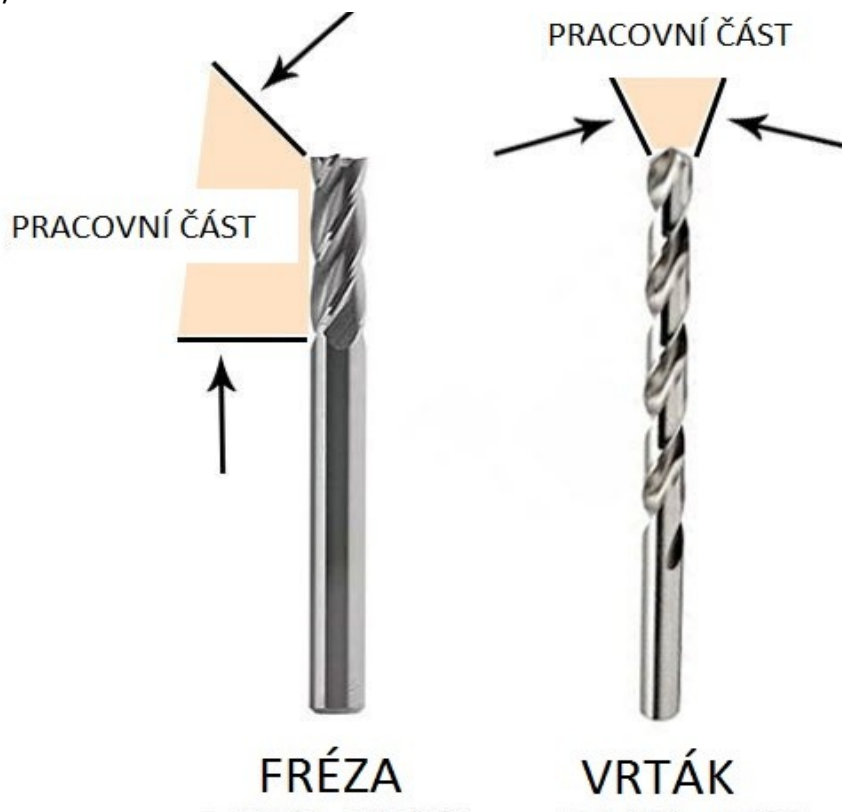


TYPOLOGIE ZÁKLADNÍCH FRÉZ PRO CNC SYSTÉMY STEPCRAFT

Před tím, než se začneme podrobněji zabývat stopkovými nástroji pro frézování, je potřeba zmínit, co stopkové nástroje pro frézování nejsou. Stopkové nástroje pro frézování v první řadě nejsou vrtáky! I přesto, že se na první pohled zdají být velmi podobné, liší se od sebe v několika zásadních rozdílech.



Vrtáky(Drill bit):

jsou vyráběny s ostřím na své špičce a následný spirálovitý tvar(šroubovici) tak mají čistě a jen pro optimální odvod třísky z vrtaného otvoru. Jsou určeny pro vrtání neboli zhotovení otvoru právě tak velkého, jako je průměr nástroje. Oproti frézám rozhodně nejsou určeny pro jakýkoli laterální - boční pohyb v materiálu (pohyby kolmo k ose vrtaného otvoru).

Frézy(End mill):

jsou nástroje primárně určené pro laterální pohyb v materiálu. Úpravou řezných podmínek, volbou strategie obrábění + strategie zanořování nástroje umožňují ovlivňovat poměr jakosti obrobené plochy/spotřebovaného výrobního času/zkrácení životnosti nástroje. Pracovní část frézy – ostří nástroje, je většinou spirálově zatočeno a probíhá od špičky nástroje ke dříku. Délka břitu v záběru je oproti vrtáku mnohonásobně větší resp. může být shodná s délkou šroubovice. Zjednodušeně řečeno, pokud budete používat

vrták pro frézování, s největší pravděpodobností jej zlomíte a naopak při vrtání otvoru stejného průměru jako je průměr frézovacího nástroje, budete tento nástroj enormně zahřívat což se projeví jednak zkrácením životnosti jeho ostří a jednak zahnědnutím - začernáním řezné spáry.

NÁZVOSLOVÍ



Průměr stopky:

Jedná se o průměr stopky=dříku nástroje. Tento průměr je důležitý pro správnou volbu kombinace kleština-nástroj. (laicky řešeno: do kleštiny pro nástroje s dříkem 8 mm nelze upnout nástroj s dříkem 3 mm a naopak) Nejpoužívanějšími průměry dříků jsou v praxi v případě STEPCRAFT CNC systémů D-Serie průměry 1/8" (3.175mm), 6mm a 8mm. A nejčastějšími typy kleštin OZ, ER11, ER16.

Řezná kružnice:

Průměr řezné kružnice je průměr, který opisují břity nástroje během obrábění. Řezná kružnice udává teoretický maximální možný úběr materiálu při jednom průchodu nástroje. Průměr řezné kružnice a upínací průměr stopky nástroje se od sebe může značně lišit. Vzhledem k tomu, že většina nástrojů je v našem případě určena pro upnutí do kleštin 3,175mm nebo 6mm, menších řezných kružnic je dosaženo ztenčením průměru pracovní části nástroje. V případě V-bit fréz, fréz pro srovnávání povrchu, fréz pro T-drážky a některých dalších, může být řezná kružnice naopak mnohem větší než průměr upínací stopky.

Celková délka:

Celková délka nástroje je celková fyzická délka nástroje. Tento parametr sice není podstatný pro samotné obrábění, avšak vzhledem k maximální užité pracovní výšce a limitům upnutí nástrojů v jednotlivých pracovních jednotkách je třeba jej brát na zřetel. Nástroje s větší celkovou délkou mívají zpravidla delší pracovní část a umožňují tak větší hloubku/výšku frézování. Vzhledem k tomu, že obecně platí čím dále je pracovní část nástroje vysunuta z upínací kleštiny, tím větší je tendence k házivosti (nekoncentricitě) nástroje a na základě toho provádět drobné korekce nastavení základních parametrů

obrábění (otáčky a posuv do řezu). Čím blíže je pracovní část nástroje u upínací kleštiny, tím lépe.

Délka spirálového břitu:

Délka spirálového břitu je parametr limitující maximální výšku obráběného materiálu. Budete-li například frézovat MDF o tloušťce 22mm nástrojem s délkou břitu 17mm, bude při posledních průchodech nástroje docházet k začernání řezné spáry vlivem tření dřívku o stěny řezné spáry. Tento parametr je potřeba zohlednit při frézování drážek i kapes.

POČET SPIRÁL (ŠROUBOVIC)-BŘITŮ

Spirála-šroubovice je řezná hrana = břit na boční straně nástroje. V našich případech tzn. při obrábění na CNC routerech se počet šroubovic běžně pohybuje v rozmezí od jedné do čtyř. V případě většiny aplikací se systémy Stepcraft D-Serie budete nejčastěji používat nástroje s jednou či dvěma spirálami. Spirála má dva účely jedním je kontinuální řez a druhým neméně důležitým je vyklízení třísek z řezné spáry. Na základě tohoto by se zdálo, že čím více šroubovic tím lépe, avšak vzhledem k základní strategii obrábění preferující vysoké otáčky (Router vs. Mill) se přikláníme k názoru, „méně je více“ (při vyšších otáčkách zbývá totiž při použití více spirál méně místa na samotné třísky)

NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ TYPY NÁSTROJŮ

Pro naše účely můžeme stopkové frézy kategorizovat do základních čtyř skupin:.



PLOCHÁ ČELNÍ
FRÉZA



KULOVÁ ČELNÍ
FRÉZA



V-BIT
FRÉZA



ČELNÍ PLOŠNÁ
FRÉZA

Plochá/rovná čelní fréza:

Jedná se o nejčastěji používanější stopkové frézky. Jsou univerzální a vhodné pro jakýkoliv typ dělicích frézovacích operací na CNC. Lze je dále selektovat na dvě podkategorie – hrubovací a dočišťovací. Rozdíl je poznat již na pohled – hrubovací jsou oproti dočišťovacím na spirálových břitech osazeny navíc lamači třísek (vroubkováním) pro zkrácení odchozí třísky a s tím spojeným dosažením většího úběru na jeden průchod. Obecně platí, čím větší průměr frézy, tím větší úběr třísky avšak zároveň tím větší rezná spára.

Kulová čelní fréza:

Tento typ stopkových fréz je konstruován jako typ se zaobleným koncem. Jedná se o nástroje které mají sice oproti plochým frézám mnohem menší úběr třísky, avšak zároveň umožňují finální dočišťování, frézování kontur, detailů a složitějších 3D objektů. Tyto frézy jsou náchylnější na otupování, jelikož naprostou většinu práce vykonává jen zaoblená špička nástroje. U jejich rozměrů je většinou udáván průměr/poloměr zakulacení – nejčastěji R1-R3)

Obecně platí, že čím větší průměr zakulacení, tím rychlejší a méně náchylné na poškození avšak zároveň méně detailnější.

V-BIT fréza:

Frézy s V-bit ostřím jsou nástroje jejichž břity nejsou do spirály ale do tvaru V. Jsou hojně využívány pro gravírování písmen atp, kde díky své šířce vynikají zejména svou rychlostí. Další jejich časté využití je pro srážení hran (fazetování) pod úhlem. Rozdíl v geometrii nástroje u nich spočívá v úhlu který mezi sebou navzájem svírají břity (V) nejběžněji se používají s úhlem 60° (ideální poměr kvalita/rychlost/detailnost) avšak pokud jde o zhotovování opravdu drobných detailů, lze je dostat i ve variantách 22° a spouště dalších.

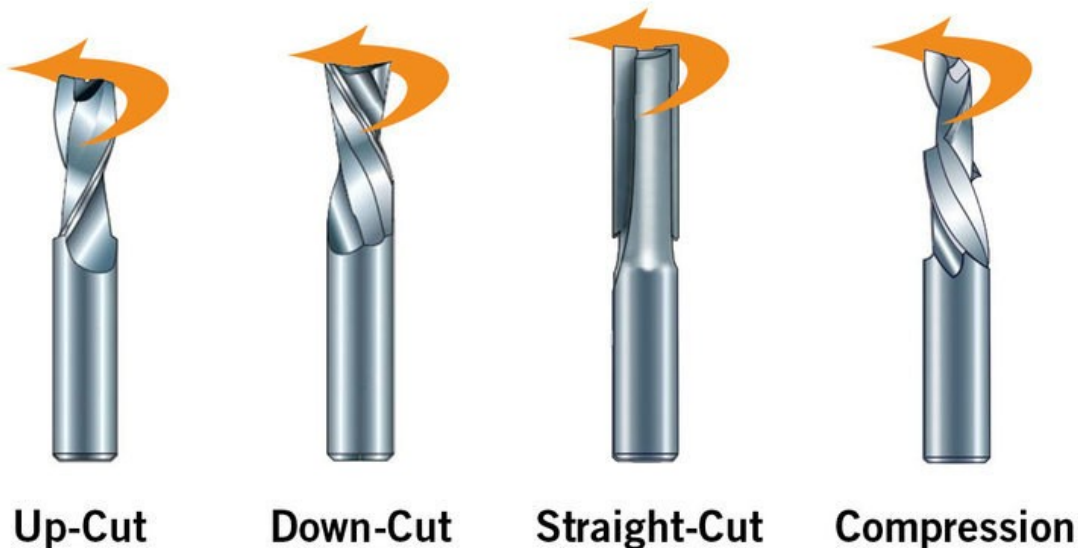
Pravděpodobně se v souvislosti s tímto setkáte i s tzn. Engraving bit – jedná se o stejný princip jako V-bit avšak pro menší průměry stopky a jsou zpravidla zhotoveny z jednoho kusu materiálu a doplněny o krátkou vyklízečcí spirálu.

Čelní fréza pro srovnávání ploch:

Jedná se o méně používané nástroje s velkými průměry řezné kružnice. Slouží primárně pro srovnávání povrchu a operace, kde je potřeba odebrat větší šířku materiálu na jeden průchod. Velmi zjednodušené a nadnesené přirovnání: fungují pro obdobné aplikace jako klasické srovnávací/tloušťkovací frézky.(tzn. Srovnat/tloušťkově egalizovat obráběný povrch) V případě že chcete odfrézovat vrchní část vaší podkladové desky na pracovním stole CNC (pro dosažení její naprosté rovinnosti) použijete tento typ nástroje.

TYPY SPIRÁLY

Stopkové frézy jsou k dostání v několika typech dle tvaru spirály. Nejčastějšími jsou:



Up-Cut(Pozitivní):

Tyto stopkové frézy jsou nejběžnější a při řezání materiálu vytahují třísky směrem nahoru a rychle je vyklízejí z řezné spáry. U materiálů, jako je překližka, laťovka, MDF, může vyklízení třísek směrem nahoru zapříčinit roztřepené či oštípané hrany nebo vytrhaná dřevní vlákna, což je nepříjemné obzvláště pokud pravá (pohledová) strana materiálu je směrem vzhůru. Během hrubování, hrubého dělení či u materiálů jako je plast a hliník je tento tvar spirály preferován, jelikož umožňuje nejrychlejší a nejefektivnější vyklízení třísky.

Down-Cut(Negativní):

Stopkové frézy s tvarem spirály Down-cut, jsou obdobné jako Up-CUT, jen s tím rozdílem, že odvod třísek je realizován směrem dolů namísto nahoru. To má svůj smysl jednak při obrábění materiálů jejichž pohledová strana (např. odýhovaná deska) je na pracovním stole CNC umístěna směrem vzhůru a jednak při frézování tenkých materiálu s tendencí prohýbat se(rozvibrovat se) ve směru osy Z (směrem vzhůru), kdy jednak vykazují lepší finální výsledek obrobené plochy a jednak díky řezné síle působící směrem dolů též zajišťují určitý dodatečný přitlak během obrábění. Nicméně daní za tyto přednosti je celková nižší kapacita nástroje.(Méně odstraněného materiálu za časovou jednotku)

Straight-Cut(Rovné):

Rovné břity bez spirály jsou vzhledem k finální kvalitě řezu používány zejména pro frézování překližek a MDF. Díky rovným břitům odstraňují materiál v celé hloubce řezu

zároveň a ve výsledku Vám nabídnou u výše zmiňovaných materiálů čistý povrch a čisté dno řezné spáry. Tento tvar ostří je jedním z nejrozšířenějších pro ruční frézky. U CNC systémů je potřeba dbát na dodržení parametrů frézování, jelikož oproti spirálovým je úběr materiálu (a s ním související řezný odpor) realizován skokově namísto kontinuálně. Tzn. Spirálové břity = víceméně konstantní řezný odpor; Rovné břity = cyklické střídání maximálního a žádného řezného odporu.

Compression:

Stopková fréza s kompresním tvarem šroubovic je vzhledem k vyšším pořizovacím nákladům jedním z méně častých nástrojů. O to ji však oceníte zejména při frézování materiálů větších tloušťek, dýhovaných materiálů a materiálů jejichž horní i spodní strana je pohledová. Tvar spirály v sobě kombinuje UP-CUT i DOWN-CUT řeznou geometrii a třísky jsou tak odfrézovávány směrem doprostřed materiálu (resp. do 1/3 pracovní délky nástroje od jeho špičky). Jedná se o obdobný princip jako u předfrézovacích agregátů na olepovačkách hran. Díky tomu, pokud použijete v souvislosti s tloušťkou obráběného materiálu správně dlouhý nástroj, dosáhnete čistého řezu bez vyštípání na horní i spodní straně materiálu zároveň. Pozor, většina kompresních fréz vyžaduje pro své správné fungování větší hloubku na průchod (zpravidla o trochu více než 1/3 pracovní délky nástroje).

OTÁČKY, RYCHLOST POSUVU DO ŘEZU, HLOUBKA ŘEZU

Pojem "otáčky a rychlost posuvu do řezu" aneb to nejzákladnější co je potřeba chápat. Zjednodušeně řečeno se jedná o základní dva parametry, které fungují obdobně jako spojité nádoby.

- 1) Čím vyšší otáčky, tím menší úběr na zub, čím menší úběr na zub, tím kratší kinematické nerovnosti a tím hladší- jakostnější obrobený povrch.
- 2) Čím rychlejší posuv do řezu, tím větší úběr na zub, čím větší úběr na zub tím delší kinematické nerovnosti a tím méně jakostní obrobený povrch.
- 3) Čím větší řezná hloubka, tím větší množství odváděných třísek a vzdálenost kterou musí třísky urazit ven z řezné spáry.

Otáčky:

jedná se o parametr který definuje kolikrát se rotující nástroj otočí kolem své osy za minutu (standardně udávána v ot/min)

Posuv do řezu:

jedná se o parametr který definuje jak rychle se nástroj pohybuje v materiálu (standardně udáván pro lineární pohyb v mm/s)

Hloubka řezu:

jedná se o parametr který definuje, jak velké množství materiálu dokáže nástroj odfrézovat a vyklidit z řezné spáry na jeden průchod. Je odvislý jednak od výše zmíněných parametrů, jednak průměru řezné kružnice a geometrie samotných břitů- spirál a lamačů třísky.