

## OBSAH

|        | str. |
|--------|------|
| 1.     | 6    |
| 1.1    | 6    |
| 1.1.1  | 6    |
| 1.1.2  | 7    |
| 1.1.3  | 8    |
| 1.1.4  | 8    |
| 1.1.5  | 13   |
| 1.2    | 14   |
| 1.2.1  | 14   |
| 1.2.2  | 15   |
| 1.2.3  | 15   |
| 1.2.4  | 16   |
| 1.2.5  | 21   |
| 1.2.6  | 28   |
| 1.3    | 30   |
| 1.3.1  | 31   |
| 1.3.2  | 31   |
| 1.3.3  | 37   |
| 1.3.4  | 39   |
| 1.3.5  | 47   |
| 1.3.6  | 57   |
| 1.4    | 62   |
| 1.4.1  | 62   |
| 1.4.2  | 64   |
| 1.4.3  | 66   |
| 1.4.4  | 68   |
| 1.4.5  | 70   |
| 1.5    | 70   |
| 2.     | 73   |
| 2.1    | 73   |
| 2.2    | 73   |
| 2.2.1  | 73   |
| 2.2.2  | 75   |
| 2.2.3  | 76   |
| 2.3    | 77   |
| 2.4    | 79   |
| 2.4.1  | 80   |
| 2.4.2  | 81   |
| 2.4.3  | 84   |
| 2.4.4  | 84   |
| 2.4.5  | 85   |
| 2.4.6  | 86   |
| 2.4.7  | 87   |
| 2.4.8  | 89   |
| 2.4.9  | 89   |
| 2.4.10 | 90   |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 2.5   | ODLÉVÁNÍ A TUHNUTÍ ODLITKŮ                | 91  |
| 2.5.1 | Vtoková soustava                          | 91  |
| 2.5.2 | Negravitační způsoby odlévání             | 93  |
| 2.5.3 | Tuhnutí odlitek, nálitky                  | 95  |
| 2.5.4 | Vytloukání a čištění odlitek              | 97  |
| 2.5.5 | Tepelné zpracování odlitek                | 97  |
| 2.6   | KONTROLA JAKOSTI ODLITKŮ, VADY ODLITKŮ    | 99  |
| 2.7   | MECHANIZACE SLÉVÁREN, KAPACITNÍ VÝPOČTY   | 100 |
| 2.7.1 | Tavírny                                   | 100 |
| 2.7.2 | Úpravny písku                             | 101 |
| 2.7.3 | Formovna                                  | 102 |
| 2.7.4 | Příklady uspořádání sléváren              | 103 |
| 2.8   | BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE VE SLÉVÁRNÁCH  | 103 |
| 3.    | O B J E M O V É T V Ā Ř E N Í             | 106 |
| 3.1   | TVĀŘITELNOST KOVŮ                         | 106 |
| 3.1.1 | Tvářecí faktory                           | 106 |
| 3.1.2 | Zkoušky tvařitelnosti                     | 109 |
| 3.2   | KOVÁNÍ                                    | 109 |
| 3.2.1 | Příprava materiálu                        | 109 |
| 3.2.2 | Ohřev na kovací teplotu                   | 111 |
| 3.2.3 | Volné kování                              | 113 |
| 3.2.4 | Zápustkové kování                         | 118 |
| 3.2.5 | Bezpečnost práce v kovárnách              | 131 |
| 3.3   | PROTLAČOVÁNÍ ZA TEPLA                     | 132 |
| 3.3.1 | Materiály vhodné k protlačování za tepla  | 132 |
| 3.4   | OBJEMOVÉ TVĀŘENÍ ZA STUDENA               | 132 |
| 3.4.1 | Technologie objemového tváření za studena | 133 |
| 3.4.2 | Materiály pro objemové tváření za studena | 134 |
| 3.4.3 | Nástroje                                  | 134 |
| 3.4.4 | Stroje                                    | 135 |
| 3.5   | VÝPOČTY TVĀŘECÍCH SIL A PRÁCE             | 135 |
| 3.5.1 | Pěchování                                 | 136 |
| 3.5.2 | Prodlužování                              | 136 |
| 3.5.3 | Zápustkové kování                         | 137 |
| 4.    | V Ý R O B A K O V O V Ý C H V Ý L I S K Ů | 138 |
| 4.1   | NÁZVOSLOVÍ NÁSTROJŮ                       | 139 |
| 4.2   | TECHNOLOGIČNOST VÝLISKŮ                   | 140 |
| 4.3   | ZÁKLADNÍ PRÁCE NA LISECH                  | 144 |
| 4.3.1 | Střihání                                  | 144 |
| 4.3.2 | Ohýbání                                   | 145 |
| 4.3.3 | Tažení plechu                             | 147 |
| 4.4   | LISOVACÍ TECHNOLOGIE A NÁSTROJE           | 148 |
| 4.5   | TECHNOLOGICKÉ POSTUPY                     | 150 |
| 4.5.1 | Určení druhu, počtu a sledu operací       | 150 |
| 4.6   | LISY NA ZPRACOVÁNÍ PLECHU                 | 151 |
| 4.6.1 | Volba lisu                                | 153 |
| 4.6.2 | Síla lisu                                 | 153 |
| 4.7   | POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ LISOVEN                  | 156 |
| 4.7.1 | Dělení širokých sviteků na pásky          | 156 |
| 4.7.2 | Dělení sviteků na tabule                  | 157 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.7.3 | Rovnění a renovování pásů  | 157 |
| 4.7.4 | Podávací zařízení  | 157 |
| 4.8   | LISOVNY  | 159 |
| 4.8.1 | Pracoviště v lisovně   | 161 |
| 4.8.2 | Podklady pro projekty lisoven  | 161 |
| 4.8.3 | Bezpečnost práce v lisovnách   | 164 |
| 4.9   | PROTLAČOVÁNÍ   | 166 |
| 4.9.1 | Protlačované materiály   | 167 |
| 4.9.2 | Připustné deformace  | 167 |
| 4.9.3 | Protlačovací síla  | 168 |
| 5.    | S V A Ř O V Á N Í  | 170 |
| 5.1   | TAVNÉ ZPŮSOBY SVAŘOVÁNÍ  | 171 |
| 5.1.1 | Svařování elektrickým obloukem   | 171 |
| 5.1.2 | Svařování pod tavidlem   | 175 |
| 5.1.3 | Svařování neodtavující se elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu                  | 176 |
| 5.1.4 | Svařování plamenem   | 177 |
| 5.2   | SVAŘOVÁNÍ TLAKEM   | 177 |
| 5.2.1 | Bodové svařování   | 178 |
| 5.2.2 | Švové svařování  | 178 |
| 5.2.3 | Výstupkové svařování   | 178 |
| 5.2.4 | Stykové svařování odporové   | 179 |
| 5.2.5 | Stykové svařování s odtavením  | 179 |
| 5.3   | SPECIÁLNÍ ZPŮSOBY SVAŘOVÁNÍ  | 179 |
| 5.3.1 | Plazmové svařování   | 179 |
| 5.3.2 | Svařování elektronovým paprskem  | 179 |
| 5.3.3 | Svařování laserem  | 180 |
| 5.4   | DEFORMACE A PNUTÍ PŘI SVAŘOVÁNÍ  | 180 |
| 5.5   | TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRO SVAŘOVÁNÍ  | 181 |
| 5.5.1 | Příprava styčných ploch  | 181 |
| 5.5.2 | Předehtí   | 181 |
| 5.5.3 | Technologie svařování  | 182 |
| 5.5.4 | Přídavné materiály   | 182 |
| 5.5.5 | Spotřeba přídavného kovu, plynu, energie   | 186 |
| 5.5.6 | Normativy  | 188 |
| 5.5.7 | Tepelné zpracování svařenců  | 188 |
| 5.6   | EFEKTIVNOST SVAŘOVÁNÍ  | 189 |
| 5.6.1 | Základy projektování komplexní mechanizace a automatizace svařování                        | 191 |
| 5.6.2 | Výběr varianty mechanizace   | 192 |
| 5.6.3 | Organizačně technické formy a stupně komplexní mechanizace a automatizace svařovací výroby | 193 |
| 5.7   | TEPELNÉ DĚLENÍ MATERIÁLŮ   | 195 |
| 5.7.1 | Řezání kyslíkem  | 195 |
| 5.7.2 | Číslicově řízené souřadnicové stroje pro řezání kyslíkem                                   | 196 |
| 5.7.3 | Řezání kovu plazmatem  | 197 |
| 5.7.4 | Řezání laserem   | 199 |
| 5.8   | USPOŘÁDÁNÍ SVAŘOVACÍCH PROVOZŮ   | 199 |
| 5.9   | BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY VE SVAŘOVNÁCH  | 202 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.9.1 | Svařování plamenem                          | 202 |
| 5.9.2 | Svařování elektrickým obloukem              | 202 |
| 6.    | V Ý R O B K Y Z P L A S T Ů                 | 204 |
| 6.1   | ROZDĚLENÍ PLASTŮ                            | 204 |
| 6.2   | VLASTNOSTI PLASTŮ                           | 204 |
| 6.3   | ZÁKLADNÍ ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ PLASTŮ          | 204 |
| 6.3.1 | Lisování a protlačování                     | 208 |
| 6.3.2 | Ustřihování                                 | 210 |
| 6.3.3 | Vytlačování                                 | 211 |
| 6.3.4 | Tvarování desek a folií                     | 212 |
| 6.4   | LAMINÁTY                                    | 212 |
| 7.    | P O V R C H O V É Ú P R A V Y               | 214 |
| 7.1   | KOROZE                                      | 214 |
| 7.2   | KOROZNÍ ZKOUŠKY                             | 214 |
| 7.2.1 | Druhy korozních zkoušek                     | 214 |
| 7.3   | TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV               | 215 |
| 7.3.1 | Čištění a předběžná úprava povrchu          | 215 |
| 7.3.2 | Anorganické vrstvy kovové                   | 216 |
| 7.3.3 | Anorganické nekovové vrstvy                 | 217 |
| 7.3.4 | Organické vrstvy                            | 217 |
| 7.4   | PŘÍKLADY USPOŘÁDÁNÍ LINKY POVRCHOVÝCH ÚPRAV | 218 |
|       | LITERATURA                                  | 220 |