

ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

Úvod C 2

APLIKACE

Jak postupovat C 3

Řezání závitů soustružením vs. řezání závitů frézováním C 8

Soustružení závitů

– všeobecné pokyny C 10

Řezání vnějších závitů C 22

Řezání vnitřních závitů C 28

Problémy a jejich řešení C 34

PRODUKTY

CoroThread™ 266 C 38

T-Max U-Lock® 166 C 41

T-Max Twin-Lock® C 43

CoroCut® XS C 44

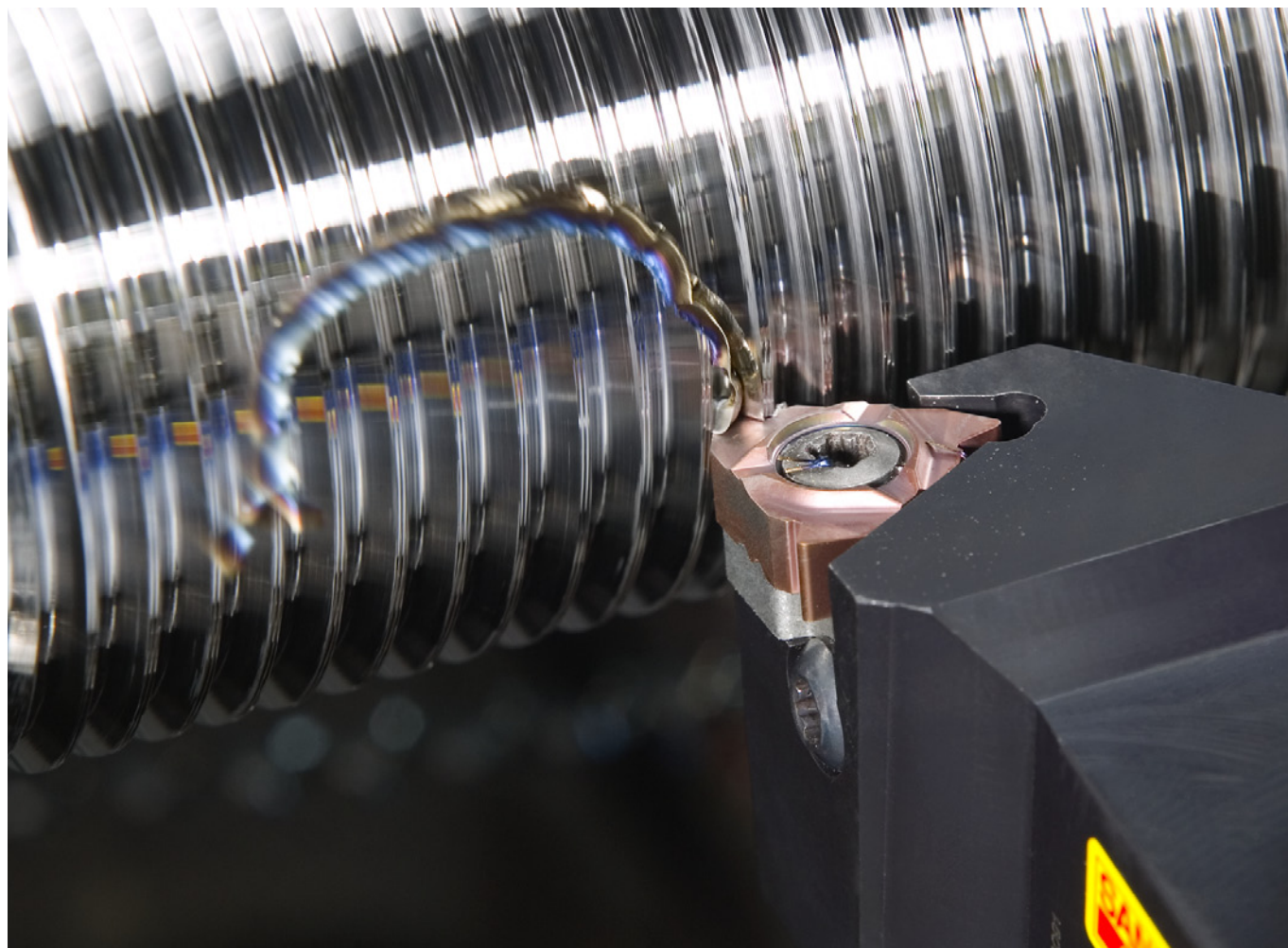
CoroCut® MB C 46

CoroTurn® XS C 48

Rozšířená nabídka C 50

Informace o třídách C 51

Frézování závitů D 95



Úvod

Společnost Sandvik Coromant nabízí komplexní řadu nástrojů pro soustružení závitů. První volbou pro většinu aplikací jsou nástroje řady CoroThread 266. Díky velmi tuhému upnutí VBD s využitím upínacího systému i-Lock, lze s těmito nástroji trvale dosahovat vysoké přesnosti profilů závitů. Tyto nástroje nabízejí velkou produktivitu výroby při nízkých nákladech. Modulární systém CoroThread SL umožňuje snížení množství skladových zásob nástrojů. Nástroje CoroTurn XS, CoroCut XS a CoroCut MB nacházejí uplatnění zejména při obrábění drobných součástí.

Pro frézování vnitřních i vnějších závitů nabízejí nové možnosti frézy řady CoroMill Plura a 327/328.

Trendy

Stroje a metody obrábění

- Pro uspokojení vyšších nároků na přesnost a konzistenci řezání závitů vzniká potřeba použití nových nástrojů a stálost dosahovaných výsledků je třeba používat nové nástroje a VBD, které nabízejí vyšší tuhost a stabilitu. Mezi takové nástroje patří řada CoroThread 266, která je první volbou pro většinu aplikací.
- Víceúčelové obrábění a moderní CNC řídicí systémy. Vedle výroby závitů pomocí závitníků nebo soustružení, představuje další alternativu frézování závitů.

Součásti a materiály

- Stále častější vystavení součástí působení korozního prostředí vede k nutnosti použití vysoce legovaných slitin, vysoce pevných a korozivzdorných materiálů. Požadavky na obrábění těchto materiálů splňují nové třídy břitových destiček řady CoroThread 266.

Jak postupovat

Metody řezání závitů

Soustružení a frézování závitů jsou dvě hlavní metody používané pro řezání závitů nástroji ze slinutých karbidů. Definice závitu a jednotlivé profily jsou popsány na straně C 6.

Soustružení závitů

Soustružení závitů je nejběžnějším způsobem řezání závitů a společnost Sandvik Coromant nabízí v této oblasti několik různých nástrojových systémů, jako jsou například CoroThread 266, CoroTurn XS, CoroCut XS nebo MB, T-Max U-lock nebo Twin-lock. Všeobecné pokyny pro výběr nástrojů, typů VBD, vhodných podložek, geometrií VBD, metody posuvu do řezu apod., pro řezání vnějších i vnitřních závitů, najdete na straně C 9.

• Řezání vnějších závitů

Konkrétní pokyny pro výběr nástrojů a nejvhodnější metody řezání pravých a levých vnějších závitů najdete na straně C 22.

• Řezání vnitřních závitů

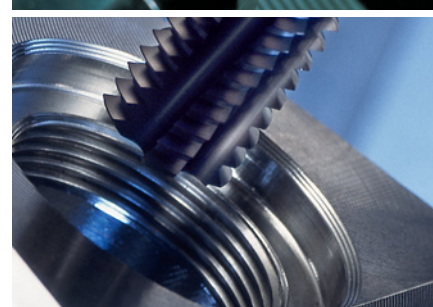
Konkrétní pokyny pro výběr nástrojů a nejvhodnější metody řezání pravých a levých vnitřních závitů najdete na straně C 28.

Frézování závitů

Frézování závitů je dobrou alternativou k řezání vnitřních závitů pomocí závitníků a může být také dobrou alternativou k soustružení závitů. Popis aplikací, při kterých frézování závitů představuje vhodnou alternativu k výrobě závitů soustružením, najdete na straně C 8. Pro frézování závitů nabízí vhodné a optimalizované geometrie jak monolitní karbidové frézy CoroMill Plura, tak koncepční frézy řady CoroMill 327 a 328. Viz frézování, kapitola D.

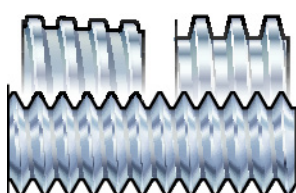
Tabulky pro výrobu závitů

Více informací o vhodných nástrojích pro vrtání, stejně jako o nástrojích pro soustružení nebo frézování závitů pro různé velikosti a profily závitů najdete v části Informace/Rejstřík, Kapitola I.

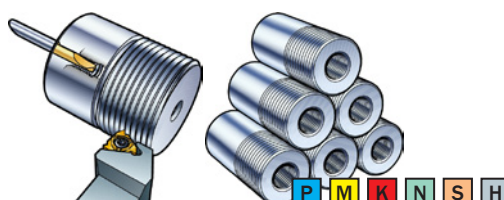


Výběr metody

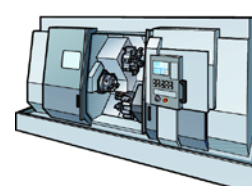
Při výběru nejvhodnější metody a nástroje pro řezání závitů je třeba zvážit tři hlediska:



1. Výběr profilu závitu.



2. Materiál, tvar a množství obráběných součástí.



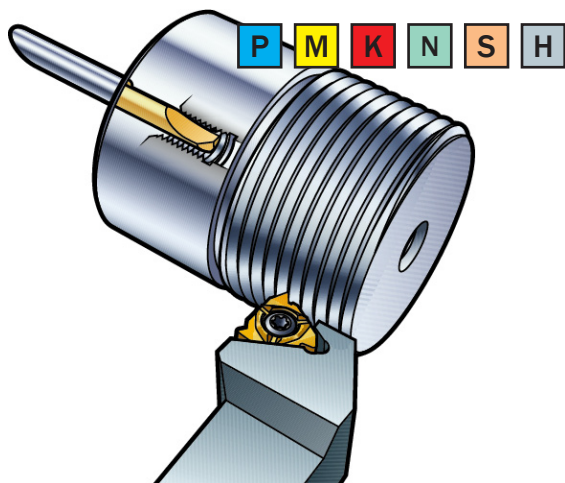
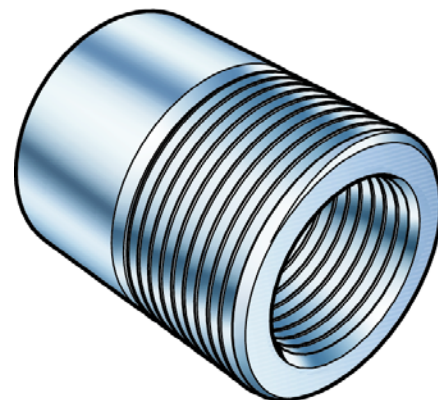
3. Parametry stroje

Počáteční analýza

1. Parametry obrobku – závit

Analýza požadavků na rozměry a kvalitu závitů; hlavními parametry jsou profil a rozteč:

- vnější nebo vnitřní závit
- profil závitů (metrický, UN apod.)
- rozteč závitů
- pravý nebo levý závit
- počet průchodů nástroje na závit
- tolerance (tvar, poloha)



2. Obrobek

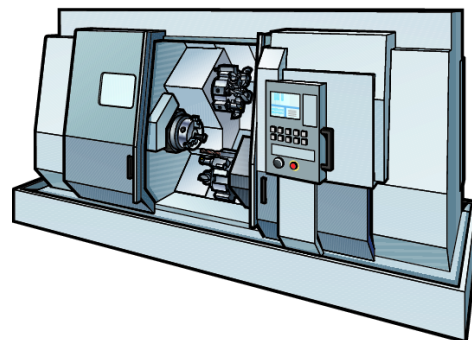
Po analýze parametrů závitů přichází na řadu bližší rozbor obrobku:

- Je možné obrobek spolehlivě upnout?
- Problémy s odváděním třísky? Má materiál dobré vlastnosti z hlediska dělení třísky?
- Velikost výrobní dávky obrobku. Pro hromadnou výrobu závitů je často výhodné použít speciální optimalizovaný nástroj pro dosažení maximální produktivity.
- Jednochodý nebo vícechodý závit

3. Stroj

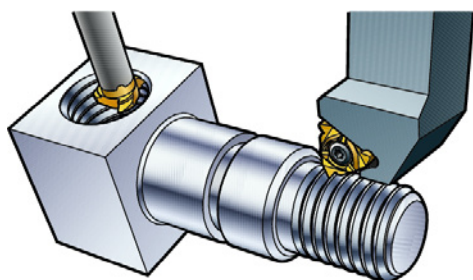
Na závěr je třeba zhodnotit některé důležité parametry stroje:

- Nároky na stabilitu, výkon a krouticí moment, zejména u závitů velkých průměrů
- Upnutí obrobku
- Poloha nástroje (upnutím nástroje v obrácené poloze lze usnadnit odvádění třísky)
- Závitorezný cyklus by měl být naprogramován jednoduchým programem
- Řezná kapalina nebo jiné médium

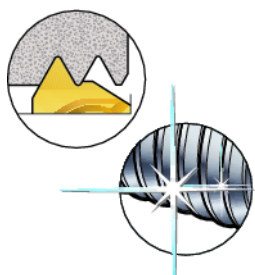


Výběr způsobu obrábění – příklad

Řezání závitů - tři základní alternativy



VBD s plným profilem



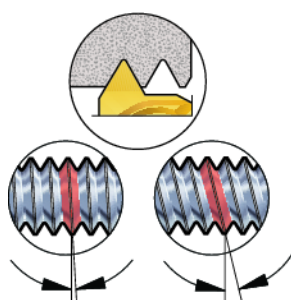
Výhody

- Vytváří úplný profil závitů se správnou hloubkou a poloměrem špičky i dna závitů. Díky tomu je závit schopen přenášet vyšší zatížení.
- Vysoká produktivita - není nutné provádět žádné následné dokončovací operace.

Nevýhody

- Každému profilu závitů odpovídá odlišná VBD.

VBD s V-profilem

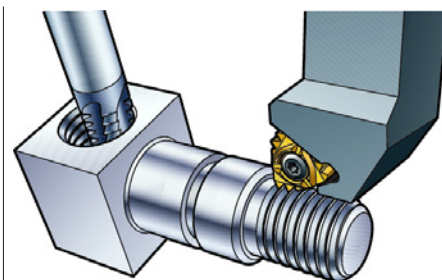


Výhody

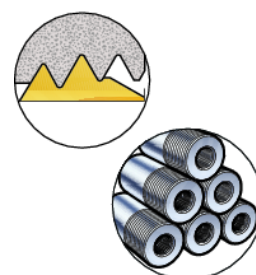
- Flexibilita - jednu VBD lze použít pro několik různých roztečí.

Nevýhody

- Vytváření otřepů, nutno odstraňovat



Hřebínkové VBD



Výhody

- Menší počet průchodů nástroje.

Nevýhody

- Je třeba delší průchod nástroje za obrábění závitů, který umožní úplné opracování závitů všemi hroty bříty.
- Zásadní význam mají stabilní podmínky obrábění, protože délka bříty, a tedy i zatížení, je větší.
- Dostupné pouze pro nejběžnější profily a rozteče.

Vysoká a stálá kvalita

Minimální nástrojový inventář

Vysoká produktivita v hromadné výrobě

Definice řezání závitů

Co je to závit?

Závit vzniká spirálovým řezem na vnější nebo vnitřní ploše obrobku. Hlavní funkce závitů jsou:

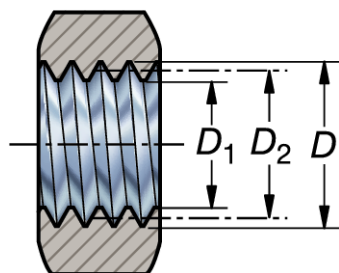
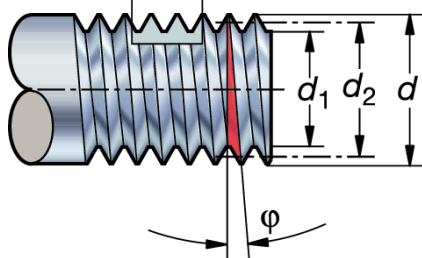
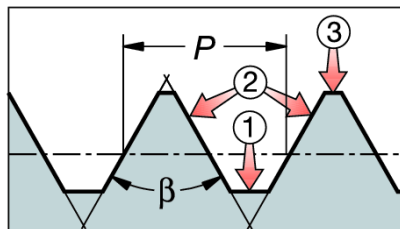
- Zajištění mechanického spojení mezi dílcem s vnějším závitem a dílcem s vnitřním závitem.
- Přenos pohybu převodem otáčivého pohybu na lineární pohyb a naopak.
- Zajištění konkrétní mechanické požadavky.

Profil závitů a názvosloví.

Tvarem závitů je dáno jeho geometrické uspořádání. Tvar závitů je určen průměrem obrobku (velký průměr, střední průměr a malý průměr) úhlem profilu závitů, stoupáním a sklonem šroubovice.

Terminologie týkající se závitů

1. **Dno závitové mezery** – plocha mezi dvěma na sebe navazujícími boky závitů.
2. **Bok/strana závitů** – část závitů spojující vrchol závitů se dnem závitové mezery.
3. **Vrchol (hřeben) závitů** – vrchní část závitů spojující obě strany nebo oba boky závitů.



P = Stoupání, v mm nebo jako počet závitů na palec (threads per inch, t.p.i.)

β = Úhel profilu závitů

φ = Úhel sklonu šroubovice závitů

d = Velký průměr vnějšího závitů

d_1 = Malý průměr vnějšího závitů

d_2 = Střední (roztečný) průměr vnějšího závitů

D = Velký průměr vnitřního závitů

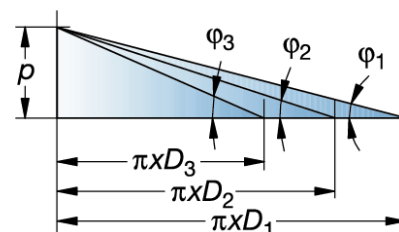
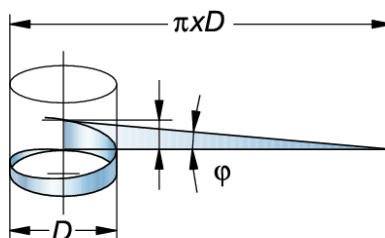
D_1 = Malý průměr vnitřního závitů

D_2 = Střední (roztečný) průměr vnitřního závitů

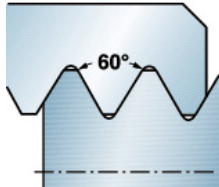
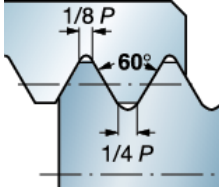
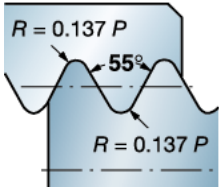
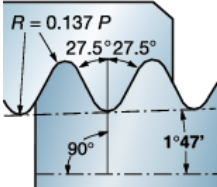
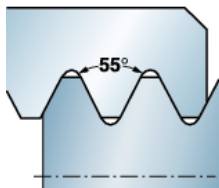
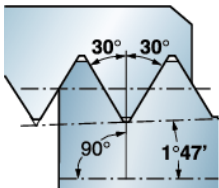
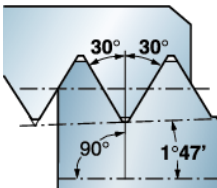
Střední (roztečný) průměr, d_2 / D_2

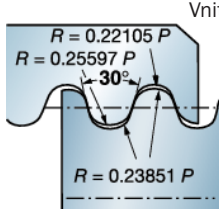
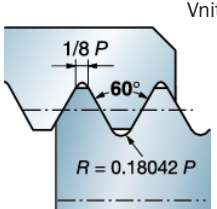
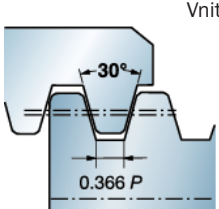
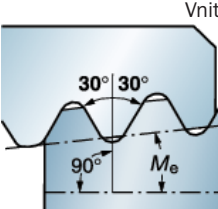
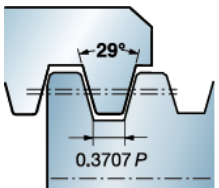
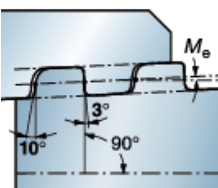
Efektivní průměr závitů šroubu. Přibližně střední hodnota mezi velkým a malým průměrem závitů.

Geometrický tvar závitů šroubu závisí na roztečném průměru (d , D) závitů a na stoupání (P): stoupání závitů je definováno jako vzdálenost mezi stejnolehlými body na povrchu závitů ve směru osy závitů. Lze si ho také představit jako trojúhelník navinutý na obrobku.



Běžné profily závitů

Obecné použití ve všech oblastech strojírenství	Obecné použití ve všech oblastech strojírenství	Šroubení plynových, vodovodních a odpadních potrubí a spojek	Trubkové závit pro parovodní, plynovodní a vodovodní potrubí
V-Profil 60°  <p>Vnitřní Vnější</p>	Metrický (MM) UN  <p>Vnitřní Vnější</p>	Whitworthův (WH)  <p>Vnitřní Vnější</p>	BSPT (PT)  <p>Vnitřní Vnější</p>
V-Profil 55°  <p>Vnitřní Vnější</p>		NPT (NT)  <p>Vnitřní Vnější</p>	NPTF (NF)  <p>Vnitřní Vnější</p>

Spojení trubek v potravinářském průmyslu a spojky protipožárních zařízení	Závity v leteckém průmyslu	Závity šroubů pro přenos pohybu	Ropovody a plynovody
Oblý (RN)  <p>Vnitřní Vnější</p>	MJ UNJ (NJ)  <p>Vnitřní Vnější</p>	Lichoběžníkový (TR)  <p>Vnitřní Vnější</p>	API 60° V-0.038R, V-0.040 V-0.050  <p>Vnitřní Vnější</p>
		ACME (AC) STUB-ACME (SA)  <p>Vnitřní Vnější</p>	API s lichoběžníkový nerovnoramenný (BU)  <p>Vnitřní Vnější</p>

Soustružení versus frézování závitů

Soustružení závitů

- Obvykle se jedná o nejproduktivnější metodu řezání závitů.
- Lze použít pro většinu profilů závitů.
- Snadná a zavedená obráběcí operace.
- Lepší kvalita obrobeného povrchu.
- Lze použít pro řezání závitů v hlubokých otvorech pomocí tlumených vyvrtávacích tyčí.

Frézování závitů

- Přerušovaný řez umožňuje dobrou kontrolu utváření třísek u materiálů tvořících dlouhou třísku.
- Řezání závitů u nerotačních obrobků.
- Díky menším řezným silám lze řezat závity s dlouhým vyložení nástroje a také u tenkostěnných obrobků.
- Závity lze řezat i velmi blízko rohu nebo dna otvoru.

Soustružení závitů

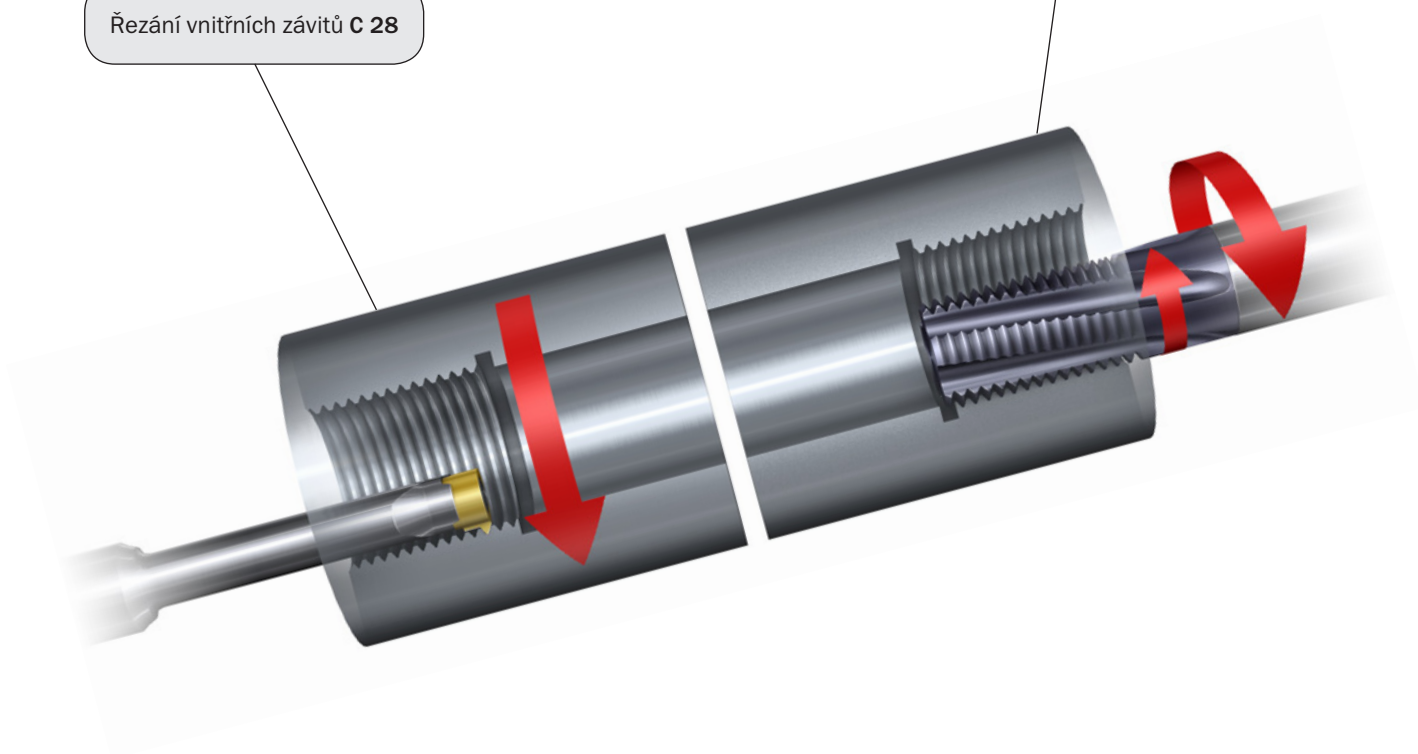
Všeobecné pokyny **C 9**

Řezání vnějších závitů **C 22**

Řezání vnitřních závitů **C 28**

Frézování závitů

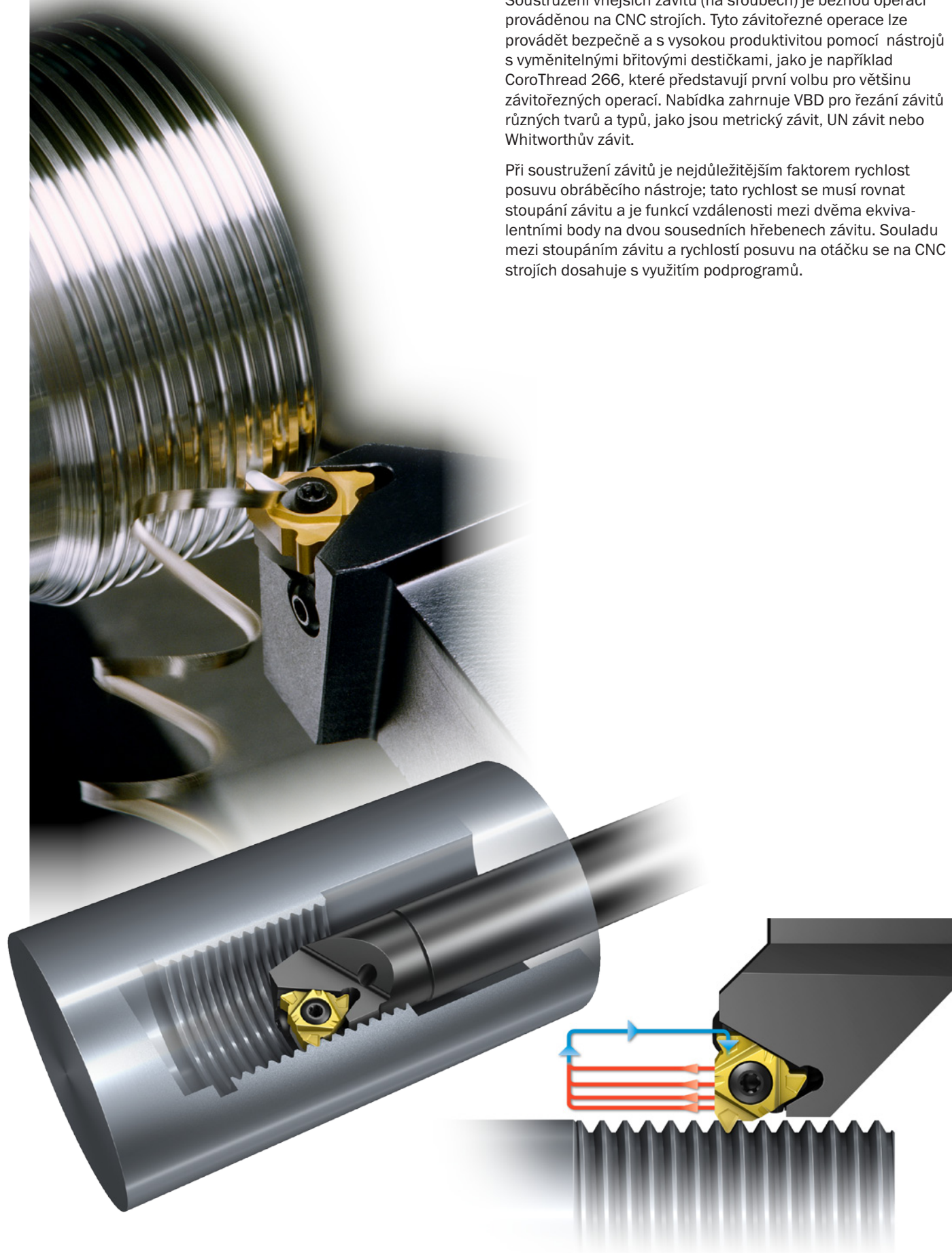
Viz frézování, kapitola D.



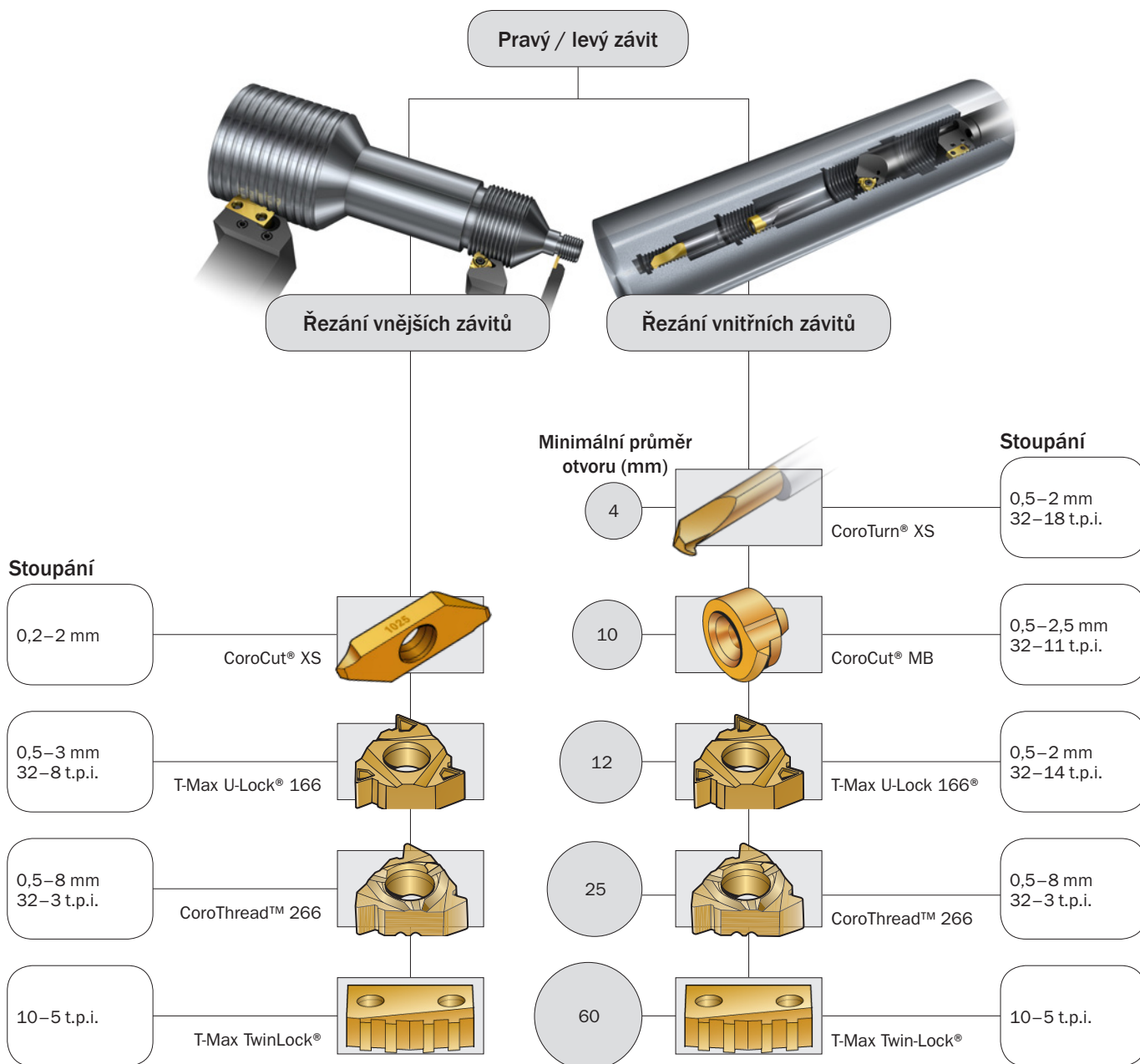
Soustružení závitů – všeobecné pokyny

Soustružení vnějších závitů (na šroubech) je běžnou operací prováděnou na CNC strojích. Tyto závitorezné operace lze provádět bezpečně a s vysokou produktivitou pomocí nástrojů s vyměnitelnými břitovými destičkami, jako je například CoroThread 266, které představují první volbu pro většinu závitorezných operací. Nabídka zahrnuje VBD pro řezání závitů různých tvarů a typů, jako jsou metrický závit, UN závit nebo Whitworthův závit.

Při soustružení závitů je nejdůležitějším faktorem rychlost posuvu obráběcího nástroje; tato rychlost se musí rovnat stoupání závitu a je funkcí vzdálenosti mezi dvěma ekvivalentními body na dvou sousedních hřebenech závitu. Souladu mezi stoupáním závitu a rychlostí posuvu na otáčku se na CNC strojích dosahuje s využitím podprogramů.



Přehled – program nástrojů pro řezání závitů



Systém upínání VBD

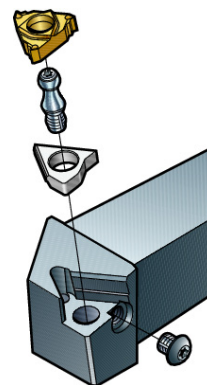
CoroThread™ 266

Nová generace nástrojů pro řezání závitů. Tuhá konstrukce přináší vysokou stabilitu VBD a omezuje její pohyb v lůžku a v držáku. Vysoké stability je dosaženo díky důmyslnému způsobu upnutí VBD v lůžku pomocí vodicí kolejničky, která významně omezuje pohyb v místě vzájemného styku a poskytuje VBD mimořádnou stabilitu.



T-Max U-lock® 166

Pro upnutí břitové destičky je využíván rychloupínací šroub (166.4). Tento standardní upínací šroub lze nahradit volitelným šroubem typu U, který umožňuje ještě spolehlivější upnutí VBD. Systém U-Lock s upínacím klínem je vhodný pro řezání závitů na štíhlých součástech.



Všeobecné soustružení

B

Upínování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrtování

G

Upínání nástrojů/ Stroje

H

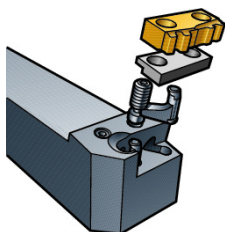
Materiály

I

Informace/Rejstřík

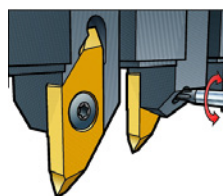
T-Max Twin-Lock®

Systém pro řezání závitů vhodný pro výrobu ropovodných potrubí. Je primárně určen pro hromadnou výrobu závitů na trubkách, pažnicích a spojkách. Konstrukční provedení s upínáním VBD pákou.



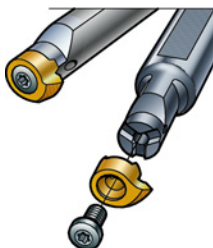
CoroCut® XS

CoroCut XS pro vnější soustružení. Šroub pro upínání VBD s drážkou Torx Plus na obou stranách.



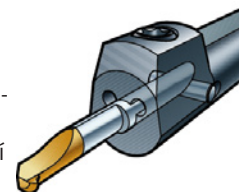
CoroCut® MB

CoroCut MB pro vnitřní obrábění. Spolehlivé a stabilní obrábění díky tuhému čelnímu upínání pomocí šroubu. Lepší přístupnost a vyšší stabilita díky excentrické hlavě tyče s oválným průřezem.



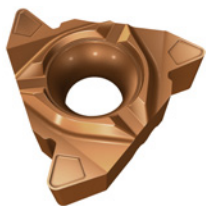
CoroTurn® XS

CoroTurn XS pro vnitřní obrábění. Polohovací mechanismus zajišťuje upnutí VBD tak, aby její orientace byla vždy správná. Je zaručeno dodržení nastavení správné výšky hrotu.



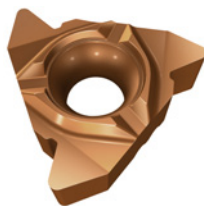
Geometrie VBD

Geometrie A



- Zaoblená řezná hrana
- VBD s plným profilem a V-profilem
- Skvělé výsledky ve všech aplikacích
- Dlouhá a stálá životnost nástroje
- První volba pro většinu operací a materiálů
- Dobrá spolehlivost bříty

Geometrie F



- Ostrý břit
- Čisté řezy v materiálech ulpívajících na bříty nebo mechanicky zpevňujících materiálech
- Menší řezné síly a dobrá kvalita obrobeného povrchu
- Menší sklony k vytváření nárůstku na bříty

Geometrie C

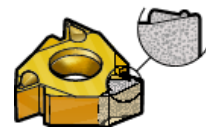
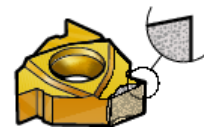


- Geometrie pro snadné dělení třísek
- Pro maximální kontrolu utváření třísky a minimální nutnost dohledu
- Optimalizace řezání závitů v nízkouhlíkových a nízkolegovaných ocelích
- Pro použití s modifikovaným bočním posuvem s úhlem posuvu do záběru menším o cca 1° vůči boku závitu.

CoroThread™ 266



T-Max U-Lock® 166



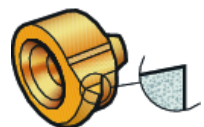
T-Max Twin-Lock®



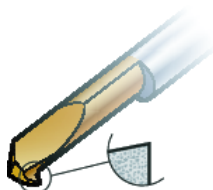
CoroCut® XS



CoroCut® MB

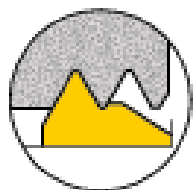


CoroTurn® XS



Typy VBD

Sandvik Coromant nabízí tři typy VBD pro řezání závitů. Konkrétní volba závisí na technických a ekonomických parametrech příslušné operace a na dostupnosti vhodného profilu závitu v nabídce.



Plný profil

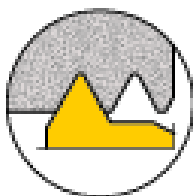
Vysoce produktivní řezání závitů

Tyto VBD jsou používány nejčastěji. Vytváří kompletní profil závitu, včetně vrcholu:

- umožňují dosažení správných hodnot hloubky, poloměru dna i vrcholu závitu, a tím i větší odolnosti závitu.
- polotovar není třeba před řezáním závitů soustružit na přesný průměr a po dokončení závitorezné operace není nutné provádět pro odstranění ostřin a ořepů žádné další operace.
- přírůstek pro dokončení vrcholu závitu by měl být v rozmezí 0.03-0.07 mm. Závitorezný nástroj by měl obrobit průměr závitu načisto.
- pro každé stoupání a profil závitu je nutné použít odlišnou VBD.

U mechanicky zpevňujících materiálů, jako jsou například korozivzdorné oceli, může docházet k problémům.

- VBD s plným profilem má obvykle větší poloměr hrotu než VBD s V-profilem a proto bude třeba menší počet průchodů nástroje.



V-Profil
– 60° a 55°

Řezání závitů s minimálním nástrojovým inventářem

Tyto VBD neseřezávají vrchol závitu. Před řezáním závitu je nutné soustružením obrobit vnější průměr šroubu nebo vnitřní průměr matice na správný rozměr:

- stejnou břitovou destičku je možné použít pro určitý rozsah stoupání závitu za předpokladu, že úhel závitu je stejný.
- je třeba skladovat jen několik typů břitových destiček
- poloměr hrotu VBD odpovídá poloměru pro závit s nejmenším stoupáním, což má za následek kratší životnost nástroje, jelikož poloměr hrotu není optimalizován pro jednotlivé profily závitu.



Hřebínkové VBD

Vysoce produktivní řezání závitů v hromadné výrobě

Stejně jako VBD s plným profilem, ale se dvěma nebo více hroty:

- díky menšímu počtu průchodů nástroje se zvyšuje jeho životnost a produktivita a snižují náklady na nástroje.
- zvýšení produktivity na VBD je dvojnásobné u VBD se dvěma hroty, respektive trojnásobné u VBD se třemi hroty.
- u hřebínkových VBD je nutný delší průchod nástroje až za obráběný závit, který umožní úplné opracování závitu všemi hroty.
- podmínky musí být velmi stabilní, protože řezná hrana je delší a zatížení vyšší.
- K dispozici pouze pro nejběžnější profily a rozteče závitů.
- Poznámka Je nutné dodržet doporučení pro posuv. Aby byl umožněn záběr všemi hroty, je nutné použít oddělovací zápich.

CoroThread™ 266 a T-Max U-Lock® 166



CoroCut® MB



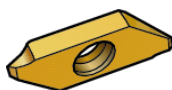
CoroTurn® XS



CoroThread™ 266 a T-Max U-Lock® 166



CoroCut® XS



CoroCut® MB



CoroTurn® XS



CoroThread™ 266 a T-Max U-Lock® 166



T-Max Twin-Lock®



Metody posuvu do záběru

Tři metody – modifikovaný boční posuv, radiální posuv, přírůstkový posuv

VBD lze posouvat do záběru několika různými způsoby. Bez ohledu na použitý způsob posuvu vytváří nástroj stejný profil, ale řezy se provádí jiným způsobem, což má vliv na utváření třísky, opotřebení nástroje a kvalitu závitů. Výběr metody posuvu do záběru závisí na použitém obráběcím stroji, na materiálu obrobku, geometrii VBD a stoupání závitů.

Modifikovaný boční posuv

Z hlediska utváření třísky se jedná o proces podobný soustružení

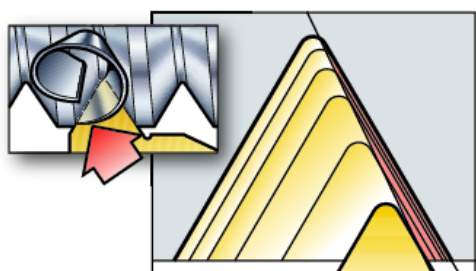
- Tento proces je podobný běžnému soustružení.
- Minimalizace vibrací, které mohou vznikat při řezání závitů s posuvem v radiálním směru.
- VBD je do záběru přisouvána pod úhlem požadovaného profilu závitů.
- Na špičce VBD vzniká méně tepla.
- Vysoká provozní spolehlivost

Geometrie VBD

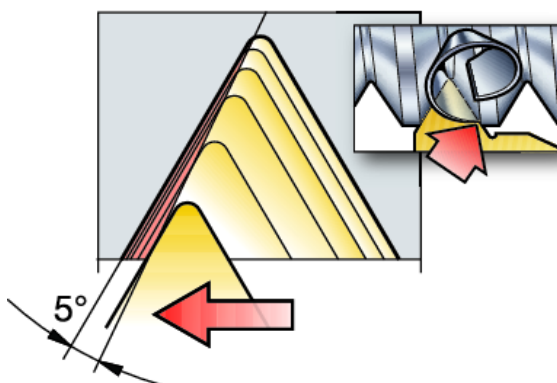
- Modifikovaný boční posuv je jediným vhodným typem posuvu pro VBD s geometrií C. Úhel posuvu musí být 1° vůči boku závitů.
- Pro univerzální geometrii nebo geometrii F použijte úhel posuvu v rozmezí 3 - 5° vůči boku závitů.



Modifikovaný boční posuv



Obrácený modifikovaný boční posuv (zejména pro řezání vnitřních závitů)



Axiální přestavení mezi posuvy lze pro vrcholový úhel 60° vypočítat jako 0,5 x radiální posuv do záběru (ap). Ekvivalentem pro úhel hřbetu 55° by měla být hodnota 0,42 x radiální posuv. Při této hodnotě je úhel posuvu o 5° menší, než úhel boku závitů.

Přírůstkový posuv do záběru

První volba pro velké závit

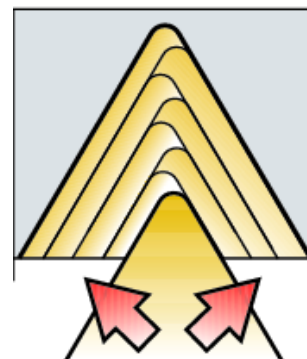
- VBD řeže se střídavě se měnícím směrem posuvu do řezu vzhledem k profilu závitů, což vede k jejímu rovnoměrnějšímu opotřebení.
- Velmi velké profily závitů lze předobrobit soustružnickým nástrojem. Dokončovací průchod se provádí závitořeznou VBD.
- Vede k rovnoměrnému opotřebení VBD a dlouhé životnosti nástroje.
- Používá se zejména při řezání závitů s rozměrným profilem.

Nevýhody

- Vyžaduje speciální programování a přesné seřízení.

Geometrie VBD

Lze použít univerzální geometrii nebo geometrii F či C.



Radiální posuv

Konvenční způsob posuvu do záběru

- Nejčastěji používaná metoda pro mnoho mechanicky řízených obráběcích strojů, často bývá jediným způsobem posuvu, který lze použít.
- Po obou stranách tvarového břitu se vytváří tuhá, obtížně dělitelná tříska ve tvaru V.
- Opotřebením je rovnoměrnější po obou stranách VBD.
- Tato metoda je nejvhodnější pro závit s jemným stoupáním (stoupání < 1,5 mm).
- První volba při obrábění mechanicky zpevňujících materiálů, například austenitické korozi-vzdorné oceli.
- Doporučení pro radiální posuvy jsou uvedena v tabulkách.

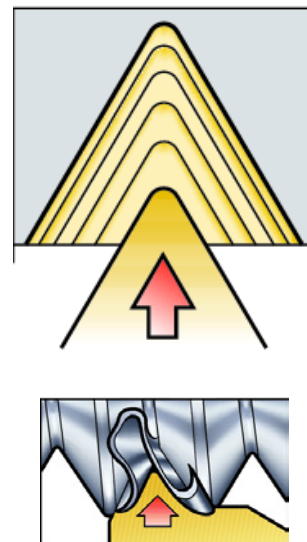
Nevýhody

- Riziko vibrací a špatné kontroly utváření třísek u závitů s velkým stoupáním.

Geometrie VBD

- Lze použít univerzální geometrii nebo geometrii F.

Poznámka: Použití geometrie C je nevhodné.



Všeobecné soustružení

B

Upříchování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrývání

G

Upínání nástrojů/ Stroje

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík

Hloubka řezu na průchod

Hloubku řezu pro jednotlivé průchody je možné zvolit dvěma různými způsoby nezávisle na vybraném způsobu posuvu do záběru (modifikovaný, přírůstkový nebo radiální).

1. Konstantní velikost průřezu třísky

Tento způsob je nejčastěji používán u moderních CNC strojů a obvykle přináší největší produktivitu. V závislosti na hloubce profilu závitů může být počáteční hodnota relativně velká. Tato hodnota postupně klesá až na konečnou hodnotu v rozmezí 0,09-0,02 mm. Na řeznou hranu VBD tak při každém průchodu nástroje působí stejně velké zatížení, což je dobré z hlediska životnosti nástroje.

2. Konstantní hloubka posuvu do záběru

Alternativa pro řešení problémů s utvářením třísky za předpokladu, že její tloušťka je pevně daná. Při konstantním posuvu bude obvykle potřeba více průchodů nástroje. Počáteční hodnota by měla být kolem 0,18-0,12 mm. Zvolená hodnota by se měla řídit hodnotou posuvu do záběru pro poslední průchod nástroje. Tato hodnota by měla být nejméně 0,08 mm.

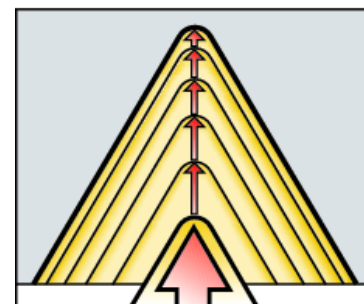
Příklad:

Řezání vnějšího metrického ISO závitů: Stoupání 2,0 mm

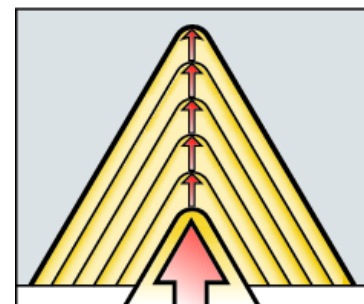
Celková hloubka posuvu do záběru = $1,28 - 0,08 = 1,20 = 10 \text{ průchodů} + 1 (0,08) = 0,12 \text{ mm posuv/průchod}$.

Průchod naprázdno - vyrovnávací průchod

Poslední průchod nástroje může být začišťovací průchod naprázdno, tedy průchod bez přisunutí nástroje do záběru. Lze tak eliminovat vliv tuhosti stroje. **Poznámka:** Nevýhodou průchodu naprázdno může být horší kontrola utváření třísek, což vede ke špatné kvalitě obrobeneho povrchu a ke zvýšenému opotřebením VBD.



Konstantní velikost průřezu třísky – nejběžnější metoda



Konstantní posuv do záběru

Vůle VBD při řezání závitů – výběr vymezovacích podložek

Pro přesné řezání závitů a dlouhou životnost nástroje je důležité sledovat dvě hodnoty úhlové vůle mezi VBD a závitem:

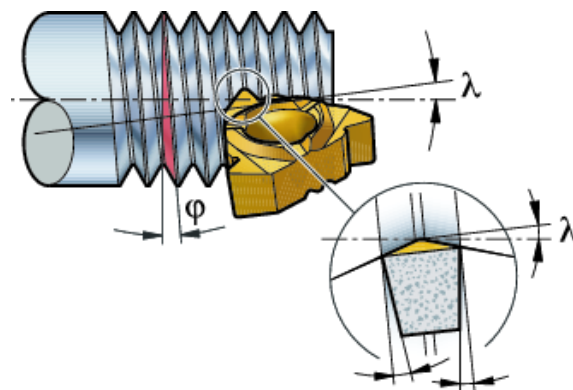
- Vůle na hřbetu
- Radiální vůle

Vůle na hřbetu

Při řezání závitů je vůle mezi hřbetem VBD a příslušnými boky závitů velmi důležitá. Pro dosažení dlouhé životnosti nástroje, kvality závitů a předvídatelných výsledků je nutné zajistit, aby se řezná hrana VBD opotřebovávala rovnoměrně po obou stranách. Pro dosažení stejnoměrného opotřebení musí být VBD skloněna pod určitým úhlem tak, aby byla vůle mezi hřbetem VBD a jednotlivými boky závitů co možná nejsymetričtější - vůle na hřbetu.

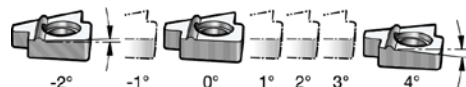
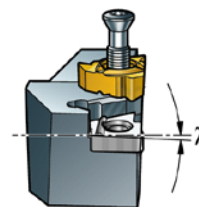
Výběr vymezovacích podložek pro nastavení vůle na hřbetu

- Výběr vhodné vymezovací podložky je popsán v Hlavním katalogu.
- Standardní vymezovací podložka v závitorezném držáku je 1°, což je nejčastěji používaný úhel sklonu ostří.
- Vymezovací podložky jsou k dispozici pro úhly sklonu od -2° do +4° s krokem po 1°.



ρ = úhel sklonu šroubovice
 λ = úhel sklonu

Cílem je dosáhnout stejného úhlu sklonu VBD jako je úhel sklonu šroubovice závitů.



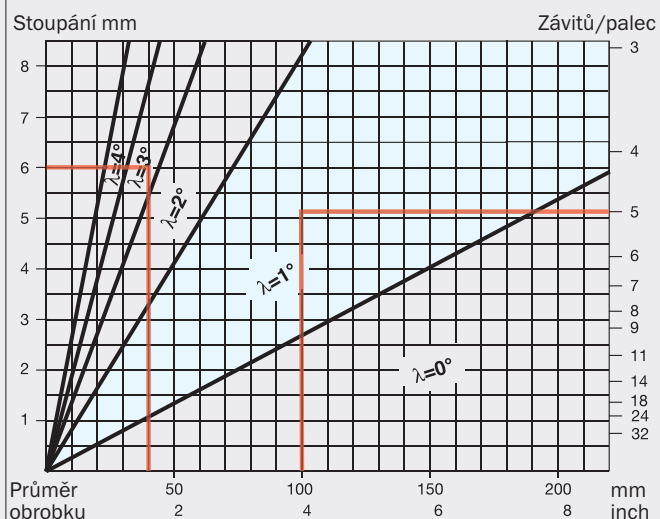
Vůle na hřbetu VBD lze nastavit výměnou vymezovací podložky pod VBD v nástrojovém držáku.

Pro výběr správné vymezovací podložky lze použít 2 způsoby:

A. Použijte diagram Výběr vymezovacích podložek.

B. Pomocí vzorce vypočtete úhel sklonu šroubovice a vyberte příslušnou vymezovací podložku.

A. Hodnota úhlu sklonu závisí na průměru obrobku a stoupání



B.

$$\tan \lambda = \frac{P}{d_2 \times \pi}$$

P = stoupání

d_2 = efektivní průměr závitů

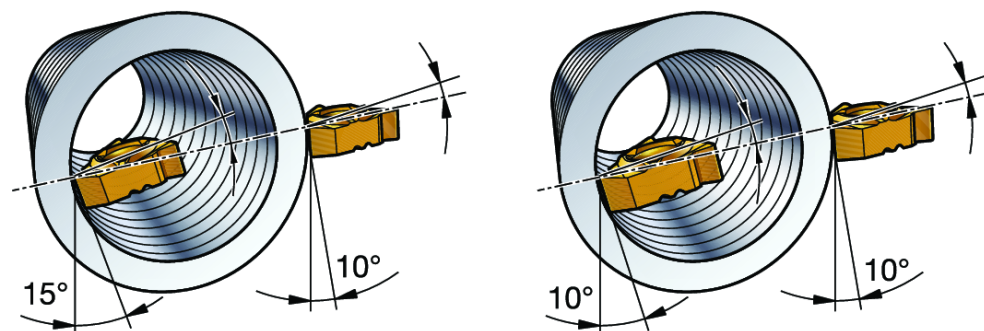
λ = úhel sklonu ostří

Pro stoupání 6 mm a průměr obrobku 40 mm je nutné použít vymezovací podložku se sklonem 3°. Pro stoupání 5 závitů na palec a průměr obrobku 4 palce (inch) je nutné použít vymezovací podložku se sklonem 1°.

Radiální vůle

Pro získání správné radiální vůle jsou VBD skloněny pod úhlem 10° nebo 15°. Tento sklon je zajištěn nástrojovými držáky.

Různé hodnoty úhlové radiální vůle pro nástrojové držáky pro řezání vnějších/vnitřních závitů:



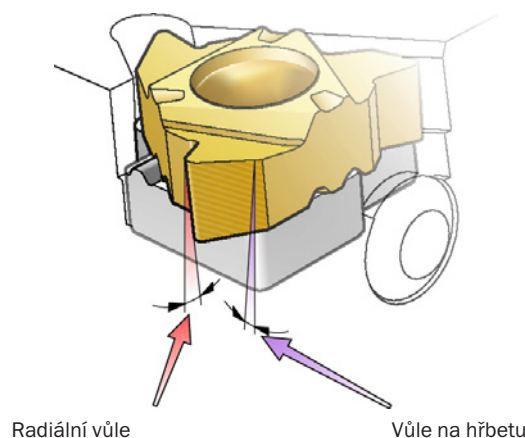
Velikosti VBD 11, 16 a 22 mm

Velikost VBD 27 mm

Radiální vůle

Pokud vyberete správnou vymežovací podložku – se sklonem rovným úhlu sklonu šroubovice – získáte následující hodnoty vůle na hřbetu:

Úhel profilu závitu	Radiální vůle (vnitřní závit) 15°	Radiální vůle (vnější závit) 10°
	Vůle na hřbetu	Vůle na hřbetu
60° (MM, UN)	8°30'	6°
55° (WH)	7°	5°
30° (TR)	4°	2°30'
29° (AC, SA)	4°	2°30'
Lichob. nerovno- ram. 10°/3°	2.6°/0.8°	1.8°/0.5°



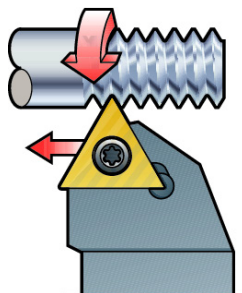
Radiální vůle

Vůle na hřbetu

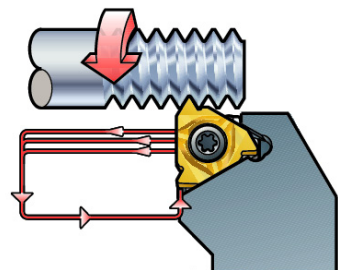
Praktické rady

Zvýšení produktivity

- Pokud závit před vlastním dokončovacím průchodem provedeným závitorezným nástrojem předobrobíte pomocí 55° nebo 60° VBD CoroTurn TR nebo CoroTurn 107 dosáhnete tím jak zvýšení produktivity, tak prodloužení životnosti nástroje.



Předobrobení pomocí VBD
CoroTurn 107



Dokončení pomocí VBD
CoroThread 266

- Obrábění plným profilem je rychlejší než obrábění V-profilem. V případě V-profilu je nutné provést zvláštní samostatnou operaci pro zhotovení průměru d nebo D .
- Hřebíkové břitové destičky (s více hroty) pracují mnohem rychleji a s menším počtem průchodů než nástroje s plným profilem, ale vyžadují stabilnější pracovní podmínky a více prostoru při obrábění v blízkosti osazení nebo rohu.

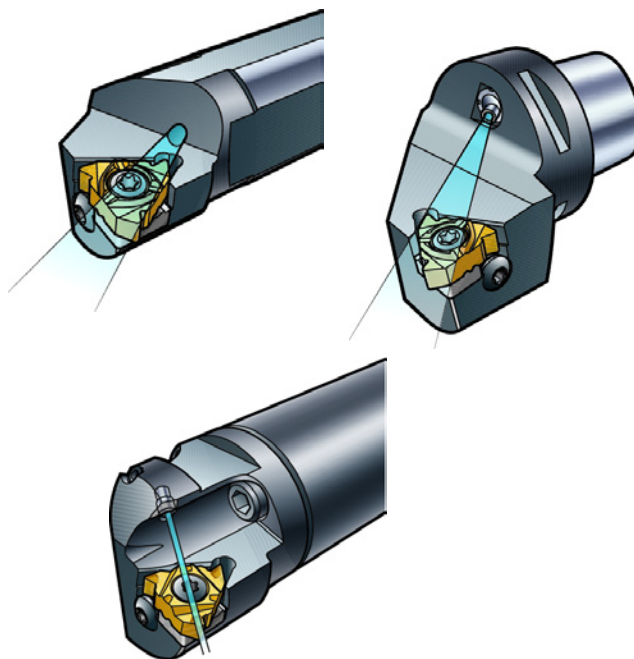
Řezná kapalina a chlazení nástroje

Hlavní funkcí řezné kapaliny je zajištění odvádění třísky, chlazení a mazání oblasti mezi nástrojem a materiálem obrobku. Účinnost chlazení a řezné kapaliny zásadním způsobem ovlivňují výslednou kvalitu povrchu závitů a životnost nástroje.

Doporučení pro použití řezné kapaliny:

- Použijte vysokotlaký přívod řezné kapaliny (minimální tlak 10 bar, maximální 70 bar)

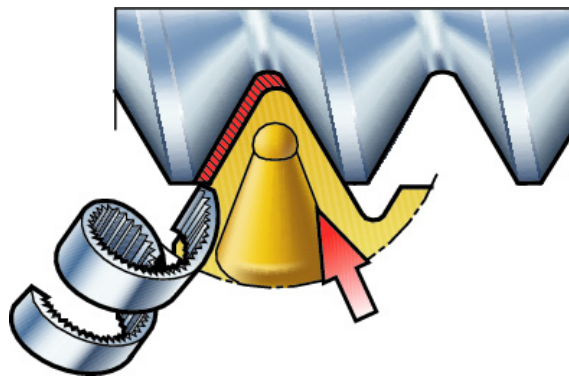
Přívod řezné kapaliny a chlazení bříty s využitím speciálních nástrojů určených pro vysokotlaký přívod řezné kapaliny (HP)
Pro optimalizaci kontroly utváření třísek a jejich odvádění, je dobrou volbou použití nástrojů HP, které jsou speciálně určeny pro vysokotlaký přívod řezné kapaliny.



Kontrola utváření třísky

Častým problémem při řezání závitů je obalování třísek kolem ruky manipulátoru, sklíčidel, nástrojů a obrobků. Tyto třísky se potom zachytávají v dopravníku a mohou způsobit jeho poškození a ztráty produktivního strojního času.

Díky modifikovanému bočnímu posuvu nástroje do záběru lze závitoreznou operaci provádět v podstatě jako kteroukoli jinou soustružnickou operaci. Tento druh posuvu vám umožní získat plnou kontrolu obráběcího procesu a vede k méně častému zasekávání třísek a tím i k lepší předvídatelnosti životnosti nástroje a k vyšší kvalitě závitu. Pro nejlepší kontrolu utváření třísek používejte geometrii C v kombinaci s bočním posuvem do záběru.



Geometrie C je symetrická, což znamená, že boční posuv lze použít z obou stran. Modifikovaný boční posuv do záběru by měl být používán pouze s úhlem posuvu do záběru přibližně 1° vůči boku závitu, protože takto lze dosáhnout nejlepších výsledků.

Jak zabránit vibracím nástroje

Všeobecná pravidla:

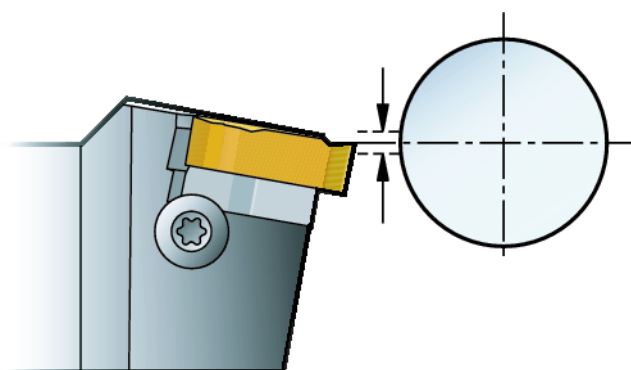
- Minimální vyložení nástroje
- Tlumené nástroje a tyče ze slinutého karbidu představují alternativu, jak eliminovat problémy s vibracemi.
- pro nejvyšší tuhost při řezání závitů břitovou destičkou použijte systém CoroThread 266
- změňte způsob posuvu do záběru, použijte modifikovaný boční posuv do záběru
- použijte správný počet průchodů nástroje a správnou velikost posuvu do řezu

Význam nastavení nástroje

Pokud chcete, aby plochy v řezu byly dokonale kolmé a nedocházelo k vibracím, musí být nástrojový držák namontován:

- pod úhlem 90° ke středové ose obrobku.

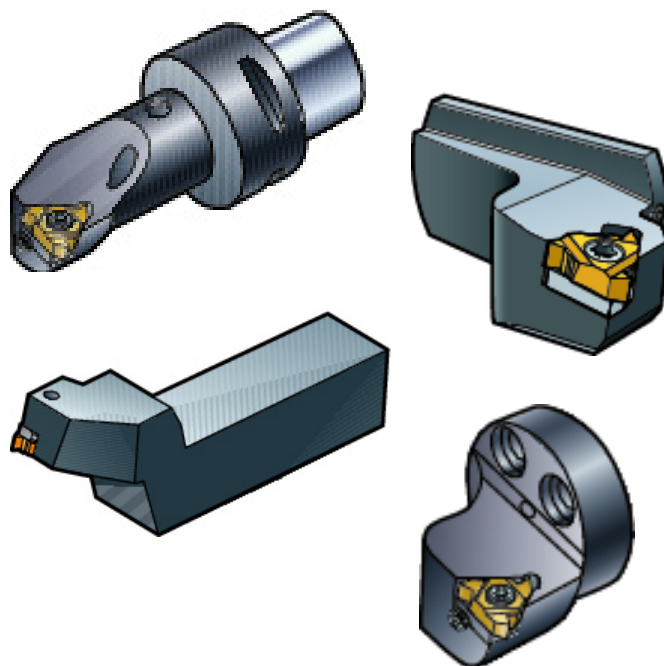
Provedte co nejlepší možné nastavení.



Výběr nástrojového držáku

Všeobecné pokyny pro volbu nástrojových držáků

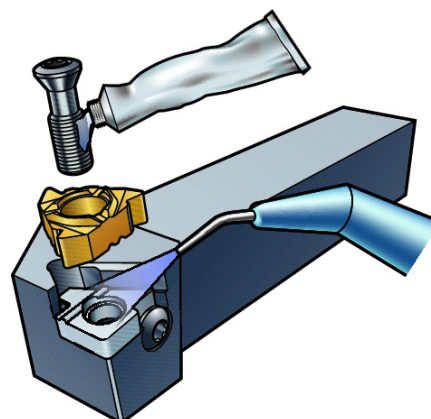
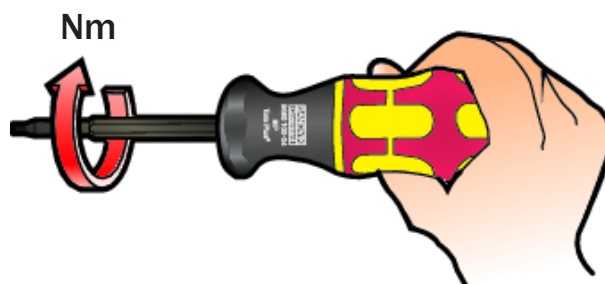
Pro dosažení nejvyšší produktivity a hospodárnosti používejte systém Coromant Capto a nový modulární systém CoroTurn SL. Coromant Capto nabízí výjimečnou přesnost a stabilitu a komplexní nabídku upínacích jednotek, řezných jednotek a adaptérů. Viz kapitola G - Nástrojové držáky/Stroje.



Péče o nástroje

Pro dosažení co nejlepší funkce, je u nástrojových držáků s upínáním VBD pomocí šroubu nutné používat pro jeho dotažení momentový klíč, který zajistí správné upnutí břitové destičky. Pro správné a spolehlivé upnutí VBD v lůžku je vždy nutné používat momentový klíč a pastu Molycote. Příliš velký utahovací moment má negativní vliv na funkci nástroje a může mít za následek lom VBD nebo upínacího šroubu. Příliš nízký utahovací moment zase vede k vibracím a nepřesnostem při obrábění. Podrobnosti ohledně správného utahovacího momentu najdete v Hlavním katalogu.

Upínací šroub VBD je nutné pravidelně měnit. Před každým upnutím VBD se přesvědčte, zda šroub není poškozen a zda je lůžko čisté a bez cizích částic, které mohou způsobit špatné upnutí břitové destičky. Provádění této kontroly je důležité pro dosažení spolehlivosti procesu řezání závitů.

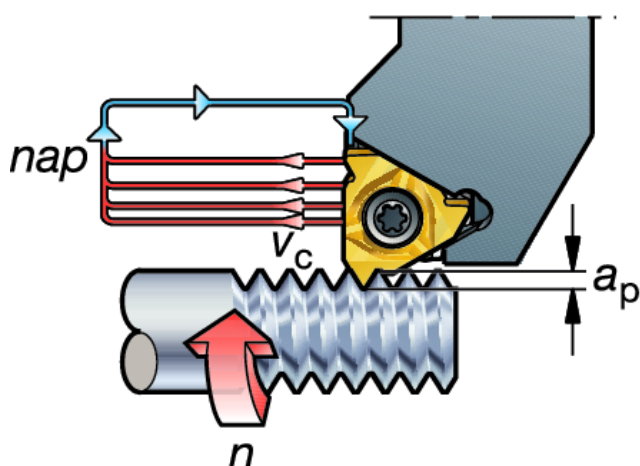


Jak dosáhnout dobré kvality závitů

Řezání závitů pomocí moderních obráběcích nástrojů je hospodárný a spolehlivý obráběcí proces, při kterém - v případě jeho správného provedení - dokážeme řezat vysoce kvalitní závit s vysokou produktivitou. Důležité faktory pro dosažení úspěchu:

- Před vlastním řezáním závitů vždy zkontrolujte průměr obrobku, zejména skutečnost, zda přídavek má správnou velikost (uvažujte zvláštní přídavek 0,14 mm na vytvoření hřebene závitů)
- Zajistěte přesné upnutí nástroje do obráběcího stroje
- Zkontrolujte nastavení břitů ve vztahu k roztečnému průměru
- Ujistěte se, že používáte správnou geometrii VBD (univerzální, F nebo C)
- Přesvědčte se, že VBD v lůžku má správný sklon tak, aby bylo dosaženo správné a rovnoměrné hodnoty vůle na hřbetu. Pro zajištění správného sklonu VBD musíte vybrat vhodnou vymezovací podložku.
- Pokud není kvalita závitů uspokojivá, zkontrolujte celé nastavení systému, včetně obráběcího stroje a vyložení nástroje
- Zkontrolujte použitý CNC program pro řezání závitů
- Optimalizujte metodu posuvu do záběru, hloubku řezu a počet průchodů nástroje
- Přesvědčte se, že řezná rychlost odpovídá požadavkům plynoucím z prováděné aplikace
- V případě problémů se stoupáním závitů na součásti zkontrolujte, zda je stoupání na stroji nastaveno správně

Definice



v_c = řezná rychlost (m/min)

a_p = celková hloubka závitů (mm)

nap = počet průchodů

t.p.i. = počet závitů na palec

posuv = stoupání

Produktivita při řezání závitů

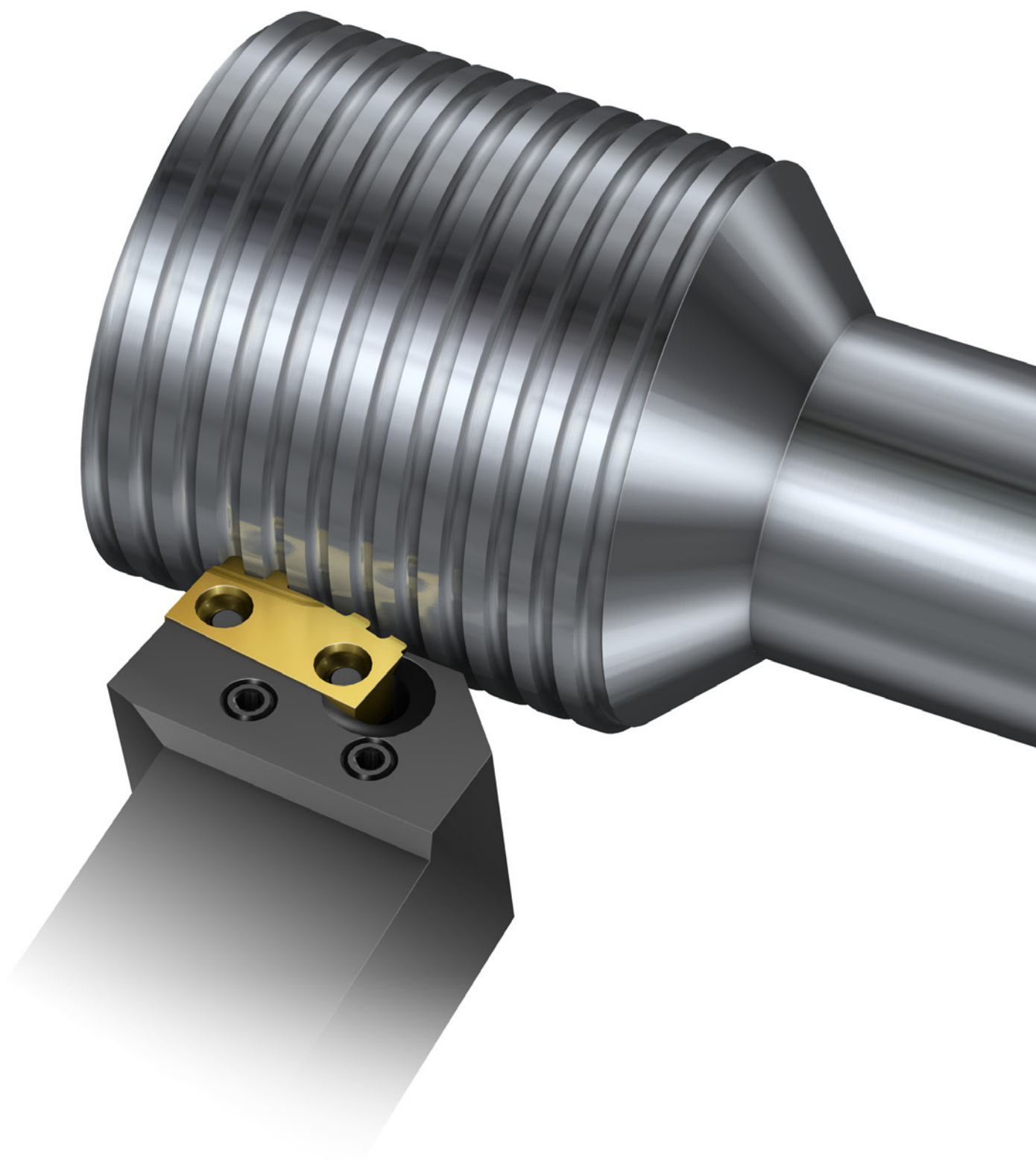
Plný profil umožňuje rychlejší práci než V-profil. Hřebínkové VBD jsou stejné jako VBD s plným profilem, ale mají dva nebo více hrotů. Umožňují řezání závitů s menším počtem průchodů, což vede ke zvýšení životnosti a produktivity nástroje a ke snížení nákladů na nástroje. Zvýšení produktivity na VBD je dvojnásobné u VBD se 2 hroty a trojnásobné u VBD se 3 hroty.

Životnost nástroje při řezání závitů

V ideálním případě by životnost nástroje měla být taková, aby s jednou VBD bylo možné obrobek celou výrobní dávku obrobků. Pro dosažení dostatečné životnosti nástroje je někdy vhodné provést před samotnou závitořeznou operací ještě operaci hrubovací.

Řezání vnějších závitů

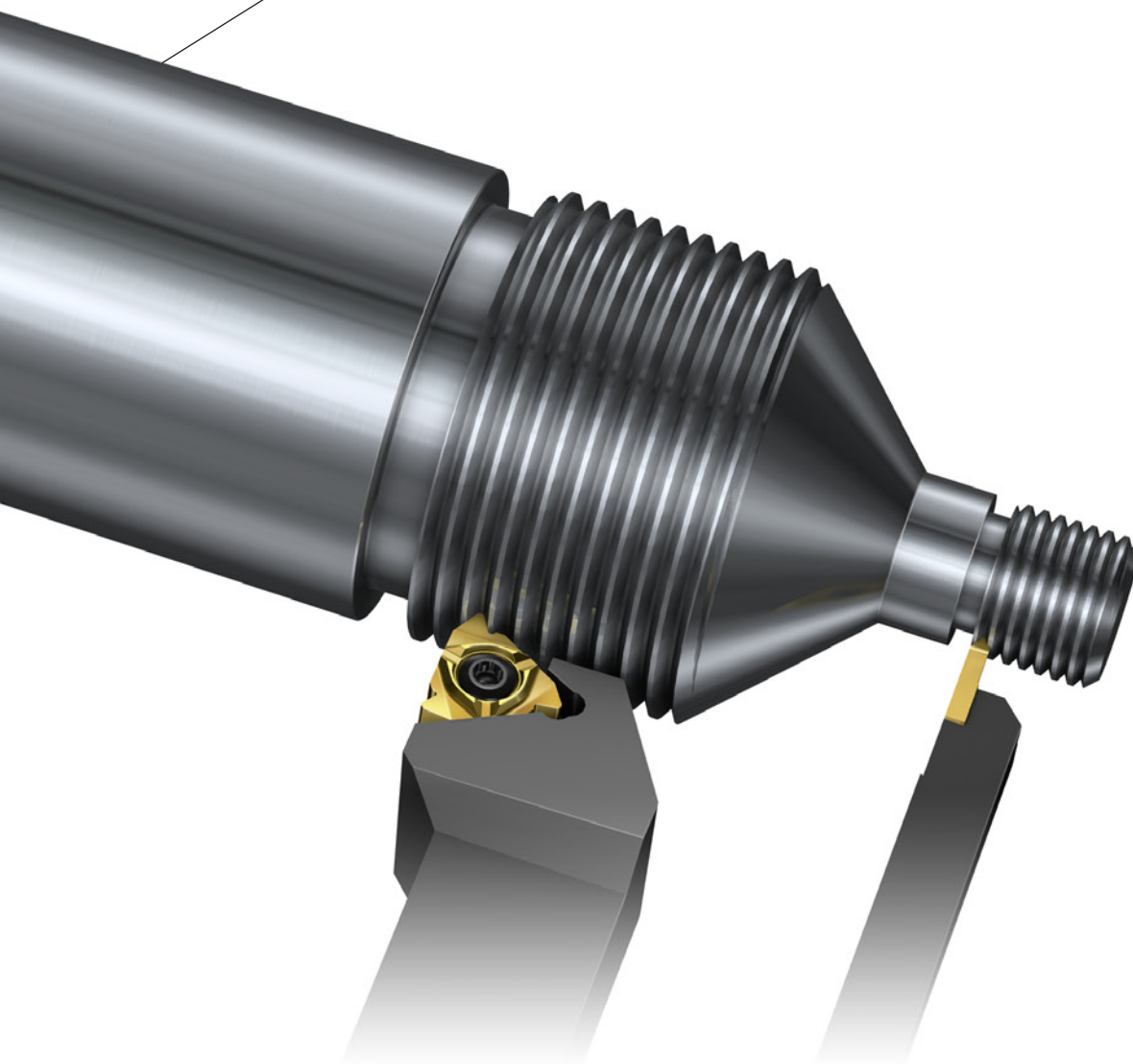
Přehled aplikací



Řezání vnějších závitů

Volba nástrojů C 24

Metodické pokyny C 26



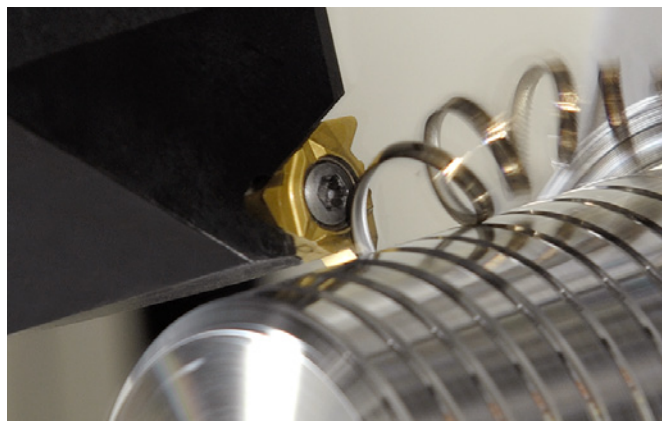
Řezání závitů

Problémy a jejich řešení C 34

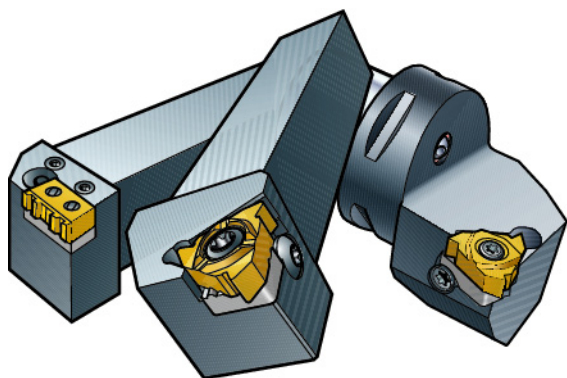
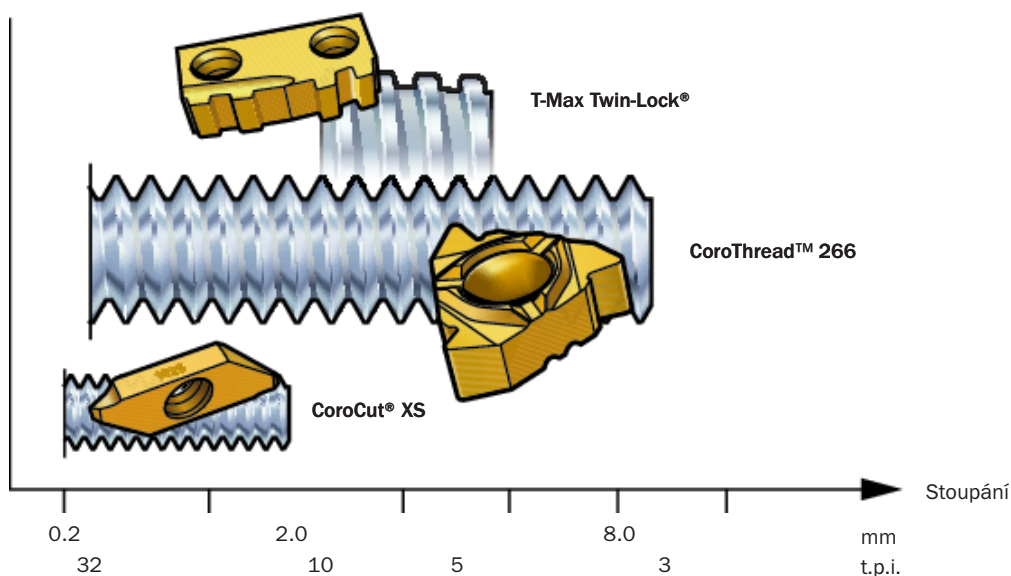
Řezání vnějších závitů

Kritická místa při řezání vnějších závitů jsou:

- Rychlost posuvu, která se musí rovnat stoupání závitů.
- Výběr vhodného počtu průřadů nástroje a správné hloubky řezu.
- Utváření třísek tak, aby nedocházelo k jejich hromadění v okolí nástroje.
- Vyloučení vibrací při dlouhém vyložení nástroje
- Vyrovnání nástroje a správné nastavení do osy hrotů.



Výběr nástrojů



CoroThread™ 266

Řada přesných závitorezných nástrojů CoroThread 266 je první volbou pro aplikace, kdy pro dosažení přesného a opakovatelného profilu závitu je nezbytně nutné dostatečně tuhé uložení VBD.

- První volba pro všechny strojírenské aplikace
- Neocenitelný při požadavku na přesnost závitu a spolehlivost - součástí pro ropný a plynárenský průmysl
- VBD se ve směru i proti směru posuvu prakticky nepohybuje, což je důležité zejména při najíždění a vyjíždění ze záběru
- Široká nabídka

Třída

P	GC1125
M	GC1135
K	GC1125
N	GC1135
S	GC1135

Geometrie *

Geometrie A



Geometrie F



Geometrie C

T-Max U-Lock® 166

- Doplnková alternativa k VBD CoroThread 266 pro menší velikosti závitů.
- Upínání VBD pomocí šroubu

Třída

P	GC1020
M	GC1020
K	GC1020
N	GC1020
S	GC1020
H	CB20

T-Max Twin-Lock®

Vhodné zejména pro řezání závitů na trubkách a pažnicích pro ropný a plynárenský průmysl, kde je v hromadné výrobě vyžadována vysoká produktivita:

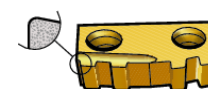
- API oblý
- API lichoběžníkový nerovnoramenný

Třída

P	GC1125
M	GC1125
K	GC1125
N	GC1125
S	GC1125

Geometrie *

Geometrie A

**CoroCut XS®**

VBD s V-profilem s úhlem 60 ° má velmi malou šířku. Díky tomu je ideální pro:

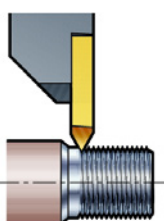
- Malé hloubky řezu a malé posuvy
- Řezání závitů na štíhlých obrobcích
- Řezání závitů v blízkosti rohu
- Obrábění drobných součástí

Třída

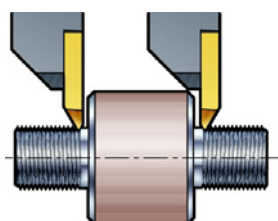
P	GC1025
M	GC1025
K	GC1025
N	GC1025
S	GC1025

Geometrie *

Geometrie F



Řezání závitů na štíhlých obrobcích.



Řezání závitů v blízkosti rohů nebo osazení.

* Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

Metodické pokyny

Postup při posuzování aplikace

- Vyberte parametry závitů – průměr, stoupání, profil, pravý (RH), levý (LH)
- Typ VBD
 - profil V nabízí univerzální použití
 - plný profil pro kvalitu
 - hřebínková VBD pro produktivitu
- Geometrie a třída VBD
- Metoda posuvu do záběru
 - modifikovaný boční posuv
 - přírůstkový posuv do záběru
 - radiální posuv do záběru
- Směr posuvu
 - směrem ke sklíčidlu nebo od něj – má vliv na výběr vymezovací podložky
- Poloha nástrojového držáku
 - obrácená poloha nástroje (Z-držák) nebo ne?
 - nulová korekce
- Řezné podmínky
 - počet průchodů nástroje
 - řezná rychlost

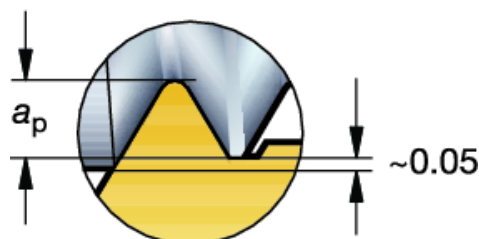
Užitečné rady

Lepší kontrola utváření třísek

- Obrácený (Z) držák
- Použijte geometrii C a modifikovaný boční posuv
- Konstantní posuv do záběru

Vyšší kvalita závitů

- Pokud používáte VBD s plným profilem, ponechte si zvláštní přídavek na obrobení vrcholu závitů

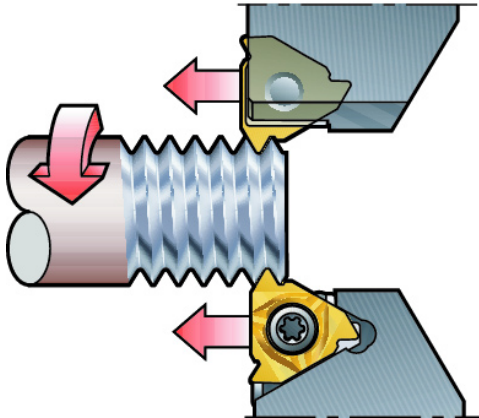


Zvláštní přídavek cca 0,03-0,07 mm na obrobení vrcholu závitů.

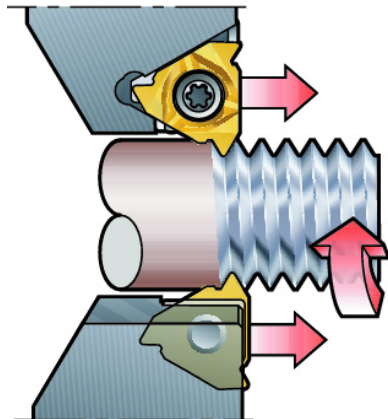
Pravé a levé závit

Pravé závit (RH)

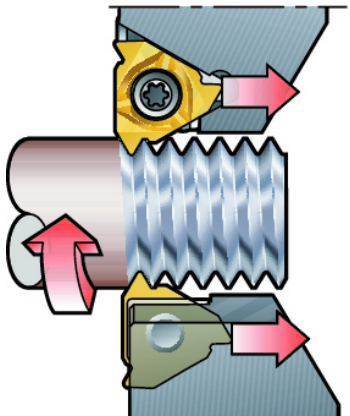
VBD a nástroje pro řezání
pravých závitů (RH)



VBD a nástroje pro řezání
pravých závitů (RH)



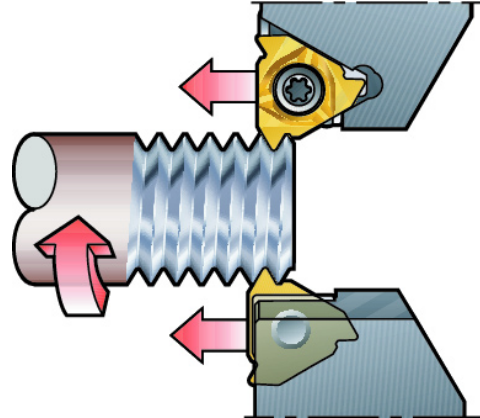
VBD a nástroje pro řezání
levých závitů (LH)



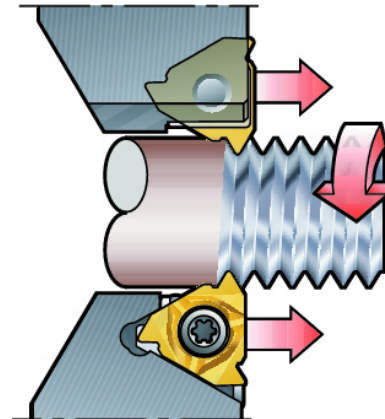
Je nutné používat vymezovací podložku s
negativním sklonem

Levé závit (LH)

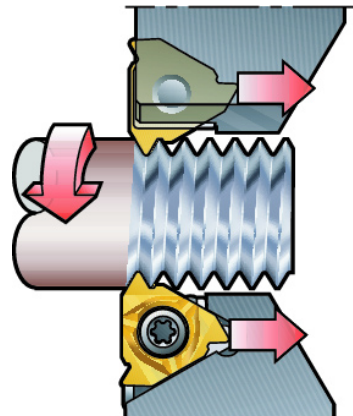
VBD a nástroje pro řezání
levých závitů (LH)



VBD a nástroje pro řezání
levých závitů (LH)



VBD a nástroje pro řezání
pravých závitů (RH)



Je nutné používat vymezovací podložku s
negativním sklonem

 Všeobecné
soustružení

B

 Upínání a
zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrvtávání

G

 Upínání nástrojů/
stroje

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík

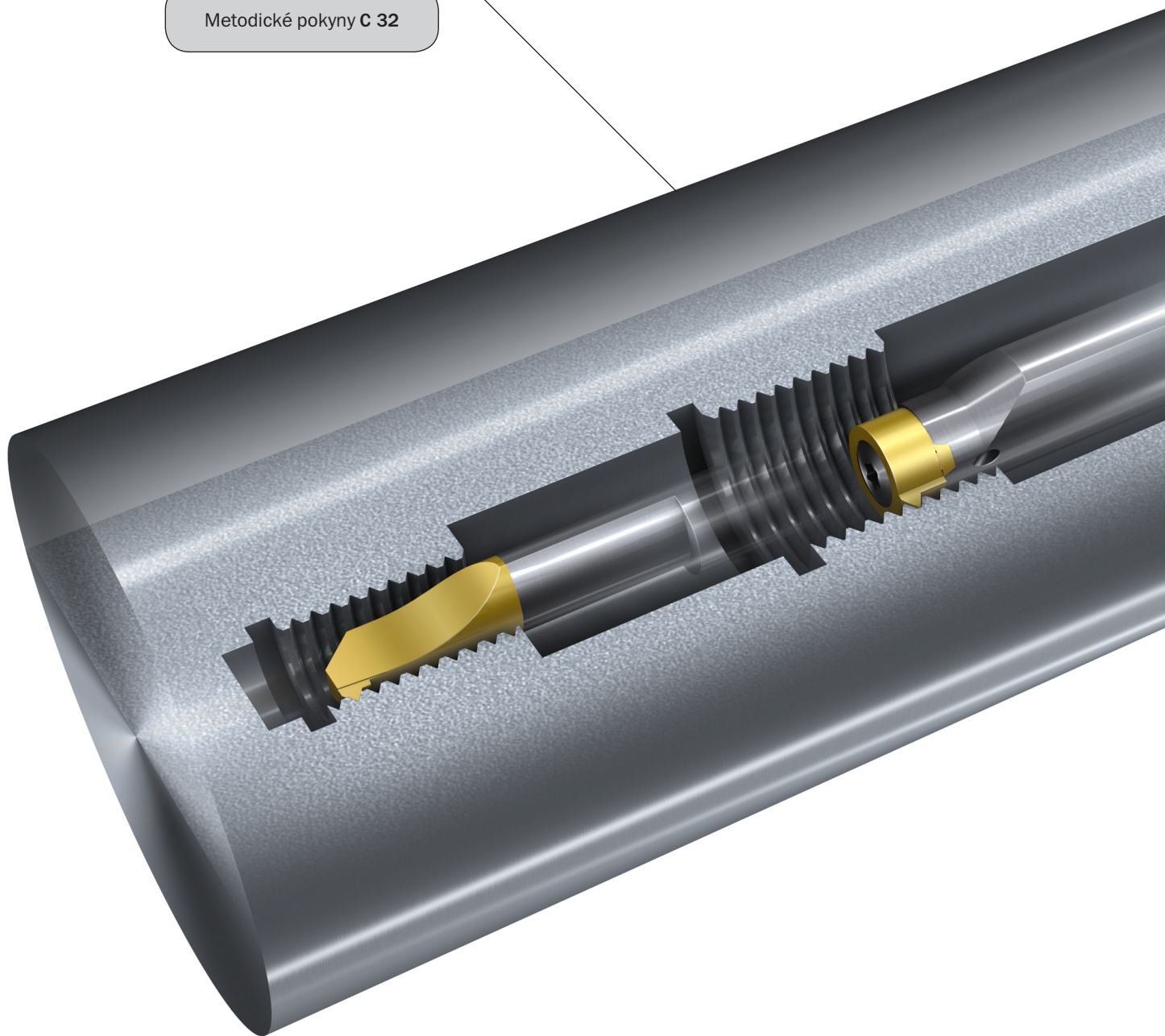
Řezání vnitřních závitů

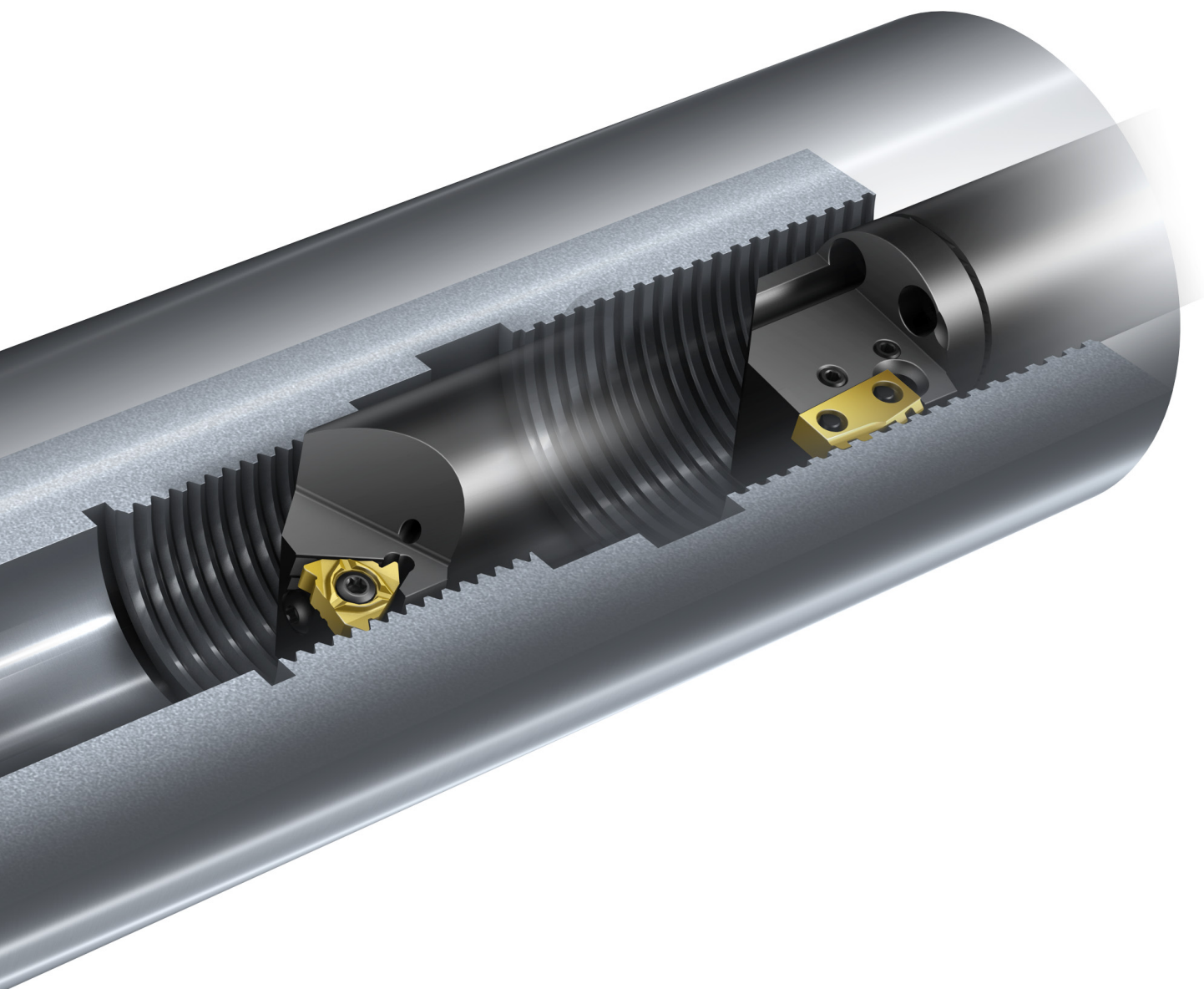
Přehled aplikací

Řezání vnitřních závitů

Volba nástrojů C 30

Metodické pokyny C 32





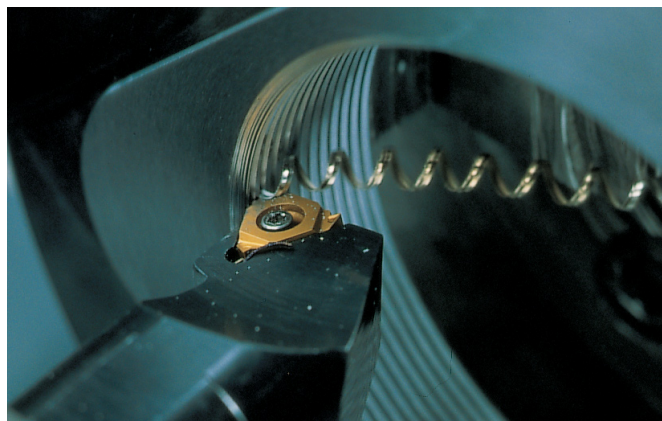
Řezání závitů

Problémy a jejich řešení C 34

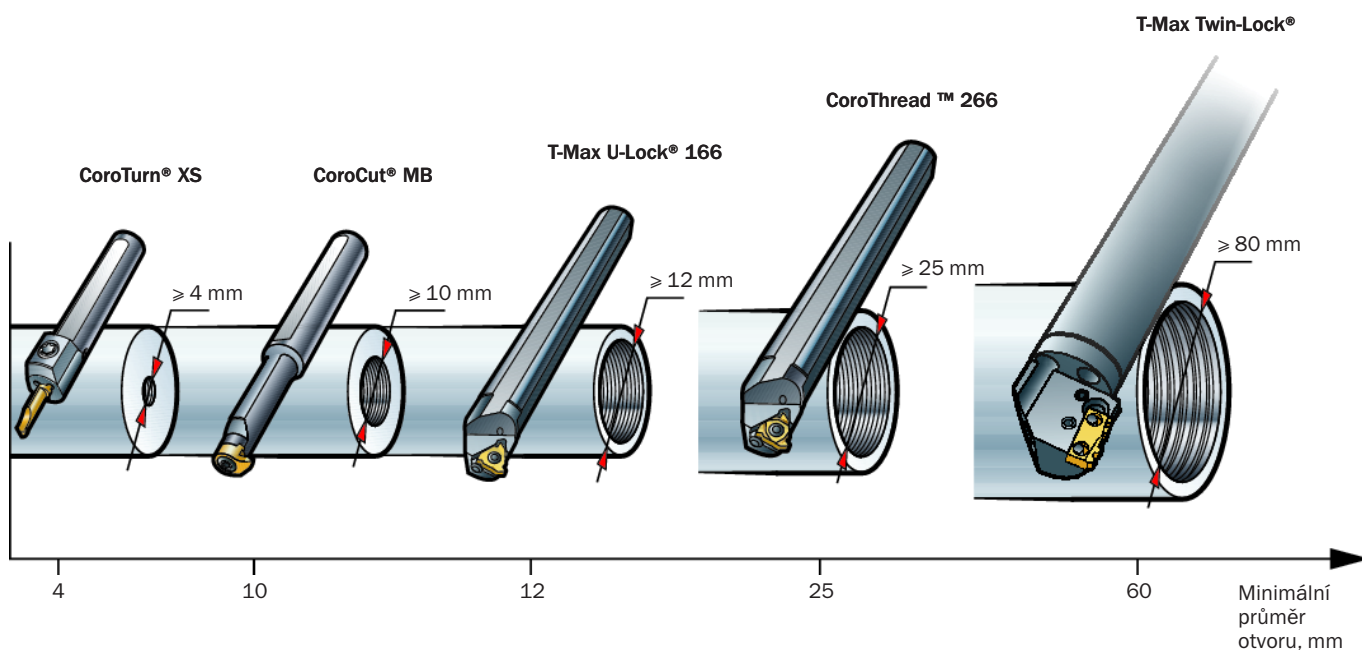
Řezání vnitřních závitů

Kritické body při řezání vnitřních závitů jsou stejné jako kritické body při řezání vnějších závitů, avšak u vnitřních závitů má dobré odvádění třísky ještě mnohem větší význam.

- Rychlost posuvu se musí rovnat stoupání závitu.
- Výběr vhodného počtu průchodů nástroje a správné hloubky řezu.
- Odvádění třísky z otvoru při řezání závitu.
- Omezení vibrací při dlouhém vyložení nástroje
- Vyrovnaní nástroje a správná výška středu.



Výběr nástrojů



CoroThread™ 266

Řada přesných závitorezných nástrojů CoroThread 266 je první volbou pro aplikace, kdy pro dosažení přesného a opakovatelného profilu závitu je nezbytně nutné dostatečně tuhé uložení VBD.

- První volba pro všechny oblasti strojírenství
- Široká nabídka
- Neocenitelný při požadavku na přesnost závitu a spolehlivost procesu
- VBD se ve směru i proti směru posuvu prakticky nepohybuje, což je důležité zejména při najíždění a vyjíždění ze záběru

Třída

P	GC1125
M	GC1135
K	GC1125
N	GC1135
S	GC1135

Geometrie *

Geometrie A



Geometrie F



Geometrie C

T-Max U-Lock® 166

- Alternativní volba k VBD CoroThread 266 pro menší velikosti závitů.
- Upínání VBD pomocí šroubu

Třída

P	GC1020
M	GC1020
K	GC1020
N	GC1020
S	GC1020
H	CB20

T-Max Twin-Lock®

Vhodné zejména pro řezání závitů na trubkách a pažnicích pro ropný a plynárenský průmysl, kde je při hromadné výrobě vyžadována vysoká produktivita:

- API oblý
- API lichoběžníkový nerovnoramenný

Třída

P	GC1125
M	GC1125
K	GC1125
N	GC1125
S	GC1125

Geometrie *

Geometrie A

**CoroCut® MB**

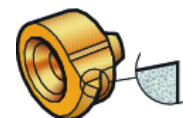
- Ostrý břit
- V-profil
- Plný profil
- Min. průměr otvoru 10 mm

Třída

P	GC1025
M	GC1025
K	GC1025
N	GC1025
S	GC1025

Geometrie *

Geometrie F

**CoroTurn® XS**

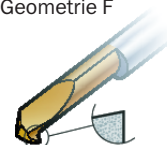
- Malý a ostrý břit
- V-profil
- Plný profil
- Min. průměr otvoru 4,2 mm

Třída

P	GC1025
M	GC1025
K	GC1025
N	GC1025
S	GC1025

Geometrie *

Geometrie F



* Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

Metodické pokyny

Postup při posuzování aplikace

- Vyberte parametry závitu – průměr, stoupání, profil, pravý (RH), levý (LH)
- Typ VBD
 - V-profil nabízí univerzální použití
 - plný profil pro kvalitu
 - hřebíková VBD pro produktivitu
- Geometrie a třída VBD
- Metoda posuvu do záběru
 - modifikovaný boční posuv
 - přírůstkový posuv do záběru
 - radiální posuv do záběru
- Směr posuvu
 - směrem ke sklíčidlu nebo od něj – má vliv na výběr vymezovací podložky
- Vyložení nástroje – maximum
 - ocelová tyč cca $2,5 \times dm_m$
 - karbidová tyč cca $3,5 \times dm_m$
 - tyč s tlumením vibrací cca $5 \times dm_m$
- Řezné podmínky
 - počet průchodů nástroje
 - řezná rychlost
 - posuv

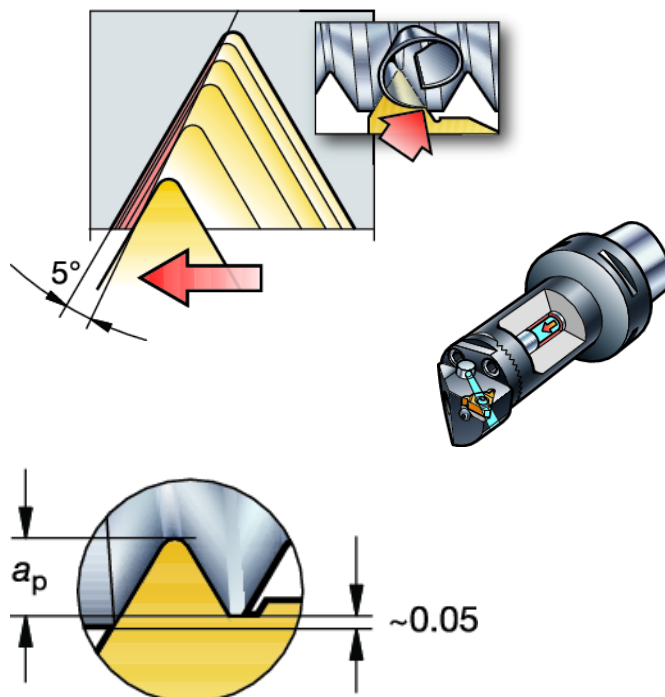
Užitečné rady

Lepší kontrola utváření třísky

- Použijte geometrii C
- Při použití obráceného modifikovaného bočního posuvu do záběru bude třísky nasměrována směrem ven z otvoru, viz strana C 14.
- Použijte konstantní posuv do záběru
- Pro co nejlepší odvod třísky použijte přívod řezné kapaliny středem nástroje

Vyšší kvalita závitu

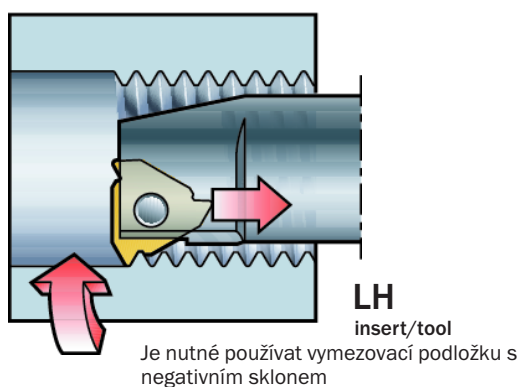
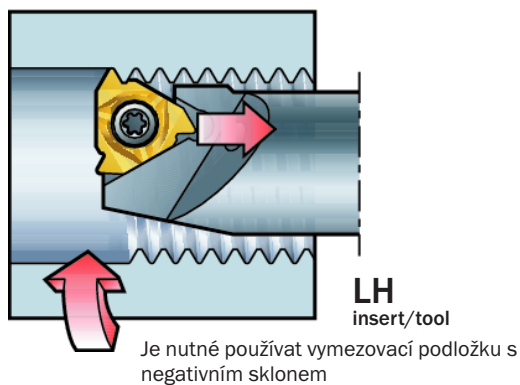
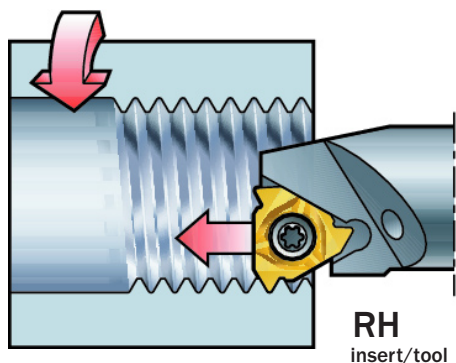
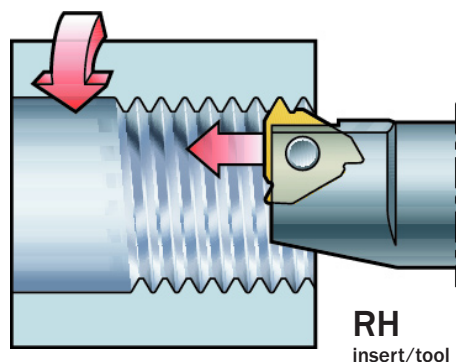
- Pokud používáte VBD s plným profilem, ponechte si zvláštní přídavek na obrobení vrcholu závitu
- Pokud chcete při modifikovaném bočním posuvu do záběru zabránit vzniku vibrací, použijte karbidové nebo tlumené tyče.
- Používejte řeznou kapalinu



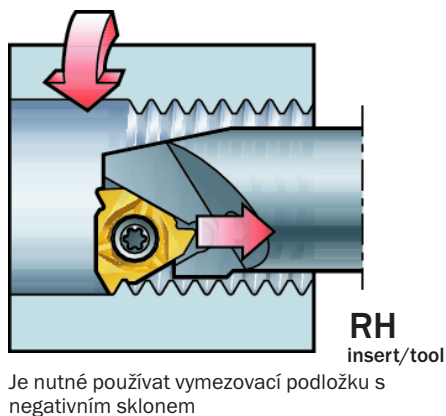
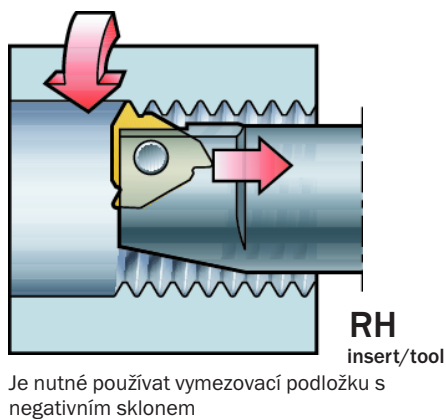
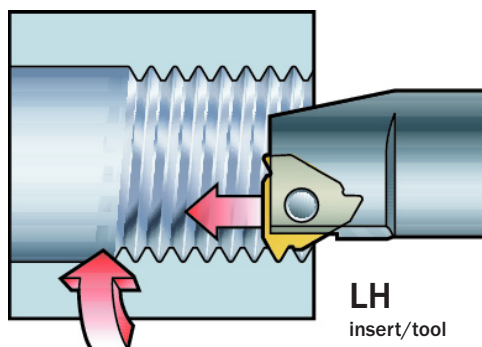
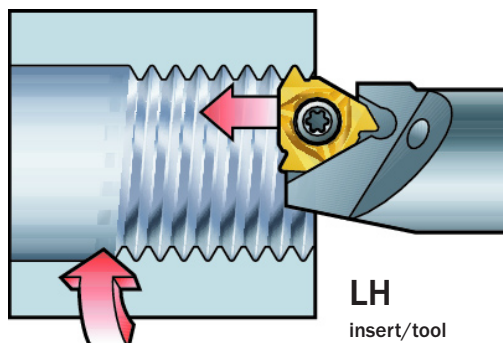
Zvláštní přídavek cca 0,03-0,07 mm na obrobení vrcholu závitu.

Pravé a levé závit

Pravé závit (RH)



Levé závit (LH)



Všeobecné soustružení

B

Upínování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrvtávání

G

Upínání nástrojů/
Stroje

H

Materiály

I

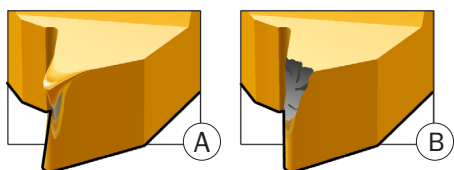
Informace/Rejstřík

Problémy a jejich řešení

	Příčina	Řešení
Chybný profil závitů	<ul style="list-style-type: none"> Nevhodný profil závitů, úhel stoupání závitů a poloměr špičky; pro řezání vnitřního závitů byla použita VBD určená pro řezání vnějších závitů nebo naopak. Chybné nastavení do osy hrotů. 	<ul style="list-style-type: none"> Správná kombinace nástroje a VBD.
	<ul style="list-style-type: none"> Držák není kolmý k ose hrotů Chybně nastavené stoupání na stroji. 	<ul style="list-style-type: none"> Upravte nastavení výšky do osy hrotů. Upravte nastavení držáku tak, aby svíral úhel 90 ° s osou hrotů. Upravte nastavení stroje.
Celkově špatná kvalita povrchu závitů	<ul style="list-style-type: none"> Příliš nízká řezná rychlost. VBD je nastavena nad osu hrotů. Špatná kontrola utváření třísky. 	<ul style="list-style-type: none"> Zvyšte řeznou rychlost. Upravte nastavení výšky do osy hrotů. Použijte geometrii C a modifikovaný boční posuv do záběru.
Špatná kontrola utváření třísek	<ul style="list-style-type: none"> Nevhodná metoda posuvu do záběru. Nevhodná geometrie. 	<ul style="list-style-type: none"> Modifikovaný boční posuv do záběru 3–5°. Použijte geometrii C s modifikovaným bočním posuvem do záběru (1°).
Mělký profil závitů	<ul style="list-style-type: none"> Chybné nastavení do osy hrotů Lom VBD. Nadměrné opotřebení. 	<ul style="list-style-type: none"> Upravte nastavení výšky do osy hrotů. Vyměňte břit.

Příčina

Řešení



Plastická deformace

Začíná jako plastická deformace (A), která vede až k tvárnému lomu (B).

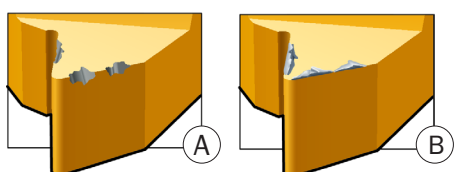
- Příliš vysoká teplota v místě řezu

- Nedostatečné množství přiváděné řezné kapaliny
- Nevhodná třída.

- Snižte řeznou rychlost
- Zvyšte počet posuvů do záběru - průchodů
- Snižte největší hloubku při posuvu do záběru
- Před vlastním řezáním závitu zkontrolujte průměr.

- Zlepšete přívod řezné kapaliny.

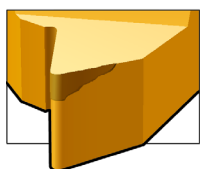
- Vyberte třídu s vyšší odolností vůči plastické deformaci.

Vznik nárůstku na břitu (BUE) /
Vylamování řezné hrany

Ke vzniku nárůstku na břitu (A) a k vylamování řezné hrany (B) dochází často současně. K vylamování břitu dochází, když se vytvořený nárůstek odlomí z břitu spolu s malou částí materiálu VBD.

- Příliš nízká teplota břitu.
- Často se vyskytuje u korozivzdorných materiálů.
- Často se vyskytuje u nízkouhlíkové oceli
- Nevhodná třída

- Zvyšte řeznou rychlost.
- Vyberte VBD s dobrou houževnatostí, nejlépe s povlakem PVD.



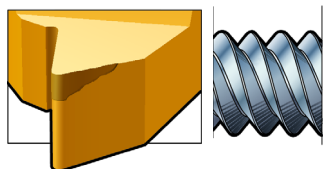
Nadměrné opotřebení hřbetu

- Vysoce abrazivní materiál.
- Příliš vysoká řezná rychlost.
- Příliš malá hloubka řezu.
- VBD je nastavena nad osu hrotů.

- Nevhodná třída. Vyberte třídu odolnější vůči opotřebení.

- Snižte řeznou rychlost.
- Snižte počet posuvů do záběru.

- Upravte nastavení výšky do osy hrotů.

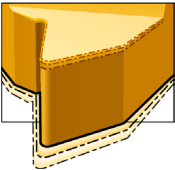
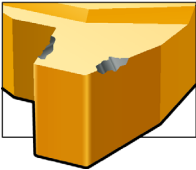
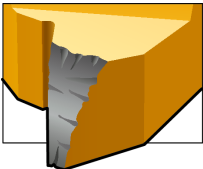
Přílišné opotřebení boku / Špatná kvalita
povrchu jednoho boku závitu

- Nevhodná metoda bočního posuvu do záběru
- Úhel sklonu VBD nesouhlasí s úhlem stoupání závitu.

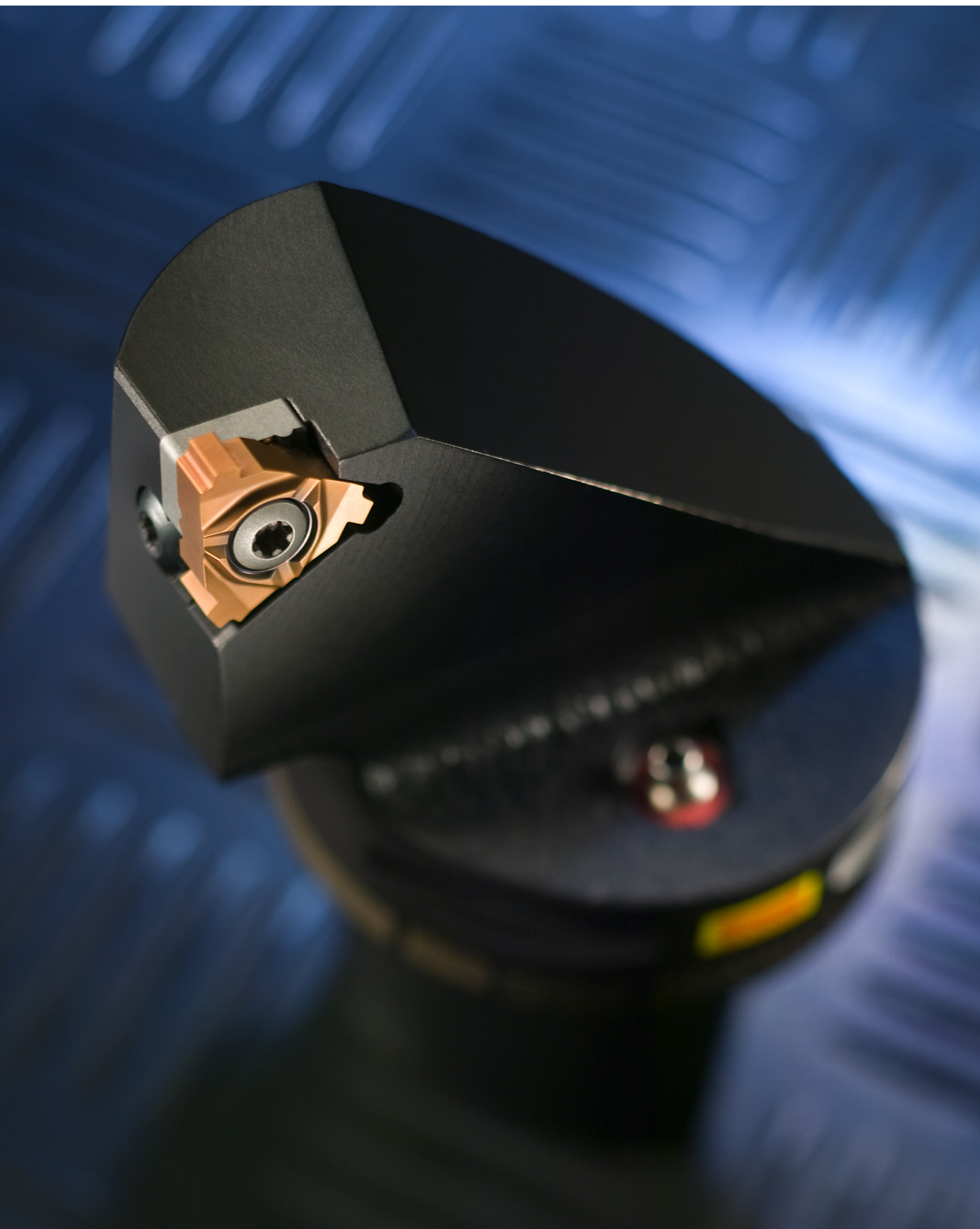
- Pro geometrii F a pro univerzální geometrii upravte způsob bočního posuvu do záběru - použijte úhel posuvu 3-5° vůči boku závitu. Pro geometrii C použijte úhel posuvu 1° vůči boku závitu.

- Vyměňte vymezovací podložku za jinou, umožňující dosáhnout správného úhlu sklonu.

Problémy a jejich řešení

	Příčina	Řešení
 <p>Vibrace</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nesprávné upnutí obrobku Nesprávné nastavení nástroje. 	<ul style="list-style-type: none"> Použijte upínací čelisti s nižší tvrdostí. Proveďte optimalizaci středícího otvoru a zkontrolujte tlak čelního unášeče. Použijte co nejmenší vyložení nástroje. Zkontrolujte, zda není upínací pouzdro pro upínání tyčí opotřebované. Použijte antivibrační tyče a modifikovaný boční posuv do záběru. Změňte metodu posuvu do záběru
	<ul style="list-style-type: none"> Nesprávné řezné podmínky. Nesprávné nastavení do osy hrotů. 	<ul style="list-style-type: none"> Zvyšte řeznou rychlost; pokud není problém vyřešen, řeznou rychlost výrazně snižte. Použijte konstantní posuv do záběru v rozsahu - 0,1-0,16. Vyzkoušejte geometrii F. Upravte nastavení výšky do osy hrotů.
 <p>Nadměrný tlak na břit</p>	<ul style="list-style-type: none"> Obrábění mechanicky zpěvňujícího materiálu v kombinaci s příliš malou hloubkou řezu na průchod. Nadměrný tlak na břit. Tvar závitů s příliš malým úhlem posuvu do záběru. 	<ul style="list-style-type: none"> Snižte počet posuvů do záběru - průchodů. Přejděte na geometrii F. Použijte houževnatější třídu. Použijte modifikovaný boční posuv.
 <p>Lom VBD</p>	<ul style="list-style-type: none"> Obrobek byl před zahájením závitořezné operace obroben na nesprávný průměr. Použitý postup pro posuv do záběru je příliš náročný. Nevhodná třída. Špatná kontrola utváření třísek. Nesprávné nastavení do osy hrotů. 	<ul style="list-style-type: none"> Před vlastní závitořeznou operací obrobte součást na správný průměr - s přídavkem v radiálním směru (na průměr) 0.03-0.07 mm vzhledem k maximálnímu/minimálnímu průměru závitů. Zvyšte počet posuvů do záběru - průchodů. Snižte velikost největšího posuvu. Vyberte houževnatější třídu. Použijte geometrii C a modifikovaný boční posuv. Upravte nastavení výšky do osy hrotů.

Produkty – řezání závitů



CoroThread™ 266

Řezání vnějších a vnitřních závitů, minimální průměr otvoru 25 mm

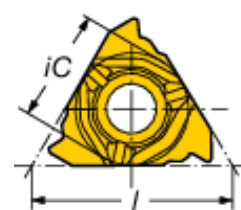
První volba z hlediska stability a tuhosti při řezání závitů

- Rozhraní s aretační břitové destičky poskytující výjimečnou stabilitu
- Větší přesnost při výměně břitu
- Široká nabídka standardních VBD a nástrojů
- VBD s jedním hrotem nebo hřebínkové VBD
- Nabídka zahrnuje také na zakázku vyráběné VBD
- Snadná manipulace
- Všechny oblasti strojírenství



Pro všechny druhy závitorezných operací představují první volbu vysoce tuhé nástroje s vyměnitelnými břitovými destičkami řady CoroThread 266. Poloha břitové destičky je jednoznačně určena stabilizačním vedením na vymezovací podložce a je tak zajištěna dokonalá tuhost a stabilita. dokonalou stabilitu a tuhost sestavení. Řezání závitů je přesné, konzistentní a opakovatelné; pohyb VBD je prakticky nulový, jak ve směru posuvu, tak i ve směru opačném.

Velikosti VBD

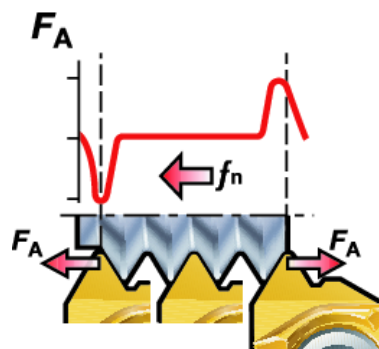


iC	l
9,525 mm	16 mm
12,70 mm	22 mm
15,875 mm	27 mm

Popis produktu

Axiální síly působí na VBD ve směru posuvu a v opačném směru a dále na konci každého průchodu závitorezného nástroje v době, kdy je zadní část břitu VBD stále v kontaktu s obrobkem.

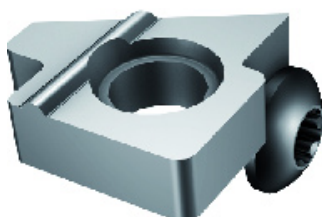
Jedinečné rozhraní mezi břitovou destičkou a lůžkem eliminuje jakýkoli pohyb VBD, který mohou vyvolat zmiňované změny velikosti řezné síly.



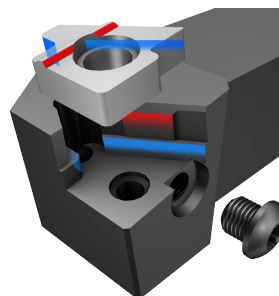
Řezné síly v dopředném i zpětném směru



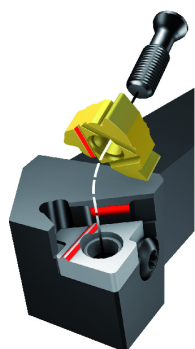
VBD s drážkou pro stabilizační vedení



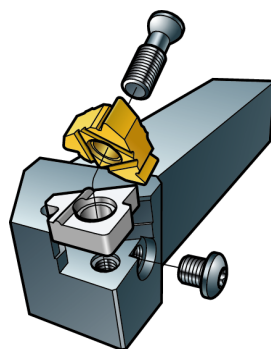
Vymezovací podložka se stabilizačním vedením



Rozhraní: držák – vymezovací podložka
Kontaktní plošky (MODŘE označený roh a linie). Podložka je spolehlivě zajištěna na svém místě v lůžku šroubem, který ji drží a přitlačuje k modře označeným kontaktním plochám.




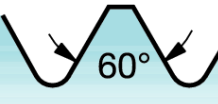
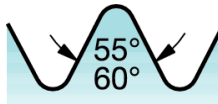

Rozhraní: vymezovací podložka – VBD
Šroub tlačí VBD po stabilizačním vedení směrem dozadu, k radiálnímu dorazu na jedné z kontaktních ploch (označeny červeně) v lůžku břitové destičky.




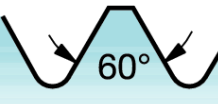
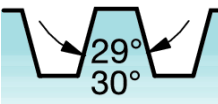
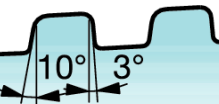
Břítová destička je usazena na stabilizačním vedení a šroubem přitlačena k vymezovací podložce v nástrojovém držáku. Díky tomu je břit během opakovaných závitorezných cyklů neustále udržován v přesné poloze.

Použití

Profily závitů

	 <p>VW – VM V-profil 55° (VW) Stoupání: 28–4 t.p.i. V-profil 60° (VM) Stoupání: 1–6 mm 24–4 t.p.i.</p>	 <p>MM – UN Metrický 60° (MM) Stoupání: 0,5–6 mm UN 60° (UN) Stoupání: 32–4 t.p.i.</p>	 <p>WH – NT Whitworthův 55° (WH) Stoupání: 28–4 t.p.i. NPT 60° (NT) Stoupání: 27–8 t.p.i.</p>	 <p>PT – NF BSPT 55° (PT) Stoupání: 28–8 t.p.i. NPTF 60° (NF) Stoupání: 27–8 t.p.i.</p>
Typ VBD				
A (univerzální)	•	•	•	•
F (ostrá)	•	•	•	
C (pro lámání třísky)	•	•	•	
Hřebínová VBD		•	•	

Profily závitů

	 <p>RN Oblý 30° (RN) Stoupání: 10–4 t.p.i.</p>	 <p>MJ – NJ MJ 60° (MJ) Stoupání: 1,5–2 mm UNJ 60° (NJ) Stoupání: 32–8 t.p.i.</p>	 <p>TR – AC – SA Lichoběžníkový 30° (TR) Stoupání: 1,5–8 mm ACME 29° (AC) Stoupání: 16–3 t.p.i. STUB-ACME 29° (SA) Stoupání: 16–3 t.p.i.</p>	 <p>V – RD – BU API 60° Stoupání: 5–4 t.p.i. API Oblý 60° (RD) Stoupání: 10–8 t.p.i. APT Lichoběžníkový nerovnoramenný (BU) Stoupání: 5 t.p.i.</p>
Typ VBD				
A (univerzální)	•	•	•	•
F (ostrá)	•		•	
C (pro lámání třísky)				•
Hřebínková VBD				

Doporučení pro volbu třídy VBD

ISO



GC1135

Univerzální třída pro řezání závitů a první volba pro korozivzdorné oceli a žárovzdorné slitiny.

Geometrie VBD



Geometrie A



Geometrie F

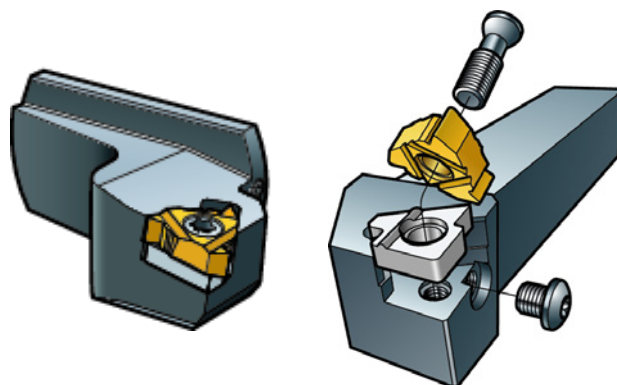


Geometrie C

Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

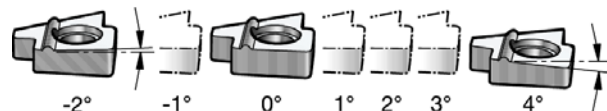
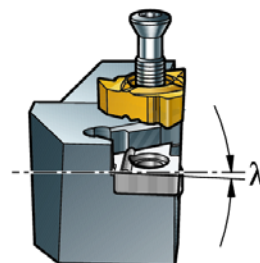
Doporučení pro nástrojové držáky

CoroThread 266 vyniká velmi tuhým konstrukčním provedením, které zajišťuje dokonalou stabilitu VBD a omezuje její pohyb v lůžku. Vysoké stability se dosahuje díky systému upínání VBD. Tento upínací systém je založen na stabilizačním vedení na vymezovací podložce. Ve standardním provedení jsou k dispozici nástrojové držáky pro řadu různých systémů. Lze použít držáky CoroTurn SL, CoroTurn SL QC a držáky se sníženou hlavou.



Vymezovací podložka břitové destičky

Podrobnější informace o výběru vymezovacích podložek pro nastavení správného úhlu sklonu ostří najdete na straně C 16.



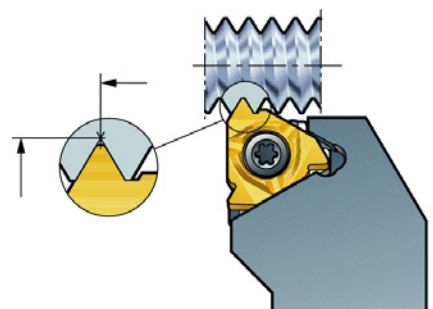
Tolerance

Profily pro všeobecné použití mají toleranci M a pro profily se speciálními požadavky se používá užší tolerance E.

Poloha břitu

Tolerance E: $\pm 0,01$ mm axiálně $\pm 0,05$ mm radiálně

Tolerance M: $\pm 0,05$ mm axiálně $\pm 0,05$ mm radiálně

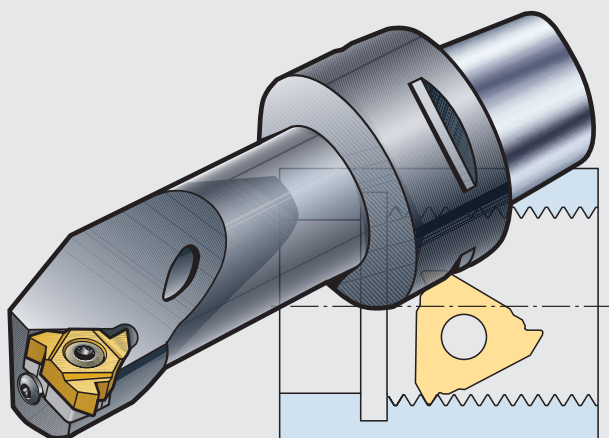


T-Max U-Lock® 166

Řezání vnitřních závitů, minimální průměr otvoru 12 mm

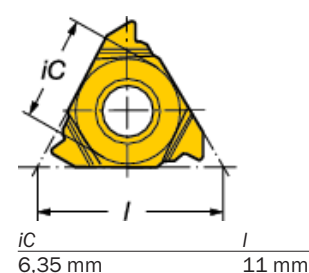
Typy závitů

Závitořezný systém T-Max U-Lock 166 je zvlášť vhodný pro řezání vnitřních závitů.



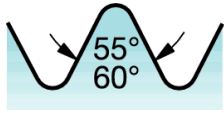
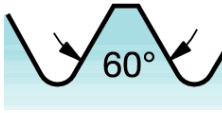
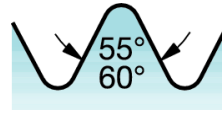
T-Max U-Lock 166 představuje alternativu k systému CoroThread 266 s tuhým upnutím vyměnitelné břitové destičky. T-Max U-Lock nabízí zvláštní řešení pro operace při řezání vnitřních závitů pomocí VBD velikosti 11 mm. Nabídka zahrnuje 3 geometrie (univerzální, ostrou a geometrii C pro snadné dělení třísek).

Velikosti VBD



Použití

Profily závitů

	 VW – VM V-profil 55° (VW) Stoupání: 28–14 t.p.i. V-profil 60° (VM) Stoupání: 1–2 mm 24–12 t.p.i.	 MM – UN Metrický 60° (MM) Stoupání: 0,5–2 mm UN 60° (UN) Stoupání: 32–14 t.p.i.	 WH – NT Whitworthův 55° Stoupání: 20–14 t.p.i. NPT 60° (NT) Stoupání: 18–14 t.p.i.
Typ VBD			
A (univerzální)	•	•	•
F (ostrá)			•
C (pro lámání třísky)	•		

Doporučení pro volbu třídy VBD

ISO



GC1020

Osvědčená univerzální třída s PVD povlakem vhodná pro všechny materiály. Dobrá odolnost vůči opotřebení a ostrost bříty.

P



GC4125

Třída s PVD povlakem vhodná pro optimalizaci různých závitorezných operací v oceli.

Geometrie VBD



Geometrie A



Geometrie F

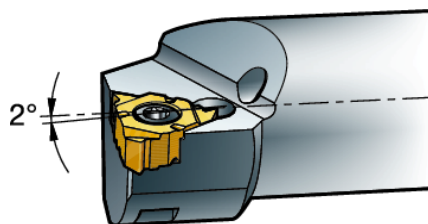


Geometrie C

Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

Doporučení pro nástrojové držáky

Nástrojový držák pro velikost VBD 11 je vyroben s úhlem sklonu ostří 2° a nemá vymezovací podložku.



T-Max Twin-Lock®

Řezání vnějších a vnitřních závitů, minimální průměr otvoru 80 mm

Vysoce produktivní obrábění pomocí VBD s více hroty.

Všeobecné soustružení

B

Upichování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrývání

G

Upínání nástrojů/
Stroje

H

Materiály

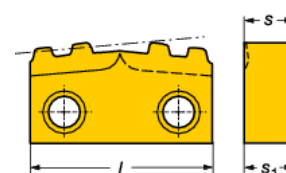
I

Informace/Rejstřík

T-Max Twin-Lock je určený pro závitorezné operace na součástech pro ropné, plynárenské a příbuzná odvětví, zejména pro hromadnou výrobu dílců, jako jsou potrubí, pažnice a potrubní spojky.

Systém T-Max Twin-Lock je vhodný pro řezání závitů spojovacích prvků, kde požadujeme vysokou přesnost při výměně břitové destičky, spolehlivost bříty a opakovatelnost procesu.

Velikost VBD

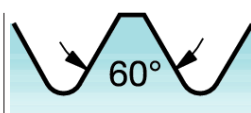


Rozměry, mm:

l	s_1	s
24.0	6.4	6.35

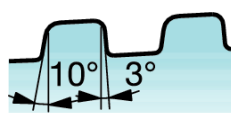
Použití

Profily závitů



RD

API 60° (RD)
Stoupání: 10–8 t.p.i.



BU

API lichoběžníkový
nerovnoramenný (BU)
Stoupání: 5 t.p.i.

Typ VBD

A (univerzální)

F (ostrá)

C (pro lámání třísky)

Počet hrotů:

3 nebo 4

2

Geometrie:



Univerzální

Popis geometrií VBD najdete na straně C 14.

Třída:

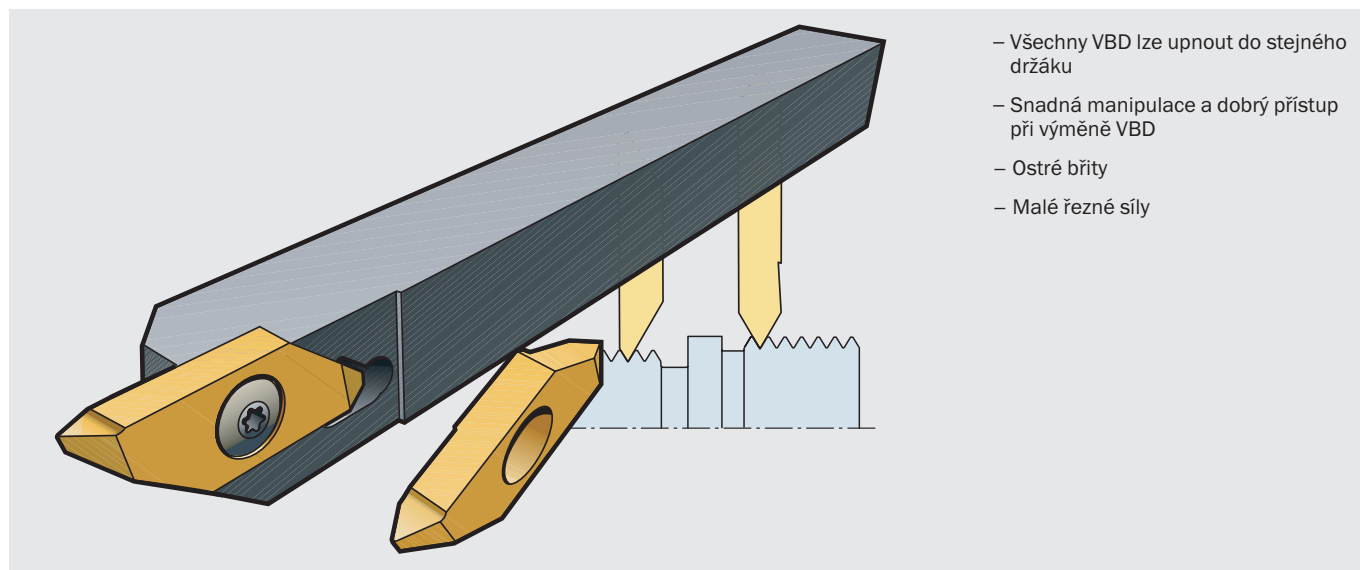
ISO



GC1125

CoroCut® XS

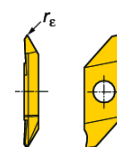
Řezání vnějších závitů



- Všechny VBD lze upnout do stejného držáku
- Snadná manipulace a dobrý přístup při výměně VBD
- Ostré břity
- Malé řezné síly

Pro přesné závitořezné operace, zejména při obrábění drobných součástí s průměrem do 32 mm, zejména v případě kdy se nástroje nachází v blízkosti osazení (rohu) na obrobku a u strojů s posuvnou hlavou; vhodné také pro upichování, zapichování a soustružení.

Velikosti VBD



Tolerance, mm:

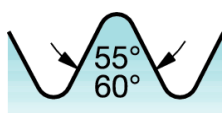
$$r_e = \pm 0.02$$

Opakovatelnost: ± 0.025

Výška hrotu: ± 0.025

Použití

Profily závitů



VM

V-profil 60° (VM)
Stoupání: 0,2–2 mm
12–80 t.p.i.

Typ VBD

A (univerzální)

F (ostrá)

C (pro lámání třísky)



Doporučení pro volbu třídy VBD

ISO



GC1025

Skvělá univerzální třída pro všechny oblasti aplikací dle ISO. Tenký povlak a umožňuje vysokou ostrost břitů. Malé až střední řezné rychlosti.

Geometrie VBD



Geometrie F

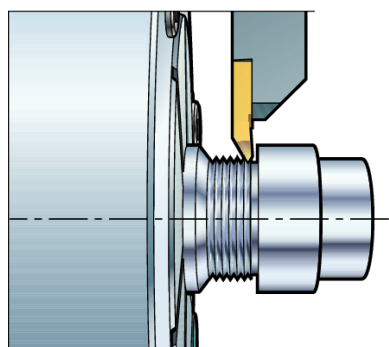
Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

Profily VBD

Všechny břitové destičky jsou vhodné pro stopkové držáky CoroCut XS.

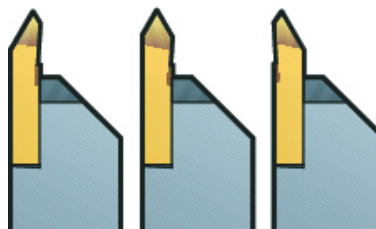
Tři typy VBD - A, N a C

Řezání vnějších závitů břitovými destičkami s V-profilem bez sražení vrcholu závitů.



S VBD typu A a C lze řezat závit v bezprostřední blízkosti osazení (rohu) na obrobku.

MATR - pravostranná VBD



-C

-N

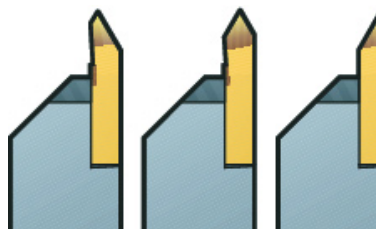
-A

N = Neutrální

A = Pravostranné

C = Levostranné

MATL - levostranná VBD



-C

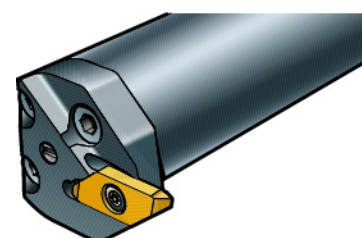
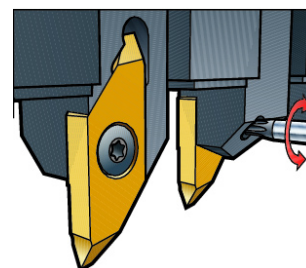
-N

-A

Doporučení pro nástrojové držáky

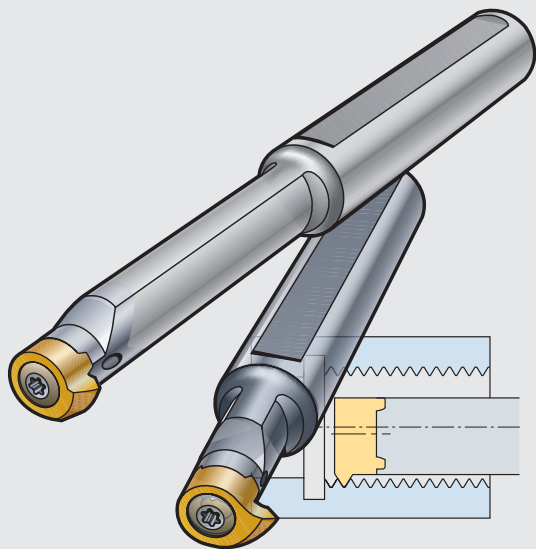
Všechny VBD lze upnout do stejného nástrojového držáku. K dispozici také jako řezné hlavy pro systém CoroTurn SL. Viz Nástrojové držáky/Stroje, Kapitola G.

Dobrý přístup pro výměnu VBD, upínací šroub VBD je možné ovládat z obou stran, umožňuje snížení prostojů a zvýšení produktivity.



CoroCut® MB

Řezání vnitřních závitů, minimální průměr otvoru 10 mm



- Kruhová vyměnitelná břitová destička
- Ostré břity
- Systém EasyFix pro snížení vibrací a rychlejší nastavení

Pro řezání vnitřních závitů na drobných součástech.

Velikosti VBD

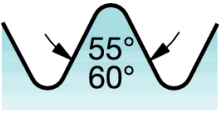
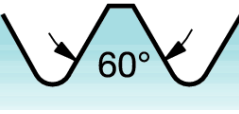
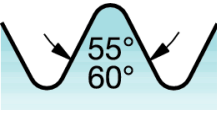
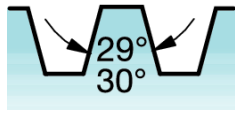


Velikost VBD mm

07 = 7 mm, minimální průměr otvoru Ø 10 mm
09 = 9 mm, minimální průměr otvoru Ø 14 mm

Použití

Profily závitů

	 <p>VM V-profil 60° (VM) Stoupání: 0,5–2,5 mm 32–10 t.p.i.</p>	 <p>MM – UN Metrický 60° (MM) Stoupání: 0,5–2,5 mm UN 60° (UN) Stoupání: 32–14 t.p.i.</p>	 <p>WH – NT Whitworthův 55° Stoupání: 19–11 t.p.i. NPT 60° (NT) Stoupání: 18–14 t.p.i.</p>	 <p>AC – SA ACME 29° (AC) Stoupání: 16–8 t.p.i. STUB-ACME 29° (SA) Stoupání: 16–8 t.p.i.</p>
Typ VBD				
A (univerzální)	•	•	•	•
F (ostrá)				
C (pro lámání třísky)				

Doporučení pro volbu třídy VBD

ISO



GC1025

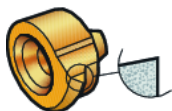
Skvělá univerzální třída - díky tenkému povlaku je řez velmi ostrý.
Malé až střední řezné rychlosti.

Všeobecné soustružení

B

Upínání a zapichování

Geometrie VBD



Geometrie F

Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

C

Řezání závitů

Profily VBD

Pro řezání vnitřních závitů V-profilem nebo plným profilem lze použít libovolnou VBD v kombinaci jak s ocelovou, tak i karbidovou tyčí.

D

Frézování

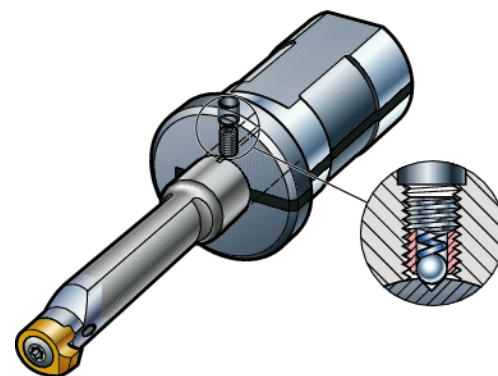
Doporučení pro nástrojové držáky

Tyče nabízíme ve dvou provedeních:

- Ocelové stopkové tyče pro vyložení nástroje až do 3 x průměr tyče.
- Karbidové stopkové tyče pro vyložení nástroje až do 5,5 x průměr tyče.

Obě provedení umožňují připojení přívodu řezné kapaliny.

Pro snížení vibrací a přesnější nastavení výšky hrotu VBD je vhodné použít upínací systém EasyFix. Více informací najdete v hlavním katalogu.



Easy Fix

E

Vrtání

F

Vyrvtávání

G

Upínání nástrojů/ Stroje

H

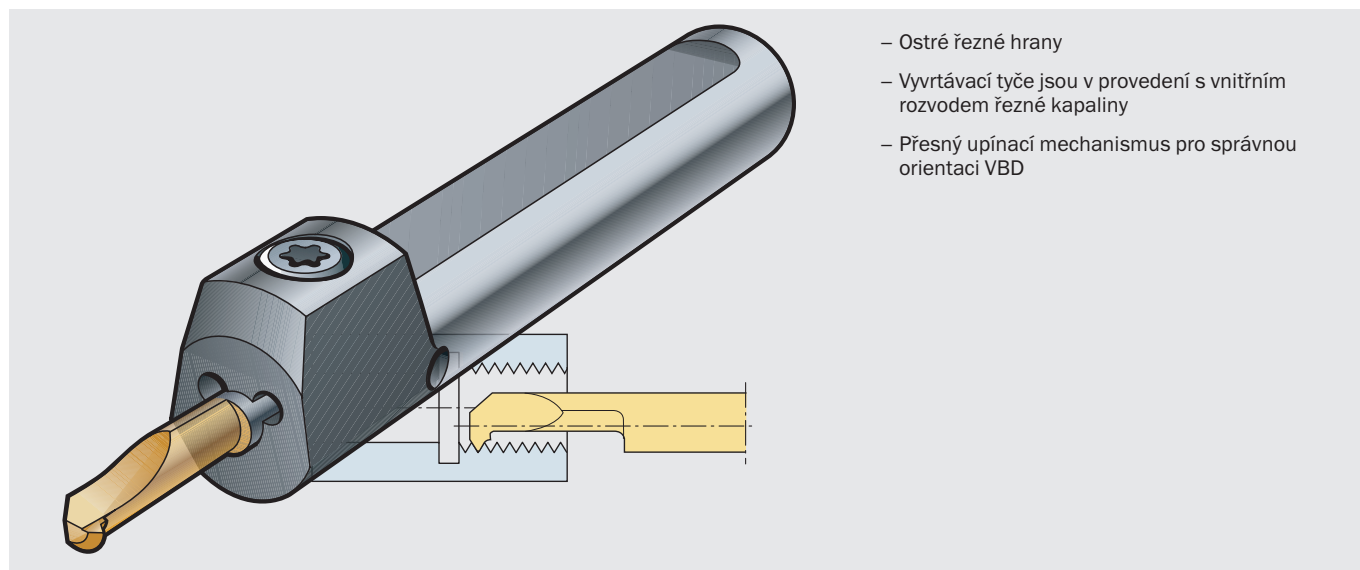
Materiály

I

Informace/Rejstřík

CoroTurn® XS

Řezání vnitřních závitů, minimální průměr otvoru 4 mm



- Ostré řezné hrany
- Vyvrtávací tyče jsou v provedení s vnitřním rozvodem řezné kapaliny
- Přesný upínací mechanismus pro správnou orientaci VBD

Pro přesné řezání vnitřních závitů, ale lze též použít pro zapichovací a soustružnické operace při obrábění drobných součástí.

Velikosti VBD

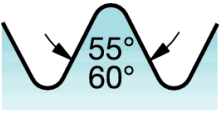
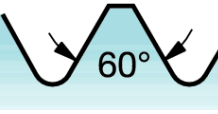
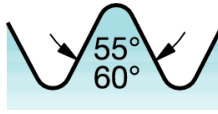
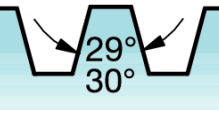


Velikost VBD mm

04 = 4 mm
05 = 5 mm
06 = 6 mm
07 = 7 mm

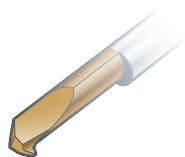
Použití

Profily závitů

	 <p>VM V-profil 60° (VM) Stoupání: 0,5–1,5 mm 48–16 t.p.i.</p>	 <p>MM – UN Metrický 60° (MM) Stoupání: 0,5–2,0 mm UN 60° (UN) Stoupání: 32–16 t.p.i.</p>	 <p>WH – NT Whitworthův 55° Stoupání: 28–19 t.p.i. NPT 60° (NT) Stoupání: 27–18 t.p.i.</p>	 <p>TR Lichoběžníkový 30° (PT) Stoupání: 1,5–3 mm</p>
Typ VBD				
A (univerzální)	•	•	•	•
F (ostrá)				
C (pro lámání třísky)				

Doporučení pro volbu třídy VBD

ISO



GC1025

Skvělá univerzální třída pro všechny aplikační oblasti dle ISO. Tenký povlak umožňuje vysokou ostrost břitů. Malé až střední řezné rychlosti.

Všeobecné soustružení

B

Upichování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrývání

G

Upínání nástrojů/ Stroje

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík

Geometrie VBD

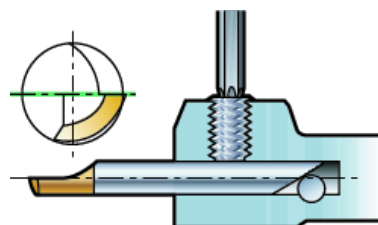


Geometrie F

Popis geometrií VBD najdete na straně C 12.

Umístění VBD

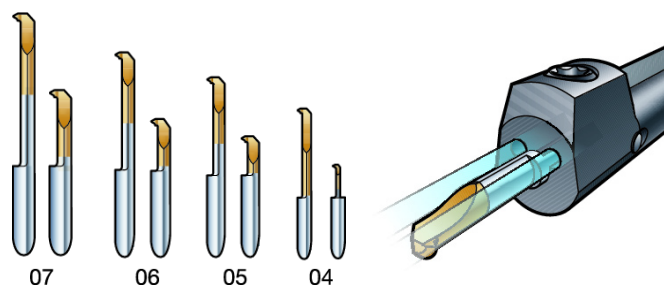
Držáky a břitové destičky CoroTurn XS jsou navrženy tak, aby vyhovovaly nárokům plynoucím z různých aplikací. Přesné upnutí VBD zajišťuje správné nastavení do osy hrotů.



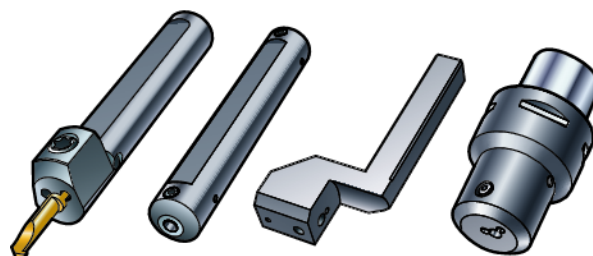
Doporučení pro nástrojové držáky

Nástrojový systém CoroTurn XS využívá 4 velikosti VBD určené pro různé průměry díry. Nabídka zahrnuje také různé délky pro konkrétní oblasti použití. První volbou, by ale vždy mělo být řešení, s co nejkratším vyložení.

Vyvrátací tyče jsou opatřeny systémem vnitřního rozvodu řezné kapaliny.



Nabídka zahrnuje také stopkové držáky pro vnitřní obrábění, držáky pro stroje s posuvnou hlavou a jednotky Coromant Capto pro soustružení i pro rotační aplikace.



Rozšířená nabídka

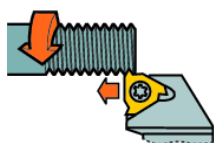
VBD CoroThread™ 266 a T-Max U-Lock 166 pro řezání závitů

Pro velké množství profilů VBD mimo standardní výrobní program jsou k dispozici polotovary, které lze upravit, aby odpovídaly konkrétním požadavkům. O vypracování cenové nabídky požádejte místní obchodní zastoupení společnosti Sandvik Coromant. VBD CoroThread 266 a T-Max U-Lock 166 pro řezání závitů, ve velikosti 11 mm až 27 mm. Široká nabídka pro různé velikosti úhlu kužele a tvary hřebene: plný profil - typ A; Profil V - typ N.

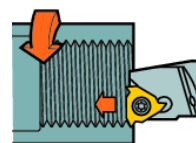


Typy aplikací

Vnější



Vnitřní



Velikosti VBD, mm

11



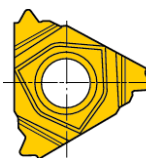
16



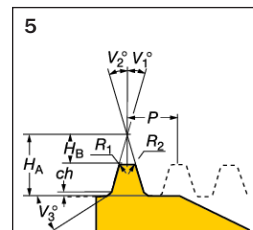
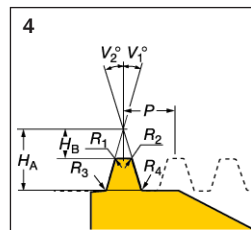
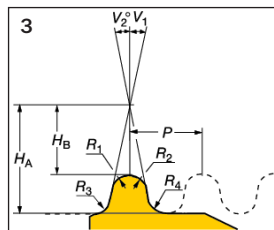
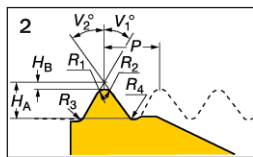
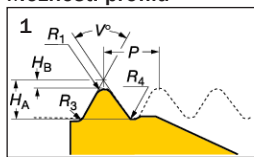
22



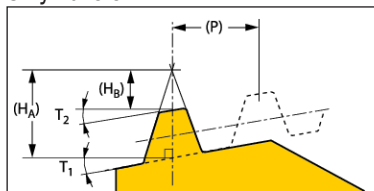
27



Možnosti profilů



Úhly kužele



Tvar hřebene



Plný profil = typ A



Profil V = typ N

Speciální produkty přizpůsobené konkrétním požadavkům

Kromě toho je naše konstrukční oddělení pro návrh speciálních nástrojů připraveno pro vás vyprojektovat VBD a nástrojové držáky přizpůsobené vašim konkrétním potřebám a aplikacím.

Některé profily závitů vyrábíme v licenci od jejího držitele, například v licenci firmy Vallourec Mannesmann Oil & Gas. VBD pro licencované profily můžeme prodávat pouze zákazníkům, kteří vlastní odpovídající licenci na výrobu příslušných obrobků.

Podrobnější informace vám poskytne příslušný místní zástupce firmy Sandvik Coromant.

Příklady profilů závitů dostupných v rámci rozšířené nabídky:

Obecné závit

- závit PG
- Americký lichoběžníkový nerovnoramenný (American Buttress)
- Metrický pilový závit
- Šrouby bez hlavy typu ZN

Závit pro ropovodná potrubí

- závit typu Hydriil FJWP
- závit typu Big OMEGA
- FOX

Informace o třídách

CoroThread™ 266

GC1125 – základní třída

Třída s PVD povlakem z pro aplikace v oblasti ISO P25, M25 a ISO K20. Díky povlaku vyniká tato třída vysokou odolností vůči opotřebení a současně si zachovává velmi dobrou ostrost a tuhost bříty, jako nepovlakované třídy. Skvělá univerzální třída pro obrábění všech druhů materiálů.

T-Max U-Lock® 166

GC1020 – základní třída

Třída s PVD povlakem z TiN pro aplikace v oblastech ISO P20, M20 a K15. Díky povlaku vyniká tato třída vysokou odolností vůči opotřebení a současně si zachovává velmi dobrou ostrost a tuhost bříty, jako nepovlakované třídy. Skvělá univerzální třída, která je vhodná zejména pro obrábění korozivzdorné oceli a nízkouhlíkových ocelí.

GC4125 – třída pro optimalizaci

Třída s PVD povlakem z TiAlN pro aplikace v oblasti ISO P15, M15 a K15. Tato třída vyniká vysokou odolností vůči opotřebení při vysokých řezných rychlostech a dlouhých dobách v řezu. Tato třída je nejvhodnější pro řezání závitů v oceli, ale podává dobré výsledky také při obrábění korozivzdorné oceli a litiny.

H13A – doplňková třída

Nepovlakovaná třída s extrémní ostrostí řezné hrany pro aplikace v oblasti ISO K20, která je zejména vhodná pro závitorezné operace v litině, tvrzené litině a materiálech používaných v leteckém průmyslu.

CB20 – kubický nitrid bóru

Po diamantu nejtvrďší známý materiál. Doporučuje se zejména pro dokončovací operace v tvrzených materiálech. Při použití třídy CB20 je maximální hodnota posuvu do řezu (na průchod) 0,07 mm.

CoroCut® MB, CoroCut® XS a CoroTurn® XS

GC1025

Třída s PVD povlakem z TiAlN pro aplikace v oblasti ISO P25, M20 a K15. Tato třída je určena pro všechny materiály používané v hromadné výrobě drobných součástí. VBD vynikají ostrými bříty.

Použití		První volba	Alternativní volba
CoroThread 266 / T-Max U-Lock 166	P	GC1125	GC1020, GC4125
	M	GC1125	GC1020
	K	GC1125	GC1020
	N	GC1125	H13A
	S	GC1125	H13A
	H	CB20	GC1125
CoroCut MB CoroCut XS CoroTurn MB	P	GC1025	
	M	GC1025	
	K	GC1025	
	N	GC1025	
	S	GC1025	
	H	GC1025	

P ISO P = ocel

M ISO M = korozivzdorná ocel

K ISO K = litina

N ISO N = neželezné materiály

S ISO S = žáruvzdorné superslitiny

H ISO H = tvrzené materiály

Doporučení pro volbu řezné rychlosti najdete v Hlavním katalogu.