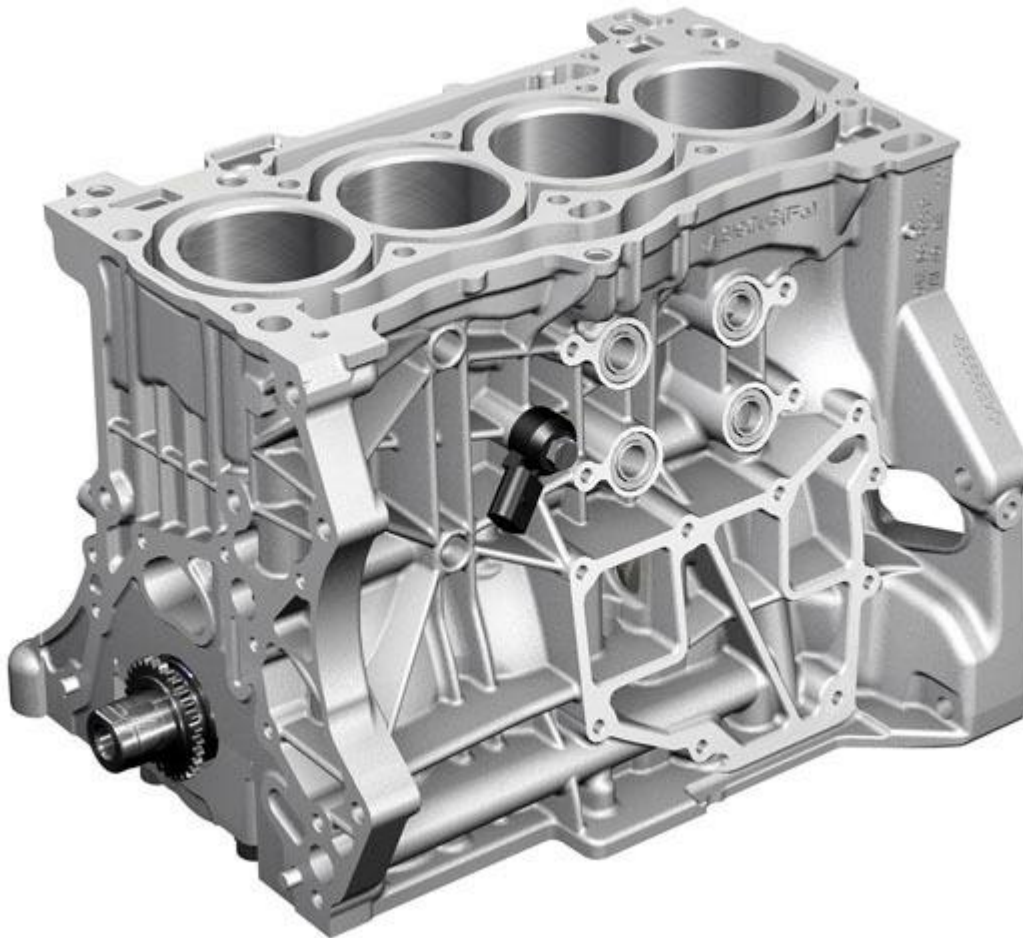


# Blok motoru

Je nosným a spojovacím prvem všech důležitých součástí motoru. Většinou je tvořen odlitkem z legované litiny, nebo kvalitní lehké slitiny. Záleží na konstrukci a druhu motoru, jak je tato součást členitá a co všechno obsahuje.



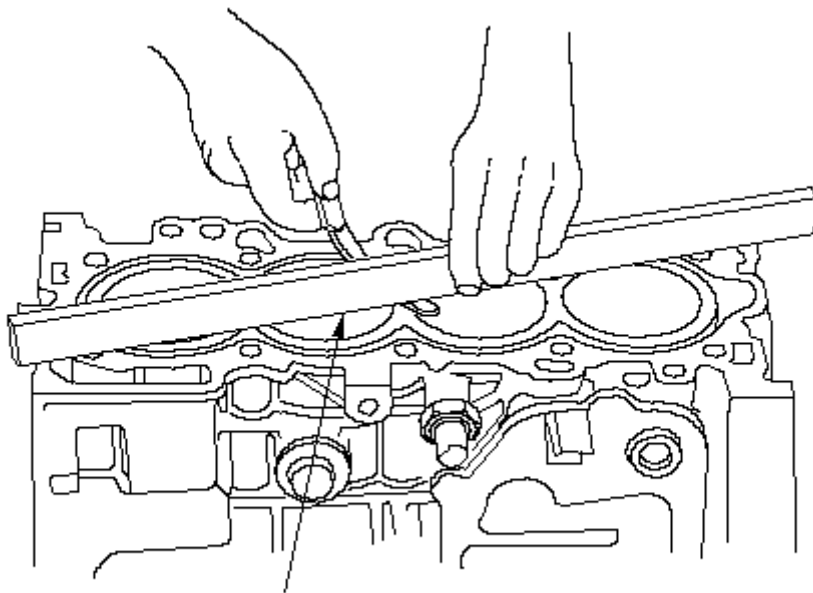
Obr. 1: Blok motoru

U kapalinou chlazených víceválcových motorů jsou válce řazeny do bloku motoru, u kterého bývá blok válců odlit společně s vrchem klikové skříně.

V bloku je dále uložena vačková hřídel (rozvod OHV) a mazací otvory pro rozvod tlakového oleje, jejichž čištění je nutné věnovat zvýšenou pozornost. Pro upevnění všech ostatních součástí je v bloku motoru větší množství otvorů pro šrouby, otvorů se závity a ještě otvorů, které se při montáži opatřují zátkami.

# Kontrola bloku motoru

- **Kontrola rovinnosti dosedacích ploch**



Obr. 2: Kontrola rovinnosti bloku

Kontrolu provedeme vlasovým pravítkem, nebo tzv. na barvu. Maximální dovolená nerovnost je 0,1 mm na délce 100 mm. Při kontrole pravítkem se přiloží hrana pravítka na různá místa dosedací plochy bloku. Z jedné strany se dosedací plochy osvětlí a z druhé strany se pozoruje, zda se neobjeví světelná štěrbina. Při kontrole na barvu se kontrolní deska potře tenkou vrstvou barvy a položí se na ni blok, který se po ní za působení stejnoměrného tlaku několikrát posouvá tam a zpět.

- proto se hlava při demontáži z bloku nikdy nesmí "páčit" šroubovákem nebo jiným předmětem, aby se nepoškodila dosedací plocha. Její deformace většinou bývá způsobena použitím nesprávného postupu při utahování hlavy, velkým utahovacím momentem nebo tepelnou deformací rovinných ploch. Hlava válců se nikdy nesmí demontovat, pokud nemá pokojovou teplotu
- odstranění nerovnosti se provede obráběním (frézováním, srovnáním na rovinné brusce), nebo vyrovnáním pomocí speciálních tmelů. Je však nutné kontrolovat, aby dosedací plocha nebyla obroušena příliš, což by mohlo extrémně zvýšit kompresi a tím by mohlo dojít k poškození samotné hlavy nebo k zadření čepů klikové hřídele
- **Kontrola prasklin**
  - provádí se vizuálně (prohlídkou), poklepem (mezi prasklými plochami jsou nečistoty, které se při poklepání vytlačují na povrch a vykreslí tvar praskliny)
  - dále se může použít kapilární zkouška, která se používá ke zjišťování vad těsně pod povrchem. Při jejím použití musíme povrch součásti důkladně očistit, nanést indikační kapalinu, její přebytečné množství otřít a posypat např. plavenou křídou, která kapalinu absorbuje a vykreslí tvar praskliny
  - magnetická - princip je založen na změně hustoty magnetických siločar v závislosti na magnetické vodivosti prostředí. Vady se zjišťují pomocí obarveného kovového prášku rozptýleného v kapalině, kterou se zmagnetovaná součást polévá. Nevýhodou je, že ji nelze použít na magneticky nevodivé bloky motorů
  - tlakovou zkouškou tlakem vody (2 až 3 bary)

- **Kontrola závrtných šroubů a závitů**
  - kontrola spočívá v renovaci všech závitů, tzn. že poškozený závit se opraví závitníkem a nový závrtný šroub se zašroubuje o příslušný počet závitů hlouběji
  - v případě, že se zjistí při demontáži závrtného šroubu použití těsnícího tmelu, je nutné se přesvědčit o hloubce vývrtu závitů, zda nedošlo k narušení stěny vodního pláště. Pokud ano, je nutné montážní tmel opět použít
  - poškodí-li se vnitřní závit natolik, že jej už nelze závitníkem opravit, provedeme převrtání otvoru na větší průměr a vyřízneme nový závit nebo použijeme závitové vložky Heli-coil

## Opravy prasklin bloku motoru

- **Mikrotrhliny**
  - opravují se pomocí těsnících prostředků (Wonde - Weld, Spolfixin), což nabízí opravu bez nutnosti demontáže motoru
  - přípravek se rozpustí v chladicí kapalině, motor se zahřeje na provozní teplotu, těsnící prostředek prostoupí trhlinou a při styku se vzduchem dojde k jeho vytvrzení a utěsnění trhliny
- **Větší trhliny - količkováním**
  - tento způsob se používá v místech bez dynamického namáhání
  - postupujeme při něm tak, že odvrátíme ukončovací otvory praskliny, dále roztečí 1,7 d (d = 4 až 5 mm) vyvrtáme otvory 1. soustavy
  - vyřežeme do nich závit, našroubujeme količky potřené tmelem a jejich konce roztemujeme
  - vyvrtáme otvory 2. soustavy a postup opakujeme
- **Větší trhliny - spojky METALOCK**
  - jedná se o spojování za studena pomocí vhodných, vysoce pevných spojovacích prvků
  - kolmo k dělicí spáře lomu nebo praskliny se umístí speciální zámky Metalock, které se vyrábějí v několika rozměrech z materiálu Invar o pevnosti 1500 N / mm<sup>2</sup>
  - pro utěsnění lomové spáry se používají speciální šrouby Metalock
  - v případě, kdy je třeba zachytit značné koncentrace sil v trhlíně, se použije kromě zámku Metalock ještě deskové vložky Masterlock



Obr. 3: Oprava prasklého bloku

- **Větší trhliny – svařováním**

- trhlínu ukončíme odvrtním a upravíme ji drážkovací elektrodou
- tím se připraví okolní materiál pro svár - nutná vysoká proudová hustota
- tuto operaci je možno nahradit vysekáním drážky (nesmí se vybrušovat)
- zavařujeme směrem od krajů trhliny k jejímu středu, postupně po malých krocích speciální elektrodou CASTOLIN a ihned temujeme
- je nutné dbát na ohřev materiálu, teplota v okolí sváru nesmí překročit 50 °C
- konečné utěsnění sváru se provede elektrodou CASTOFREEZ
- při svařování pevnostně namáhaných spojů musíme upravit drážku do hloubky 2/3 tloušťky materiálu drážkovací elektrodou
- provedeme navaření elektrodou pro mastnou litinu CASTOLIN 2-44 a následně provedeme navaření elektrodou pro čistou litinu CASTOLIN 2- 33

- **Větší trhliny – lepením**

- je vhodné pro lepení míst, kde je slabá stěna
- používají se dvousložková lepidla (Epoxy 1200, Belzona), u kterých je možno použít urychlovačů
- konec trhliny se ukončí vývrty, na obroušenou a odmaštěnou plochu se do vrstvy lepidla vloží skelná tkanina, nanese se nová vrstva lepidla a lepidlo se nechá vytvrdit
- je-li prasklina delší než 10 cm, hrozí nebezpečí, že by při práci motoru mohlo docházet k posouvání jedné strany proti druhé, což by narušilo spoj
- proto vyvrtáme do praskliny několik otvorů, vyřežeme do nich závit, zatáhneme do závitu šrouby, uřízneme je v úrovni plochy, zajistíme důlčikem a provedeme laminování

# Hlava válců



*Obr. 1: Hlava válců*

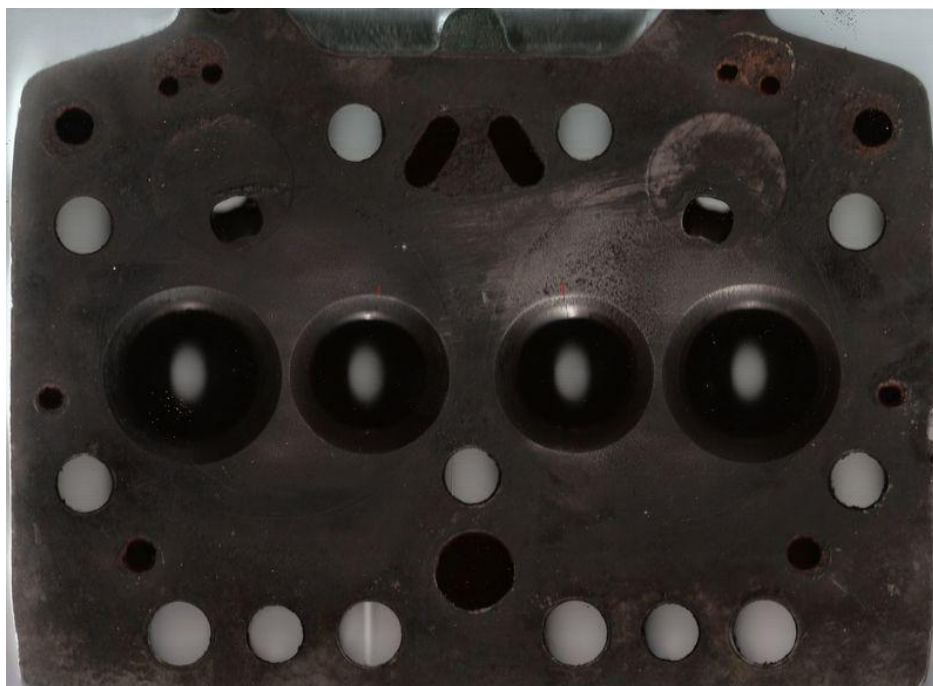
- hlava válců uzavírá pracovní prostor válce a dotváří spalovací prostor
- může mít různý tvar podle druhu kompresního prostoru a uspořádání rozvodů, zajišťuje rychlé odvádění tepla vzniklé spalováním do chlazení motoru
- obsahuje části rozvodového mechanismu (ventily, vodítka ventilů, ventilové pružiny, soustavu vahadel, u rozvodu OHC i vačkový hřídel), sací a výfukové kanály a u kapalinového chlazení i kapalinové kanály, otvory pro upevňovací šrouby, otvory pro průtok motorového oleje a otvor pro zapalovací svíčku nebo vstřikovač
- u vzduchem chlazených motorů je hlava opatřena žebrováním pro lepší odvod tepla, může být buď samostatná pro každý válec anebo společná pro více válců, případně pro celý motor
- bývá složitým odlítkem ze šedé litiny nebo z lehkých slitin, které mají lepší tepelnou vodivost a lépe odolávají korozi v chladícím prostoru
- ventilová sedla a vodítka ventilů jsou pak do hlavy zalisována, někdy s použitím podchlazení lisovaných částí

## Postup kontroly a opravy hlavy válců

- v hlavě válců vznikají silná pnutí vlivem tlaku ve spalovacím prostoru, rozdílu teplot spalin a chladicího média či předpětím šroubů přitahujících hlavu k bloku motoru
- při nevhodné konstrukci nebo montáži hlavy mohou místní napětí dosáhnout takových hodnot, že stěna hlavy praskne a proto je nutné přísně dodržovat pokyny výrobce pro montáž a demontáž hlavy, zejména postup povolování a utahování šroubů hlavy
- důležité je také vědět, že hlava se může demontovat pouze ze studeného motoru
- po demontáži hlavy se provede její důkladné omytí a očištění od zbytků karbonu
- následuje prohlídka povrchu a dutin hlavy

### Kontrola prasklin

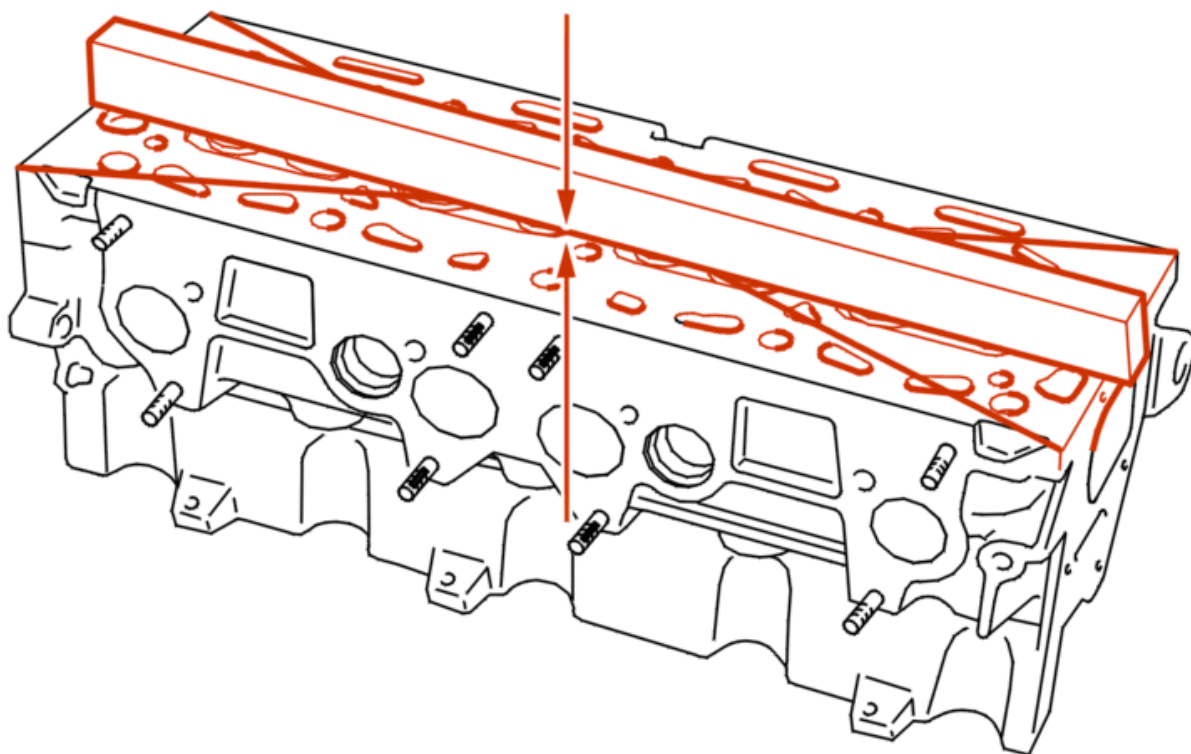
- pozorně prohlédneme nejprve materiál hlavy mezi ventilovými sedly, kde hlava praská nejčastěji z důvodu velkého rozdílu teplot
- praskliny mohou být i přímo v sedlech (u hlav, kde jsou sedla vytvořena přímo v hlavě)
- v těchto případech se hlava neopravuje (výměna)



Obr. 2: Prasklá ventilová sedla

- dále se vyskytují praskliny na plášti, ty je možno vybrousit a zavařit bronzovou nebo nikelitovou elektrodou, popř. elektrodou CASTOLIN (litinové), hliníkovou hlavu  
al. elektrodou
- tyto praskliny mohou vzniknout přehřátím vozidla, zamrznutím chladicí kapaliny v hlavě, vnitřní vadou materiálu, nadměrným utahovacím momentem atd.
- praskliny zjišťujeme buď vizuálně, drobnější pomocí kapilárních, magnetických, rentgenových a ultrazvukových zkoušek, dále poklepem materiálu v místě trhliny, nebo použitím speciálního fosforeskujícího spreje

## Kontrola rovinnosti dosedacích ploch



Obr. 3: Kontrola rovinnosti hlavy

- kontrolu provádíme vlasovým pravítkem nebo tzv. otiskem na barvu; maximální dovolená nerovnost je 0,1 mm na délce 100 mm
- při kontrole pravítkem se přiloží hrana pravítka na různá místa dosedací plochy bloku; z jedné strany se dosedací plochy osvětlí a z druhé strany se pozoruje, zda se neobjeví světelná štěrbina
- při kontrole na barvu se kontrolní deska potře tenkou vrstvou barvy a položí se na ni hlava, kterou se po ní za působení stejnoměrného tlaku několikrát přejede tam a zpět
- její deformace většinou bývá způsobena použitím nesprávného postupu při utahování, velkým utahovacím momentem nebo tepelnou deformací rovinných ploch
- pozor, hlava válců se nikdy nesmí demontovat z bloku motoru, pokud nemá pokojovou teplotu
- odstranění nerovnosti se provede obráběním (frézováním, srovnáním na rovinné brusce) nebo vyrovnáním pomocí speciálních tmelů
- je však nutné kontrolovat, aby dosedací plocha nebyla příliš obroušena (ubírá se jen několik desetin mm), což by mohlo extrémně zvýšit kompresi
- tím by mohlo dojít k poškození samotné hlavy nebo k poškození (zadření) čepů klikové hřídele



Obr. 4: Frézování plochy hlavy válců

#### **Tlaková zkouška těsnosti chladících kanálů**

- na dosedací plochu hlavy se přišroubuje rovná ocelová deska, utěsní se otvor pro připojení snímače teploty, uzavře se vývod kapaliny k chladiči a vývod k sacímu potrubí pro předehřívání nasávané palivové směsi
- na přírubu k termostatu se přišroubuje destička s kohoutem pro připojení tlakové vody ohřáté na 85 až 90 °C o tlaku 2 až 3 bary
- nesmí přitom dojít k žádnému úniku vody, objevíme-li poruchu, je nutné vyměnit hlavu válců za novou

#### **Kontrola opotřebení vodítek ventilů**

- provedení kontroly vůle ventilů ve vedení bývá určeno přímo typem motoru
- je-li velká, odstraní se použitím ventilů s abnormálními průměry dřívků, nebo se stará vodítka vylišují a nalisují se nová, která se musí přesně vystružit
- u novějších hlav nebo při opravě vodítek ventilů hlav starších vozidel se horní část vodítka upraví (na soustruhu) pro montáž těsnicího stíracího kroužku (Gufero), který snižuje nadměrné spalování motorového oleje, který jinak prolne mezi dřívkem ventilu a jeho vodítkem do spalovacího prostoru

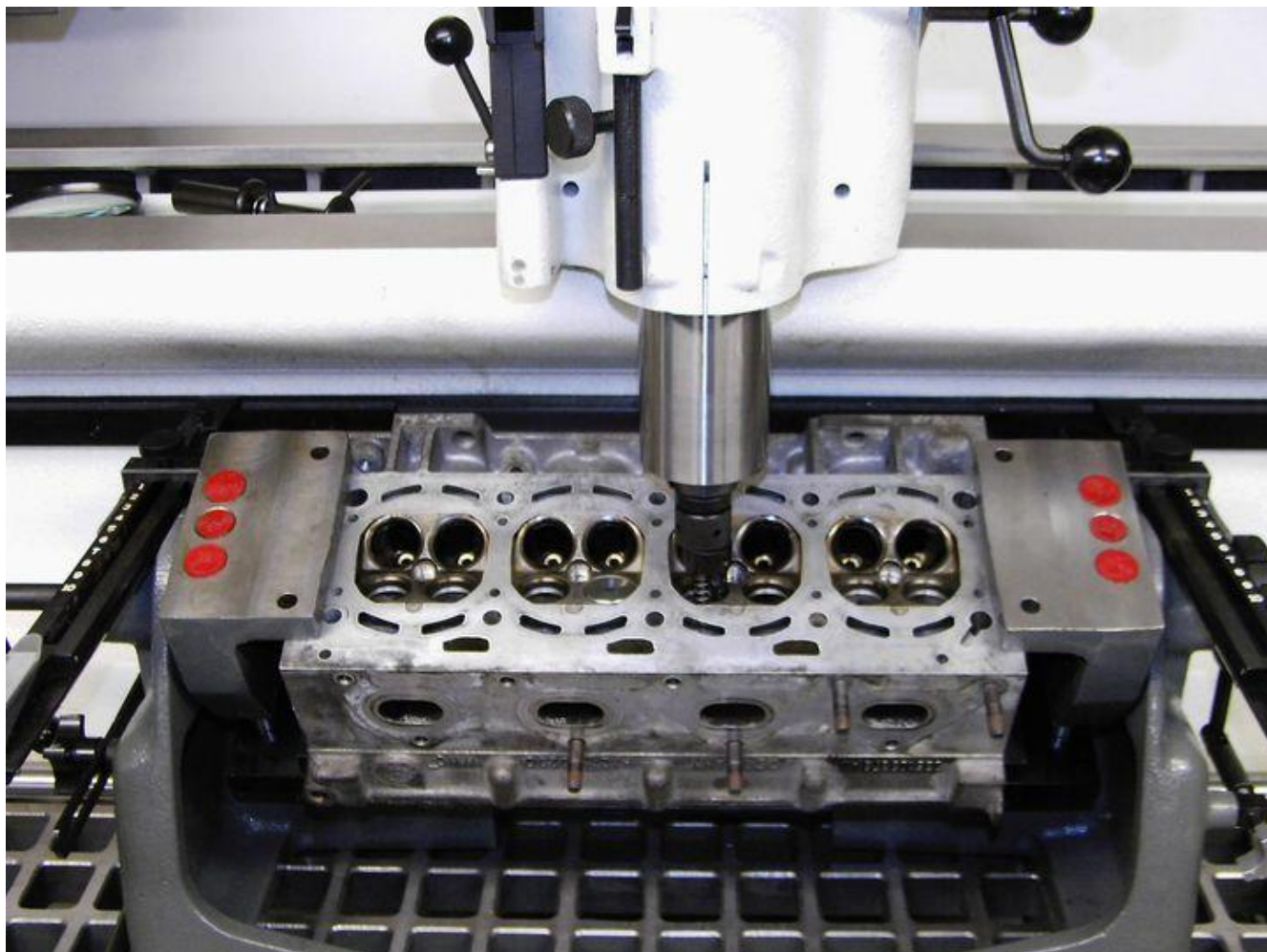
#### **Kontrola ventilových pružin**

- jsou vyrobeny z ocelového drátu, vnější a vnitřní pružiny mají opačný smysl vinutí, aby se v případě prasknutí zabránilo jejich zaseknutí do sebe
- před montáží je třeba zkontrolovat, zda pružiny nemají na povrchu trhliny a jestli mají správnou tuhost
- ta se kontroluje pomocí přípravku tak, že se pružina zatíží a deformuje určitou předepsanou silou a měří se její stlačení v mm
- je možné ještě měřit volnou délku nezatížené pružiny a porovnat ji s předepsanou délkou nové pružiny
- je-li pružina prasklá nebo nemá předepsanou tuhost, musí se vyměnit



### Kontrola těsnosti ventilů v jejich sedlech

- kontrola se provádí speciální pneumatickou zkouškou podtlakem nebo prosakováním detekční kapaliny nalité do sacích a výfukových kanálů hlavy kolem talířů ventilů do spalovacího prostoru
- v případě netěsnosti se musí provést renovace ventilového sedla strojním, popř. ručním frézováním



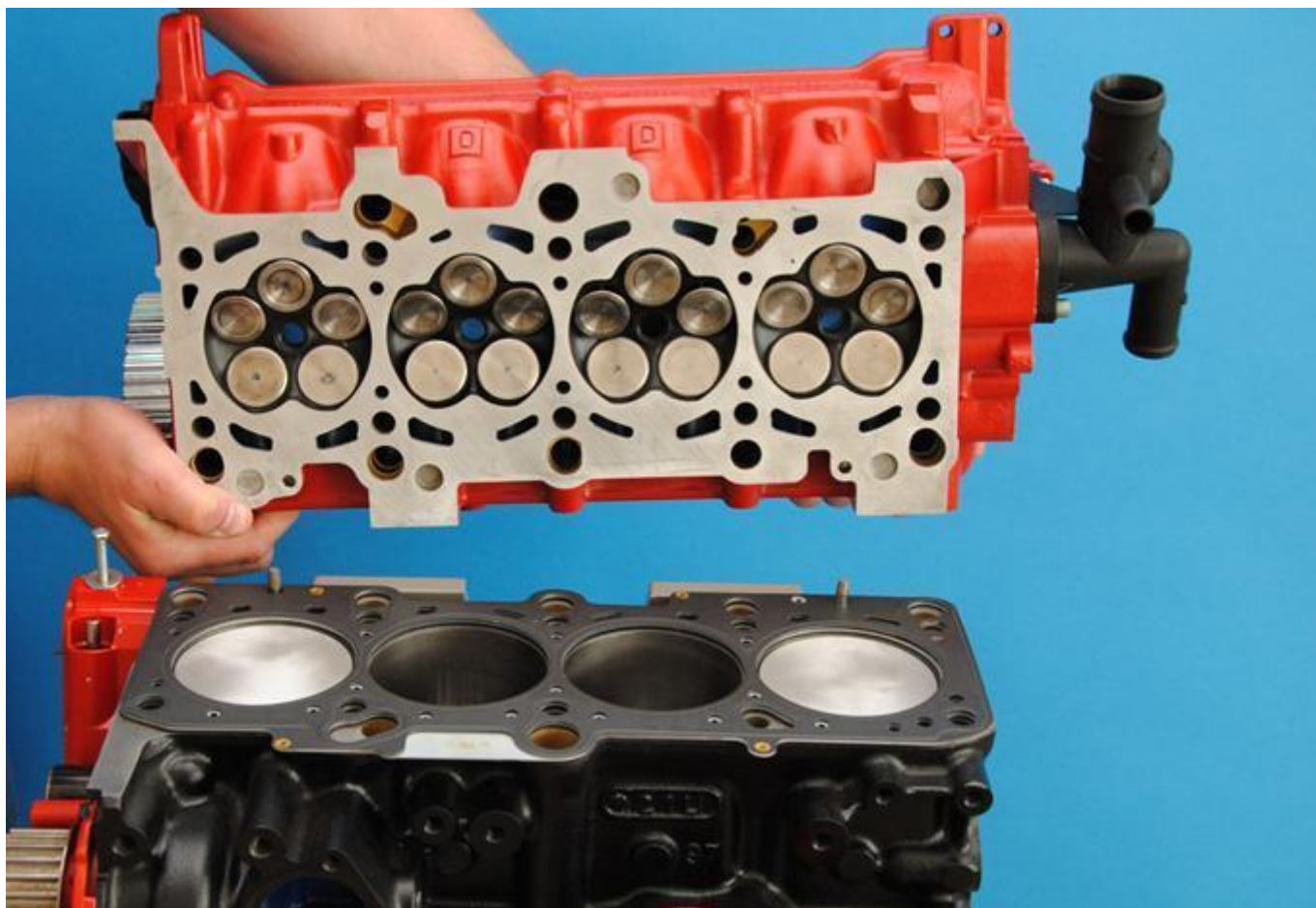
*Obr. 5: Frézování ventilových sedel*

- při ruční renovaci je nutné následně zabrousit ventil v sedle zabrušovací pastou
- nakonec se provede opětovná kontrola těsnosti renovovaných ventilů a sedel

### Kontrola závitů pro svíčky a závrtné šrouby

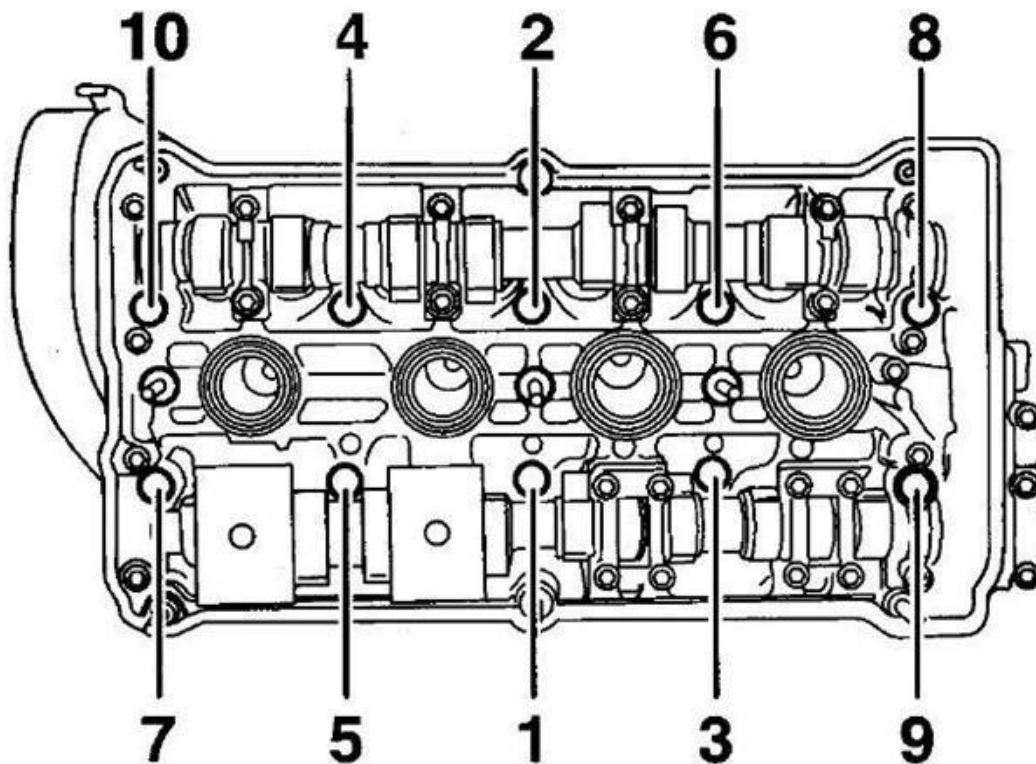
- poškozené vnitřní závit je možné opravit například pomocí závitových vložek HeliCoil, závrtné šrouby zase závitovým očkem, vnitřní závit v hlavě lze obnovit závitníkem
- při montáži závrtného šroubu natřeme jeho spodní závit, který se šroubí do hlavy barvou nebo speciálním tmelem, aby se zabránilo unikání chladicí kapaliny z chladicího kanálu, do kterého závrtný šroub svým koncem zasahuje

## Postup montáže hlavy válců



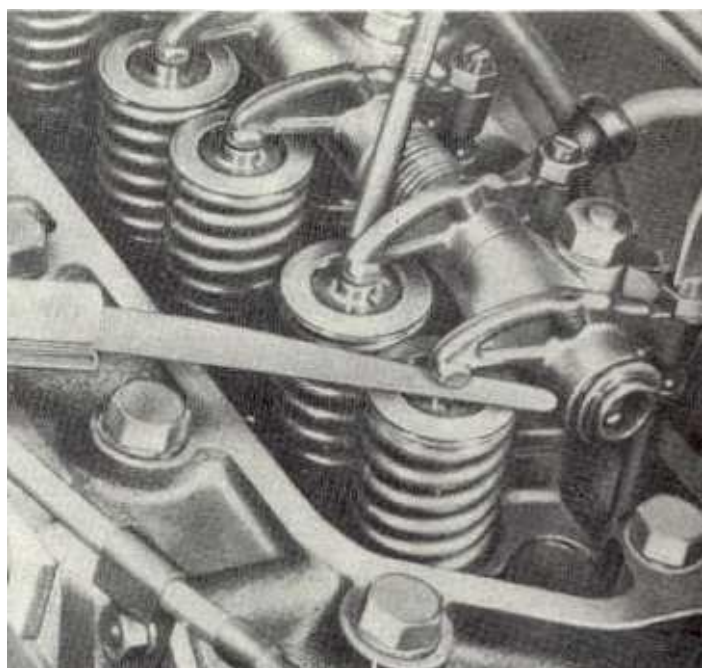
Obr. 6: Montáž hlavy válců

- především je důležité, aby se hlava demontovala jen z vychladlého motoru, aby se zabránilo její deformaci nebo prasknutí, protože hlava je vystavena vysokému tepelnému a tlakovému namáhání
- dále před montáží je nutné zkontrolovat hlavu (rovinnost, praskliny, závity, závrtné šrouby atd.)
- musí se dokonale očistit dosedací plochy, které se společně s těsněním potřou motorovým olejem (pozor, aby těsnění nepřekrývalo olejový kanál)
- hlavu usadíme a provedeme montáž upevňovacích šroubů nebo matic, jejichž závity se lehce potřou motorovým olejem
- dále následuje lehké utažení, aby součásti na sebe dosedly
- potom provádíme utahování jednotlivých šroubů v pořadí stanoveném výrobcem vozidla a předepsaným utahovacím momentem pomocí momentového klíče



Obr. 7: Utahování hlavy válců

- u motorů s rozvodem OHC nasadíme rozvodový řemen na všechna ozubená kola a provedeme nastavení rozvodu dle údajů výrobce (musí být správně napnut)
- dále provedeme montáž jejího příslušenství; na hlavu se přiloží nové těsnění sacího a výfukového potrubí a obě potrubí se dotáhnou maticemi
- potom se přišroubuje skříň termostatu s těsněním potřeným tukem nebo těsnicím tmelem GASKET; její součástí bývá snímač teploty chladicí kapaliny
- nakonec provedeme, je-li třeba a není-li motor vybaven hydraulickými zdvihátky ventilů, seřízení ventilové vůle dle údajů výrobce pomocí seřizovacích šroubů vahadel (OHV) nebo výměnou vymezovacích podložek různé tloušťky, které se vkládají mezi hrníčkové zdvihátko a vačku (OHC) a namontujeme krycí víko ventilů



Obr. 8: Seřízení vůle ventilů