

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

1. Ποια είναι τα αίτια της αλλαγής των αρχικών διαστάσεων ορισμένων εξαρτημάτων του συστήματος κίνησης των βαλβίδων και τι αποτελέσματα επιφέρουν;

43

αίτια : 1. η αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη λειτουργία του κινητήρα
2. το είδος του υλικού κατασκευής
3. η φθορά μετά από πολλές ώρες λειτουργίας

αποτελέσματα : να μεταβάλλεται το διάκενο των βαλβίδων
η μεταβολή του διακένου μεταβάλλει συνήθως και το χρονισμό

2. Από τι εξαρτάται το μέγεθος του διακένου των βαλβίδων ;

43-44

- * από τη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα (κρύος : μεγάλο , θερμός : μικρό)
- * από τη θέση του εκκεντροφόρου
- * από το είδος της βαλβίδας (εξαγωγής : μεγαλύτερο συνήθως , εισαγωγής : μικρότερο)

3. Τι αποτελέσματα επιφέρουν στον κινητήρα το μικρότερο από το προβλεπόμενο στις προδιαγραφές ;

43

Τι αποτελέσματα επιφέρουν στον κινητήρα το μικρότερο από το προβλεπόμενο στις προδιαγραφές ;

43

το μικρότερο από τις προδιαγραφές → η βαλβίδα μένει ανοικτή

- * έχουμε απώλειες συμπίεσης (μείγματος και καυσαερίων)
- * >> μείωση της απόδοσης και αύξηση της κατανάλωσης
- * καταστροφή της βαλβίδας από τα πολύ θερμά καυσαέρια

το μεγαλύτερο από τις προδιαγραφές → η βαλβίδα δεν ανοίγει αρκετά

- * μπαίνει λιγότερο μείγμα , μείωση της απόδοσης
- * δυσχεραίνεται η έξοδος των καυσαερίων
- * αύξηση της καταπόνησης της βαλβίδας , λόγω των μεγαλύτερων επιταχύνσεων
- * περισσότερος θόρυβος

4. Γιατί χρησιμοποιούνται τα υδραυλικά ωστήρια ;

44

Για να περιοριστεί στο ελάχιστο η απαίτηση για ρύθμιση των βαλβίδων , χρησιμοποιούνται τα υδραυλικά ωστήρια , τα οποία :

- * αντισταθμίζουν τις φθορές των εξαρτημάτων
- * ρυθμίζουν αυτόματα το διάκενο στις διάφορες θερμοκρασίες λειτουργίας
- * μειώνουν τις εργασίες συντήρησης
- * εξασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία για όλη τη διάρκεια ζωής του κινητήρα

5. Γιατί λέγονται υδραυλικά ωστήρια και γιατί χρησιμοποιούν το λάδι του κινητήρα;

44

ΕΠΑΛ 2011 τεστ

Λέγονται υδραυλικά ωστήρια γιατί χρησιμοποιούν το λάδι του κινητήρα και την ιδιότητά του να μην είναι συμπίεσιμο , ώστε να διατηρείται σταθερό το διάκενο των βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής , ανεξάρτητα από τις μεταβολές του μήκους των συνεργαζόμενων με τις βαλβίδες εξαρτημάτων . Όταν φθαρούν αντικαθίστανται.

6. Τι εξασφαλίζουμε με τον μεταβλητό χρονισμό των βαλβίδων στις υψηλές στροφές και ποια είναι τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα που προκαλεί στις χαμηλές στροφές ;

46- 47

Με τον μεταβλητό χρονισμό στις υψηλές στροφές εκμεταλλευόμαστε τη δυναμική της κίνησης των αερίων από και προς τους κυλίνδρους για να εξασφαλίσουμε :

- * μια βελτιωμένη πλήρωση των κυλίνδρων και
- * μια καλύτερη εξαγωγή των καυσαερίων χωρίς όμως να ενοχλούν την ομαλή λειτουργία του κινητήρα .

Αντίθετα στις χαμηλές στροφές και στο ρελαντί η δυναμική της κίνησης των αερίων είναι μειωμένη , ώστε να διαφεύγουν καυσαέρια απ' τη βαλβίδα εισαγωγής και μείγμα απ' τη βαλβίδα εξαγωγής

με αποτέλεσμα :

- * ένα ασταθές ρελαντί και
- * κακή ανταπόκριση του κινητήρα στις επιταχύνσεις κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο στροφών

ΙΔΙΑ ΕΡΩΤΗΣΗ : Για ποιο σκοπό εκμεταλλευόμαστε την δυναμική των αερίων από και προς τους κυλίνδρους ;

7. Σε ποιους κινητήρες χρησιμοποιούνται οι οριακές επικαλύψεις και γιατί ;

47

Οι οριακές επικαλύψεις χρησιμοποιούνται σε αυτοκίνητα αγώνων , γιατί η συνεχής λειτουργία του κινητήρα τους σε υψηλά επίπεδα στροφών είναι δεδομένη .

8. Τι μας επιτρέπει ο μεταβλητός χρονισμός των βαλβίδων , που χρησιμοποιείται και τι επιτυγχάνουμε μ' αυτόν ; 47

ΤΕΕ 2002

Μας επιτρέπει α) τη διαφοροποίηση των επικαλύψεων ανάλογα με τις στροφές
τεστ ΕΠΑΛ 2012

Χρησιμοποιείται σε σύγχρονους κινητήρες

Για να πετύχουμε : 1. μεγαλύτερη ισχύ , σε μεγαλύτερο φάσμα στροφών
2. μεγαλύτερη ροπή στρέψης
3. χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου
4. χαμηλότερα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων

Με τον μεταβλητό χρονισμό επιτυγχάνεται :

η μετατόπιση της στιγμής που ανοίγουν και κλείνουν οι βαλβίδες .

δηλ. την αύξηση της επικάλυψης στις υψηλές στροφές
τη μείωση >> >> >> χαμηλές >>
αλλά και το βύθισμα σε ορισμένες κατασκευές

9. Αναφέρετε ορισμένες κατασκευαστικές λύσεις μεταβλητού χρονισμού ; 47-48
(τι μεταβάλλεται στην κάθε περίπτωση)

1. Σύστημα γωνιακής μετατόπισης του εκκεντροφόρου εισαγωγής :

- α) σύστημα ρυθμιζόμενου τεντωτήρα αλυσίδας (Vario Cam)
- β) σύστημα μεταβολής προπορείας εκκεντροφόρου (Vanos)

2. Σύστημα μεταβολής της κίνησης των βαλβίδων (Honda)

3. Σύστημα με συνεχή μεταβολή χρονισμού(κωνικά έκκεντρα – αξονική μετακίνηση)

4. Ηλεκτρομαγνητική κίνηση των βαλβίδων

5. Υδραυλική κίνηση των βαλβίδων

Τι μεταβάλλεται στην κάθε περίπτωση

1.α) σύστημα ρυθμιζόμενου τεντωτήρα αλυσίδας (Vario Cam) εικ. 2.3.7

Στις υψηλές στροφές επιτυγχάνεται η γωνιακή μετατόπιση του εκκεντροφόρου

εισαγωγής σε σχέση με τον εκκεντροφόρο εξαγωγής στη θέση νωρίς .

Στη βραδυπορεία ο τεντωτήρας επαναφέρει τον εκκεντροφόρο εισαγωγής στη θέση αργά .

Η μετατόπιση γίνεται υδραυλικά με τη βοήθεια μιας μαγνητικής βαλβίδας .

1.β) σύστημα μεταβολής προπορείας εκκεντροφόρου (Vanos)

εικ. 2.3.8

Το σύστημα μεταβάλλει τη γωνία προπορείας του εκκεντροφόρου εισαγωγής .

Το Vanos χρησιμοποιεί μια μαγνητική βαλβίδα , που ανάλογα με τις στροφές μεταβάλλει την πίεση του λαδιού και μετατοπίζει , ένα υδραυλικό έμβολο .

Στο διπλό Vanos στρέφονται και οι δύο εκκεντροφόροι , εισαγωγής και εξαγωγής , ως προς τον αλυσοτροχό . Με αποτέλεσμα εκτός από την αύξηση της ροπής στρέψης στις υψηλές στροφές , έχουμε βελτιωμένη αύξηση της ροπής , τόσο στις χαμηλές όσο και στις μεσαίες στροφές .

2. Σύστημα μεταβολής της κίνησης των βαλβίδων (Honda)

εικ. 2.3.9

Το σύστημα αυτό επιτυγχάνει , στις υψηλές στροφές , την σύμπλεξη ενός μεσαίου ζυγώθρου (κοκοράκι) , που ενεργοποιείται από ένα ειδικού προφίλ έκκεντρο (δηλ. έκκεντρο με άγριο προφίλ) , που ανοίγει τις βαλβίδες :

για **μεγαλύτερη διάρκεια**
και εξασφαλίζει **μεγαλύτερο βύθισμα** των βαλβίδων .

Το ειδικό αυτό έκκεντρο έχει :

- * προφίλ με **διαφορετικό ύψος**
(μεγαλύτερο ύψος για μεγαλύτερο βύθισμα της βαλβίδας)
- * και **άλλη γωνία λειτουργίας**
(για μεγαλύτερη διάρκεια ανοίγματος της βαλβίδας)

Η σύμπλεξη του μεσαίου εκκέντρου ρυθμίζεται υδραυλικά μέσω μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και εξαρτάται από τον :

- αριθμό στροφών
- το φορτίο και
- την θερμοκρασία του κινητήρα

3. Σύστημα με συνεχή μεταβολή χρονισμού

εικ. 2.3.6

Η μεταβολή του χρονισμού των βαλβίδων σ' αυτό το σύστημα γίνεται με τη χρήση εκκεντροφόρων που έχουν :

- * **τριδιάστατη καμπυλότητα εκκέντρων** (κωνικά έκκεντρα)

και * αξονική μετακίνησή τους

Η αξονική μετακίνησή τους μεταβάλλει : - το **βύθισμα** των βαλβίδων
και - τον **χρονισμό** >> >>
σύμφωνα με τις ανάγκες των συνθηκών λειτουργίας του κινητήρα .

4. Ηλεκτρομαγνητική κίνηση των βαλβίδων

Είναι νέα τεχνολογία που χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία που ανοίγουν τις βαλβίδες ενάντια σ' ένα ελατήριο και με ρύθμιση του χρονισμού των βαλβίδων από την κεντρική ΗΜΕ (ECU)

πλεονεκτήματα : - η ακρίβεια στην επικάλυψη του ανοίγματος των βαλβίδων ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα
- έχει μεγάλο φάσμα ρυθμιστικών δυνατοτήτων
- πολύ μικρή απαίτηση ισχύος για την κίνηση των βαλβίδων
- δεν απαιτούνται πλέον εκκεντροφόροι και γρανάζια χρονισμού

5. Υδραυλική κίνηση των βαλβίδων

εικ. 2.3.11

Την μεταβολή του χρονισμού των βαλβίδων ρυθμίζει ένα υδραυλικό έμβολο, που με κατάλληλα ρυθμιστικά στοιχεία μπορεί να ενεργοποιηθεί από τον εγκέφαλο , μέσω μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας .

Χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε κινητήρες μοτοσυκλετών .

Πλεονεκτήματα : → το **βύθισμα**
η **επικάλυψη**
και η **ταχύτητα ανοίγματος** των βαλβίδων ρυθμίζονται απόλυτα
ανάλογα με τις ανάγκες του κινητήρα

10. Από που προέρχεται η ενέργεια που χρησιμοποιούμε για την κίνηση ενός αυτοκινήτου και από τι εξαρτώνται η ισχύς και η ροπή ενός κινητήρα ; 54

Η ενέργεια που χρησιμοποιούμε για την κίνηση ενός αυτ/του μέσω του κινητήρα του , προέρχεται από την καύση ενός μείγματος υδρογονανθράκων με το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα .

Η ισχύς και η ροπή ενός κινητήρα εξαρτώνται επομένως σε μεγάλο βαθμό από την ποσότητα του μείγματος αέρα – βενζίνης που εισρέει στους κυλίνδρους .

11. Ποιοι παράγοντες περιορίζουν τον όγκο και τη μάζα του αναρροφούμενου μείγματος ; 54

Οι παράγοντες είναι :

- * ο όγκος του αναρροφούμενου μείγματος δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος από τον κυβισμό του κινητήρα
(δηλ. τον κυλινδρισμό του : τον όγκο των κυλίνδρων μεταξύ του ΑΝΣ και ΚΝΣ)
- * περιορίζεται από τις απώλειες στους αυλούς εισαγωγής
- * περιορίζεται από τους στροβιλισμούς στις βαλβίδες
- * περιορίζεται από την αντίσταση του φίλτρου αέρα
- * προϋποθέτει την ύπαρξη υποπίεσης , η οποία και πάλι μειώνει την ποσότητα του εισερχόμενου μείγματος
- * περιορίζεται και η μάζα , λόγω αύξησης της θερμοκρασίας των αυλών εισαγωγής

12. Τι λέγεται υπερπλήρωση και που χρησιμοποιήθηκε αρχικά ;

54

ΤΕΕ 2003

Επειδή για την αύξηση της ισχύος και της ροπής απαιτείται μια αύξηση της διαθέσιμης ενέργειας , δηλ. αύξηση της ποσότητας του μείγματος , αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την προσθήκη αέρα στους κυλίνδρους .

Ο τρόπος, δηλ. **να σπρώχνουμε τον αέρα με πίεση στους κυλίνδρους** του κινητήρα, αντί να περιοριζόμαστε στην αναρρόφηση των εμβόλων , ονομάζεται **υπερπλήρωση** ή υπερτροφοδότηση του κινητήρα .

ΤΕΕ 2003

Χρησιμοποιήθηκε ευρέως από τα πρώτα χρόνια της κατασκευής του αυτ/του :

- * σε αγωνιστικά κυρίως οχήματα
- * σε μερικά πολυτελή αυτ/τα μεγάλου κυβισμού και
- * σε αεροπλάνα .

13. Πώς ταξινομούνται τα συστήματα υπερπλήρωσης ανάλογα με τον τρόπο κίνησης ;

55

ΤΕΕ 2003 και ΕΠΑΛ 2009

1. **μηχανικοί υπερσυμπιεστές** , με κίνηση από τον στροφαλοφόρο του κινητήρα
2. **στροβιλοσυμπιεστές** , με κίνηση από τα καυσαέρια του κινητήρα
3. συμπιεστές **ωστικού κύματος** με ρυθμιστικού χαρακτήρα κίνηση από τον κινητήρα

14. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα ενός στροβίλοσυμπιεστή έναντι των άλλων μηχανικών συστημάτων ; 57

ΤΕΕ 2002
ΕΠΑΛ 2013

πλεονεκτήματα

ΕΠΑΛ 2010

1. για την κίνησή τους απαιτείται αμελητέα ισχύς
2. έχουν μικρό βάρος και μικρό μέγεθος
3. δεν απαιτείται σύστημα μετάδοσης , με τροχαλίες και ιμάντες

Μειονεκτήματα

ΕΠΑΛ 2012

1. ενεργοποιούνται (δηλ. αποδίδουν) σε μεσαίες και υψηλές στροφές
2. παρουσιάζουν καθυστερημένη ανταπόκριση σε γρήγορες αλλαγές στροφών του κινητήρα

15. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα των μηχανικών υπερσυμπιεστών ; 55

ΤΕΕ 2002

πλεονεκτήματα

ΕΠΑΛ 2011

1. ταχεία ανάπτυξη της απαιτούμενης πίεσης υπερπλήρωσης (καλή ανταπόκριση)
2. εξασφάλιση υψηλής ροπής στρέψης ακόμα και σε χαμηλές στροφές
3. παροχή αέρα ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα
4. σταθερή σχέση πιέσεων σε χαμηλές και υψηλές στροφές

μειονεκτήματα

1. μεγαλύτερο βάρος και όγκος από τους στροβίλοσυμπιεστές απαιτούν σύστημα μετάδοσης με τροχαλίες και ιμάντα
2. κατανάλωση μεγαλύτερης ισχύος για την κίνησή τους

16. Ποια είδη υπερσυμπιεστών χρησιμοποιούνται συνήθως και τι τροχαλία χρησιμοποιούν ; 55

είδη υπερσυμπιεστών

εικόνες 2.5.1 , 2.5.2 , 2.5.3

1. υπερσυμπιεστές Roots
2. ελικοειδής υπερσυμπιεστής
3. υπερσυμπιεστής με περιστρεφόμενο έμβολο

τροχαλία με ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη

Η τροχαλία που τους δίνει κίνηση μπορεί να είναι ηλεκτρομαγνητική ώστε να απόσυνδέει το συμπιεστή, όποτε δεν απαιτείται υπερπλήρωση. (π.χ. στο ρελαντί)

17. Πώς είναι κατασκευασμένοι οι υπερσυμπιεστές Roots ; 55

Πρόκειται για περιστροφικές αντλίες τα κινητά στοιχεία (περύγια) των οποίων μοιάζουν με γρανάζια, που έχουν μεγάλο πλάτος και λίγα δόντια (2, 3 κ.λ.π.). Τα κινητά περύγια δεν εφάπτονται μεταξύ τους, αλλά κινούνται από ένα ζεύγος γραναζιών. (εικόνα 2.5.1 σελ. 56)

18. Πώς λειτουργεί ένας στροβιλοσυμπιεστής ; εικόνα 2.5.5 56

Αποτελείται από δύο στροβιλομηχανές πάνω σε κοινό άξονα :

- * μία τουρμπίνα (στρόβιλο) και
- * ένα συμπιεστή.

Κινητήρια είναι η τουρμπίνα με κίνηση από τα καυσαέρια του κινητήρα και παρασυρόμενος ο συμπιεστής, που εφοδιάζει τους κυλίνδρους με αέρα υπό πίεση.

Για να περιοριστεί το μέγεθός τους περιστρέφονται με πολύ υψηλές στροφές που κυμαίνονται από 50.000 μέχρι και 240.000 στροφές / λεπτό.

Οι στροφές του στροβιλοσυμπιεστή εξαρτώνται από την ισορροπία ισχύος μεταξύ της τουρμπίνας και του συμπιεστή.

19. Τι επιτυγχάνεται με την ψύξη του παρεχόμενου αέρα (intercooler) στα συστήματα υπερπλήρωσης ; 57

Που τοποθετείται το ψυγείο του αέρα ; 58

TEE 2002

* Να αυξηθεί η πυκνότητα του παρεχόμενου αέρα και

να εισχωρήσει έτσι **μεγαλύτερη μάζα αέρα** στους κυλίνδρους .
Επειδή κατά τη διαδικασία της συμπίεσης του αέρα από τον συμπιεστή ,
ο αέρας θερμαίνεται μέχρι τους 180°C

Η μεγαλύτερη μάζα αέρα επιτρέπει : την **αύξηση της ποσότητας** καυσίμου
και συνεπώς την **αύξηση της ισχύος** του κινητήρα

TEE 2002

* **Να μειωθεί η τάση για αυταναφλέξεις** . Επειδή ο θερμός αέρας αυξάνει την τάση για αυταναφλέξεις .

Στους υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες λόγω της εισαγωγής του αέρα με υψηλότερη πίεση από την ατμοσφαιρική , η πίεση αντιστοιχεί σε έναν υψηλότερο βαθμό συμπίεσης , από αυτόν που θα είχε ο κινητήρας αν ήταν ατμοσφαιρικός .

Για το λόγο αυτό οι υπερτροφοδοτούμενοι κινητήρες έχουν (από κατασκευής) μικρότερο βαθμό συμπίεσης από τους ατμοσφαιρικούς .
($7:1$ έως $9:1$, αντί του συνήθους για τους ατμοσφαιρικούς $9:1$ έως $10,8:1$)

→ Για να αποφευχθούν τα παραπάνω μειονεκτήματα χρησιμοποιούνται εναλλάκτες θερμότητας δηλ. ψυγεία αέρος , με ψυκτικό μέσο τον αέρα ή intercooler .

Τοποθετούνται μεταξύ του αεροσυμπιεστή και της πολλαπλής εισαγωγής και περιορίζουν την θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής στους 40°C περίπου .

20. Γιατί οι υπερτροφοδοτούμενοι κινητήρες έχουν μικρότερο βαθμό συμπίεσης; 57

Ο θερμός αέρας αυξάνει την τάση για αυταναφλέξεις .

Στους υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες λόγω της εισαγωγής του αέρα με υψηλότερη πίεση από την ατμοσφαιρική , αυτό αντιστοιχεί σε έναν υψηλότερο βαθμό συμπίεσης από αυτόν που θα είχε ο κινητήρας αν ήταν ατμοσφαιρικός .

Για το λόγο αυτό οι υπερτροφοδοτούμενοι κινητήρες έχουν (από κατασκευής) μικρότερο βαθμό συμπίεσης από τους ατμοσφαιρικούς .

($7:1$ έως $9:1$, αντί του συνήθους για τους ατμοσφαιρικούς $9:1$ έως $10,8:1$)

21. Με τι βαλβίδες ελέγχου της πίεσης είναι εξοπλισμένο το turbo ;

1. βαλβίδα ελέγχου της πίεσης ή βαλβίδα εκτόνωσης ή **booster**

Για την προστασία του κυκλώματος του συμπιεστή από τη μεγάλη αύξηση της

πίεσης του αέρα υπερπλήρωσης στις υψηλές στροφές του κινητήρα * ανοίγει η βαλβίδα booster και μέρος των καυσαερίων διαφεύγουν από την παράκαμψη της βαλβίδας, μειώνοντας έτσι τις στροφές του στροβίλου και του συμπιεστή.

* (γιατί θα αυξάνονταν πολύ οι στροφές του συμπιεστή – τουρμπίνας)

2. βαλβίδα ανακύκλωσης του αέρα ή **σκάστρα** ή **Wastegate**

Στο απότομο κλείσιμο της πεταλούδας του γκαζιού (απότομη επιβράδυνση) δημιουργείται μεγάλη πίεση μεταξύ συμπιεστή και πεταλούδας, που φρενάρει τη φτερωτή του συμπιεστή και απαιτείται κάποιος χρόνος για να ξανανεβάσει στροφές η τουρμπίνα.

Έτσι σε απότομη αλλαγή του φορτίου (γκάζωμα) εμφανίζεται μια επιβράδυνση, που αποτρέπεται με το άνοιγμα της βαλβίδας ανακύκλωσης της πίεσης στο σωλήνα αναρρόφησης (εισαγωγής) και μειώνεται η υψηλή πίεση.

22. Ποια είναι η λειτουργία της βαλβίδας ελέγχου της παρεχόμενης πίεσης ή εκτόνωσης ή **Booster** και ποια είναι τα είδη ρύθμισης ; 58 - 59

Προκειμένου να αποδίδει ο στροβιλοσυμπιεστής και σε μεσαίες στροφές χωρίς να αυξηθεί η πίεση επικίνδυνα στις υψηλές στροφές χρησιμοποιείται μια ρυθμιστική βαλβίδα ελέγχου της πίεσης του υπερσυμπιεστή ή βαλβίδα εκτόνωσης ή **Booster.**

λειτουργία : Ενεργοποιείται μηχανικά από την πίεση της πολλαπλής εισαγωγής.

Όταν η πίεση στην πολλαπλή εισαγωγής ξεπεράσει ένα όριο, η βαλβίδα **Booster** ανοίγει μια διέξοδο (παράκαμψη) προς την εξάτμιση, οπότε μέρος των καυσαερίων διαφεύγει προς αυτή, περιορίζοντας έτσι την παροχή καυσαερίων προς την τουρμπίνα. Οι στροφές της χαμηλώνουν, μειώνοντας την πίεση στα επιτρεπτά όρια.

Διακρίνουμε τριών ειδών ρυθμίσεις της **Booster** :

1. **απευθείας ρύθμιση** της βαλβίδας από την πίεση της πολλαπλής εισαγωγής (τύπος : μεμβράνης - ελατηρίου) μηχανική ρύθμιση
2. **ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενη βαλβίδα** από εγκέφαλο λαμβάνοντας υπόψη τα σήματα των αισθητήρων για τις παραμέτρους λειτουργίας (πληροφορίες) για :

- * τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού
- * τις αυταναφλέξεις
- * την θερμοκρασία του αέρα (περιβάλλοντος)
- * την θερμοκρασία του κινητήρα
- * τις στροφές του κινητήρα

* την πίεση και τις υψομετρικές διαφορές

3. στιγμιαία υπερπλήρωση (Overboost) : για απότομη επιτάχυνση

Όταν πατηθεί μέχρι τέρμα το πεντάλ του γκαζιού (kick down) , κλείνει η βαλβίδα booster και ολόκληρη η ποσότητα των καυσαερίων οδηγείται μέσα από το στρόβιλο , ώστε να ανεβάσει σ' ελάχιστο χρόνο την πίεση , βελτιώνοντας την επιτάχυνση του οχήματος .

23. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ρύθμισης της Booster ; 59

πλεονεκτήματα

- α) καλύτερη ανταπόκριση σε απότομες αλλαγές της πεταλούδας του γκαζιού (>> >> στην επιτάχυνση)
- β) σταθερή ισχύς ανεξάρτητα από την ατμοσφαιρική πίεση (αισθητήρας πίεσης)
- γ) ρυθμιζόμενη πίεση υπερπλήρωσης , με δυνατότητα αύξησής της μέχρι τα όρια των αυταναφλέξεων (αισθητήρας κρουστικής καύσης)

(αφού ο εγκέφαλος συνεργάζεται με αισθητήρα κρουστικής καύσης , ρυθμίζει την πίεση να είναι λίγο πριν εμφανιστεί η κρουστική καύση , έτσι εξασφαλίζει τη μέγιστη απόδοση ισχύος)

24. Ποια απαίτηση καθιστά αναγκαίους τους στροβιλοσυμπιεστές με ρυθμιζόμενα πτερύγια ; 59

Τους καθιστά αναγκαίους :

* η απαίτηση για υψηλή ροπή του κινητήρα στις χαμηλές στροφές και ταυτόχρονα

* η αποφυγή μεγάλων πιέσεων , όταν ο κινητήρας λειτουργεί με μεγάλο φορτίο

25. Πώς λειτουργεί ένας στροβιλοσυμπιεστής με ρυθμιζόμενα πτερύγια ; 60

δεν λειτουργούν τα πτερύγια

Σε λειτουργία με μεγάλο όγκο καυσαερίων : τα πτερύγια δεν είναι ενεργοποιημένα , ο αγωγός εισόδου στην τουρμπίνα έχει το μέγιστο άνοιγμά του και το ρεύμα των εισερχόμενων καυσαερίων ενεργεί σε όλο το μήκος των πτερυγίων της τουρμπίνας .

τα πτερύγια σε λειτουργία

Σε λειτουργία με μικρές ποσότητες καυσαερίων : Τα πτερύγια ενεργοποιούνται αποκτώντας τέτοια κλίση , που στενεύουν τον αγωγό εισόδου στην τουρμπίνα και το ρεύμα των εισερχόμενων καυσαερίων (του εισερχόμενου αέρα : είναι λάθος) με μεγάλη ταχύτητα κατευθύνεται και ενεργεί στις άκρες των πτερυγίων της τουρμπίνας .

Οι στροφές του στροβίλου αυξάνονται με ταυτόχρονη αύξηση και της πίεσης του συμπιεστή . Έτσι αυξάνεται και η ροπή του κινητήρα .

(τα πτερύγια δουλεύουν , όπως το δάχτυλό μας όταν στενεύει το στόμιο εξόδου του νερού , από το λάστιχο ποτίσματος των λουλουδιών που αυξάνει την ταχύτητα του εξερχόμενου νερού)

26. Πότε λειτουργεί η σκάστρα ή βαλβίδα ανακύκλωσης και πως ενεργοποιείται στους σύγχρονους κινητήρες; 60 – 61

Κατά την επιβράδυνση του οχήματος με τον κινητήρα , δημιουργείται μπροστά από την κλειστή πεταλούδα του γκαζιού **υψηλή πίεση** , που προέρχεται από τη συνέχιση της λειτουργίας του στροβιλοσυμπιεστή **λόγω αδράνειας** .

Στη συνέχει επιβραδύνεται σημαντικά η περιστροφή του έτσι ώστε όταν ξανανοίξει η πεταλούδα του γκαζιού (και χρειαζόμαστε γρήγορο ανέβασμα στροφών) να αργεί να ανταποκριθεί ο συμπιεστής .

Για να αποφευχθεί η επικίνδυνη υψηλή πίεση και αυτή η αργοπορία ανταπόκρισης , χρησιμοποιείται ένα σύστημα ανακύκλωσης του αέρα (που είχε μεγάλη πίεση) μέσω μιας βαλβίδας της σκάστρας ή Wastergate .

Λειτουργεί όταν η **πίεση υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο** και τότε ανοίγει η **σκάστρα** και διοχετεύει την πίεση :

- * **προς την ατμόσφαιρα** στα παλαιά οχήματα
- * **προς την είσοδο του συμπιεστή** στους σύγχρονους κινητήρες (ανακύκλωση)

Σε σύγχρονους κινητήρες η βαλβίδα ενεργοποιείται **ηλεκτρομαγνητικά** και η πίεση διοχετεύεται προς την είσοδο του συμπιεστή, οπότε ο παρεχόμενος αέρας ανακυκλώνεται . Έτσι η τουρμπίνα (συμπιεστής) είναι έτοιμος να επαναλειτουργήσει (να ανεβάσει γρήγορα στροφές) χωρίς καθυστέρηση μόλις ανοίξει η πεταλούδα του γκαζιού .