



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Válcování

Zpracovala: Ing. Petra Řezáčová

Princip

- Ztuhlé ocelové ingoty o hmotnosti kolem 10 t se prohřívají v hlubinných pecích na teplotu tváření kolem 1100°C a válcují se na **předvalky**.
- Z těch se pak vyrábějí válcováním konečné výrobky – **vývalky** (tyče, kolejnice, plechy, pásy, trubky, apod.).

<http://www.youtube.com/watch?v=j17IWtM-P8g&feature=related>

http://www.youtube.com/watch?v=6xnKmt_gsLs



Válcování čtvercové tyče za tepla



Válcování plechů za tepla



**Válcování trubek
za tepla a kalibrace**

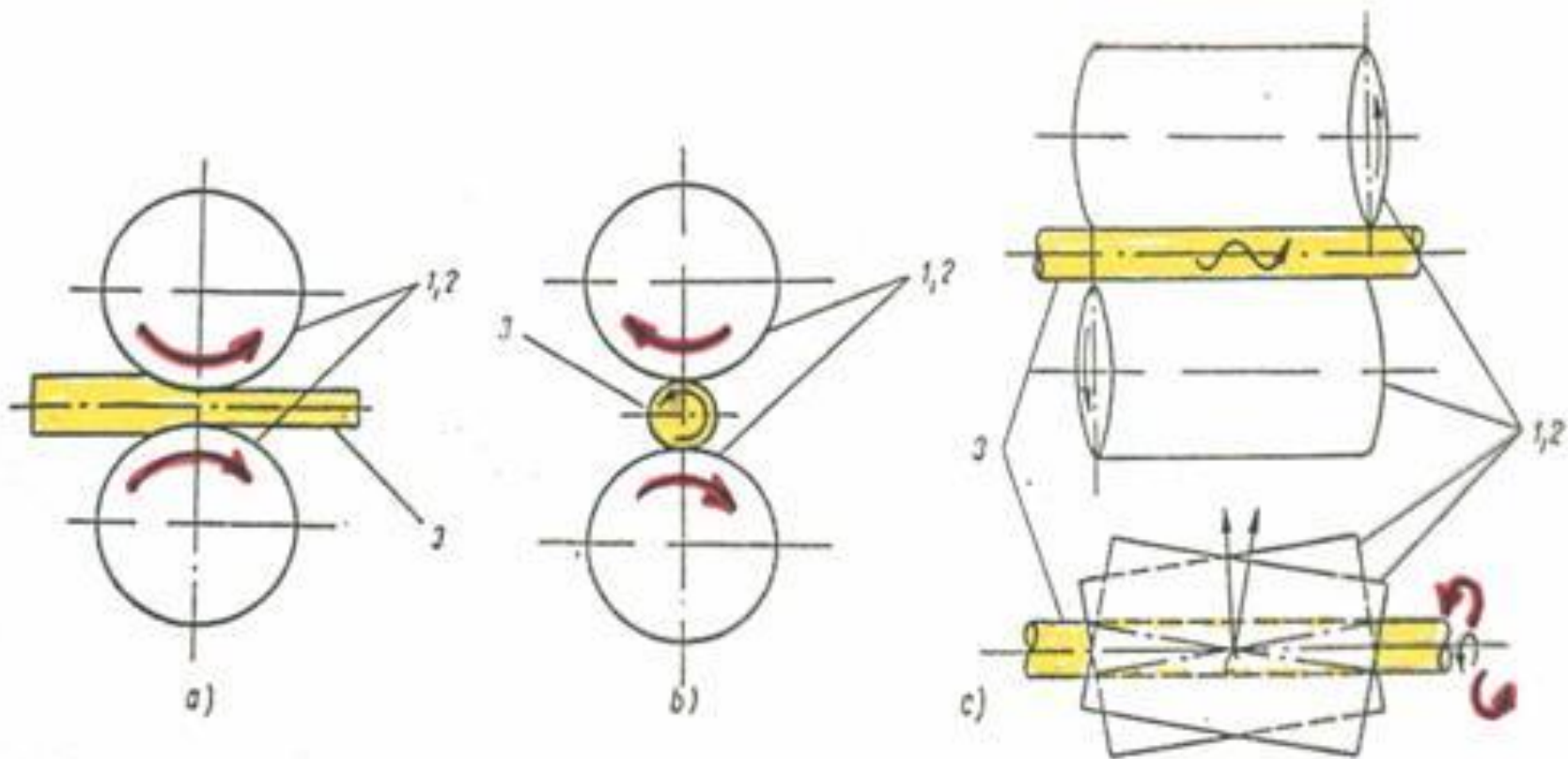
Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

Princip

- Kontinuální proces, při kterém se tvářený materiál deformuje mezi otáčejícími se pracovními válci.
- Válcovaný materiál se mezi válci deformuje, výška se snižuje, materiál se prodlužuje a současně rozšiřuje
- Mění se i rychlost, kterou válcovaný materiál z válcovací stolice vystupuje.

Princip

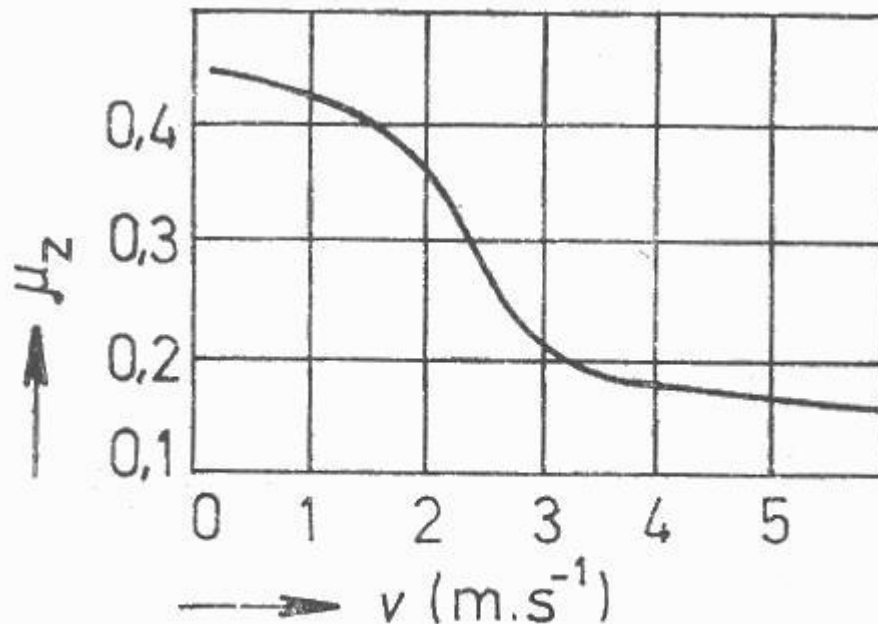
- Válcování se provádí hlavně za tepla, ale i za studena.
- Podle směru, kterým válcovaný materiál prochází pracovními válci, podle uložení os válců vzhledem k válcovanému materiálu a podle průběhu deformace válcování dělíme na **podélné, příčné a kosé**.



Princip podélného (vlevo), příčného (uprostřed) a kosého (vpravo) válcování (1, 2 – válce, 3 – materiál)

Koeficient tření

- Během válcování se mění, a to hlavně mezi začátkem válcování a mezi ustáleným válcováním



Závislost součinitele tření na obvodové rychlosti válců Šance pro všechny

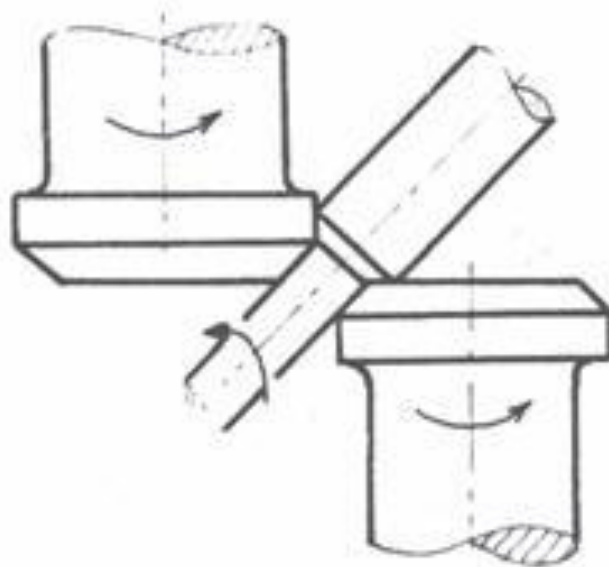
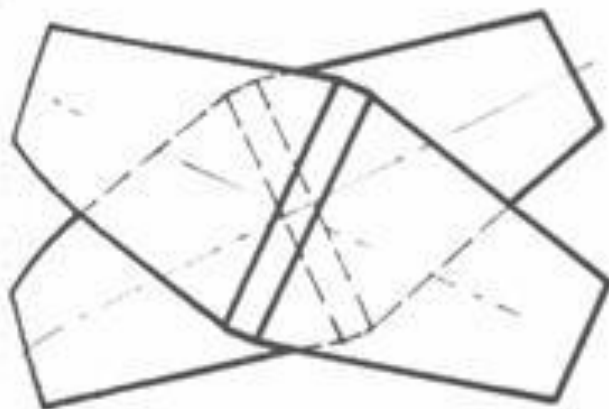
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

Úběr

- Změna z původní tloušťky před válcováním na tloušťku po válcování.
- Volí se počáteční operace s velkým úběrem při méně kvalitním povrchu vývalku a koncové operace s malým úběrem.

TVAR A GEOMETRIE VÁLCŮ, VÁLCOVACÍ TRATĚ

- Tvar a velikost pracovních válců může být rozmanitý.
- Pracovní válce mohou být buď válcové nebo válcové s kuželovým zakončením a nebo mezi kotouči, zvanými „hříbové válce“.
- Po vlastním procesu válcování musí následovat kalibrace rozměrů, jakosti struktury a povrchu a tvaru a ta je vždy závislá na tvaru konečného polotovaru.



Válce s kuželovým zakončením a hříbové válce

Válcovací tratě

- Hlavní výrobní jednotkou je válcovací trať = seskupení různého počtu válcovacích stolic do výrobních linek.
- Tratě pro hrubé předvalky mají obvykle počet válcovacích stolic nízký, úběry velké a počet operací se provádí opakováním proběhů při stálém seřizování válcovací mezery.
- Tratě pro jemné předvalky a vývalky mají počet válcovacích stolic větší a každá stolice je seřízena pro jednu operaci.
- Zařízení válcovacích tratí se dělí na základní a na pomocná zařízení (pohyb materiálu, ohřev, dělení, rovnání, apod.).



Válcovací trat'

Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

Rozdělení tratí

- Podle konstrukce válcovací stolice a počtu válců ve stolicí na:

1.duo

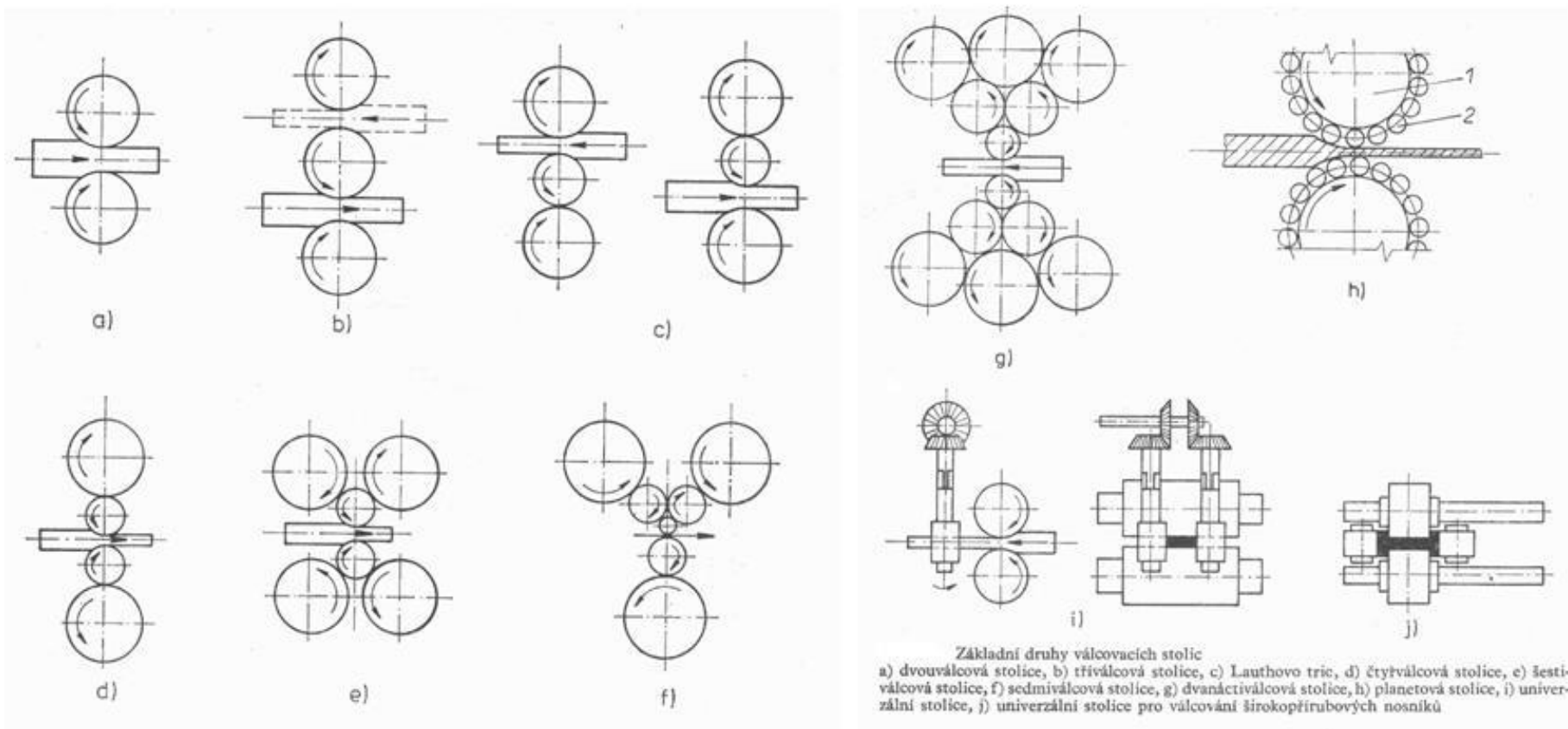
2.trio

3.kvartu

4.mnohoválcové stolice

5.planetové stolice

6.speciální stolice



VÝROBA POLOTOVARŮ VÁLCOVÁNÍM

- profily
- plechy
- dráty
- trubky

Válcování drátů

- Dráty se válcují na speciálních válcovacích tratích za tepla.
- Válcovací tratě kontinuální, nepřetržité.



Válcování plechů

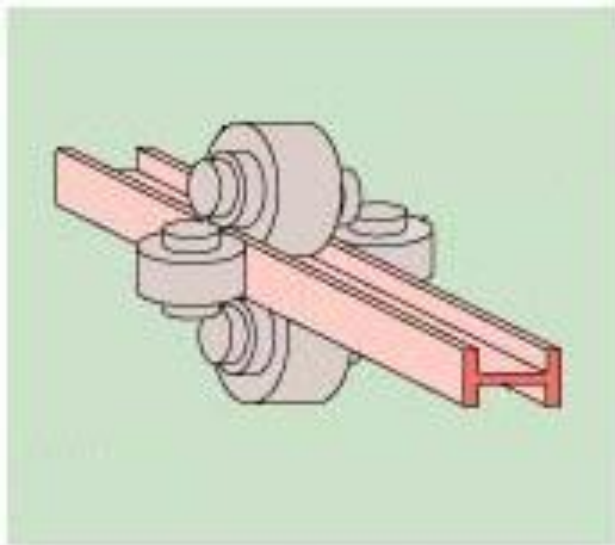
- Plechy se válcují ve válcovacích stolicích s hladkými válci z plochých předvalků.
- Nejprve se válcuje napříč, aby se dosáhlo potřebné šířky plechu a potom se plech otočí o 90° a válcuje se podélně.
- Tím se dosáhne stejnoměrné tloušťky a rovnoměrnějších vlastností materiálu v podélném i příčném směru válcování.
- Vyrábějí se jak plechy tlusté, tak i tenké. Hranicí jsou 4 mm.

Válcování plechů

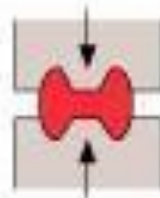
- Plechy mohou být pocínované, pozinkované, poolověné nebo lakované.
- Válcování za studena se používá pro výrobu plechů s hladkým povrchem a velkou přesností, i když výchozím polotovarem jsou pásy válcované za tepla.
- Hlubokotažné plechy jsou plechy s dobrými mechanickými vlastnostmi, např. převálcované za studena.

Válcování profilů

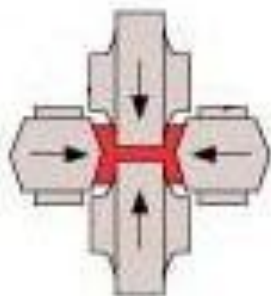
- Profily různých tvarů a rozměrů se válcují na profilových válcovacích stolicích.
- Válcovaný materiál prochází postupně kalibry, které se zmenšují, aniž se válce k sobě přibližují.
- Poslední kalibr má tvar požadovaného profilu.
- Válcují se jak profily kruhové, čtyřhranné, šestihranné, atd., tak tyče různých profilů jako I, U, L, kolejnice atd.



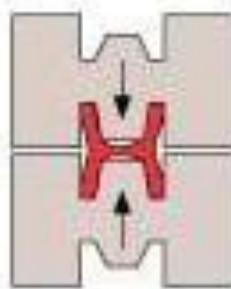
1



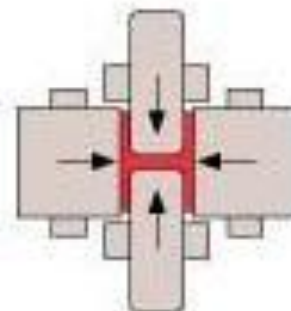
2



3



4



5

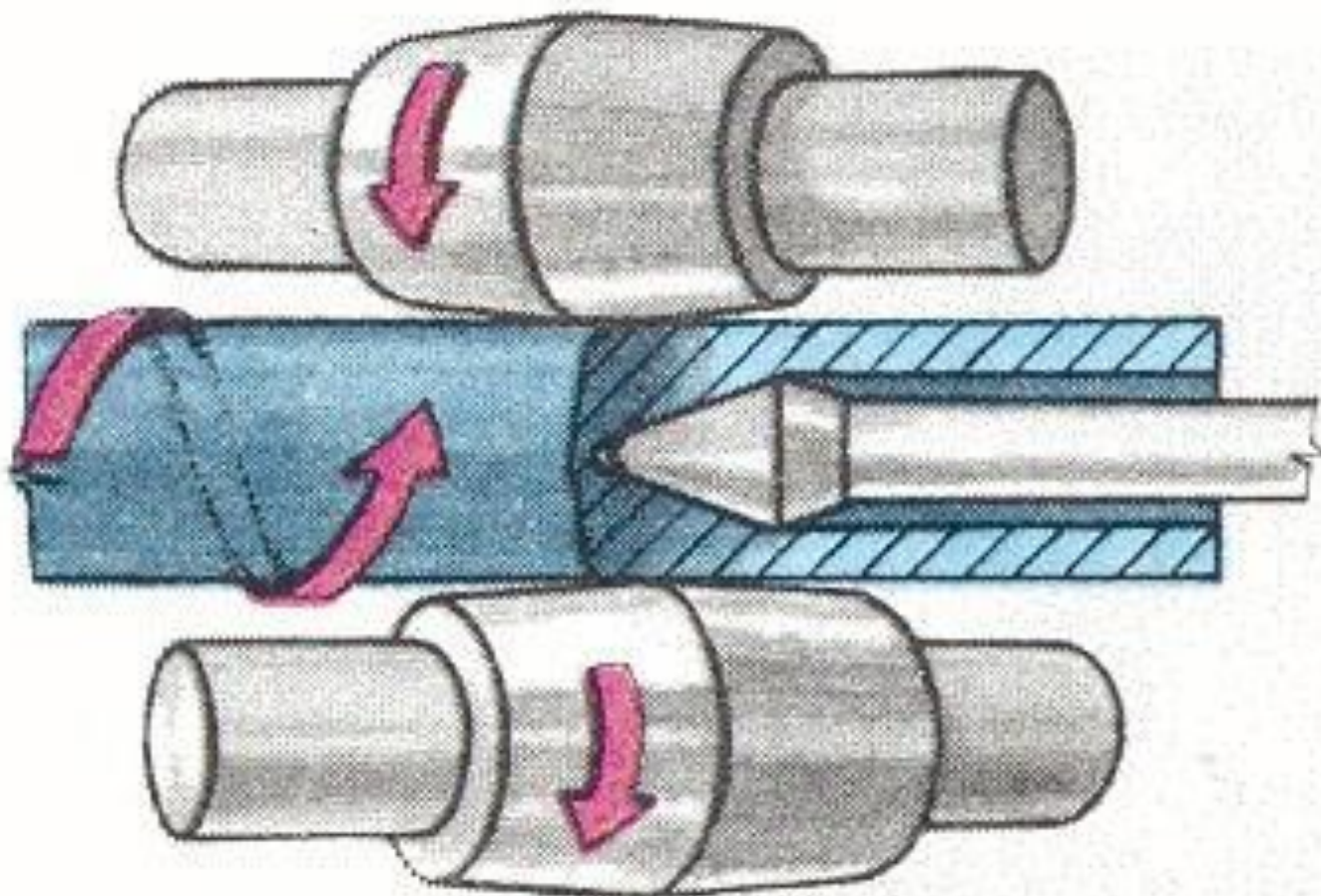
Válcování H profilu

Válcování trubek

- Trubky (bezešvé) se také vyrábějí převážně válcováním.
- Rozměry trubek jsou dány jejich průměrem a tloušťkou stěny.
- Podle použité výrobní technologie rozdělujeme trubky z hlediska válcování na válcované za tepla a za studena, redukované za tepla a za studena a podle provedení na hladké, závitové, s tvarovými konci, atd.

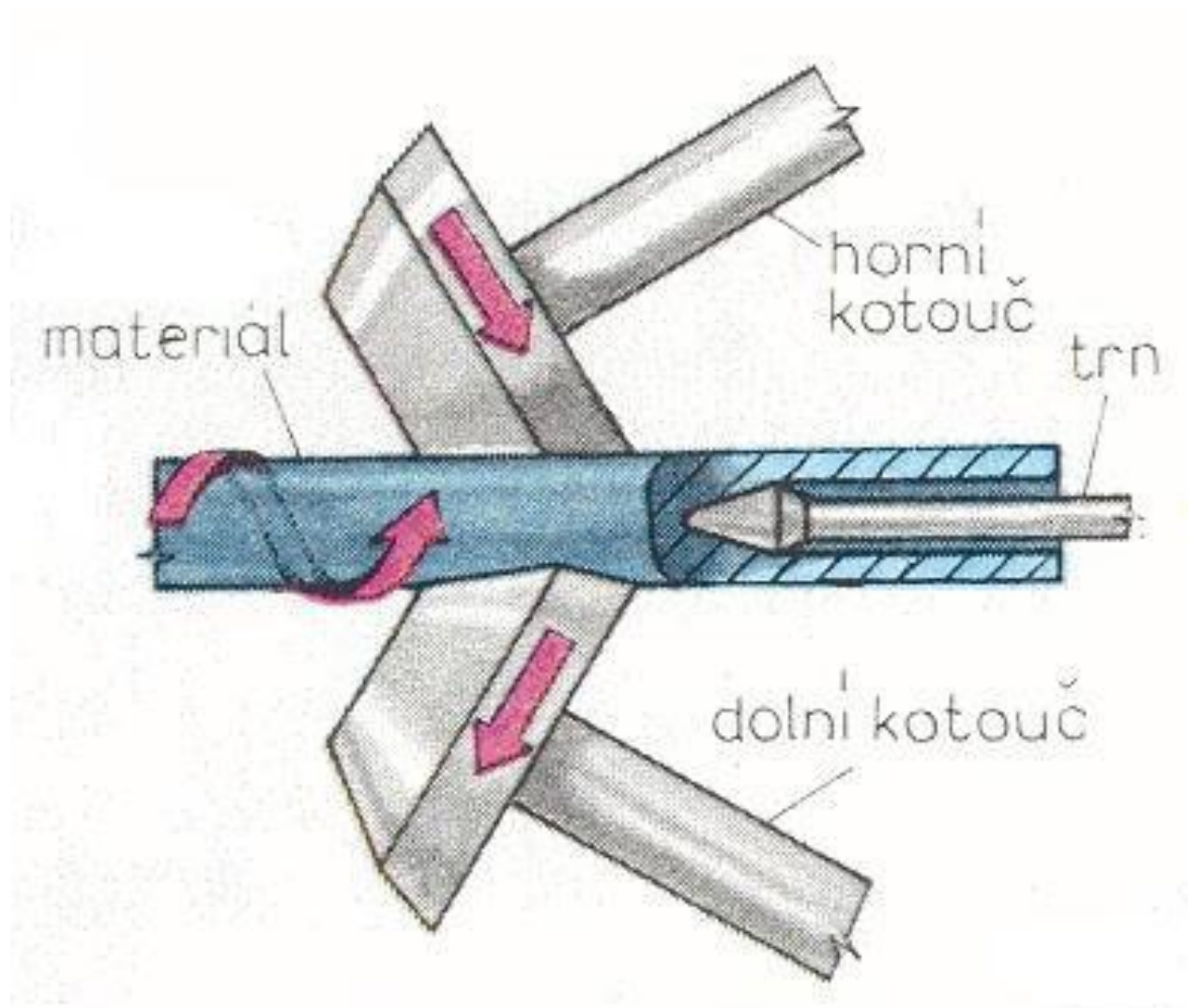
Způsob výroby trubek

1. **Mannesmanův** (válcování na tratích s poutnickými stolicemi)
2. **Stiefelův** (válcování na tratích s poutnickými stolicemi, podélným, příčným a podélným kalibračním válcováním)
3. Spojité válcování trubek
4. Asselův (válcování na tratích s tříválcovou stolicí)
5. Diescherův (válcování na tratích s příčnými válci)
6. Výroba na tratích s tlačnou válcovací děrovací hlavou
7. Ostatní způsoby (lisování, protlačování)



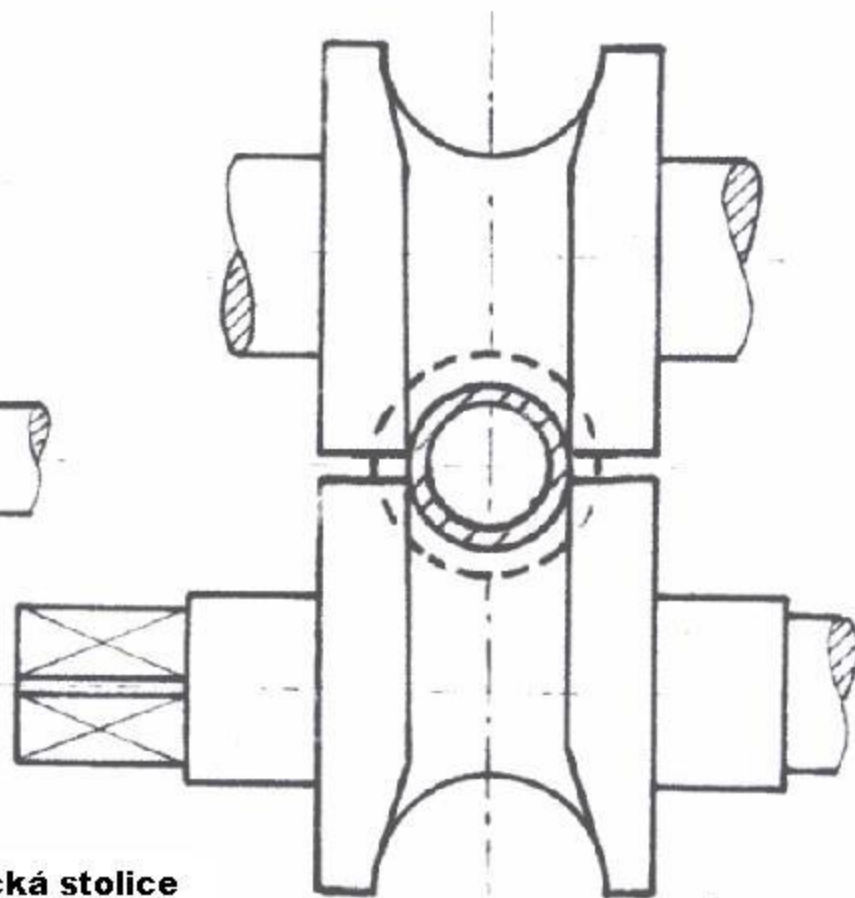
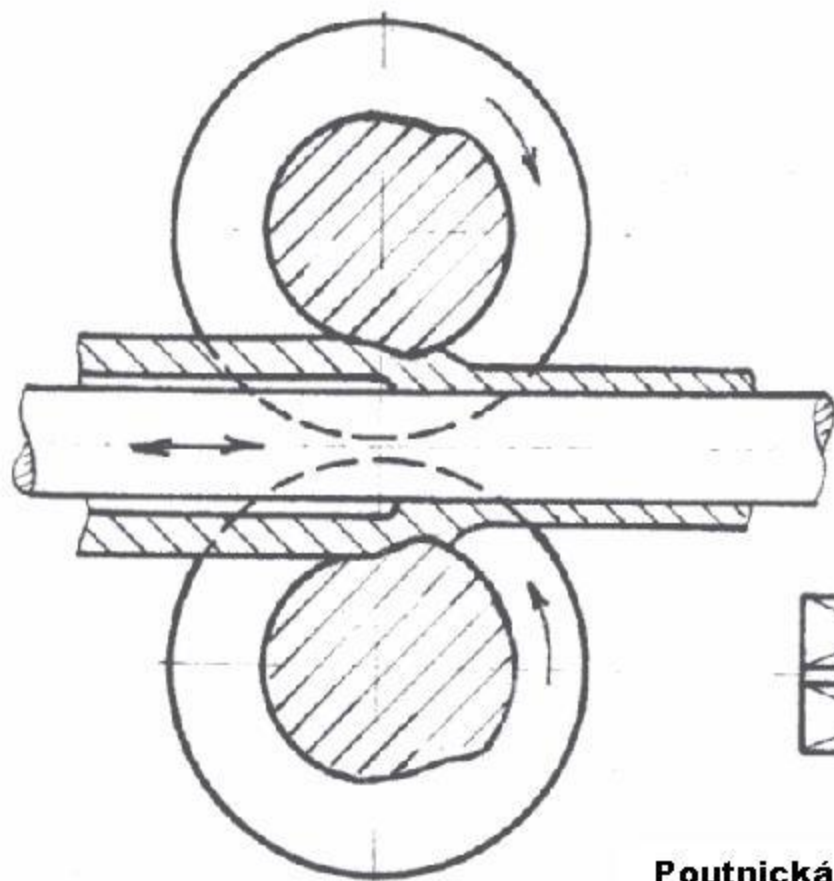
Výroba trubek Mannesman

Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

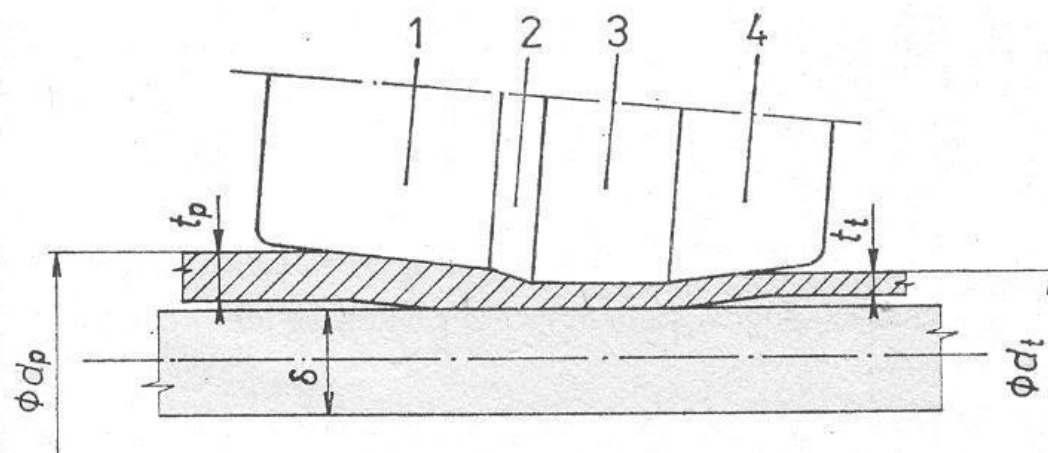
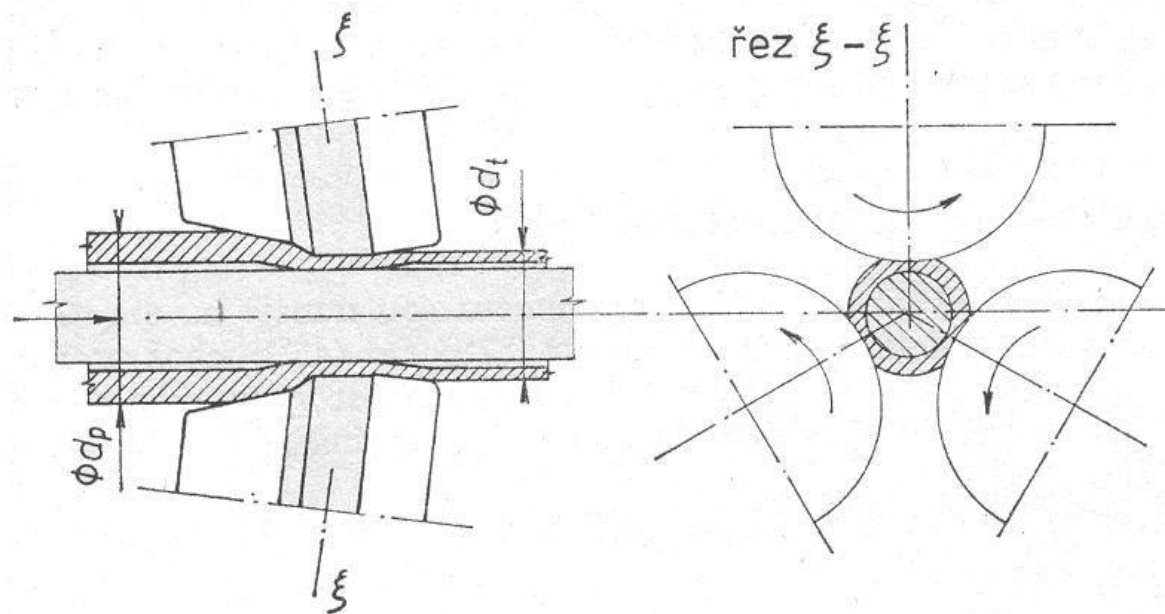


Výroba trubek Stiefel

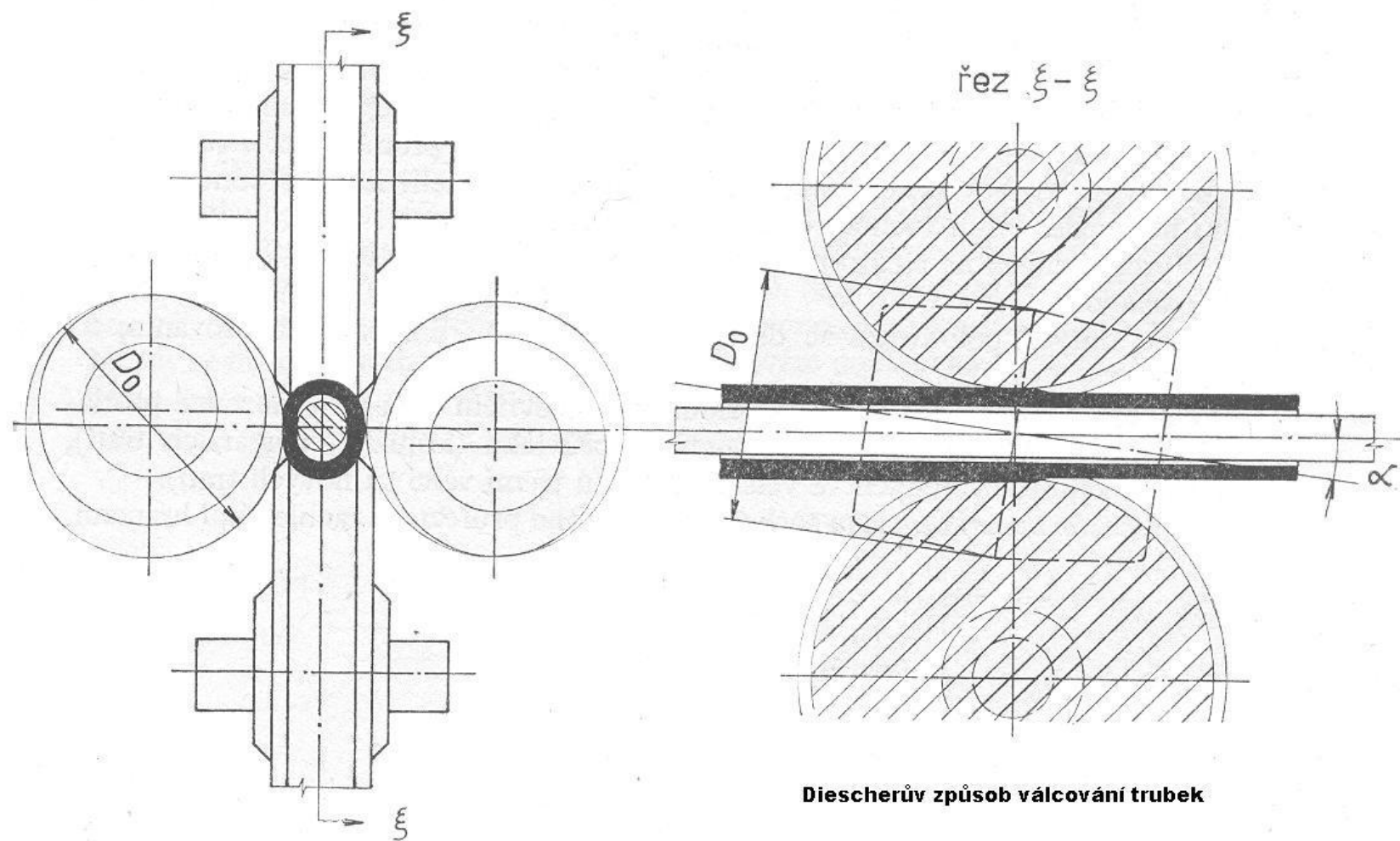
Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012



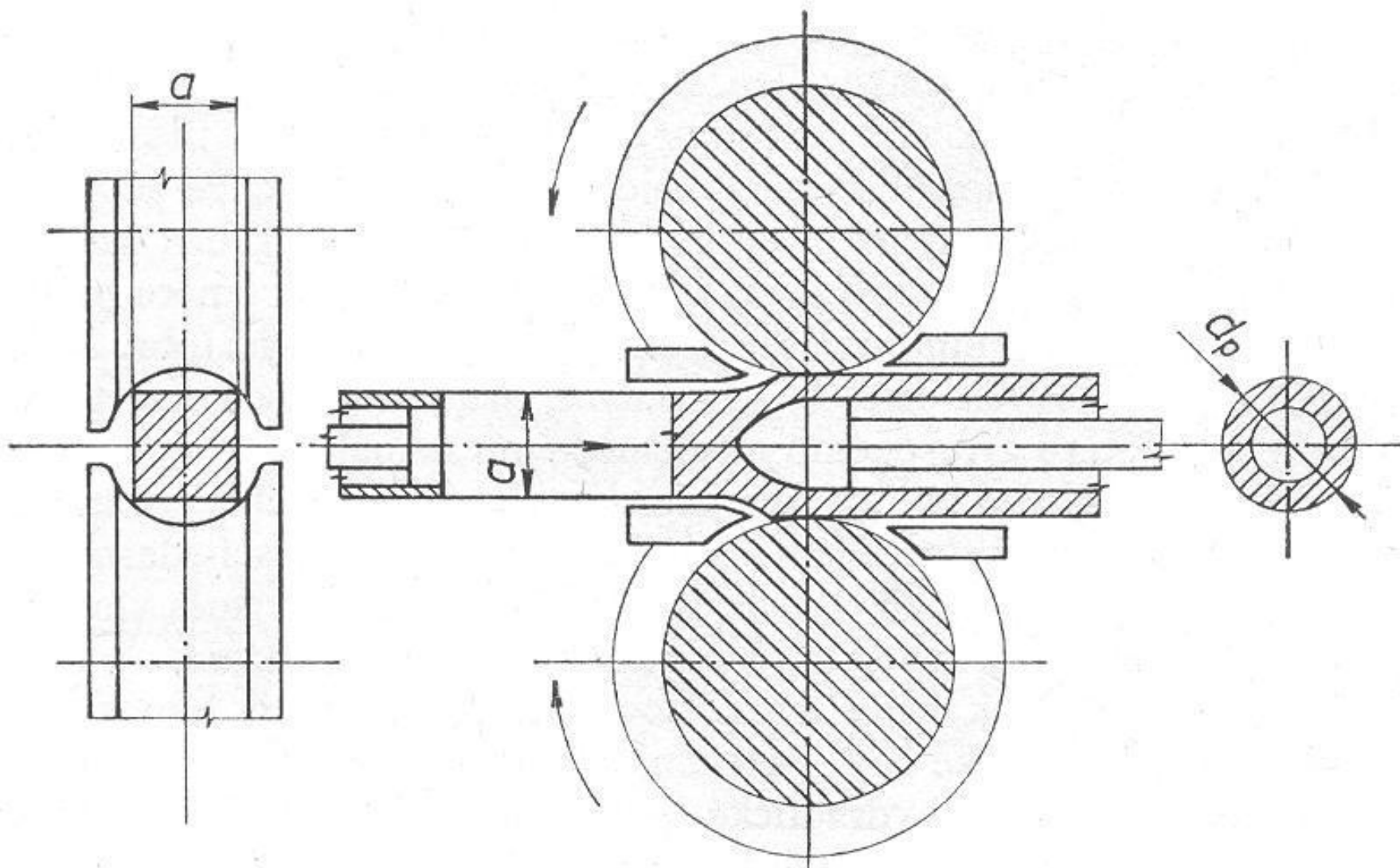
Poutnická stoliice



Asselův způsob válcování trubek



Diescherův způsob válcování trubek



Výroba trubek děrováním na tlačné válcovací stolici

Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

Válcování kotoučů a kroužků

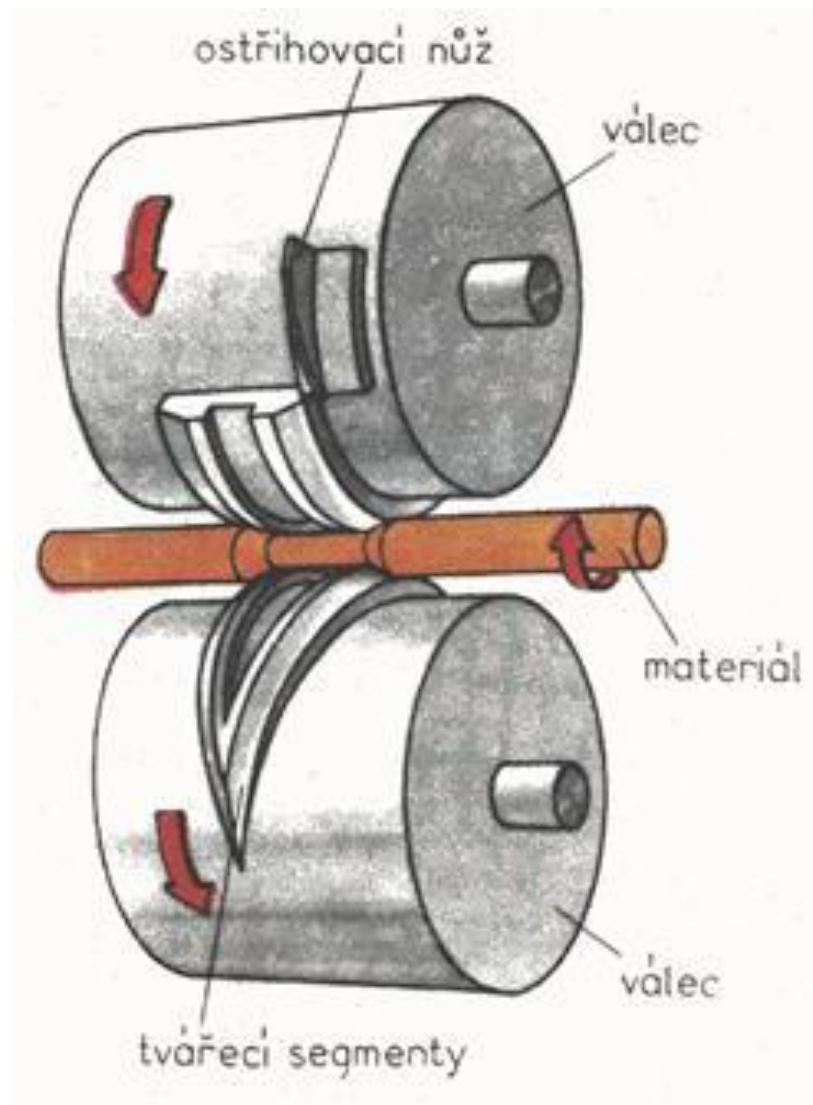
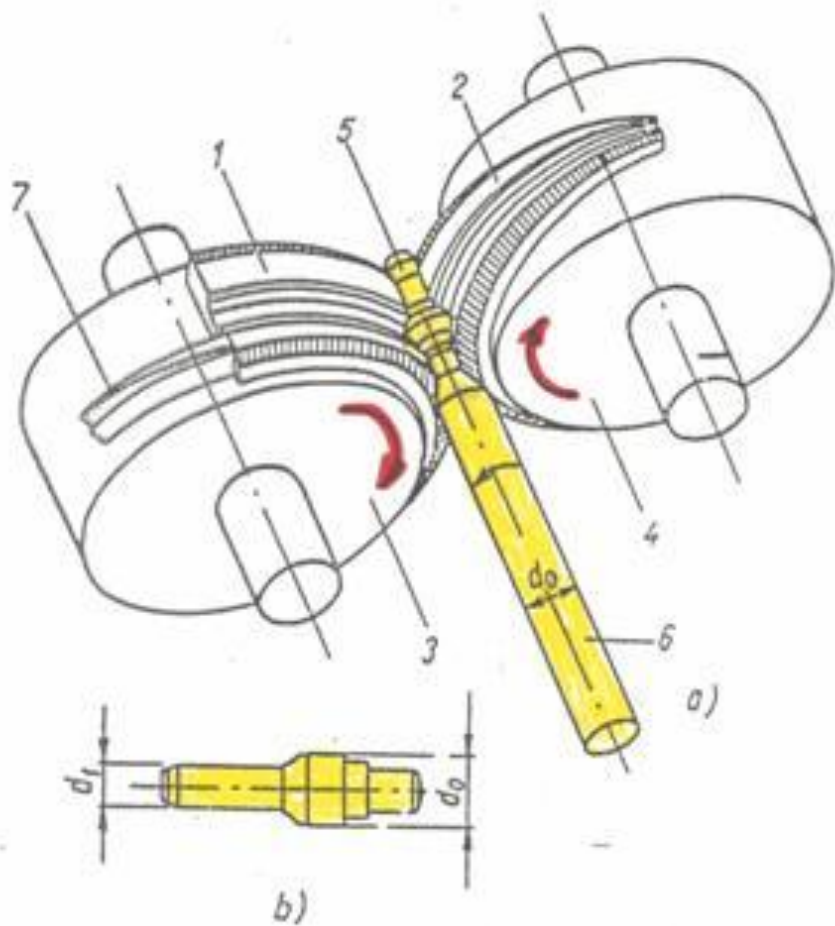
- Na speciálních válcovacích jednoúčelových strojích.
- To se v podstatě provádí dvěma dvojicemi kruhových nebo kuželových válců, které upravují protilehlé plochy průřezů.
- Během válcování se vzdálenost trnů nuceným způsobem mění, profil kroužku se zmenšuje a průměr se zvětšuje.
- Tvar válců je profilován dle požadavků na konečný tvar výrobku.

SPECIÁLNÍ ZPŮSOBY VÁLCOVÁNÍ

- Příčné klínové válcování
- Válcování kuličkových polotovarů
- Válcování závitů
- Válcování na kovacích válcích
- Slick - Mill

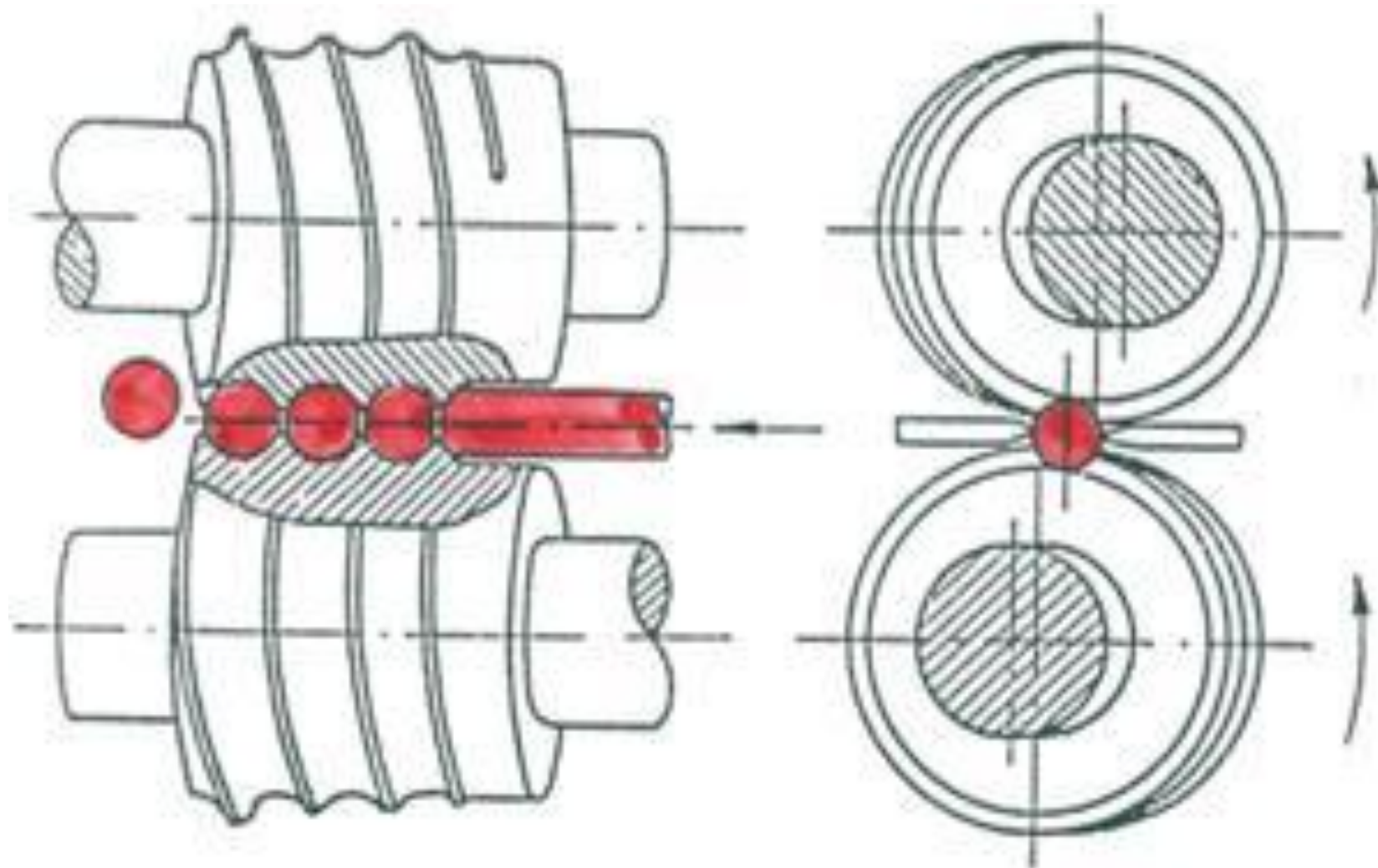
Příčné klínové válcování

- Polotovár je a nebo může být indukčně ohřát a posunut do tvářecího stroje.
- Maximální průměr vývalku je 40 mm, délka 320 mm, výkon je 10 až 20 kusů za minutu.
- Tímto způsobem se vyrábějí např. osy šlapek jízdních kol.



Válcování kuličkových polotovarů

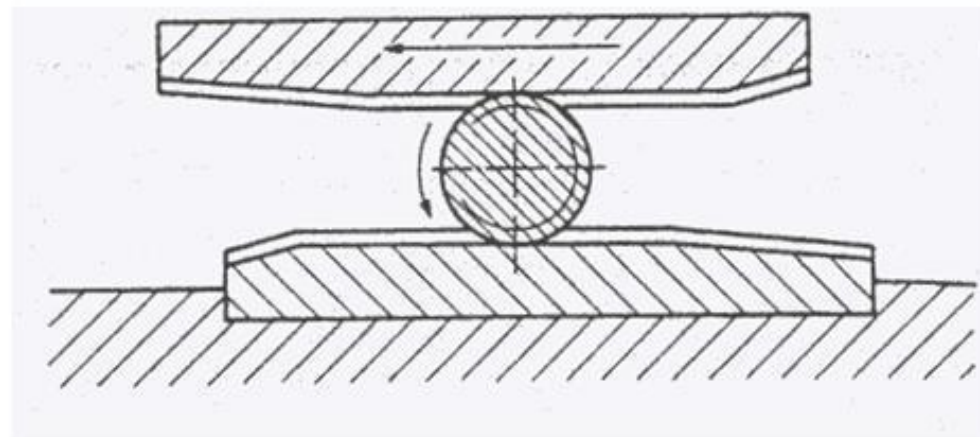
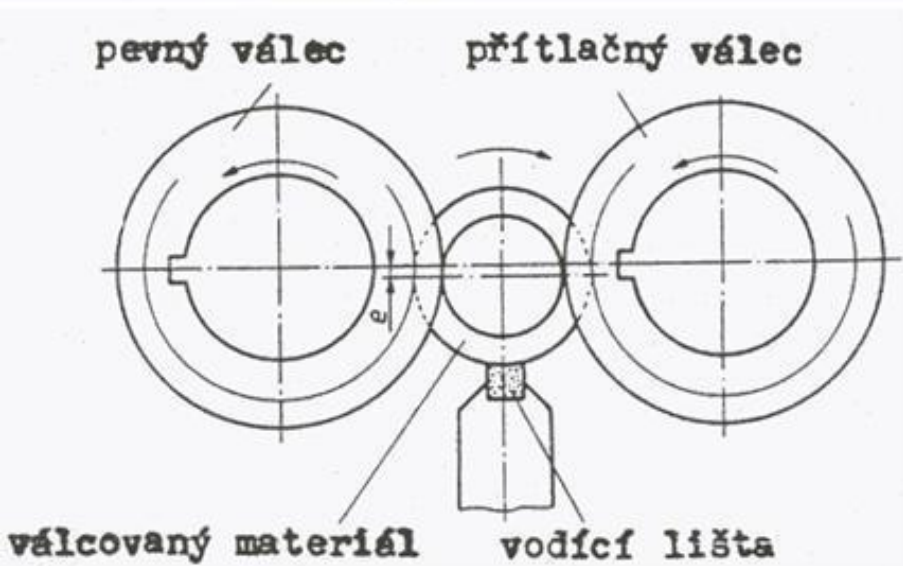
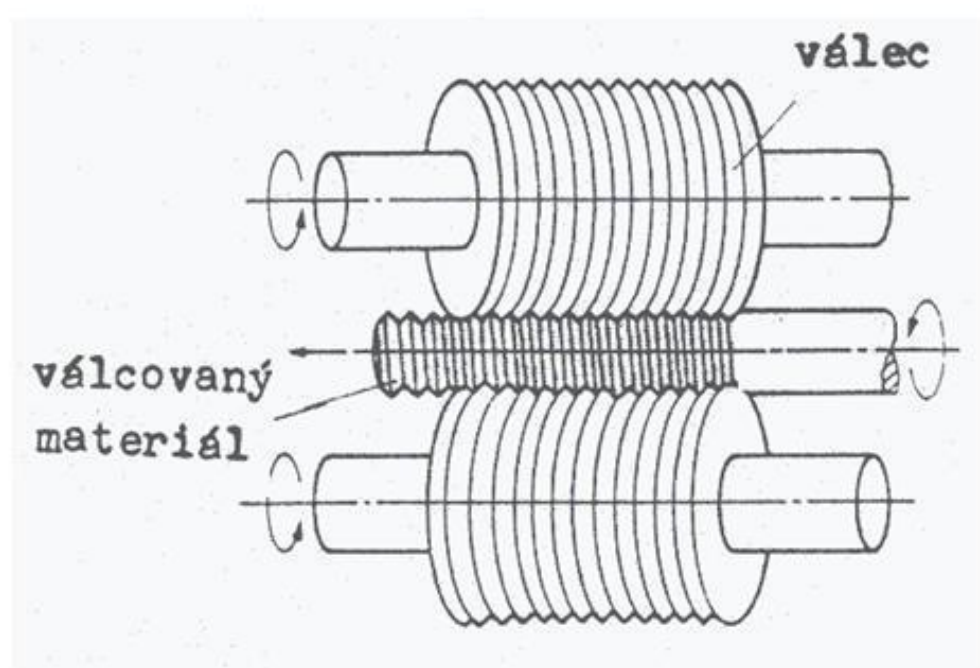
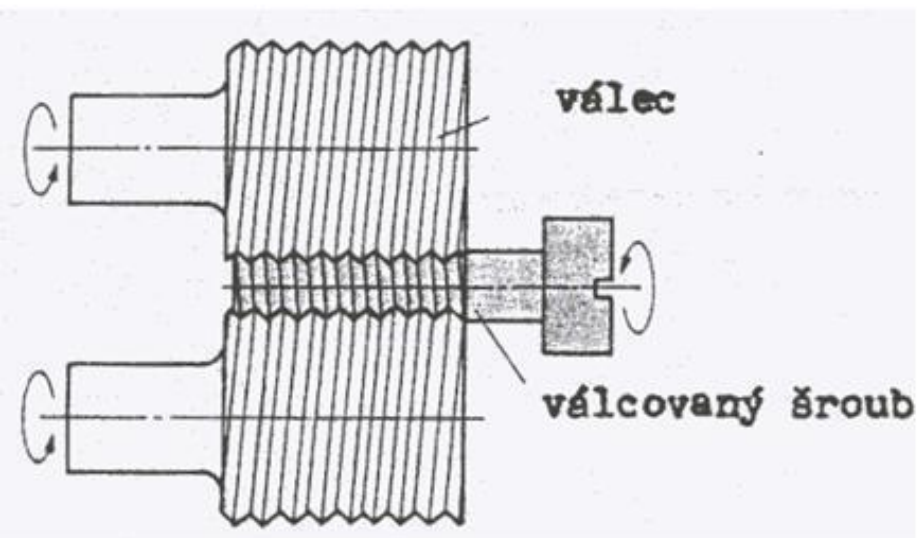
- Válcování kuličkových předvalků kosým válcováním válci se šroubovicovým profilem z tyče.
- Kuličkové předvalky jsou určeny pro další výrobu kuliček pro kuličková ložiska.
- Vysoká přesnost kuliček je dána tvářením za studena, dochází zde ke zpevnění materiálu a k jeho pěchování.
- V poslední profilové části válců dojde k ustřižení kuličky od zbytku tyče.



Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

Válcování závitů

- Závity lze válcovat jedním, dvěma nebo třemi kotouči opatřenými negativem reliéfu požadovaného závitu.
- Nástroj se při odvalování postupně zatlačuje do polotovaru, přičemž postupuje i osově podle stoupání závitu.
- Zatlačování je vyvozeno hydraulikou.
- Tvářené závity mají vyšší únosnost, nežli závity vyráběné obráběním, nedochází k porušení vláknité textury a při tvářením za studena dochází ke zlepšení mechanických vlastností v důsledku zpevňování.

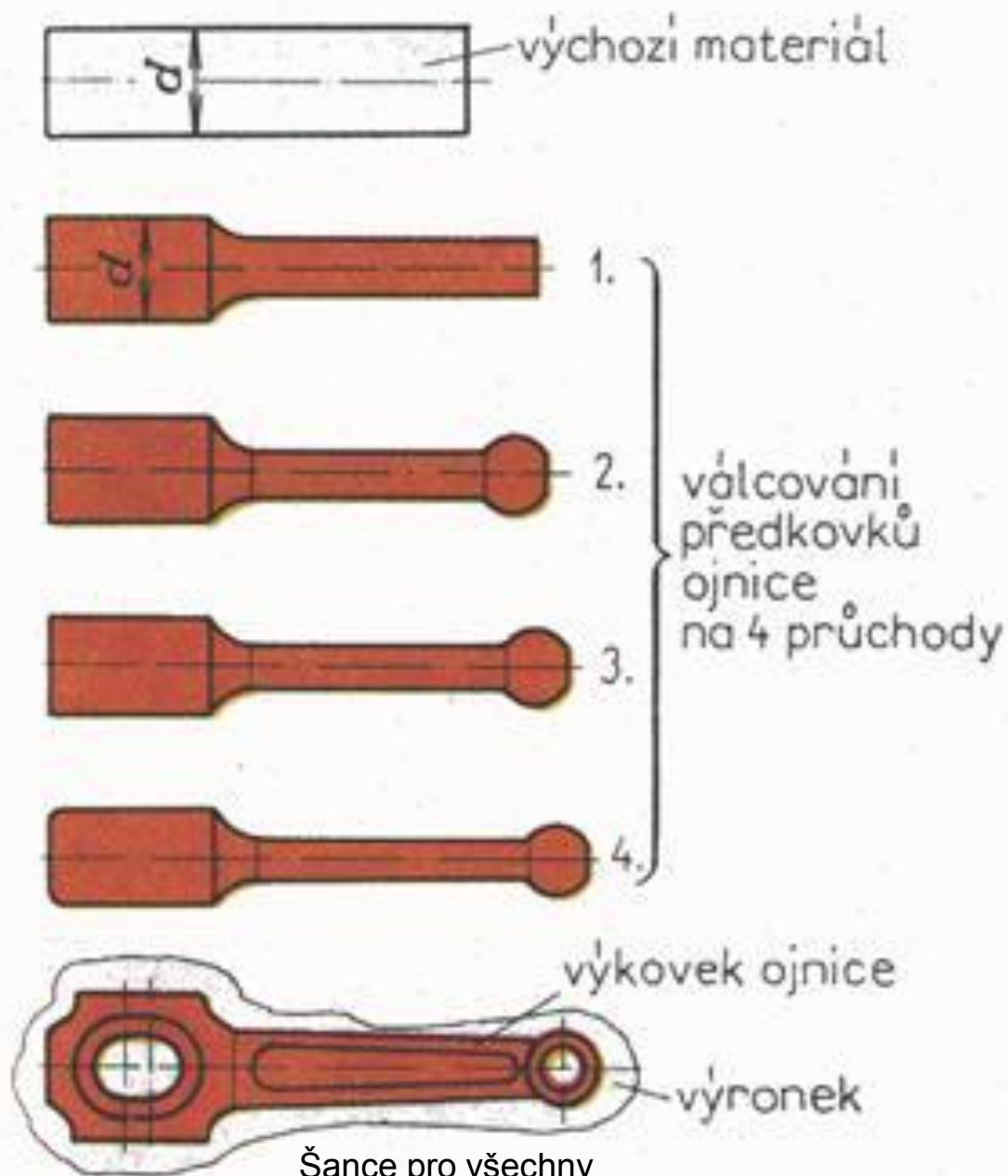


Tváření závitů

Šance pro všechny
CZ.1.07/1.2.06/02.0012

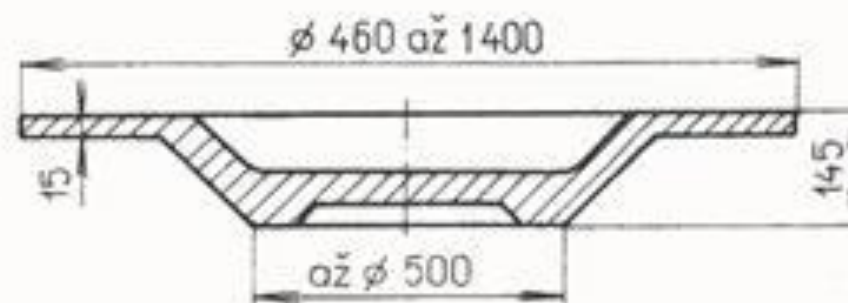
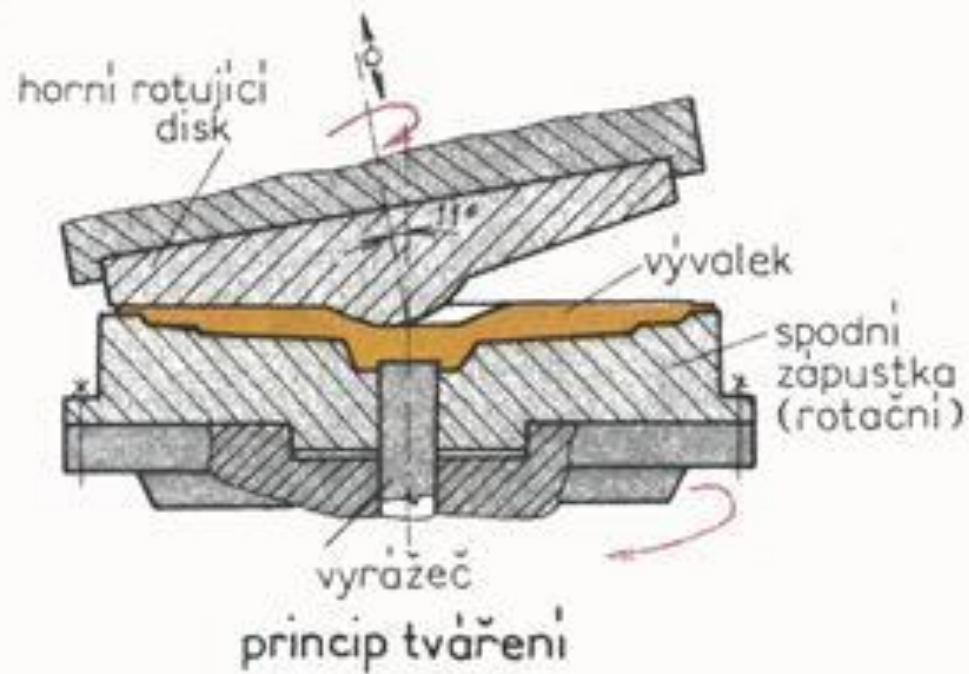
Válcování na kovacích válcích

- Při válcování na kovacích válcích se dosahuje velkého stupně deformace tvářeného materiálu a probíhá nejčastěji na několik průchodů.
- Výroba předkovků na kovacích válcích je 5krát rychlejší, než na bucharech.



Válcování metodou Slick-Mill

- Metoda Slick-Mill je v podstatě založena na kombinaci hydraulického lisu s válcováním.
- Spodní rotační zápustka je vyplňována tvářeným kovem za působení tlaku horního rotujícího disku.
- Vývalek rotačního tvaru obvykle velkého průměru) je zhotoven na tomto zařízení za 60 až 80 s.



rotační vývalek
hmotnost 90 až 900 kg

Zdroje

www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/02.htm

www.ferrosit.cz/photos/zebirkove-draty.jpg