



evropský
sociální
fond v ČR



MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

FRÉZOVÁNÍ JEDNODUCHÝCH TVAROVÝCH PLOCH

Tvarové plochy lze definovat jako různě zakřivené plochy, lišící se od tvarů pravidelných těles jako je hranol, válec, kužel aj.

Na frézách můžeme jednoduché tvarové plochy obrábět:

- podle orýsování
- tvarovými frézami

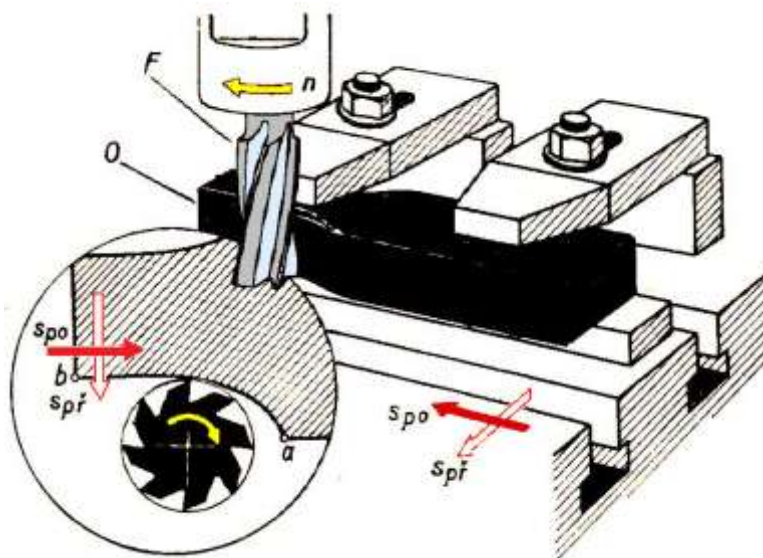
Složitější tvarové plochy se obrábí:

- na otočném stole
- kopírováním
- na CNC strojích

1. Frézování tvarových ploch podle orýsování

V kusové výrobě se tvarové plochy zpravidla frézují podle orýsování běžnými nástroji, čelními válcovými frézami s válcovou nebo kuželovou stopkou při použití klasického [upínání nástrojů](#).

Frézují se ručně, tzv. *sduženými posuvy*, nejčastěji podélným a příčným (obr. 1). Přesnost vyfrézovaného tvaru a jakost obrobek závisí především na zručnosti frézaře.



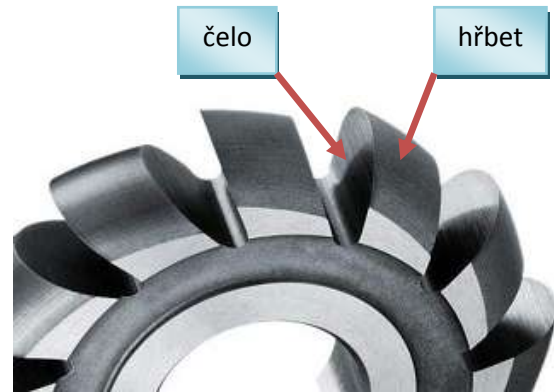
Obr. 1. Frézování tvarových ploch podle orýsování

F – fréza; O – obrobek; s_{po} - podélný posuv; $s_{př}$ - příčný posuv

2. Frézování tvarových ploch tvarovými frézami

Tvarové frézy se většinou používají pro obrábění nepříliš dlouhých tvarových ploch, nejčastěji k obrábění poloměrového zakřivení.

Tvarové frézy se ostří na čelech a hřbety se vyrábí podsoustružováním.



Obr. 2. Podsoustružování hřbetů tvarové frézy

Jednoduché tvary lze obrábět normalizovanými nástroji, v kusové i sériové výrobě. Speciální tvarové frézy pro výrobu složitých tvarů lze z ekonomických důvodů použít pouze v sériové výrobě.

Výhody:

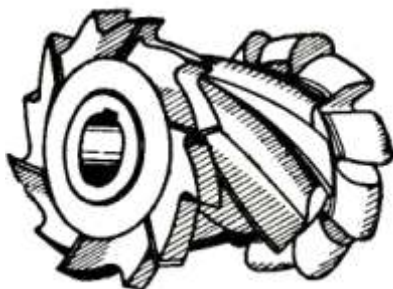
- tvarovými frézami lze frézovat složité plochy jedním průchodem nástroje.
- přesnost “ R “

Nevýhody:

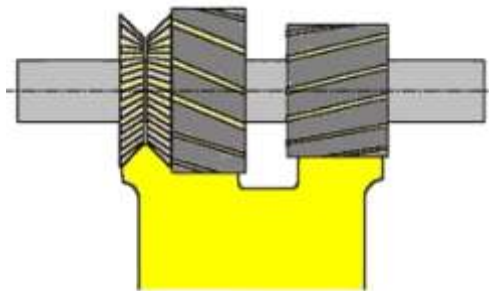
- menší výkon, protože materiál je z obrobku odebrán dlouhým břitem (rozvinutý tvar), s nulovým úhlem čela, čímž se zvyšuje řezný odpor a proto se musí obrábět menšími řeznými rychlostmi v a posuvy s .
- vysoké pořizovací náklady speciálních tvarových fréz

Širší a členitější tvarové plochy, např. lože obráběcích strojů se frézují **tvarovými frézami složenými**, sestavenými z několika normalizovaných jednoduchých tvarových fréz, upnutých na jednom trnu (obr. 2).

Nevýhoda, pokud se otupí jedna z použitých fréz, musí se o stejnou hodnotu brousit i nástroj, který ještě není otupený, aby byl dodržen vyráběný tvar a rozměrová přesnost.



Obr. 2. Fréza složená



Obr. 2a. Frézování lože obráběcího stroje frézami složenými

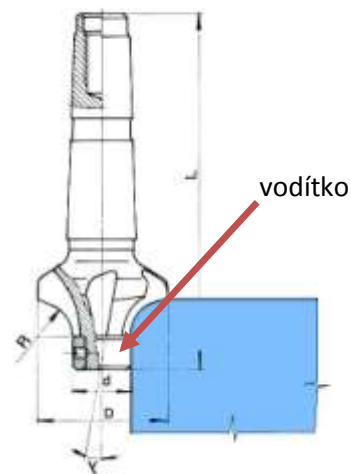
DRUHY TVAROVÝCH FRÉZ

1. Fréza čtvrtkruhová vydutá (bez vodítka, s vodítkem)

s válcovou stopkou (DIN 6518)

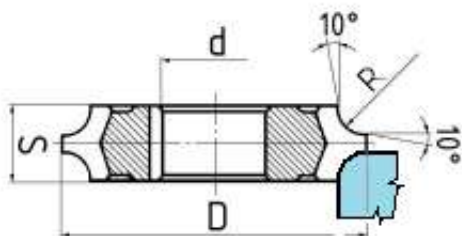


s kuželovou stopkou



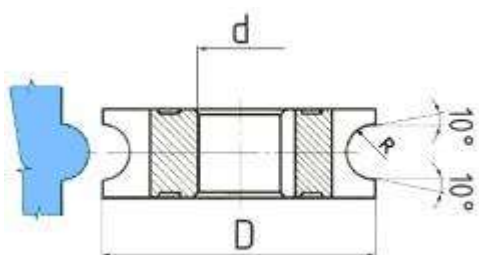
2. Fréza čtvrtkruhová vydutá - nástrčná

ČSN 22234, ~DIN 6513, ~ISO 3860



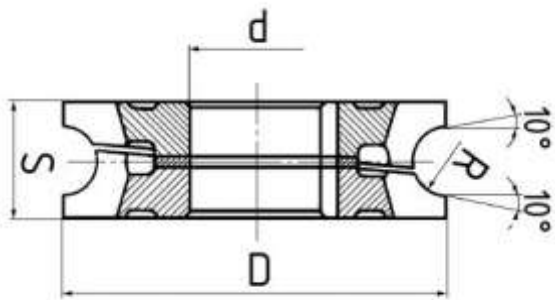
3. Fréza půlkruhová vydutá – nástrčná (KONKÁVNÍ)

Do R10 celistvé ČSN 22230



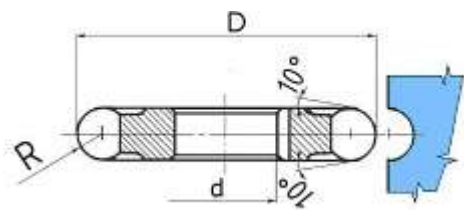
1. Fréza půlkruhová vydutá – nástrčná (KONKÁVNÍ)

Od R10 dělené [ČSN 222231](#) (nižší řezný odpor)



1. Fréza půlkruhová vypouklá – nástrčná (KONVEXNÍ)

[ČSN 222210](#), ~DIN 6513, ~ISO 3860



Obr. Fréza půlkruhová vydutá – nástrčná, dělená