

Test A

1. Strojní výroba forem a jader.

Účelem strojního formování je odstranit namáhavou ruční práci při pýchování forem a jader, zvýšit produktivitu práce a zlepšit přesnost odlitků.

Z hlediska použitého formovacího stroje, tj. podle způsobu zhušřování formovací nebo jádrové směsi, lze strojní formování rozdělit na :

- a) lisování
- b) střásání
- c) střásání s dolisováním
- d) foukání s dolisováním
- e) metání
- f) foukání
- g) vstřelování

Při výrobě forem jsou nejrozšířenější metody **c), d)**, případně **e)**, v případě výroby jader jde především o způsoby **f) a g)**.

2. Kovy a slitiny používané ve slévárenství.

slitiny železa s uhlíkem

litiny:

- šedá litina s lupínkovým grafitem
- tvárná litina
- temperovaná litina

slitiny mědi:

- slitiny se zinkem
- slitiny s cínem, hliníkem, olovem

slitiny hliníku:

- Al-Sitzv. siluminy
- Al-Mgtzv. hydronalia
- Al-Cu
- Al-Cu-Ni

3. Vyjádřete mechanické namáhání forem při odlévání.

Při odlévání kovu do formy je nutno počítat s určitým namáháním této formy. V zásadě hovoříme o namáhání mechanickém, tepelném a chemickém.

Mechanické namáhání

Mechanické namáhání formy je vyvoláno metalostatickým tlakem tekutého kovu, který závisí na výšce hladiny nad místem formy, u něhož tlak zjišťujeme a na měrné hmotnosti taveniny. Metalostatický tlak působí všemi směry, tedy i směrem vzhůru, tj. na „strop“ formy. Tlak působící v tomto směru vyvolává ve formě tzv. vztlak, tj. sílu, která se snaží nadzvednout vršek formy. Pokud by k takovému nadzvednutí došlo, vznikla by mezi vrškem a spodkem formy mezera, kterou by tekutý kov vytékal z formy. Proto se musí forma proti účinkům vztlaku dostatečně zajistit tak, aby k vytékání kovu v dělicí rovině nemohlo dojít.

4. Jaké jsou vlastnosti roztavených kovů a slitin.

Slévárenské vlastnosti jsou vlastnosti technologické, odvozené od komplexního působení fyzikálních vlastností kovu a formy při odlévání, podmínek lití a konstrukce odlitku. Souhrně to nazýváme *slévateľnosť* tj. schopnost vytvořit zdravý odlitek.

Nejdůležitější vlastnosti jsou:

- 1) *Tavitelnost* – schopnost kovu přecházet ze stavu tuhého do tekutého
- 2) *Tekutost* – závisí na vzájemné pohyblivosti částic taveniny při dané teplotě
- 3) *Zabíhavost* – schopnost taveniny vyplnit tenké průřezy v aktivní dutině formy
- 4) *Smršťování* – objemové a rozměrové změny v aktivní dutině formy
- 5) *Odměšování* – je oddělování různých strukturních složek při tuhnutí taveniny
- 6) *Rozpustnost plynů* – s rostoucí teplotou rozpustnost plynů v tavenině stoupá, při ochlazení se snižuje

5. Vysvětlete fyzikální podstatu a mechanismus plastické deformace.

Proti vnějším silám, které působí na těleso, působí síly vnitřní. Těmi vnitřními silami se brání kov svému přetvoření. Výslední tvářecí efekt závisí proto nejen na charakteru vnějších sil, ale také na stavbě tvářeného materiálu. Na rozdíl od pružné deformace, dochází zde k trvalému posuvu atomů mezi sebou o vzdálenosti větší než činí mřížková konstanta. Nejčastějším mechanismem přemístování atomů, který se děje v celých vrstvách a určitých rovinách nazýváme prostý kluz (translace), aneb dvojčatění. Napětí, potřebné ke kluzu v určité rovině je nazýváno kritickým kluzným (smykovým) napětím τ_{kr} = krystalografická mez kluzu. Je nejmenším smykovým napětím potřebným k vyvolání translace

$$\tau_{kr} = \frac{F}{S} \cos\varphi \cdot \cos\lambda$$

Hodnota τ_{kr} je závislá rychlosti deformace a teplotě, a zda byl krystal, jíž předtím deformován. Kluz vzniká nejdříve v těch rovinách, kde tangenciální smykové napětí vyvolané vnější silou dosáhne τ_{kr} . Posuvy jednotlivých krystalografických rovinách se dějí postupně tak, jak se zvětšuje na těchto rovinách, vzhledem k zvyšujícímu se účinku vnější síly tangenciální napětí a kdy dosáhne hodnoty τ_{kr} .

Na vznik plastické deformace má vliv atomová stavba krystalové mřížky (různé druhy mřížek mají různý charakter = různý počet možných kluzných rovin)

6. Popište vliv teploty na plastické vlastnosti materiálu.

Vliv teploty – plastické vlastnosti (též deformační odpor) se s teplotou podstatně mění. Je-li struktura tvořena jednou fází, zpravidla se plastické vlastnosti se stoupající teplotou zlepšují. U oceli se tvárnost zmenšuje pouze v oblasti její křehkosti za modrého žáru. Další zvyšování teploty však vede k rychlému snižování pevnosti. Tvárnost se také zmenšuje v oblasti teplot, při kterých je možná neúplná deformace za tepla a v oblasti fázových přeměn. Poslední vliv se osvětluje tím, že přítomnost dvou fází s různými vlastnostmi vede k zvětšení nerovnoměrné napjatosti. Při teplotách

blízkých bodů tání se opět tvárnost zhoršuje vlivem přehřátí (značného zhrubnutí zrna). Obdobně toto platí i pro ostatní kovy a slitiny. Vysoká tvárnost v oblasti tvářecích teplot se zdůvodňuje tím, že se jednak zvětšují počty kmitů atomů a také značně vzrůstá tvárnost mezikrystalických vrstev. Mezikrystalická vrstva s větším množstvím přímísenin má nižší teplotu tavení než zrna, proto pokles pevnosti při zvyšující se teplotě je rychlejší než u zrn. Současně se zmenšuje křehkost vrstvy a tím se zmenšuje její náchylnost k tvoření trhlin.

- tváření za studena
- tváření za tepla

7. Jaký je vliv tavného svařování na základní materiál.

Tavné svařování je proces, při kterém dochází ke spojení dílů při roztavení a následném ztuhnutí přídavného a základního materiálu. Je to metalurgický pochod, probíhající v relativně malém objemu kovu (při srovnání s metalurgickými pochody při tavení oceli nebo při výrobě odlitků). Účinek svařování na základní materiál je možno vysvětlit superpozicí teplotním a deformačního cyklu svařování. Z hlediska spolehlivosti provoz svařené konstrukce je důležité, do jaké míry tepelně deformační proces změni strukturu a tím i mechanické a další vlastnosti svarového spoje. Požadavky na mechanické vlastnosti jsou dány namáháním, kterému je svařená konstrukce vystavena. Aby bylo možno při provozu konstrukce plně využít pevnost a houževnatost základního materiálu, musí jeho pevnosti a houževnatost odpovídat mechanické vlastnosti jak svarového kovu, tak i teplem ovlivněné oblasti svarového spoje.

8. Definujte svařitelnost materiálu a hodnocení svařitelnosti oceli

Svařitelnost je komplexní charakteristika, která vyjadřuje vhodnost kovu zhotovit svarky požadovaných vlastností při konstrukční spolehlivosti svarového spoje a při určitých technologických možnostech svařování. Pod pojmem svařitelnost rozumíme svařitelnost metalurgickou, konstrukční a technologickou.

- **Svařitelnost metalurgickou**
 - (a) Chemické složení základního a přídavného materiálu
 - (b) Jakost a čistota hutních surovin
 - (c) Způsob lití a tváření
 - (d) Tepelné zpracování
- **Svařitelnost konstrukční**
 - (a) Tloušťka materiálu, která určuje stav napjatosti
 - (b) Tvar svaru a svarových ploch
 - (c) Tuhost svarového spoje
 - (d) Rozložení a počet svarů
- 1. **Svařitelnost technologickou**
 - (a) Způsob svařování, který ovlivňuje množství tepla vneseného do svaru
 - (b) Přídavný materiál, zejména jeho chemické složení
 - (c) Měrný tepelný příkon svařování
 - (d) Postup svařování
 - (e) Předehřev před svařováním

9. Definujte laserové svařování.

Laserová zařízení produkují velmi mohutné světelné záření. Laser je schopen emitovat koherentní optické záření. Monochromatické a homogenní, které dopadá na materiál ve svazku s minimální rozbíhavostí (divergencí). Tento paprsek se pak pomocí optického systému soustřeďuje na velmi malou plochu. Teplota je kolem 15 000°C.

Lasery můžeme v podstatě rozdělit podle typu aktivního prostředí na :

- pevnolátkové
- kapalinové
- plynové

Přednosti svařování laserovým paprskem

Laserem lze svařovat všechny svařitelné materiály.

Velká rychlost (při velkém výkonu laseru).

Malá šířka svaru

Při svařování v ochranném plynu nebo ve vakuu je svar bez oxidů.

Malé tepelné deformace svařovaných dílů.

Možnost automatizace.

Velká pevnost svaru.

Nevýhody svařování laserovým paprskem

Velké investiční i provozní náklady

Nutnost odstínění pracoviště proti uniknutí laserového paprsku

10. Popište metalurgické děje při svařování.

Mezi základní metalurgické děje patří:

1. Oxidace svarového kovu
2. Redukční procesy manganu a křemíku při současné oxidaci svarového kovu
3. Deoxidace FeO, rozpuštěného ve svarové lázni
4. Odstraňování škodlivého dusíku, vodíku, síry a fosforu ze svarové lázně