

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tváření

Podstata: při tváření se působením vnějších sil mění tvar, aniž se poruší celistvost materiálu, tzn., že se částice trvale přemisťují. Materiál, který je schopen měnit svůj tvar se nazývá plastický. Při tváření dochází k deformaci materiálu. Podle míry namáhání rozeznáváme deformaci pružnou (elastickou) a trvalou (plastickou).

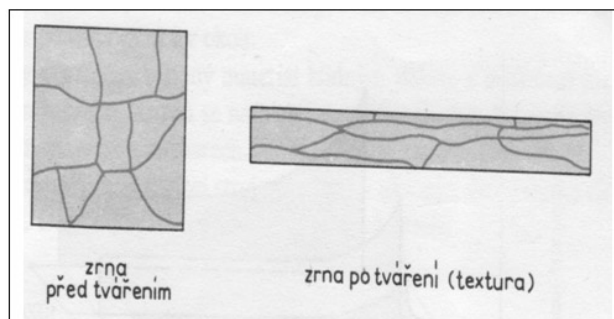
Deformace pružná – je taková deformace, kdy materiál působením vnějších sil mění svůj tvar, ale jakmile síla přestane působit, vrací se zpět do původního stavu tzn., že atomy uvnitř materiálu mění svou vzájemnou polohu v rozsahu menším než je parametr krystalické mřížky.

Deformace trvalá - vzniká tehdy, je – li materiál namáhán nad mezí kluzu a materiál zůstane trvale deformován tzn. že atomy v mřížce mění svou polohu o hodnotu, která je větší, než je parametr krystalické mřížky. Tváření rozdělujeme podle teploty na tváření za studena a za tepla.

Tváření za studena

Podstata – při tváření za studena nastává vlivem různého směru kluzných rovin nerovnoměrná deformace, která způsobuje zpevnění materiálu. Při tváření se zrna deformují, prodlužují se, nejvíce ve směru přemísťování kovu a vytvoří tzv. **texturu**. Provedeme-li u takového materiálu rekrytalizaci, vzniknou zrna zcela nová, nedeformovaná, která jsou schopna plastické deformace. Vlivem rekrytalizace se změní zrnitost struktury podle stupně deformace. Čím větší byla deformace, tím bude zrno jemnější a naopak. **Tvářením za studena se materiál zpevňuje, tím se zvýší mez pevnosti, kluzu a tvrdost, ale zmenšuje se vrubová houževnatost a tvárnost. Má-li být takovýto materiál dále tvářen, musí se provést rekrytalizační žitání**

obr. textura



Tváření za tepla

Podstata: tváření se děje, buď působením klidných sil nebo rázy. Při tváření za tepla se ohřevem zmenšuje pevnost a tvrdost materiálu, ale zlepšuje se jeho tvárnost. Kovy tváříme ve stavu austenitickém, podle zkušenosti zahříváme ocel na teplotu **250 – 300° C pod solidem**. Spodní teplota kování je u podeutektoidních oceli **30 – 50° C nad teplotou Ac3** u ocelí eutektoidních a nadeutektoidních je to **30 – 50° C nad teplotou Ac1**, protože při této teplotě má ocel nejjemnější strukturu a největší pevnost při velké houževnatosti. Tvářet se má pokud možno s co nejmenším počtem ohřátí, protože každým ohřevem se část materiálu přemění v kysličník železa a ten se odlupuje ve formě okují a vznikají tak ztráty opalem. K ohřevu materiálu používáme pece hlubinné, kontinuální, elektrické, karuselové a muflové. Mezi tváření za tepla řadíme válcování a kování.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Válcování

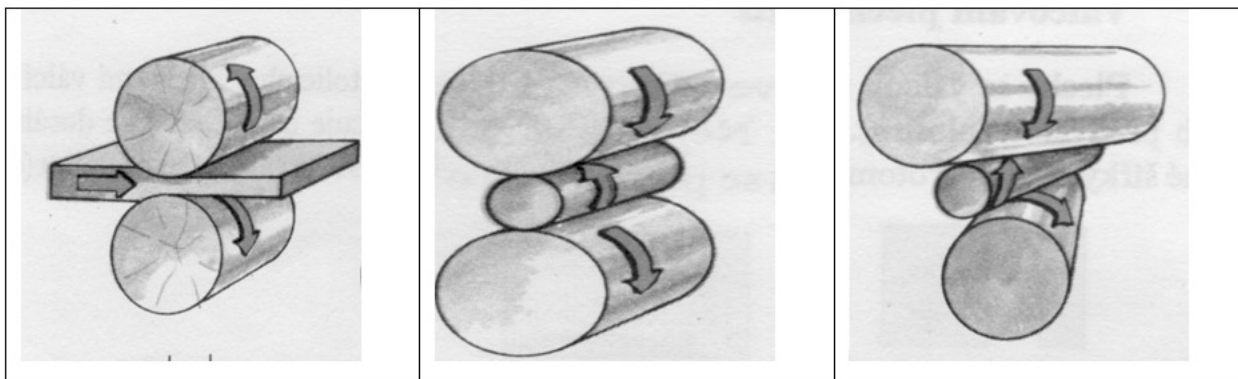
Podstata: ocelové ingoty se prohřejí v hlubinných pecích na teplotu tváření a potom se válcují na předvalky. Z těch se vyrábějí konečné výrobky jako jsou plechy, tyče, kolejnice a trubky. U kontinuálního lití se celý proces od výroby oceli až po konečný výrobek provádí plynule najednou. Podle uložení os válců vzhledem k válcovanému materiálu rozeznáváme válcování:

- a) **podélné** – materiál se tváří ve směru podélném
- b) **příčné** – materiál kruhového průřezu se tváří ve směru radiálním (kolmém k ose)
- c) **kosé** – materiál kruhového průřezu je tvářen mezi dvěma válci s mimoběžnými osami

a) podélné válcování

b) příčné válcování

c) kosé válcování



Válcování plechu – provádí se pomocí podélného způsobu na válcovacích stolicích s hladkými válci, mezi které je vtahován materiál a zároveň je stlačován a prodlužován. Nejdříve se válcuje napříč, aby se dosáhlo potřebné šířky, potom se plech otočí o 90 ° a válcuje se na délku, tím se dosáhne stejnoměrné tloušťky a rovnoměrné struktury v podélném i příčném směru válcování. Válce jsou uloženy ve stojanech, které s příslušenstvím tvoří válcovací stolice, které jsou uspořádány vedle sebe nebo za sebou a tvoří válcovací trať. Podle počtu válců jsou válcovací stolice dvouválcové (dua), tříválcové (tria), universální. Žádaného průřezu se dosáhne přibližováním válců.

Válcování tyčí – provádí se příčným válcováním na kalibrovacích válcích, kde válcovaný materiál postupně prochází kalibry, které se zmenšují, aniž se válce k sobě přibližují. Poslední kalibr má tvar požadovaného profilu. Tímto způsobem se vyrábějí tyče kruhového, čtvercového, šestihranného průřezu, tyče tvaru I, T, L, U, kolejnice

Výroba trubek – provádí se kosým válcováním. Trubky se mohou vyrábět za tepla nebo studena jako trubky svařované (švové) nebo bezešvé.

Trubky bezešvé – používají se tam, kde nestačí pevnost trubek švových. Rozeznáváme dva základní způsoby výroby: Mannesmannův a Stiefelův.

Mannesmannův způsob – pomocí kosého válcování vznikne ve středu vývalku velké tlakové pnutí, které porušuje celistvost materiálu a vytvoří se dutina. Tento způsob je vhodný pro výrobu krátkých tlustostěnných trubek.

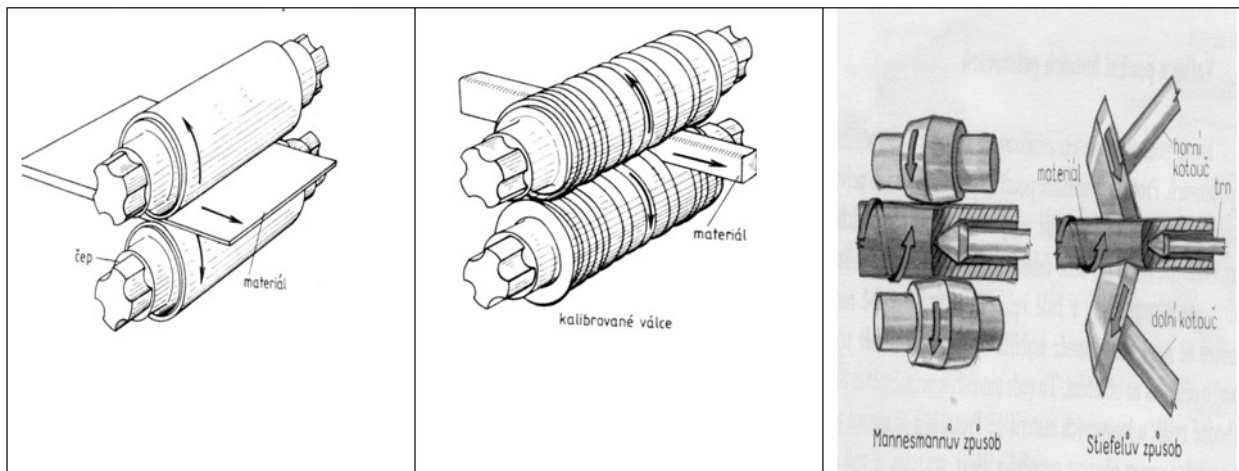
Stiefelův způsob – je založen na stejném principu jako Mannesmannův, ale pracovní válce mají tvar kotoučů. Tento způsob je vhodný pro válcování trubek menších rozměrů.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

obr. válcování plechů

tyčí

trubek



Odkaz na schéma výroby bezešvých trub

<http://www.steel-holding.cz/cs/vyroba/pouivane-technologie/pouzivane-technologie.html#>

Kování

Kování může být buď volné nebo zápustkové, strojní nebo ruční.

Strojní kování

Výhody :

- ulehčuje práci dělníkovi
- zproduktivňuje výrobu
- umožňuje výrobu těžkých výkovků

Stroje pro tváření

a) Buchary – hlavní části bucharu tvoří stojan, beran, šabota (slouží k zachycování škodlivých otřesů, je 12 – 25x těžší než beran), babka (slouží k upevnění kovadla) a kovadlo. Tyto stroje působí na materiál rázy, neprokovávají však materiál v celém průřezu, vlivem rázů dochází k opadávání okují.

b) Lisy – působí na materiál klidnou silou, prokovávají materiál v celém průřezu, nevýhodou jsou zalísované okuje, které způsobují zpevnění

Volné kování

Při volném kování může materiál tvářený údery nebo tlakem volně téci, hlavně však ve směru kolmém k působící síle. U tohoto způsobu se používají jednoduché kovářské nástroje, přípravky a stroje. Úchyly rozměrů jsou velké, povrch je hrubý a nerovný.

Základní kovářské nástroje:

a) kovadla – jsou horní a spodní, upínají se pomocí rybinové části. Pracovní části kovadel jsou kaleny a mohou se od svislé roviny bucharu natáčet o 35 – 45 °, aby se dal materiál kovat v podélném i příčném směru.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

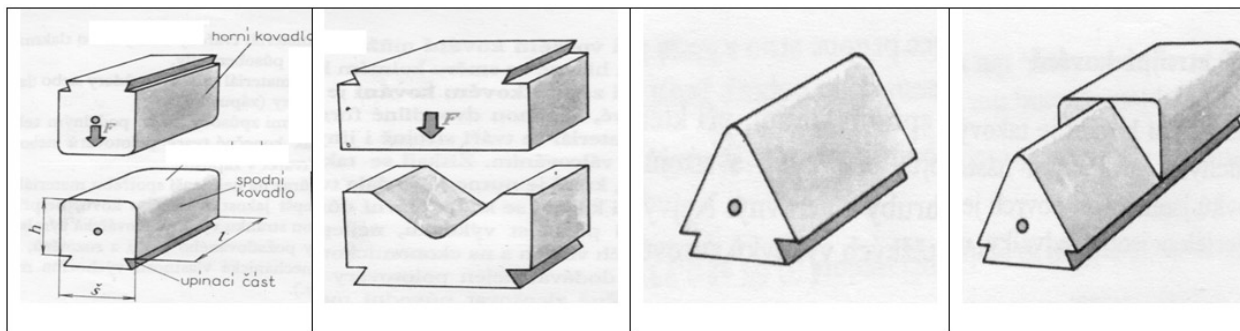
obr. základní typy kovadel

rovné

úhlové

oblé

kombinované



b) kleště – slouží k přidržování a k manipulaci s materiálem

c) sekáče – slouží k oddělení materiálu

d) osazovací příložky – slouží k vytvoření záseků různých tvarů

e) průbojník – slouží k prorážení otvorů

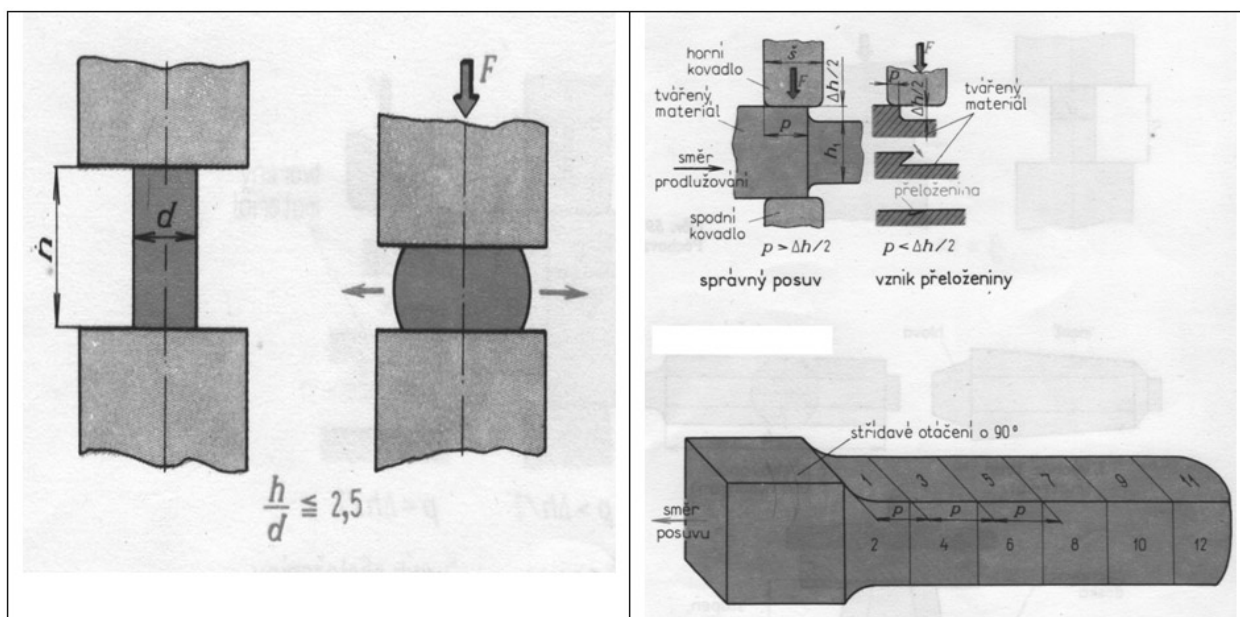
Základní práce volného kování:

a) pěchování – je to přímá kovářská operace při kování plochých výkovků (kotoučů, přírub, víka) nebo se používá jako předběžná operace pro dokonalé prokování materiálu a pro výhodnější průběh vláken materiálu. Při pěchování dochází ke zmenšení výšky a ke zvětšení plochy tvářeného průřezu.

b) prodlužování – je to nejpoužívanější operace, která se používá pro vytahování do délky. Podstatou je provedení většího počtu pěchovacích operací vedle sebe za současného pootáčení materiálu o 90°, což vede k prodlužování materiálu a současně ke zmenšení plochy příčného průřezu.

obr. pěchování

prodlužování



c) osazování – při osazování musíme nejdříve provést zásek pomocí osazovací příložky a teprve potom provedeme osazení. Patří zde jednostranné osazení, oboustranné osazení, prosazení a přesazení.

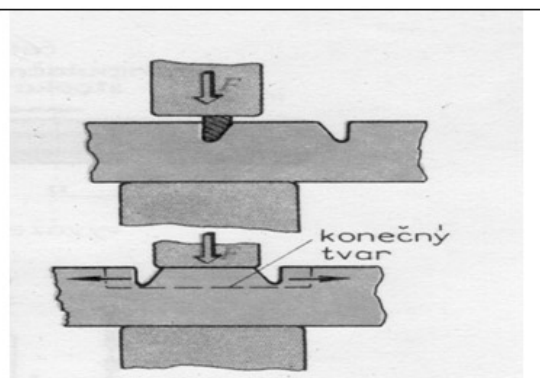
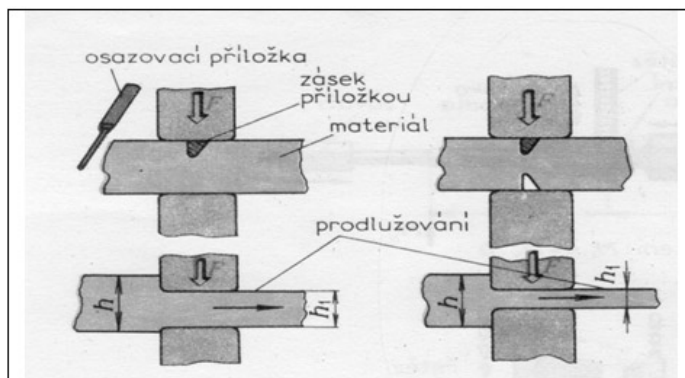
d) děrování – slouží k výrobě děr a provádí se pomocí kovadla a děrovacího trnu

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

jednostranné

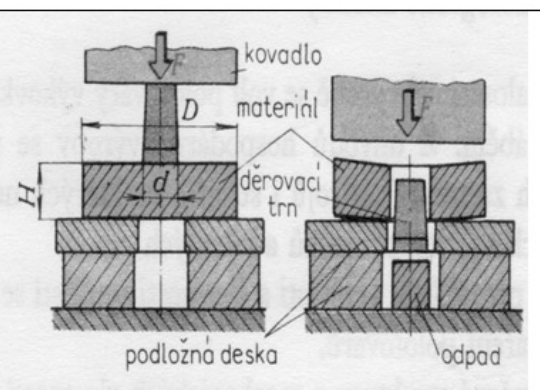
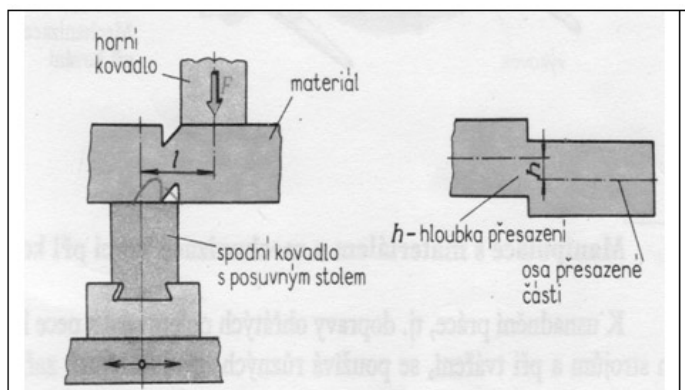
oboustranné

prosazení



přesazení

děrování



Zápustkové kování

Podstata spočívá ve tvarování ohřátého materiálu v dutině zápustky, jejíž tvar je shodný s tvarem výkovku. Rozměry dutiny zápustky jsou zvětšeny o hodnotu smrštění vychladlého materiálu.

Výhody : - přesnější tvar

- lepší jakost povrchu
- vysoký stupeň prokování
- dobrý průběh vláken (sleduje obrys výkovku)
- vysoká výkonnost a jednoduchá obsluha

Nevýhody: výkovky mají omezené rozměry a hmotnost, danou rozměry a silou tvářecího stroje.

Postup při kování do zápustky:

a) polotovar, který má větší objem než je objem dutiny zápustky a který je ohřátý na kovací teplotu se vloží do dutiny zápustky a působí se na něj silou tvářecího stroje.

b) vlivem síly se materiál deformuje a vyplňuje zápustku. U lisu se zápustka vyplní během jednoho zdvihu, u bucharu se dutina vyplňuje postupně během několika úderů.