

Lösung - Motorsteuerung



Keywords

- ✓ Ventile (Aufgabe)
- ✓ Ventiltellerdurchmesser (EV > AV)
- ✓ thermische Belastung Ventile
- ✓ Ventildrehvorrichtung (Aufgabe)
- ✓ Hohlventil
- ✓ Ventilspiel (groß, klein)
- ✓ Ventilspielausgleich (Einsatz)
- ✓ hydraulischen Stößel (Aufbau, Wirkungsweise)
- ✓ obenliegende Nockenwelle (Vorteil)
- ✓ Nockenausführungen
- ✓ Nockenwellen (Werkstoff)
- ✓ desmodromischer Ventilsteuerung

1) Welche Aufgabe übernehmen die Ventile eines Verbrennungsmotors?

Ermöglicht den Gaswechsel und dichten den Verbrennungsraum gegenüber dem Saugrohr und Abgasanlage ab.

2) Warum haben Einlassventile meist einen größeren Ventiltellerdurchmesser als Auslassventile?

Einlassventile haben oftmals einen größeren Ventiltellerdurchmesser, da das einströmende Frischgas nur durch Unterdruck im Zylinder angesaugt wird, während das im Zylinder befindliche Altgas noch unter Restdruck aus der Verbrennung steht und den Zylinder somit auch über einen kleinen Querschnitt zuverlässig verlässt.

3) Wie hoch ist die thermische Belastung von Ein- und Auslassventilen?

Einlassventile bis ca. 500°C Auslassventile bis ca. 900°C (fehlende Frischgaskühlung)

4) Welche Aufgabe hat die Ventildrehvorrichtung?

Die Ventildrehvorrichtung hat die Aufgabe, die Ventile bei laufendem Motor kontinuierlich zu drehen.

Dies verhindert:

1. ungleichmäßige Erwärmung der Ventilteller
2. Undichtigkeiten durch Verzug (nicht sauberes Anliegen)
3. Störungen bei Wärmeabgabe
4. Hochtemperaturkorrosion an den heißesten Stellen (das Ventil verbrennt)
5. Abblättern der Verbrennungsrückstände (stetiges Einschleifen der Ventile)

Bauformen

1. Rotocap
2. Rotomat

5) Beschreiben Sie Aufbau und Wirkungsweise eines Hohlventils. (inkl. Temperaturangaben!)

Hohlventile sind im Schaft, teilweise auch im Teller hohl. Dieser Hohlraum ist zu ca. 60 – 70 % mit metallischem Natrium gefüllt, bei ca. 98°C schmilzt das Natrium und bewegt sich hervorgerufen durch die Ventilbewegung im Ventil auf und ab. Bei jeder Bewegung nimmt es am Ventilteller Wärme auf und gibt diese am Ventilschaft ab. Der Abkühleffekt am Ventilteller liegt bei ca. 80 – 150°C. Durch die hohlgeborte Form des Ventils verringert sich seine Masse. Kann auch als Einlassventil verwendet werden.

6) Warum besteht zwischen dem Sitzwinkel des Ventilsitzringes im Zylinderkopf und dem am Ventil oftmals eine Differenz von ca. 1°?

Durch die Sitzwinkeldifferenz ist die Dichtfläche schmal. Bei Inbetriebnahme des Motors arbeiten sich Ventilteller und Sitzring schnell aufeinander ein. Dadurch entfällt das Ventileinschleifen.

(Flächenpressung, Minutenring)

7) Welche Auswirkungen hat ein zu großes/zu kleines Ventilspiel?

Zu kleines Ventilspiel (Nachteile)

- Ventil öffnet früher und schließt später
- Ventil ist länger auf
- kann dadurch nicht genügend Wärme abgeben über Ventilsitz
- Ventilteller wird immer weiter einer höheren thermischen Belastung unterzogen und dadurch erhöhter Verschleiß
- Am Ende ist das Ventil einer Hochtemperaturkorrosion unterworfen (Verbranntes Ventil)

zu großes Ventilspiel (Nachteile)

- Ventil öffnet zu spät, geht nicht ganz auf und schließt zu früh
- Ventil ist kürzer auf
- Klappergeräusche und erhöhter Verschleiß, *Warum?* durch großes Ventilspiel, liegt nicht am Nockengrundkreis auf (Nocken schlägt auf Ventil)
- Hieraus können folgen: schlechte Zylinderfüllung und die maximale erreichbare Leistung sinkt

8) Wo im Ventiltrieb kann der Ventilspielausgleich eingesetzt sein?

Ventilspielausgleich kann sich zwischen Nocken und Ventil oder bei Bauformen Schlepphebel am Aufnahmepunkt des Hebels befinden.

9) Beschreiben Sie Aufbau und Wirkungsweise des hydraulischen Stößel.

Ablaufender Nocken (ohne Belastung)

- Entspannung des Systems
- Spielausgleichsfeder drückt Druckbolzen nach oben bis Stößel am Nocken anliegt
- Kugelventil öffnet sich, Raumvergrößerung im Arbeitsraum (Unterdruck)
- Durch den Systemdruck strömt frisches Öl von außen ein und der Arbeitsraum wird befüllt

Auflaufender Nocken (mit Belastung)

- Kugelventil schließt sich, es baut sich Druck im System auf
- durch die Inkompressibilität von Flüssigkeiten → starre Verbindung
- Nocken wird auf den Stößel auflaufen können, ohne Spiel zu haben und das Ventil betätigen
- *Warum Ringspalt?* (Wärmeausdehnung des Öls ausgleichen)
- Wärmeeintrag: je wärmer das Öl, umso dünnflüssiger
- dadurch wird »Öl« durch den kleinen Ringspalt gepresst (definierte Menge an Öl)
- erfordert die richtige Öl-Viskosität (Zähflüssigkeit, Temperaturabhängig, Fließverhalten), sind an diese Ringspalte angepasst

10) Warum verwendet man bei herkömmlichen 4-Takt-Motoren und Pkw-Dieselmotoren nur noch oben liegende Nockenwellen?

Durch die obenliegende Nockenwelle können die bewegten Massen des Ventiltriebs gering gehalten und somit höhere Drehzahlen erreicht werden. (z. B. Stößelstange, mehr Bewegung → erhöht Reibung und Masse)

11) Welche Nockenausführungen findet man an den Nockenwellen von Verbrennungsmotoren?

1. **spitzer Nocken** (tagenden Nocken)
2. **steiler Nocken** (scharfer Nocken, Kreisbogen Nocken)
3. **unsymmetrischer Nocken**

12) Aus welchem Werkstoff können Nockenwellen bestehen? (keine Prüfung)

1. **Gegossene Nockenwelle**
 - Gusseisen mit Lamellen- o. Kugelgrafit
2. **Gebaute Nockenwelle**
 - Einsatz-, Vergütungs- o. Nitrierstahl

(Eigenschaften: Welche Kräfte wirken? zäh fest versus beweglich)

13) Was versteht man unter desmodromischer Ventilsteuerung?

Bei desmodromischer Ventilsteuerung werden die Einlassventile und Auslassventile jeweils durch einen Öffnungs- und Schließkipphebel betätigt.

(Zwangssteuerung, Einsatz: hohe Drehzahlen, AV zuverlässig schließen)