

Okruhy k SZZ - diplomanti N-STG_kombinované - tváření

Nauka o materiálu (Prof. Ing. Stanislav Věchet, CSc.)

1. Mechanické zkoušky statické.
2. Zkouška rázem v ohybu.
3. Zkoušky únavové.
4. Zkoušky lomové houževnatosti.
5. Zkoušky tvrdosti.
6. Difuze.
7. Rovnovážný diagram soustavy Fe-Fe₃C.
8. Austenitizace.
9. Diagramy izotermického a anizotermického rozpadu austenitu.
10. Žihání bez překrytality.
11. Žihání s překrytality.
12. Kalení martenzitické a bainitické.
13. Přeměny struktury a vlastností při popouštění oceli.
14. Chemicko-tepelné zpracování ocelí – cementace.
15. Chemicko-tepelné zpracování ocelí – nitridace.
16. Vliv legujících prvků na strukturu a vlastnosti ocelí.
17. Požadavky kladené na nástrojové oceli, jejich rozdělení.
18. Rychlořezné oceli.
19. Struktura a mechanické vlastnosti grafitických slitin.
20. Neželezné kovy a jejich slitiny (slitiny na bázi hliníku nebo mědi).

Technologie tváření (Ing. Michaela Císařová, Ph.D.)

1. Charakteristika objemového tváření, tváření za studena a za tepla.
2. Technologie OTS - deformační odpory, deformační zpevnění, sestavení technologického postupu s ohledem na požadované mechanické vlastnosti výlisku.
3. Pěchování
 - charakteristika procesu, vyjádření velikosti poměrné a skutečné deformace, deformační odpor, síla, práce, soudkovitost;
 - pěchovací pravidlo, pěchovací a předpěchovací nástroje, konstrukce pevného a odpruženého pěchovníku;
 - pěchovací automaty.
4. Protlačování
 - charakteristika dopředného, zpětného, stranového a kombinovaného protlačování;
 - stanovení velikost poměrné a skutečné deformace, dosažitelná velikost deformace, technologičnost tvaru protlačovaných součástí, protlačované materiály, polotovary a jejich příprava - dělení, mazání, tepelné zpracování;
 - protlačovací tlak, protlačovací síla a práce;
 - charakteristika konstrukce protlačovacích nástrojů, materiály a konstrukce průtlačníků a průtlačnic, zděrování průtlačnic.
5. Technologie OTT
 - makrostruktura a mikrostruktura výkovků;
 - vliv teploty na tvařitelnost kovů, teplota kování a poloohřevu ocelí;
 - ohřev na kovací teplotu, průvodní jevy ohřevu - opal, oduhličení, zařízení pro ohřev ve volných a zápusťkových kovárnách.
6. Volné kování
 - charakteristika procesu a kovaných výkovků, konstrukce výkovku, stupeň prokování;
 - operace volného kování, sestavení technologického postupu kování;
 - kovací stroje, kovací manipulátory, kovací nástroje a pomůcky.
7. Zápusťkové kování
 - charakteristika procesu a zápusťkových výkovků;

Okruhy k SZZ - diplomanti N-STG_kombinované - tváření

- stroje pro zápuštkové kování, základy konstrukce a charakteristika činnosti svislého klikového kovacího lisu, vodorovného klikového lisu a bucharů;
 - konstrukce výkovku - dělicí plocha, přídavky technologické, přídavky na obrábění;
 - stanovení velikosti a tvaru polotovaru, příprava polotovaru - dělení tyčí, sestavení technologického postupu kování;
 - předkování, návrh tvaru předkovku, metody předkování podélným a příčným válcováním;
 - postup kování podlouhlých výkovků, rotačních výkovků, kování kroužků velkých průměrů;
 - ostřihování výronků a děrování kovacích blan - nástroj a stroj.
8. Charakteristika plošného tváření, mechanické a technologické vlastnosti tvářených plechů.
9. Stříhání
- charakteristika procesu, "volné" a "uzavřené" stříhání - metody, stroje a nástroje;
 - technologičnost výstřižků;
 - konstrukce postupových nástrojů a dílčích prvků nástroje, střížná vůle, vystřihování a děrování výstřižků, střížná síla a práce;
 - metody přesného stříhání, parametry a konstrukce nástroje pro stříhání s tlačnou hranou;
 - stříhání tenkostěnných profilů a tyčí.
10. Ohýbání
- charakteristika procesu ohýbání, metody, stroje a nástroje;
 - rozložení napětí a deformace, neutrální osa deformace, velikost polotovaru, ohýbací síla a práce;
 - technologičnost konstrukce ohýbaných součástí;
 - konstrukce ohýbacích nástrojů a dílčích prvků nástroje, eliminace odpružení, kalibrace;
 - ohýbání v ohraňovacím lise - činnost strojů, metody ohýbání;
 - zakružování v zakružovacích strojích - konstrukce strojů a procesní parametry;
 - ohýbání tenkostěnných profilů a trubek - metody, procesní parametry, vznik defektů a jejich eliminace;
 - technologie rovnání - metody, využívané nástroje a zařízení procesní parametry.
11. Tažení plechu
- charakteristika procesu, metody tažení;
 - tažení osově-symetrických dílců - napět'ové stavy ve výtažku, stanovení velikosti polotovaru, odstupňování tažných operací;
 - tažení výtažků s širokou přírubou, tažení stupňovitých součástí, tažení kuželových výtažků, součástí sférických tvarů, výtažků nerotačních tvarů;
 - tažení se ztenčením stěny výtažku;
 - tažení nepevným nástrojem - hydromechanické tažení;
 - konstrukce tažných nástrojů a dílčích prvků nástroje - konstrukce tažnic, tažníků, ovládání a konstrukce přidržovače, brzdící žebra, tažidlo pro jednočinný a vícečinný lis, tažidlo pro první, druhý až poslední tah.
12. Kovotlačení
- technologie kovotlačení beze změny tloušťky stěny polotovaru, resp. se změnou tloušťky polotovaru;
 - zařízení pro tlačení plechu.

Okruhy k SZZ - diplomanti N-STG_kombinované - tváření

Speciální technologie tváření (Ing. Eva Peterková, Ph.D.)

1. Mezní tvařitelnost (vysvětlení pojmu, experimentální vyhodnocení, uplatnění)
2. Technologie vypínání dílců z plechu (ohyb + tah), hlavní podstata, srovnání s čistým ohybem, výhody, nevýhody, uplatnění.
3. Důsledek aplikace tahového zatížení při ohýbání plechu, poloha neutrální plochy, rozložení deformace a napětí po tloušťce plechu při různé velikosti tahové síly.
4. Princip tváření explozí, uplatnění.
5. Princip elektro-impulsního tváření, uplatnění.
6. Princip magneticko-impulsního tváření, uplatnění.
7. Přesné kování v uzavřených zápustkách (základní princip, varianty zápustek, uplatnění)
8. Přesné kování s horní kyvnou zápustkou (nástroj, stroj, princip, pohyby kyvné hlavy, výhoda oproti konvenčnímu kování).
9. Tváření za superplastických podmínek (podstata, podmínky, užití).
10. Metoda plošného a objemového tváření za superplastických podmínek (výběr jedné varianty, popis principu a nástroje)

Teorie tváření (Prof. Ing. Milan Forejt, CSc.; Ing. Miroslav Jopek, Ph.D.)

1. Fyzikální podstata tvárné deformace. Tvařitelnost kovů a slitin, pojmy plasticita a tvařitelnost. Charakteristiky a ukazatele plasticity.
2. Přetvárné odpory, vliv základních parametrů. Přetvárná práce a síla.
3. Základy matematické teorie plasticity. Teorie malých pružně plastických deformací a teorie plastického toku.
4. Podmínky vzniku plastické deformace. Analýza procesu přetvoření. "Z" diagram stavu napjatosti a „Z diagram stavu přetvoření“. Zákony tváření.
5. Analytické a experimentálně-analytické metody řešení tvářecích procesů.
6. Pěchování mezi rovnoběžnými rovinami, Řešení podle Siebela a Unksova.
7. Dopředné protlačování. Rozbor stavu napjatosti a přetvoření. Alternativní řešení a posouzení vlivu úhlu průtláčnice, vlivu tření a teploty.
8. Zpětné protlačování. Rozbor stavu napjatosti a přetvoření podle Dippera. Alternativní řešení podle Sachse a Siebela.
9. Zápustkové kování. Metody výpočtu kovacích sil podle Gubkina, Geleji a podle Tomlenova.
10. Ohýbání tenkých prutů a širokých pásů. Minimální a maximální poloměry ohybu, odpružení po ohybu. Ohýbání se zpevněním.
11. Hluboké tažení, rozbor napjatosti a přetvoření v 1. operaci s vlivem přídržovače. Výpočet tažných sil.
12. Experimentálně analytická metoda přetvárných odporů a metoda tvrdostí.
13. Napjatost při volném a uzavřeném střihu a při přesném střihání.

+ témata a oblasti zmíněné v závěrečné práci