

Motory

Autorem materiálu a všech jeho částí je Miroslav Pluháček.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Osnova

1. Úvod, seznámení s pracovištěm, BOZP a PO.
2. Funkčnost spalovacího motoru – kategorizace.
3. Demontáž a montáž motoru a jeho částí.
4. Kliková skříň, blok a válce motoru.
5. Hlava válců.
6. Klikový mechanismus (klikový hřídel, ojnice, písty, kroužky).
7. Rozvodové ústrojí čtyřdobého vznětového motoru.
8. Mazání motoru.
9. Chlazení motoru.
10. Přepřínování motorů, turbodmychadla, mechanické kompresory.

1. Úvod, seznámení s pracovištěm, BOZP a PO

Povinnosti žáků:

- úklid na přiděleném pracovišti
- po dobu polední přestávky se zdržovat na určeném místě
- nevzdalovat se z pracoviště bez souhlasu UOV nebo instruktora
- nekouřit na pracovišti i mimo ně
- na pracoviště nenosit předměty, které nesouvisí s výukou a ohrožují bezpečnost práce (prstýnky, řetízky, hodinky, mobilní telefony, MP3 atd.)
- cenné věci, větší peněžitě částky, mobilní telefony atd. nenechávat ve skřínce na šatně, ale uschovat na učebně u UOV

Zakázané práce žákům bez příkazu a dozoru UOV nebo instruktora:

- manipulace s vozidly na pracovišti
- startování motorů vozidel na pracovišti
- manipulace se zvedacím zařízením
- manipulace s elektrickým ovládáním vrat
- práce na lisu
- manipulace s tlakovým vzduchem
- manipulace s elektrickými rozvaděči
- manipulace s elektrickými stroji a nářadím
- manipulace s diagnostickým zařízením – manipulace se svařovací soupravou

2. Funkčnost spalovacího motoru a jeho části – kategorizace

Definice spalovacích motorů:

Spalovací motory jsou tepelné hnací stroje, ve kterých se tepelná energie získaná spalováním kapalných nebo plyných paliv mění s poměrně vysokou účinností na mechanickou práci.

Pracovní látkou jsou zplodiny hoření.

Základní rozdělení motorů:

Pístové motory: - s přímým vratným pohybem pístu
 - s krouživým pohybem pístu

Spalovací turbíny: - proudové
 - raketové

Pístové spalovací motory pracují s periodicky se opakujícím pracovním oběhem, probíhajícím v pracovním válci.

Rozdělení spalovacích motorů s přímočarým pohybem pístu:

- podle druhu paliva
 - plynná paliva
 - kapalná paliva
- podle principu činnosti
 - dvoudobé motory
 - čtyřdobé motory
- podle způsobu plnění
 - atmosférické
 - přeplňované
- podle způsobu zapálení
 - zážehové
 - vznětové
- podle uspořádání válců
 - řadové (stojaté, ležaté, nakloněné)
 - vidlicové
 - boxery

3. Demontáž a montáž motoru a jeho částí

a) Demontáž motoru:

- odpojíme baterie
- demontujeme spodní kryty motoru, světelné panely, nárazníkový panel
- vypustíme chladicí kapalinu
- odpojíme příslušenství motoru a převodovky:
 - a) přívody k alternátoru a spouštěči
 - b) ovládání akcelérátoru a spojky
 - c) zubová hydročerpádla řízení a pohonu ventilátoru chlazení
 - d) vzduchové a vodní potrubí
 - e) výfukové a sací potrubí
 - f) palivové potrubí
 - g) kloubový hřídel
 - h) přívody k otáčkoměru a tachometru
 - i) řazení

- usadíme motor na montážní vozík
- demontujeme kompresor
- demontujeme držáky motoru a převodovky
- vysuneme motor z vozu i s převodovkou
- demontujeme převodovku
- rozložíme motor na jednotlivé části
- provedeme nález a určíme další postup opravy

4. Kliková skříň, blok a válce motoru

Blok motoru - po vytáhnutí z mycí lázně blok ostříkáme a osušíme

- očistíme dosedací plochy
- opravíme závity a svorníky
- vyfoukáme celý blok
- nalisujeme pouzdra vačkového hřídele
- blok upevníme na montážní stojan
- vložíme pánve hlavních ložisek klikového hřídele
- namontujeme ložisková víka klikového hřídele

Vložené válce - do vyčištěných drážek v bloku nasadíme těsnící kroužky (olej)

- správně usadíme vložené válce
- přesah – 0,03 – 0,075 mm

5. Hlava válců

Provedeme - kontrolu a očištění dosedacích ploch

- kontrolu nadzdvihátek, rozvodových tyček
- kontrolu vahadel a seřizovacích šroubů
- opravíme ventilová sedla (zafrézováním)
- vyměníme vodítka ventilů a gufer
- zafrézujeme a zabrousíme ventily
- kontrolu těsnosti ventilů

Proměříme kompresní tlaky – 21 – 30 bar (210 – 300 MPa)

6. Klikový mechanismus

Klikový hřídel - proměříme čepy

- přebrousíme, vyvážíme
- vyfoukáme mazací kanálky

Ojnice - úhlujeme

- vyměníme pouzdra pístních čepů

Písty – nasadíme pístní kroužky kleštěmi, značkou na boku kroužku směrem k hlavě pístu a natočíme tak, aby zámkové prvky byly střídavě přesazeny po 180° mimo otvory pro pístní čepy

Pístní kroužky – 1. těsnící molybdenový, lichoběžníkový

- vertikální vůle 0,165 – 0,197 mm (0,2 mm) – hranice opotřebení 0,3 mm
- vůle v zámku 0,55 – 0,75 mm (0,6 mm) – hranice opotřebení 3 mm

2. těsnící minutový

- vertikální vůle 0,059 – 0,127 mm (0,1 mm) – hranice opotřebení 0,25 mm

3. stírací s vnitřní přitlačnou pružinou

- vertik. vůle 0,040 – 0,067 mm (0,05 mm) – hranice opotřebení 0,15 mm
- vůle v zámku 0,45-0,56 mm – hranice opotřebení 5 mm

7. Rozvodové ústrojí vznětového motoru

Motor LIAZ:

Rozvod: OHV

Pořadí vstřikování: 1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4

Vůle ventilů: SV – 0,3 mm

VV – 0,45 mm

Motor IVECO:

Rozvod: OHC

Pořadí vstřikování: 1 – 4 – 2 – 6 – 3 – 5

Vůle ventilů: SV + VV = 0,35÷0,45 mm

8. Mazání motoru

Popis - sací koš

- tlakové zubové čerpadlo
- regulační ventil (400 – 450 kPa)
- plnoprůtočný čistič oleje
- výměník tepla oleje
- odstředivý čistič oleje
- tlakoměr oleje
- spínač kontroly mazání

Tlak oleje - volnoběžné ot. 600 ot/min – min. 1,5 – 1,7 bar
- provozní ot. 1400 - 2000 ot/min – 4,2 – 4,5 bar

Princip činnosti:

- mazání je s nuceným oběhem, který je zajišťován zubovým čerpadlem
- toto zubové čerpadlo je poháněno prostřednictvím ozubeného převodu motorovou hřídelí
- na čerpadle je namontován pojistný ventil
- na levé straně klikové skříně je umístěn přetlakový ventil oleje
- v okruhu mazání jsou zařazeny výměník tepla a olejový filtr
- v tělese výměníku tepla je umístěn termostat oleje

Závady:

- 1. Nízký tlak oleje:** zkontrolujeme - množství oleje v motoru
 - tlakoměr a kontrolku
 - spínače kontroly mazání
 - funkci regulačního ventilu
 - dodávku zubového čerpadla
 - funkci pojistného ventilu zubového čerpadla
 - vůle ojničních ložisek na klikovém hřídeli
- 2. Chladící směs v oleji** - zkontrolujeme výměník tepla oleje
 - natlakujeme hlavu motoru a zkontrolujeme únik z bloku motoru (těsnění vložených válců)
- 3. Olej v chladící směsi** - prasklé těsnění pod hlavou

9. Chlazení motoru

Popis - chladicí prostory bloku motoru a hlavy válců

- čerpadlo chladicí kapaliny
- termostaty
- chladič
- trubky a hadice chladicí soustavy
- vyrovnávací nádobka
- teploměr chladicí kapaliny
- čidlo přehřátí chladicí kapaliny
- pohon ventilátoru chladiče

Princip činnosti:

- Malý okruh** - při chladném motoru jsou termostaty uzavřeny
- chladicí kapalina proudí přes vodní čerpadlo – motor – kompresor – k termostatům a zpět
- Velký okruh** - při zahřátí chladicí kapaliny na provozní teplotu se otevřou termostaty (76°C)
- tlak 0,3 – 1,2bar
 - chladicí kapalina proudí z motoru přes termostaty – chladič – teplotní čidlo zpět do motoru
 - teplotní čidlo sepne PV ventil, který pustí, hydro okruh přes ventilátor chlazení (80 – 85°C)

Závady:

- zanesený, netěsný chladič
- ložiska a těsnění vodního čerpadla
- nefunkční termostaty
- prasklá vyrovnávací nádobka
- prasklé trubky nebo hadice
- netěsné spoje
- závada na hydro okruhu pohonu ventilátoru (zásobní nádobka, zubové čerpadlo, PV ventil, hydromotor)

10. Přepřňování motorů – turbodmychadla

Systém přepřňování sestává z následujících částí:

- Čistič vzduchu – Turbodmychadlo – Intercooler „mezichladič“

Turbodmychadla:

- zajišťují dodávku více vzduchu do spalovacího prostoru
- zvyšují výkon, točivý moment, ale také stupeň účinnosti
- využívají pro svůj pohon energii výfukových plynů
- skládají se z turbíny a dmychadla
- turbína je umístěna v proudu výfukových plynů a prostřednictvím hřídele pohání dmychadlo, zde vzniká přetlak vzduchu až 1,5 bar
- stlačováním zahřátý vzduch ochlazujeme v mezichladiči plnicího vzduchu, poté je veden do spalovacího prostoru
- chladný vzduch má menší objem než vzduch horký, do spalovacího prostoru se dostane více kyslíku
- dříve bylo hlavním argumentem pro použití turbodmychadla zvýšení výkonu, dnes je to v první řadě úspora pohonných hmot a snížení emisí, ale také zvýšení zátahu motoru
- u naftových motorů se dnes používají turbodmychadla s proměnlivou geometrií lopatek turbíny, která reagují na zatížení motoru.



Turbodmychadlo s proměnlivou geometrií (VGT):

- Je vybavené mobilním zařízením, které modifikováním průřezové plochy pro průchod výfukových plynů vedených do turbíny reguluje jejich rychlost proudění.
- Toto řešení umožňuje udržet zvýšenou rychlost plynu a turbíny i v režimu nízkých otáček motoru.
- Ve skutečnosti tedy, jestliže se nechá proudit plyn přes malé průřezové plochy, pak tento plyn proudí s větší rychlostí, takže také turbína se otáčí rychleji.
- Pohyb ústrojí pro dělení průřezu přítoku výfukových plynů se uskutečňuje prostřednictvím mechanismu poháněného podtlakovým ovladačem.
- Uvedený ovladač je ovládán přímo z řídicí jednotky prostřednictvím omezovacího regulačního ventilu. Toto ústrojí se nachází ve stavu maximálního uzavření při režimu nízkých otáček.
- Při provozu motoru za vysokých otáček elektronický systém řízení zakročí a zvětšuje průtočný průřez, aby tak umožnil průtok přicházejících plynů bez zvyšování jejich rychlosti.
- Ve středovém tělese je odlitím provedena prstencová komora pro průchod chladicí kapaliny.

Závady:

- vniknutí cizího tělesa a poškození lopatkového kola
- nedostatečné mazání (pravidelně měnit olej)
- nedostatek nasávaného vzduchu (čistič vzduchu)
- netěsné potrubí
- zanesený chladič
- zachytávání lopatkového kola (velká ložisková vůle)