

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

1. Από ποια συστήματα (εκτός από το σύστημα του καταλύτη) χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της εκπομπής ρύπων από το αυτοκίνητο; 137

ΤΕΕ 2003

1. το σύστημα ελέγχου αναθυμιάσεων από το ρεζερβουάρ
2. το σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR) για τη μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO_x)
3. το σύστημα θετικού εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου (PVC)

Ποια εξαρτήματα παίρνουν μέρος στον παραπάνω έλεγχο εκπομπών ρύπων;

MAP αισθητήρας υποπίεσης πολλαπλής εισαγωγής

FRP ρυθμιστής πίεσης καυσίμου

PCV βαλβίδα ελέγχου αναθυμιάσεων του στροφαλοθαλάμου

EGR σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων

PCSV βαλβίδα ελέγχου αναθυμιάσεων του κυκλώματος τροφοδοσίας

2. Γιατί είναι αναγκαίος ο έλεγχος της εξαέρωσης του ρεζερβουάρ; 138

Γιατί, οι ετήσιες αναθυμιάσεις από το ρεζερβουάρ καυσίμου ενός αυτοκινήτου είναι περίπου ίσες με αυτές που εκπέμπονται από την εξάτμιση ενός καταλυτικού αυτοκινήτου στη διάρκεια ενός έτους.

3. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα ελέγχου των αναθυμιάσεων του ρεζερβουάρ; 137

- * το δοχείο (φίλτρο ή κάνιστρο) ενεργού άνθρακα
- * τις σωληνώσεις
- * τη ρυθμιστική βαλβίδα καθαρισμού ή εξαερισμού του δοχείου

4. Πώς ενεργοποιούνται οι βαλβίδες εξαερισμού του δοχείου ενεργού άνθρακα;

α (138-141) β (138)

μπορεί να ενεργοποιείται :

- * με την υποπίεση που αναπτύσσεται στην πολλαπλή εισαγωγής και διοχετεύονται οι αναθυμιάσεις στον κινητήρα , οπότε βρίσκεται τοποθετημένη - εσωτερικά στο δοχείο
ή - εξωτερικά στο χώρο του κινητήρα
- * ηλεκτρομαγνητικά από τον εγκέφαλο (τύπος βαλβίδας PCSV) σύμφωνα με τα φορτία του κινητήρα (ο ρυθμιστής κενού ελέγχεται από τον εγκέφαλο με ηλεκτρικούς παλμούς)

5. Πότε η ΗΜΕ ενεργοποιεί την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα του δοχείου ενεργού άνθρακα;

138

Ο εγκέφαλος του συστήματος ψεκασμού ενεργοποιεί την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εξαερισμού στέλλοντας ρεύμα , όταν ο κινητήρας λειτουργεί στις μεσαίες στροφές και κάτω από μεσαία φορτία .

Η βαλβίδα παραμένει κλειστή όταν ο κινητήρας λειτουργεί : - στο ρελαντί
- στην εκκίνηση

Όταν ανοίξει η βαλβίδα εμπλουτίζεται το καύσιμο μείγμα εξαιτίας των αναθυμιάσεων γι' αυτό ο εγκέφαλος μειώνει την ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται για να μη σχηματιστεί πολύ πλούσιο μείγμα .

(γι' αυτό μένει κλειστή στην επιτάχυνση και στη λειτουργία του κινητήρα στις υψηλές στροφές και κάτω από μεγάλα φορτία)

6. Πώς προστατεύεται το ρεζερβουάρ από την πίεση και την υποπίεση που δημιουργείται σ' αυτό ;

140

προστασία από την πίεση των ατμών καυσίμου

στα παλαιά αυτοκίνητα

Σε ορισμένα αυτοκίνητα υπάρχει μια **δίοδος** βαλβίδα (διπλής ενέργειας στην τάπα) που επιτρέπει να μπαίνει ή να βγαίνει **αέρας** στο ρεζερβουάρ , μέσω του σωλήνα εκπομπής . (**αέρας** : μόνο μπαίνει , γιατί βγαίνουν αναθυμιάσεις βενζίνης)

στα καινούργια αυτοκίνητα

Οι αναθυμιάσεις που έχουν συσσωρευτεί στο ρεζερβουάρ καυσίμου διαφεύγουν προς το δοχείο ενεργού άνθρακα , όταν ανοίξει μία βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης , που

συνδέει το ρεζερβουάρ με το δοχείο ενεργού άνθρακα .

προστασία από την υποπίεση της αναρρόφησης και ψύξης

Για να μη δημιουργηθεί υποπίεση λόγω ψύξης του ρεζερβουάρ ή λόγω πτώσης της στάθμης του καυσίμου (αναρρόφηση της αντλίας) πρέπει να γίνεται εισαγωγή αέρα . Η εισαγωγή αέρα από το περιβάλλον γίνεται με το άνοιγμα μιας μονόδρομης βαλβίδας .

7. Τι πετυχαίνουμε με την επανακυκλοφορία των καυσαερίων ;

141

Με την ανακυκλοφορία των καυσαερίων περιορίζεται κατά 30% η ποσότητα των οξειδίων του αζώτου NOx .

Αυτό γίνεται με τη μείωση της θερμοκρασίας που επικρατεί στους θαλάμους καύσης με την ανακυκλοφορία μιας μικρής ποσότητας καυσαερίων στην πολλαπλή εισαγωγής .

Τα NOx παράγονται κατά την καύση , όταν στους θαλάμους καύσης του κινητήρα επικρατούν υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες .

8. Πώς ελέγχεται και πότε δεν εκτελείται η ροή των καυσαερίων , στο σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων ;

142-143

Το σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων ελέγχεται από τον εγκέφαλο του συστήματος ψεκασμού, που ανοιγοκλείνει τη βαλβίδα ελέγχου EGR , ελέγχοντας έτσι τη διέλευση των καυσαερίων προς την πολλαπλή εισαγωγής.

τεστ ΕΠΑΛ 2012

Ο εγκέφαλος υπολογίζει την επιτρεπτή ποσότητα καυσαερίων για ανακυκλοφορία , μετά από επεξεργασία διαφόρων παραμέτρων και ενεργοποιεί τη βαλβίδα ελέγχου EGR με ηλεκτρικούς παλμούς .

Την επαναφορά στη θέση κλειστή εξασφαλίζει ένα ελατήριο .

Η ανακυκλοφορία των καυσαερίων δεν εκτελείται όταν η πεταλούδα του γκαζιού βρίσκεται στις ακραίες θέσεις λειτουργίας .

δηλ. δεν εκτελείται στο ρελαντί ή όταν έχουμε υψηλά φορτία

9. Σε τι χρησιμεύει ο ενσωματωμένος αισθητήρας στη βαλβίδα EGRT ;

143

Σε ορισμένες περιπτώσεις στην βαλβίδα ελέγχου EGR υπάρχει ενσωματωμένος ένας

αισθητήρας θερμοκρασίας (EGRT) .

Ο αισθητήρας EGRT χρησιμεύει στην **παρακολούθηση** και **διάγνωση βλαβών** στο σύστημα.

Εάν η θερμοκρασία της βαλβίδας EGR είναι πολύ μεγάλη , η βαλβίδα είναι διαρκώς ανοιχτή .

Εάν η θερμοκρασία της βαλβίδας EGR είναι πολύ χαμηλή , η βαλβίδα δεν ανοίγει σωστά .

10. Που βρίσκεται και πώς ενεργοποιείται – απενεργοποιείται ο ρυθμιστής κενού ή βαλβίδα ελέγχου της EGR ;

144

Ο ρυθμιστής κενού του EGR βρίσκεται στον αγωγό υποπίεσης από την πολλαπλή εισαγωγής προς τη βαλβίδα EGR .

Όταν ο ρυθμιστής κενού απενεργοποιείται η υποπίεση δεν επαρκεί για να ανοίξει τη βαλβίδα ανακυκλοφορίας καυσαερίων EGR . (η EGR παραμένει κλειστή)

Όταν ο ρυθμιστής κενού ενεργοποιείται από τον εγκέφαλο , ο σχηματισμός υποπίεσης ενεργεί στο διάφραγμα της βαλβίδας ανακυκλοφορίας καυσαερίων EGR και το ανοίγει . (η EGR ανοίγει και γίνεται ανακυκλοφορία καυσαερίων)

11. Ποια είναι η σύσταση των αναθυμιάσεων του στροφαλοθαλάμου και γιατί πρέπει να απομακρύνονται ;

145

Οι αναθυμιάσεις του στροφαλοθαλάμου αποτελούνται από :

- * αέρια από τον θάλαμο καύσης , που διαφεύγουν από τα ελατήρια στο στροφαλοθάλαμο (απώλειες συμπίεσης : μείγμα και καυσαέρια)
- * ατμοί λαδιού (λόγω υπερθέρμανσής τους από τα καυσαέρια)

Πρέπει να απομακρύνονται ώστε να μη δημιουργηθεί μεγάλη εσωτερική πίεση στο στροφαλοθάλαμο του κινητήρα .

12. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος θετικού εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου ;

145-146

Σκοπός του συστήματος θετικού εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου είναι η διοχέτευση των αναθυμιάσεων του στροφαλοθαλάμου στην πολλαπλή εισαγωγής για να μη μολύνουν την ατμόσφαιρα .

Παλαιότερα οι αναθυμιάσεις του στροφαλοθαλάμου διέφευγαν στην ατμόσφαιρα ρυπαίνοντάς την με άκαυστους υδρογονάνθρακες.

13. Ποια είναι η θέση και πώς ενεργοποιείται η βαλβίδα PCV ;
(PCV : βαλβίδα θετικού εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου)

146

Η θέση της βαλβίδας PCV , εξαερισμού του συστήματος είναι πάνω στο καπάκι των βαλβίδων . (καπάκι κυλινδροκεφαλής) Οι αναθυμιάσεις από το στροφαλοθάλαμο , μέσα από το διαχωριστή λαδιού και τη βαλβίδα PCV στην πολλαπλή εισαγωγής .

Είναι μονόδρομη (δηλ. αντεπίστροφη) , ενεργοποιείται με την υποπίεση και ελέγχεται από ένα προφορτισμένο ελατήριο .

Η βαλβίδα PCV ανοίγει με την εφαρμογή υποπίεσης από την πολλαπλή εισαγωγής και μόνο όταν ανοίγει η πεταλούδα του γκαζιού .

Σε άλλα συστήματα η προώθηση των αναθυμιάσεων στην πολλαπλή εισαγωγής γίνεται με την αναρρόφηση αέρα στις μεσαίες στροφές του κινητήρα .

14. Τι είναι ο καταλύτης και γιατί τους χρησιμοποιούμε στα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας ;

146-147

Τι είναι :

Είναι ένα καζανάκι , σαν το σιλανσιέ , που περιέχει τον καταλυτικό μετατροπέα και μειώνει τους ρύπους που περιέχονται στα καυσαέρια με τη χρήση ενός υλικού , του καταλύτη .

[είναι καλά μονωμένο προς τα επάνω ώστε να προστατεύεται το δάπεδο από υψηλές θερμοκρασίες]

TEE 2001

σκοπός :

Ο καταλύτης διευκολύνει και επιταχύνει τη χημική μετατροπή των ρύπων σε αβλαβή αέρια χωρίς να μεταβάλλεται ο ίδιος ώστε τα καυσαέρια που βγαίνουν από την εξάτμιση να είναι διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και νερό (H₂O) .

Οι καταλύτες μπορεί να είναι **στοιχεία** ή **χημικές ενώσεις** .

TEE 2001

οι χημικές μετατροπές :

* καίνε (οξειδώνουν) τους άκαυστους υδρογονάνθρακες (άκαυστη βενζίνη)
(που δεν πρόφτασαν να καούν στο χώρο καύσης του κυλίνδρου)

* μετατρέπουν το μονοξείδια του άνθρακα και τα οξείδια του αζώτου σε αβλαβή αέρια

→ ώστε να βγαίνουν από την εξάτμιση : CO_2 και H_2O

CO_2 : διοξείδιο του άνθρακα

H_2O : νερό

15. Τι είναι ο καταλύτης στη χημεία , από την οποία προέρχεται ο όρος ; 147

Είναι ένα υλικό (μια ουσία) που με την παρουσία του διευκολύνει και επιταχύνει μια αντίδραση χωρίς να λαμβάνει μέρος και χωρίς να μεταβάλλεται η μάζα του ή η σύστασή του .

Οι καταλύτες μπορεί να είναι στοιχεία ή χημικές ενώσεις .

16. Γιατί ακόμη και στους σύγχρονους κινητήρες δεν γίνεται τέλεια καύση ; 148

Οι υψηλές στροφές λειτουργίας δεν αφήνουν τα απαιτούμενα χρονικά περιθώρια και έτσι :

* μια μικρή ποσότητα βενζίνης (υδρογονανθράκων) δεν προφταίνει να καεί

* ο άνθρακας της βενζίνης δεν βρίσκει ένα δεύτερο άτομο οξυγόνου για να ολοκληρώσει την καύση του και σχηματίζει το δηλητηριώδες (CO) μονοξείδιο του άνθρακα

17. Γράψτε τις αντιδράσεις της τέλει και ημιτελούς καύσης ; 148

HC : υδρογονάνθρακες

N_2 : άζωτο

O_2 : οξυγόνο

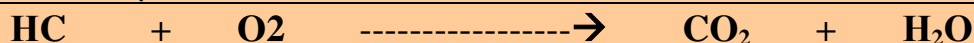
H_2O : νερό

CO_2 : διοξείδιο του άνθρακα

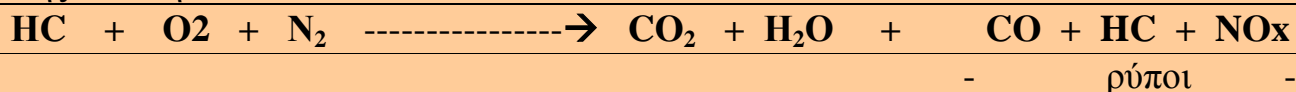
CO : μονοξείδιο του άνθρακα

NO_x : οξείδια του αζώτου (NO : μονοξείδιο του αζώτου , NO_2 : διοξείδιο του αζώτου)
(και άλλα)

τέλεια καύση :



ημιτελής καύση :



αέρας : $\text{O}_2 + \text{N}_2$

ρύποι : $\text{CO} + \text{HC} + \text{NO}_x$

18. Ποια είδη καταλυτών υπάρχουν ως προς την λειτουργία τους ; 148-149

* ο οξειδωτικός καταλύτης , που επιδρά στους ρύπους : CO + HC και δεν επιδρά στα NOx (καταλυτικό υλικό η πλατίνα για τις αντιδράσεις οξείδωσης)

* ο τριοδικός καταλύτης , που επιδρά και στους τρεις ρύπους : CO + HC + NOx (καταλυτικά υλικά η πλατίνα για τις αντιδράσεις οξείδωσης και το ρόδιο για τις αντιδράσεις αναγωγής)

πλατίνα : Pt
ρόδιο : Rh

19. Ποιος καταλύτης ονομάστηκε οξειδωτικός , πότε εμφανίστηκε και ποια είναι τα μειονεκτήματά του ; 148

Ονομάστηκε ο καταλύτης που οξειδώνει (καίει) τους άκαυστους υδρογονάνθρακες HC και το μονοξείδιο του άνθρακα CO με τη χρήση της πλατίνας Pt ή λευκόχρυσου ως καταλυτικού υλικού . (επίσης του παλλάδιου Pd ενός άλλου ευγενούς μέταλλου)

Με την ολοκλήρωση της καύσης στον καταλύτη , βγαίνουν από την εξάτμιση αβλαβή καυσαέρια που αποτελούνται από CO₂ και H₂O .

Εμφανίστηκε στην αρχή της καταλυτικής τεχνολογίας , ιδιαίτερα στις ΗΠΑ και συναντάται σε παλαιότερα αυτοκίνητα λόγω των μειονεκτημάτων του .

μειονεκτήματα :

ΕΠΑΛ 2012

1. δεν επιδρά στα οξείδια του αζώτου , το τρίτο βλαβερό αέριο των καυσαερίων
2. για να γίνει η μετάκαυση στον καταλύτη χρειάζεται πρόσθετη παροχή αέρα από μια αεραντλία

20. Πότε στο χώρο καύσης ενός σύγχρονου βενζινοκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα δημιουργούνται οξείδια του αζώτου και για τι ευθύνονται ; 149

Στο χώρο καύσης ενός σύγχρονου βενζινοκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα και στις συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας που επικρατούν , δημιουργούνται ενώσεις του αζώτου με το οξυγόνο , τα οξείδια του αζώτου.

Οι ενώσεις αυτές είναι καρκινογόνες και ευθύνονται για τη δημιουργία του « νέφους » που καλύπτει τις μεγαλουπόλεις , όταν επικρατούν ειδικές ατμοσφαιρικές συνθήκες .

21. Ποιοι καταλύτες ονομάζονται τριοδικοί ; 149-150
(σε ποιους ρύπους επενεργούν και με ποιους καταλυτικά στοιχεία)

Ονομάζονται οι καταλύτες που επενεργούν και στους τρεις αέριους ρύπους .
Δηλ. CO, HC, NO_x.

Δεν απαιτείται παροχή πρόσθετου αέρα για την μετάκαυση (οξείδωση) των CO και HC , γιατί χρησιμοποιούν το οξυγόνο που αφαιρούν από τα οξειδία του αζώτου NO_x με τη διαδικασία της αναγωγής .

Όταν το μείγμα είναι στοιχειομετρικό , τότε το οξυγόνο που αφαιρείται από τα NO_x με την αντίδραση της αναγωγής είναι ακριβώς αυτό που χρειάζεται για την οξείδωση των δύο άλλων ρύπων .

Για τις αντιδράσεις αναγωγής (δηλ. αφαίρεσης του O₂ από τα NO_x) χρησιμοποιούν για καταλυτικό στοιχείο το **ρόδιο** (Rh) , ένα σπάνιο χημικό στοιχείο .

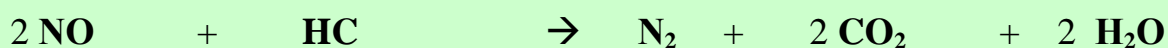
Για τις αντιδράσεις οξείδωσης (δηλ. μετάκαυσης των CO και HC) χρησιμοποιούν για καταλυτικό στοιχείο την **πλατίνα** Pt , ένα ευγενές μέταλλο.

22. Γράψτε τις αντιδράσεις αναγωγής και οξείδωσης που πραγματοποιούνται σ' έναν τριοδικό καταλύτη . 149

μονοξείδιο του αζώτου + μονοξείδιο του άνθρακα → άζωτο + διοξείδιο του άνθρακα



μονοξείδιο του αζώτου + άκαυστοι υδρογονάνθρακες → άζωτο + διοξείδιο του άνθρακα + υδρατμοί (νερό)



Οι αντιδράσεις αναγωγής πραγματοποιούνται παρουσία καταλύτη από ρόδιο (Rh) .

Οι αντιδράσεις οξείδωσης πραγματοποιούνται παρουσία καταλύτη από πλατίνα (Pt) .

23. Ποια διεργασία ονομάζουμε αναγωγή , ποια ήταν η θέση των αναγωγικών καταλυτών παλαιότερα και ποια είναι σήμερα ; 149-150

Αναγωγή ονομάζεται η αφαίρεση του οξυγόνου από τα οξειδία του αζώτου (NO_x) και γενικότερα η αφαίρεση του οξυγόνου από τις ενώσεις .

Η αναγωγή πραγματοποιείται με την παρουσία ενός καταλύτη από ρόδιο (Rh) .

Παλαιότερα , ο αναγωγικός καταλύτης τοποθετούταν πριν από τον οξειδωτικό ώστε να προηγείται η αναγωγή και στη συνέχεια με το οξυγόνο που απελευθερώνονταν να εξασφαλίζεται η οξείδωση .

Σήμερα θεωρείται αποτελεσματικότερη η ανάμειξη της πλατίνας με το ρόδιο σε όλο το ενεργό μήκος του καταλυτικού μετατροπέα .

24. Τι επιτυγχάνεται με την κατασκευή πολλών μικρών καναλιών σ' έναν κατάλυτη και ποιο πλεονέκτημα του δίνει η επίστρωση των καναλιών με αλουμίνη ; 151

Με τα πολλά μικρά κανάλια επιτυγχάνεται η αύξηση της ενεργού επιφάνειας του καταλυτικού μετατροπέα .

Μια σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση της ενεργού επιφάνειας του καταλύτη επιτυγχάνεται με την επίστρωση στην επιφάνεια των καναλιών ενός στρώματος αλουμίνης (οξείδιο του αλουμινίου Al_2O_3) . Η επίστρωση αυτή έχει το πλεονέκτημα να συρρικνώνεται (να ζαρώνει) και να αποκτά με τον τρόπο αυτό μια πολύ μεγάλη επιφάνεια .

Στη μεγάλη αυτή επιφάνεια ψεκάζεται σε λεπτό στρώμα , μοριακού πάχους , το κατάλυτικό υλικό , που δεν ξεπερνά σε βέρος τα 2,5 γραμμάρια .

25. Γιατί ανακυκλώνονται οι καταλύτες ; 151

Επειδή τα μέταλλα που χρησιμοποιούνται είναι σπάνια και ακριβά ευγενή . Γίνονται προσπάθειες και για τη χρησιμοποίηση άλλων λιγότερο ακριβών καταλυτών π.χ. οξειδίων του χαλκού αντί των ευγενών μετάλλων .

26. Πως διαχωρίζονται κατασκευαστικά οι καταλυτικοί μετατροπείς ; 151

Διαχωρίζονται σε : **διπλής κλίνης** ή **μονής κλίνης**
και σε : **κεραμικούς** ή **μεταλλικούς**

Στους καταλύτες διπλής κλίνης ο αναγωγικός και ο οξειδωτικός καταλύτης είναι χωρισμένοι μεταξύ τους .

Το ρόδιο δηλ. και η πλατίνα βρίσκονται σε διαφορετικά κεραμικά στοιχεία αλλά τοποθετημένα στο ίδιο κέλυφος .

27. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των μεταλλικών καταλυτών ; 153-154

* έχουν **10πλάσια θερμοαγωγιμότητα** δηλ. μικρούς χρόνους προθέρμανσης και γρήγορη ψύξη

* έχουν **μικρότερο πάχος τοιχωμάτων** ώστε να παρουσιάζουν **μικρότερη αντίθλιψη** (αντίσταση στα καυσάερια) και **περισσότερα κανάλια** ανά τετραγωνική ίντσα

* **δεν είναι ευαίσθητοι** σε τυχόν κτυπήματα όπως οι κεραμικοί
μειονέκτημά τους ότι είναι δαπανηρότερες κατασκευές

28. Από ποια θερμοκρασία και πάνω ενεργοποιείται ο καταλύτης και ποιες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της χρονικής διάρκειας προθέρμανσης του;
153-154

Απαραίτητη προϋπόθεση για τις αντιδράσεις αναγωγής και οξείδωσης στον καταλύτη είναι και η σωστή θερμοκρασία λειτουργίας.

Για τους περισσότερους καταλύτες η θερμοκρασία αυτή είναι υψηλότερη από τους 250° C .

Κατά την κρύα εκκίνηση ο καταλύτης δεν είναι ενεργός , μέχρι να αποκτήσει την απαιτούμενη θερμοκρασία .

Για να περιοριστεί ο χρόνος προθέρμανσης του καταλύτη χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι :

- 1. Προθέρμανση με ηλεκτρική αντίσταση** που ενεργοποιείται από την HME (ECU)
Χρησιμοποιείται σε ακριβά , μεγάλου κυβισμού αυτοκίνητα .
Το μειονέκτημά της είναι το μεγάλο κόστος και η απαίτηση HME .
- 2. Τοποθέτηση του καταλυτικού μετατροπέα κοντά στην πολλαπλή εξαγωγής .**
Χρησιμοποιείται σε αυτοκίνητα μικρού κυβισμού .
Μειονέκτημά της ότι μπορεί να υπερθερμανθεί ο καταλύτης σε κίνηση για μεγάλο διάστημα με υψηλές ταχύτητες . (εκτός αν ο καταλύτης είναι μεταλλικός)
- 3. Καύση φτωχού μείγματος αμέσως μετά την εκκίνηση , με έλεγχο από HME .**
Χρησιμοποιείται σε αυτοκίνητα πολλαπλού ψεκασμού .
Το μειονέκτημά της η απαίτηση HME .

29. Με ποιους κινητήρες συνεργάζεται αποτελεσματικά ο τριοδικός καταλύτης ;154

Ο τριοδικός καταλύτης για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να συνεργάζεται με κινητήρες που εξασφαλίζουν στοιχειομετρική αναλογία μείγματος αέρα – καυσίμου .

30. Τι είναι η στοιχειομετρική αναλογία μείγματος αέρα - καυσίμου και με τι ισούται ;
154

TEE 2001

Στοιχειομετρική είναι η αναλογία στην οποία το εκάστοτε βάρος (μάζα) της βενζίνης αντιστοιχεί σ' ένα συγκεκριμένο βάρος (μάζα) αέρα , όπως προκύπτει από τις αντι-

δράσεις οξειδωσης .

Η αναλογία αυτή διαφέρει από καύσιμο σε καύσιμο ανάλογα με το είδος των υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται .

Η στοιχειομετρική αναλογία της βενζίνας είναι : $14,7 : 1$ (κατά μέσο όρο)

δηλ. τα 14,7 είναι μέρη βάρους αέρα (μάζα αέρα) που αντιδρούν (καίνε ή οξειδώνουν) το 1 μέρος βάρους βενζίνας (μάζα βενζίνας)

31. Τι είναι λόγος αέρα (λ) ή συντελεστής « λ » και πως μπορούμε να πετύχουμε τη στοιχειομετρική αναλογία ;

154-155

TEE 2001

Η αναλογία AFR με την οποία λειτουργεί ένας κινητήρας μπορεί να αποκλίνει από τη στοιχειομετρική .

Ο λόγος που προκύπτει της πραγματικής αναλογίας του μείγματος προς την στοιχειομετρική , ονομάζεται λόγος αέρα (λ) ή συντελεστής « λ » και εκφράζεται με το κλάσμα :

TEE 2001

$$\lambda = \frac{\text{προσδιδόμενη μάζα αέρα}}{\text{στοιχειομετρικά απαιτούμενη}} \quad \text{ή} \quad \lambda = \frac{\text{πραγματική αναλογία μείγματος}}{\text{στοιχειομετρική αναλογία}} \gg$$

Για να επιτύχουμε τη στοιχειομετρική αναλογία του μείγματος , σε κάθε φάση λειτουργίας ενός κινητήρα , το μείγμα πρέπει να ρυθμίζεται αδιάκοπα από μια ΗΜΕ , μετά από συνεχείς μετρήσεις ενός αισθητήρα , του αισθητήρα « λ » σχετικά με τη σύστασή του .

(είναι άλλο ο αισθητήρας λ και διαφορετικό ο λόγος αέρα λ)

Στους παλαιότερους προ καταλυτικής τεχνολογίας κινητήρες με καρμπυρατέρ , η ρύθμιση του μείγματος γινόταν αρχικά από τον κατασκευαστή και απαιτούσε ρυθμίσεις σποραδικά κατά τα service .

Αργότερα χρησιμοποιήθηκαν καρμπυρατέρ με ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενο μείγμα , από μια ΗΜΕ που ενεργοποιούσε :

ένα βηματικό μοτέρ ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού
ενώ σε άλλες κατασκευές ενεργοποιούσε :

μια βαλβίδα ελέγχου πρόσθετου αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής

32. Πως χαρακτηρίζονται τα μείγματα : $\lambda > 1$, $\lambda = 1$ και $\lambda < 1$;

155

- * με $\lambda = 1$ χαρακτηρίζονται τα **στοιχειομετρικά μείγματα** δηλ. 14,7μέρη μάζας αέρα προς 1 μέρος μάζας βενζίνας
- * με $\lambda > 1$ χαρακτηρίζονται τα **φτωχά μείγματα** δηλ. για κάθε 1 μέρος μάζας βενζίνας έχουν περισσότερα από 14,7 μέρη μάζας αέρα
- * με $\lambda < 1$ χαρακτηρίζονται τα **πλούσια μείγματα** δηλ. για κάθε 1 μέρος μάζας βενζίνας έχουν λιγότερα από 14,7 μέρη μάζας αέρα

33. Ποιος είναι ο σκοπός , που βρίσκεται και τι μετρά ο αισθητήρας «λ» ή λήπτης «λ» ή αισθητήρας οξυγόνου; 156-157

ΕΠΑΛ 2009

Η πληροφόρηση της σύστασης του μείγματος που καίεται στον κινητήρα , δίδεται στην ΗΜΕ από έναν αισθητήρα ειδικής κατασκευής , τον αισθητήρα «λ» ή λήπτη «λ» ή αισθητήρα οξυγόνου .

σκοπός:

Ο αισθητήρας «λ» μετρά συνεχώς το οξυγόνο που περιέχεται στα καυσαέρια που βγαίνουν στην πολλαπλή εξαγωγής .

Όταν το οξυγόνο που βγαίνει είναι πολύ σημαίνει ότι περίσσεψε δηλ. ότι ο κινητήρας έκαψε φτωχό μείγμα .

Όταν το οξυγόνο που βγαίνει είναι λίγο σημαίνει ότι ο κινητήρας έκαψε πλούσιο μείγμα και καταναλώθηκε όλο το οξυγόνο .

που βρίσκεται :

ΕΠΑΛ 2009

Ο αισθητήρας «λ» βιδώνεται στο σωλήνα της εξάτμισης μετά την πολλαπλή εξαγωγής και πριν από τον καταλύτη .

τι μετρά :

ΕΠΑΛ 2009

Οι διαπιστώσεις του λήπτη «λ» εκφράζονται σε **VOLT (V)** με τιμές από **0 V – 1 V** και μεταφέρονται ως τιμές ηλεκτρικής τάσης στην ΗΜΕ , που ρυθμίζει ανάλογα το μείγμα .

για διαπιστώσεις	0 V :	φτωχό μείγμα	η ΗΜΕ θα εμπλουτίζει το μείγμα
και για	>>	1 V :	πλούσιο μείγμα η ΗΜΕ θα φτωχαίνει το μείγμα

Οι συνεχείς αυτές ρυθμίσεις αποτελούν τον **κύκλο ρύθμισης** της ΗΜΕ μέσω του αισθητήρα «λ» .

34. Ποια είναι η θερμοκρασία λειτουργίας του αισθητήρα «λ» και πως επιταχύνεται η λειτουργία του ; (δηλ. ρόποι προθέρμανσής του) 157- 158

Ο αισθητήρας «λ» λειτουργεί σε θερμοκρασίες άνω των **250ο C** , απαιτείται δηλαδή προθέρμανση του κινητήρα για να αρχίσει η αντιρρυπαντική λειτουργία του .

Για να περιοριστεί ο ανενεργός χρόνος ο αισθητήρας προθερμαίνεται :

- * με θερμαντική ηλεκτρική αντίσταση
(διακρίνεται από τον αριθμό των καλωδίων)
- * με τη λειτουργία του κινητήρα μετά την κρύα εκκίνηση , για ένα διάστημα , με πολύ φτωχό μείγμα
(τα πολύ φτωχά μείγματα καίγονται πολύ αργά , αυξάνοντας τη θερμοκρασία στους κυλίνδρους και στα καυσαέρια)

35. Από τι αποτελείται και τι μετράει ο αισθητήρας « λ » ;

157

Αποτελείται από ένα κυλινδρικό κεραμικό υλικό .

Το εσωτερικό του μέρος έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα .

Η εξωτερική του πλευρά βρίσκεται προστατευμένη μέσα στην εξάτμιση και μέσα από τις μικρές τρύπες του περιβλήματος εισέρχεται το καυσαέριο .

Ο αισθητήρας μετράει τη διαφορά της περιεκτικότητας σε οξυγόνο των καυσαερίων σε σχέση με την περιεκτικότητα σε οξυγόνο της ατμόσφαιρας .

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά σε περιεκτικότητα οξυγόνου στις δύο πλευρές , τόσο πλουσιότερο είναι το μείγμα που καίει ο κινητήρας .

36. Ποιοι είναι οι κίνδυνοι που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τον καταλύτη ;

158

1. άκαυστο μείγμα που καταλήγει στον καταλύτη από κακή λειτουργία της ανάφλεξης
2. παρατεταμένη ρυμούλκηση με ζεστό κινητήρα
3. χρήση μολυβδούχων καυσίμων
4. εξωτερικά κτυπήματα στο κέλυφος του καταλύτη , που οδηγούν στο σπάσιμο
(* καύση λαδιού που καλύπτει και απενεργοποιεί το υλικό του καταλύτη)

Περισσότερο επικίνδυνα είναι τα φτωχά μείγματα γιατί με αυτά οι θερμοκρασίες λειτουργίας κινητήρα και καταλύτη είναι υψηλές , αντίθετα άκαυστο πλούσιο μείγμα δεν είναι επικίνδυνο για τον καταλύτη , επειδή δεν υπάρχει επάρκεια οξυγόνου για μετάκαυση .