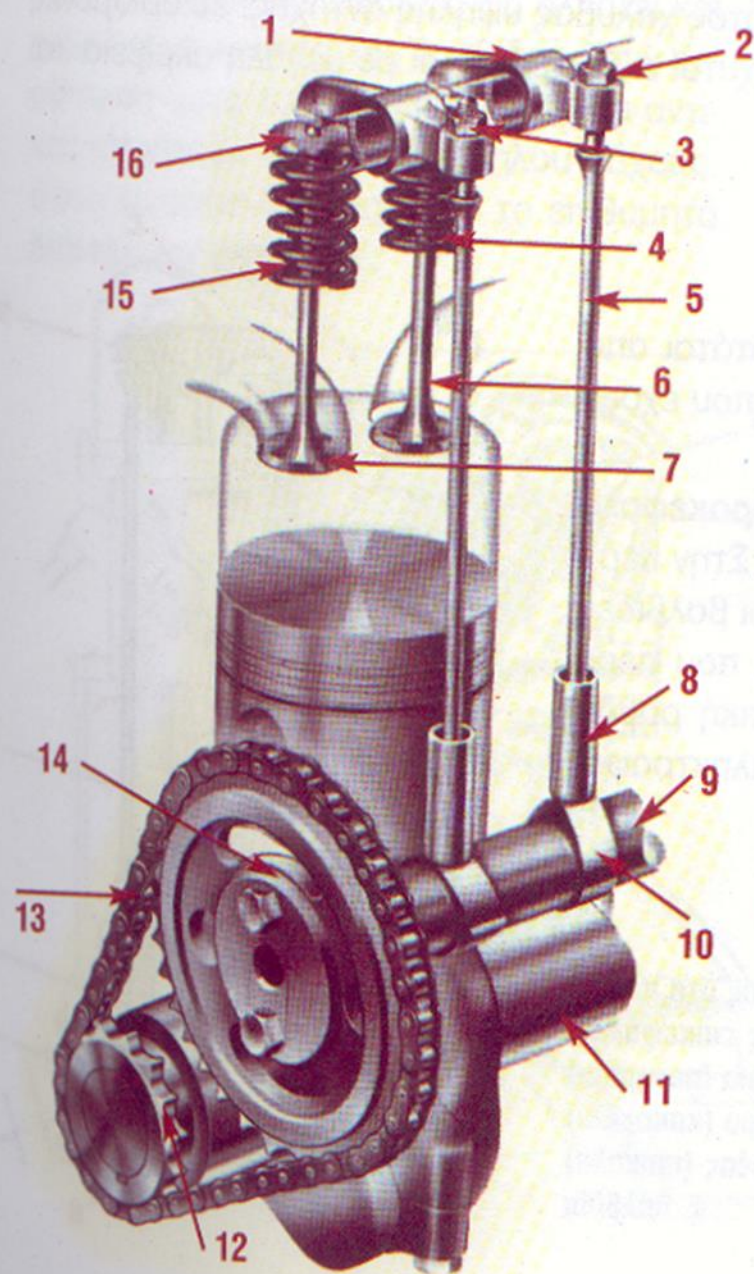


Σύστημα διανομής καυσίμου & εξαγωγής καυσαερίων



Σύστημα διανομής καυσίμου & εξαγωγής καυσαερίων

- Είναι το σύστημα που διανέμει το καύσιμο στο κάθε κύλινδρο ξεχωριστά , αλλά φροντίζει και για την σωστή έξοδο των καυσαερίων .
- Κύρια εξαρτήματα
 - Εκκεντροφόρος άξονας ,τριβείς .
 - Οι βαλβίδες και ο μηχανισμός ανοιγοκλεισίματος αυτών .
 - Μηχανισμοί σύνδεσης με στροφαλοφόρο άξονα .

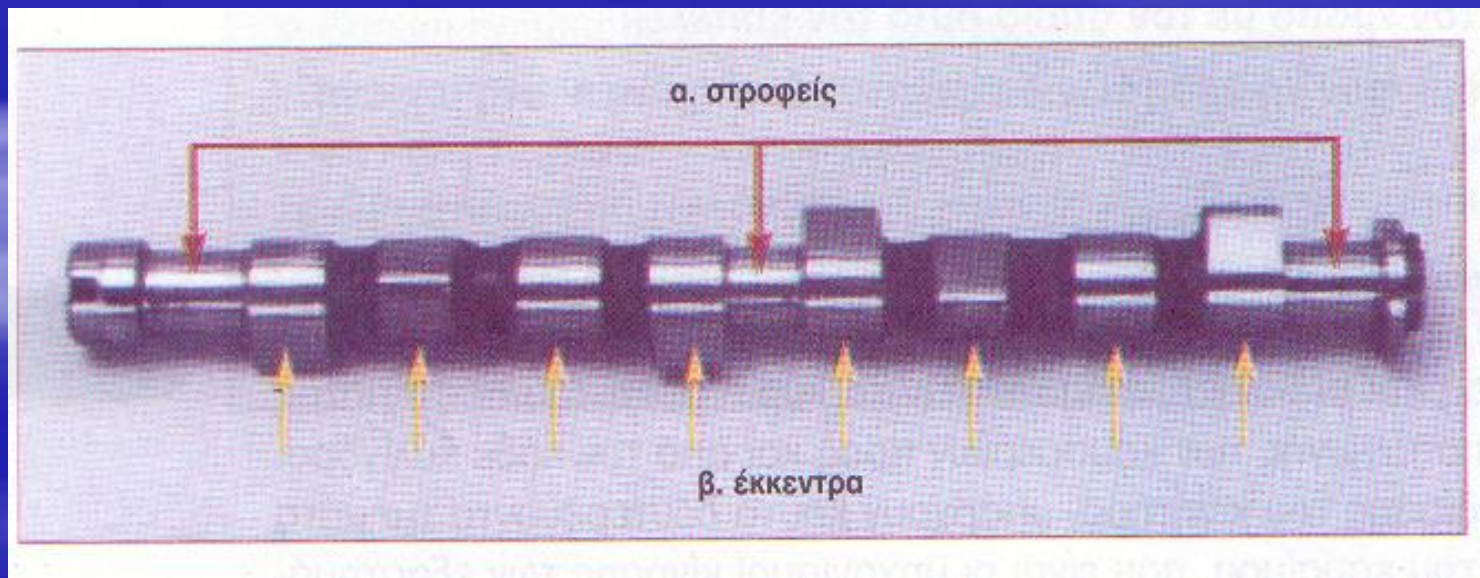


Σχήμα 4.36: Σύστημα διανομής καυσίμου και απαγωγής καυσαερίων.

1. Πληκτροφορέας
2. Ρυθμιστική βίδα
3. Ασφαλιστικό παξιμάδι
4. Ελατήριο βαλβίδας
5. Ωστική ράβδος
6. Βαλβίδα εξαγωγής
7. Βαλβίδα εισαγωγής
8. Ωστήριο
9. Εκκεντροφόρος άξονας
10. Έκκεντρο
11. Στροφαλοφόρος άξονας
12. Γρανάζι στροφαλοφόρου
13. Αλυσίδα
14. Γρανάζι εκκεντροφόρου
15. Διάκενο βαλβίδας
16. Ζύγωθρο

ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΣ ΑΞΟΝΑΣ

- Ο εκκεντροφόρος , είναι ένας άξονας που στηρίζεται επάνω σε στροφείς, ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα.
- Ο άξονας αυτός φέρει μία σειρά από έκκεντρα, που συνήθως είναι τόσα, όσες και οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής του καυσίμου και των καυσαερίων.
- **Κινείται από τον στροφαλοφόρο με σχέση 2:1 για τετράχρονο και 1:1 για δίχρονο .**



■ Αποστολή

- **Ανοίγει** τις βαλβίδες ,την κατάλληλη στιγμή ,απευθείας ή μέσω μηχανισμών.
- Κινεί την αντλία βενζίνης .
- Περιστρέφει την αντλία λαδιού και τον διανομέα .

- Το υλικό κατασκευής του είναι ο **σφυρήλατος χάλυβας** υψηλής αντοχής. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και χυτοί εκκεντροφόροι με μεγάλη ακρίβεια και κατάλληλη (ενανθράκωση ,βαφή , επαναφορά , χρωμίωση) σκλήρυνση των έκκεντρων του.

■ Δομή – μέρη

– Στροφεείς βάσεις .

- Με αυτούς στηρίζεται σε έδρανα του σώματος ή της κεφαλής που φέρουν τριβείς τύπου δακτυλίδια.

– Έκκεντρα (κνώδακες)

- Ανοίγουν τις βαλβίδες

– Γρανάζια

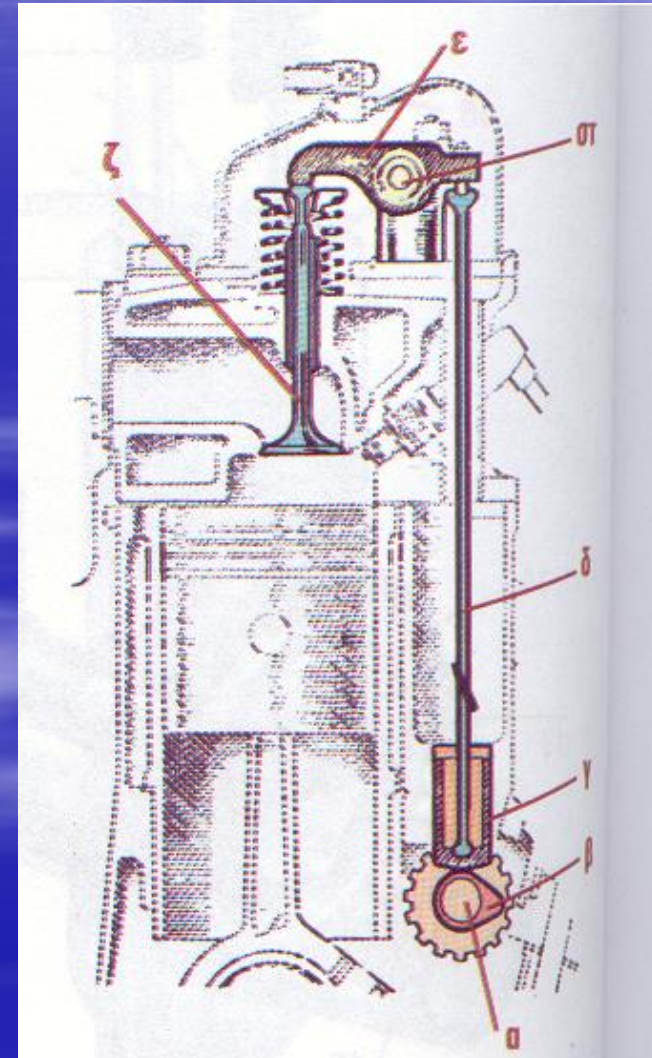
- Κίνηση στον διανομέα ή στην αντλία λαδιού

ΘΕΣΕΙΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ

- Η θέση του εκκεντροφόρου άξονα εξαρτάται από τη σχεδίαση του κινητήρα και από τη θέση που έχουν οι βαλβίδες. Έτσι, υπάρχουν:

- **Κινητήρας με βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή και τον εκκεντροφόρο άξονα στα πλάγια**

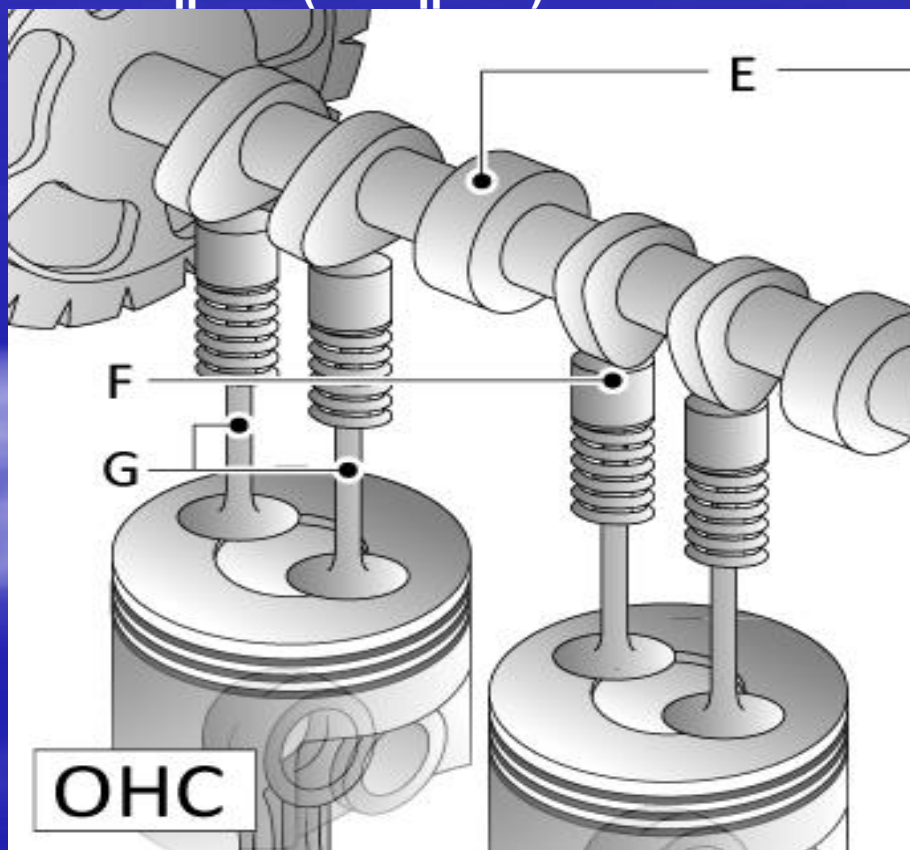
Στην περίπτωση αυτή για να κινηθούν οι βαλβίδες (κεφαλή κυλίνδρων) χρησιμοποιείται ένας μηχανισμός κίνησης που περιλαμβάνει το ωστήριο (ποτηράκι), την ωστική ράβδο (καλάμι), το ζύγωθρο (κοκοράκι) και τον πληκτροφορέα (πιανόλα). Οι κινητήρες αυτοί ονομάζονται κινητήρες με επικεφαλής βαλβίδες (ΟΗΝ).



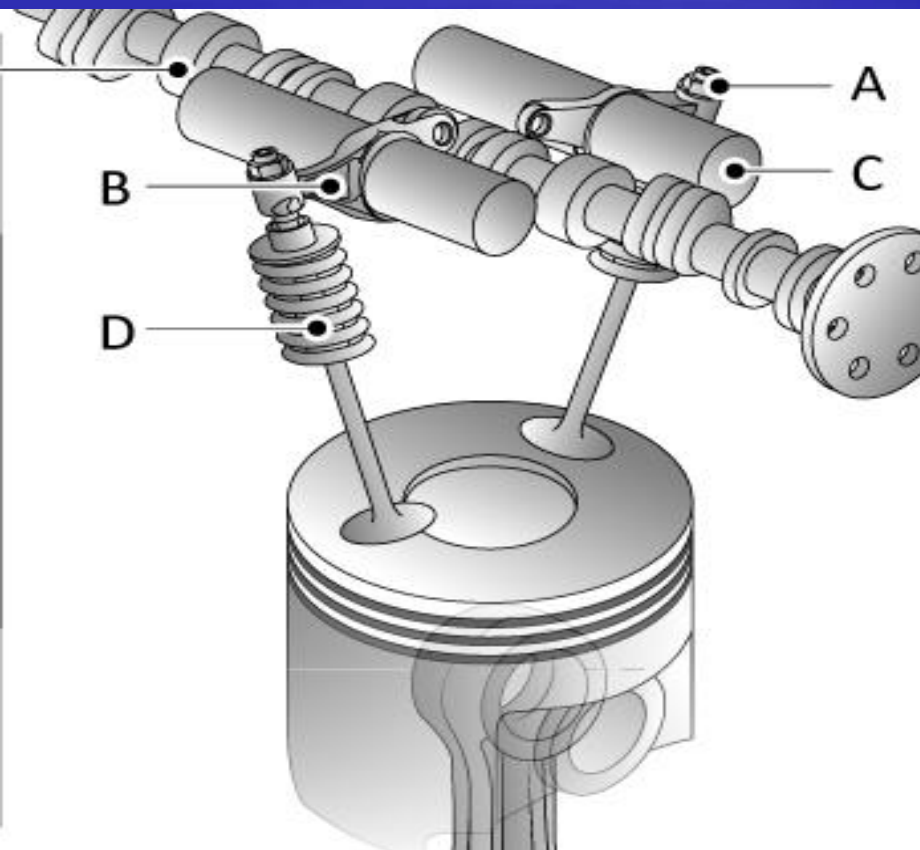
▪ **Κινητήρας με τις βαλβίδες και τον εκκεντροφόρο άξονα στην κυλινδροκεφαλή.**

– ο εκκεντροφόρος άξονας τοποθετείται επάνω από τους κυλίνδρους, και οι βαλβίδες για να ανοίγουν ,

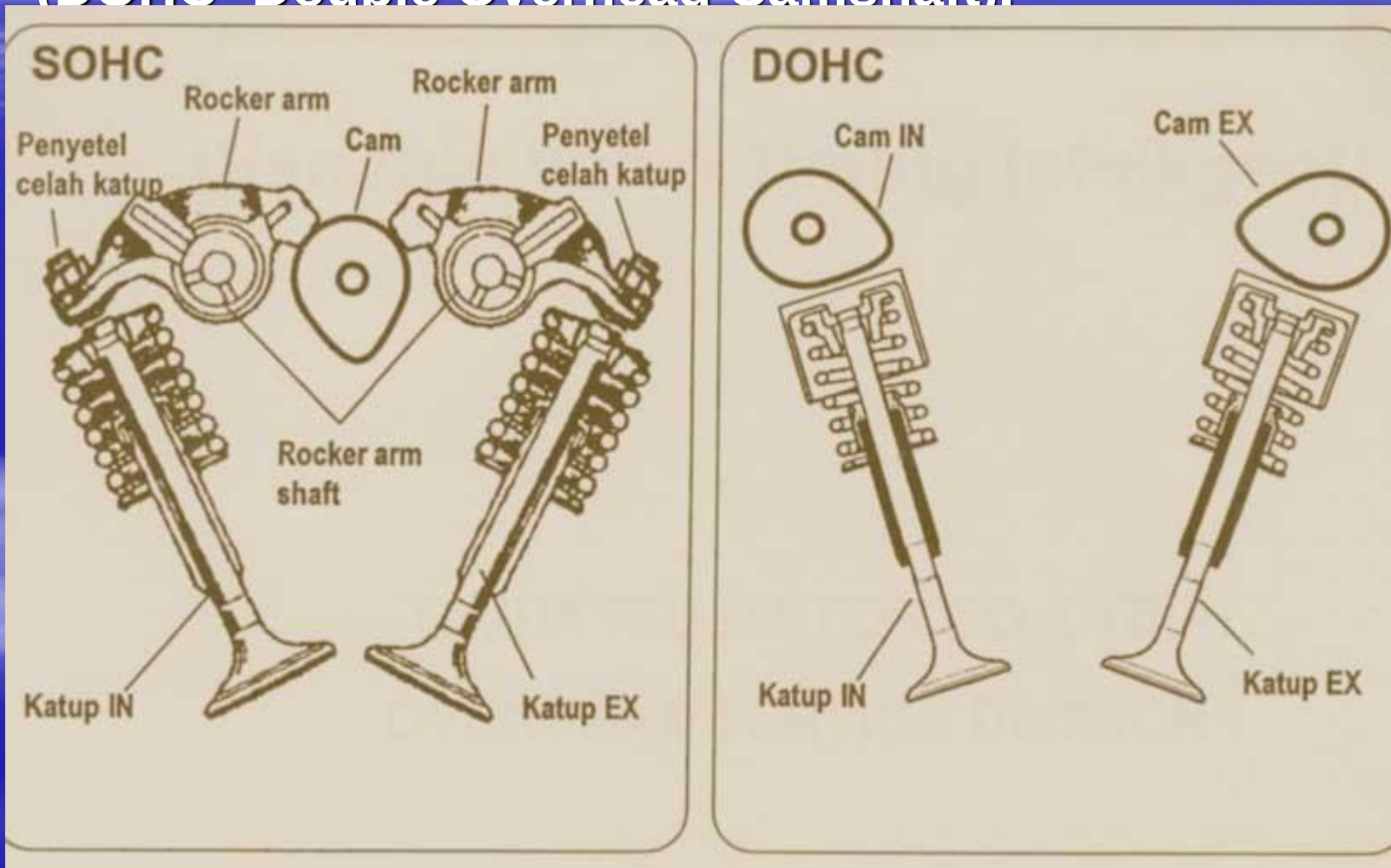
A. Είτε οι ίδιες κινούνται απευθείας από τον εκκεντροφόρο, μέσω του ωστηρίου (ποτηράκι).



B. Είτε κινούνται από ζύγωθρα που παίρνουν κίνηση απευθείας από τον εκκεντροφόρο

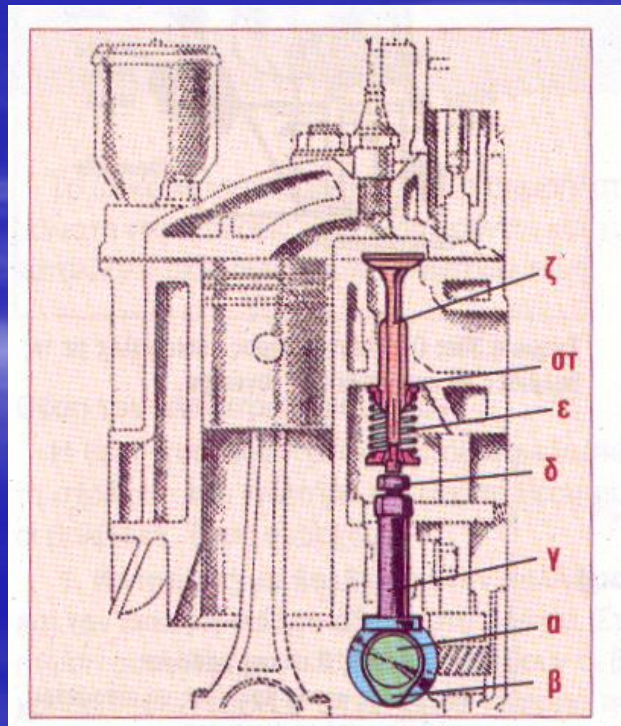


- Οι κινητήρες αυτοί ονομάζονται κινητήρες με επικεφαλής εκκεντροφόρο (OHC –Overhead camshaft), ενώ είναι δυνατό να υπάρχουν και δύο εκκεντροφόροι (DOHC -Double Overhead Camshaft).



■ Κινητήρας με βαλβίδες και εκκεντροφόρο άξονα στα πλάγια

- Στην περίπτωση αυτή ο εκκεντροφόρος άξονας βρίσκεται τοποθετημένος κάτω από τις βαλβίδες.
- Ο μηχανισμός κίνησης αποτελείται από το ωστήριο (ποτηράκι), τη βίδα ρύθμισης, το ελατήριο της βαλβίδας και τον οδηγό.

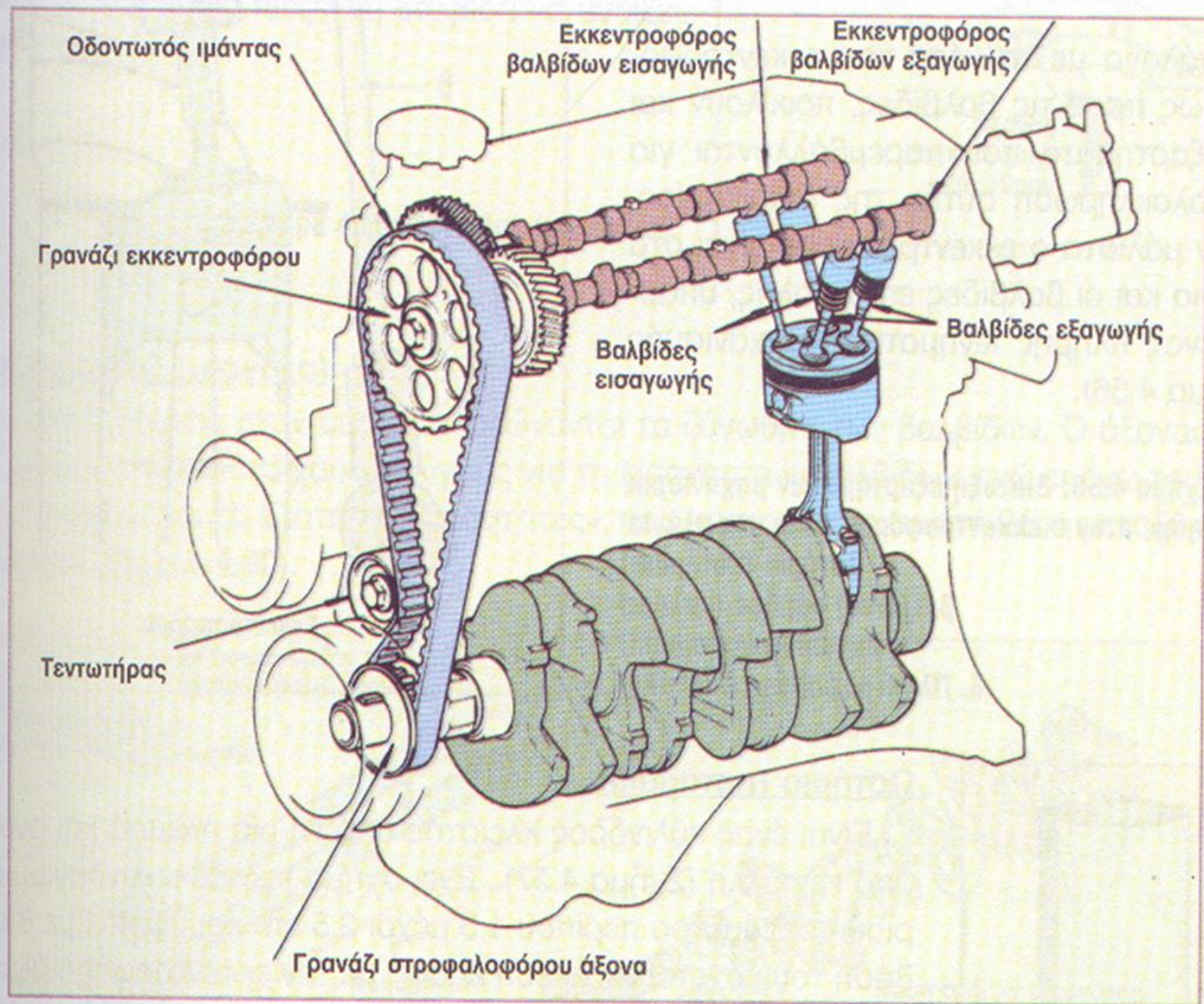


Τρόπος μετάδοσης της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα

- Η κίνηση στον εκκεντροφόρο άξονα μεταδίδεται από το στροφαλοφόρο άξονα με τους εξής τρόπους :

Μετάδοση με οδοντωτό ιμάντα.

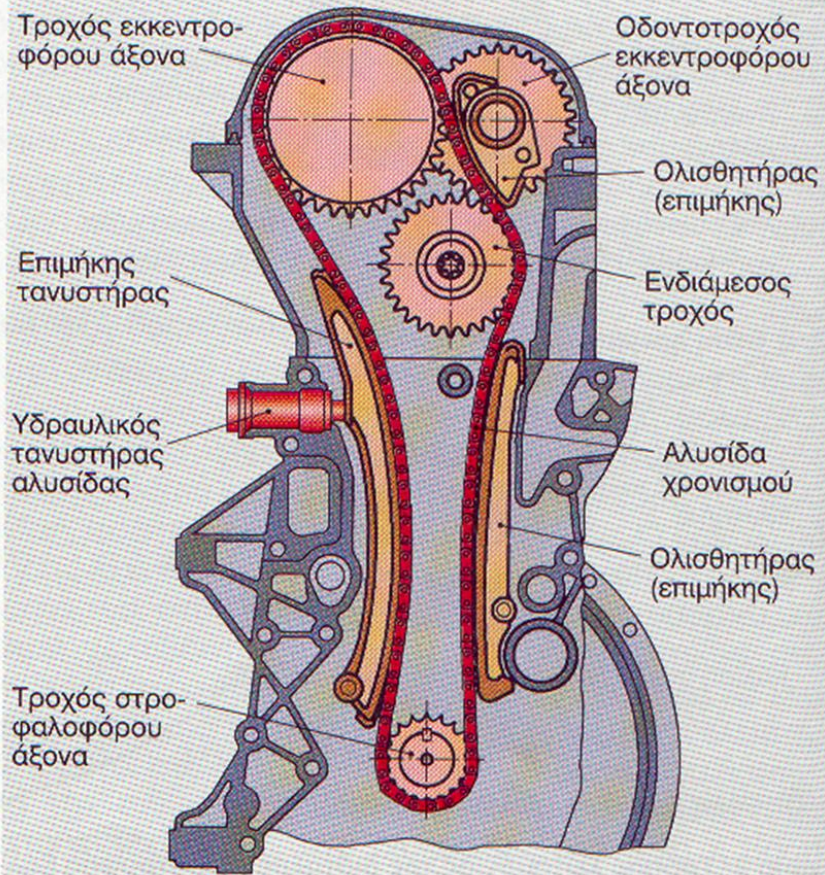
- Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής.
 - Έχει χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης
 - Δεν χρειάζεται λίπανση.
 - Έχουν ελάχιστη μάζα.
 - Αθόρυβη λειτουργία .
 - Χρειάζονται ελάχιστη προένταση.
 - Πρέπει να διατηρούνται καθαροί από λάδια .
 - Δεν πρέπει να τσακίζονται .
- Ιμάντες από συνθετικά υλικά – τροχοί φέρουν ευθείς οδόντες



Σχήμα 4.55: Μετάδοση της κίνησης με οδοντωτό ιμάντα.

- Μετάδοση με αλυσίδα (καδένα).

- Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι τοποθετημένος είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής.
 - υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής,
 - χρειάζεται λίπανση,
 - παρέχει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης
 - Μεταφέρει μεγάλες δυνάμεις
 - παρουσιάζει σχετικά θορυβώδη λειτουργία
 - Παρέχει ακρίβεια στο χρονισμό .
- Η διατήρηση της τάνυσης γίνεται με ένα τανυστήρα αλυσίδας .
- Για απόσβεση θορύβων ,οδηγείται μέσα σε ολισθητήρες από πλαστικό , ενώ ο τροχός του στροφαλοφόρου μπορεί να περιβληθεί με μια στρώση από πλαστικό .



Σχήμα 4: Αλυσοκίνηση

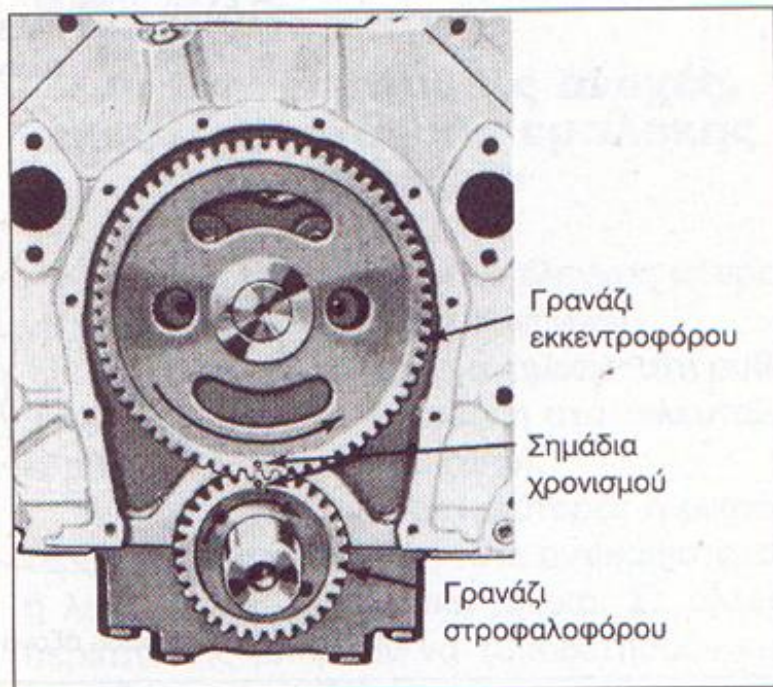


- Μετάδοση με γρανάζια.

- Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος άξονας είναι στα πλάγια του κινητήρα.(αργόστροφους κινητήρες βαρέου τύπου και μεγάλης ιπποδύναμης)

- Έχει υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής
- Χρειάζεται λίπανση,
- Παρέχει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης
- Προσφέρει ήσυχη λειτουργία .
- Ακρίβεια στο χρονισμό .
- Μεταφορά μεγάλων δυνάμεων .

- Οι τροχοί φέρουν λοξή οδόντωση για απόσβεση του θορύβου και για μεταφορά μεγαλύτερων δυνάμεων .

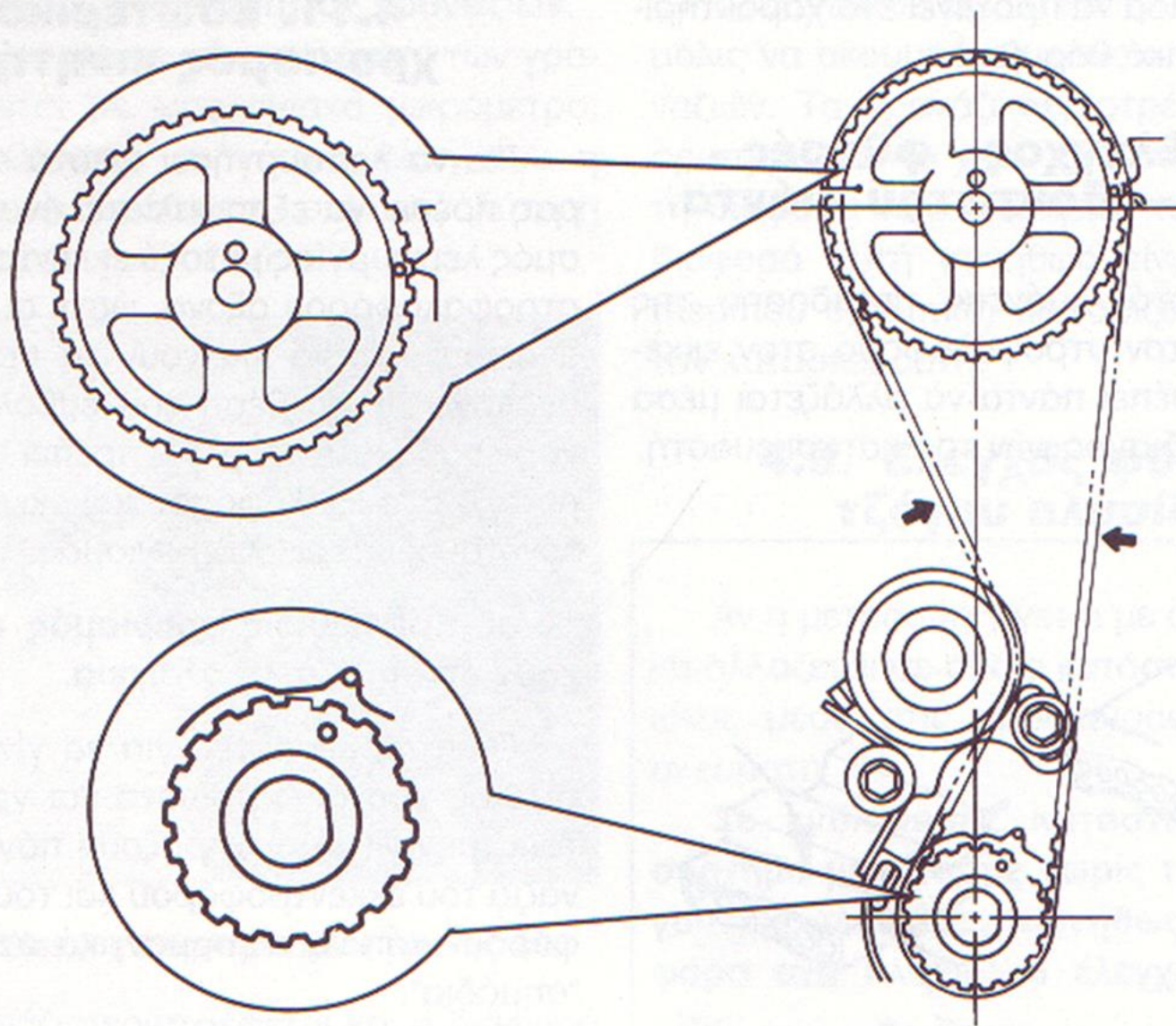


Σχ. 4.16. Μετάδοση με γρανάζια.



Εσωτερικός χρονισμός κινητήρα.

- Για να λειτουργήσει σωστά ένας κινητήρας, πρέπει να εξασφαλιστεί ένας συγχρονισμός λειτουργίας μεταξύ του εκκεντροφόρου και του στροφαλοφόρου άξονα, ώστε οι βαλβίδες να ανοίγουν και να κλείνουν την κατάλληλη στιγμή, ανάλογα και με την κατάλληλη διάρκεια ,με τη θέση του εμβόλου.
- Ο συγχρονισμός (σύνδεση) αυτός μεταξύ εκκεντροφόρου και στροφαλοφόρου άξονα λέγεται εσωτερικός χρονισμός.



Σχ. 4.25. Εσωτερικός χρονισμός με την βοήθεια σημαδιών. Τα σημάδια των γραναζιών πρέπει να ταυτίζονται με τα αντίστοιχα σταθερά σημάδια που υπάρχουν επάνω στον κινητήρα.

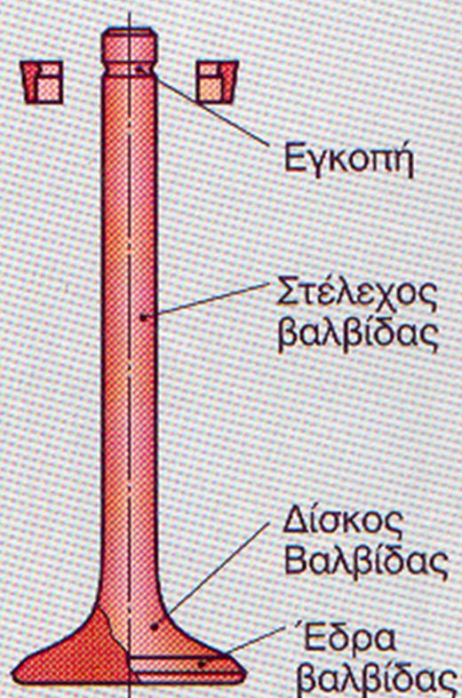


ΒΑΛΒΙΔΕΣ

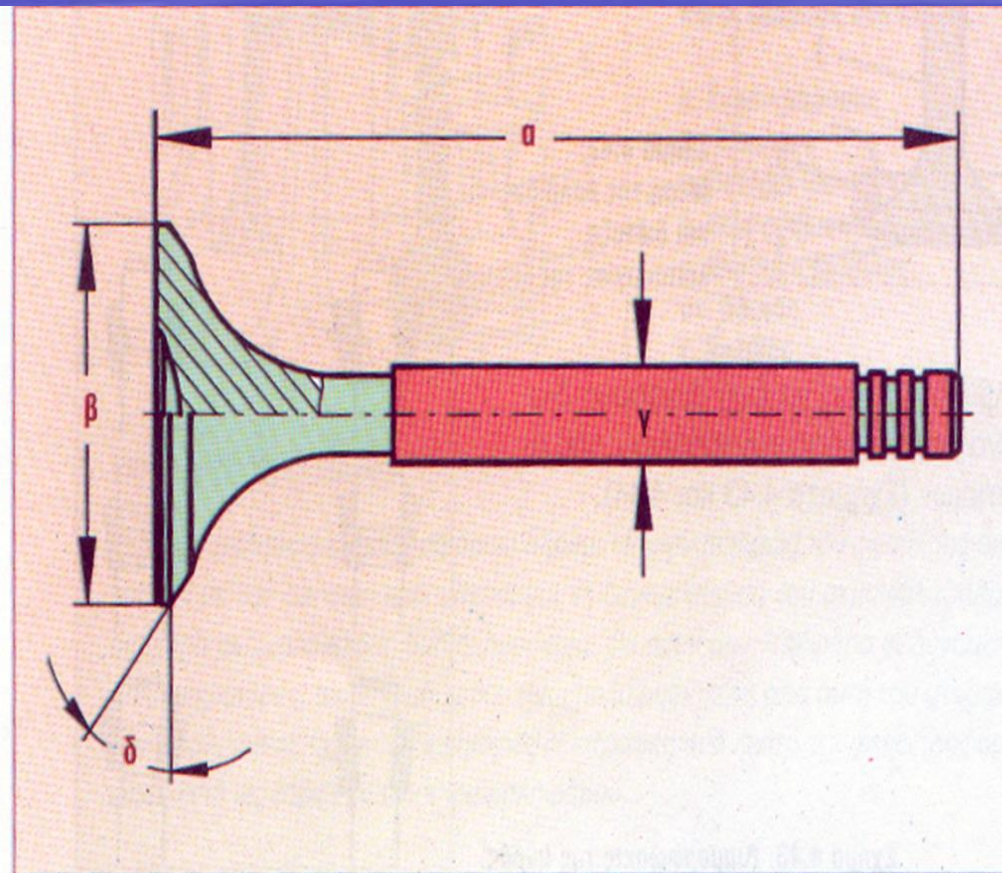
- Προορισμός των βαλβίδων είναι να ανοίκνουν και να κλείνουν την κατάλληλη στιγμή του του κινητήρα, ώστε να εξασφαλίζεται των χρόνων εισαγωγής, συμπίεση εξαγωγής.
- Εδράζονται με την κεφαλή τους στη κυλινδροκεφαλής .
- Κινούνται ολισθαίνουν εντός του στέλεχος τους , κάθετα και ομόκεντρα
- Ανοίγουν από τα έκκεντρα και κλείνουν ελατήρια .



ΜΕΡΗ & ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ



Σχήμα 4: Βαλβίδα εισαγωγής (Βαλβίδα ενός μετάλλου)



Σχήμα 4.45:
Κύριες διαστάσεις
της βαλβίδας.
α. Ύψος βαλβίδας
β. Διάμετρος
κεφαλής
βαλβίδας
γ. Διάμετρος
στελέχους
βαλβίδας
δ. Γωνία έδρας
βαλβίδας.

■ Καταπονήσεις.

- Ανοιγοκλείνουν έως 3000 φορές το λεπτό ,καταπόνηση σε κρούση και τριβή στη έδρα της .
- Ισχυρές καταπονήσεις και φθορές το άκρο της και το στέλεχος .
- Καταπόνηση σε υψηλές θερμοκρασίες στην κεφαλή (500 0C βαλβίδα εισαγωγής ψύχεται από την εισαγωγή μίγματος) και χημικές διαβρώσεις .

■ Υλικά κατασκευής

- Χάλυβες υψηλής ποιότητας με νικέλιο , χρώμιο , μολυβδαίνιο κλπ .

ΕΙΔΗ – ΤΥΠΟΙ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

- Βαλβίδες εισαγωγής.

- Υλικό νικελιούχα , χρωμοπυριτιούχους χαλυβες.
- Βαφή της έδρας , στελέχους κλπ.
- Έχει μεγαλύτερη διάμετρο από την βαλβίδα εξαγωγής .

- Βαλβίδες εξαγωγής.

- Μεγαλύτερες καταπονήσεις ,γιαυτό κατασκευάζονται σαν βαλβίδες δυο μετάλλων

ΤΥΠΟΙ .

Απλές.

Βαλβίδες με επικάλυψη

(επικαλύπτονται, επιπρόσθετα, με ειδικό κράμα μετάλλων (νικέλιο 80% και χρώμιο 20%) ή με κράμα αλουμινίου.

Οι βαλβίδες που ψύχονται με νάτριο.

Στις βαλβίδες αυτές η κεφαλή και το στέλεχος είναι κοίλα, ενώ ένα μέρος της κοιλότητας τους είναι γεμάτο με νάτριο ή διάφορα άλατα για την καλύτερη ψύξη τους

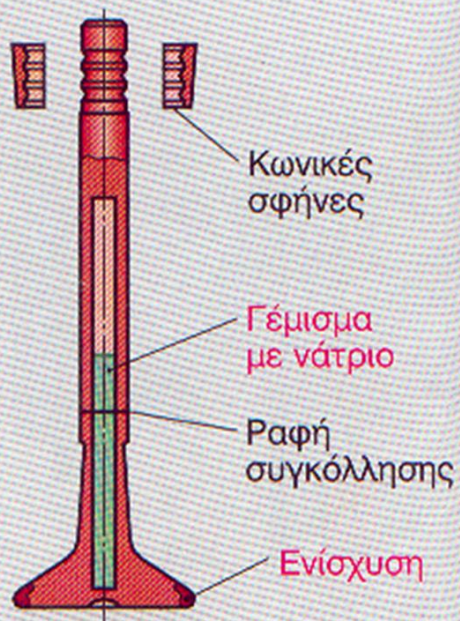
Οι δεσμοδρομικές βαλβίδες.

Σε αυτές δεν υπάρχουν ελατήρια για το κλείσιμο τους, αλλά κλείνουν και ανοίγουν με τη βοήθεια των έκκεντρων .Οι βαλβίδες του τύπου αυτού χρησιμοποιούνται, συνήθως, στους πολύστροφους κινητήρες.

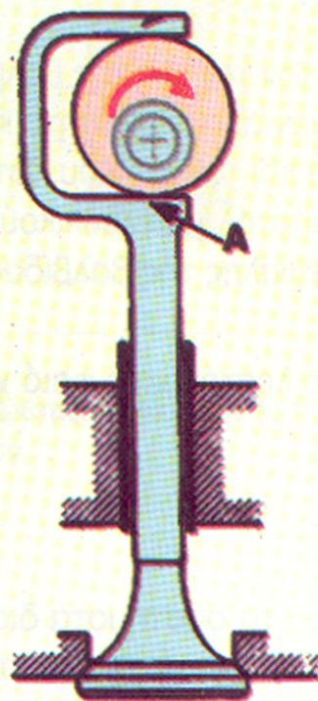
Οι περιστρεφόμενες βαλβίδες.

Σε αυτές, η περιστροφή κατά μία μικρή γωνία σε κάθε άνοιγμα και κλείσιμο, επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ειδικών ωστηρίων. Με την περιστροφή της βαλβίδας καθαρίζουν οι έδρες της και επιτυγχάνεται έτσι καλύτερη στεγανοποίηση για μεγαλύτερο χρόνο

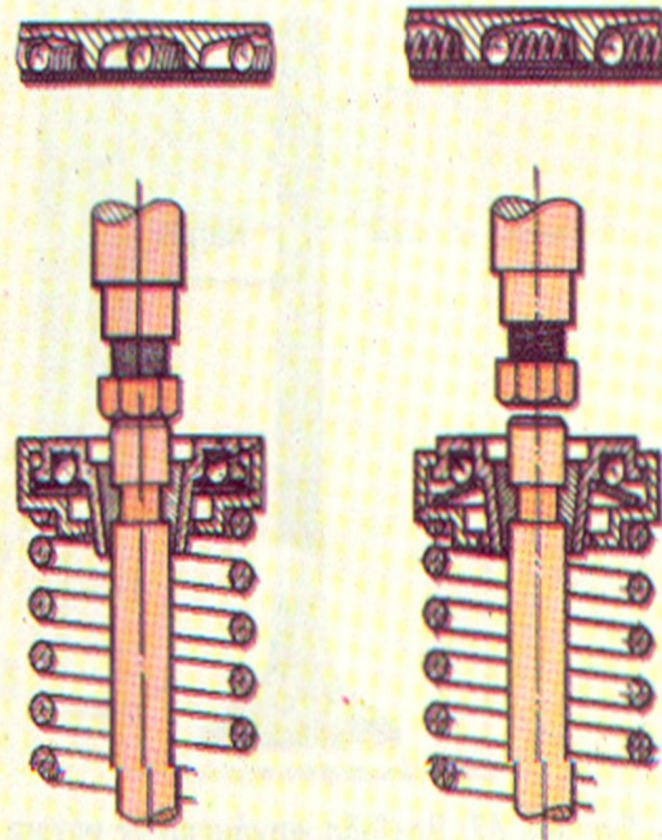
ΤΥΠΟΙ ΒΑΛΒΙΔΩΝ



Σχήμα 5: Βαλβίδα εξαγωγής ενισχυμένη. Γέμισμα από νάτριο (Διμεταλλική βαλβίδα)

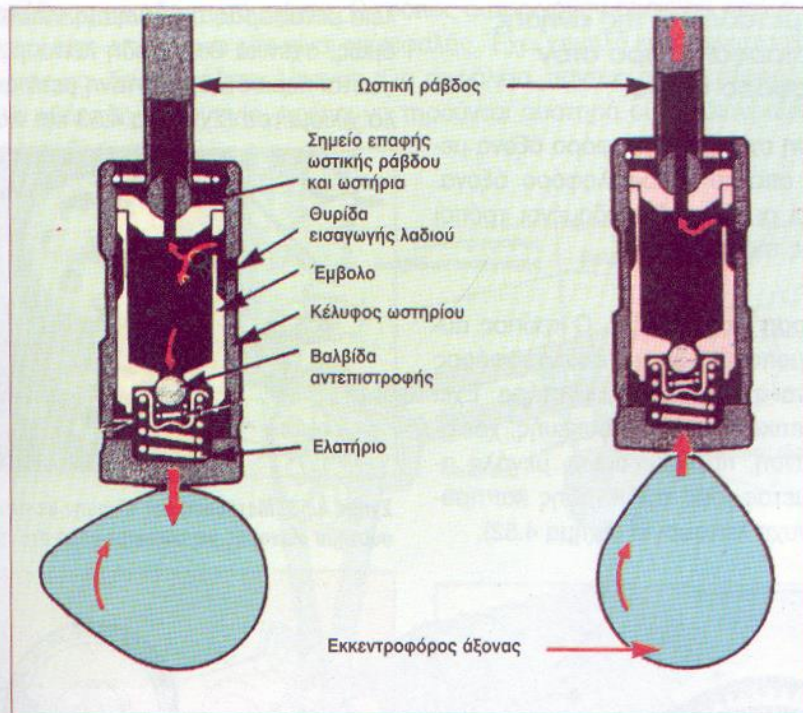


Σχήμα 4.48: Δεσμοδρομική βαλβίδα.

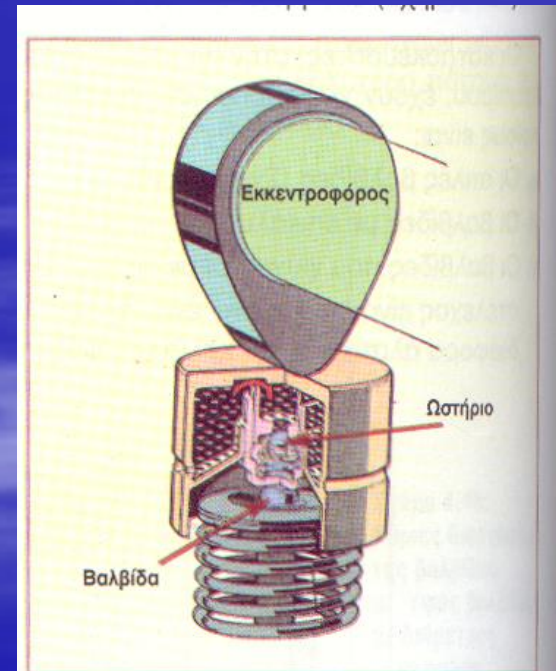


Οι αυτορρυθμιζόμενες βαλβίδες με αυτορρυθμιζόμενα υδραυλικά ωστήρια

Στις βαλβίδες αυτές υπάρχει πλήρης επαφή στις αρθρώσεις. Με τον τρόπο αυτό, δεν υπάρχει καθόλου διάκενο μεταξύ ωστηρίου και βαλβίδας και οι διαστολές του συστήματος εξουδετερώνονται από το υδραυλικά ρυθμιζόμενο ωστήριο. Τα υδραυλικά ωστήρια είναι διαφόρων τύπων. Συνήθως, το ωστήριο διαμορφώνεται σε κύλινδρο, ενώ στο εσωτερικό του κινείται ένα έμβολο.



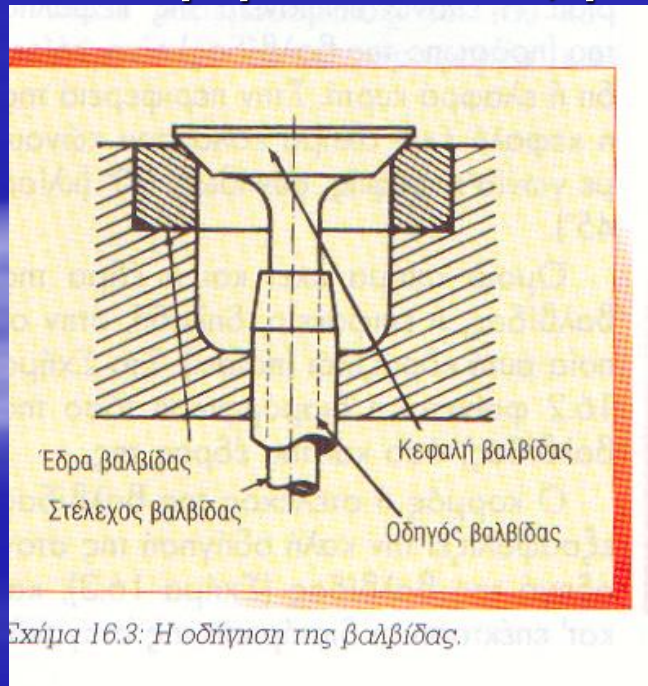
Σχήμα 4.51: Τύπος υδραυλικά ρυθμιζόμενου ωστηρίου.



Σχήμα 4.50: Διάταξη αυτορρυθμιζόμενης βαλβίδας με υδραυλικό ωστήριο και εκκεντροφόρο επικεφαλής.

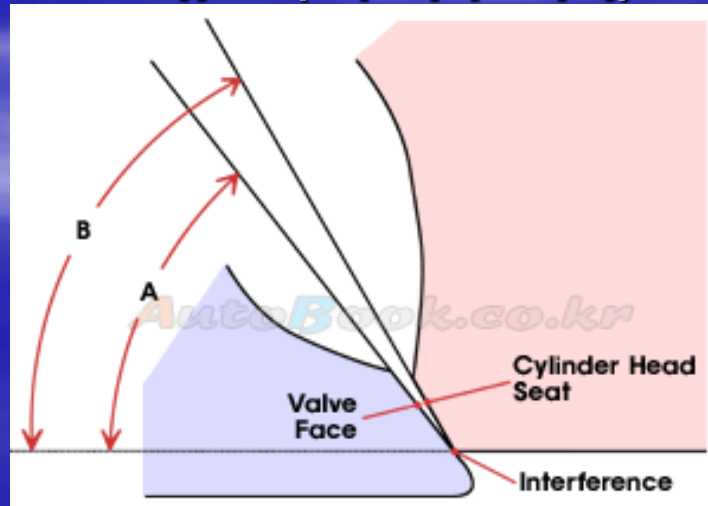
■ Οδηγοί βαλβίδων

- Είναι μέρος της κυλινδροκεφαλής .
- Έχει προορισμό να εξασφαλίζει: την αξονική κίνηση, κατά το άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας.
 - Την ομόκεντρη έδραση των κεφαλών των βαλβίδων επι των εδρών .
 - Τον περιορισμό εισαγωγής λιπαντικού.
- Οι οδηγοί μπορεί να είναι διαμορφωμένοι στην κυλινδροκεφαλή από το ίδιο υλικό ή να έχουν τοποθετηθεί πρόσθετα από διαφορετικό υλικό, για μεγαλύτερη αντοχή.



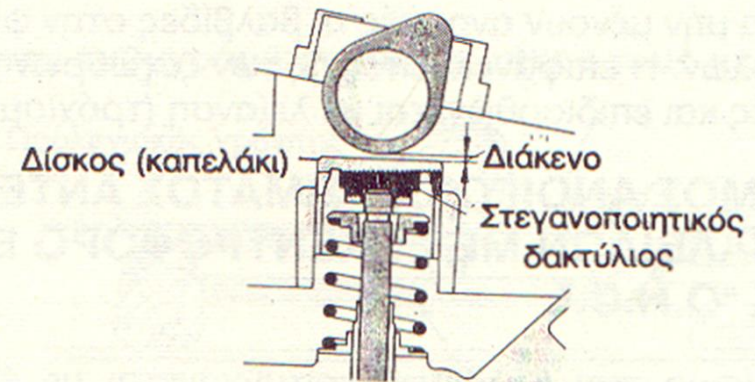
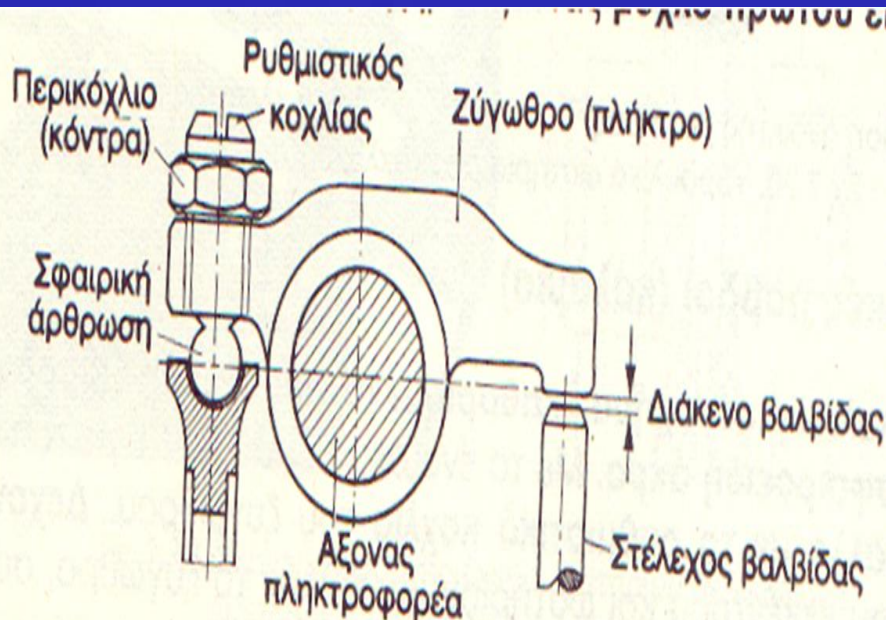
Έδρα βαλβίδας στην κυλινδροκεφαλή.

- Οι υποδοχές της έδρας εξασφαλίζουν καλύτερη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βαλβίδας.
- Οι υποδοχές των εδρών μπορεί να είναι διαμορφωμένες στην κυλινδροκεφαλή από το ίδιο υλικό ή να έχουν τοποθετηθεί πρόσθετα από διαφορετικό υλικό, για μεγαλύτερη αντοχή.
- Οι έδρες των βαλβίδων και οι υποδοχές των εδρών στην κυλινδροκεφαλή μπορεί να έχουν την ίδια γωνία κωνικότητας έδρασης ή να έχουν μία διαφορά μέχρι 2° , για καλύτερο πάτημα (εφαρμογή) της βαλβίδας.



ΔΙΑΚΕΝΟ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

- Σε κάθε βαλβίδα αφήνετε ένα ορισμένο **διάκενο**, το οποίο πρέπει να είναι τόσο, ώστε να **καλύπτει τις διαστολές**, κατά τη λειτουργία του κινητήρα. Το διάκενο αυτό, για κάθε κινητήρα προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή.
- Το διάκενο της βαλβίδας εξαγωγής είναι συνήθως **μεγαλύτερο** από την βαλβίδα εισαγωγής γιατί έχουμε μεγαλύτερες θερμοκρασίες σε αυτήν .



Σχ.7.26. Εκκεντροφόρος επικεφαλής με ωστήριο απορρόφησης διακένων (υδραυλικό).

■ ΜΙΚΡΟ ΔΙΑΚΕΝΟ

- Αν είναι πολύ μικρό, η βαλβίδα θα ανοίγει πολύ πιο **γρήγορα** από ότι έχει υπολογιστεί και θα **κλείνει αργότερα**.
- Επιπλέον, και το **μήκος ανοίγματος της βαλβίδας θα είναι μεγαλύτερο**, οπότε θα προκαλείται αντικανονική λειτουργία του κινητήρα.
- Λόγω του μικρού χρόνου , η βαλβίδα εξαγωγής προπάντων , δεν μπορεί να απάγει αρκετή θερμοκρασία από τον δίσκο προς την έδρα της στην κυλινδροκεφαλή . Έτσι **υπερθερμαίνεται** .

- Υπάρχει κίνδυνος να μην κλείνουν οι βαλβίδες όταν θερμανθεί η βαλβίδα . Αυτό έχει σαν συνέπεια την **αναρρόφηση** μέσω της ανοιχτής βαλβίδας εξαγωγής αναμμένων ακόμη καυσαερίων , τα οποία μέσω της βαλβίδας εισαγωγής μπορούν να προκαλέσουν **πυρκαγιά στο καρμπιρατέρ** .
- Εμφανίζεται **απώλεια καυσίμου** μίγματος και συμπίεσης και συνεπώς μείωση της ισχύος .
- Οι βαλβίδες που δεν κλείνουν ,υπερθερμαίνονται από τα συνεχώς παρόντα καυσαέρια , πράγμα που προκαλεί το **κάψιμο του δίσκου** της βαλβίδας και της **έδρας** της
- **Υπερθέρμανση της πολλαπλής εξαγωγής**

■ ΜΕΓΑΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ

- Η βαλβίδα ανοίγει **αργότερα** και κλείνει **νωρίτερα** .
- Αυτό σημαίνει **μικρούς χρόνους ανοίγματος** με αποτέλεσμα η πλήρωση των κυλίνδρων και η ισχύς να είναι μειωμένες .
- Επίσης εμφανίζεται αύξηση της μηχανικής καταπόνησης της βαλβίδας και των θορύβων .
- Επίσης παρατηρείται δυσκολία εκκίνησης και εκρήξεις στην εξάτμιση .

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



Δ. ΚΟΝΤΑΞΗΣ