

 **Payen**



GOETZE

ŠROUBY HLAVY VÁLCŮ – POPIS A MONTÁŽ

 **FEDERAL
MOGUL**

The best brands in the world.

ŠROUBY HLAVY VÁLCŮ – POPIS A MONTÁŽ

1. ÚVOD

Pro maximální prodloužení doby životnosti každého těsnění v motoru je velmi důležitý správný přítlak. Tak je tomu zejména u těsnění hlavy válců, které má za úkol zabránit úniku oleje, chladicí kapaliny a plyných zplodin spalování s vysokým expanzním tlakem. Zde může nesprávné utažení šroubu způsobit rozsáhlé poškození motoru.

Šrouby hlavy válců jsou jedním z nejdůležitějších komponentů celého motorového systému. Pokud jsou správně zvoleny a utaženy, zajistí potřebný přítlak hlavy válců, který může být prostřednictvím těsnění Goetze nebo Payen správně rozložen do všech kritických oblastí. Nesprávně zvolený nebo utažený šroub může způsobit příliš vysoké zatížení těsnění hlavy válců, a tím znemožnit účinné těsnění. Jsou-li šrouby utaženy příliš silně nebo nesprávným postupem, může dojít k deformaci hlavy válců. To může nepříznivě ovlivnit funkci těsnění, nebo dokonce způsobit destrukci šroubu.

Konstruktéři motorů se stále snaží snižovat hmotnost motorů a současně zvyšovat jejich výkon. Proto se moderní motory vyznačují méně tuhou konstrukcí. Tím nabývá správná volba přítlačné síly šroubu ještě větší důležitosti, mimo jiné i proto, že se těsnění hlavy válců musí vyrovnat s vyššími tlaky ve spalovacím prostoru a často také s teplem způsobeným vzájemným pohybem, především u hliníkových slitin využívaných při konstrukci motoru. Kromě toho správně zvolená přítlačná síla šroubu spolu s konstrukcí vhodného těsnění pod hlavu válců otevírá cestu pro omezení deformace vnitřní části válce, což může mít významný dopad v oblasti emisí a životnosti.

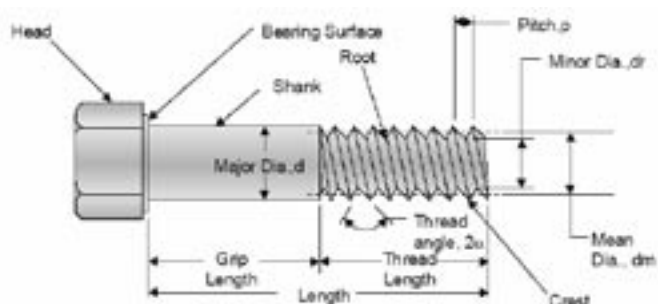
Firmy Goetze i Payen jsou si vědomy významu šroubů jako součásti těsnění hlavy válců

a zajišťují, aby pro každou oblast použití byly vždy k dispozici šrouby vhodné konstrukce vyrobené z vhodného materiálu.

2. Základní pojmy a terminologie

2.1 Rozměry

Hlavní rozměrové parametry šroubu pod hlavu válců jsou uvedeny na obr. 1.



obr.1

Head.....	hlava
Bearing surface ...	těsnicí plocha
Shank.....	dřík
Root.....	dno závitu
Pitch, p.....	stoupání závitu
Minor dia, dr.....	malý průměr
Major dia, d.....	velký průměr
Grip length.....	délka lícované části
Length.....	délka
Thread.....	závit
Thread angle, 2α.	úhel závitu, 2α
Crest.....	vrchol
Mean Dia., dm.....	střední průměr

Velký průměr bývá také často označován jako jmenovitý rozměr a u metrických šroubů se obvykle vyjadřuje jako M8, M10, M12 atd.

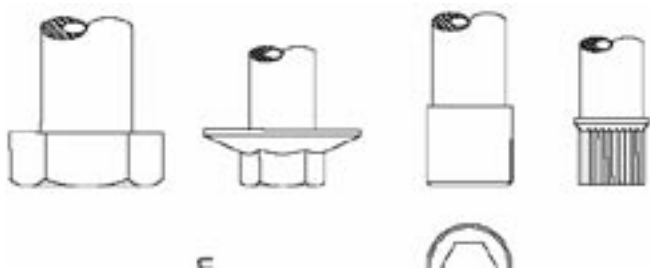
Střední průměr se rovněž označuje jako průměr závitu. Tato hodnota je významná pro výpočet přítlačné síly šroubu.

Úhel závitu bývá u většiny šroubů symetrický a má hodnotu 60°. U šroubů s unifikovaným

ŠROUBY HLAVY VÁLCŮ – POPIS A MONTÁŽ

závitěm bývá stoupání závitu vyjádřeno jako počet závitů na jeden palec, ale u metrických šroubů se vyjadřuje jeho skutečná hodnota v milimetrech.

Hlava šroubu má různý tvar. V praxi se většinou používají šrouby s hlavami na obr. 2.



Šestihránná hlava – Je nejpoužívanější a z výrobního hlediska nejjednodušší. Dá se snadno utáhnout. Na jejím povrchu je dostatek místa pro označení velikosti a jakosti šroubu.

Hlava s nákrůžkem – Tento šroub nemusí mít podložku a zvyšuje přitlačnou oblast šroubu.

Hlava s vnitřním šestihranem – Tento typ hlavy šroubu zabírá méně místa a je často využíván pro velmi pevná spojení. Nevýhodou je malá dosedací plocha hlavy.

Dvanáctihránná hlava – Tento šroub snese vysoké utahovací momenty a používá se hlavně u motorů s vysokým výkonem.

2.2 Podložky

Hlavním účelem podložky šroubu je vytvořit pod hlavou šroubu tvrdou dosedací plochu, která chrání hlavu válců. Snižuje tření, což usnadňuje utahování šroubu. Rozložením přitlačné síly na větší ploše lze také snížit lokální namáhání hlavy válců. To pomáhá omezit nežádoucí deformace.

Podložka rovněž mírně zvětšuje přitlačnou délku sestavy šroubu a matice. Tím se poněkud kompenzuje ztráta přitlačného účinku šroubu při provozu, což zvyšuje životnost těsnění.

U některých motorů majících samostatnou hlavu válců, která se připevňuje různými šrouby, slouží podložka i k překlenutí mezery - velké vůle otvoru – pro bezpečnější utahování.

2.3 Materiál pro výrobu šroubů

V automobilovém průmyslu se používají tři hlavní druhy materiálů, a to ocel s nízkým a středním obsahem uhlíku nebo legovaná ocel.

Ocel s nízkým obsahem uhlíku, např. ocel třídy pevnosti 4.6, 4.8 a 5.8, se většinou využívá pouze pro pomocné prvky, nikoli pro výrobu šroubů hlavy válců. Ty se obvykle vyrábějí z oceli se středním obsahem uhlíku, jako je kupř. ocel třídy pevnosti 8.8 anebo legovaná ocel třídy pevnosti 10.9 a 12.9.

Výběr kvality oceli pro výrobu šroubu je velice důležitý kvůli vytvoření potřebného přitlaku v místě šroubu, ovšem výběr oceli zbytečně vysoké jakosti může neúměrně zvyšovat náklady.

3. Utahování šroubů

K zajištění optimální funkce těsnění hlavy válců je velmi důležité utahování šroubů v hlavě správným utahovacím momentem a postupem daným výrobcem motoru. Postup utahování určuje rozdělení přitlaku po celé ploše těsnění a zabraňuje poškození plochého těsnění hlavy válců.

Při použití nesprávného utahovacího postupu dochází k nerovnoměrnému rozložení přitlačné síly, což může způsobit netěsnost v místě s malým přitlakem. Dalším důsledkem nestejnoměrného utažení šroubů může být vznik nežádoucích deformačních sil v hlavě válců a na vnitřní ploše válce. To může negativně ovlivnit jiné parametry motoru, např. emise a životnost motoru.

ŠROUBY HLAVY VÁLCŮ – POPIS A MONTÁŽ

U starších motorů se šrouby často utahují postupně se zvyšujícím utahovacím momentem. Nevýhodou tohoto způsobu utahování je, že přibližně 92 % síly působící na šrouby jde na překonání tření a jen asi 8 % síly se využije pro zašroubování a vytvoření přitlaku. Proto mohou mít i malé změny v oblasti tření významný vliv na skutečnou velikost utahovacího momentu. Jestliže se např. síla potřebná k překonání tření zvýší o 2 %, pak je pro zašroubování a vytvoření přitlaku možné využít jenom 6 %, což představuje snížení o 25 %! I když se doporučuje šrouby do hlavy válců před zašroubováním vždy trochu namazat olejem, zůstává tento způsob utahování nejméně spolehlivým způsobem, jak dosáhnout stejnoměrného rozložení přitlačné síly. Při montáži moderních motorů jsou šrouby na výrobní lince mnohdy utahovány automatickými systémy, které mohou samy určit okamžik, kdy by mohlo dojít ke stržení závitu. Pro účely servisu se však zpravidla určuje utahovací moment, jehož pomocí se dosáhne stejnoměrného přitlaku i při utahování standardním utahovacím klíčem. Příkladem tohoto postupu utahování šroubů může být postupné počáteční utažení každého šroubu momentem kupř. 20 Nm a následné otočení šroubů např. o 90°. Potom se všechny šrouby postupně utahují vždy o dalších 90°. Výhodou utahování šroubů v určitém úhlu je, že vytvořená přitlačná síla je přímo úměrná délce zašroubování šroubu, a poněvadž tato délka závisí na tvaru závitu a úhlu otočení šroubu, lze dosáhnout přesné a stejné přitlačné síly. Při užití tohoto způsobu utahování se v zájmu přesnosti doporučuje připojit k momentovému klíči úhломěr.

Všechny šrouby hlavy válců musí mít dobrý technický stav, stejně jako nepoškozený a čistý závit. Šrouby s poškozeným závitem nebo nečistotou na jeho povrchu mohou způsobit nesprávnou indikaci na momentovém klíči a snížit přitlačnou sílu. V motorech, kde jsou šrouby utahovány až na hranici stržení závitu, musí být použité šrouby nahrazeny novými.

Šrouby utahované až na hranici stržení závitu musí totiž být předem utaženy na maximum. Tepelná roztažnost hliníkové hlavy a bloku válců moderních motorů způsobí další pnutí šroubu. Při opětovném využití těchto šroubů by mohlo dojít k jejich destrukci při montáži či dalším provozu motoru.

Protože neexistuje spolehlivý způsob, jak určit, kolikrát je možné šroub v hlavě válců použít, vždy tyto šrouby raději vyměníme, protože důsledky jejich pozdějšího selhání by mohly být velice závažné.

Při výměně šroubu v hlavě válců je rovněž nutné zkontrolovat závitové otvory. Měly by být vyčištěny, aby se odstranily nečistoty, zbytky materiálu, olej a chladicí kapalina, jež by v nich mohly zůstat po demontáži hlavy válců. Pokud by se z otvoru neodstranily zbytky oleje nebo chladicí kapaliny, které se do něj dostaly z hlavy válců, mohlo by při utahování šroubu dojít k hydraulickému účinku, který by snížil přitlačnou sílu, nebo dokonce způsobil prasknutí bloku válců.

Vždy je třeba kontrolovat, zda vybrané šrouby mají správnou délku pro danou oblast užití. U některých motorů je nutné použít šrouby různé délky, a je proto důležité, aby každý šroub byl umístěn v příslušném otvoru. Pokud by byl do otvoru umístěn příliš krátký šroub, nezašrouboval by se dostatečně do závitu v bloku válců a při utahování by se mohl poškodit.

Pokud byla hlava válců přebroušena a její celková výška se tím snížila, mohlo by vzniknout nebezpečí, že šrouby budou zašroubovány až na dno závitového otvoru. To je dalším důvodem, proč je nutné kontrolovat délku šroubů. Pokud by tato situace přece nastala, lze k obnovení původního rozměru hlavy válců využít podložku pod těsnění hlavy (Headsaver) od firem Goetze či Payen spolu s novým těsněním hlavy.

ŠROUBY HLAVY VÁLCŮ – POPIS A MONTÁŽ

Jsou-li používány podložky šroubů, musí jejich zkosená hrana směřovat nahoru a nesmí pod nimi být žádné zbytky nečistot ani okuje, které by mohly při utahování zkreslit skutečnou hodnotu utahovacího momentu.

4. Tipy pro správné utahování šroubů

- Prohlédněte šrouby, zda nejsou poškozeny.
- Vyčistěte a namažte nebo utěsněte závit podle doporučení.
- Zkontrolujte závit otvoru pro zašroubování a jeho hloubku.
- Pokud má závitový otvor dno, musí být suché.
- Kontaktní plochy musí být čisté a nesmí na nich být olej.

- Utáhněte šrouby stanoveným postupem.
- Jakmile momentový klíč cvakne, přestaňte utahovat!
- V případě potřeby použijte úhломěr.
- Pravidelně kontrolujte přesnost momentového klíče.
- Kontrolu přesnosti je také třeba provést pokaždé, kdy klíč upadne na zem.

5. Katalog šroubů hlavy válců Goetze a Payen

Katalog poskytuje základní informace k správnému osazení motorů a montáži šroubů do hlavy válců (obr. 3).

ALFA ROMEO				
17	VM 31B - 924HR/HS - 425CH/CL/SL - 07B	22-56001B HBS105 -> 92	A	
155 2.5 TD	92 x 4 x 2499	M14 X 2 X 137 (10)	1° 30 Nm	
164 2.5 TD	VM 31B - 924HR/HS - 425CH/CL/SL - 07B	M12 X 1.75 X 80 (4)	2° 50°	
	92 x 4 x 2499	M12 X 1.75 X 116 (4)	3° 50°	
164 2.5 TD	VM492 HTI - HR492 HTI - VM 08B - VM 84A		4°	
	92 x 4 x 2499		5°	
			6° 30°	
			B	
			1° 25 Nm	
			2° 50 Nm	
			3° 90 Nm	
			4°	
			5°	
			6° 30°	
			7° 90 Nm	

vozidlo	typ motoru ø válce počet válců objem motoru výkon motoru	označení sady tvar hlavy šroubu rozměr závitů délka šroubu počet šroubů	montážní postup	pořadí postupné montáže šroubů
---------	--	---	--------------------	-----------------------------------

Detailní informaci k problematice správné montáže šroubů hlavy válců naleznete v **Service Engineering Bulletin SB2165**.

Original Equipment supplier to the world
leading vehicle manufacturers



GOETZE

Payen

Abarth • AEC • Albion • Alfa Romeo • Audi • Austin • Auto Bianchi
Bedford • Berliet • BMW • Bolinder Munktell • Citroën • Clayton
Dewandre • Cummins • Daewoo • DAF • Daihatsu • Daimler
Datsun • David Brown • Deutz • Dorman • Ferguson
• Fiat • Fiat Allis-Hitachi • Ford • Freight Rover
• Gardner • Hillman/Sunbeam • Hino • Honda •
Humber • Hyundai • I.H.C. • Innocenti • Isuzu
Iveco • Jaguar • Jeep • K.H.D. • Kia • Komatsu
• Lada • Lamborghini • Lancia • Land Rover •
Leyland • Lister/Petter • Lombardini • Lotus LDV
• MAN • Massey Ferguson • Mazda • Mercedes
Benz • MG • Mitsubishi • Morgan • Morris • MWM
New Holland • Nissan • Nuffield • OM • Opel • Pegaso
Perkins • Petter • Peugeot • Polski • Fiat • Porsche
Proton • Range Rover • Reliant • Renault • Renault DMA
Riley • Rolls Royce • Rover • R.V.I. • Saab • Same
(S+H+L) • Saviem • Scania • Seat • Simca-Talbot
Skoda • Subaru • Sunbeam • Suzuki • Talbot • Toyota
Triumph • Vauxhall • V.M. • Volkswagen • Volvo
Wolseley • Yugo • Abarth • AEC • Albion • Alfa Romeo
Audi • Austin • Auto Bianchi • Bedford • Berliet
BMW • Bolinder Munktell • Citroën • Clayton Dewandre
Cummins • Daewoo • DAF • Daihatsu • Daimler •
Datsun • David Brown • Deutz • Dorman • Ferguson • Fiat
Fiat Allis-Hitachi • Ford • Freight Rover • Gardner
Hillman/Sunbeam • Hino • Honda • Humber • Hyundai
I.H.C. • Innocenti • Isuzu • Iveco • Jaguar • Jeep • K.H.D.
Kia • Komatsu • Lada • Lamborghini • Lancia • Land
Rover • Leyland • Lister/Petter • Lombardini • Lotus
LDV • MAN • Massey Ferguson • Mazda • Mercedes
Benz • MG • Mitsubishi • Morgan • Morris • MWM
New Holland • Nissan • Nuffield • OM • Opel • Pegaso • Perkins
Petter • Peugeot • Polski • Fiat • Porsche • Proton • Jaguar
Jeep • K.H.D. • Kia • Komatsu • Lada • Lamborghini • Lancia
Land Rover • Leyland • Lister/Petter • Lombardini • Lotus •
LDV • MAN • Massey Ferguson • Mazda • Mercedes Benz • MG
Mitsubishi • Morgan • Morris • Range Rover • Reliant • Renault
Renault DMA • Riley • Rolls Royce • Rover • R.V.I. • Saab
Same (S+H+L) • Saviem • Scania • Seat • Simca-
Talbot • Skoda • Subaru • Sunbeam • Suzuki • Talbot
• Toyota • Triumph • Vauxhall • V.M. • Volkswagen
• Volvo • Wolseley • Yugo • Abarth • AEC
Albion • Alfa Romeo • Audi • Austin • Auto Bianchi
• Bedford • Berliet • BMW • Bolinder Munktell
• Citroën • Clayton Dewandre • Cummins • Daewoo •
DAF • Daihatsu • Daimler • Datsun • David Brown •
Deutz • Dorman • Ferguson • Fiat • Fiat Allis-Hitachi
Ford • Freight Rover • Gardner • Hillman/Sunbeam
• Hino • Honda • Humber • Hyundai • I.H.C. •
Innocenti • Isuzu • Iveco • Jaguar • Jeep • K.H.D.
• Kia • Komatsu • Lada • Lamborghini • Lancia
Land Rover • Leyland • Lister/Petter • Lombardini • Lotus •
LDV • MAN • Massey Ferguson • Mazda • Mercedes Benz • MG
Mitsubishi • Morgan • Morris • Range Rover • Reliant • Renault
Renault DMA • Riley • Rolls Royce • Rover • R.V.I. • Saab
Same (S+H+L) • Saviem • Scania • Seat • Simca-
Talbot • Skoda • Subaru • Sunbeam • Suzuki • Talbot
• Toyota • Triumph • Vauxhall • V.M. • Volkswagen
• Volvo • Wolseley • Yugo • Abarth • AEC
Albion • Alfa Romeo • Audi • Austin • Auto Bianchi •
Bedford • Berliet • BMW • Bolinder Munktell • Citroën •
Clayton Dewandre • Cummins • Daewoo • DAF • Daihatsu •
Daimler • Datsun • David



EMS 39214
ISO 14001



FS 25174
ISO 9002