

## **Obsah:**

|   |     |
|---|-----|
| 5.2.1 Bezrámové linky na mědci a niklu                                      | 164 |
| 5.2.2 Bezrámové linky z mědi a niklu s vložkami                             | 168 |
| <b>Předmluva</b>  | 9   |
| 5.4.1 Pliskometry   | 173 |
| <b>1. Úvod do problematiky</b>  | 11  |
| 1.1 Význam slévárenské technologie  | 11  |
| 1.2 Rozdělení sléváren  | 12  |
| 1.3 Provozní soubory  | 13  |
| 1.4 Problémy životního prostředí  | 15  |
| 5.8.1 Zařízení na výrobu skloplínových forem                                | 180 |
| 5.8.2 Zařízení na výrobu skloplínových forem za horčík metodou Casting (C)  | 180 |
| <b>2. Stavba sléváren</b>   | 16  |
| 2.1 Půdorysná plocha slévárny a nároky na energie a manipulaci s materiálem | 16  |
| 2.2 Dispozice slévárny  | 17  |
| 2.3 Budova a její zařízení  | 18  |
| 5.9.1 Zařízení k vytváření a zajištění výrobních činností a procesů         | 182 |
| 5.9.2 Indukčné zjednodušené zařízení k provozu                              | 182 |
| <b>3. Zařízení tavíren</b>  | 22  |
| 3.1 Zařízení tavíren litiny   | 23  |
| 3.2 Kuplovny  | 24  |
| 3.2.1 Studenovětrné kuplovny  | 24  |
| 3.2.2 Horkovětrné kuplovny  | 27  |
| 3.2.3 Injektáž kyslíku do kuploven  | 30  |
| 3.2.4 Injektáž prachových podlív do kuploven                                | 32  |
| 3.2.5 Žárovzdorná vyzdívka kuploven   | 33  |
| 3.2.6 Zachycování a čistění kychtových plynů                                | 34  |
| 3.2.7 Tepelná bilance kuploven  | 35  |
| 3.2.8 Řízení provozu kuploven   | 35  |
| 3.2.9 Přísun a úprava materiálu tavírny vybavené kuplovnami                 | 35  |
| 3.2.10 Druhování a zavážení kuploven  | 38  |
| 3.2.11 Předpecí pro akumulaci tekuté litiny                                 | 42  |
| 3.3 Elektrické indukční peci  | 43  |
| 3.3.1 Kelímkové indukční peci   | 45  |
| 3.3.2 Kanálkové indukční peci, nízkofrekvenční                              | 51  |
| 3.3.3 Různé koncepcie tavení udržování a lití                               | 53  |
| 3.3.4 Druhování a zavážení indukčních pecí                                  | 54  |
| 3.4 Rotační plynová pec   | 57  |
| 3.5 Úprava litiny   | 58  |
| 3.6 Tavírny oceli s obloukovými pecemi                                      | 60  |
| 3.6.1 Elektrická oblouková pec  | 60  |
| 3.6.2 Konstrukční prvky EOP s nevodivou nástěží                             | 61  |
| 3.6.3 Příslušenství elektrických obloukových pecí                           | 62  |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.6.4 Žárovzdorná vyzdívka EOP.....                  | 64        |
| 3.6.5 Druhovací a zavážecí zařízení pro EOP.....     | 64        |
| 3.6.6 Vývojové tendence EOP.....                     | 65        |
| 3.6.7 Zařízení pro sekundární metalurgii ocelí ..... | 66        |
| <b>3.7 Tavíry neželezných kovů. ....</b>             | <b>67</b> |
| 3.7.1 Kelímkové odporové a palivové pece.....        | 68        |
| 3.7.2 Elektrická odporová pec s tepelným víkem.....  | 69        |
| 3.7.3 Plamenná stabilní pec.....                     | 70        |
| 3.7.4 Šachtová plynová pec.....                      | 70        |
| 3.7.5 Zařízení na mimopecní úpravu Al slitin.....    | 71        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>4. Zařízení na úpravu formovacích a jádrových směsí.....</b>                     | <b>72</b>  |
| <b>4.1 Zařízení na úpravu vazných směsí .....</b>                                   | <b>74</b>  |
| 4.1.1 Zařízení svozové cesty vrtné formovací směsi .....                            | 75         |
| 4.1.2 Zařízení na chlazení a homogenizaci vrtné bentonitové směsi .....             | 76         |
| 4.1.3 Mísiče bentonitové směsi.....   | 80         |
| 4.1.4 Úprava bentonitových směsí ve vakuu .....                                     | 88         |
| 4.1.5 Řízení procesu úpravy vazné formovací směsi .....                             | 91         |
| 4.1.6 Provzdušňovací zařízení.....  | 95         |
| 4.1.7 Uspořádání úpraven vazné směsi.....   | 95         |
| <b>4.2 Zařízení pro úpravu nevazných směsí .....</b>                                | <b>97</b>  |
| 4.2.1 Mísiče chemicky vytrvzovaných směsí zásahem zvenčí .....                      | 98         |
| 4.2.2 Zařízení na úpravu obalovaných směsí .....                                    | 100        |
| 4.2.3 Mísiče ST směsí .....   | 101        |
| <b>4.3 Regenerace vrtných formovacích směsí.....</b>                                | <b>106</b> |
| 4.3.1 Zařízení na předúpravu vrtné směsi .....                                      | 107        |
| 4.3.2 Zařízení pro druhý stupeň regenerace.....                                     | 109        |
| <b>4.4 Skladování a doprava sypkých hmot .....</b>                                  | <b>124</b> |
| 4.4.1 Skladování ostřívá a pomocných látek v silech.....                            | 124        |
| 4.4.2 Doprava sypkých prachových, zrnitých a kusovitých materiálů .....             | 128        |
| <b>5. Zařízení formoven .....</b>   | <b>135</b> |
| <b>5.1 Stroje pro formování bentonitové směsi v rámech .....</b>                    | <b>135</b> |
| 5.1.1 Jednostupňové zhutňování forem, střásání a lisování.....                      | 135        |
| 5.1.2 Hlavní fáze procesu výroby forem z bentonitové směsi .....                    | 139        |
| 5.1.3 Vícestupňové zhutňování směsi .....   | 141        |
| <b>5.2 Automatické formovací linky s rámy .....</b>                                 | <b>142</b> |
| 5.2.1 Formovací stroje linek s formovacími rámy používající statické lisování ..... | 143        |
| 5.2.2 Dynamické formovací stroje AFL s rámy, impulsní formování .....               | 151        |
| 5.2.3 Základní moduly AFL s rámy.....   | 157        |
| 5.2.4 Koncepce rámových AFL .....   | 160        |

|   |            |
|---|------------|
| 5.3 Automatické bezrámové formovací linky .....                                   | 164        |
| 5.3.1 Bezrámové linky se svislou dělící rovinou.....                              | 165        |
| 5.3.2 Bezrámové linky s vodorovnou dělící rovinou .....                           | 169        |
| 5.4 Pískometné linky.....   | 172        |
| 5.4.1 Pískometry .....  | 173        |
| 5.4.2 Vybavení pískometních linek .....   | 175        |
| 5.5 Zařízení pro ST technologii .....   | 176        |
| 5.5.1 Zařízení formoven a jaderen ST směsí .....                                  | 176        |
| 5.5.2 Linky na výrobu odlitků do forem z ST směsí .....                           | 177        |
| 5.5.3 Uspořádání regenerace a dopravy ST směsí.....                               | 179        |
| 5.6 Zařízení na výrobu skořepinových forem.....                                   | 180        |
| 5.6.1 Zařízení na výrobu skořepinových forem za horka metodou Cronicing (C) ..... | 180        |
| 5.6.2 Zařízení na výrobu skořepinových forem za studena (Colshel) .....           | 181        |
| 5.7 Zařízení pro zpevňování forem vakuem. V–proces .....                          | 182        |
| 5.8 Zařízení na výrobu forem bez pojiva na spalitelný model .....                 | 184        |
| 5.9 Automatizovaná licí zařízení .....  | 186        |
| 5.9.1 Nevyhříváná licí zařízení .....   | 186        |
| 5.9.2 Indukčně vyhříváné tlakové licí pece .....                                  | 188        |
| 5.10 Nízkotlaké lití na AFL do forem z bentonitové směsi .....                    | 191        |
| 5.11 Zařízení k uvolňování odlitků z forem .....                                  | 193        |
| 5.11.1 Vytlučací rošty.....   | 193        |
| 5.11.2 Rotační uvolňovací bubny .....   | 195        |
| 5.11.3 Vibrační uvolňovací bubny .....  | 196        |
| <b>6. Zařízení jaderen .....</b>  | <b>197</b> |
| 6.1 Vstřelovací stroje .....  | 199        |
| 6.1.1 Jednopolohové vstřelovací stroje.....                                       | 203        |
| 6.1.2 Vstřelovací stroje vícepohlové .....  | 206        |
| 6.2 Vstřelovací stroje a zařízení pro výrobu jader různými technologiemi.....     | 207        |
| 6.2.1 Zařízení pro vytvrzování jader teplem.....                                  | 207        |
| 6.2.2 Zařízení na výrobu CB jader .....   | 209        |
| 6.3 Centra pro výrobu jader .....   | 213        |
| 6.4 Zařízení pro vstřelování jader z ST směsí .....                               | 216        |
| <b>7. Zařízení na dokončování odlitků .....</b>                                   | <b>217</b> |
| 7.1 Zařízení k čištění povrchů odlitků.....                                       | 218        |
| 7.1.1 Čistění tryskáním zrnitého tryskacího prostředku za sucha .....             | 219        |
| 7.1.2 Tlakovzdružné tryskače.....   | 221        |
| 7.1.3 Tryskače s metacími koly .....  | 222        |
| 7.1.4 Koncepce tryskačů s metacími koly .....                                     | 225        |
| 7.1.5 Vodní tryskače .....  | 230        |

|   |     |
|---|-----|
| 7.1.6 Chemické čištění.....                                   | 231 |
| 7.2 Zařízení pro oddělování vtoků a nálitků .....             | 231 |
| 7.2.1 Ulamování a urážení.....                                | 231 |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 232 |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou.....                     | 234 |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 234 |
| 7.3 Zařízení pro apreturu odlitků.....                        | 235 |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků.....                         | 235 |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků.....              | 238 |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 239 |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků.....           | 240 |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky.....                      | 242 |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků.....               | 243 |
| LITERATURA.....   | 245 |
| REJSTŘÍK.....   | 246 |
| 7.1.1 Dostupné zdroje informací .....                         | 80  |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 80  |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 81  |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 81  |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 82  |
| 7.1.6 Chemické čištění .....                                  | 82  |
| 7.2.1 Ulamování a urážení .....                               | 83  |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 84  |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou .....                    | 85  |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 86  |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků .....                        | 87  |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků .....             | 88  |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 89  |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků .....          | 90  |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky .....                     | 92  |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků .....              | 93  |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 97  |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 98  |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 99  |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 100 |
| 7.1.6 Chemické čištění .....                                  | 101 |
| 7.2.1 Ulamování a urážení .....                               | 102 |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 103 |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou .....                    | 104 |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 105 |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků .....                        | 106 |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků .....             | 107 |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 108 |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků .....          | 109 |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky .....                     | 110 |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků .....              | 111 |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 112 |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 113 |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 114 |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 115 |
| 7.1.6 Chemické čištění .....                                  | 116 |
| 7.2.1 Ulamování a urážení .....                               | 117 |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 118 |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou .....                    | 119 |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 120 |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků .....                        | 121 |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků .....             | 122 |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 123 |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků .....          | 124 |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky .....                     | 125 |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků .....              | 126 |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 127 |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 128 |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 129 |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 130 |
| 7.1.6 Chemické čištění .....                                  | 131 |
| 7.2.1 Ulamování a urážení .....                               | 132 |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 133 |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou .....                    | 134 |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 135 |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků .....                        | 136 |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků .....             | 137 |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 138 |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků .....          | 139 |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky .....                     | 140 |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků .....              | 141 |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 142 |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 143 |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 144 |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 145 |
| 7.1.6 Chemické čištění .....                                  | 146 |
| 7.2.1 Ulamování a urážení .....                               | 147 |
| 7.2.2 Řezání vtoků a nálitků plamenem .....                   | 148 |
| 7.2.3 Řezání vtoků a nálitků plazmou .....                    | 149 |
| 7.2.4 Zařízení pro mechanické uřezávání vtoků a nálitků ..... | 150 |
| 7.3.1 Stroje na broušení odlitků .....                        | 151 |
| 7.3.2 Ruční pracoviště pro apreturu odlitků .....             | 152 |
| 7.3.3 Brousící automaty na odlitky .....                      | 153 |
| 7.3.4 CNC obráběcí stroje pro apreturu odlitků .....          | 154 |
| 7.3.5 Automatizované brousící buňky .....                     | 155 |
| 7.3.6 Linky na opracování surových odlitků .....              | 156 |
| 7.1.2 Obráběcí procesy .....                                  | 157 |
| 7.1.3 Představa o výrobě .....                                | 158 |
| 7.1.4 Výrobní technologie .....                               | 159 |
| 7.1.5 Pojmy z výroby .....                                    | 160 |