

Spis treści

<b>1. Wstęp</b>	<b>9</b>
<b>2. Przetwarzanie energii do celów spawalniczych</b>	<b>13</b>
<b>3. Elektryczny łuk spawalniczy</b>	<b>25</b>
3.1. Charakterystyka statyczna łuku	32
3.2. Bilans energetyczny łuku	33
3.3. Charakterystyka dynamiczna łuku elektrycznego	34
3.4. Siły działające w łuku spawalniczym	36
3.5. Rezystancja łuku	40
<b>4. Urządzenia do spawania elektrodami otulonymi</b>	<b>43</b>
4.1. Warunki stabilności procesu spawania elektrodami otulonymi	44
4.2. Zasilacze łuku spawalniczego do spawania elektrodami otulonymi na jednym stanowisku	52
4.2.1. Transformatory spawalnicze	55
4.2.2. Prostownikowe zasilacze spawalnicze	64
4.2.3. Przetwornice spawalnicze	72
4.2.4. Prostowniki z wewnętrzną przemianą częstotliwości	75
4.3. Zasilacze łuku spawalniczego do spawania elektrodami otulonymi na wielu stanowiskach	80
4.4. Sprzęt pomocniczy i przewody	83
<b>5. Urządzenia do spawania elektrodami topliwymi w osłonach gazowych</b>	<b>86</b>
5.1. Wiadomości ogólne	86
5.2. Samoregulacja łuku przy spawaniu elektrodami topliwymi [5.10]	88
5.3. Sposoby przenoszenia metalu w łuku spawalniczym	93
5.3.1. Spawanie łukiem zwarciovym	95
5.3.2. Spawanie łukiem natryskowym	98
5.3.3. Spawanie prądem pulsującym	98
5.3.4. Metody spawania o zwiększonej wydajności	102
5.4. Zasilacze łuku do spawania elektrodami topliwymi w osłonach gazowych	105
5.5. Podajniki drutu elektrodowego	112
5.6. Uchwyty spawalnicze	115
5.7. Półautomaty spawalnicze	117
5.8. Urządzenia do spawania metodą GMA ze sterowaniem synergicznym	119

5.9. Urządzenia do spawania metodami GMA o dużej wydajności	124
<b>6. Urządzenia do spawania elektrodami nietopliwymi</b>	<b>129</b>
6.1. Zasada procesu spawania elektrodą nietopliwą	129
6.2. Konstrukcja i zasada działania urządzeń do spawania metodą TIG	133
6.2.1. Źródła zasilania łuku	134
6.2.2. Układ zajarzania łuku	136
6.2.3. Sposoby eliminacji składowej stałej prądu	138
6.2.4. Sposoby wypełniania krateru	140
6.2.5. Uchwyt spawalniczy do spawania metodą TIG	141
<b>7. Urządzenia plazmowe</b>	<b>144</b>
7.1. Zasada tworzenia strumienia plazmy niskotemperaturowej	144
7.2. Urządzenia do spawania plazmą niskotemperaturową	147
7.3. Urządzenia do cięcia plazmą niskotemperaturową	149
<b>8. Automaty spawalnicze</b>	<b>157</b>
8.1. Definicja i podział automatów spawalniczych	157
8.2. Automaty do spawania i napawania pod topnikiem	158
8.2.1. Zasilacze prądu spawania	164
8.2.2. Układy pozycjonowania automatów	166
8.3. Automaty do spawania wąskoszczelinowego	169
8.4. Automaty do spawania i napawania w atmosferze gazów ochronnych	174
8.4.1. Automaty do spawania elektrodą topliwą	174
8.4.2. Automaty do spawania elektrodą nietopliwą w osłonie argonu	174
8.4.3. Automaty do napawania plazmowego	177
8.5. Zmechanizowane oraz zautomatyzowane stanowiska do spawania łukowego	179
<b>9. Urządzenia do spawania elektrożużlowego</b>	<b>183</b>
<b>10. Urządzenia do zgrzewania oporowego</b>	<b>191</b>
10.1. Warunki powstawania zgrzeiny	191
10.2. Zgrzewarki oporowe	197
10.2.1. Układy zasilania elektrod	198
10.2.1.1. Zasilanie elektrod zgrzewarki prądem przemiennym	198
10.2.1.2. Zasilanie elektrod zgrzewarki prądem wyprostowanym	207
10.2.2. Układy sterowania zgrzewarek oporowych	211
10.2.3. Mechanizmy dociskowe [10.5]	217
10.3. Konstrukcje i charakterystyki zgrzewarek	219
10.3.1. Zgrzewarki punktowe	220
10.3.2. Zgrzewarki garbowe	224
10.3.3. Zgrzewarki liniowe	225
10.4. Zgrzewarki kondensatorowe	226
10.5. Zgrzewarki doczołowe	230

10.6. Przyrządy do pomiarów parametrów zgrzewania	231
<b>11. Zgrzewarki tarciove</b>	<b>236</b>
11.1. Wiadomości ogólne	236
11.2. Konstrukcje zgrzewarek tarciowych	238
11.3. Zgrzewanie tarciove z mieszaniem wewnętrznym zgrzeiny [11.7]	244
<b>12. Maszyny i urządzenia do cięcia termicznego</b>	<b>248</b>
12.1. Wiadomości ogólne	248
12.2. Systemy sterowania maszyn do cięcia termicznego	249
12.2.1. Sterowanie ręczne	249
12.2.2. Sterowanie mechaniczne	250
12.2.3. Sterowanie za pomocą rolki magnetycznej	250
12.2.4. Sterowanie fotoelektryczne	251
12.2.5. Sterowanie komputerowe	255
12.3. Półautomaty do cięcia termicznego	258
12.4. Automaty przegubowe do cięcia termicznego	260
12.5. Maszyny do cięcia termicznego sterowane fotoelektrycznie	262
12.6. Maszyny do cięcia termicznego sterowane komputerowo	263
12.7. Maszyny do profilowego termicznego cięcia rur	266
12.8. Automaty do cięcia tlenowego grubych bloków i wlewków	267
<b>13. Stanowiska zrobotyzowane i elastyczne systemy spawalnicze</b>	<b>269</b>
13.1. Wiadomości ogólne	269
13.2. Urządzenia i zespoły do budowy stanowisk zrobotyzowanych i elastycznych systemów spawalniczych	272
13.2.1. Roboty przemysłowe	272
13.2.2. Urządzenia technologiczne zrobotyzowanych stanowisk spawalniczych	277
13.2.3. Urządzenia pomocnicze do stanowisk zrobotyzowanych	279
13.2.4. Układy sterowania stanowiskami zrobotyzowanymi	283
13.2.5. Układy adaptacyjne	283
13.2.6. Urządzenia zabezpieczające	287
13.3. Przykłady spawalniczych stanowisk zrobotyzowanych	288
<b>14. Urządzenia do spawania wiązką elektronową</b>	<b>293</b>
14.1. Zastosowanie urządzeń do spawania wiązką elektronową	293
14.2. Zespoły do budowy spawarek elektronowiązkowych	295
14.2.1. Wyrzutnia elektronowa	296
14.2.2. Komory próżniowe i systemy pompowe do wytwarzania próżni	299
14.2.3. Systemy przemieszczania elementów spawanych w komorze roboczej	300
14.2.4. Zasilacze spawarek elektronowiązkowych	302
14.2.5. Układy sterowania spawarek elektronowiązkowych	303
14.3. Przykłady wykonania spawarek elektronowiązkowych	306

<b>15. Urządzenia do spawania i cięcia laserowego</b>	<b>310</b>
15.1. Technika powstawania promieniowania laserowego	310
15.1.1. Lasery CO <sub>2</sub> o pobudzeniu podłużnym	311
15.1.2. Lasery CO <sub>2</sub> o pobudzeniu poprzecznym	312
15.1.3. Lasery CO <sub>2</sub> TEA	313
15.1.4. Elementy układu laserowego	314
15.2. Konstrukcje urządzeń do spawania i cięcia laserowego	314
<b>16. Urządzenia do lutowania</b>	<b>319</b>
16.1. Wiadomości ogólne	319
16.2. Urządzenia do lutowania płomieniowego	323
16.3. Urządzenia do lutowania indukcyjnego	328
16.3.1. Efektywność procesu nagrzewania indukcyjnego [16.11]	334
16.3.2. Wzbudniki [16.2]	337
<b>17. Urządzenia do wentylacji miejscowej stanowisk spawalniczych</b>	<b>339</b>
17.1. Wiadomości ogólne	339
17.2. Konstrukcja i zasada działania urządzeń filtrowentylacyjnych	343
17.2.1. Urządzenia filtrowentylacyjne z filtrem mechanicznym	344
17.2.2. Urządzenia filtrowentylacyjne z filtrami elektrostatycznymi	347
<b>18. Bezpieczeństwo urządzeń spawalniczych</b>	<b>350</b>
<b>Literatura</b>	<b>357</b>

oprac. BPK