

- 1 VÝROBA SUROVÉHO ŽELEZA /9
- 2 VÝROBA OCELÍ /12
 - 2.1 Výroba ocelí v konvertorech /12
 - 2.2 Výroba ocelí v siemens – martinských pecích /13
 - 2.3 Oxidační a redukční perioda výroby ocelí /13
 - 2.4 Výroba ocelí v kyslíkových konvertorech /14
 - 2.5 Výroba ocelí v elektrických pecích /15
 - 2.6 Speciální zpracování ocelí /15
 - 2.7 Odlévání ocelí určených k tváření /17
 - 2.7.1 Kokilové lití /17
 - 2.7.2 Plynulé lití /19
 - 2.8 Výroba ocelových odlitků /19
- 3 VÝROBA LITIN /21
 - 3.1 Výroba litin v kuplovných /21
 - 3.2 Výroba litin v elektrických pecích /22
 - 3.2.1 Výroba v obloukových elektrických pecích /22
 - 3.2.2 Výroba v elektrických indukčních pecích /23
 - 3.3 Výroba grafitických litin v rotačních bubnových pecích /23
- 4 SLÉVÁNÍ /24
 - 4.1 Výroba forem a jaderníků na jedno použití /24
 - 4.1.1 Vtoková soustava /24
 - 4.1.2 Nálitkování /24
 - 4.1.3 Výroba forem /24
 - 4.1.4 Výroba jaderníků /27
 - 4.2 Odlévání /27
 - 4.2.1 Gravitační lití /27
 - 4.2.2 Odstředivé lití /28
 - 4.2.3 Tlakové lití /28
 - 4.2.4 Plynulé lití /28
 - 4.3 Technologičnost konstrukce odlitků /29
- 5 TVÁŘENÍ /30
 - 5.1 Základní pojmy z teorie tváření /30
 - 5.1.1 Přetvárná pevnost /31
 - 5.1.2 Přetvárný odpor /32
 - 5.1.3 Deformační síla s deformační práce /32
 - 5.1.4 Deformační rychlost /32
 - 5.1.5 Napjatost při tváření /33
 - 5.1.6 Základní zákony plastické deformace /34
 - 5.1.7 Podmínky plasticity /35
 - 5.1.8 Fyzikální veličiny charakterizující ohřev /35
 - 5.1.9 Vnější tření při tvářecích procesech /36
 - 5.1.10 Stárnutí ocelí /40
 - 5.2 Tváření zatepla /40
 - 5.2.1 Vliv tváření zatepla na strukturu a vlastnosti /40
 - 5.2.2 Tvářecí teplota /41
 - 5.2.3 Ohřev, výdrž a ochlazení /42
 - 5.2.4 Ohřívací pece /44
 - 5.2.5 Tvařitelnost zatepla /45
 - 5.2.6 Stupeň deformace při tváření zatepla /48

5.3 Tváření zastudena /48

5.4 Kování /49

5.4.1 Stupeň prokování /49

5.4.2 Volné kování a jeho základní operace /50

5.4.3 Zápustkové kování /55

5.4.4 Strojní zařízení kováren /50

5.3.4.1 Buchary /56

5.3.4.2 Lisy /58

5.3.4.3 Přehled vhodných strojů pro kování /60

5.5 Protlačování /61

5.6 Výroba bezešvých trubek /62

5.6.1 Děrování plných polotovarů zatepla na silnostěnné trubky /62

5.6.1.1 Děrování kosým válcováním /63

5.6.1.2 Způsoby kosého válcování /63

5.6.1.3 Děrování na tlačné válcovací stolici /64

5.6.1.4 Děrování protlačováním /64

5.6.2 Redukování silnostěnných trubek válcováním zatepla /66

5.6.2.1 Redukování silnostěnných trubek na poutnické stolici /66

5.6.2.2 Redukování silnostěnných trubek na automatiku /66

5.6.2.3 Redukování silnostěnných trubek na tříválcové stolici /67

5.6.2.4 Redukování silnostěnných trubek spojitým válcováním bez trnu /67

5.6.2.5 Redukování silnostěnných trubek s příčné otáčejícími se kotouči /68

5.6.2.6 Kalibrace trubek /68

5.6.3 Výroba přesných trubek tvářením zastudena /68

5.6.3.1 Tažení přesných trubek /68

5.6.3.2 Výroba přesných trubek válcováním zastudena /69

5.6.4 Rozšiřování trubek /70

5.7 Válcování /70

5.7.1 Charakteristika podélného válcování /70

5.7.1.1 Pásmo deformace /71

5.7.1.2 Záběrové schopnosti válců /72

5.7.1.3 Deformační rychlost /74

5.7.1.4 Průnik deformace průřezem pásu /74

5.7.1.5 Šíření při válcování /75

5.7.1.6 Deformace válců /75

5.7.2 Podélné válcování zatepla /76

5.7.2.1 Strojní zařízení a vývalky válcoven zatepla /76

5.7.2.2 Výroba tvarové a tyčové oceli /79

5.7.2.3 Kalibrace vývalků /79

5.7.2.4 Rovnání vývalků /80

5.7.2.5 Výroba drátů /81

5.7.2.6 Výroba tlustých plechů /81

5.7.2.7 Výroba pásových ocelí zatepla /81

5.7.2.8 Periodické válcování /83

5.7.3 Podélné válcování zastudena /84

5.7.3.1 Podmínky pro válcování zastudena /84

5.7.3.2 Válcovací stolice pro válcování zastudena /87

5.7.3.3 Žihací pece /89

5.7.4 Příčné válcování /89

5.8 Tažení drátů a tyčí zastudena /91

5.9 Dělení materiálů /93

5.9.1 Dělení profilů /93

5.9.2 Dělení plechů a pásů /94

5.9.3 Vyřezávání vodním paprskem /96

5.9.4 Vyřezávání laserem a plasmou /97

5.10 Lisování plechů a pásů stříháním /97

5.10.1 Mechanismus stříhu /98

5.10.2 Nástroje pro stříhání lisováním /98

5.10.3 Stříhání bez přidržovače /99

5.10.4 Stříhání s přidržovačem /100

- 5.10.5 Stříhání s nátlacnou hranou /101
- 5.10.6 Stříhání se zaoblenou střížnou hranou /101
- 5.10.7 Stříhání se zápornou vůlí /102
- 5.10.8 Stříhání pomocí pryže /102
- 5.11 Lisování plechů a pásů ohýbáním /103
- 5.12 Lisování tažením /106
- 5.13 Lisování ražením /109
- 5.14 Lisování výbuchem /110

6 OBRÁBĚNÍ /111

- 6.1 Základní technologické operace a pojmy /111
- 6.2 Materiály pro nástroje /113
- 6.3 Řezné kapaliny /113
- 6.4 Řezné podmínky /114
- 6.5 Tolerování a lícování /114
- 6.6 Měření délek a průměrů /114
- 6.7 Ruční obrábění /116
- 6.8 Třídění obráběcích strojů /116
- 6.9 Soustružení /117
 - 6.9.1 Upínání polotovaru /117
 - 6.9.2 Soustružnické nože /118
 - 6.9.3 Typy soustruhů /118
- 6.10 Frézování /120
- 6.11 Hoblování a obrážení /122
- 6.12 Protahování a protlačování /123
- 6.13 Vrtání, vyhrubování, vystružování, zahlubování /124
- 6.14 Vyvrtávání /126
- 6.15 Řezání závitů /126
- 6.16 Broušení /127
- 6.17 Dokončující operace /139
 - 6.17.1 Honování /129
 - 6.17.2 Lapování /130
 - 6.17.3 Superfinišování /130

7 SVAŘOVÁNÍ A PÁJENÍ /131

- 7.1 Podstata svařování /131
- 7.2 Tavné svařování /131
 - 7.2.1 Metalurgie svařování /133
 - 7.2.2 Prostředí kolem svaru /133
 - 7.2.3 Druhy tavného svařování /134
 - 7.2.3.1 Svařování plamenem a řezání kyslíkem /134
 - 7.2.3.2 Svařování elektrickým obloukem /135
 - 7.2.3.3 Navařování /138
 - 7.2.3.4 Fyzikální způsoby tavného svařování /138
 - 5.10.10 Vyřezávání vodním paprskem /104
 - 5.10.11 Vyřezávání laserem a plasmou /105
- 7.3 Svařování za působení teploty a tlaku nebo jen tlaku /139
- 7.4 Svařitelnost /141
 - 7.4.1 Svařitelnost ocelí podle ČSN 05 1310 platné do r.1991 /141
 - 7.4.2 Svařitelnost ocelí podle ČSN 05 1309 platné od r.1991 /141
- 7.5 Pájení /142

Literatura /143