Pohyblivé části motoru

- **Klikové ústrojí**
- **Rozvodové ústrojí**

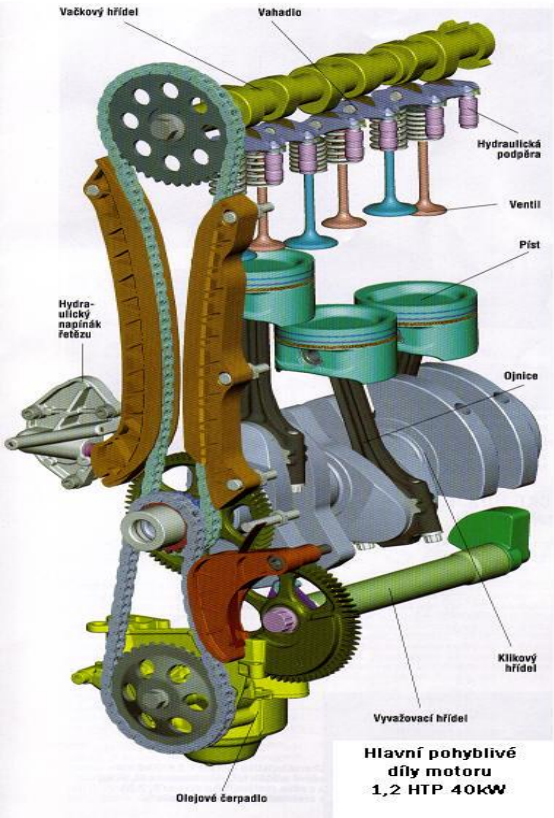
I. Klikové ústrojí

Účel - přeměna přímočarého vratného pohybu (píst) na otáčivý (kliková hřídel)

Hlavní části

1. **píst s příslušenstvím**
2. **ojnice**
3. **kliková hřídel**
4. **setrvačník**
5. **tlumič torzních kmitů**
6. **vyvažovací hřídele**

NEKRESLIT!!



1. Píst s příslušenstvím

a) píst
b) pístní kroužky – těsnící
- stírací
- polostírací

c) pístní čep, pojistné kroužky

a) Píst

Účel - utěsnit spalovací prostor
- přenáší tlak spalin na K.H.
- tvoří z části nebo celý spalovací prostor

Materiál – šedá jemnozrnná litina – velké pomaloběžné motory
- slitiny lehkých kovů – slitiny hliníku a křemíku
Výhody slitin Al - hustota 2,7 kg/dm3

- nízká hmotnost, dobrá tepelná vodivost

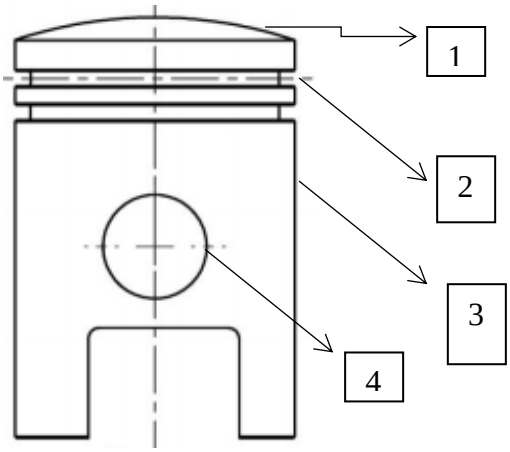
Nevýhoda slitin Al - velká tepelná roztažnost vzhledem materiálu válců
- za studena vůle pístů ve válci – větší hlučnost studeného motoru a nedostatečné utěsnění spalovacího prostoru.

Tvar: - mírně kuželovitý s menším průměrem dna
- v místě nálitku pro pístní čep je ovalila

Konstrukce

1) **dno** – vytváří spalovací prostor a ovlivňuje uspořádání ventilů a svíček
2) **koruna pístu** – jsou v ní vytvořeny drážky pro pístní kroužky
3) **plášť pístu** – válcová část sloužící k vedení pístu
4) **otvor pro pístní čep**

(schéma)



Provedení pístu

1) **Monolitické písty** – tlakové lití, z jednoho materiálu
2) **Bimetalové písty** – dvojkov
   - velká roztažnost lehkých slitin se omezuje použitím jiného materiálu
   - **píst s ocelovým kroužkem** – pro menší zážehové motory, |kroužek je zalit mezi spodní drážkou stíracího kroužku a nálitku pro pístní čep
   - **píst se segmentem** – segment z ocelového plechu je na vnitřní straně pístu zákovek v nálitcích pro pístní čep
   - **píst s ocelovým páskem** – dva až čtyři ocelové pásky zality v nálitcích pístního čepu
   - **píst je zalitý prstencem** – pro vznětové motory - první pístní kroužek uložen v prstenci zalitém v pístu
   - **vícedílné skládané písty** – pro vysoce namáhané vznětové motory s velkým průměrem válců. Dno pístu z oceli nebo tvárné litiny je při šroubováno k nosnému tělesu pístu z hliníkové slitiny.

3) **Píst s olejovým chlazením** – pro přeplňované motory – proud tlakového oleje na dno pístu (kulový spalovací prostor)
4) **Píst se štěrbinou –** vhodně volená dilatační spára

Značení pístů - na dně pístů:

1) výrobce, datum

2) značka pro správnou polohu pístu – šipka ve směru otáčení nebo orientovaná k přední straně motoru
3) rozměr označení pístu – jmenovitý rozměr normální nebo výbrusový
4) označení tolerančních tříd v rámci jmenovitého rozměru - A,B,C (D, E)
5) označení hmotnostní skupiny – obvykle dvě začínají se Římskými a Arabskými číslicemi
6) rozměrová skupina oko pístu X, Y
Měří se v místech výrobce. Vzdálenost od otevřené strany pístu v rovině kolmé k rovině čepu.

b) Pístní kroužky

1) **Těsnící** - v horních drážkách pístu – průřez čtverec, obdélník nebo mírně kuželový.
   - **Lamelové** – tenká lamela, více kroužků v jedné drážce (ne první řada)
2) **Stírací** – stírají olej ze stěn válců, jsou širší, ve vnitřní části spirála
   - **Lamelové** – dvě ocelové planžety a mezi nimi spirála
     - lépe dosedají, méně se zanáší karbonem
3) **Polo stírací** – není u všech motorů

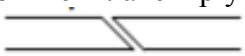
Materiál pístních kroužků

1) Jemnozrnná perlitická litina
2) Ocel pro tvrdé chromování
3) Chrom – niklová a molybdenová ocel

Zámky pístních kroužků

1) kolmé

2) šikmé – tlakem plynu se pootáčí, méně náchylné pro za pékání, rovnoměrné opotřebení.



3) lomený

4) s vybráním - pro kolíček v drážce pístu (2 DM).

Montáž pístních kroužků

a) **Vůle v drážce pístu– dle výrobce (0,02 – 0,12mm)**
   - **příčina - opotřebení pístu**
   - **odstranění – výměna pístu**
b) **Vůle v zámku – dle výrobce (0,35 – 0,55mm)**
   - **příčina - opotřebení pístního kroužku a stěny válce**
   - **odstranění – výměna pístního kroužku, výměna válce – nový nebo opravný rozměr (výbrus)**
c) **Správná poloha zámků – podle prvního kroužku, další pootočeny o 180º a 270º od prvního kroužku**

c) Pístní čep

Účel
- spojit píst s ojnicí
- přenos síly z pístu ojnici

Konstrukce
- silnostěnná trubka z nízko uhlíkové oceli
- povrchové tvrzení cementováním a kalením nebo nitridováním

Uložení:

1) Pevně v ojnici otočně v pístu (nepoužívá se)

2) Pevně v pístu otočně v ojnici
3) Otočně v pístu a ojnici (plovoucí, při provozní teplotě) – zajištěný pružným kroužkem

Montáž pístních čepů:

- za tepla – ohřev pístu na 120 – 150 ° C

¨Postup:

1. do otvoru pro pístní čep umístit pojistný kroužek
2. ohřát píst na požadovanou teplotu **120 – 150 ° C**
3. pístní čep nasadit na dřevěný trn
4. připravit ojnici
5. pístním čepem upevnit ojnici (oko) na píst – na první dobrou
6. po schladnutí nasadit druhou pojistnou podložku a pístní kroužky

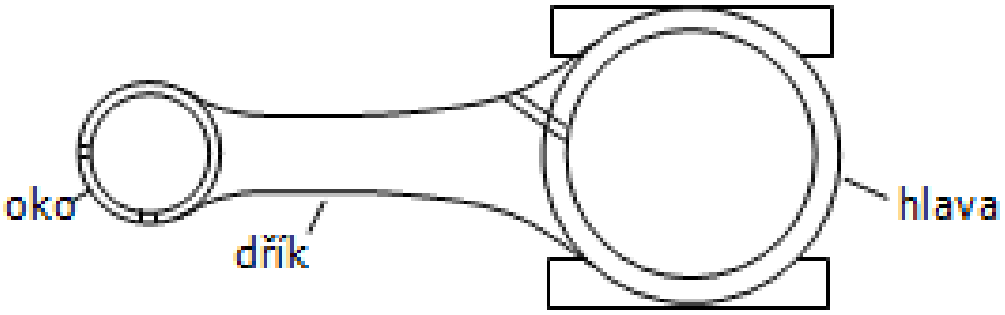
2) Ojnice:

Účel - spojit píst s klikovým hřídelem
- přenos síly z pístu na K.H.

Konstrukce

1) **oko** – nedělené,
   a) pouzdro z ložiskové slitiny (samomazné) – olovnatý bronz
   b) jehlové ložisko – vnější kroužek - oko ojnice, vnitřní – pístní čep
2) **dřík ojnice** – průřez **I nebo speciální průřez**
3) **hlava ojnice** - **dělená** – kluzná ložiska – dělené pánve, ložiskový kov (Al + Sn) tzv. „šály“
   – zážehové motory – kompozice, Al ložiskové kovy
   - vznětové motory – bronz olovnatý
   - **nedělená** – valivá ložiska – pro skládané klikové hřídele

(schéma)



Montáž:

A. píst x pístní čep

1. montáž pojistného kroužku na jednu stranu otvoru pro pístní čep
2. ohřát píst – 120 až 150° C
3. pístní čep nasadit na dřevěný trn
4. správně umístit píst na ojnici (oko) a zasunout čep
5. po vychladnutí nasadit druhý pojistný kroužek a pístní kroužky

B. pístní kroužky

- speciální kleště nebo jednoduchý přípravek z plechu (schéma)
- montáž od spodního kroužku

Montážní vůle:

1) Vůle v drážce – 0,02 až 0,12 mm
   - příliš velká vůle způsobuje čerpací účinek – spotřeba oleje (schéma)

   Oprava – výměna pístu

2) Vůle v zámku – 0,35 až 0,55 mm
   Kontrola – kroužek vložit do válce v HÚ a změřit vůli (spárová měrka)
   Oprava – výměna kroužků nebo válce, nejčastěji obojí – nové nebo opravný rozměr (výbrus)
3) zámky u čtyřdobých motorů NE nad sebou – pootočeny o 90° (schéma)
4) stěny pístu i pístní kroužky potřít motorovým olejem (před montáží do válce)