

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 1^η έως και την 13^η

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 26^η έως και την 37^η

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 41^η έως και την 53^η

4.7

Σύστημα

παρασκευής καυσίμου μίγματος

1. Τί ονομάζουμε καύσιμο ;

122

Είναι διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων HC (υγρών ή αέριων) που χρησιμοποιούνται από τις ΜΕΚ γ ως καύσιμη ύλη , για την παραγωγή έργου κίνησης .

Υπάρχουν διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα, αλλά η βενζίνη είναι εκείνη που χρησιμοποιείται ευρύτερα στους βενζινοκινητήρες.

Το καλύτερο καύσιμο είναι εκείνο που περιέχει το περισσότερο υδρογόνο στη σύστασή του , γιατί το υδρογόνο έχει τη μέγιστη θερμοαντική ικανότητα .

2. Ποιοι τύποι βενζίνης χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα;

122

Η βενζίνη είναι μίγμα εκατό περίπου τύπων υδρογονανθράκων.

Η βενζίνη που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα διαφοροποιείται στους εξής τύπους :

→ σε **σούπερ** που περιέχει ποσότητες τετρααιθυλιούχου μολύβδου σαν πρόσθετο αντικροτικό και χρησιμοποιείται μόνο στα αυτοκίνητα χωρίς καταλύτη

→ σε **αμόλυβδη**

→ σε **σούπερ αμόλυβδη**

3. Πόσος είναι ο απαιτούμενος αέρας για την τέλεια ή πλήρη καύση της βενζίνης;

Τι είναι η **στοιχειομετρική αναλογία** και πως μεταβάλλετε;

122

Για να πραγματοποιηθεί η **τέλεια** ή **πλήρης** καύση της βενζίνης, αυτή πρέπει να αεριοποιηθεί και να αναμιχθεί με μια ελάχιστη ποσότητα αέρα, σχηματίζοντας το κατάλληλο καύσιμο μίγμα ώστε να έχουμε καύση όλης της ποσότητας της βενζίνης.

Το μίγμα που στην σύνθεσή του αποτελείται από :

14,7 kg αέρα για **1 kg βενζίνης** κατά βάρος **ή**

10.000 L αέρα προς **1 L βενζίνης** κατ' όγκο

ονομάζεται **στοιχειομετρική αναλογία** , που όμως **δεν είναι σταθερή**, αλλά μεταβάλλεται, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

4. Σε τι διαφέρουν μεταξύ τους το στοιχειομετρικό , το πλούσιο και το φτωχό μίγμα; 122-123

Στοιχειομετρικό είναι το μίγμα της καύσης που η ποσότητα του αέρα θα κάψει όλη την ποσότητα της βενζίνας. Δηλ. **δεν περισεύει ούτε αέρας ούτε βενζίνη.**

Πλούσιο είναι το μίγμα που **περιέχει περισσότερη βενζίνη** από την στοιχειομετρική αναλογία. Δηλ. βενζίνη που δεν καίγεται , έτσι παρουσιάζεται αυξημένη κατανάλωση , λόγω ατελούς καύσης .

Φτωχό είναι το μίγμα που **περιέχει λιγότερη βενζίνη** από την στοιχειομετρική αναλογία. Και έχει μετρηθεί ότι για ελαφρά φτωχό μίγμα , η κατανάλωση είναι μικρότερη από εκείνη του στοιχειομετρικού μίγματος. Αντίθετα για τα πολύ φτωχά μίγματα έχουμε αυξημένη κατανάλωση καυσίμου, λόγω αδυναμίας ανάφλεξης του μίγματος.

5. Σε τι διαφέρει η **τέλεια ή πλήρης καύση** από την **στοιχειομετρική καύση** ; 123

Τέλεια ή πλήρη καύση έχουμε όταν **καίγεται ολόκληρη η ποσότητα του άνθρακα και του υδρογόνου** του υδρογονάνθρακα (βενζίνης) και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό , **ανεξάρτητα με την ποσότητα του αέρα που περισεύει και δεν συμμετέχει στην καύση .** Δηλ. το μίγμα πρέπει να έχει αέρα από περίσσεια, μέχρι τουλάχιστον την στοιχειομετρική αναλογία.

Στην **στοιχειομετρική καύση** καίγεται όλο το καύσιμο και όλος ο αέρας, **χωρίς να περισεύει καθόλου αέρας.**

6. Τι είναι ο λόγος λ ; 123

ΤΕΕ 2001

Λόγος λ είναι το κλάσμα του προσδιδόμενου αέρα (εισερχόμενου), προς τον θεωρητικά απαιτούμενο για την στοιχειομετρική αναλογία του μίγματος αέρα-βενζίνης.

Και ονομάζεται λόγος αέρα (λ) ή συντελεστής « λ » και εκφράζεται με το κλάσμα :

ΕΠΑΛ 2014 τεστ

$$\lambda = \frac{\text{προσδιδόμενος αέρα}}{\text{στοιχειομετρικά απαιτούμενης αέρας}} = 1$$

Όταν ο λόγος λ είναι ίσος με την μονάδα , η αναλογία του μίγματος είναι στοιχειομετρική.

7. Πως χαρακτηρίζονται τα μείγματα : $\lambda > 1$, $\lambda = 1$ και $\lambda < 1$; 123

TEE 2001

- * με $\lambda = 1$ χαρακτηρίζονται τα **στοιχειομετρικά μείγματα** δηλ. 14,7 μέρη 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

8. Τι είναι η καύση ; 124

Καύση είναι η **χημική διεργασία** της **ταχείας οξείδωσης της βενζίνης** με την **παρουσία αέρα** και την παραγωγή **θερμότητας** και **νέων χημικών ενώσεων** , που αποτελούν τα **καυσαέρια** .

Καύση είναι η ένωση του άνθρακα C και του υδρογόνου H ενός υδρογονάνθρακα HC , όπως η βενζίνη, με το οξυγόνο O_2 του εισερχόμενου αέρα και παράγονται διοξείδιο του άνθρακα CO_2 και ατμοί νερού H_2O (ατμοί λόγω της υψηλής θερμοκρασίας).

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας από τα καυσαέρια που διαστέλλονται μετατρέπεται σε κινητική και κινεί το έμβολο προς το ΚΝΣ.

9. Πως γίνεται η καύση στους 4χρονους βενζινοκινητήρες; 123
Τι είναι η θερμοκρασία καύσης;

Το καύσιμο συμπιέζεται από το έμβολο στο θάλαμο καύσης . Με την ολοκλήρωση της συμπίεσης , η πίεση φθάνει τα 8 – 15 bar και η θερμοκρασία τους 400 – 600° C.

Με τη δημιουργία του σπινθήρα, το μέτωπο της φλόγας ξεκινά με σχετικά μικρή ταχύτητα από το μπουζί και εξαπλώνεται μέχρι τα τοιχώματα του κυλίνδρου και την κεφαλή του εμβόλου .

Η καύση φθάνει στη μέγιστη τιμή της , με πιέσεις των 30 με 40 bar και με μέγιστη θερμοκρασία, που φτάνει τους 2.000° C .

Η θερμοκρασία αυτή ονομάζεται **θερμοκρασία καύσης**.

Στη συνέχεια το μέτωπο της φλόγας εξασθενεί.

Αυτό οφείλεται → στην **έλλειψη οξυγόνου**,

αλλά και → στην **επαφή με τα ψυχρά τοιχώματα του κυλίνδρου**.

10. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η θερμική ενέργεια που χρειάζεται για να αναφλεγεί το συμπιεσμένο μίγμα; 123

Οι κυριότεροι παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται η θερμική ενέργεια, που χρειάζεται για να αναφλεγεί το συμπιεσμένο μίγμα μέσα στον κύλινδρο, είναι:

- ο **λόγος αέρα καυσίμου** (άλλες αναλογίες μιγμάτων καίγονται γρήγορα και άλλες αργά)
- ο **βαθμός συμπίεσης** (η **σχέση συμπίεσης**)
- η **θερμοκρασία του κινητήρα** και
- η **σχεδίαση του θαλάμου καύσης** (η θέση του μπουζί και το διάστημα που πρέπει να διανύσει η φλόγα)
- + η κατάσταση των αναφλεκτήρων – μπουζί

Έτσι έχουμε ενέργεια σπινθήρα δεκαπλάσια, από την θεωρητικά απαιτούμενη .

11. Ποιες είναι οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης; Πότε η καύση είναι πιο αποδοτική; 124

Οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης είναι:

- * **το καύσιμο**
- * **οι λειτουργικές συνθήκες του κινητήρα** (στροφές, θερμοκρασία, φορτίο, περίσσεια ή έλλειψη αέρα) **και**
- * **η σχεδίαση του κινητήρα** (σχέση συμπίεσης, διαστάσεις και μέγεθος κυλίνδρου, σχήμα θαλάμου καύσης)

Η καύση είναι αποδοτική όταν :

- η απόσταση διάδοσης του μετώπου φλόγας είναι μικρή
- η ανάφλεξη να γίνεται στο πιο ζεστό σημείο του θαλάμου καύσης
- ενώ το μέτωπο φλόγας να προχωρά από τα θερμότερα μέρη προς τα ψυχρότερα τοιχώματα του κυλίνδρου **και**
- να μη σχηματίζεται άλλο μέτωπο φλόγας

12. Τι είναι η ταχύτητα καύσης και ποιες είναι οι μονάδες μέτρησής της; 124

Ταχύτητα καύσης είναι ο ρυθμός με τον οποίο προχωρά η καύση, αναφλέγοντας διαδοχικά τα μόρια του μίγματος, **καθώς επεκτείνεται προς όλες τις κατευθύνσεις.**

Μετριέται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο : m/sec

Η τιμή της δεν είναι σταθερή, αλλά αυξάνεται με την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα και μπορεί να φθάσει από 10 μέχρι 20 m/sec. Έτσι μοιάζει περισσότερο με έκρηξη, χωρίς να είναι στην πραγματικότητα.

13. α) Τι είδους καυσαέρια δημιουργούνται κατά την τέλεια ή πλήρη καύση;

124-125

Για να γίνει πλήρης καύση, ο αέρας και η βενζίνη πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον με την στοιχειομετρική αναλογία ή να υπάρχει σε περίσσεια αέρας.

Εάν η καύση είναι τέλεια (πλήρης) τότε ολόκληρη η ποσότητα του άνθρακα C και του υδρογόνου H, του υδρογονάνθρακα HC (βενζίνης) ενώνεται με το οξυγόνο O₂ του εισερχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα και παράγεται **διοξείδιο του άνθρακα CO₂** και **νερό H₂O υπό μορφή υδρατμών**, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας.

Ο **αέρας** όμως που μετέχει στη καύση, εκτός από οξυγόνο **έχει και άζωτο κατά 78% κατ' όγκο**. Έτσι κατά την διάρκεια της καύσης ενώνεται με το οξυγόνο και δημιουργεί **οξειδία του αζώτου**, που απομακρύνονται με τα καυσαέρια.

**13. β) Τι μπορεί να επιτευχθεί στους βενζινοκινητήρες νέας τεχνολογίας ;
Ποιους ρυπαντές δεν περιέχει η αμόλυβδη βενζίνη ;**

126

Στους βενζινοκινητήρες νέας τεχνολογίας που διαθέτουν συστήματα τροφοδοσίας με ηλεκτρονικά ελεγχόμενη έγχυση του καυσίμου και τριοδικούς καταλύτες με αισθητήρα λ, **μπορεί να επιτευχθεί μείωση των παραγόμενων ρυπαντών CO, HC και NOx μέχρι 95%** σε σχέση με τους παλιές τεχνολογίας βενζινοκινητήρες με καρμπυρατέρ.

Και βρίσκονται σε αναλογία:

έναντι ποσοστού **1 %** περίπου στη συνολική ποσότητα των καυσαερίων στα παλιά
0,05% στα νέας τεχνολογίας

Το **διοξείδιο του θείου** και οι **ενώσεις του μολύβδου**, δεν υπάρχουν στα καυσαέρια των βενζινοκινητήρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, αφού **η αμόλυβδη βενζίνη που χρησιμοποιούν, δεν περιέχει μόλυβδο και θείο** επειδή **καταστρέφουν τον καταλύτη**.

14. Γράψτε τις αντιδράσεις της τέλει και ημιτελούς καύσης ;

125

HC : υδρογονάνθρακες

N₂ : άζωτο

O₂ : οξυγόνο

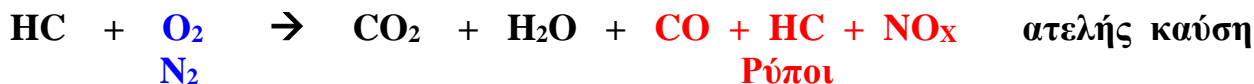
H₂O : νερό

CO₂ : διοξείδιο του άνθρακα

CO : μονοξείδιο του άνθρακα

NO_x : οξείδια του αζώτου (NO : μονοξείδιο του αζώτου , NO₂ : διοξείδιο του αζώτου)
(και άλλα)

(βενζίνη = υδρογονάνθρακας ή HC)



αέρας : O₂ + N₂

ρύποι : CO + HC + NO_x

15. Ποια είδη καυσίμων χρησιμοποιούνται στις ΜΕΚ ;

54

Χρησιμοποιούνται **υγρά** ή **αέρια** καύσιμα όπως :

βενζίνη
πετρέλαιο
υγραέριο
μίγμα αλκοόλης
καύσιμα από βιομάζα
φυσικό αέριο

Η βενζίνη διαφοροποιείται σε :

122

σούπερ για αυτ/τα χωρίς καταλύτη (με τετρααιθυλιούχο μόλυβδο)
αμόλυβδη για αυτ/τα με καταλύτη
και **σούπερ αμόλυβδη** >> >>

Το πετρέλαιο διαφοροποιείται σε :

281

ελαφρύ
diesel για αυτ/τα , φορτηγά , ηλεκτρογεννήτριες και ταχύστροφα πλοία
βαρύ για μεγάλης ισχύος αργόστροφες μηχανές πλοίων

16. Ποια είναι τα παράγωγα του αργού πετρελαίου ;

Είναι : το φυσικό αέριο ,
η ελαφριά και η βαριά βενζίνη
η κροζίνη και το Diesel

και το μαζούτ
τα ορυκτέλαια , οι παραφίνες , οι βαζελίνες
η άσφαλτος

17 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της βενζίνης ;

- α- Η πτητικότητα (εύκολη εξάτμιση – εκκίνηση)
- β- Η αντικροτικότητα (οκτάνια – ομαλή καύση)
- γ- Θερμαντική ικανότητα 11.000 kcal / kg
- δ- Σημείο ανάφλεξης ατμών
- ε- Ειδικό βάρος - πυκνότητα 0,72-0,78
- στ- Περιεκτικότητα σε Θείο (διαβρωτικός ρύπος)
- ζ- Περιεκτικότητα σε νερό (καθαρότητα)

18. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του πετρελαίου ;

281

- α- Η πτητικότητα (μεγάλη πτητικότητα → απότομη καύση)
(μικρή >> → δύσκολη εκκίνηση)
- β- Το σημείο ροής και πήξεως
σημείο ροής → η χαμηλότερη θερμοκρασία που είναι ρευστό
>> πήξεως → η θερμοκρασία που κάνει αδύνατη την εκκίνηση
- γ- Η Θερμαντική ικανότητα 10.500 kcal / kg
- δ- Το σημείο ανάφλεξης ατμών (θερμοκρασία ασφάλειας κατά την αποθήκευση)
- ε- Το ειδικό βάρος - πυκνότητα 0,80-0,87
- στ- Η περιεκτικότητα σε Θείο (όχι πάνω από 1,25%)
- ζ- Η περιεκτικότητα σε νερό (καθαρότητα)
- η- Τα κατάλοιπα άνθρακα (καρβουνιάσματα που μολύνουν το λάδι και φθείρουν τον κινητήρα)
- θ- Το ιξώδες (καλή ροή- καλός διασκορπισμός)

19. Τι ονομάζουμε **Θερμαντική ικανότητα** καυσίμου ;

282

Η θερμαντική ικανότητα χαρακτηρίζει την ποσότητα της θερμικής ενέργειας που αποδίδει το 1 kg καύσιμου, όταν καεί πλήρως.

Μονάδες : **kcal / kg** (χιλιοθερμίδες ανά κιλό καυσίμου)

Όσο μεγαλύτερη ποσότητα θερμικής ενέργειας μας δίνει η καύση 1 κιλού καυσίμου, τόσο καλύτερο είναι το καύσιμο .

20. Ποια είναι η σημασία της **θερμαντικής ικανότητας** του καυσίμου στη λειτουργία των ΜΕΚ ;

282

Η θερμαντική ικανότητα του καυσίμου παίζει σπουδαίο ρόλο :

- * στην αποδιδόμενη **ισχύ** του κινητήρα (ιπποδύναμη) και
- * τον **βαθμό απόδοσής** του , άρα και στην κατανάλωση καυσίμου

21. Πόσος είναι ο **απαιτούμενος αέρας** για την καύση του καυσίμου ;

122

Οι κινητήρες ΟΤΤΟ (βενζινοκινητήρες) με **μεταβλητή ποσότητα εισερχόμενου αέρα** , αφού έχουν **πεταλούδα γκαζιού** , απαιτούν για τέλεια καύση μια **στοιχειομετρική αναλογία** αέρα – καυσίμου

14,7 : 1 κατά βάρος για τους βενζινοκινητήρες

δηλ. **14,7** μέρη βάρους **αέρα**
και **1** μέρος βάρους **βενζίνης**

Οι κινητήρες DIESEL (πετρελαιοκινητήρες) με σταθερή **ποσότητα εισερχόμενου αέρα** , αφού **δεν** έχουν πεταλούδα γκαζιού , **εργάζονται με περίσσεια αέρα** .

22. Σε τι αναφέρεται ο βαθμός οκτανίου της βενζίνας ;

Αναφέρεται στην ικανότητα συμπίεσης της βενζίνης, χωρίς αυτή να εμφανίσει το φαινόμενο της κρουστικής καύσης (δηλ. αυτανάφλεξης).

Η μέτρηση της συμπιεστότητας των διαφόρων ειδών βενζίνης γίνεται σε σύγκριση με πρότυπα μίγματα υδρογονανθράκων, του κανονικού επτάνιου και του ισοκτάνιου .

το κανον. επτάνιο → με το 0 της κλίμακας με μικρή αντίσταση στην αυτανάφλεξη
το ισοοκτάνιο → με το 100 της κλίμακας με μεγάλη >> >> >>

23 Τι σημαίνει όταν λέμε βενζίνη με 95 οκτάνια ;

Σημαίνει ότι η βενζίνη έχει την ίδια αντίσταση στην αυτανάφλεξη, με το πρότυπο μίγμα που αποτελείται από 95% κατ' όγκο ισοοκτάνιο και 5% >> >> καν. Επτάνιο

24 Σε τι αναφέρεται ο αριθμός κετανίου του πετρελαίου ;

283

Ο αριθμός κετανίου προσδιορίζει το μέτρο της ταχύτητας αυτανάφλεξης κάθε ποιότητας πετρελαίου .

Ο προσδιορισμός της καθυστέρησης της αυτανάφλεξης κάθε ποιότητας πετρελαίου γίνεται με σύγκρισή του, με μια πρότυπη ποιότητα πετρελαίου, σε μια δοκιμαστική μηχανή .

αλφα-μεθυλοναφθαλίνη → με το 0 της κλίμακας με μικρή ταχύτητα αυτανάφλεξης
κετάνιο → με το 100 της κλίμακας με μεγάλη >> >>

Ο αριθμός κετανίων των πετρελαίων που χρησιμοποιούνται συνήθως κυμαίνεται από 45 έως 70 .

25. Τι σημαίνει όταν λέμε πετρέλαιο με αριθμό κετανίου 55 ;

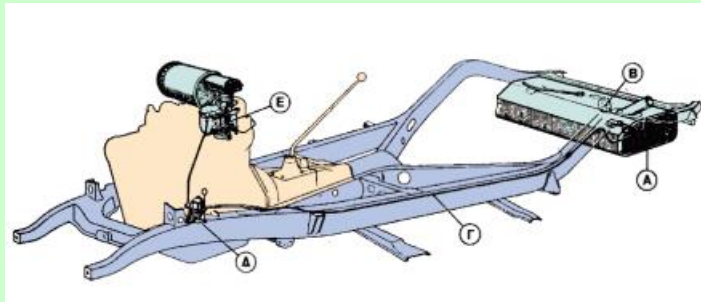
283

Σημαίνει ότι έχει την ίδια ταχύτητα αυτανάφλεξης με το πρότυπο μίγμα που αποτελείται από 55% κετάνιο και 45% αλφα-μεθυλοναφθαλίνη .

Ο σκοπός του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου είναι η **άντληση καυσίμου από το ρεζερβουάρ** και η **τροφοδοσία του κινητήρα**, με την **αναγκαία ποσότητα καυσίμου**, για την καλύτερη δυνατή καύση.

Η **αναγκαία** αυτή **ποσότητα καυσίμου** εξαρτάται από:

- τις **συνθήκες φορτίου**
- την **ατμοσφαιρική πίεση**
- την **θερμοκρασία που επικρατεί**



- το **ρεζερβουάρ** ή δεξαμενή βενζίνης μαζί με τον ηλεκτρικό δείκτη στάθμης, που μεταφέρει τις ενδείξεις του, στο όργανο του ταμπλώ
- οι **σωληνώσεις βενζίνης** (από το ρεζερβουάρ στην αντλία και μετά στο καρμπυρατέρ)
- τα **φίλτρα βενζίνης**
- η **αντλία βενζίνης**
 - * μηχανική στα παλαιάς τεχνολογίας αυτ/τα (κίνηση από τον εκκεντροφόρο)
 - * ηλεκτρική στα σύγχρονες τεχνολογίας αυτ/τα (κίνηση από ηλεκτροκινητήρα)
- το **φίλτρο αέρα**
- το **καρμπυρατέρ** (ο εξαεριωτής) στα παλαιάς τεχνολογίας αυτ/τα
το **σύστημα ψεκασμού** στα σύγχρονες τεχνολογίας αυτ/τα

28. Ποιες είναι οι 4 συνθήκες κίνησης του αυτ/του ;
ή ποιες είναι οι 4 συνθήκες λειτουργίας του συστήματος τροφοδοσίας;

127

1. η ψυχρή εκκίνηση

2. η βραδυπορεία ή ρελαντί δηλ. λειτουργ. με τις χαμηλότερες στροφές του κινητήρα

3. η κανονική πορεία (με μερική ισχύ του κινητήρα)
το φούλ (με πλήρη ισχύ του κινητήρα)

4. η στιγμιαία επιτάχυνση (απότομη γκαζιά)

29. Ποια είναι η κύρια αποστολή (του εξαεριωτή) του συστήματος τροφοδοσίας;

127

Η κύρια αποστολή (του εξαεριωτή) του συστήματος τροφοδοσίας, είναι η εξαερίωση του καυσίμου (βενζίνης) για την καλύτερη (πλήρη) ανάμιξή του με τον αέρα, ικανοποιώντας όλες τις απαιτήσεις των συνθηκών κίνησης του αυτοκινήτου.

30. Ποιος είναι ο σκοπός της αντλίας βενζίνης και από πού παίρνει κίνηση ;

127

Η αντλία σκοπό έχει να παρέχει ορισμένη ποσότητα βενζίνης από το ρεζερβουάρ και μέσω του φίλτρου βενζίνης στο καρμπυρατέρ , για όλες τις στροφές του κινητήρα.

Τόσο η παροχή όσο και η πίεση της αντλίας αυξάνουν με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. (για μηχανικού τύπου αντλία)

Η μηχανική αντλία παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα.

(αυξάνονται οι στροφές του εκκεντροφόρου, αυξάνονται και οι στροφές της αντλίας)

Η ηλεκτρική αντλία παίρνει κίνηση από ηλεκτρομαγνήτη.

(με σταθερές στροφές, μεταφέρει πάντοτε μεγαλύτερη ποσότητα από την μέγιστη απαιτούμενη και το περίσσειμα επιστρέφει στο ρεζερβουάρ σελ. 73 MEK II)

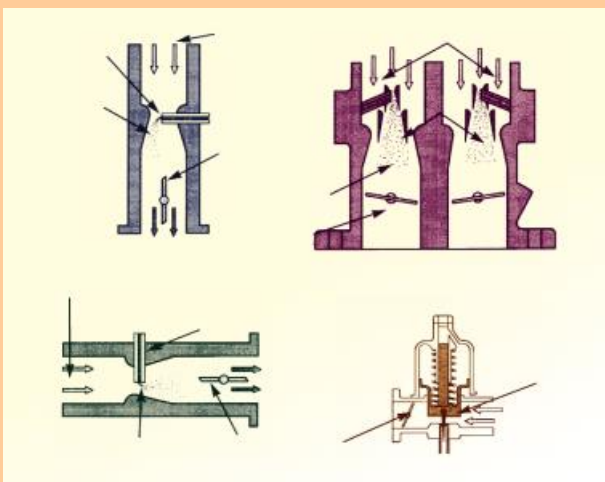
Τα καρμπυρατέρ χρησιμοποιούνται για την εξαέρωση της βενζίνης και την καλή ανάμιξή της με τον αέρα, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

Η βασική τους διάκριση γίνεται ανάλογα με :

- * το είδος του σωλήνα βεντούρι (σταθερού ή μεταβλητού βεντούρι)
- * τον αριθμό των βεντούρι που έχουν (με μονό ή διπλό βεντούρι)
- * την πορεία του καυσίμου μίγματος. (οριζοντίου ή καθέτου ροής του μίγματος)

Τέσσερις είναι οι βασικοί τύποι εξαεριοτών :

- α) → εξαεριοτής με κάθετη ροή καυσίμου
- β) → εξαεριοτής με οριζόντια ροής καυσίμου
- γ) → εξαεριοτής με διπλό βεντούρι
- δ) → εξαεριοτής μεταβλητής ροής ή σταθερής υποπίεσης *



* Ο τύπος του καρμπυρατέρ μεταβλητής ροής ή σταθερής υποπίεσης χρησιμοποιείται κυρίως στις μοτοσυκλέτες μικρού κυβισμού, και είναι ο πιο διαδεδομένος σήμερα, αφού στα αυτ/τα χρησιμοποιούνται τα ηλεκτρονικά συστήματα τροφοδοσίας.

Σύμφωνα με τη φυσική κατά τη ροή ενός ρευστού μέσα σε σωλήνα, η μείωση της διατομής - στένωση - του σωλήνα δημιουργεί

- αύξηση της ταχύτητας ροής και ταυτόχρονη
- μείωση της πίεσης του ρευστού (υποπίεση δηλ. αναρρόφηση)

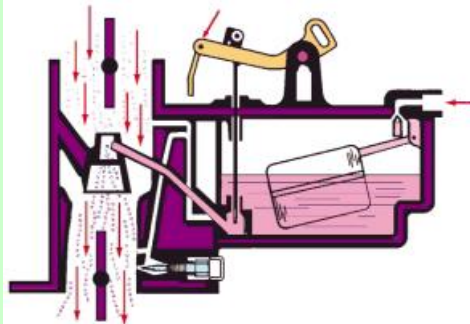
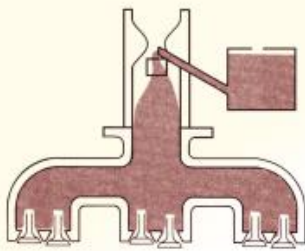
Η λειτουργία του εξαεριωτή βασίζεται :

- στην επιπλέον* ταχύτητα που αναπτύσσει ο αέρας στο στένωμα βεντούρι και
- στην επιπλέον* υποπίεση που δημιουργείται στο στένωμα βεντούρι και αναρροφά την βενζίνη από το δοχείο σταθερής στάθμης και την εξαερώνει

* Ο αέρας αναπτύσσει ταχύτητα από την υποπίεση που δημιουργεί το έμβολο κατά τον χρόνο της εισαγωγής.

Στο στένωμα βεντούρι η ταχύτητα αυτή επαυξάνεται και δημιουργεί επιπλέον υποπίεση για την αναρρόφηση της βενζίνης από το δοχείο σταθερής στάθμης και την εξαέρωσή της στο στένωμα βεντούρι.

Στη συνέχεια το μίγμα αέρα - βενζίνης διοχετεύεται με μεγάλη ταχύτητα , μέσω της πολλαπλής εισαγωγής στους κυλίνδρους του κινητήρα . (δηλ. στον κύλινδρο που κάνει εισαγωγή)



Στην επιφάνεια της βενζίνης που βρίσκεται στο δοχείο σταθερής στάθμης ασκείται η ατμοσφαιρική πίεση. (Διαπνοή δοχείου σταθερής στάθμης)

Η αναρρόφηση της βενζίνης από το δοχείο σταθερής στάθμης γίνεται λόγω της διαφοράς πίεσης που επικρατεί στο δοχείο σταθερής στάθμης και στο στένωμα βεντούρι.

35. Τι ρυθμίζει η πεταλούδα (του γκαζιού) που βρίσκεται στην έξοδο του εξαεριωτή; 129

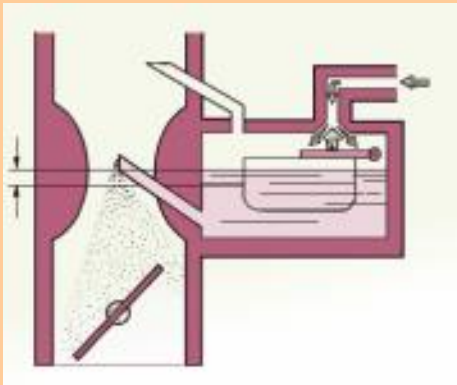
Η πεταλούδα (του γκαζιού) που βρίσκεται στην έξοδο του εξαεριωτή, ανοιγοκλείνει και ρυθμίζει τη διατομή της διόδου, απ' όπου διέρχεται το μίγμα.

Έτσι επιτυγχάνεται η παροχή της αναγκαίας ποσότητας μίγματος προς τους κυλίνδρους,

ανάλογα: → με το φορτίο και

→ την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα.

36. Ποιος είναι ο προορισμός και η λειτουργία του δοχείου σταθερής στάθμης; 129



Το δοχείο σταθερής στάθμης έχει προορισμό να κρατάει πάντα μια σταθερή ποσότητα βενζίνης, για όλες τις ανάγκες λειτουργίας του κινητήρα.

Λειτουργία:

Μέσα στο δοχείο σταθερής στάθμης υπάρχει ένα φλοτέρ που ελέγχει μια βαλβίδα με κωνική βελόνα που κλείνει την είσοδο της βενζίνης από την αντλία.

Όταν η στάθμη της βενζίνης κατέβει, κατεβαίνει και το φλοτέρ και ανοίγει την βελονοειδή κωνική βαλβίδα και το δοχείο γεμίζει και πάλι.

Όταν το δοχείο γεμίσει, μέχρι την ορισμένη στάθμη, ανεβαίνει και το φλοτέρ, κλείνοντας την βαλβίδα. Έτσι σταματάει η ροή της βενζίνης από την αντλία στο καρμπυρατέρ.

37. Αντιστοιχίστε τους αριθμούς με τα μέρη του καρμπυρατέρ , όπως φαίνονται στο σχ. 4.66 στη σελ. 129

- 1 - αναπνοή δοχείου (διαπνοή)
- 2 - είσοδος καυσίμου από την αντλία
- 3 - κωνική βελόνα (βαλβίδα)
- 4 - φλοτέρ
- 5 - δοχείο σταθ. στάθμης
- 6 - πεταλούδα γκαζιού
- + στένωμα βεντούρι

38. Ποια είναι τα κύρια μέρη του καρμπυρατέρ καθέτου ροής ; 130-132
σχήμα 4.68 και 4.70

- * **δοχείο σταθερής στάθμης** (είσοδος βενζίνης - κωνική βαλβίδα – φλοτέρ - διαπνοή)
- * **δοχείο ανάμιξης** με στόμιο εξαέρωσης
- * αγωγός αέρα με **στένωμα βεντούρι** όπου δημιουργείται υποπίεση και γίνεται αναρρόφηση της βενζίνης , μέσω του κεντρικού ζιγκλέρ , και του δοχείου ανάμιξης της βενζίνης με τον αέρα , από το ζιγκλέρ του αέρα
- * **πεταλούδα του αέρα ή τσοκ** με τον μηχανισμό της , που λειτουργεί μόνο στην κρύα εκκίνηση φράζοντας τον αέρα, γιατί ο κρύος αέρας έχει μεγάλη πυκνότητα
- * **πεταλούδα του γκαζιού** με τη οποία ο οδηγός επιλέγει τον τρόπο λειτουργίας του κινητήρα
- * **ζιγκλέρ** → της **βενζίνης** το κεντρικό που βρίσκεται στον πυθμένα της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **ζιγκλέρ** → του **ρελαντί** που βρίσκεται ψηλά και στο πλάι της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **ζιγκλέρ** → του **αέρα** στο πάνω μέρος του δοχείου ανάμιξης
- * **τρόμπα επιτάχυνσης** που ενεργοποιείται στις απότομες γκαζιές βρίσκεται στο πλάι της λεκάνης σταθερής στάθμης
- * **βαλβίδα του φούλ** που ενεργοποιείται από τα 2/3 της διαδρομής του γκαζιού και πάνω
- * **βίδα ρύθμισης του μίγματος στο ρελαντί** , που ελέγχει την ποσότητα του μείγματος και των καυσαερίων του ρελαντί, βρίσκεται κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού , στο σημείο όπου δημιουργείται υποπίεση και γίνεται αναρρόφησης της βενζίνης με φυσαλίδες αέρα από την διαπνοή του ρελαντί

39. Από τι εξαρτάται η ποσότητα βενζίνης που θα καταλήξει στους κυλίνδρους ;

Στο καρμπυρατέρ η ποσότητα της βενζίνης που θα καταλήξει στους κυλίνδρους εξαρτάται από τον αέρα που θα περάσει , δηλαδή :

- τις στροφές του κινητήρα ,
- το πάτημα του γκαζιού από τον οδηγό
- την υποπίεση που επικρατεί στο στένωμα βεντούρι ή την υποπίεση που επικρατεί γύρω από την σχεδόν κλειστή πεταλούδα του γκαζιού για λειτουργία στο ρελαντί
- την θερμοκρασία του κινητήρα , δηλ. κρύος κινητήρας κλειστή πεταλούδα του τσοκ ζεστός κινητήρας ανοικτή >> >> >>

40. Πώς λειτουργεί το σύστημα τροφοδοσίας ;

Η αντλία αναρροφά τη βενζίνη από το ρεζερβουάρ και την προωθεί μέσω του φίλτρου στο καρμπυρατέρ .

Στο καρμπυρατέρ ανάλογα τις συνθήκες λειτουργίας γίνεται αναρρόφηση της βενζίνης :

- από το στένωμα βεντούρι (εκκίνηση , κανονική πορεία , φουλ , επιτάχυνση)
- από το πλάι του σωλήνα του καρμπυρατέρ , κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού (στο ρελαντί)

Κανονική πορεία :

Η υποπίεση στο στένωμα βεντούρι αναρροφά τη βενζίνη από τη λεκάνη σταθερής στάθμης , μέσω του κεντρικού ζιγκλέρ και του δοχείου ανάμιξης με τον αέρα.

Για λειτουργία στο **φούλ** γίνεται εμπλουτισμός από τη βαλβίδα του φούλ .

Για λειτουργία στην **επιτάχυνση** γίνεται εμπλουτισμός από την τρόμπα επιτάχυνσης .

Για λειτουργία στην **κρύα εκκίνηση**

- κλείνει η πεταλούδα του τσοκ περιορίζοντας την ποσότητα του αέρα
- ανοίγει η πεταλούδα του γκαζιού, ανεβάζοντας τις στροφές του κρύου ρελαντί

Ρελαντί :

Η υποπίεση γύρω από την σχεδόν κλειστή πεταλούδα του γκαζιού ,αναρροφά τη βενζίνη από τη λεκάνη σταθερής στάθμης , μέσω του κεντρικό ζιγκλέρ και του ζιγκλέρ του ρελαντί . Από τη διαπνοή πάνω από το ζιγκλέρ του ρελαντί γίνεται και αναρρόφηση φυσαλίδων αέρα στη βενζίνη , που σαν μείγμα μέσα από τον αγωγό καυσίμου βγαίνει κάτω από την πεταλούδα του γκαζιού . Στο σημείο αυτό η έξοδος του μείγματος ελέγχεται από τη βίδα ρύθμισης του μείγματος .

41. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των συστημάτων έκχυσης;

135

Ομοιόμορφο μίγμα αέρα – καυσίμου σε κάθε κύλινδρο

Ακριβής σχέση αέρα- καυσίμου σε κάθε περιοχή στροφών λειτουργίας του κινητήρα

Συνεχής διορθώσεις του μίγματος αέρα καυσίμου

Διακοπή της παροχής καυσίμου με σκοπό την επίτευξη μειωμένων εκπομπών καυσαερίων σε διάφορες καταστάσεις του κινητήρα (πχ κατά το φρενάρημα)

Μειωμένη ειδική κατανάλωση καυσίμου, με αποτέλεσμα την πρόσθετη οικονομία καυσίμου

Μεγαλύτερη απόδοση ισχύος του κινητήρα

Μεγαλύτερη ροπή στις χαμηλές στροφές λειτουργίας του κινητήρα

Άμεση απόκριση της πεταλούδας του γκαζιού, λόγω της μικρότερης διαδρομής που διανύει το μίγμα αέρα – καυσίμου

Βελτιωμένη ψυχρή εκκίνηση και προθέρμανση του κινητήρα

Χαμηλότερες εκπομπές καυσαερίων (ρύπων)

42. Ποια είναι τα μειονεκτήματα των συστημάτων έκχυσης;

135

ΕΠΑΛ 2012

Υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης

Μεγαλύτερο βάρος

43. Τι είναι ο καταλύτης ; και ποιος είναι ο προορισμός του , στα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας ;

140

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]

ΤΕΕ 2001

προορισμός :

Ο καταλύτης διευκολύνει και επιταχύνει τις χημικές αντιδράσεις μετατροπής των ρύπων σε αβλαβή αέρια . (χωρίς να μεταβάλλεται ο ίδιος)

ΤΕΕ 2001

Οι αντιδράσεις αυτές είναι:

Μετατρέπεται το μονοξείδιο του άνθρακα CO σε διοξείδιο του άνθρακα CO_2

Και οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες HC μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα CO_2 και υδρατμούς H_2O

Τα οξείδια του αζώτου NO_x μετατρέπονται σε ατμοσφαιρικό άζωτο N_2 και οξυγόνο O_2

44. Τι είναι ο καταλύτης στη χημεία;

140

Είναι ένα στοιχείο που με την παρουσία του βοηθά στην πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης χωρίς ο ίδιος να συμμετέχει.

45 α) Ποια είδη καταλυτών υπάρχουν ως προς την λειτουργία τους ;

141

* οι **διοδικοί** ή **οξειδωτικοί** καταλύτες, επειδή **οξειδώνουν μόνο δύο ρύπους : CO + HC**
και δεν επιδρούν στα NOx
(καταλυτικό υλικό η πλατίνα για τις αντιδράσεις οξείδωσης)

* τους **τριοδικούς** καταλύτες , που επιδρούν και στους τρεις ρύπους : **CO + HC + NOx**
(καταλυτικά υλικά η πλατίνα για τις αντιδράσεις οξείδωσης
και το ρόδιο για τις αντιδράσεις αναγωγής)

45 β) Πώς χωρίζονται ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους , οι καταλύτες;

141

χωρίζονται σε καταλύτες : με **αντικαθιστώμενα σφαιρίδια** (πελλέτες)
σε **κεραμικούς** ή με κεραμικό μονόλιθο και
και σε **μεταλλικούς** ή με μεταλλικό μονόλιθο

Τα ευρύτερα χρησιμοποιούμενα **καταλυτικά υλικά** είναι ορισμένα ευγενή μέταλλα,
όπως το **ρόδιο Rh** , το **παλλάδιο Pd** και ο **λευκόχρυσος Pt** (ή **πλατίνα**).

46. Ποιος είναι ο προορισμός και η λειτουργία του τριοδικού καταλύτη;

142

(Σε ποιους ρύπους επενεργεί ;)

Προορισμός του καταλύτη είναι να μετατρέπει τους τρεις αέριους ρυπαντές των καυσαερίων (CO, HC, NOx) σε μη ρυπαίνουσες ουσίες.

Το **CO** και οι **HC** οξειδώνονται με την παρουσία **O₂** σε **CO₂** και **H₂O** ,
Ενώ τα **NOx** ανάγονται σε στοιχειακό **N₂** και ελεύθερο **O₂** που μαζί με το οξυγόνο του αέρα, κάνει τις οξειδώσεις των CO και HC .

δηλ. χρησιμοποιούν το οξυγόνο που αφαιρούν από τα οξείδια του αζώτου **NOx** με τη διαδικασία της αναγωγής .

Όταν το μείγμα είναι στοιχειομετρικό , τότε το οξυγόνο που αφαιρείται από τα NOx 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 **NOx**) 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.

47. Γράψτε τις αντιδράσεις αναγωγής και οξείδωσης που πραγματοποιούνται σ' έναν τριοδικό καταλύτη όπως φαίνονται στο σχ. 4.78 . 142

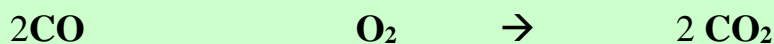
μονοξείδιο του αζώτου + μονοξείδιο του άνθρακα \rightarrow άζωτο + διοξείδιο του άνθρακα



άκαυστοι + οξυγόνο \rightarrow διοξείδιο + υδρατμοί (νερό)
υδρογονάνθρακες του άνθρακα



μονοξείδιο του άνθρακα + οξυγόνο \rightarrow διοξείδιο του άνθρακα



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

48. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων οξείδωσης και αναγωγής στον καταλύτη; 142

Για να πραγματοποιηθούν οι αντιδράσεις αναγωγής και οξείδωσης στον καταλύτη θα πρέπει :

\rightarrow η θερμοκρασία λειτουργίας του καταλύτη να μην είναι μικρότερη από 250°C

\rightarrow δεν πρέπει να λειτουργεί σε περιοχές φτωχού μίγματος

\rightarrow για να είναι αποτελεσματικός θα πρέπει να λειτουργεί με πλούσιο μίγμα , κοντά στη στοιχειομετρική αναλογία, δηλ. οι ρυπαντές CO , HC , NO_x να είναι σε επαρκή ποσότητα

\rightarrow το είδος του καταλύτη να είναι κατάλληλο ώστε στην σωστή θερμοκρασία λειτουργίας του , να μη δημιουργεί δευτερογενείς ρυπαντές όπως η αμμωνία NH_3 .

Άρα οι βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα είναι στην περιοχή του $\lambda = 1$

49. Ποιο είναι το επικρατέστερο σύστημα καταλύτη;

143

Ο **τριοδικός καταλύτης** είναι το επικρατέστερο σύστημα καταλύτη, και λειτουργεί σε συνεργασία :

- με τον **ηλεκτρονικό έλεγχο προετοιμασίας καυσίμου μίγματος** και
- την **συνεχή διόρθωση της περιεκτικότητας του αέρα**, κοντά στη στοιχειομετρική

Η διαδικασία αυτή γίνεται με την συνεργασία της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου με τον αισθητήρα οξυγόνου ή λήπτη λάμδα.

50. Που βρίσκεται και τι μετρά ο αισθητήρας «λ» ή λήπτης «λ» ή αισθητήρας οξυγόνου;

143

ΕΠΑΛ 2009

Εξωτερικά ο αισθητήρας «λ» μοιάζει με ένα μπουζί και τοποθετείται στην πολλαπλή εξαγωγής ή επάνω στον καταλύτη.

Ο αισθητήρας «λ» μετρά την ποσότητα του οξυγόνου στα καυσαέρια και στέλνει την πληροφορία στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ΗΜΕ του συστήματος τροφοδοσίας. Έτσι η ΗΜΕ αναγνωρίζει, εάν το μίγμα είναι πλούσιο ή φτωχό και κάνει τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

51. Τι είναι η δηλητηρίαση – καταστροφή του καταλύτη και που οφείλεται;

143

ΕΠΑΛ 2011 & 2015

Δηλητηρίαση του καταλύτη είναι η **σταδιακή μείωση της απόδοσής του**, όσον αφορά **στην ικανότητα μετατροπής των ρύπων σε αβλαβείς ουσίες.**

Η δηλητηρίαση του καταλύτη οφείλεται κυρίως στην **εναπόθεση επάνω στην ενεργή του επιφάνεια, ξένων στοιχείων** όπως :

1. **Ο μόλυβδος, το θείο και ο φώσφορος, που περιέχονται στα λιπαντικά και στα μολυβδούχα καύσιμα**
2. **η καύση λαδιού στον κινητήρα, που βουλώνει, καλύπτει και απενεργοποιεί το υλικό του καταλύτη, αυξάνοντας την αντίθλιψη των καυσαερίων**
3. **το άκαυστο μίγμα στον καταλύτη μπορεί να οδηγήσει στην καταστροφή του**
Π.χ. 5λεπτο βραχυκύκλωμα μπουζί είναι αρκετό για να καταστρέψει πλήρως τον καταλύτη

52. Γιατί πρέπει να ανακυκλώνονται οι καταλύτες ;

144

Οι καταλύτες ανακυκλώνονται επειδή είναι **υποχρεωτική η αντικατάστασή τους** μετά από το **πέρας της διάρκειας της ζωής τους** (που είναι από **100.000** μέχρι **150.000** χιλιόμετρα) και έχει θεσπιστεί ειδικό πρόγραμμα ανακύκλωσής τους για τους παρακάτω λόγους:

α) για οικολογικούς λόγους , ώστε να μη ρυπαίνεται το περιβάλλον

β) για οικονομικούς λόγους επειδή τα ευγενή μέταλλα * που χρησιμοποιούνται είναι σπάνια και ακριβά και με την ανακύκλωση γίνεται ανάκτηση των ευγενών μετάλλων

* τα ευγενή μέταλλα είναι η πλατίνα , το παλλάδιο και το ρόδιο

53. Γράψτε τα μέτρα προστασίας του καταλύτη.

144

- 1- να μη χρησιμοποιούμε μολυβδούχα καύσιμα
- 2- αν ο κινητήρας δεν παίρνει εμπρός , να μη γυρίσουμε την μίζα περισσότερες από τρεις φορές
- 3- να μην γκαζώνουμε κατά την προθέρμανση με κρύο τον κινητήρα
- 4- να μην κάνουμε παρατεταμένη ρυμούλκηση (με ζεστό κινητήρα) για να ξεκινήσει
- 5- να μη σβήνουμε με το κλειδί τον κινητήρα όταν λειτουργεί σε υψηλές στροφές
- 6- να μη χρησιμοποιούμε πρόσθετα καυσίμου που δεν προτείνονται από τον κατασκευαστή
- 7- να μην λειτουργούμε τον κινητήρα όταν καίει λάδι
- 8- να μην βραχυκυκλώνουμε για έλεγχο τα μπουζί (όπως παλιά)
- 9- να αποφεύγουμε παρατεταμένες μετρήσεις συμπίεσης
- 10- να μη λειτουργούμε τον κινητήρα με σχεδόν άδειο ρεζερβουάρ
- 11- να μη παρκάρουμε το αυτοκίνητο επάνω από ξερά χόρτα , γιατί ο καταλύτης λειτουργεί σε υψηλές θερμοκρασίες και μπορεί να προκληθεί πυρκαγιά