

Obsah

| | Strana |
|--|--------|
| I. Úvod | 11 |
| A. Definice pojmu | 11 |
| B. Dějiny vývoje protlačování kovů | 12 |
| II. Teoretické základy | 15 |
| A. Základní pojmy | 15 |
| B. Způsoby protlačování | 18 |
| C. Potřebná síla a práce při protlačování | 19 |
| 1. Srovnávání obou základních způsobů protlačování. | 20 |
| 2. Tok materiálu a rozdělení napětí | 25 |
| 3. Základy výpočtů | 27 |
| a) Zpětné protlačování str. 27 — b) Přímé protlačování str. 28 | |
| a) Dutá tělesa str. 28. — β) Plná tělesa str. 29 | |
| 4. Příklady | 30 |
| a) Zpětné protlačování str. 30. — b) Přímé protlačování str. 31 | |
| a) Dutá tělesa str. 31. — β) Plná tělesa str. 32 | |
| 5. Praktické zjištění potřebné síly a práce při protlačování | 33 |
| a) Všeobecně str. 33. — b) Experimentálně určený pracovní diagram | |
| str. 33. — c) Měřicí zařízení str. 35. d) Praktické zkoušky str. 37 | |
| III. Druhy ocelí používané k protlačování. | 47 |
| A. Všeobecně | 47 |
| 1. Druhy ocelí k protlačování za studena | 47 |
| 2. Oceli k protlačování za tepla | 50 |
| B. Postup výroby různých druhů ocelí. | 51 |
| 1. Thomasova ocel | 52 |
| 2. Speciální konvertorová ocel. | 52 |
| 3. Martinská ocel | 52 |
| 4. Elektroocel | 53 |
| C. Vady ocelí | 53 |
| 1. Vměstky | 53 |
| 2. Bubliny | 55 |
| 3. Vtaženiny | 56 |
| 4. Vycezeniny | 56 |
| 5. Zaválcování výronků | 57 |
| 6. Zaválcované rýhy, bubliny, okuje | 57 |
| 7. Příliš vysoká teplota ohřevu | 57 |
| 8. Praskliny válcovaného materiálu vzniklé v kalibru válců | 57 |
| 9. Trhlinky způsobené prnutím | 58 |

| | |
|---|-----|
| IV. Tepelné zpracování | 59 |
| 1. Normalizační žíhání | 59 |
| 2. Měkké žíhání | 60 |
| 3. Rekrystalizační žíhání | 60 |
| 4. Žíhání k odstranění pnutí | 60 |
| V. Struktura | 61 |
| 1. Všeobecně | 61 |
| 2. Tvar zrna | 63 |
| 3. Rozložení zrn | 63 |
| 4. Velikost zrna | 64 |
| VI. Vliv protlačování na strukturu a na mechanické vlastnosti | 65 |
| A. Změny struktury způsobené protlačováním a následujícím tepelným zpracováním | 65 |
| 1. Protlačování za studena | 65 |
| 2. Protlačování za tepla | 66 |
| B. Změna mechanických vlastností způsobená protlačováním | 66 |
| 1. Vliv chemického složení | 66 |
| 2. Vliv protlačování na vlastnosti oceli dané metalurgickým pochodem | 69 |
| a) Namáhání rázem str. 73. — b) Střídavé dlouhodobé namáhání str. 74. | |
| VII. Průběh vláken | 75 |
| VIII. Předpisy pro výchozí materiál | 80 |
| 1. Dodací podmínky | 80 |
| 2. Zkoušení materiálu | 81 |
| IX. Použití metody protlačování za studena | 83 |
| A. Počet výrobků z ekonomického hlediska | 83 |
| B. Konstrukční směrnice | 83 |
| 1. Tvary vhodné k protlačování | 83 |
| 2: Rozměry | 84 |
| 3. Přesnost rozměrů a tolerance | 84 |
| 4. Tvary vhodné z hlediska výroby součástí | 87 |
| a) Nahromadění materiálu str. 90. — b) Náhlé přechody str. 90. | |
| c) Místní zúžení str. 91. — d) Tvar. str. 91. — | |
| e) Kuželovitost str. 91. — f) Otvory str. 91. — | |
| g) Závity str. 91. — h) Ozubení str. 91. | |
| C. Jakost povrchu | 91 |
| D. Stanovení pracovního postupu | 93 |
| 1. Určení objemu | 93 |
| 2. Stanovení tvaru a rozměru výchozího polotovaru | 93 |
| E. Určení sledu operací | 94 |
| F. Příklady | 95 |
| 1. Určení pracovního postupu a sledu pracovních operací | 95 |
| 2. Jednotlivé součásti a jejich tvary | 105 |
| G. Další úprava a zpracování výrobků protlačovaných za studena | 113 |
| 1. Ochrana proti korozi | 113 |
| a) Olej str. 113. — b) Laky a nátěry str. 113. | |
| 2. Jiné povlaky | 113 |
| a) Smaltování str. 113. — b) Kaučukové povlaky a laky z plastických hmot str. 113. — c) Chromování, niklování a kadmiování str. 114. — d) Nanášení kovových povlaků máčením str. 114. | |

| | |
|---|-----|
| 3. Cementování a zušlechťování | 114 |
| 4. Svařování a pájení | 114 |
| 5. Obrábění | 115 |
| H. Porovnání protlačování za studena s jinými výrobními metodami | 116 |
| 1. Kování | 116 |
| 2. Lití | 118 |
| 3. Obrábění | 118 |
| 4. Spékání kovů | 120 |
| 5. Různé způsoby tváření | 121 |
| X. Protlačovací nástroje | 123 |
| 1. Všeobecně | 123 |
| 2. Volba nástrojových ocelí | 123 |
| 3. Zpracování nástrojových ocelí | 125 |
| 4. Konstrukce nástrojů | 132 |
| 5. Konstrukce a úprava nástrojů ze slinutých karbidů | 139 |
| 6. Výroba nástrojů | 140 |
| XI. Povrchová úprava | 143 |
| 1. Odstraňování vad povrchu | 143 |
| 2. Odstraňování okují a moření | 144 |
| a) Metoda a její použití str. 144. — b) Zařízení a uspořádání mořírny str. 145. | |
| 3. Čištění, odmašťování, oplach a omývání | 146 |
| a) Metoda a její použití str. 146. — b) Zařízení str. 146. | |
| 4. Vytváření speciálních nosných povlaků pro mazivo | 146 |
| a) Metoda a její použití str. 146. — b) Fosfatizační zařízení str. 149. | |
| 5. Maziva | 151 |
| XII. Zařízení k tepelnému zpracování | 154 |
| 1. Muflové nebo komorové pece | 156 |
| 2. Šachtové nebo vanové pece | 157 |
| 3. Zvonové pece | 158 |
| 4. Karuselové pece | 158 |
| 5. Pece strkačí, dopravníkové, krokové a válečkové | 158 |
| 6. Zařízení pro indukční žhání | 162 |
| XIII. Protlačovací stroje | 164 |
| 1. Mechanické lisy | 164 |
| 2. Hydraulické lisy | 164 |
| 3. Speciální stroje | 174 |
| Dodatek: Deformační diagramy ocelí | 186 |
| Literatura | 194 |