

Spis treści

Przedmowa	9
1. Wstęp	11
1.1. Charakterystyka elektrometalurgii stali	11
1.2. Historyczny rozwój konstrukcji pieców elektrycznych	11
1.3. Rozwój konstrukcji współczesnych elektrycznych pieców łukowych	15
1.4. Rozwój technologii wytapiania stali w elektrycznych piecach łukowych	19
Literatura do rozdziału 1	22
2. Rozplanowanie stalowni elektrycznej	23
Literatura do rozdziału 2	28
3. Budowa stalowniczych pieców łukowych	29
3.1. Kształt i wymiary przestrzeni roboczej kotła	32
3.2. Pancierz kotła pieca	34
3.3. Wyłożenie ogniotrwałe kotła pieca	37
3.3.1. Wyłożenie ogniotrwałe trzonu	39
3.3.2. Wyłożenie ogniotrwałe ścian	43
3.4. Konstrukcja chłodzonych wodą ścian pieca łukowego	48
3.4.1. Skrzynkowe systemy chłodzenia wodnego ścian pieca	49
3.4.2. Warstwowy system chłodzenia	52
3.4.3. Żeliwne i stalowe chłodnice płytowe z zatopionymi rurami stalowymi ...	52
3.4.4. Rurowy układ chłodzenia	53
3.4.5. Podstawy projektowania układów chłodzenia	56
3.5. Budowa i konstrukcja sklepienia	60
3.6. Urządzenia mechaniczne	70
3.6.1. Urządzenia nośne elektrod	72
3.6.2. Kabina sterownicza pieca	75
Literatura do rozdziału 3	76

4. Urządzenia elektryczne pieców łukowych	77
4.1. Układ zasilania w energię elektryczną	77
4.2. Odłącznik i wyłącznik pieca	80
4.3. Transformator piecowy	82
4.3.1. Zasady transformacji prądu przemiennego	82
4.3.2. Budowa transformatorów piecowych	82
4.4. Tor wieloprądowy	87
4.5. Transformatory pomiarowe	94
4.6. Mieszadło indukcyjne	97
4.7. Dobór optymalnych warunków pracy pieca łukowego	99
4.7.1. Charakterystyka łuku elektrycznego	100
4.7.2. Regulatory mocy pieców łukowych	105
4.7.3. Optymalizacja pobieranej mocy	110
4.8. Wpływ pracy pieca łukowego na jakość energii elektrycznej	116
Literatura do rozdziału 4	119
5. Urządzenia pomocnicze	120
5.1. Palniki gazowo-tlenowe	120
5.2. Manipulator	126
5.3. Lance dopalające	130
Literatura do rozdziału 5	131
6. Elektrody grafitowe	133
6.1. Produkcja elektrod i ich własności	133
6.2. Mechanizm zużywania się elektrod	137
6.2.1. Zużywanie się końcówki elektrody	138
6.2.2. Zużywanie się pobocznic elektrody	140
6.2.3. Pozostałe przyczyny zużywania się elektrod	142
6.3. Wpływ parametrów pracy oraz warunków wytapiania stali na zużycie elektrod	143
Literatura do rozdziału 6	145
7. Układy ochrony środowiska	146
7.1. Ochrona przed gazami i pyłami	146
7.2. Układ odciągu gazów	149
7.3. Modelowanie układu odciągu gazów z elektrycznego pieca łukowego	151
7.4. Kompleksowy układ osłony pieca	155
7.5. Wykorzystanie ciepła gazów odlotowych do podgrzewania złomu	157
Literatura do rozdziału 7	161

8. Materiały wsadowe stosowane w procesie stalowniczym	162
8.1. Złom stalowy	162
8.2. Materiały z redukcji bezpośredniej	167
8.3. Surówka żelaza	168
8.4. Żelazostopy i metale techniczne	170
8.5. Materiały żużlotwórcze	174
8.6. Materiały świeżące i nawęglające	177
Literatura do rozdziału 8	178
9. Wytwarzanie stali w piecach łukowych	179
9.1. Naprawa pospustowa	181
9.2. Zasady zestawiania wsadu	183
9.3. Załadunek wsadu	188
9.4. Okres roztapiania	191
9.4.1. Aspekty energetyczne	191
9.4.2. Utlenianie składników	196
9.5. Okres świeżenia	201
9.5.1. Utlenianie węgla	203
9.5.2. Usuwanie siarki	204
9.5.3. Usuwanie gazów	208
9.6. Okres rafinacji	210
9.7. Spust	216
9.8. Rola żużła	218
9.8.1. Funkcje i właściwości żużła podczas procesu wytopu stali w piecu łukowym	221
9.8.2. Technologia spieniania żużła	225
Literatura do rozdziału 9	228