψεκάζεται στο τέλος της συμπίεσης. Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η πίεση. Αύξηση της πίεσης προκαλεί μείωση της θερμοκρασίας αυτανάφλεξης. Η αυτανάφλεξη των καυσίμων έχει ιδιαίτερη σημασία για την αποθήκευσή τους σε δεξαμενές και μπορεί να γίνει αιτία σοβαρών ατυχημάτων.



παρειά στροφάλου

ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ



Η διάρκεια καθυστέρηση ανάφλεξης εξαρτάται από:

- Το είδος του καυσίμου

Το πετρέλαιο αποτελείται από μεγάλα μόρια ενώσεων υδρογονάνθρακα τα οποία διασπώνται εύκολα. Η καθυστέρηση του είναι μικρή. Όσον αφορά τη βενζίνη και

ειδικά τη Super συνίσταται από ενώσεις υδρογονάνθρακα με μεγάλη καθυστέρηση ανάφλεξης.

- Την θερμοκρασία και την πίεση

Καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία και η πίεση οδηγούμαστε σε μικρότερη ανάφλεξη. Στο Diesel επιθυμούμε μικρότερη καθυστέρηση ανάφλεξης. Κατά την είσοδο του πετρελαίου στον κύλινδρο πρέπει να καίγεται γιατί εξαρτάται από την χρονική διάρκεια της έγχυσης η πίεση καύσης. Σε περίπτωση μεγάλης ανάφλεξης τότε θα εκρήγνυται όλη η ποσότητα του εγχυόμενου πετρελαίου με ταυτόχρονη ανάπτυξη υψηλής πίεσης. Το καύσιμο που χρησιμοποιείται στον Όττο κινητήρα απαιτείται να έχει μεγάλη ανάφλεξη για μην υπάρξει πρόωγη ανάφλεξη σε συνδυασμό με κρουστική καύση.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ



Τα συστήματα ανάφλεξης διαχωρίζονται σε :

→ σε μηχανικά συστήματα ανάφλεξης με διανομέα και επαφές από πλατίνα

→ σε ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης με διανομέα , μηχανικού τύπου * τρανζιστορικά με πλατίνες

σε ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης με διανομέα χωρίς πλατίνες και χαρακτηρίζονται ανάλογα με τον τύπο του διανομέα :

* με παλμογεννήτρια επαγωγικού τύπου

* με παλμογεννήτρια τύπου Hall

→ σε ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης, τελευταίας γενιάς, χωρίς διανομέα

Τα βασικά τμήματα των συστημάτων ανάφλεξης είναι :

- 1) ο συσσωρευτής ή μπαταρία
- 2) ο διακόπτης ανάφλεξης
- 3) ο πολλαπλασιαστής
- 4) ο διανομέας με τους μηχανισμούς μεταβολής του αβάνς (φούσκα και αντίβαρα)
- 5) ο διακόπτης των πλατινών ή διακόπτης χαμηλής τάσης του πρωτεύοντος κυκλώματος του πολ/στη
- 6) ο πυκνωτής
- 7) τα μπουζί ή αναφλεκτήρες ή σπινθηριστές
- 8) τα καλώδια του κυκλώματος χαμηλής και υψηλής τάσης του ηλεκτ. Ρεύματος

Οι μπαταρίες που χρησιμοποιούνται σήμερα στα αυτ/τα είναι μόλυβδου, με ηλεκτρολύτη διάλυμα θεικού οξέος . Η μπαταρία πρέπει να έχει τη δυνατότητα : → να παρέχει ισχυρό ρεύμα* κατά τις ψυχρές εκκινήσεις του κινητήρα, με χαμηλές

θερμοκρασίες περιβάλλοντος και επιπλέον → να καλύπτει τα ηλεκτρικά φορτία που υπάρχουν στο αυτοκίνητο.

Η ηλεκτρονική ανάφλεξη . Ηλεκτρονική ανάφλεξη που έχει διανομέα με πλατίνες και τρανζίστορ* * τρανζίστορ : ηλεκτρονικός διακόπτης Είναι τύπος όμοιος με τον συμβατικό – μηχανικό τύπο ανάφλεξης με πλατίνες, με τη διαφορά ότι την διακοπή του ρεύματος χαμηλής τάσης έχει αναλάβει ένα τρανζίστορ. (οι πλατίνες διακόπτουν το σήμα του τρανζίστορ) Πλεονεκτήματα αυτού του τύπου: * αυξημένη ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή και * μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών. Όταν πρόκειται για διανομέα χωρίς πλατίνες, με παλμογεννήτρια * με ηλεκτρονική διακοπή της χαμηλής τάσης Δεν υπάρχουν πλατίνες και την διακοπή του ρεύματος χαμηλής τάσης έχει αναλάβει μια παλμογεννήτρια και ανάλογα με τον τύπο της παλμογεννήτρια διαφοροποιούνται ως εξής :

1. με γεννήτρια τύπου Hall

2. με γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου

Τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου και διανομέα είναι :

* ρυθμίζεται ακριβέστερα η προπορεία σπινθηροδότησης, κάτω από τις διάφορες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα (τρισδιάστατος χάρτης προπορεί)

* υπάρχει η δυνατότητα για καλύτερη ρύθμιση της προπορείας, (διόρθωση αβάνς) αφού είναι δυνατός ο συνυπολογισμός και άλλων παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα, όπως π.χ. της θερμοκρασίας του κινητήρα κλπ

* επιτυγχάνεται καλύτερη ψυχρή εκκίνηση του κινητήρα, βελτιωμένη λειτουργία του ρελαντί και χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου (σήμα από αισθητήρα θερμοκρασίας κινητήρα)

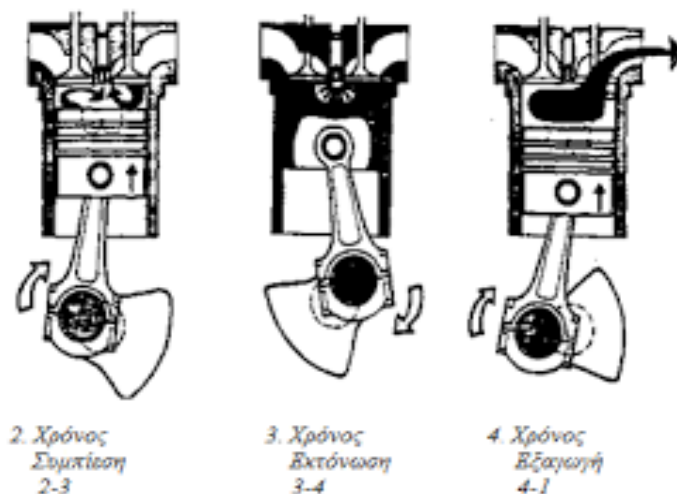
* γίνεται ακριβέστερη και ταχύτερη η επεξεργασία των δεδομένων, που επηρεάζουν την προπορείας σπινθηροδότησης

* υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου και επίτευξης αντικρουστικής λειτουργίας του κινητήρα (σήματα από αισθητήρα κρουστικής καύσης)

ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΠΗΝΙΟΥ

1) Ο συσσωρευτής παρέχει την τάση (12V), η οποία είναι απαραίτητη για να λειτουργήσει το σύστημα ανάφλεξης αλλά και όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα του αυτοκινήτου. Πρωταρχικός σκοπός του συσσωρευτή είναι να παρέχει ενέργεια για την εκκίνηση του κινητήρα μέσω της μμίζας και να τροφοδοτεί το ηλεκτρικό σύστημα. Το ρεύμα που καταναλώνεται από τη μμίζα, το σύστημα ανάφλεξης, τα φώτα κ.α., έχει ως αποτέλεσμα την εκφόρτιση της μπαταρίας. Η μπαταρία τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από τον εναλλακτήρα (δυναμό). Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε χημική μέσω της χημικής διαδικασίας που ονομάζεται ηλεκτρόλυση. Όταν δε λειτουργεί ο κινητήρας η μπαταρία μπορεί να τροφοδοτεί τα κυκλώματα φωτισμού και άλλους καταναλωτές. Όταν βάζουμε σε κίνηση τον κινητήρα η μπαταρία τροφοδοτεί τη μμίζα και το ηλεκτρικό σύστημα. Όταν ο κινητήρας λειτουργεί, η μπαταρία είναι η εφεδρεία της ενέργειας, στην περίπτωση που το σύστημα φόρτισης δεν επαρκεί να καλύψει τις ανάγκες. Σήμερα χρησιμοποιούνται ευρύτατα οι μπαταρίες μμόλυβδου, ανοικτού και κλειστού τύπου.

Υπάρχουν επίσης και οι αλκαλικές και οι υβριδικές, οι οποίες αντί για υγρό ηλεκτρολύτη χρησιμοποιούν ένα άλλο υλικό σαν ζελέ.



2) Τα κύρια μέρη ενός συσσωρευτή είναι τα εξής

α) Οι ακροδέκτες.

Η μπαταρία διαθέτει ένα θετικό (+) και έναν αρνητικό (-) πόλο. Η διαφορά δυναμικού (τάση), μεταξύ των δύο πόλων εξαρτάται από τον αριθμό των ηλεκτρικών στοιχείων (τα οποία έχουν ηλεκτρεγερτική δύναμη 2V το καθένα) που έχουν συνδεθεί σε σειρά (συνήθως 3 ή 6) και αποτελούν την μπαταρία. Έτσι έχουμε μπαταρίες 6V και 12 V. Ο θετικός πόλος έχει συνήθως μεγαλύτερη διάμετρο από τον αρνητικό και έχει κόκκινο πλαίσιο, ενώ ο αρνητικός μαύρο.

β) Τα πόματα.

Τα πόματα είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να απελευθερώνουν τα αέρια που εκλύονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της μπαταρίας και να εμποδίζουν σκόνες και ακαθαρσίες να εισέλθουν στα στοιχεία.

γ) Τα ανοίγματα πλήρωσης. Κάθε στοιχείο έχει και ένα άνοιγμα, για να συμπληρώνουμε ηλεκτρολύτη ή αποταγμένο νερό. Το άνοιγμα έχει σχήμα σωληνωτό και τα πόματα εφαρμόζουν καλά σ' αυτό. Ορισμένες φορές στο άνοιγμα υπάρχει και ένας εσωτερικός δείκτης στάθμης.

δ) Το κάλυμμα. Η μπαταρία μπορεί να έχει ένα μόνο κάλυμμα (monolid), ή ανά κάθε στοιχείο ένα κάλυμμα (multilid). Το στενό άνοιγμα μεταξύ του καλύμματος και του δοχείου, στεγανοποιείται με πίσσα ή ειδική κόλλα ή με θερμοσυγκόλληση.

ε) Οι γέφυρες σύνδεσης. Οι γέφυρες σύνδεσης ενώνουν την αρνητική δεσμίδα πλακών του ενός στοιχείου με τη θετική του άλλου, κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό, τα στοιχεία συνδέονται σε σειρά και έτσι αθροίζεται η τάση τους.

στ) Τις πλάκες. Οι πλάκες αποτελούνται από το μολύβδινο σκελετό (καλός αγωγός ρεύματος) και την ενεργό ύλη. Όλες οι μπαταρίες έχουν δύο είδη πλακών, με διαφορετική ενεργό ύλη. Τη θετική η οποία είναι κατασκευασμένη από υπεροξειδίου του μολύβδου (PbO_2) και την αρνητική η οποία είναι κατασκευασμένη από σπογγώδη μολύβδο (Pb).

ζ) Τα μονωτικά. Τα μονωτικά που τοποθετούνται ανάμεσα στις πλάκες αντίθετης πολικότητας, για να εμποδίζουν βραχυκυκλώματα, είναι κατασκευασμένα από μικροπορώδες μονωτικό υλικό.

η) Το δοχείο. Το δοχείο το οποίο είναι από πλαστικό ή σκληρό ελαστικό, περικλείει όλα τα στοιχεία που προαναφέραμε.

θ) Τα ηλεκτρικά στοιχεία. Η μπαταρία όταν έχει έξι στοιχεία χαρακτηρίζεται δωδεκάβολτη (12V), ενώ όταν έχει τρία στοιχεία χαρακτηρίζεται εξάβολτη (6V).

ι) Ο πυθμένας. Είναι ο χώρος όπου κατακάθεται η ενεργός ύλη που αποσπάται από τις πλάκες, κατά τη λειτουργία της μπαταρίας. Οι πλάκες στηρίζονται στις προεξοχές του πυθμένα, έτσι ώστε να αποφεύγονται τα βραχυκυκλώματα.

2) Ο διακόπτης ανάφλεξης ενεργοποιείται από το κλειδί του αυτοκινήτου. Στη θέση ON συνδέει το θετικό πόλο του συσσωρευτή με το θετικό ακροδέκτη του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή.

3) Η μίζα ή ευκίνητης παρέχει την αναγκαία βοήθεια στους κινητήρες ούτως ώστε να θέσουν σε λειτουργία τον κινητήρα. Οι μίζες χρησιμοποιούνται και σε βενζινοκινητήρες και σε πετρελαιοκινητήρες. Η μίζα είναι ένας ηλεκτροκινητήρας συνεχούς ρεύματος Σ.Ρ. με το τύλιγμά της διέγερσης συνδεδεμένο σε σειρά στο τύλιγμά τυμπάνου του δρομέα.

4) Οι πλατίνες τοποθετούνται στο επάνω μέρος του σώματος του διανομέα. Διαθέτουν δυο επαφές, μια σταθερή και μια κινητή. Οι επαφές αυτές κλείνουν και ανοίγουν σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα, κλείνοντας και ανοίγοντας αντίστοιχα το κύκλωμα του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή. Έτσι μετατρέπουν το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα σε διακοπτόμενο (μμεταβαλλόμενο). Το διακοπτόμενο ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο, για την παραγωγή ρεύματος υψηλής τάσης στο δευτερεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή. Οι πλατίνες ανοίγουν με τη βοήθεια ενός έκκεντρου, που είναι προσαρμοσμένο στον άξονα του διανομέα και περιστρέφεται μαζί με αυτόν. Το έκκεντρο έχει τόσες γωνίες όσοι είναι οι κύλινδροι του κινητήρα. Οι επαφές των πλατινών κλείνουν με τη βοήθεια ενός ελατηρίου. Ο πιο βασικός παράγοντας για την καλή λειτουργία του κινητήρα, ειδικά σε υψηλό αριθμό στροφών, είναι ο χρόνος διακοπής και αποκατάστασης της συνέχειας του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή. Από αυτόν εξαρτάται η ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας και η διάρκεια του σπινθήρα στους αναφλεκτήρες, για την καλή καύση του μίγματος. Η διάρκεια του σπινθήρα στους αναφλεκτήρες εξαρτάται από το χρόνο κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν ανοιχτές. Η ενεργεία του μαγνητικού πεδίου του πολλαπλασιαστή εξαρτάται από το χρόνο κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν κλειστές, οπότε το ηλεκτρικό ρεύμα οδηγείται μέσω των κλειστών πλατινών προς το πρωτεύον του πολλαπλασιαστή. Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι επαφές των πλατινών παραμένουν ανοιχτές ή κλειστές εξαρτάται από :

- Το σχήμα του έκκεντρου

- Το διάκενο των πλατινών

- Τους μηχανισμούς ρύθμισης της προπορείας (Avans). Ο χρόνος κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν κλειστές, μετρούμενος σε γωνία στροφής του άξονα του διανομέα λέγεται γωνία επαφής ή Dwell. Η γωνία αυτή δίνεται από τον κατασκευαστή και η τιμή της για τετρακύλινδρους κινητήρες κυμαίνεται μεταξύ 43ο και 54ο και για εξακύλινδρους μεταξύ 36ο και 44ο

5) Ο πολλαπλασιαστής έχει σκοπό να μετατρέπει το ρεύμα χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της μπαταρίας (12 ή 24V) σε ρεύμα υψηλής τάσης (Υ.Τ.) μέχρι και 30000 V (συμβατικές αναφλέξεις), το οποίο μεταφέρεται στο διανομέα και από εκεί στα μπουζί. Κατά βάση είναι ένας μετασχηματιστής (Μ/Σ). Αποτελείται από ένα κυλινδρικό δοχείο, το οποίο είναι κατασκευασμένο από ομόκεντρες μμεταλλικές πλάκες. Οι μεταλλικές πλάκες περιορίζουν τις απώλειες του μαγνητικού πεδίου που αναπτύσσεται στο εσωτερικό του (μαγνητική θωράκιση). Στο εσωτερικό του δοχείου υπάρχουν δυο ομόκεντρα τυλίγματα (το πρωτεύον και το δευτερεύον) γύρω από έναν πυρήνα από μαλακό σιδηρομαγνητικό υλικό. Το δευτερεύον τύλιγμα έχει μικρότερη διατομή και αποτελείται από περισσότερες σπείρες σε σχέση με το πρωτεύον.

6) Ο διανομέας είναι το πιο βασικό τμήμα του συστήματος ανάφλεξης. Η συνδυασμένη λειτουργία των εξαρτημάτων του εξασφαλίζει τη δημιουργία καταλλήλου σπινθήρα στο σωστό χρονικό σημείο. Σκοπός του διανομέα είναι :

- Να δημιουργεί το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο στον πολλαπλασιαστή, διακόπτοντας και επανασυνδέοντας το κύκλωμα χαμηλής τάσης μέσω των πλατινών.
- Να παραλαμβάνει το ηλεκτρικό ρεύμα υψηλής τάσης από το δευτερεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή και να το διανέμει στους αναφλεκτήρες.
- Να τροφοδοτεί κάθε αναφλεκτήρα με την υψηλή τάση, την κατάλληλη χρονική στιγμή, λίγο πριν φτάσει το έμβολο στο Α.Ν.Σ., ρυθμίζοντας την προπορεία (Avans) ανάλογα με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα. Ο άξονας του διανομέα παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα μέσω οδοντωτών τροχών. Ο ένας οδοντωτός τροχός βρίσκεται στον εκκεντροφόρο άξονα και ο άλλος είναι προσαρμοσμένος στο κάτω μέρος του άξονα του διανομέα. Έτσι, οι δυο αυτοί άξονες περιστρέφονται με τον ίδιο αριθμό στροφών, δηλαδή με το μισό αριθμό στροφών του στροφαλοφόρου άξονα

7) Ο πυκνωτής τοποθετείται συνήθως στο εξωτερικό μέρος του διανομέα και συνδέεται παράλληλα με τις πλατίνες. Η τοποθέτηση του πυκνωτή στο πρωτεύον κύκλωμα της ανάφλεξης εξυπηρετεί δύο σκοπούς :

- Μειώνει τις απώλειες του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον κύκλωμα όταν ανοίγουν οι πλατίνες, μειώνοντας έτσι περίπου στο μισό χρόνο καταρροής του μαγνητικού πεδίου στο πρωτεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή.
- Απορροφά τους σπινθηρισμούς κατά το άνοιγμα και κλείσιμο των επαφών των πλατινών

8) Οι αναφλεκτήρες (μπουζί) είναι τα τελευταία εξαρτήματα του συστήματος ανάφλεξης. Σκοπός τους είναι η παραγωγή σπινθήρων στο χώρο καύσης κάθε κυλίνδρου, για την ανάφλεξη του καύσιμου μείγματος. Ένας κοινός αναφλεκτήρας αποτελείται από τα εξής βασικά μέρη :

- Το κεντρικό ηλεκτρόδιο (θετικό ηλεκτρόδιο)
- Το μονωτικό περίβλημα από πορσελάνη
- Το μεταλλικό σώμα με την ακίδα (αρνητικό ηλεκτρόδιο).

Πολλοί σπινθηριστές (μπουζί) έχουν ένα κεντρικό ηλεκτρόδιο από κράμα χαλκού. Αυτό το κεντρικό ηλεκτρόδιο στα περισσότερα μπουζί έχει μια αντίσταση από 7.500 Ωμ έως 15.000 Ωμ. Αυτή η αντίσταση παράγει παράσιτα (RFI) σε ραδιοφωνικές συχνότητες οι οποίες περνούν μέσα στο στερεοφωνικό σύστημα του αυτοκινήτου. Οι αυξομειώσεις της τάσης που προέρχονται από το (RFI) μπορούν επίσης να

επηρεάσουν ή να κάνουν ζημιά στους εγκατεστημένους εγκεφάλους. Γι' αυτό το λόγω χρησιμοποιούνται μπουζί με αντίσταση μόνο όταν το συνιστά ο κατασκευαστής και αλλάζονται μόνο με του ίδιου τύπου σπινθηριστές. Το άκρο του κεντρικού ηλεκτροδίου στη κορυφή του σπινθηριστή έρχεται σε επαφή με το μπουζοκαλώδιο. Το κεντρικό ηλεκτρόδιο περιβάλλεται από πορσελάνη ενώ χαλκός και γυαλί είναι τοποθετημένα μεταξύ αυτών των υλικών. Μια διαμόρφωση ραβδώσεων πάνω στη μόνωση αυξάνει την απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη και του μεταλλικό περιβλήματός ώστε να αποφεύγεται ηλεκτρικό τόξο στο εξωτερικό της μόνωσης. Το μεταλλικό περίβλημα του σπινθηριστή περιβάλλει ενώ το ηλεκτρόδιο γείωσης είναι τοποθετημένο στο κατώτερο άκρο του περιβλήματος ακριβώς από κάτω από το κεντρικό ηλεκτρόδιο. Μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων υπάρχει ένα κενό του οποίου το μέγεθος καθορίζεται από τον κατασκευαστή. Τα μπουζοκαλώδια μπορεί να αναφερθούν σαν υψηλής τάσης καλώδια ή καλώδια δευτερεύοντος. Αυτά τα καλώδια μεταφέρουν την τάση του δευτερεύοντος και μεταφέρουν ρεύμα από τον πολλαπλασιαστή στο κέντρο του καπακιού του διανομέα και από τις επαφές του καπακιού στους σπινθηριστές. Τα περισσότερα μπουζοκαλώδια είναι αντιπαρασιτικά και μερικά από αυτά έχουν τις λέξεις Electronic Suppression τυπωμένες στην εξωτερική τους επιφάνεια. Ένας πυρήνας από πλεγμένες ίνες γραφίτη που περιβάλλεται από μόνωση βρίσκεται στο κέντρο του αντιπαρασιτικού μπουζοκαλωδίου και ένα πλέγμα από υαλοβάμβακα είναι τοποθετημένο πάνω από τη μόνωση. Μερικά μπουζοκαλώδια έχουν μονωτικό περίβλημα πάνω από το πλέγμα και καλώδια υψηλής θερμοκρασίας έχουν μια επικάλυψη από σιλικόνη. Μεταλλικές επαφές στα άκρα του μπουζοκαλωδίου συνδέουν το σπινθηριστή με την αντίστοιχη επαφή στο καπάκι του διανομέα. Σε μερικά μπουζοκαλώδια ειδικός συνδετήρας χρησιμοποιείται για να συνδέσει τον πυρήνα του μπουζοκαλωδίου με την επαφή στο καπάκι του διανομέα. Προστατευτικά καλύμματα στο άκρο κάθε μπουζοκαλωδίου καλύπτουν τις μμεταλλικές επαφές, όπως επίσης και το πάνω μέρος του αναφλεκτήρα και αποτρέπουν τη δημιουργία τόξων υψηλής τάσης στο άκρο του καλωδίου. Πολλά μπουζοκαλώδια έχουν μέγιστη αντίσταση από 8.000 Ωμ έως 12.000 Ωμ κάθε 30 cm περίπου.

ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Σ' αυτές τις αναφλέξεις, ένα τρανζίστορ ανοίγει και κλείνει το πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή. Οι πλατίνες απλώς δίνουν εντολή πότε θα ανοίξει και πότε θα κλείσει. Έτσι το τρανζίστορ λειτουργεί σαν ηλεκτρονικός διακόπτης ή αντίστοιχα σαν ρελέ.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΤΥΠΟΥ HALL

Διανομέας με γεννήτρια παλμών τύπου HALL είναι η τελευταία κατασκευή διανομής Υ.Τ. στα μπουζί με περιστροφική διανομή. Τη θέση του αισθητηρίου τυλίγματος (διεγειρόμενο πηνίο), την έχει πάρει μια διεγειρόμενο διάταξη που εκτός από την παλμική γεννήτρια έχει και ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα HALL το οποίο βελτιώνει ακόμη περισσότερο την Υ.Τ. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα έχει διαστάσεις περίπου 1mm² . Το σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης με γεννήτρια παλμών, όπως και το

σύστημα με γεννήτρια HALL είναι υψηλής απόδοσης. Τα δύο αυτά συστήματα παρουσιάζουν μεταξύ τους ελάχιστες λειτουργικές διαφορές, όπως :

- Η επαγωγική γεννήτρια παλμών παρουσιάζει μεγαλύτερη διαφορά φάσης ανάμεσα στο χρονικό σημείο εμφάνισης του σπινθήρα και ενεργοποίησης της γεννήτριας. Αυτό σε μερικές περιπτώσεις είναι επιθυμητό, γιατί βελτιώνει την αντικρουστική (αντικρουστική) συμπεριφορά (πειράκια) του κινητήρα.
- Η επαγωγική γεννήτρια παλμών παρουσιάζει μικρότερη ταλάντωση σπινθήρων, γιατί έχει συμμετρική κατασκευή.

Η λειτουργία αυτής της γεννήτριας παλμών στηρίζεται στο φαινόμενο HALL. Όταν μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο κινηθεί ένα ηλεκτρικό φορτίο αυτό υφίσταται κάποια απόκλιση (φαινόμενο HALL). Αν τα ηλεκτρόνια ενός ρεύματος I_n κινούνται μέσα σε μια στρώση ημιαγωγού κάθετα στις μαγνητικές γραμμές ενός πεδίου (B) μια ηλεκτρομαγνητική δύναμή δρα πάνω σε κάθε ηλεκτρόνιο με διεύθυνση κάθετη προς τη ροή του ρεύματος. Έτσι τα ηλεκτρόνια συγκεντρώνονται προς το ηλεκτρόδιο A1, το οποίο είναι αρνητικό ηλεκτρόδιο, ενώ το ηλεκτρόδιο A2 εμφανίζει έλλειψη ηλεκτρονίων, το οποίο γίνεται θετικό. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ A1 και A2 γίνεται τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο γίνεται το μαγνητικό πεδίο. Η περιστροφή του ρότορα μέσα από το διάκενο των πόλων δημιουργεί εναλλαγή στη μαγνητική ροή που περνάει από τον αγωγό HALL. Όταν περνάει κάποιο άνοιγμα της παράπλευρης επιφάνειας του ρότορα έχουμε πλήρη διέλευση της μαγνητικής ροής από τον έναν πόλο στον άλλο και έτσι εμφανίζεται τάση στα άκρα του αγωγού HALL. Όταν από το διάκενο των πόλων περνάει μια μεταλλική επιφάνεια του ρότορα διακόπτεται σχεδόν η μαγνητική ροή από τον έναν πόλο στον άλλο, με αποτέλεσμα την πτώση της τάσης στα άκρα του αγωγού Hall. Ο αριθμός των ανοιγμάτων του ρότορα είναι ίσος με τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα και το πλάτος κάθε επιφάνειας μεταξύ δύο ανοιγμάτων προσδιορίζει τη γωνία Dwell.



Σύστημα ανάφλεξης τύπου Hall

ΧΡΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

Στο σημείο που εμφανίζεται ο σπινθήρας ανάφλεξης εκείνο ονομάζεται χρονικό σημείο ανάφλεξης. Το χρονικό σημείο ανάφλεξης δεν έχει σταθερή τιμή και προσαρμόζεται στη λειτουργία του κινητήρα ώστε να γίνεται η τέλεια καύση. Κάποια στιγμή παρατηρείται μετατόπιση ανάφλεξης κατά την οποία προσαρμόζεται ακόμη καλύτερα στην λειτουργία κινητήρα όσον αφορά την ανάφλεξη. Το πεδίο ανάφλεξης της ηλεκτρονικής ανάφλεξης φαίνεται πιο ακριβής αν το συγκρίνουμε με τη μηχανική μετατόπιση ανάφλεξης. Για τη ρύθμιση του καλύτερου χρονικού σημείου ανάφλεξης σημαντικό ρόλο παίζει ένας μικροϋπολογιστής ο οποίος δίδει την αντίστοιχη τιμή από το χαρακτηριστικό πεδίο.

ΧΤΥΠΗΜΑ

Στη πολύ γρήγορη καύση του καυσίμου, στο κύλινδρο του κινητήρα, στη Όττο ακούγεται ένας διάχυτος ήχος χτυπήματος ενώ στη Diesel ένας σκληρός ήχος. Λόγω ισχυρών κυμάτων πίεσης στο κύλινδρο εμφανίζεται αυτός ο θόρυβος. Στις μεγάλες θερμοκρασίες διαστέλλεται το έμβολο και ένα λεπτό στρώμα λιπαντικού συμπιέζεται στα τοιχώματα του κυλίνδρου. Εξαιτίας της μεγάλης τριβής δημιουργούνται στα τοιχώματα τόσο υψηλές θερμοκρασίες ώστε λόγω τήξης να δημιουργούνται συγκολλησεις. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζονται ρωγμές στις θέσεις των συγκολλησεων με συνέπεια μεγάλη καταστροφή του κινητήρα. Κατά την περίπτωση που δεν εμφανίζεται διάβρωση του εμβόλου παρατηρείται μεγάλη επιβάρυνση και υπερθέρμανση όπου οδηγούμαστε στη πτώση της ισχύος του κινητήρα. Ένας κινητήρας λοιπόν πρέπει να λειτουργεί δίχως χτυπήματα. Τα έμβολα είναι γενικά κυλινδρικά σε σχήμα, στηριζόμενα σε ράβδο, από έναν πείρο κοντά στο πάνω άκρο. Τα πάντα στο έμβολο κάτω από το σημείο όπου βρίσκεται η ακίδα ονομάζονται "φούστα".

Ο κύλινδρος που κινεί το έμβολο προς τα πάνω και προς τα κάτω είναι μεγαλύτερος από το έμβολο μόνο λίγα εκατοστά του χιλιοστού.

Καθώς η πίεση σπρώχνει το έμβολο προς τα κάτω, τείνει να σπρώξει το έμβολο στη μία πλευρά, προκαλώντας την «ταλάντευση» του πείρου. Κανονικά, η ποδιά εμποδίζει το έμβολο να κινείται υπερβολικά προς τη μία ή την άλλη πλευρά. Εάν συμβεί κάτι για να αυξήσει το διάκενο μεταξύ της ποδιάς και του κυλίνδρου, το έμβολο θα ταλαντεύεται περισσότερο από ό, τι υποτίθεται, και ο ήχος που χτυπάει το τοίχωμα του κυλίνδρου είναι το χτύπημα του εμβόλου. Το χτύπημα εμβόλου ακούγεται πιο συχνά και είναι πιο εμφανές σε κρύο κινητήρα, σε χαμηλές στροφές ή ρελαντί.

Υπάρχουν μερικοί κινητήρες, όπως για παράδειγμα οι GM LS, οι οποίοι συνήθως εκπέμπουν χτυπήματα εμβόλων. Δεν υπάρχει τρόπος να την εξαλείψουμε εκτός από το ρεκτιφιέ του κινητήρα και την πλήρη ανοικοδόμησή του. Αυτό όμως δεν συνιστάται. Γιατί, εκτός από τον ήχο, το χτύπημα των εμβόλων σε αυτούς τους κινητήρες δεν έχει σημασία και δεν υποδηλώνει βλάβη.

Σε άλλους κινητήρες, η ξαφνική εμφάνιση του χτυπήματος εμβόλου σε έναν κινητήρα που δεν το έδειξε προηγουμένως θα ήταν ένα σημάδι φθοράς του εμβόλου ή του κυλίνδρου που προκλήθηκε είτε από υπερβολικά χιλιόμετρα είτε από ακατάλληλη ή παραμελημένη συντήρηση, π.χ., αποτυχία αλλαγής λαδιού στα συνιστώμενα διαστήματα ή χρησιμοποιώντας ένα λάδι διαφορετικό από τις προδιαγραφές που ορίζει

Σήμερα, το χτύπημα του εμβόλου θεωρείται ως ένδειξη ότι ο κινητήρας μπορεί να χρειάζεται ανακατασκευή.

ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΧΤΥΠΗΜΑΤΩΝ

1. ο κινητήρας χτύπα κατά τη διάρκεια κίνησης. Για να αποφευχθεί μεγαλύτερη ζημιά είναι αναγκαία άμεσα μετά.
2. κατά το σχεδιασμό του κινητήρα πρέπει να γίνεται χρήση όλων των σχεδιαστικών δυνατοτήτων για την κατασκευή ενός κινητήρα που να εμφανίζει αντοχή στα χτυπήματα.
3. Παρασκευή καυσίμων με μεγάλη αντοχή στα χτυπήματα.

Περίπτωση 1: Κατά την πορεία εμφανίζεται κτιρίων που προέρχεται η λόγω επιτάχυνσης η λόγω υψηλής ταχύτητας. Και στις δύο περιπτώσεις ο κινητήρας υφίσταται μεγάλη καταπόνηση

Χτυπήματα επιτάχυνσης εμφανίζονται κατά την επιτάχυνση του οχήματος από χαμηλές στροφές με την χρήση πλήρους παροχής καυσίμου μίγματος. Εδώ θα βοηθούσε η επιλογή τις αμέσως επόμενες μικρό της ταχύτητας. Συνέπεια αυτού στην εαυτοί αποδιδόμενη ισχύει κινητήρα αυξάνουν οι στροφές και μειώνεται η ροπή. Η πλήρωση του κινητήρα γίνεται μικρότερη επειδή βαλβίδα στραγγαλισμού στο σωλήνα αναρρόφησης πρέπει να κλείνει περισσότερο. Η συμπίεση γίνεται μικρότερη και εμφανίζεται το χτύπημα. Χτυπήματα υψηλής ταχύτητας κάνουν την εμφάνισή τους κάτω από υψηλές ταχύτητες. Για τα χτυπήματα σε υψηλή ταχύτητα δεν μπορούν να ληφθούν βοηθητικά μέτρα σπανία δε το φαινόμενο αυτό οδηγεί στην καταστροφή του εμβόλου. Όταν μετριαστεί η ταχύτητα τότε σταμάτα το χτύπημα.

Όταν εμφανίζονται χτυπήματα στην λειτουργία με βενζίνη νορμάλ τότε η χρήση της βενζίνης σούπερ απαλοιφή το πρόβλημα. Επίσης η τάση ενός κινητήρα να εμφανίζει χτυπήματα μειώνεται όταν το χρονικό σημείο ανάφλεξης μετατοπιστεί σε θέση καθυστερημένης ανάφλεξης. Με τη βοήθεια της καθυστερημένης ανάφλεξης η πίεση στον κύλινδρο παραμένει μικρότερη και η τάση του καυσίμου για να αυταναφλεγεί είναι επίσης μικρότερη. Εννοείται ότι είμαστε με αυτό το μετρό ισχύει στο κινητήρα μειώνεται και η κατανάλωση του καυσίμου αυξάνεται.

Περίπτωση 2:

1 επιλογή του λόγω συμπίεσης

Λόγω συμπίεσης επιλέγετε σε συνάρτηση με τις υπάρχουσες στην αγορά βενζίνης για αντί κρουστική λειτουργία κινητήρων.

2 θέση των αναφλεκτήρων

Η τάση για χτυπήματα σε έναν κινητήρα μειώνεται όταν η φλόγα προχωρά από το καυτό μείγμα προς το πιο κρύο. Η θερμότερη θέση στο χώρο καύσης είναι η βαλβίδα εξαγωγής και κοντά της θα πρέπει να τοποθετείται αναφλεκτήρας.

3 σχήμα χώρο καύσης

Το σχήμα επίσης του χώρου καφές επηρεάζει τα χτυπήματα. Ένας συμπαγής χορός καύσης μειώνει τα χτυπήματα περισσότερο από έναν με πολλές προεξέχουσες

επιφάνειες και πτέρυγος σου. Το σήμα του καυσίμου μίγματος που αναφλέγεται αργοπορημένα πρέπει να διατηρηθεί σωστά ψυχόμενα τοιχώματα του χώρου καύσης σε χαμηλή θερμοκρασία ώστε να εμποδιστεί μία πρόωρη αυτανάφλεξη.

Ο στροβιλισμός του αέρα δημιουργεί ομοιόμορφο σχηματισμό καυσίμου και μίγματος και ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας. Η φλόγα διατρέχει τον χώρο καύσης γρηγορότερα και δε λαμβάνουν χώρα κρουστικές αντιδράσεις καύσης. Μέσω σπειροειδών καμπυλών αγωγών εισαγωγής ή αντίστοιχα διαμορφωμένων χωρών καύσης και εμβολών επιταχύνεται ο στροβιλισμός του μίγματος. Φυσικά ηρωικές αντίστασης σ' αυτούς τους αγωγούς εισαγωγής είναι μεγάλες με αποτέλεσμα η πλήρωση του κινητήρα και συνεπώς ισχύει στο εμβολισμό να γίνεται μικρότερη.

4 Ψύξη

Μέσω καλής ψύξης το μήνυμα παραμένει πιο κρύο και λιγότερο ανάφλεξη. Ο υδραυλικός κινητήρας είναι προτιμότερο σε δω από τον αερόψυκτο. Με την χρήση κραμάτων αλουμινίου αντί χυτοσιδήρου η θερμοκρασία στην κεφαλή του κυλίνδρου παραμένουν χαμηλότερες.

5 Εγκατάσταση ενός ηλεκτρονικού ρυθμιστή κτυπήματος

Τα χτυπήματα εξαφανίζονται όταν το χρονικό σημείο ανάφλεξης μετά το πήξετέ στη θέση αργοπορημένης ανάφλεξης. Αυτή τη δυνατότητα εκμεταλλεύεται ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής για χτυπήματα σε συνδυασμό με μία ηλεκτρονική εγκατάσταση ανάφλεξη. Στον κινητήρα τοποθετείται ένας αισθητήρας χτυπημάτων που λαμβάνει τις ήχο ταλάντωσης του σώματος του κινητήρα. Τα λαμβανόμενα σήματα του αισθητήρα χτυπημάτων αναλλοιώτες ένα μικρό επεξεργαστή και αναγνωρίζονται τα χαρακτηριστικά χτυπήματα. Όταν παρουσιάζει εκείνη Τυράς χτυπήματα τότε μικροεπεξεργαστής μετατοπίζει την ανάφλεξη ανά 1 ΣΑ στην κατεύθυνση της αργοπορημένης ανάφλεξης μέχρις ότου να μην παρουσιάζονται πλέον χτυπήματα. Όταν δεν υπάρχουν χτυπήματα για κατάσταση χρονικής ανάφλεξης κατευθύνει την ανάφλεξη σύμφωνα με το χαρακτηριστικό παιδιών Αλέξης. Με αυτόν τον τρόπο κινητήρας λειτουργεί πολύ κοντά στο όριο της παρουσίας των χτυπημάτων. Αντιθέτως ένας κινητήρας χωρίς ηλεκτρονική ρύθμιση. Χτυπημάτων πρέπει να διατηρεί μία σχετικά μεγάλη απόσταση ασφαλείας από το όριο εμφάνιση χτυπήματα. Η λειτουργία κοντά σ' αυτό το όριο αντιστοίχισε μεγάλη ισχύ χωρίς εμβολισμού και ελάχιστη ειδική κατανάλωση καυσίμου και επίσης κινητήρα με ηλεκτρονική ρύθμιση χτυπημάτων μπορεί ο λόγος συμπίεσης να μεγαλώσει. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα των ηλεκτρονικών ρυθμιστών χτυπημάτων είναι το ότι δεν είναι ευαίσθητη στα καύσιμα με χαμηλότερο αριθμό οκτανίων.

Περίπτωση 3:

Τα καύσιμα λαμβάνεται με κλασματική απόσταξη του πετρελαίου. Το πετρέλαιο συνίσταται από μία ποικιλία ενώσεων υδρογονανθράκων. Οι υδρογονάνθρακες αυτή επιδεικνύουν μία εντελώς διαφορετική αντοχής το χτύπημα. Το αποταγμένο πετρέλαιο υπόκειται σε χημικές διεργασίες που έχουν σαν σκοπό να το εμπλουτίσουμε υδρογονάνθρακες ανθεκτικούς το χτύπημα. Έτσι λαμβάνεται στην περιοχή βρασμού από 40 έως 200. Οι νορμάλ βενζίνη και σούπερ βενζίνη με ίδια περίπου ειδική θερμαντική ικανότητα. Ήδη γίνει σούπερ περιέχει περισσότερους Ανθεκτικούς στο χτύπημα υδρογονάνθρακες από την νορμάλ. Και τα δύο καύσιμα διατίθενται με προσθήκη και χωρίς μόλυβδο. Ενώ η αμόλυβδη βενζίνη έχει τον ίδιο αριθμό οκτανίων με την προσθήκη μόλυβδου νορμάλ βενζίνης ο αριθμός οκτανίου

της αμόλυβδης σούπερ είναι περίπου τρεις μονάδες μικρότερο από τον αριθμό οκτανίων της με προσθήκη μόλυβδου σούπερ βενζίνης. Η αμόλυβδη βενζίνη είναι αναγκαία στους καταλυτικούς κινητήρες. Στην βενζίνη με προσθήκη μόλυβδου μέγιστη επιτρεπτή τιμή 0,15, η προσθήκη αυτή εξυπηρετεί την αύξηση της αντοχής το χτύπημα. Σαν μέσα αντικροτικά χρησιμοποιούνται ο τέτρααιθυλίουχος μόλυβδος και τέτρααιθυλίουχος μόλυβδος. Η ενέργεια τους βασίζεται στο ότι λόγω της υψηλής θερμοκρασίας διασπώνται πριν την καύση και η εμφανιζόμενη σκόνη μόλυβδου παρεμποδίζει μία πρόωρη αυτανάφλεξη. Για την παρεμπόδιση σχήμα της οξειδίου του μόλυβδου κατά την καύση που θα προκαλούσε αύξηση της φθοράς του κύλινδρο προς την θέση της βενζίνης ένωσης χλωρίου βρωμίου ο μόλυβδος καίγεται παράγοντας βρωμιούχο διχλωριούχο μόλυβδο. Αυτές οι πολύ δηλητηριώδης ενός μολυβιού στους 800 βαθμούς Κελσίου περίπου είναι σε αέρια κατάσταση και εκπέμπονται με τα καυσαέρια από τον κινητήρα. Συμπεριλαμβάνεται στις επιβλαβείς ουσίες των καυσαερίων και συνεισφέρουν στην μόλυνση του περιβάλλοντος. Οι κρατικές νομοθεσίες μείωσαν τα όρια των προσθέτων του μόλυβδου στην βενζίνη και μελλοντικά η βενζίνη με πρόσθετα μόλυβδου πλήρως αλκοόλης θα αντικατασταθεί από την αμόλυβδη. Προσθήκη αλκοόλης την βενζίνη όπως με λανολίνη αυξάνει παρόμοιο στην αντοχή στο χτύπημα. Σ' αυτή την περίπτωση όμως με προσθήκη μεγαλύτερες από 15 τα 100 οι εγκαταστάσεις σχηματισμού μίγματος πρέπει να εναρμονισθούν ειδικά στο μείγμα βενζίνης αλκοόλης.

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΚΤΥΠΗΜΑ ΤΗΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ

Η αντοχή στο κτήμα της βενζίνης αποτυπώνεται στον αριθμό των οκτανίων της. Ο ρυθμός οκτανίων δείχνει ότι βενζίνη είναι τόσο ανθεκτική στο χτύπημα όσο και ένα καθορισμένο συγκριτικό μείγμα από ισοοκτάνιο και κανονικό επτά νιο. Επειδή έχει καθοριστεί στο ισοοκτάνιο ο αριθμός οκτανίων 100 και στο κανονικό επτά νιο. Επειδή έχει καθοριστεί στο σώνω κανονικό επτά νιο ο αριθμός οκτανίων μηδέν βενζίνη αριθμό οκτανίου 80 σημαίνει ότι βενζίνη είναι τόσο ανθεκτική στο χτύπημα όσο και ένα συγκριτικό μείγμα 80 τοις 100 κατάγον ισοοκτάνιο και 20 τα 100 κάτ'όγκον κανονικό επτά νιο. Η αντοχή της βενζίνης το χτύπημα αυξάνεται με την αύξηση του αριθμού των οκτανίων. Ο καθορισμός του αριθμού των οκτανίων σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά 517 τα 56 και πραγματοποιείται σε ειδικούς κινητήρες ελέγχου. Επιτρεπόμενες μηχανές έλεγχο είναι ο κινητήριος έλεγχο η CFR και ο κινητήρας BASF. Ο κινητήρας έλεγχο είναι μία μονοκύλινδρη τετράχρονη μηχανή με ψύξη δει εξατμίσεως δηλαδή ο κινητήρας δεν έχει αντλία νερού αλλά το νερό ψύξης εξατμίζεται και μέσω ενός συμπυκνωτή το συμπύκνωμα ξαναγυρίζει στον κύλινδρο. Ο λόγος συμπύεσης πρέπει να διατηρείται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μεταξύ 4 και 11.

Οι κανονισμοί κατά DIN αναφέρονται στον προσδιορισμό τριών αριθμών οκτανίων.

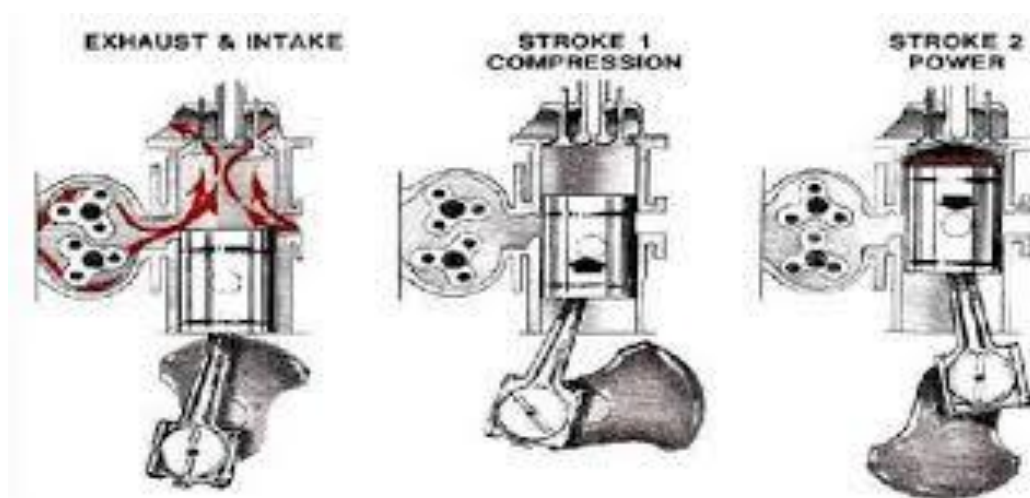
1 ερευνητικός αριθμός οκτανίων

2 Μετωπικός αριθμός οκτανίου

1 αριθμός οκτανίου του κινητήρα

Ο μετωπικός και ερευνητικός αριθμοί οκτανίων καθορίζονται με τον ίδιο τρόπο έλεγχο. Σύμφωνα με τον τρόπο αυτό, κατά τον καθαρισμό του με τοπικό αριθμό οκτανίων, εξετάζεται μόνο τμήμα εκείνο του καυσίμου ως προς την συμπεριφορά τους τα χτυπήματα, που έχει σημείο τήξης μέχρι τους 100 βαθμούς Κελσίου. Υπάρχουν δύο τυποποιημένη μέθοδοι ελέγχου. Η ερευνητική μέθοδος και μέσα στο

κινητήρα. Ο κινητήρας έλεγχο ξεκινάει και φορτίζεται με ένα βραχυκυκλωμένο δρομέα τριφασικού ρεύματος. Η μέτρηση λαμβάνεται πάντοτε ύστερα από ισχυρά χτυπήματα του καυσίμου. Ο λόγος του αέρα ρυθμίζεται μέσω ενός ρυθμιστικού πλωτήρα στην περιοχή των ισχυρών χτύπημα του. Ιώσεις το χτυπημάτων μεταδίδεται μέσω ενός επαγωγικού δω τι ηλεκτρονικό ενισχυτή σε ένα μίλι βολτόμετρο. Η συμπίεση του κινητήρα ρυθμίζεται έτσι ώστε με κριτική ενδείξεις των χτυπημάτων της εξεταζόμενης βενζίνης να βρίσκεται στο μέσον της με κριτικής κλίμακας. Τότε μπορεί να περάσουν δύο συγκεκριμένα συγκρινόμενα μίγματα των οποίων ο αριθμός των οκτανίων επιτρέπεται να διαφέρει μόνο κατά δύο μονάδες. Το ένα εκ των συγκρινόμενων μειγμάτων πρέπει να προκαλέσει χειρότερα χτυπήματα και το άλλο πιο αδύναμα σε σύγκριση με την δοκιμαζόμενη βενζίνη.



5. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το απαραίτητο για την καύση του καυσίμου μίγματος οξυγόνο παράγεται στον κινητήρα με τον αέρα καύσης. Κατά την διαδικασία του σχηματισμού μίγματος καύσης, πρέπει πριν από την καύση κατά τη διάρκεια της να παρασκευαστεί ένα μείγμα το οποίο να είναι αναφλέξιμο, ομοιογενές και να έχει τη δυνατότητα ολοκληρωτικής καύσης. Στην τέλεια καύση κατά την οποία αντιδρούν οι υδρογονάνθρακες με το οξυγόνο και δίδουν διοξείδιο του άνθρακα και νερό συντείνουν δύο βασικοί λόγοι

Ένα η πλήρης μεταβολή ολόκληρης της χημικής ενέργειας του καυσίμου σε θερμότητα.

Δύο η μείωση εκπομπής καυσαερίων.

Τέλεια καύση επιτυγχάνεται μόνο όταν ο λόγος του αέρα $\lambda > 1$. Στην ιδανική περίπτωση πρέπει στην κάθε στην κάθε στοιχειώδη ποσότητα καυσίμου να παρέχεται η αντίστοιχη ποσότητα οξυγόνου. Για το λόγο αυτό πιο εύκολη και πιο γρήγορη είναι η ανάμειξη καυσίμου οξειδωτικό σε αέρια κατάσταση. Δικαιολογείται έτσι η ανωτερότητα των κινητήρων καυσαερίων σε σχέση με το βαθμό της πλήρους καθώς και τις μείωση πόντων καυσαερίων. Επίσης τους κινητήρες Ιράν καυσίμων για να επιτευχθεί τέλεια καύση πρέπει το καύσιμο να μετατρέπεται σε αέρια κατάσταση. Επειδή το πετρέλαιο ντίζελ έχει υψηλή θερμοκρασία βρασμού, σχηματισμός

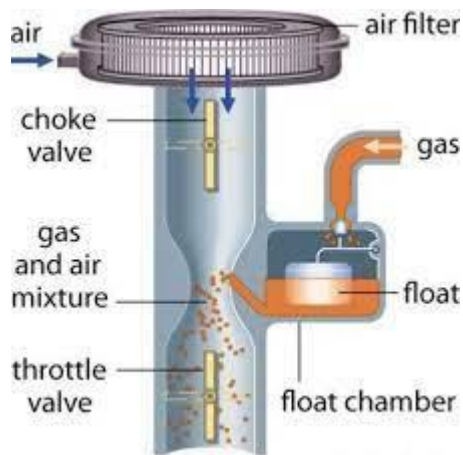
καυσίμου μίγματος τον κινητήρα Diesel παρουσιάζουν μεγάλες δυσκολίες. Τα αλυσίδα της όμορφης μωρή όταν υδρογονανθράκων το πετρέλαιο ντίζελ τείνουν κάτω από υψηλές θερμοκρασίες και πίεσης να διασπώνται. Αποτέλεσμα της διάσπασης είναι η δημιουργία αιθάλης η οποία δεν καίγεται πλήρως και δίδει το γνωστό θαμπό χρώμα στα καυσαέρια των πετρελαιοκίνητων οχημάτων.

5.1 ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΟΤΤΟ

Οι περισσότεροι κινητήρες ότι το χρησιμοποιούν για καύσιμα βενζίνη. Στις μέρες μας οι κινητήρες καυσαερίων αποκτούν πάλι ενδιαφέρον για δύο κύριους λόγους Εγώ έχω ένα ή εύρεση νέων κοιτασμάτων αερίων το καθιστούν φτηνό καύσιμο στους κινητήρες καυσίμου αερίου δύο στους κινητήρες καύσης αερίου είναι πολύ πιο εύκολη τήρηση προδιαγραφών εκπομπών ρύπων. Ο σχηματισμός καυσίμου μίγματος αρχίζει από το εξαερωτήρα η από την εγκατάσταση έγχυσης και τελειώνει στο κέντρο κατά τη διάρκεια της συμπίεσης. Σκοπός το ξέρω τηράει του συστήματος έχεις εσύ είναι να ρυθμίζουν την ποσότητα βενζίνης και την ποσότητα αέρα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ομοιογένεια καυσίμου μίγματος. Η αγωγή αναρρόφησης μεταξύ του εξαερωτήρα και των βαλβίδων εισαγωγή σου πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πληρώσει όλων των κυλίνδρων με ίση ποσότητα καυσίμου μίγματος. Η κατάσταση σύγχυσης επιτρέπουν μία πιο ελεύθερη σχεδίαση των αγωγών αναρρόφησης επειδή το καύσιμο ή εγχύεται λίγο πριν από τις βαλβίδες στον αγωγό εισαγωγής η απευθείας στον κύλινδρο. Σχηματισμός καυσίμου μίγματος βελτιώνεται ακόμη περισσότερο με την σωστή διαμόρφωση του αγωγού εισαγωγής και του θαλάμου καύσης.

5.2. ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑΣ

Ο εξαερωτήρας κακό ονομάζεται έτσι επειδή γενικώς μέσα σ' αυτόν δε γίνεται εξαερωτήρα αλλά ανέφελος ή του καυσίμου. Παλαιότερα κατά την εξέλιξη των προ των κινητήρων υπήρχαν πραγματική εξαιρεί ότι ρε στις όποιος αέρας αναμειγνύονταν με κάψιμο αέρας κατάσταση. Γιατί ο αέρας που να το φάτε από τον κινητήρα περνάει πάνω από την επιφάνεια βενζίνης και εμπλουτίζεται από τους ατμούς. Για να αυξηθεί η ποσότητα των σχηματιζόμενο να τιμών της βενζίνης, ο εξαιρεί ο Τυράς θερμαίνεται από τα καυσαέρια. Με κατάλληλη διαμόρφωση του αγωγού εκροής του μίγματος οι σταγόνες καυσίμου από την συμπύκνωση του καυσίμου αέριος καταστάσεις οδηγούνται πάλι στο δοχείο καυσίμου. Η εξαερωτήρες αυτού του τύπου γρήγορα εγκαταλείφθηκαν.



5.3. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑ.

Εξαρτήματα το εξαερωτήρα αγωγός αναρρόφησης δικλείδα εκκίνησης χοάνη αέρα ρυθμιστική δικλείδα η πεταλούδα, δοχείο βενζίνης, πλωτήρας, βελονοειδείς βαλβίδα, βασικό ακροφύσιο και σωλήνας έγχυσης. Ο αέρας που αναρροφάτε από τον κινητήρα race των αγωγών οροφής στην χοάνη αέρα η οποία αποτελείται από το ακροφύσιο το κεντρικό τμήμα και τον διάχυτη, προστίθεται στον αέρα καύσιμο από το σωλήνα έχεις. Η ρυθμιστική βαλβίδα, ρυθμίζει την εισερχόμενη στο κινητήρα ποσότητα μίγματος και ταυτόχρονα την ροπή του κινητήρα. Το καύσιμο εισέρχεται στο δοχείο βενζίνης διαμέσου της βελονοειδών βαλβίδας. Ο πλωτήρας ρυθμίζει την στάθμη του καυσίμου έτσι ώστε να μην εκρέει από τον σωλήνα έγχυσης καυσίμου όταν κινητήρας δε λειτουργεί. Το βασικό ακροφύσιο επηρεάζει τη σύνθεση του μίγματος για έναν καλό διασκορπισμό του καυσίμου είναι απαραίτητη μεγάλη ταχύτητα αέρα στο ακροφύσιο της χοάνης του αέρα. Συγχρόνως αναπτύσσεται υπό πίεση ώστε να εκτοξευτεί το καύσιμο από το σωλήνα έχει έγχυσης στο διάχυτη η ενέργεια της ταχύτητας με τα βάλετε Μαίρης ενέργεια ποιες. Με τον εξαερισμό του δοχείου βενζίνης επικρατεί ίδια πίεση που είχαμε στην αρχή το Γωγώ νερό φύσης. Στην εκκίνηση ενός κρύου κινητήρα παραμένει κλειστή η δικλείδα εκκίνησης που βρίσκεται πριν από την χοάνη του αέρα. Ο κινητήρας αναρροφά πιο λίγο αέρα αλλά πολύ περισσότερη βενζίνη. Αυτό το πλούσιο καυσίμου μήνυμα είναι ικανό προανάφλεξη σε χαμηλές θερμοκρασίες. Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του κινητήρα η δικλείδα κινήσεις σταδιακά ανοίγει.

5.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΑ

Για τον προσωρινό υπολογισμό της διάμετρο της Φάνης του αέρα και της διαμέτρου του βασικού ακροφύσιο αρκεί ένας προσεγγιστικός υπολογισμός. Η ακριβής ρύθμιση του εξαερωτήρα επάνω στον κινητήρα, γίνεται στην εγκατάσταση των δοκιμών των κινητήρων. Για να για τον προσεγγιστικό υπολογισμό γίνονται οι εξής απλοποιημένες παραδοχές :

1. ο αέρας θεωρείται συμπιεστό μέσω
2. οι απώλειες ροής θεωρούνται αμίλητες

3. μετά το βασικό ακροφύσιο επικρατεί ίδια υπό πίεση όπως και στο σωλήνα έγχυσης και επίσης πριν από το βασικό ακροφύσιο στον αγωγό αναρρόφησης.

5.5. ΕΙΔΗ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΩΝ

Οι εξαεριωτήρες κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Ανάλογα με την κατεύθυνση ροής του μίγματος.
2. Ανάλογα με τη μορφή κατασκευής του εξαρτήματος ρυθμίσεις του μηνύματος.
3. Ανάλογα με τη ρύθμιση της ροής του καυσίμου.
4. Ανάλογα με τον αριθμό και το είδος κατασκευής των αγωγών αναρρόφησης.

Σήμερα κατασκευάζονται ξέρει ότι ρε μόνο πτωτικού και επιπέδου ρεύματος. Εξαιρεί ο Τυράς ανερχόμενου ρεύματος χειροτέρευε την πλήρωση των κυλίνδρων επειδή το μείγμα έπρεπε να ρε αντίθετα προς την βαρύτητα και επίσης υπήρχε ο κίνδυνος διαφυγής μεγάλων σταγόνα καυσίμου από το ρεύμα αέρα. Εξαερωτήρας επιπέδου ρεύματος είναι κατάλληλος για κινητήρες χαμηλού ύψους λειτουργίας. Χρησιμοποιώντας πολλαπλούς επίπεδους εξαεριωτήρες, επιτυγχάνεται καλή πυρός του κυλίνδρου διότι το ρεύμα του μίγματος ακολουθεί ελάχιστους παρακαμπτήριους οδός.

Η πλειοψηφία των κινητήρων χρησιμοποιεί εξαιρώ της πρωτοδίκου ρεύματος. Στους εξαεριωτή ρε αυτού του είδους κατασκευής, το ρεύμα του μηνύματος κινείται μες την κατεύθυνση της βαρύτητας αυτό είχε ως αποτέλεσμα την καλή πληρώσει του κύλινδρο και την τάση του καυσίμου να διαφεύγει υπό μορφή μικρών σταγονιδίων να μειώνεται στο ελάχιστο.

Η ποσότητα του μίγματος ρυθμίζεται από ρυθμιστικές δικλείδες, οι από ατμοσύρτες. Ως ατμοσύρτες χρησιμοποιούνται κυλινδρική η επίπεδοι σύρτες. Η ρυθμιστική δικλείδα είναι απλή στην κατασκευή της, αλλά εμποδίζει την ροή του μίγματος ακόμα και όταν είναι τελείως ανοιχτή. Αν η ρυθμιστική δικλείδα δεν τοποθετηθεί ακριβώς στη μέση του αγωγό αναρρόφησης, τότε δύο μοιράζεται ανομοιόμορφα το μήνυμα σε κάθε κύλινδρο. Ο κεντρικός συρτής χρησιμοποιείται ευρέως σε εξαεριωτή ρε συ μοτοσικλετών, αν και το τελευταίο καιρό έκανε την εμφάνισή του σε εξαεριωτή ρε αυτοκινήτων. Όταν μεταβάλλεται η θέση τους ή την ταχύτητα του αέρα μένει σχεδόν σταθερή. Για τον λόγο η αυτόν ή ατμοποίησή του καυσίμου είναι ομοιόμορφα καλή σόλο το εύρος των στροφών και της φόρτισης του κινητήρα. Η ροπή παρουσιάζει επιθυμητή συμπεριφορά και ο εξαεριωτήρες εργάζεται από την εν κενώ λειτουργία έως την έχεις την αποδιδόμενη ισχύ χωρίς βοηθητικά συστήματα.

Οι επίπεδοι σύρτες χρησιμοποιούνται συνήθως σε ταχύς τροφούς κινητήρες, ως επί το πλείστον με έχεις βενζίνης. Μ έναν σύρτη μπορούν να ρυθμιστούν ομοιόμορφα περισσότεροι αγωγή αναρρόφησης και στις συνθήκες πλήρους φόρτισης δεν εμποδίζεται εισροή του μίγματος. Η διέλευση των καυσίμων τους περισσότερους εξαεριωτή ρε ρυθμίζεται συνήθως με δύο πλωτήρες. Υπάρχουν όμως και

εξαεριωτήρες που δεν κάνουν χρήση πλωτήρα π.χ στα αλυσοπρίονα και σε άλλες συσκευές που πρέπει να έχουν αυτονομία λειτουργίας από άποψη θέσεις. Τα καύσιμα εισέρχεται μέσω της βελονοειδή τους βαλβίδα στο θάλαμο του καυσίμου. Αν δεν κατά αναλίσκεται ποσότητας βενζίνης τότε το ελατήριο διαμέσου του μοχλοβραχίονα κλείνει την βελονοειδή βαλβίδα. Κατά τη λειτουργία του κινητήρα, ο αέρας που διέρχεται διά του αγωγό νερό φύσης, αναρροφά καύσιμο από τον θάλαμο του καυσίμου και έτσι μειώνεται πίεση. Η μεμβράνη λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης κάμπτεται προς τα επάνω και σπρώχνει το μοχλοβραχίονα αντίθετα προς την διεύθυνση της δύναμης του ελατηρίου με αποτέλεσμα η βελονοειδείς βαλβίδα να επιτρέψει το καύσιμο να εισέλθει. Στη συνέχεια αυξάνεται η πίεση στο θάλαμο του καυσίμου και το ελατήριο κλείνει πάλι την βελονοειδή βαλβίδα. Κατά τη διάρκεια του κινητήρα η βελονοειδείς βαλβίδα λειτουργεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε εισροή και η κατανάλωση του καυσίμου να είναι ίσες.

Ανάλογα με τον με τον αριθμό και το είδος κατασκευής των αγωγών αναρρόφησης κατατάσσονται οι εξαεριωτή ρε σε τρεις κατηγορίες στους απλούς, τους βαθμό τους, και τους πολλαπλούς εξαερωτήρες.

Ο πιο φθηνός από άποψη κατασκευής είναι ο απλός εξαερωτήρας με ρυθμιστική δικλείδα όποιος διαθέτει μόνο έναν αγώνα ρόφησης. Έχει όμως το μειονέκτημα ότι υπό πλήρη παροχή καυσίμου και υψηλό αριθμό στροφών να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί καλή πληρώσει του κυλίνδρου και κατά συνέπεια να παραμένει χαμηλή ισχύς εμβολισμού. Καλύτερη πληρώσεις ολόκληρο το εύρος λειτουργίας επιτυγχάνεται με το βαθμό το εξαερωτήρα όποιος έχει δύο παράλληλους αγωγούς αναρρόφησης με ξεχωριστές ρυθμιστικές δικλείδες. Στην περιοχή λειτουργίας μικρής απαίτηση σε μείγμα το καύσιμο Α μόνο από τον αγωγό ενώ ο άλλος παραμένει κλειστός. Οι αγωγοί αναρρόφησης δεν ανοίγουν ο ένας κατόπιν του άλλου αλλά συγχρόνως επειδή η ρυθμιστικές δικλείδες έχουν συνδέσει παράλληλα μεταξύ τους. Στην κατασκευή ενός τετράχρονο κύλινδρο κινητήρα δύο διπλών πρέπει ο κάθε κύλινδρος να πληρώνεται από έναν αγωγό αναρρόφησης. Το πλεονέκτημα αυτής της κατασκευής είναι ότι όλοι κύλινδροι πληρώνονται με την ίδια ποσότητα καυσίμου και η ροή του μίγματος διακλαδώνεται ελάχιστα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η πολλαπλή εξαεριωτή ρε να είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για κινητήρες υψηλών απαιτήσεων.

5.6. ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣΤΟΥ ΕΞΑΕΡΙΩΤΗΡΑ

Από τον εξαερωτήρα έχουμε τις παρακάτω απαιτήσεις:

1. Γρήγορο ασφαλές ξεκίνημα.
2. Χαμηλή και λέω λειτουργία.
3. Οικονομικότερη κατανάλωση μερικής ισχύος.
4. Ταχύτερη ανταπόκριση κάτω από επιτάχυνση.
5. Πιο πλούσιο μείγμα προς απόδοση μέγιστης ισχύος.
6. Αριθμοί παροχής καυσίμου και σχηματισμός μηνύματος να ρυθμίζονται ώστε σε κανένα σημείο λειτουργίας να μην υπερβαίνουν η επιβλαβείς ουσίες τα κασέρια της επιτρέπει επόμενες τιμές.

1. ΞΕΚΙΝΗΜΑ

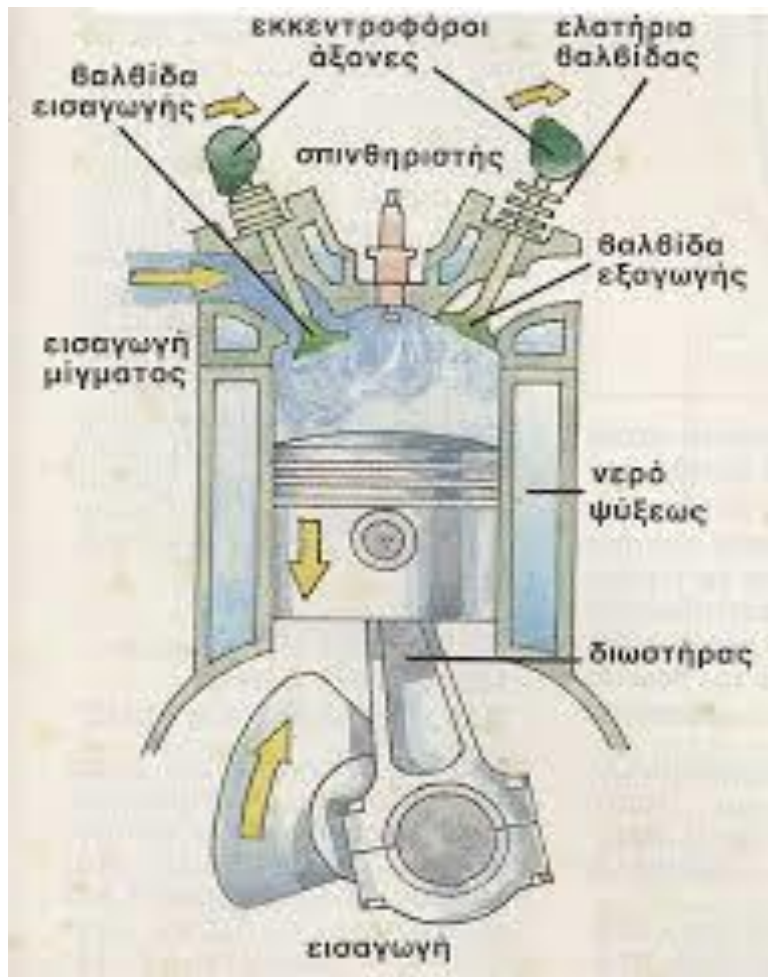
Πρέπει να διακρίνουμε το κρύο και το ζεστό ξεκίνημα σε έναν κρύο κινητήρα για την Παρασκευή ανάφλεξη του μίγματος, πρέπει το αρχικό μείγμα να είναι πλούσιο βενζίνης που εξατμίζεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Για να καταστεί πλούσιο το ομοίωμα χρησιμοποιούνται δύο τρόποι. Αυτός της ρυθμιστικής δικλίδας αυτόματου εκκίνησης. Και ο εξαιρετικά εκκίνησης. Για την διευκόλυνση του οδηγού και για ασφαλές γρήγορο κρύο ξεκίνημα με την σωστή παροχή καυσίμου επίσης στη ζέστη φάση λειτουργίας, σχεδόν όλη η εξαερωτή ρε σήμερα εξοπλίζονται με έναν αυτόματο κινητή.

Πριν την εκκίνηση του κινητήρα ωθείται μέχρι τέρμα το πεντάλ του γκαζιού. Επιπλέον μπορεί να κλείσει με κρύο διμεταλλικό ελατήριο την δικλείδα εκείνης και συγχρόνως μέσω ενός ωστήριου συνδέσεις να ανοίξει λίγο η ρυθμιστική δικλείδα. Μετά την εκκίνηση του κινητήρα επενεργεί μια μεμβράνη λόγω υπό πίεση στον αγωγό νερό βρύσης και προκαλεί ένα μικρό άνοιγμα της ρυθμιστικής δικλίδας, για να δημιουργήσει το σωστό μείγμα κατά την κρύα λειτουργία του κινητήρα. Κατά την θερμή λειτουργία ανοίγει το ηλεκτρικό και από το νερό ψύξης θερμό διμεταλλικό ελατήριο την ρυθμιστική δικλείδα.

Με το απολυτήριο ξέρει ο Τυράς εκκίνησης ανοίγει ένα ιδιαίτερο κανάλι διά του οποίου Ρέει το κρύο μείγμα εκκίνηση στο σωλήνα αναρρόφησης παρακάμπτοντας την ρυθμιστική δικλείδα.

Κάποιοι κινητήρες ο εξαερωτήρα υπερθερμαίνεται με το καύσιμο στο θάλαμο του πλωτήρα εξατμίζεται έχει καταλάβει ίδια της εξαίρεσης το σωλήνα αναρρόφησης δημιουργώντας προβλήματα ομαλής ανάφλεξης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση βοήθεια εξωτερική ξέρεις του θαλάμου το πλωτήρα.



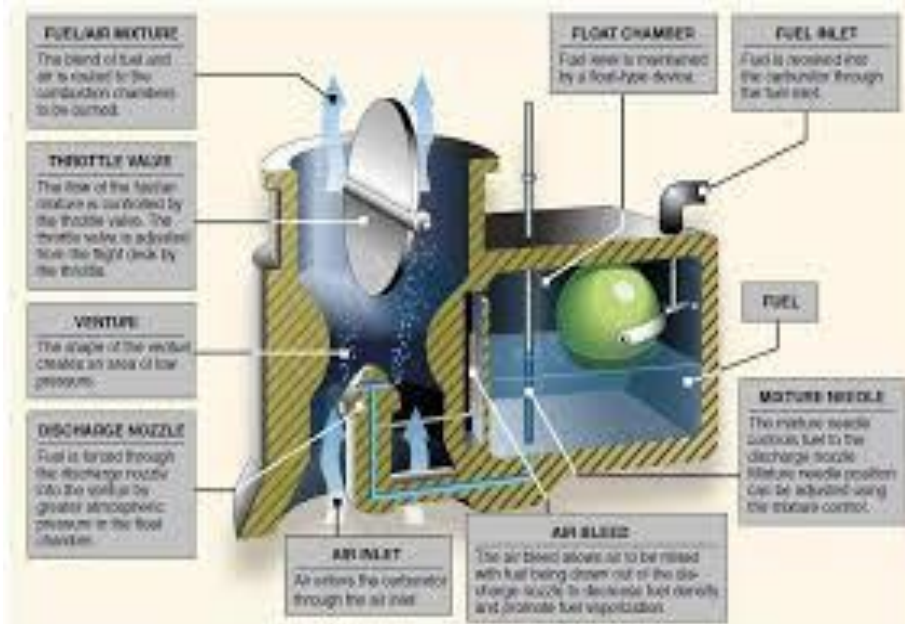


2 EN ΚΕΝΩ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

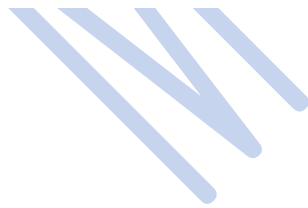
Στην εν κενώ λειτουργία αλλά ότι σχεδόν κλειστές ρυθμιστικής δικλείδες είναι πολύ μικρή υπό πίεση στην κατεύθυνση του αέρα και δεν εκρέει καύσιμο από το σύστημα το κεντρικό ακροφύσιο. Ο κινητήρας τροφοδοτείται με καύσιμο από το σύστημα της εν κενώ λειτουργίας.

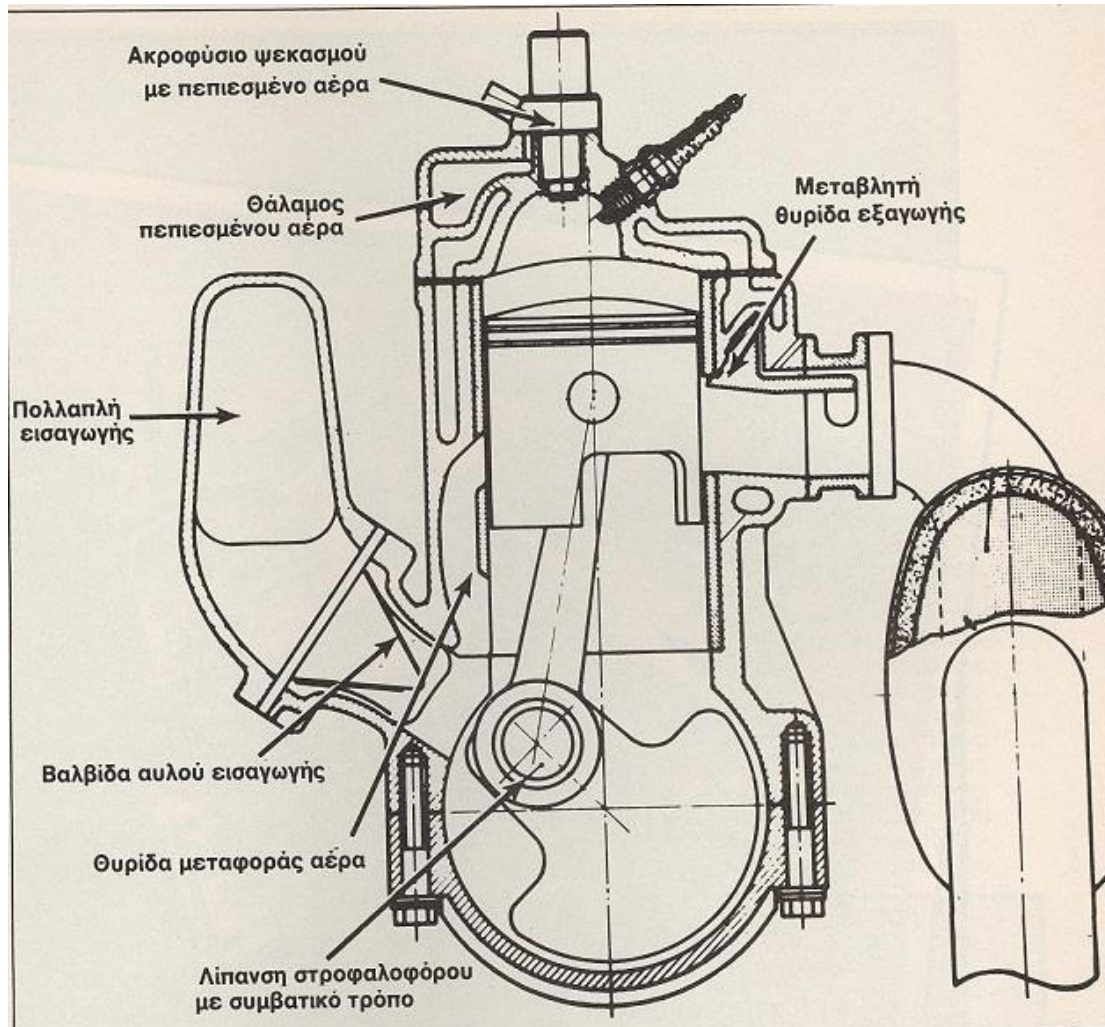
Το καύσιμο που ρέει από το θάλαμο του πλωτήρα δια του βυθιζόμενη σωλήνα της λειτουργίας εμπλουτίζεται με αέρα στην οπή της εν κενώ λειτουργίας του αέρα. Το σχηματιζόμενο υγρό μείγμα ρε ίδια μέσω του ρυθμιστικού κοιλία του μίγματος της εν κενώ λειτουργίας όπισθεν της ρυθμιστικής δικλείδας στον αγωγό αναρρόφησης. Εκεί σχηματίζει το μείγμα της εν κενώ λειτουργίας από το υγρό μείγμα και των προσκομιζόμενο αέρα δια την σχισμή στις ρυθμιστικές δικλείδας.

Η μπαϊπάς οπές στην σχισμή της εκτιμητικής δικλίδας συντελούν σε μία καλή μετάβαση από το ένα κενό στο κεντρικού ακροφύσιο σύστημα λειτουργίας όταν ανοίγει περισσότερο η ρυθμιστική δικλείδα έτσι εμφανίζεται μία μεγαλύτερη υποπίεσης αυτές τις οπές και εγχύεται υγρό μείγμα. Το χρονικό σημείο ανάφλεξης μετατοπίζεται διότι εξαρτάται από την υπό ποίηση τον εξαιρώ Τίρανα. Η όλη λειτουργία δεν είναι επιθυμητή και γι' αυτό η σύγχρονη εξαεριοτή ρε εξοπλίζονται με ένα σύστημα αλλαγής κατεύθυνσης του αέρα.



Αριθμό στροφών δεν επαναρυθμίζεται εδώ με την ρυθμιστική δικλείδα αλλά με το ρυθμιστικό κοχλία παράκαμψης και επίσης δεν επηρεάζεται το χρονικό σημείο ανάφλεξης. Με την επαναρύθμιση του αριθμού στροφών της αν λειτουργίας με την ρυθμιστική δικλείδα και επίσης με το ρυθμιστικό κοχλία παράκαμψης και με το ρυθμιστικό κοχλία τμήματος της λειτουργίας υπάρχει ο κίνδυνος το μείγμα της λειτουργίας να μεταβάλλεται ανεπιθύμητα ως προς την σύνθεση του με συνέπεια και την αύξηση των επιβλαβών ουσιών στα καυσαέρια. Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκε ο εξαιρεί ο Τυράς με σύστημα λειτουργίας και ρύθμιση της μίγματος.





Το μείγμα της εν κενώ λειτουργίας αποτελείται από δύο μέρη από το εξερχόμενο του ακροφύσιο υγρού μίγματος και από το μείγμα καυσίμου αέρα Του ρυθμιστικού κοιλία σύνθεσης μίγματος. Το υγρό μείγμα σχηματίζεται στο ακροφύσιο της and λειτουργίας από το καύσιμο εμπλουτίζεται θα τον αέρα. Η σύνθεση του είναι σταθερή διά του κοιλία ρυθμίσεις της ρόκα θέση μου. Για την επαναρύθμιση το αριθμό στροφών της εν κενώ λειτουργίας αναλαμβάνει ο ρυθμιστικός κοιλίας είναι της μήνας. Μεταβάλλοντας το ρεύμα του μηνύματος της λειτουργίας στην σωστή τιμή του η σύνθεση του παραμένει πρακτικά σταθερή για να μην υπάρξει αύξηση ρυπογόνων ουσιών στα καυσαέρια. Στο εξαερωτήρα προσαρτήθηκε και μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής. Με το διακόπτη της ανάφλεξης αυτή κλείνει τον αγωγό μίγματος της εν κενώ λειτουργίας και έτσι παρεμποδίζει την συνέχιση της λειτουργίας του ζεστό κινητήρα λόγο να φτιάξει πυρακτωμένων τμημάτων.

3 ΜΕΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ

Ο εξαερωτήρα είναι βαθμωτός. Στην περιοχή μερικής ισχύος λειτουργεί μόνο ο αγωγός αναρρόφησης της πρώτης βαθμίδας με το σύστημα το κεντρικό ακροφυσίου. Το καύσιμο έρχεται δια του κεντρικού ακροφυσίου στο σωλήνα ανάμειξης και αναμειγνύεται με τον αέρα διόρθωση. Το υγρό καύσιμο από το καύσιμο και αέρα διορθώσεις έχετε στον ναι θέλω ποιητή από την έξοδο και σχηματίζει με τον ρέοντα αέρα το μείγμα μερικής ισχύος. Διά του αέρα διορθώσεις επίσης παραμένει περίπου τεσσερισήμισι σου μίγματος με αύξηση της ταχύτητας του αέρα στην κατεύθυνση του

και με αντίστοιχη μείωση της πυκνότητας. Το καύσιμο εμπλουτίζεται κατόπιν περισσότερο στο σωλήνα ανάμιξης με τον αέρα διόρθωσης. Αυξανόμενων του ανοίγματος της γνωστικής δικλίδας και το αριθμό στροφών αυξάνει υπό πίεση στην κατεύθυνση του αέρα. Με ανοιχτή πλήρως την ρυθμιστική δικλείδα της πρώτης βαθμίδας και υψηλές στροφές ανοίγει το δοχείο της συστηματικής δικλίδας της δεύτερης βαλβίδας.

4 ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ

Για να μην αντιδρά ο κινητήρας σε κάθε γκάζια εγχείρηση στην κατεύθυνση του αέρα προσθέτω καύσιμα και πλέον εκείνο διά του σωλήνα έχεις. Θα το κάψουμε τροφοδοτείται από το εμβόλιο της Αγγλίας. Το σύστημα επιτάχυνσης παρέχει καύσιμο μόνο στο πρώτο αγωγό αναρρόφησης. Χωρίς το πρόσθετο καύσιμο το μείγμα θα ήταν στιγμιαία φτωχό λόγω της μεγαλύτερης αδράνειας του ρεύματος καυσίμου σε σχέση με αυτά του αέρα.



5.ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ

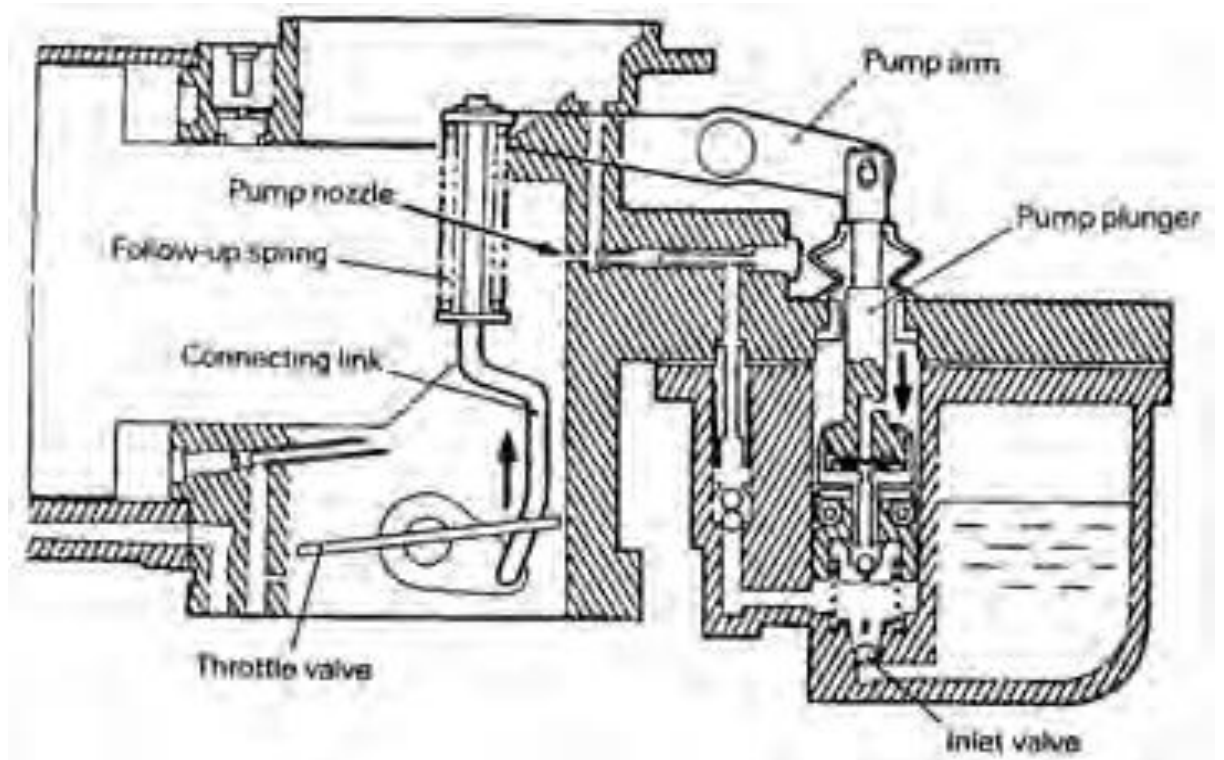
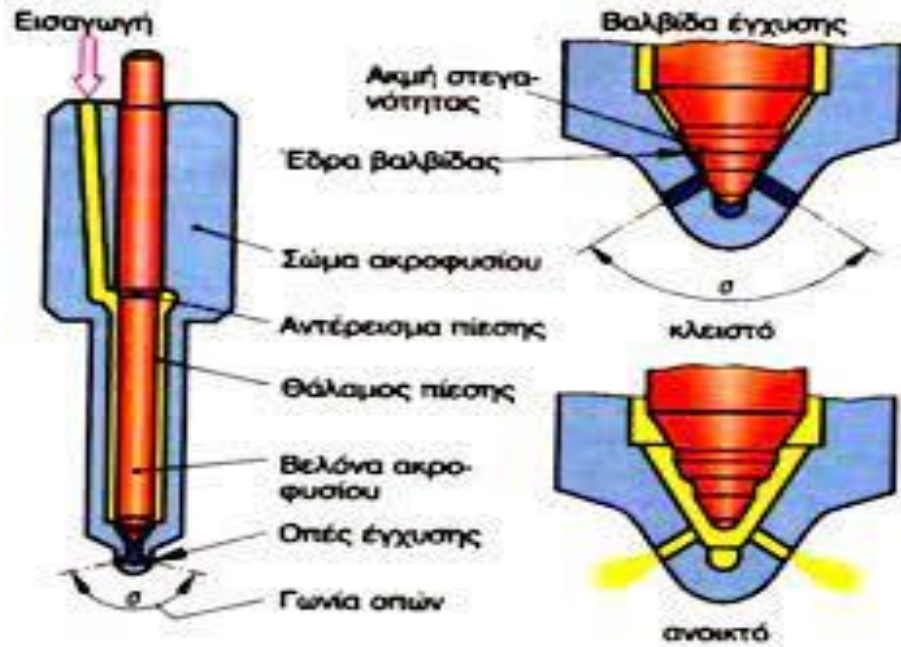
Η μέγιστη ισχύς επιτυγχάνεται με εμπλουτισμό του μίγματος με καύσιμο με $\lambda \geq 0,9$. Επιτυγχάνεται με ρύθμιση της επιτάχυνσης. Ο σωλήνας έγχυσης στην κατεύθυνση του αέρα ρυθμίζεται σε τέτοια θέση, που κατά τόπο μέγιστη αποδιδόμενη εσύ, η υπό πίεση γίνεται τόσο μεγάλη ώστε δίχως χειρισμό του εμβολίου της αντλίας να αναρροφάται καύσιμο.

6.ΕΛΑΤΩΣΗ ΡΥΠΟΓΟΝΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Με την αποθήκευση και σχηματισμό καυσίμου μειώνονται οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογονανθράκων. Στην εν κενώ λειτουργία υπάρχει ο κίνδυνος λόγω μεγαλύτερων ποσοτήτων υπολοίπων καυσαερίων στον κύλινδρο να εμφανισθούν υπολείμματα καύσης. Επιπλέον εκπέμπεται σύννεφα ακαύστων υδρογονανθράκων. Για να αποφύγουμε τα υπολείμματα καύσης δεν κλείνει τελείως η ρυθμιστική δικλείδα ώστε να σχηματίζεται πάντοτε ένα αναφλέξιμο μείγμα. Επίσης αριθμό στροφών της λειτουργίας για να μην είναι πολύ μεγάλος ρυθμίζεται η ανάφλεξη στην αργοπορημένη θέση.

Ένα ξαφνικό κλείσιμο της αριθμητικής δικλίδας προκαλύπτει τις ρυπογόνες εκπομπές. Η υποπίεση στον αγωγό αναρρόφησης μεγαλώνει κατόπιν υπερβολικά και το καύσιμο που προσκρούει στα τοιχώματα εξατμίζεται. Εδώ χρειάζεται ένας διακόπτης ατμό ποιητής. Μερικοί κινητήρες παρά την διακοπή της ανάφλεξης εξακολουθούν να λειτουργούν λόγω υπέρθερμο αναφλεκτήρα. Το πρόβλημα αυτό αποφεύγετε με την κατασκευή στο σύστημα της λειτουργίας μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διακοπής.

Ο εμπλουτισμός του μινύματος είναι επίσης αναγκαίος για την βοήθεια επιταχύνσεων και συγχρόνως ρυθμίζονται είτε ρυθμιστική δικλείδα και ο ρυθμιστής αέρα ώστε το μείγμα της λειτουργίας να έχει τη σωστή σύνθεση. Ο χαμηλός αριθμός στροφών εξοικονομεί καύσιμο. Όσον αφορά την λειτουργία ώθησης η ρυθμιστική δικλείδα είναι επί το χρονικό διάστημα κλειστοί από το ηλεκτρο-πνευματικό μηχανισμό ώσπου το μείγμα της λειτουργίας να αποκτήσει ατμοσφαιρική πίεση.



ΕΓΧΥΣΗ

Άμεση έγχυση

Εδώ ο χώρος καύσης, μέσα στον οποίο ψεκάζεται το καύσιμο με μορφή νέφους, σχηματίζεται ως κοίλωμα στην κεφαλή του εμβόλου. Για να υπάρξει η ελάχιστη δυνατή απώλεια θερμότητας, η επιφάνεια του χώρου συμπίεσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Έτσι βελτιώνεται ο βαθμός απόδοσης του κινητήρα, και επηρεάζεται θετικά η συμπεριφορά του κατά την ψυχρή εκκίνηση. Με πολύ υψηλές πιέσεις και διάτρητα ακροφύσια επιτυγχάνεται η έγχυση με μορφή νέφους, όταν το καύσιμο αναφλέγεται στον υπέρθερμο αέρα και καίγεται πολύ γρήγορα. Για την ευκολότερη εκκίνηση του κινητήρα όταν αυτός είναι στην 'κρύα' κατάσταση, προβλέπονται προθερμαντήρες πυρακτώσεως. Χαρακτηριστικά της μεθόδου αυτής:

- * Μικρή ειδική κατανάλωση καυσίμου.
- * Υψηλός βαθμός απόδοσης του κινητήρα.
- * Υψηλή θερμική και μηχανική καταπόνηση του κινητήρα

Οι προθερμαντήρες πυρακτώσεως έχουν ένα σπειροειδή αγωγό πυράκτωσης με αντίσταση εξαρτώμενη απ' την θερμοκρασία, ο οποίος βρίσκεται μέσα σε έναν πυράντοχο σωλήνα. Είναι μονωμένος με κεραμικό υλικό για προστασία απ' τις ταλαντώσεις. Στην κορυφή του προθερμαντήρα υπάρχει και μια πρόσθετη αντίσταση θέρμανσης συνδεδεμένη σε σειρά. Η θερμαντική ισχύς είναι 100-120 W για τάση 12 Volt. Αυτοί οι προθερμαντήρες φτάνουν γρήγορα (περίπου σε 4 sec) στην αναγκαία για την εκκίνηση θερμοκρασία.

Έμμεση έγχυση

Ανάλογα με την μορφή του δευτερεύοντος θαλάμου γίνεται διάκριση σε :

- * Μέθοδος προθαλάμου.
- * Μέθοδος στροβιλοθαλάμου.

Οι δευτερεύοντες θάλαμοι βρίσκονται πάντοτε στην κυλινδροκεφαλή και περιλαμβάνουν το ακροφύσιο έγχυσης και τον προθερμαντήρα που είναι αναγκαίος για την ψυχρή εκκίνηση. Ο δευτερεύων θάλαμος συνδέεται με τον κύριο χώρο καύσης μ' έναν αυλό, και ως ακροφύσια έγχυσης χρησιμοποιούνται ακροφύσια με προέκταση βελόνας. Ο αέρας κατά την φάση της συμπίεσης, συμπιέζεται στον δευτερεύοντα θάλαμο και υποβάλλεται σε στροβιλισμό. Αν ψεκαστεί καύσιμο σ' αυτόν τον στρόβιλο, μέσω του ακροφυσίου με προέκταση βελόνας, τότε ένα μέρος θα εκτιναχθεί προς τα τοιχώματα του θαλάμου. Όμως το μέρος του καυσίμου που στροβιλίζεται με τον αέρα σχηματίζει μίγμα το οποίο αναφλέγεται. Με την ανάφλεξη εξατμίζεται και το καύσιμο που είχε εκτιναχθεί στα τοιχώματα του θαλάμου. Λόγω της πίεσης από την καύση στον δευτερεύοντα θάλαμο, εκτοξεύεται προς τον κύριο χώρο καύσης ένα πλούσιο μίγμα και εκεί καίγεται πλήρως με τον υπέρθερμο αέρα. Έτσι προκύπτει μια καύση σε δύο βαθμίδες.

Πρέπει να πούμε ότι η μέθοδος με έμμεση έγχυση χρησιμοποιείται σε πετρελαιοκινητήρες μικρού μεγέθους και σχετικά μικρής ισχύος. Αυτοί παρουσιάζουν ομαλή και απαλή λειτουργία καθώς και υψηλότερη ειδική κατανάλωση καυσίμου. * Οι πετρελαιοκινητήρες με άμεση έγχυση χρησιμοποιούνται κυρίως σε φορτηγά αυτοκίνητα λόγω της πολύ υψηλής ροπής στρέψης και ισχύος που παρουσιάζουν στις χαμηλές στροφές του κινητήρα.

Διάταξη έγχυσης καυσίμου

Η διάταξη έγχυσης απαρτίζεται από:

- * την εγκατάσταση παροχής καυσίμου με το φίλτρο.
- * την δοσομετρική αντλία. * τους αγωγούς έγχυσης.
- * τους φορείς με τους εγχυτήρες (μπεκ).

Εμβολοφόρες αντλίες έγχυσης με τα αντλητικά στοιχεία σε σειρά Η αντλία αυτού του τύπου συναντάται σε πολλούς και διαφορετικούς τύπους κινητήρων (μεγάλης ισχύος). Τα κύρια εξαρτήματα της εμβολοφόρου αντλίας έγχυσης είναι :

- * Η μονάδα αυτόματου χρονισμού της προέγχυσης.
- * Ο εκκεντροφόρος.
- * Ο ρυθμιστής στροφών.
- * Τα ωστήρια.
- * Τα αντλητικά στοιχεία.

* Αντλία τροφοδοσίας καυσίμου. Ο εκκεντροφόρος της αντλίας είναι έτσι χρονισμένος ώστε να περιστρέφεται με την μισή ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα. Τα ωστήρια και τα εμβολάκια παλινδρομούν πάνωκάτω μέσα στα κυλινδράκια. Τα εμβολάκια ενεργοποιούνται ανάλογα με την σειρά ανάφλεξης του κινητήρα. Ο κάθε ένας απ' τους κυλίνδρους του κινητήρα τροφοδοτείται και από ένα αντλητικό στοιχείο (εμβολάκι). Ένας ακόμη λοβός που υπάρχει στον εκκεντροφόρο της αντλίας έγχυσης λειτουργεί την αντλία τροφοδοσίας (παροχής). Ένας οδοντωτός κανόνας ελέγχου περιστρέφει τα εμβολάκια γύρω απ' τον εαυτό τους και με τον τρόπο αυτό, ελέγχεται η παροχή του καυσίμου. Ο οδοντωτός κανόνας είναι συνδεδεμένος με το πεντάλ του γκαζιού. Πάνω απ' το αντλητικό στοιχείο, σε καθεμία απ' τις συνδέσεις κατάθλιψης υπάρχει και μια βαλβίδα διανομής αλλά και μια αντεπιστροφής. Οι γραμμές ψεκασμού είναι συνδεδεμένες στις καταθλίψεις της αντλίας έγχυσης. Στη πίσω πλευρά του περιβλήματος της αντλίας έγχυσης βρίσκεται εγκατεστημένος ο ρυθμιστής στροφών. Ο μηχανισμός αυτόματης ρύθμισης της προέγχυσης (αβάνς) βρίσκεται εγκατεστημένος στην μπροστινή πλευρά της αντλίας και μάλιστα επάνω στον εκκεντροφόρο αυτής. Ο σκοπός του μηχανισμού αυτού είναι να επιταχύνει και να επιβραδύνει την προέγχυση ακολουθώντας τις τροφές του κινητήρα. Το πετρέλαιο παρέχει λίπανση και ψύξη στο επάνω τμήμα της αντλίας, ενώ το κάτω μισό και ο ρυθμιστής στροφών λιπαίνονται και ψύχονται από το σύστημα λίπανσης του κινητήρα. Κάθε ένα απ' τα αντλητικά στοιχεία αποτελούνται από ένα κύλινδρο και ένα εμβολάκι που παλινδρομεί αλλά και περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό του μέσα σε αυτόν τον κύλινδρο. Ο εκκεντροφόρος κινεί το έμβολο πάνω – κάτω μέσα στην οπή του κυλίνδρου. Η φάση της παλινδρόμησης του εμβόλου έχει πάντα την ίδια διαδρομή και δημιουργεί την ίδια πίεση καυσίμου που είναι απαραίτητη για τον ψεκασμό. Στο πέρας της διαδρομής, το έμβολο αποκαλύπτει την θυρίδα πλήρωσης, επιτρέποντας έτσι στο καύσιμο να εισέλθει με την πίεση της αντλίας τροφοδοσίας στον κύλινδρο. Το καύσιμο δεν πρεσάρεται μέχρι να κλείσει τελείως η θυρίδα πλήρωσης. Μόλις η θυρίδα πλήρωσης κλείσει, το καύσιμο συμπιέζεται και αρχίζει ο ψεκασμός. Το ανερχόμενο εμβολάκι συνεχίζει να παρέχει καύσιμο στο ακροφύσιο του εγχυτήρα καθώς καλύπτεται η θυρίδα πλήρωσης. Όταν το ανερχόμενο εμβολάκι αποκαλύψει την θυρίδα πλήρωσης η πίεση ανακουφίζεται και δεν υπάρχει καύσιμο για διανομή στον εγχυτήρα. Για να μετρηθεί η ποσότητα του παρεχομένου καυσίμου στον εγχυτήρα, η ενεργός φάση (συμπίεση) πρέπει να

είναι μεταβλητή. Αφού το κάτω άκρο ελέγχου περιστρέφει το εμβολάκι, ποικίλει και η απόσταση πάνω απ' την οποία καλύπτεται η θυρίδα πλήρωσης. Η συμπίεση εξαρτάται απ' την απόσταση μεταξύ του πάνω άκρου ελέγχου και του κάτω άκρου ελέγχου. Η μετακίνηση του οδοντωτού κανόνα προς τα εμπρός αυξάνει την ποσότητα του παρεχομένου καυσίμου. Καθώς μετακινείται όμως προς τα πίσω μειώνεται η ποσότητα αυτή. Για να σταματήσει η λειτουργία του κινητήρα, πρέπει να πάψει να συμπιέζεται καύσιμο πάνω απ' το εμβολάκι. Ένα κατακόρυφο αυλάκι στην πλευρά του εμβόλου ευθυγραμμίζεται με την θυρίδα πλήρωσης, όταν περιστραφεί σε συγκεκριμένη θέση το εμβολάκι. Στην θέση αυτή, δεν συμπιέζεται και ο κινητήρας παύει να λειτουργεί.

ΑΠ ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΓΧΥΣΗ ΚΑΙ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Καλή εσωτερική ψύξη του κυλίνδρου διά τις εξατμίσεις των σταγονιδίων του καυσίμου. Κατόπιν η πλήρωση του κύλινδρο μεγαλώνει και τα όρια χτύπημα του κοιμητήριο μετατοπίζονται σε μεγαλύτερο λόγω συμπίεσης.
2. Επειδή δεν διακόπτει το ρεύμα αέρας καμιά κατασκευή στο σωλήνα αναρρόφησης αυξάνει την κλήρωση του κυλίνδρου.
3. Δεν μπορεί να υπάρξει επιστροφή καυσίμου στον αγωγό αναρρόφησης.
4. Ο κινητήρας μπορεί να καθοδηγείται με το στρώμα του μίγματος ίσιο μένει ποσότητα ρυθμίζεται κατά τέτοιον τρόπο στην περιοχή του αναφλεκτήρα να υπάρχει ένα ελαφρώς αναφλέξιμο μήνυμα και στον υπόλοιπο χώρο καύσεως είναι πιο φτωχό μείγμα.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του ακροφυσίου έχεις λόγω της υψηλής θερμοκρασίας.
2. Η κατασκευή του ακροφυσίου έχεις κάνει πιο συνθέτη την κατασκευή του κινητήρα.
- 3: μεγαλύτερο να απαιτήσω να αντλίες και ακροφύσια συνέπεια των υψηλών πιέσεων έχεις.

Αυτά τα μειονεκτήματα δε συναντώνται στην έχει σήμα σωλήνα αναρρόφησης. Τα πλεονεκτήματα της καλής εταιρικής ψύξης μπορεί ενήμερη να επιτευχθεί. Σήμερα οι περισσότεροι κινητήρες έχεις εξοπλίζονται με σωλήνα αναρρόφησης. Την άμεση εγγύηση την συναντάμε ακόμη μόνος και ταχυστροφους κινητήρες.

Για την έγχυση βενζίνης συγκεντρωτικά συνηγορούν:

Ένα. Καλύτερη πληρώσει κύλινδρο επειδή

A. Δεν παρεμποδίζεται το ρεύμα του αέρα

B. Καλύτερη επικάλυψη βαλβίδα με καλό ξέπλυμα του χώρου καύσης.

Γ. Το μείγμα δεν μπορεί να υπερθερμαίνεται.

Δύο. Μετατόπιση των ορίων χτυπήματος του κινητήρα σε υψηλότερους λόγω συμπίεσης επειδή

- A. Ο κάθε κύλινδρος έχει την ίδια ποσότητα μίγματος
- B. Είναι δυνατή η εσωτερική ψύξη του κυλίνδρου με εξατμιζόμενη ο καύσιμα
- Γ. Με την επικάλυψη των βαλβίδων το θερμό υπόλοιπο καυσαέριο ξεπλένεται.
- Δ. Στρώμα καυσίμου με πλούσιο μη μας αναφλεκτήρων πιο φτωχό μείγμα στον υπόλοιπο χώρο καύσης
3. Μικρότερη ειδική κατανάλωση καυσίμου επειδή
- A. Ο λόγος συμπίεσης μπορεί να μεγαλώσει.
- B. Δεν υπάρχει απώλεια καυσίμου με το ξέπλυμα.
- Γ. Το μείγμα μπορεί να γίνει πιο φτωχό δίχως το φόβο των επιπρόσθετων τις κάψες σαν συνέπεια του AB και Γ.
- Δ. Στην λειτουργία ώθησης δεν έχετε καύσιμο.
- E. Δεν είναι ανάγκες ρυθμίσεις επιταχύνσεων για τον εμπλουτισμό του μίγματος.
4. Δεν υπάρχει κίνδυνος αντεπιστροφής βενζίνη στον αγώνα ρόφηση στην εκκίνηση κρύο κινητήρα.
5. Ανεξαρτησία λειτουργίας κινητήρα από άποψη θεσης.
6. Ακριβής ρύθμιση της αναλογίας βενζίνη στον αέρα σε κάθε φορτίσει και αριθμό στροφών.

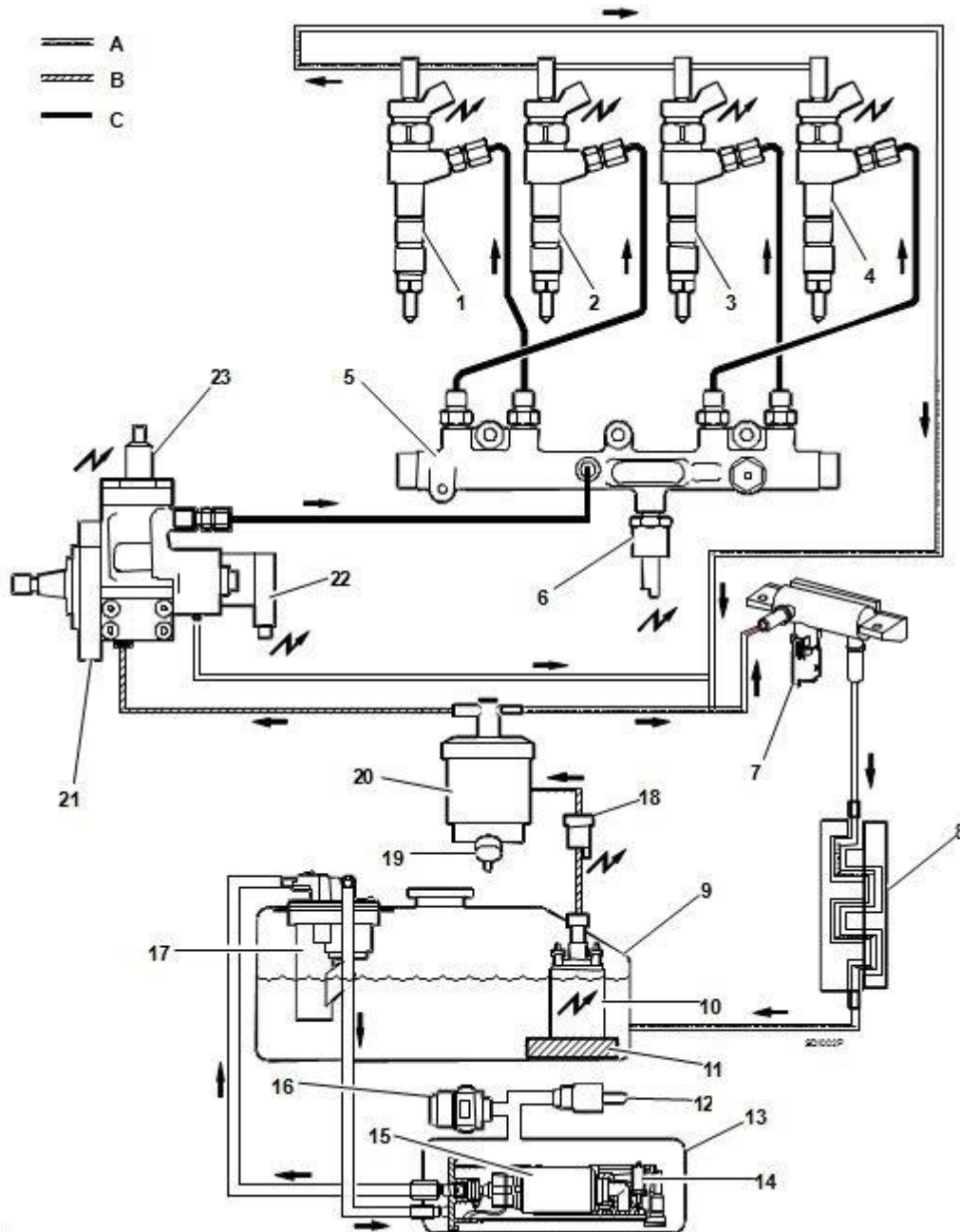
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΓΧΥΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Στην έγχυση αγωγού ρόφησης το ακροφύσιο έχει είτε στον αγωγό εισαγωγή στο κινητήρα, είτε μέσω της ανοικτής βαλβίδες εισαγωγής μέσα στον κύλινδρο. Τελευταίες τεχνικές έχεις δίνουν αυτονομία της κάθε βαλβίδας έχεις, με το πλεονέκτημα ότι ένα μέρος των καυσίμων και υδρατμό πιείτε και με την εσωτερική ψύξη επιτυγχάνεται καλύτερη πληρώσει και αύξηση του λόγω συμπίεσης. Μειονέκτημα του η συνθετότερη κατασκευή του. Ένας τέτοιος μηχανισμός έχεις που ρυθμίζεται από τον αγωγό αναρρόφησης. Η έγχυση ακολουθεί με μία πίεση 15 μέχρι 30 μπαρ. Αρχίζει αμέσως μετά το άνοιγμα της βαλβίδας εισαγωγής και διαρκεί υπό πλήρη ισχύ να έχεις το αριθμό στροφών 100 ΣΑ περίπου. Εγγέουμε είναι η ποσότητα ρυθμίζεται στην πρώτη γραμμή ανεξάρτητη της φόρτισης και το αριθμό στροφών.

Τα βασικά εξαρτήματα της μηχανικής έγχυσης σωλήνα αναρρόφησης είναι:

- ✚ Έκκεντρο θέσεις, αξονικής μετατόπισης και περιστροφική στήριξης.
- ✚ : Μηχανισμός ρυθμίσεις μετάδοσης κίνησης του έκκεντρου θέσεις ρυθμίζει την ποσότητα έχυσης της αντλίας.
- ✚ : Ρυθμιστική δικλείδα στον διανομέα αναρρόφησης επηρεάζεται από το έκκεντρό θέσεις.
- ✚ : Ρυθμιστής αριθμό στροφών ρυθμίζει το έκκεντρό θέσεις σε συνάρτηση με τον αριθμό στροφών του κινητήρα.

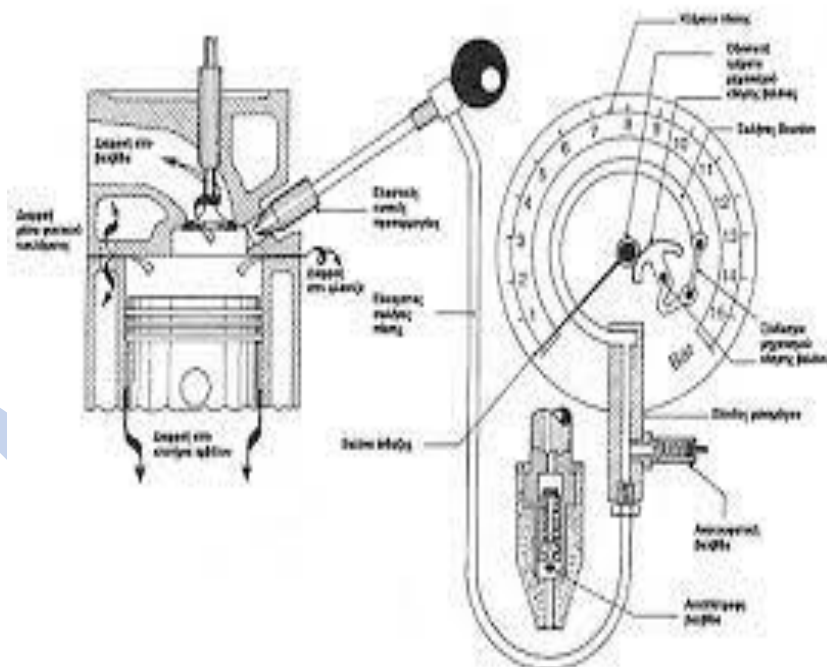
Το έκκεντρο θέση διά του πετάλι γκαζιού είτε περιστρέφεται η επίσης αθλητή αξονικά. Η ρύθμιση του αριθμό στροφών κατόπιν κοινή το έκκεντρο θέση στην κατεύθυνση του άλλου βαθμό ελευθερίας του. Η επάνω επιφάνεια του ε κέντρο θέσεις παρέχει ένα μεγάλο εύρος θέσεων λειτουργίας ρυθμιστικής δικλίδας αριθμό στροφών και ρυθμίσεις θέσεων έγχυσης αντλίας. Έτσι έμμεσα αυξάνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα δει ενός θερμικού χρονοδιακόπτη η ποσότητα καυσίμου στην εκκίνηση κρύου κινητήρα. Στην θερμή λειτουργία αυξάνεται η ποσότητα έγχυσης για να καλυφθεί η αυξημένη ισχύει τριβών. Αυτός ο μηχανισμός μοιάζει πολύ με αυτόν που χρησιμοποιούνται στους κινητήρες Diesel.



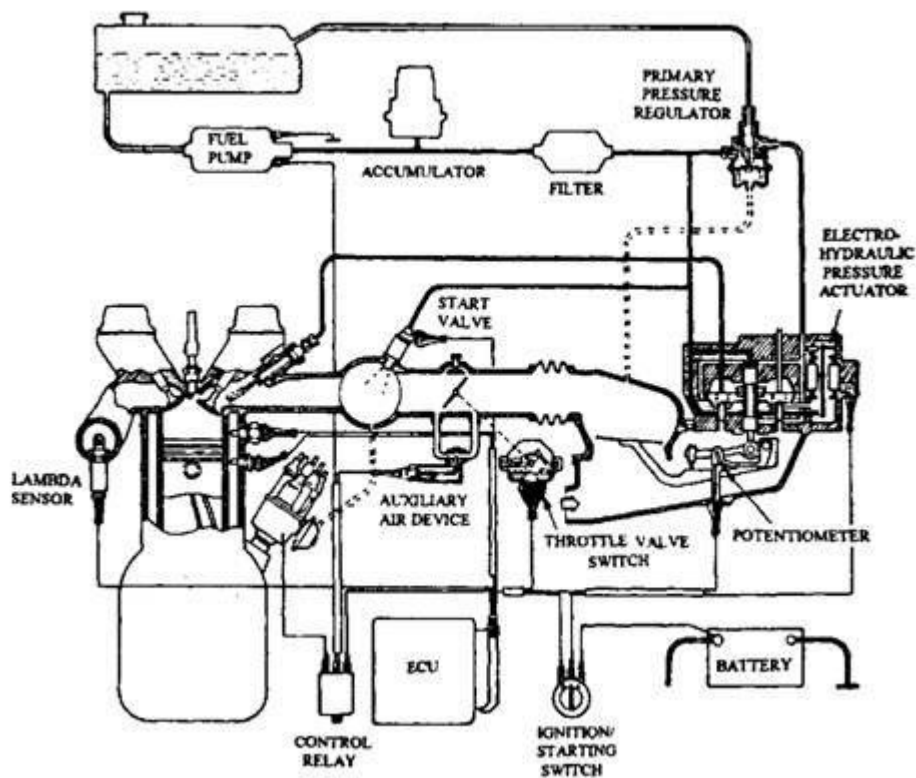
Μία ηλεκτρική αντλία καυσίμου ότι για την βενζίνη διά του σταθεροποιητή πίεσης καυσίμου και για το φίλτρο καυσίμου στο διανομέα της ποσότητας του καυσίμου. Από εκεί με ίδια τον διαφορετικής πίεσης βαλβίδων προς τις βαλβίδες έγχυσης στους αγωγούς αγωγής.

Ηλεκτρική αντλία καυσίμου δημιουργεί υπερπίεση 4,7 μπαρ που διατηρείται σταθερή διαμέσου του ρυθμιστή πίεσης που επιστρέφει στην παραπάνω ποσότητα καυσίμου πίσω στην αποθήκη καυσίμων.

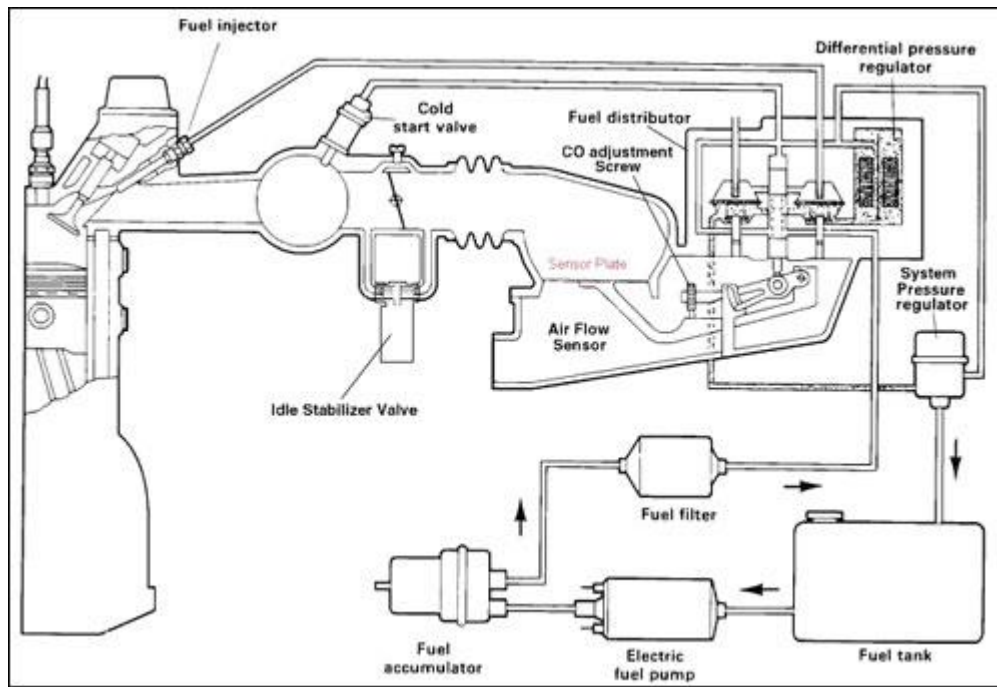
Η φορτιζόμενη με ελατήριο βαλβίδα έχει σωθεί με μία υπερπίεση 3,3 μπαρ και κατόπιν παραμένει ανοιχτή κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ώστε να έχετε συνεχώς το καύσιμο στον αγωγό εισαγωγής. Η συνεχής εγγύηση έδωσε την εγκατάσταση και το όνομα Jetronic . Ο προσδιορισμός της ποσότητας του καυσίμου για την βαλβίδα έχει πραγματοποιείται στο διανομέα της ποσότητας καυσίμου. Εκεί το ρυθμιστικό έμβολο αφήνει τόση διατομή ελευθερίας στην ρυθμιστική σχισμή ώστε να φτάσει η σωστή ποσότητα καυσίμου στην βαλβίδα έγχυσης. Για να εξαρτάται το ρεύμα του καυσίμου μόνο από την διατομή της ρυθμιστικής σχισμής πρέπει ταχύτητα του ρεύματος στην ρυθμιστική σχισμή να είναι σταθερή σ' όλες τις καταστάσεις λειτουργίας. Αυτό επιτυγχάνεται διά των βαλβίδων διαφορετικής πίεσης που διατηρούν μία σταθερή διαφορά πίεσης στην ρυθμιστική ισχύς 0,1 μπαρ.



Στο διανομέα της ποσότητας καυσίμου για κάθε βαλβίδα έχει αντίστοιχη μία αριθμητική σχισμή και μία βαλβίδα διαφοράς πίεσης. Η μέτρηση του ρεύματος καυσίμου γίνεται διά του ρυθμιστικού εμβόλου στην πρώτη γραμμή ανεξάρτητα του ρεύματος αέρα οποίος λείπει προς τον δίσκο κοπής διά του μετρητή της ποσότητας του αέρα. Ο δίσκος αποκοπής ανασηκώνεται διά του ρεύματος αέρα και αυτή η κίνηση με μοχλό μεταφέρεται στο ρυθμιστικό εμβόλιο. Μ' αυτόν τον τρόπο ρυθμίζει το ρεύμα αέρα άμεσα το ρεύμα του καυσίμου. Η δύναμη του ρεύματος αέρα στο δίσκο κοπής εξισορροπεί την δύναμη που παρουσιάζεται στο ρυθμιστικό εμβόλιο εξαιτίας της ρυθμιστικής πίεσης .



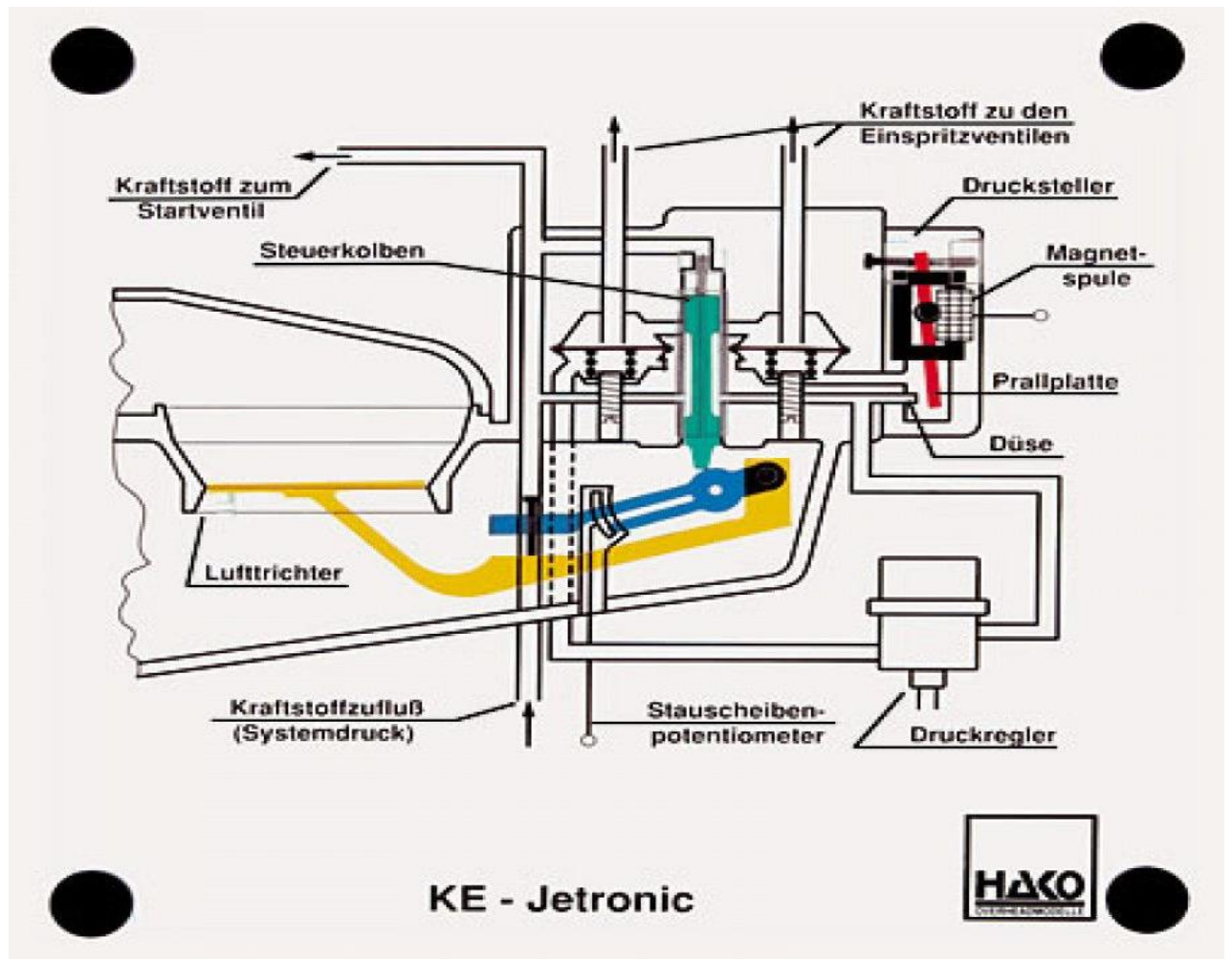
Ο ρυθμιστικός κύκλος εργασίας λαμβάνει το καύσιμο από μία αριθμητική οπή του διανομέα καυσίμου εκτός του βασικού κύκλου εργασίας του συστήματος. Στην κανονική λειτουργία στον ρυθμιστικό κύκλο λειτουργίας η υπερπίεση ανέρχεται στα 3,7 μπαρ το ύψος της υπερπήδησης ρυθμίζεται από τον ρυθμιστή Θέρμης λειτουργίας. Μέχρι εκείνη σημειώνεται στα 0,5 μπαρ. Χαμηλότερες ρυθμιστικές πιέσεις δηλώνουν μικρότερες αντίθετες δυνάμεις το δίσκο κοπής. Επακόλουθο μεγαλύτερο ρεύμα αέρα και το ρυθμιστικό έμβολο παρέχει μεγαλύτερη ελεύθερη διατομή σχισμής ώστε να βρω την ζετέ το μείγμα με καύσιμο. Στην κρύα εκκίνηση εγχέεται πρόσθετο καύσιμο για τις βαλβίδες ηλεκτρικής εκκίνησης στον κεντρικό αναρρόφηση. Θερμικός χρονοδιακόπτης ρυθμίζει το άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας ηλεκτρικής εκκίνησης σε συνάρτηση με την θερμοκρασία του κινητήρα. Επειδή σε κρύα κίνηση και κλειστή θερμή λειτουργία οι τριβές του κινητήρα είναι μεγαλύτερες από την κανονική λειτουργία παρέχει στο χρόνο αυτό ο πρόσθετος σύρτης αέρα μία μεγαλύτερη ποσότητα μίγματος. Στην θερμή λειτουργία είναι κλειστός μέσω ενός διμεταλλικού διακόπτη.



K-

Jetronic Bosh

KE-Jetronic βασίζεται στον μηχανισμό της K-Jetronic αλλά είναι εξοπλισμένη επιπρόσθετα μία ηλεκτρονική ρυθμιστική συσκευή και αισθητήρες για την θερμοκρασία του κινητήρα τη θέση και κίνηση της ρυθμιστικής δικλείδης και το δίσκο αποκοπής. Ο καθαρός μηχανισμός της μέτρησης του καυσίμου δύο του ρυθμιστικού εμβόλου είναι ηλεκτρονικός γι' αυτό και η προσθήκη του Έψιλον ηλεκτρονικής. Για να παρεμβαίνει ηλεκτρονική ρυθμίστηκε συσκευή στην ρύθμιση του ρέματος καύσιμα αντικαταστάθηκε ο ρυθμιστής παίρνει λειτουργία με τον ηλεκτροϋδραυλικό διακόπτη πίεσης και οποίος λαμβάνει εντολές από την ηλεκτρονική ρυθμιστική πει σκεύη. Ο ηλεκτροϋδραυλικός διακόπτης πίεσης επιτρέπει συνεχή ροή καυσίμου από το βασικό κύκλο λειτουργίας τους κάτω θαλάμους των βαλβίδων διαφοράς πίεσης. Η πίεση εκεί επιδρά στην μεμβράνη και συγχρόνως το μέγεθος του ανοίγματος διότι οποίο ρέει το καύσιμο στις βαλβίδες έχεις. Υψηλότερη πίεση στους κάτω θαλάμους σημαίνει ότι είναι λιγότερο καύσιμο σε βαλβίδες έχεις. Σε λειτουργία διακοπής ώθησης ηλεκτροϋδραυλικός διακόπτης πίεσης ανοίγει την πίεση είναι τα συστήματα στο στους κάτω κατάλαβες δημιουργείται μεγάλη πίεση και η μεμβράνη αποκοπεί πλήρως το ρεύμα καυσίμου προς τις βαλβίδες έγχυσης .



6.6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Αρχικά ηλεκτρική αντλία καυσίμου παρέχει βενζίνη σε πιέσεις των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων έχεις στη συνέχεια ο ρυθμιστής πίεσης διατηρεί σταθερή την πίεση στα 3bar. Χρονικό σημείο και ποσότητα έχεις καθορίζονται με το ξεκίνημα και την διάρκεια του ανοίγματος των βαλβίδων έχεις. Αυτές συγχέουν Άννα κύκλο εργασίας. Σε δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα μία έχεις καυσίμου στον αγωγό νερό φύσης. Η απλοποίηση της κατασκευής οι βαλβίδες έχεις χωρίζονται σε δύο ομάδες. Οι βαλβίδες έχεις κάθε ομάδας είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένες και γι' αυτό ανοίγουν ταυτόχρονα. Χρόνος έχεις συνδέεται στον κύκλο εργασίας ενός μόνο κύλινδρο κινητήρα. Η αρχαία έχεις καθορίζεται με ένα ε κέντρο που επιδρά στις διακοπές επαφή στο διανομέα. Χρόνος έχεις ρυθμίζεται από την ηλεκτρονική συσκευή ρυθμίσεις. Οι βαλβίδες έχεις παραμένουν ανοικτές την ορμή της ροής δύο στην λειτουργία και οκτώ στην πλήρη λειτουργία. Την ποσότητα έγχυσης καθορίζεται από τα παρακάτω:

1. Την απόλυτη στατική πίεση στο διανομέα αναρρόφησης πίσω από την ρυθμιστική δικλείδα.
2. Τον αριθμό των στροφών κινητήρα.
3. Την θερμοκρασία του αέρα αναρρόφησης.

Στην μεγάλη πίεση στο σωλήνα νερό φύσης διανοιχτεί αρκετά ρυθμιστική δικλείδα συμπιέζονται η θάλαμοι των μεμβρανών και μετατοπίζεται η Άγκυρα προς τα αριστερά. Αυξάνει η αυτεπαγωγή του Πηνειού. Η βαλβίδα έγχυσης ανοιχτή επί μακρόν και εγχύεται περισσότερο καύσιμο. Αριθμό στροφών του κινητήρα με τα δείτε στην ηλεκτρονική συσκευή ρυθμίσεις μέσω των επαφών του διανομέα. Η θερμοκρασία του αέρα αναρρόφηση από τον αισθητήρα θερμοκρασίας μεταβιβάζεται στην ηλεκτρονική συσκευή ρυθμίσεις. Ηλεκτρονική συσκευή ρύθμιση ταξί εργάζεται επίσης πόσο τις έχεις τις παρακάτω θέσεις λειτουργίας.

1. Κρύα εκκίνηση
2. Θερμή λειτουργία
3. Πλήρης ισχύς
4. Επιτάχυνση
5. Η λειτουργία ώθησης

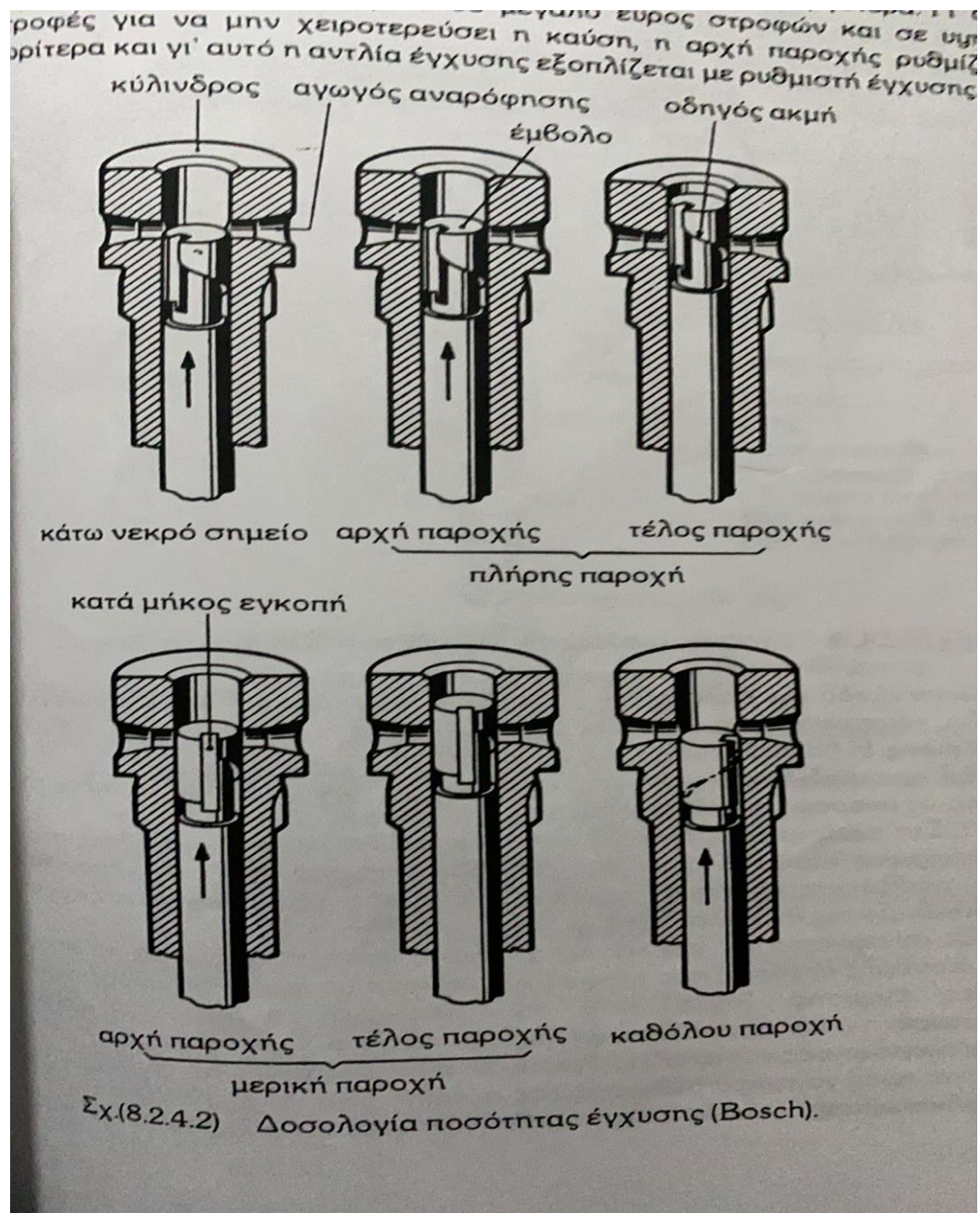
Σύστημα έγχυσης στο σύστημα αποτελείται από την αντλία έγχυσης τους εγχυτήρες και τις βαλβίδες έγχυσης.

Αντλία έγχυσης

Η αντλία έγχυσης πρέπει :

1. Να παρέχει κατάσταση με υψηλή πίεση μέχρι 1000 μπαρ
2. Να αποθηκεύει την ποσότητα έχεις ανεξάρτητα της φόρτισης του κινητήρα.
3. Να εγγχεί το καύσιμο στην σωστή χρονική στιγμή. Να εγγχεί το καύσιμο προκαθορισμένα.





Αντλία διανομής έγχυσης

Το έμβολο διανομέας εκτελεί τρεις εργασίες:

- Ένα. Τροφοδοτεί καύσιμο με υψηλή πίεση στις βαλβίδες έχεις.
- Δύο. Τροφοδοτεί καύσιμο στην ρύθμιση στο σωλήνα την ρύθμιση.
- Τρία. Διαμοιράζει το κάψιμο στις διαφορετικές εξόδους της Αντλίας

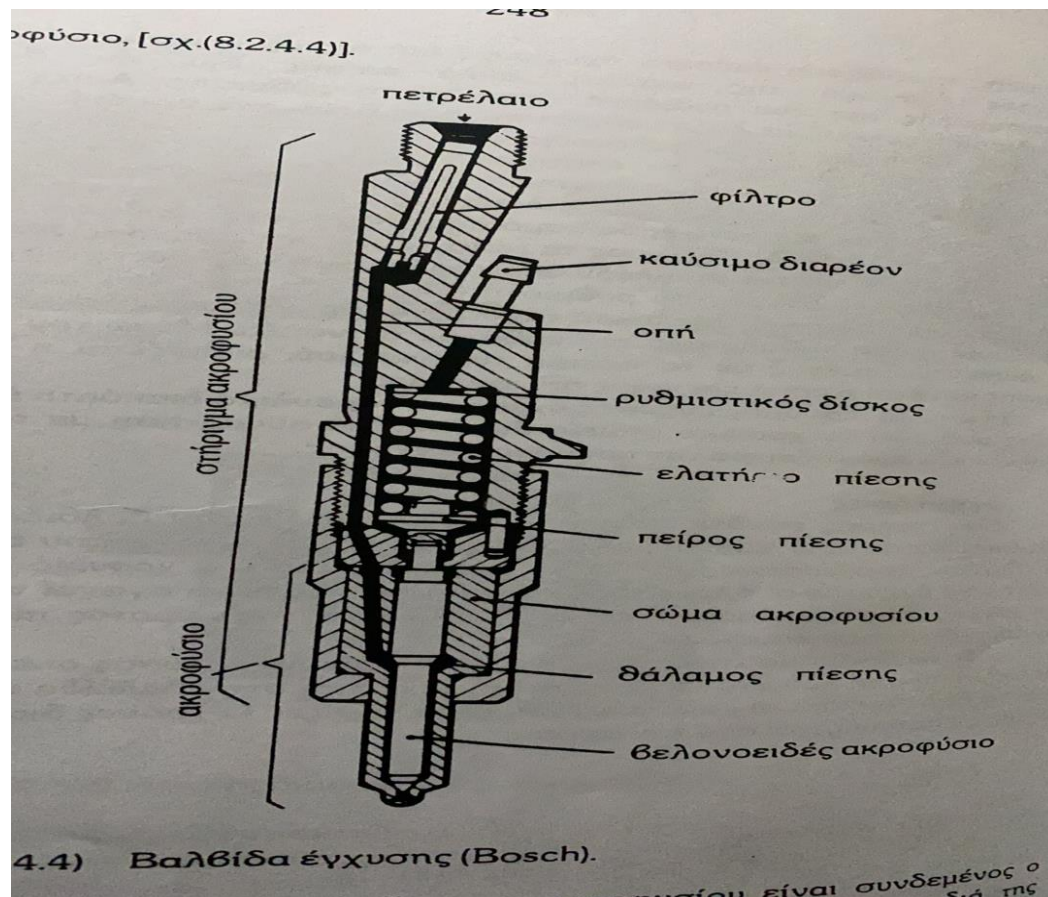
Εγχυτήρας

Ο εγχυτήρας συνδέει την αντλία εγχειρήσεις με την βαλβίδα έγχυσης. Κατασκευάζεται από χαλύβδινο σωλήνα Εξωτερικής διαμέτρου έξι έως οκτώ και πλάτος τοιχωμάτων μεταξύ

ενάμιση και δυόμιση. Για ίσα χρονικά σημεία και ποσότητες έγχυσης σε όλους τους κυλίνδρους πρέπει η αγωγή να έχουν το ίδιο μήκος δίχως να παρευλευτεί η επίδραση του κύματος πιέσεις και η συμπιεστότητα του καυσίμου. Με το ξεκίνημα της τροφοδοσίας το εμβόλιο έγχυση απελευθερώνει ένα κύμα πίεσης που φτάνει με ηχητική ταχύτητα στην βαλβίδα έγχυσης και ωθεί το βελονοειδές ακροφύσιο. Η έγχυση αρχίζει.

Βαλβίδα έγχυση

Η βαλβίδα έγχυσης αποτελείται από την υποστήριξη του ακροφυσίου και το ακροφύσιο.



Στρωματική τροφοδότηση

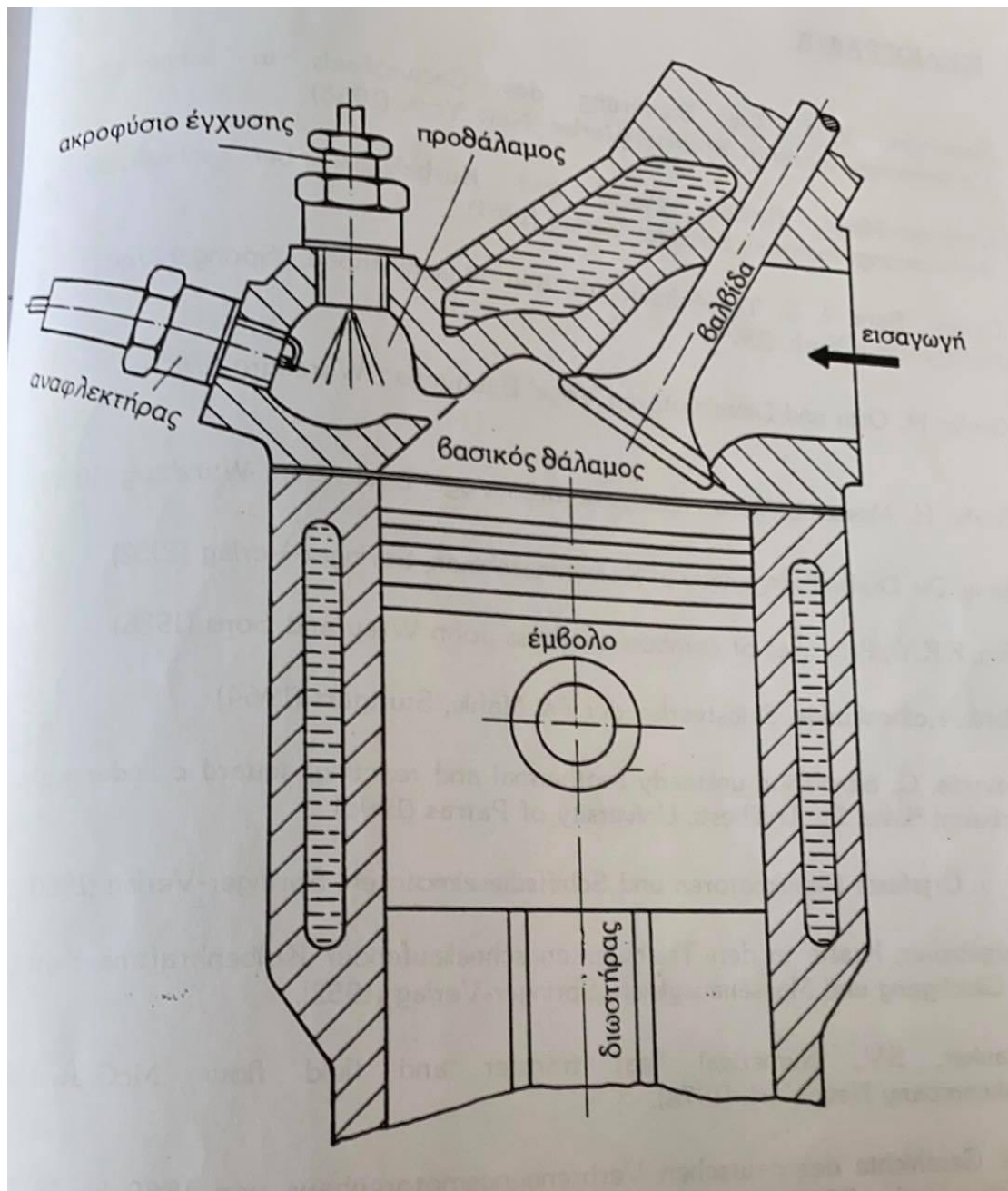
Στην έρευνα τρόπο σχηματισμού μίγματος της και κάψες ώστε να έχουμε μικρή εκπομπή επιβλαβών ουσιών και συγχρόνως χαμηλή κατανάλωση, βρέθηκαν διάφοροι τρόποι στρωματικής τροφοδότησης. Κατά αυτούς οι οποίοι εργάζονται με ξένη ανάφλεξη, ο σχηματισμός μίγματος ρυθμίζεται έτσι ώστε στον αναφλεκτήρα να υπάρχει ένα πλούσιο εύφλεκτο μείγμα και στον υπόλοιπο χώρο ένα πολύ φτωχότερο μείγμα. Ο λόγος αέρα του συνολικού μίγματος ανέρχεται στο δύο ή τρία όπου δεν θα μπορούσε να λειτουργήσει ένας κινητήρας Otto.

Παρατηρούμε ότι για τιμές Λ μεγαλύτερες το 1,3 μειώνεται ο σχηματισμός οξειδίων του αζώτου και μονοξείδιο του άνθρακα. Πάνω από την τιμή Λ 1,3 βρίσκεται και η περιοχή λειτουργίας του κινητήρα στρωματικής τροφοδότησης. Ο κινητήρας σωματική της εκπέμπει μόνο μικρή ποσότητα υδρογονανθράκων. Ειδική κατανάλωση καυσίμου είναι χαμηλότερη από τον κινητήρα Otto. Βέβαια κινητήριο στρωματική τροφοδότησης δεν φτάνει την ισχύ

εμβολισμού το κινητήρα Otto επειδή το μείγμα είναι φτωχότερο και επίσης χαμηλότερη η θερμοκρασία του ισχύς. Παρατηρούμε ότι δείχνετε ένας υποδιαίρουμένα στα άλλα μας καύσης.

Ένας μικρός προθάλαμος συνδέεται μέσω ενός αγωγού εκτόνωσης με τον κύριο θαλάμου καύσης. Στον προθάλαμο εγχέεται καύσιμο και αναφλέγεται με τον αναφλεκτήρα. Η φλόγα εξαπλώνεται δύο του αγωγού εκτόνωσης και να φλέγεται το φτωχό μείγμα του κύριος θαλάμου καύσης. Αυτός λαμβάνει το μήνυμα όπως τον κινητήρα Otto, από έναν εξαερωτήρα, η με έγχυση στον αγωγό αναρρόφησης.

Ο κινητήρας στρωματική τροφοδότησης έχει χαρακτηριστικά γνωρίσματα από την κινητήρα Otto και τον κινητήρα Diesel όπως αναφλεκτήρας και προθαλάμους. Γι' αυτό νίκη στο υβριδικούς κινητήρες.



7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ

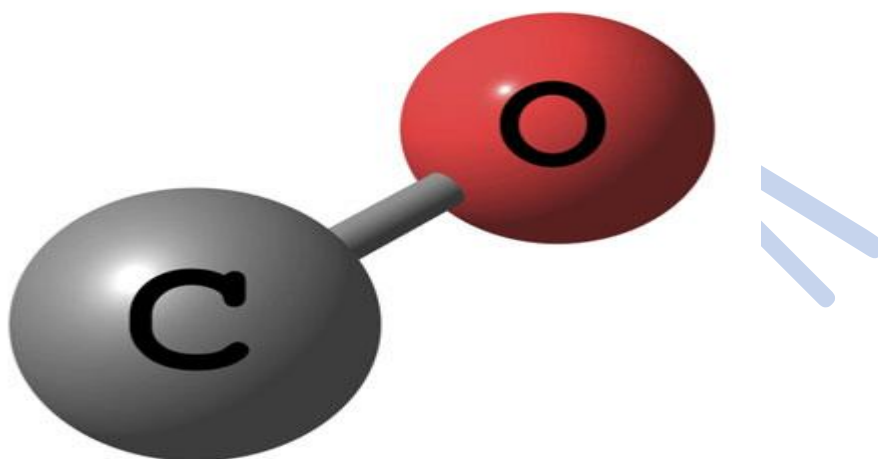
7.1 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΟΞΥΓΟΝΟ



Το διοξείδιο του άνθρακα CO_2 , το οξυγόνο O_2 , ειδικά σε συνδυασμό με τον συντελεστή (λ) που δίνει επίσης ο αναλυτής καυσαερίων, αποτελούν ένα μέρος της σύστασης των καυσαερίων που η ανάλυση των τιμών τους μας δίνει χρησιμότερες ενδείξεις για τα αίτια των αυξημένων εκπομπών ρυπαντών και επομένως για το τι πρέπει να ελεγχθεί στον κινητήρα. Ο λόγος που δίνεται μεγάλη έμφαση σε αυτές τις τρεις τιμές του αναλυτή καυσαερίων είναι διότι στα καταλυτικά αυτοκίνητα ο καταλύτης εξουδετερώνει σε μεγάλο βαθμό το μονοξείδιο του άνθρακα CO και τους υδρογονάνθρακες HC , συνεπώς οι τιμές που μετριοούνται είναι μικρές και δεν προσφέρονται σε ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Οποτε είναι απαραίτητο να μετριοούνται οι τιμές του διοξειδίου του άνθρακα CO_2 και του οξυγόνου O_2 οι οποίες δεν επηρεάζονται αισθητά από την ύπαρξη του καταλύτη, ώστε να είναι δυνατή η διάγνωση της ποιότητας καύσης και του μείγματος αέρα-καύσιμου. Συγκεκριμένα το οξυγόνο που μετριοείται στον αναλυτή αποτελεί το υπόλοιπο οξυγόνο που μπηκε στο θάλαμο καύσης και δεν κάηκε. Η τιμή του οξυγόνου είναι ένα δείγμα ποιότητας του μείγματος. Αυξημένο ποσοστό οξυγόνου έχουμε λόγω κακής ποιότητας καύσης δηλ. δεν προλαβαίνει να καεί όλο το καύσιμο ώστε να καταναλωθεί το απαραίτητο οξυγόνο. Συνεπώς το συμπέρασμα από τις τιμές του οξυγόνου είναι πως, όταν έχουμε λίγο οξυγόνο, έχουμε πλούσιο μείγμα, όταν έχουμε πολύ οξυγόνο έχουμε φτωχό μείγμα δηλ. κακή καύση, ενώ όταν έχουμε υπερβολικά πολύ οξυγόνο τότε έχουμε είσοδο αέρα στην εξάτμιση. Πιθανή αιτία για τυχόν λανθασμένες τιμές του οξυγόνου κατά την μέτρηση του αναλυτή θα είναι ή το πλούσιο μείγμα, ή ελαττωματικός αισθητήρας λάμδα, ή φλάντζα πολλαπλής εξάτμισης. Για το διοξείδιο του άνθρακα γνωρίζουμε ότι αποτελεί ένα προϊόν δείγμα για την καλή καύση της καυσίμης ύλης. Όσο πιο υψηλό είναι το ποσοστό του CO_2 τόσο πιο αποδοτικά έχει πραγματοποιηθεί η καύση και αντίστροφα αν έχουμε χαμηλό ποσοστό τότε έχουμε κακή καύση. Η μέγιστη τιμή του διοξειδίου του άνθρακα CO_2 επιτυγχάνεται στο στοιχειοθετικό μείγμα, όταν δηλαδή ο συντελεστής λάμδα είναι ίσος με την μονάδα ($\lambda=1$). Άρα για το διοξείδιο του άνθρακα CO_2 ισχύει ότι όταν υπάρχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα τότε έχουμε καλή καύση και

στοιχειομετρικό μείγμα , ενώ αντιθέτως όταν υπάρχει λίγο διοξείδιο του άνθρακα τότε έχουμε κακή καύση και ισχύει ότι έχουμε πλούσιο ή φτωχό μείγμα αναλόγως . Πιθανή αίτια για λανθασμένη τιμή του διοξειδίου του άνθρακα είναι η φλάντζα πολλαπλής εξάτμισης . Ο συντελεστής λάμδα προκύπτει από μια σχέση παραμέτρων και αποτελεί μια διεθνής μαθηματική φόρμουλα . Πιο συγκεκριμένα ο συντελεστής λάμδα είναι ένας καθαρός αριθμός που βρίσκεται αν διαιρέσουμε την ποσότητα του αέρα που καταναλώνει ο κινητήρας με την ποσότητα που θα έπρεπε να καταναλώνει για να έχουμε στοιχειομετρικό μείγμα . Ο συντελεστής λάμδα δεικνύει την ποιότητα του μείγματος αέρα-καύσιμου. Όταν δηλαδή έχουμε $\lambda=1$ τότε το καύσιμο μείγμα είναι στοιχειομετρικό μείγμα. Αν έχουμε $\lambda>1$ τότε είναι φτωχό σε καύσιμο μείγμα .

7.2 ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ



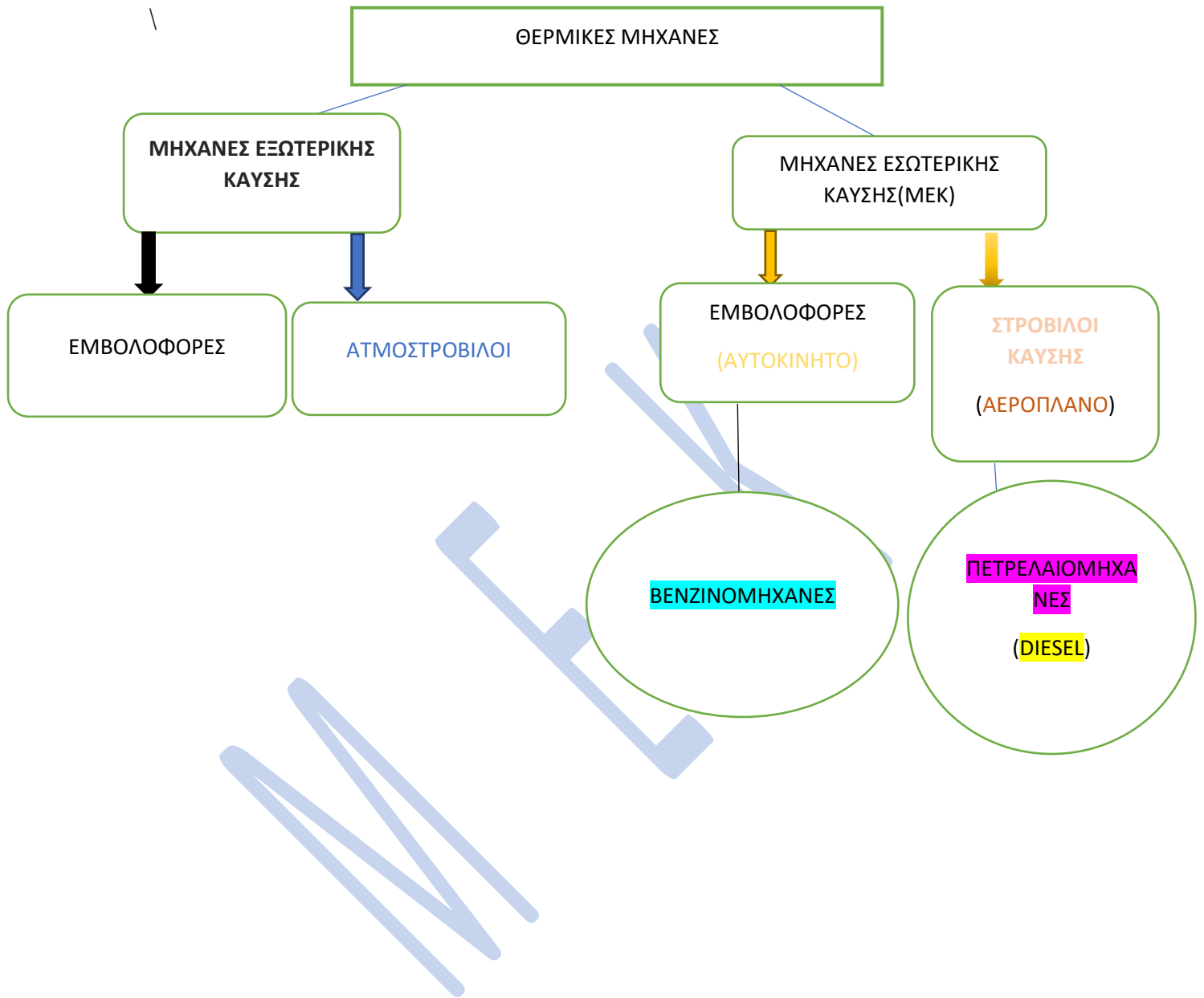
Το μονοξείδιο του άνθρακα CO και οι υδρογονάνθρακες HC αποτελούν τα επιβλαβή και ρυπογόνα αέρια που προκαλούνται από την καύση της καύσιμης ύλης . Για τον λόγο αυτό οι τιμές τους πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων τιμών που ορίζει ο αρμόδιος κρατικός φορέας . Αν κατά την μέτρηση του αναλυτή καυσαερίων οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα CO και των υδρογονανθράκων HC είναι εκτός ορίων , τότε οφείλεται σε δύο λόγους , στην κακή λειτουργία του κινητήρα , η οποία επιδρά στον σχηματισμό του μείγματος αέρα-καύσιμου και στην ποιότητα της καύσης απ' όπου εξαρτάται ευθέως ο βαθμός παραγωγής των ρυπαντών ή στην κακή λειτουργία του καταλυτικού μετατροπέα, η οποία επιδρά στο βαθμό εξουδετέρωσης των παραγόμενων ρυπαντών. Πριν όμως προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε ενέργεια πρέπει να βεβαιωθούμε ότι ακολουθείται η σωστή διαδικασία μέτρησης, δηλαδή καλιμπραρισμένος αναλυτής με καθαρά φίλτρα , κινητήρας στη σωστή θερμοκρασία , ξεκάπνισμα κ.λπ. Όταν διαπιστωθεί ότι οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα CO και των υδρογονανθράκων HC είναι εκτός ορίων πρέπει να γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι. Πρέπει πρώτα να ελεγχθεί η λειτουργία του κινητήρα και κατόπιν ο καταλυτικός μετατροπέας, εκτός και αν υπάρχουν εμφανείς καταστροφές σε αυτόν. Τα συστήματα που αφορούν τη λειτουργία του κινητήρα και πρέπει να ελεγχθούν είναι ο αισθητήρας οξυγόνου , το σύστημα injection και το σύστημα ανάφλεξης. Με ποια σειρά θα ελεγχθούν αυτά τα συστήματα θα εξαρτηθεί από τις τιμές του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ και του οξυγόνου O₂ , οι οποίες θα καθορίσουν αν φταίει η ποιότητα καύσης (ανάφλεξη , σύστημα ψεκασμού) ή η ποιότητα του καύσιμου μείγματος (αισθητήρας οξυγόνου, σύστημα ψεκασμού). Πιθανές

αιτίες λανθασμένων τιμών για το μονοξείδιο του άνθρακα CO είναι η κακή ρύθμιση του καρμπυρατέρ, το φίλτρο αέρα να είναι μη καθαρό ή τσακισμένο, ελαττωματικός ο εμπλουτισμός της φάσης προθέρμανσης , ελαττωματικός ο εμπλουτισμός της φάσης επιτάχυνσης , να είναι ελαττωματικά τα μπουζί και να είναι ελαττωματικός ο ρυθμιστής πίεσης. Ενώ για τους υδρογονάνθρακες HC πιθανές αιτίες είναι οι απώλειες ανάφλεξης, είτε λόγω ελαττωματικών επαφών πλατινών, είτε ελαττωματικών μπουζοκαλωδίων, είτε λόγω λανθασμένου αβανς, είτε λόγω ελαττωματικού μπουζί . Άλλη αιτία είναι η ελλιπής καύση είτε λόγω φτωχού μείγματος ή λόγω διαρροής από φλάντζα πολλαπλής εισαγωγής. Ακόμα και από μηχανικά ελαττώματα , όπως χαμηλή συμπίεση ή και λάθος στο πάχος της φλάντζας του καπακιού .

Περιγραφή των συστατικών καυσαερίων

- **N₂** – Άζωτο : είναι ένα άκαυστο, άχρωμο και άοσμο αέριο. Το άζωτο είναι ένα βασικό στοιχείο της ατμόσφαιρας που αναπνέουμε(78% άζωτο ,31% οξυγόνο, 1% άλλα αέρια) και τροφοδοτείται για καύση μέσω του αναρροφούμενου αέρα. Το μεγαλύτερο ποσοστό του αναρροφούμενου αζώτου εξάγεται πάλι σε καθαρή μορφή μμέσα στο καυσαέριο και μόνο ένα μικρό ποσοστό κάνει χημική ένωση με το O₂ οξυγόνο (οξειδία του αζώτου NO_x).
- **O₂**- Οξυγόνο : είναι ένα άοσμο, άχρωμο και άγευστο αέριο. Αποτελεί το πιο σημαντικό συστατικό της ατμόσφαιρας (21%). Και αυτό , όπως και το άζωτο , αναρροφάται μέσω του φίλτρου αέρα .
- **H₂O**– Νερό : κατά ένα ποσοστό αναρροφάται από τον κινητήρα (υγρασία του αέρα) ή δημιουργείται κατά την "κρύα" καύση (φάση προθέρμανσης) . Αποτελεί ένα ακίνδυνο συστατικό καύσης.
- **CO₂**– Διοξείδιο του άνθρακα : είναι ένα άχρωμο , άκαυστο αέριο. Παράγεται κατά την καύση ανθρακούχων καυσίμων υλών (π.χ. βενζίνη , πετρέλαιο) όπου ο άνθρακας δημιουργεί χημική ένωση με το αναρροφούμενο οξυγόνο. Από τις συζητήσεις γύρω από τις αλλαγές των κλιματολογικών συνθηκών (φαινόμενο του θερμοκηπίου) το θέμα εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα CO₂ επήλθε έντονα στη συνείδηση της ανθρωπότητας . Το διοξείδιο του άνθρακα καταστρέφει τη ζώνη προστασίας της γης που αντανακλά τις UV- υπεριώδεις ακτίνες του Ήλιου .
- **CO** – Μονοξείδιο του άνθρακα : δημιουργείται κατά ατελή καύση ανθρακούχων καυσίμων υλών . Είναι άχρωμο ,άοσμο , εκρηκτικό και σε μεγάλες ποσότητες δηλητηριώδες . Εμποδίζει τη μεταφορά οξυγόνου των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Ακόμα και σε σχετικά μικρή περιεκτικότητα στον αέρα εισπνοής μπορεί να προκαλέσει θάνατο . Σε κανονική περιεκτικότητα στην ατμόσφαιρα οξειδώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα σε διοξείδιο του άνθρακα CO₂ .
- **NO_x**- Οξειδία του αζώτου : είναι ενώσεις αζώτου N₂και οξυγόνου O₂. Τα οξειδία του αζώτου δημιουργούνται λόγω μεγάλης πίεσης , υψηλής θερμοκρασίας και περίσσιου οξυγόνου κατά την καύση . Μερικά από τα οξειδία του αζώτου είναι επικίνδυνα για την υγεία. Μέτρα για την μείωση της κατανάλωσης καυσίμου οδήγησαν δυστυχώς συχνά σε αύξηση της περιεκτικότητας οξειδίων του αζώτου , αφού μια καλή και αποδοτικότερη καύση δημιουργεί υψηλές θερμοκρασίες . Λόγω αυτών των υψηλών θερμοκρασιών δημιουργούνται λοιπόν περισσότερα οξειδία του αζώτου.
- **SO₂**- Διοξείδιο του θείου : είναι ένα άχρωμο , με έντονη οσμή , άκαυστο αέριο. Το διοξείδιο του θείου επιφέρει ασθένειες της αναπνευστικής κοιλότητας , συναντάται όμως σε πολύ μικρές περιεκτικότητες στα καυσαέρια . Μέσω μιας μείωσης της περιεκτικότητας θείου στα καύσιμα , μπορεί να μειωθεί η εκπομπή ρύπων διοξειδίου του θείου .

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ



Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ)

Είναι οι μηχανές που η καύση γίνεται μέσα σε αυτές και ως εργαζόμενη ουσία, χρησιμοποιείται ο αέρας ή το ίδιο το καυσαέριο για την παραγωγή Μηχανικού έργου.

Οι ΜΕΚ λειτουργούν με καύσιμη ύλη (μείγμα αέρα – βενζίνης σε βενζινομηχανές και μείγμα αέρα πετρελαίου στις πετρελαιομηχανές - Diesel). Η καύσιμη ύλη συσσωρεύεται σε έναν σταθερό όγκο (θάλαμος καύσης στον κύλινδρο) και κάτω από κατάλληλες συνθήκες εκρήγνυται. Η καύσιμη - έκρηξη αυτή προκαλείται με απότομη αύξηση της θερμοκρασίας στις βενζινομηχανές (με τον σπινθηριστή ή μπουζί) ή με απότομη αύξηση της πίεσης στις πετρελαιομηχανές. Η 'έκρηξη αυτή έχει σαν αποτέλεσμα τη βίαιη ώθηση - κίνηση ενός εμβόλου (πιστόνι), δηλαδή τη δημιουργία ωφέλιμου έργου. Η παλινδρομική κίνηση του εμβόλου μετατρέπεται σε περιστροφική με άλλους μηχανισμούς (διωστήρας - στρόφαλος).

Οι μηχανές αυτές λέγονται εσωτερικής καύσης γιατί η καύση γίνεται εσωτερικά μέσα στη μηχανή και σε συγκεκριμένο όγκο.

Μηχανές Εξωτερικής Καύσης

Είναι οι μηχανές που η καύση γίνεται έξω από αυτές και η εργαζόμενη ουσία δεν προέρχεται από αυτή καθαυτή την καύση, αλλά από κάποιο άλλο στοιχείο, για παράδειγμα τον ατμό που παράγεται με τη θέρμανση του νερού από την καύση.

Μηχανές εξωτερικής καύσης είναι οι **ατμομηχανές** που λειτουργούν με νερό, το οποίο θερμαίνεται σε έναν ατμολέβητα και μετατρέπεται σε ατμό υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας. Ο ατμός αυτός στη συνέχεια εκτονώνεται και παράγει ωφέλιμο έργο (κίνηση).

Η εκτόνωση του ατμού γίνεται με δύο τρόπους:

- Με παλινδρομική κίνηση στις **εμβολοφόρες μηχανές**. Ο ατμός εισάγεται σε κύλινδρο και κινεί παλινδρομικά ένα πιστόνι με μπιέλα, οπότε στην έξοδο της μηχανής λαμβάνεται περιστροφική κίνηση από τον στροφαλοφόρο άξονα.

- Με περιστροφική κίνηση στους **ατμοστρόβιλους**. Ο ατμός οδηγείται σε ένα στρόβιλο (τουρμπίνα) όπου εκτονώνεται χτυπώντας τα πτερύγια του στροβίλου. Με τον τρόπο αυτό λαμβάνεται απευθείας περιστροφική κίνηση.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μηχανές εσωτερικής καύσης εκδόσεις «Διόφαντος»
2. Ε. Λόης, Σημειώσεις Θεωρίας και Τεχνικής της Καύσης, Ε.Μ.Π., 1992.
3. Π. Κούτμος, Εισαγωγή στις Εμβολοφόρες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 1992.
4. Μαυρίδης Π. Κωνσταντίνος Μηχανές εσωτερικής καύσης
5. Sass, Geschichte des deutschen Verbrennungsmotorenbaus von 1860 bis 1918 Springer-Verlag (1962)
6. Streblov R.A Combustion Fundamentals. McGraw Hill Book Company (1985)
7. Grohe, H Otto und Dieselmotoren Vogel Buchverlag Wurburg (1987)

