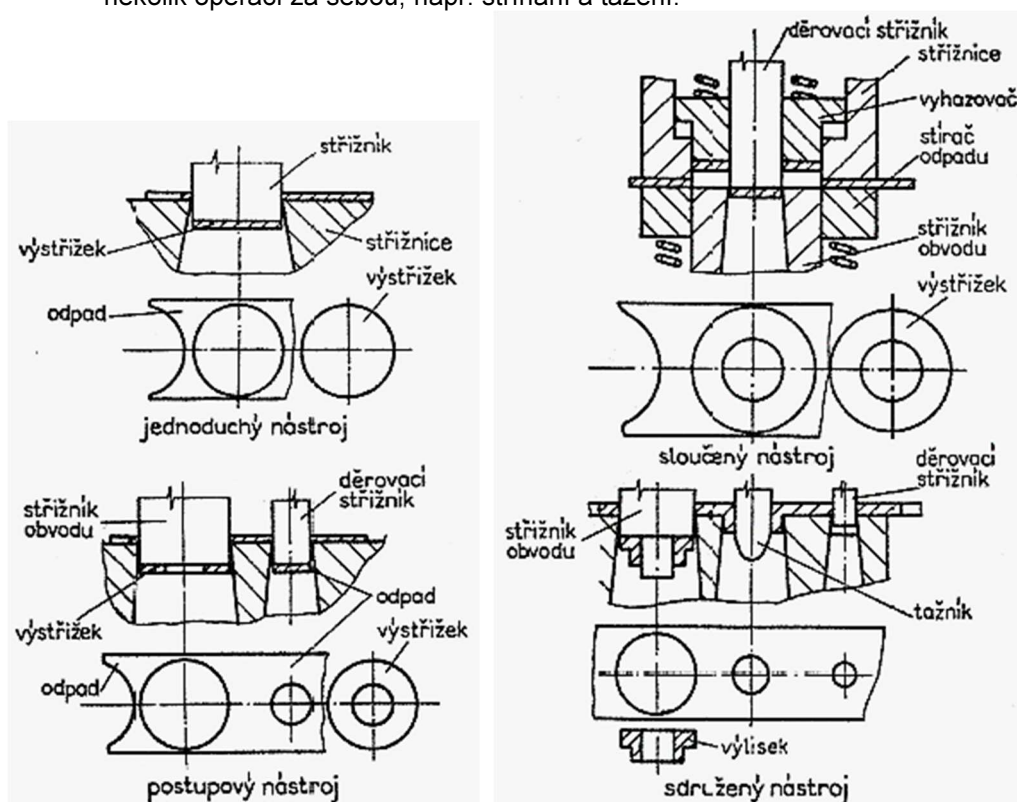


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lisovací nástroje

Podle počtu pracovních úkonů při jednom zdvihu jsou lisovací nástroje:

- **Jednoduché** – při každém zdvihu beranu lisu je zhotoven výrobek. Např. k vystřížení jednoduchého tvaru na jeden krok.
- **Postupové** – výrobek je zhotoven postupně na dva nebo více úkonů stejného druhu, vykonaných stejným nástrojem za sebou. Zhotovuje výstřížek postupně, 1. krok = děrování, 2. krok = stříhání obvodu.
- **Sloučené** – vylisek je zhotoven najednou, sloučením několika pracovních úkonů stejného druhu v jednom nástroji. Děrování i vystřížení se provede zároveň.
- **Sdružené** – jsou nástroje postupové pro provádění pracovních úkonů různého druhu. Provádí několik operací za sebou, např. stříhání a tažení.



Stříhání

- Slouží k výrobě polotovárů nebo hotových výrobků z plechu nebo pásu.
- Je to technologická operace, při které dochází k částečnému nebo úplnému oddělení materiálu působením dvou břitů, pohybujících se proti sobě.
- Základní práce stříhání jsou vystřihování, děrování, ostříhování, nastříhování, atd.
- Nástroje jsou nůžky nebo stříhadla.

Nůžky - oddělují materiál postupně

- Tabulové nůžky (pro rovné stříhy)
- Nůžky na pásy (pro stříhání pásů různých šířek)

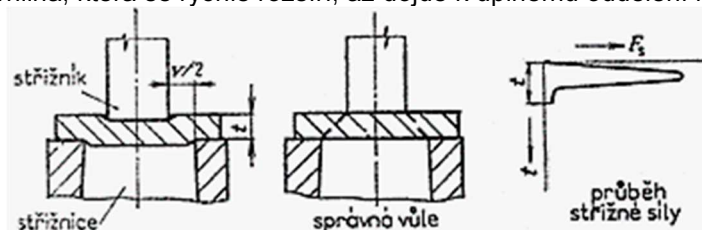
Stříhadla - oddělují materiál najednou

- Jejich hlavní činné části jsou **střížník** a **střížnice**.
- Posuv materiálu mezi jednotlivými zdvihy střížníku je omezen dorazy nebo krokovým nožem.
- Horní část stříhadla se upevní k beranu lisu, spodní část na stůl lisu.
- Nástroj bez vedení zhotoví výstřížek ve stupni přesnosti IT 12 ÷ 14.
- Nástroj s vedením, např. s vodicími sloupky, zhotoví výstřížek ve stupni přesnosti IT 9 ÷ 11.
- Výsledná Ra = 0,8 ÷ 6,3.

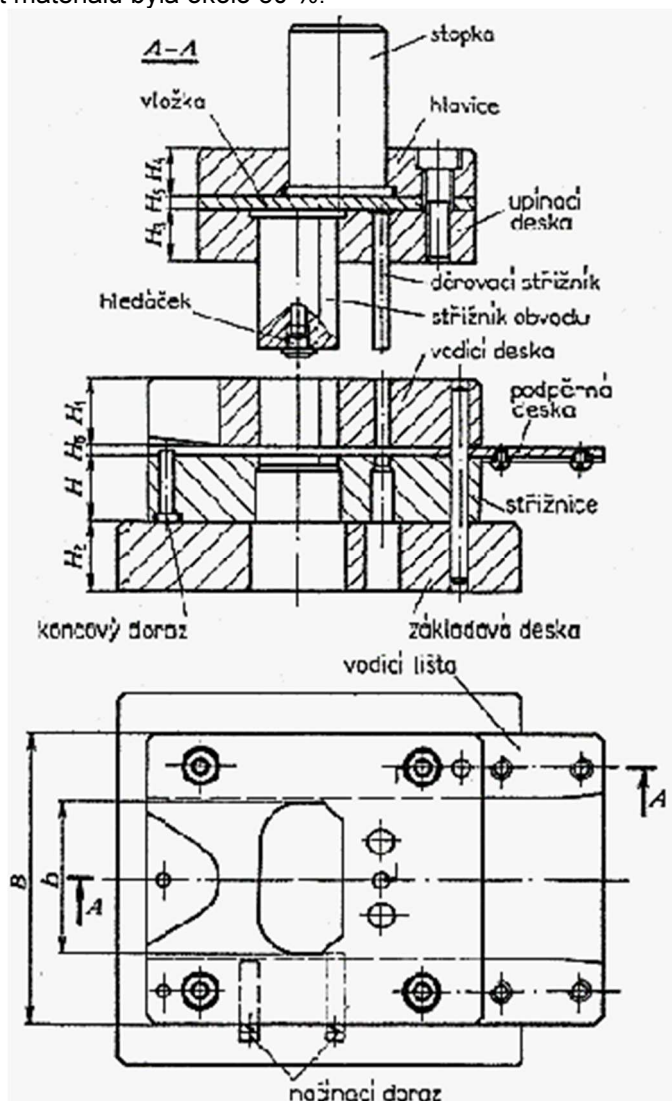
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Princip stříhání

- V 1. fázi nastává pružná deformace, vlivem působení střížníku a střížnice.
- Ve 2. fázi nastává trvalá deformace, napětí v materiálu překročí mez kluzu.
- Ve 3. fázi je překročena mez pevnosti ve smyku, dojde k nastříhnutí materiálu u hran nástroje a vzniká trhlina, která se rychle rozšíří, až dojde k úplnému oddělení materiálu.



- Mezi střížníkem a střížnicí musí být vůle taková, aby se trhliny šířily pod úhlem 45° .
- Kdyby byla vůle menší nebo větší, byla by nutná větší střížná síla, materiál by se neodstříhl, ale odtrhl, zhoršila by se jakost střížných ploch a snížila trvanlivost nástroje.
- U křehkých materiálů střížná síla začne klesat, dosáhne-li střížník přibližně $\frac{1}{4}$ tloušťky plechu.
- U houževnatých materiálů střížná síla začne klesat, dosáhne-li střížník přibližně $\frac{1}{2}$ tloušťky.
- Návrh rozmístění výstřížků na pásu plechu - tzv. nástřihovém plánu, by měl být takový, aby využitelnost materiálu byla okolo 80 %.



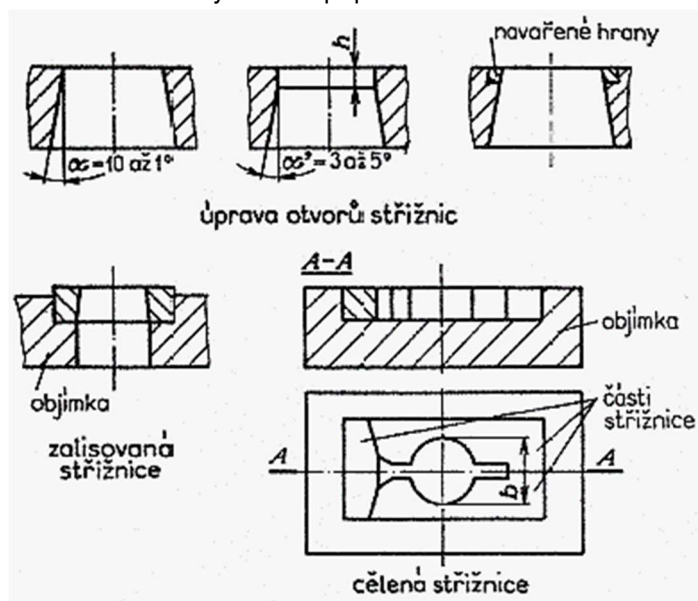
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní části střížných nástrojů

- Kromě střížníku a střížnice jsou všechny části normalizované
- Spojení jednotlivých částí se provádí pomocí kolíků a šroubů

Základová deska

- Slouží k upevnění nástroje na stůl lisu.
- Tlumí rázy a brání popraskání střížnice.



- Musí mít větší rozměry než střížnice.

Střížnice

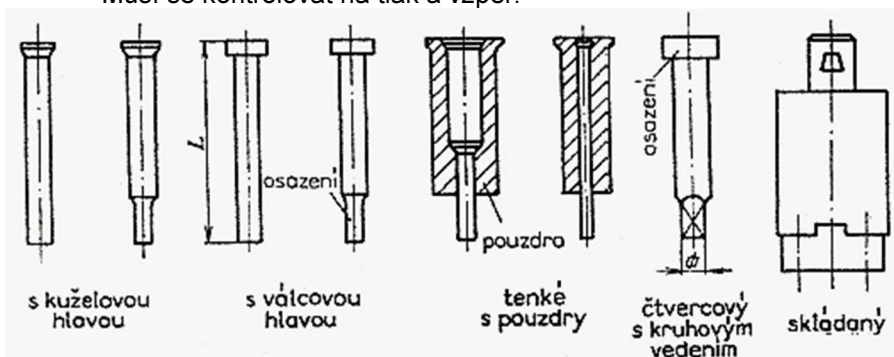
- Pevná část nástroje z kalené nástrojové oceli.
- Pro jednoduché malé tvary je z jednoho kusu, pro složitější tvary se vyrábí skládaná.
- Pro velké výstřižky jsou z nástrojové oceli pouze činné části střížnice vložené do rámu z konstrukční oceli.
- Může mít různé střížné hrany: Zkosená (používá se pro malé série výstřižků, které propadají střížnicí dolů). Do určité hloubky rovná, pak s úkosem (dá se přeastřovat, pro přesnější výstřižky, které střížnicí propadají). Rovná (pro výstřižky, které se vyhadují zpátky na střížnici a dále se zpracovávají).

Vodící lišty

- Slouží k vedení materiálu.
- Výška lišt závisí na tloušťce materiálu a na způsobu posouvání plechu (ruční, strojní).
- V jedné z lišt bývají umístěny odpružené přidržovače.

Střížníky

- Pohyblivá část nástroje.
- Konstrukce je dána tvarem a rozměry vyráběné součásti.
- Tenké střížníky se vyrábí zesílené nebo se vkládají do pouzder.
- Velké střížníky se vyrábí skládané.
- Musí se kontrolovat na tlak a vzpěr.



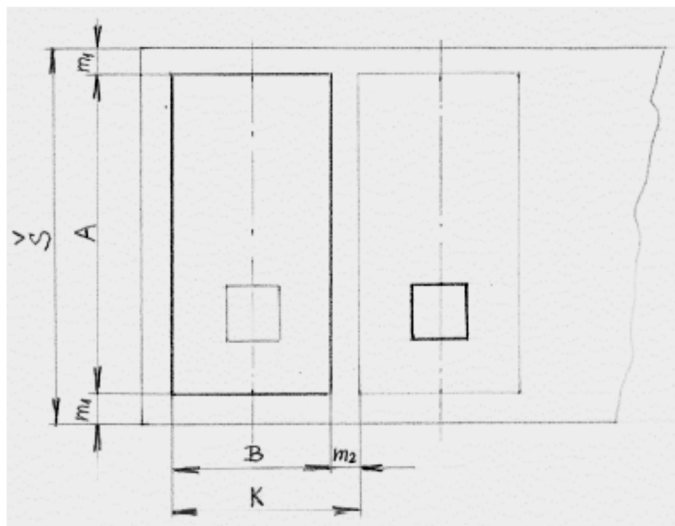
Vodící deska

- Slouží k vedení střížníku.
- Stírá plech ze střížníku.
- Pro složitější střížníky se otvor ve vodící desce vyrobí zalitím pryskyřicí.
- Přesnější je však vedení pomocí vodících sloupků, které zvyšují tuhost a trvanlivost nástroje.

- Jsou to kolíky, které jsou umístěny na střížnici nebo vodící desce a zajišťují posunutí plechu o 1 krok.
- Dorazy jsou buď dopředné, nebo zpětné.
- Typy dorazů: kolíkový, háčkový, pružící, načínací.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočty pro stříhání



A, Šířka normalizovaného pásu plechu Š_n

m₁...postranní odpad

t...tloušťka plechu

$$m_1 = 1,2 \cdot t \text{ [mm]}$$

$$\check{S} = A + 2 \cdot m_1 \text{ [mm]}$$

Š_n ze strojnických tabulek

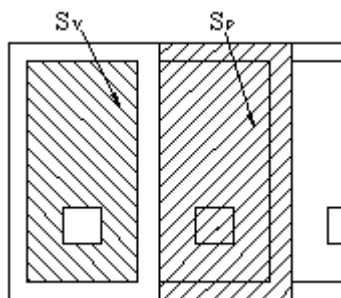
B, Délka jednoho kroku K

m₂...můstek

$$m_2 = 1,5 \cdot t \text{ [mm]}$$

$$K = B + m_2 \text{ [mm]}$$

C, Využitelnost materiálu pro 1 krok M



S_v...plocha výstřižku

S_p...plocha pásu plechu pro jeden krok

$$S_v = S_1 - S_2 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$S_p = \check{S}_n \cdot K \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$M = \frac{S_v}{S_p} \cdot 100 \text{ [%]}$$

D, Velikost střížné síly F

o...stříhaný obvod

τ_{ps}...mez pevnosti ve stříhu

$$o = o_1 + o_2 \text{ [mm]}$$

$$\tau_{ps} = 0,8 \cdot R_m \text{ [MPa]}$$

$$F = o \cdot t \cdot \tau_{ps} \text{ [N]}$$

$$F_{skut} = F \cdot k \text{ [N]}$$

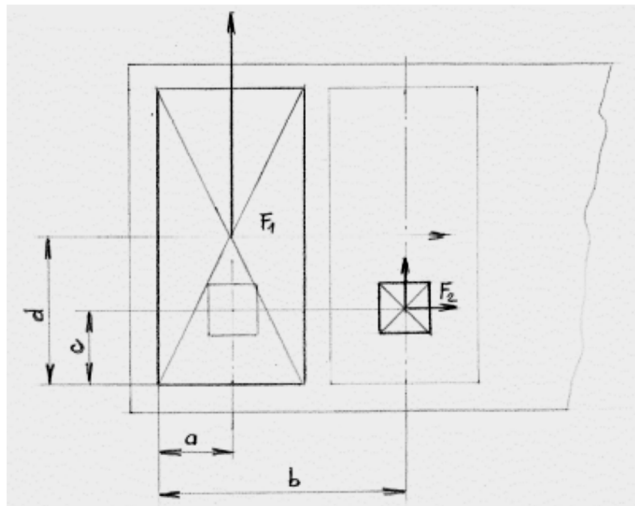
bezpečnostní koeficient k = 1,3÷1,7.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

E. Umístění těžiště

a) matematicky

(Pro určení těžiště používáme místo sil velikosti obvodů)



$$F_1 = o_1 [N]$$

$$F_2 = o_2 [N]$$

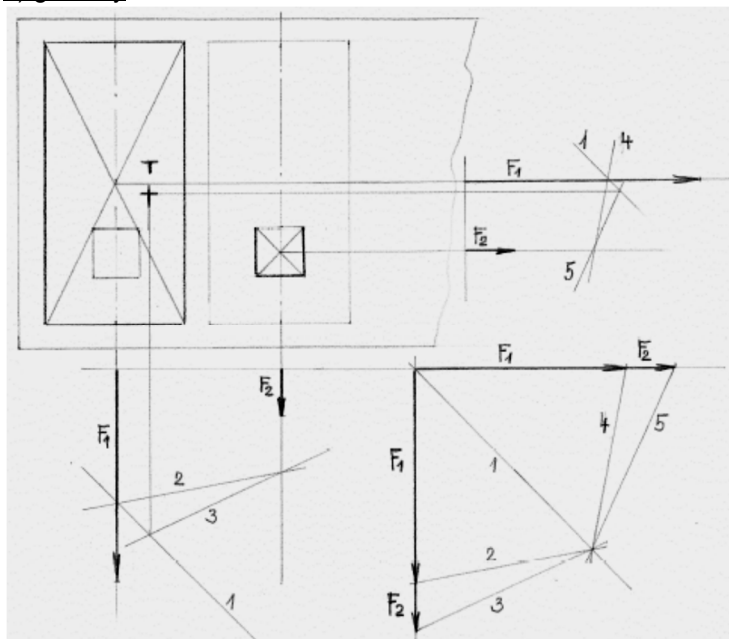
$$F_c = F_1 + F_2 [N]$$

Souřadnice polohy těžiště x_T a y_T vzhledem k levému spodnímu rohu výstřžku počítáme z momentů sil.

$$F_1 \cdot a + F_2 \cdot b = F_c \cdot x_T \quad x_T = \frac{F_1 \cdot a + F_2 \cdot b}{F_c} [mm]$$

$$F_1 \cdot d + F_2 \cdot c = F_c \cdot y_T \quad y_T = \frac{F_1 \cdot d + F_2 \cdot c}{F_c} [mm]$$

b) graficky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

F. Rozměry střížníku a střížnice pro stříhání obvodu a děrování

v ... vůle mezi střížníkem a střížnicí, závisí na tloušťce plechu a druhu materiálu. Pro ocel se nejčastěji volí:

$$v = 0,1 \cdot t \text{ [mm]}$$

$t_{ce} = t_{ku}$... výrobní tolerance střížnice a střížníku. Navrhuje se v závislosti na velikosti vůle:

$$t_{ce} = t_{ku} = 0,1 \cdot v \text{ [mm]}$$

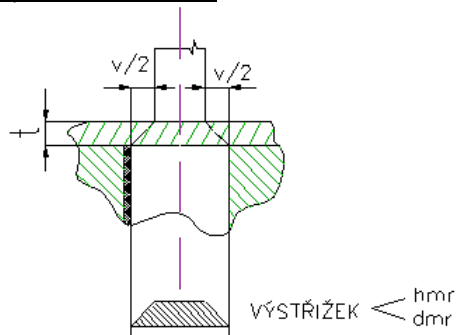
JR_{ku} ... jmenovitý rozměr střížníku

JR_{ce} ... jmenovitý rozměr střížnice

SR_{ku} ... skutečný rozměr střížníku

SR_{ce} ... skutečný rozměr střížnice

a) Stříhání obvodu



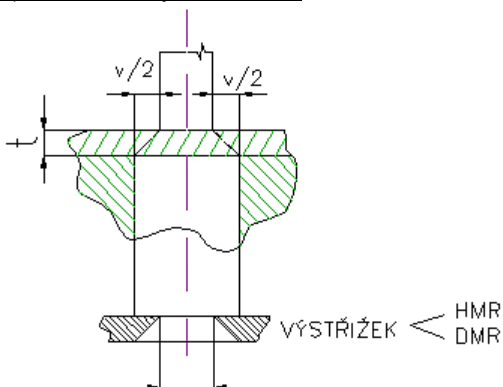
$$JR_{ce} = dmr \text{ [mm]}$$

$$SR_{ce} = JR_{ce} + t_{ce} \text{ [mm]}$$

$$JR_{ku} = JR_{ce} - v \text{ [mm]}$$

$$SR_{ku} = JR_{ku} + t_{ku} \text{ [mm]}$$

b) Stříhání díry - děrování



$$JR_{ku} = HMR \text{ [mm]}$$

$$SR_{ku} = JR_{ku} + t_{ku} \text{ [mm]}$$

$$JR_{ce} = JR_{ku} + v \text{ [mm]}$$

$$SR_{ce} = JR_{ce} + t_{ce} \text{ [mm]}$$

Použitá literatura a zdroje obrázků:

FRANK, Augustin. *Strojírenská technologie 4 Výrobní pomůcky*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1978. 352 s.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ