

Okruhy k SZZ - bakaláři B-STR_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. Rovnovážený diagram soustavy Fe-Fe₃C.
8. Austenitizace.
9. Diagramy izotermického a anizotermického rozpadu austenitu.
10. Žihání bez překrytí.
11. Žihání s překrytím.
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. Kamil Podaný, Ph.D.)

1. Ukazatelé plastičnosti materiálu (R_m , A , n) a jejich souvislost s velikostí zrna, deformační stárnutí a jeho odstranění.
2. Skutečné napětí definované tahovou, resp. pětovací zkouškou. Hollomonova aproximace, definice, význam exponentu deformačního zpevnění.
3. Lineární aproximace PDN, definice (vysvětlení) – příklady užití.
4. Geometrická interpretace podmínky plasticity (Mohr, HMM).
5. Mechanismy plastické deformace.
6. Vliv materiálu a procesních činitelů na technologickou tvařitelnost.
7. Schémata přetvoření, zákon zachování objemu, poměrná a logaritmická deformace a jejich vzájemný vztah.
8. Užití deformační sítě na výliscích, stanovení φ a ϵ .
9. Příklad vhodných a méně příznivých technologických procesů z hlediska napětového a mezního stavu.
10. Materiálové modely.
11. Limitní diagramy (DMP, DMTT).
12. Limitní diagramy (DMT K-G), stanovení φ .
13. Rozdělení tváření, Fe₃C diagram s teplotami.
14. Mechanismus vzniku vláken v oceli a jejich význam v praxi.
15. Rozdíly mezi plošným a objemovým tvářením, anizotropie, exponent zpevnění, rekrystalizace.
16. "Volné" stříhání (skloněné nože + průběh síly, kotoučové nůžky, dělení profilů a trubek).
17. "Uzavřené" stříhání (střížná plocha, vůle, síla + průběh, schéma jednoduchého stříhadla).
18. Princip postupového stříhadla, zajištění „kroku“, ekonomické využití materiálu.
19. Přesné stříhání (druhy, použitelnost, výhody).
20. Přesné stříhání s tlačnou hranou, střížná vůle.
21. Ostrý a volný ohyb - rozložení napětí a deformace, posunutí neutrální osy, průběh síly.
22. Průběh ohybového napětí za předpokladu „tuho-plastického materiálu“. Činitelé ostrého ohybu (R_{min} , R_{max} , odpružení, posunutí neutrální osy)
23. Ohraňování, postup výroby profilu.
24. Metody ohýbání trubek (navíjení, nabalování, beranem).

Okruhy k SZZ - bakaláři B-STR_kombinované - tváření

25. Kritéria ohybu trubek, možnosti potlačení vzniku defektů.
26. Defekty při zpracovávání trubek ohybem s odvozením příčin zplošťování – silový rozbor.
27. Průběh ohybového napětí při volném ohybu za předpokladu „pružně-plastického materiálu“, porovnání s ohybem ostrým.
28. Druhy zakružovaček, výhody, nevýhody, materiálový model.
29. Princip tažení osově-symetrických dílců, schéma, hlavní činitelé.
30. Činitelé procesu tažení, jejich vliv na průběh a velikost tažné síly.
31. Popis víceoperačního tažení, vliv zpevňování materiálu, tvar přídržovače atd.
32. Konstrukční schéma tažidla, možnosti ovládní přídržovače.
33. Tažení dílců tvaru krabic, problém výchozího tvaru polotovaru, důvod užití brzdných žeber.
34. Kovotlačení a smykové tlačení.
35. Druhy válcovacích stolic, výhody, nevýhody.
36. Podmínka záběru a ustáleného záběru při válcování.
37. Pásma deformace při válcování plochého vývalku včetně průběhu rychlostí.
38. Výroba bezešvých trubek válcováním Mannesmannem a protlačováním.
39. Dokončování trubek, podélné válcování trubek, poutnická stolice.
40. Volné pěchování, řešení dle Siebela a Unksova, soudečkovitost, stanovení φ , průběh síly, limit pro jedno a více operační pěchování.
41. Technologie protlačování (druhy, výhody, nevýhody, použitelnost).
42. Příprava polotovaru před protlačováním, vhodné materiály, TZP.
43. Užití a parametry dopředného protlačování (otevřené, uzavřené), průběh síly.
44. Nerovnoměrnost rozložení zpevnění při výrobě dílce typu hlava – dřík, možnosti řešení problému, stanovení φ .
45. Technologie kování, ovlivnění mikro a makrostruktury, opal.
46. Charakteristika volného kování a kování s výronkem. Výronek, jeho tvar a funkce.
47. Výroba symetrického rotačního výkovku.
48. Celkový postup kování, příprava (dělení mat., ohřev...) dokončovací operace (ostřížení výronku...).
49. Víceoperační kování, typy kovací dutin, uplatnění ideálního předkovku pro volbu dutin.
50. Kování nerotačních výkovků, ideální předkovek, průřezový obrazec, PKV.
51. Porovnání zápusťového kování na bucharech a lisech (rozdíly, nástroje).
52. Užití nepevného nástroje, rozdělení, druhy elastomerů, průběh síly.
53. Otevřený a uzavřený nástroj při tváření elastomery, výhody, nevýhody, síla.
54. Porovnání výhod a nevýhod při tažení elastomerem či kapalinou oproti konvenčnímu nástroji.
55. Metoda Guerin - stříhání pomocí elastomeru.
56. Možnosti stříhání otvorů pomocí elastomerů, schéma, limity.
57. Metoda Marform - tažení pomocí elastomeru.
58. Radiální vypínání trubek.
59. Metoda Hydroform - tažení pomocí kapaliny.
60. Metoda ASEA.
61. Další metody využívající kapalinu (flexform, wheelon, hydromechanické tažení).
62. Hydroforming (nízkotlaký, postupový, vysokotlaký) a pillow forming.

Procesy, přípravky a nástroje ve tváření (Prof. Ing. Radim Kocich, Ph.D.)

1. Nástroje pro stříhání ve stříhadlech - jednoduchý, sloučený, postupový nástroj. Střížné skříně kruhových a pravouhlých stříhadel. Upínací hlavice. Střížnice, střížníky a stanovení jejich funkčních rozměrů. Vodící stojánky. Dorazy. Hledáčky. Upínání nástrojů.
2. Ohýbací nástroj bez vedení a s vedením. Ohýbací čelisti. Stanovení rozměrů ohybníku a ohybnice. Vůle v nástroji. Zakládací dorazy. Zamezení nežádoucího posuvu materiálu. Eliminace odpružení. Konstrukční řešení převodu svislého pohybu nástroje na vodorovný.
3. Nástroje pro tažení plechu - varianty a rozdělení. Konstrukce tažnic - dělené, nedělené, tažná hrana. Konstrukce válcových tažníků, tažná hrana. Možnosti ovládní a konstrukce

Okruhy k SZZ - bakaláři B-STR_kombinované - tváření

- přidržovače. Vtahovací a brzdící žebra. Konstrukce tažidla pro první tah - bez a s přidržovačem, pro jednočinný a vícečinný lis. Konstrukce tažidla pro druhý až poslední tah. Konstrukce tažidla pro tažení se ztenčením stěny.
4. Konstrukce válců pro podélné válcování, válcování na hladkých a kalibrovaných válcích, zásady návrhu kalibrační řady.
 5. Konstrukce pýchovacích a předpýchovacích nástrojů. Konstrukční provedení pýchovníků - levný, odpružený tm, odpružený pýchovník. Konstrukční řešení průtláčníků a průtláčnic pro dopředné a zpětné protlačování. Dimenzování a zděrování průtláčnic. Konstrukce jednooperačního nástroje pro dopředné a zpětné protlačování. Charakteristika konstrukce víceoperačních nástrojů pro mechanický lis a tvářecí automat.
 6. Technologická příprava výroby v kovárnách. Technologický proces a nástroje pro volné kování.
 7. Konstrukce kovacích a předkovacích zápustek pro svislý klikový kovací lis, výronková drážka. Upínání a vedení zápustek na svislých klikových kovacích lisech. Upínáče zápustek. Konstrukce vyhazovačů.
 8. Konstrukce kovacích zápustek pro buchary. Předkování v a mimo zápustkový blok. Upínání a vedení zápustek pro buchary.
 9. Konstrukce nástrojů pro ostříhování výronku a děrování kovacích blán, střížná vůle.
 10. Materiály pro konstrukci stříhacích, ohýbacích, tažných, protlačovacích a kovacích nástrojů.
 11. Technologie ohřevu a tepelné zpracování nástrojů.

+ témata a oblasti zmíněné v závěrečné práci