

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	7
1. KLEJENIE	9
1.1. Cel ćwiczenia.....	9
1.2. Historia wynaleźienia i rozwoju metody	9
1.3. Zjawiska fizykochemiczne występujące podczas klejenia.....	10
1.4. Zalety i wady klejenia	12
1.5. Czynniki wpływające na powstanie połączeń klejowych	13
1.6. Wytwarzanie połączeń klejowych	14
1.7. Podział klejów	17
1.7.1. Kleje reaktywne utwardzające się w wyniku procesów chemicznych....	19
1.7.2. Kleje utwardzające się w wyniku procesów fizycznych	21
1.8. Klejenie metali.....	22
1.9. Klejenie tworzyw sztucznych.....	23
1.10. Badania połączeń klejowych	25
1.11. Zasady bezpiecznej pracy podczas klejenia	28
1.12. Przebieg ćwiczenia	28
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	29
Bibliografia	29
Wykaz przywołanych norm	30
2. LUTOWANIE MIĘKKIE I LUTOWANIE TWARDE	31
2.1. Cel ćwiczenia.....	31
2.2. Historia wynaleźienia i rozwoju metody	32
2.3. Charakterystyka metody	34
2.4. Zjawiska fizykochemiczne wpływające na prawidłowość procesu lutowania .	38
2.5. Materiały dodatkowe do lutowania	46
2.6. Przygotowanie elementów do lutowania.....	64
2.7. Rodzaje i konstrukcja złączy lutowanych	67
2.8. Niezgodności w złączach lutowanych.....	69
2.9. Instrukcja technologiczna lutowania twardego płomieniowego	73

2.10. Stanowiska do lutowania miękkiego i lutowania twardego	74
2.11. Przebieg ćwiczenia	76
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	78
Bibliografia	79
Akty prawne	80
Wykaz przywołanych norm	80
3. LUTOSPRAWIANIE ŁUKOWE ELEKTRODĄ TOPLIWĄ W OSŁONIE GAZU..	81
3.1. Cel ćwiczenia.....	81
3.2. Historia wynalezienia i rozwoju metody	81
3.3. Charakterystyka metody	84
3.4. Idea procesu CMT™	93
3.5. Idea procesu coldArc™	104
3.6. Idea procesu CBT™	105
3.7. Idea procesu STT™	108
3.8. Materiały dodatkowe do lutowania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazu	113
3.9. Sposób przygotowania elementów do lutowania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazu	116
3.10. Technologia lutowania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazu	118
3.11. Niezgodności w złączach lutowanych łukowo elektrodą topliwą w osłonie gazu.....	123
3.12. Instrukcja technologiczna lutowania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazu.....	124
3.13. Stanowisko do zrobotyzowanego lutowania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazu.....	125
3.14. Przebieg ćwiczenia	126
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	128
Bibliografia	129
Wykaz przywołanych norm	129
4. SPAJANIE TWORZYW SZTUCZNYCH.....	131
4.1. Cel ćwiczenia.....	131
4.2. Metody łączenia tworzyw sztucznych.....	131
4.3. Spawanie tworzyw termoplastycznych	134
4.4. Zgrzewanie tworzyw termoplastycznych	141
4.5. Przebieg ćwiczenia	157

Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	158
Bibliografia	158
5. SPAWANIE PLAZMOWE ŁUKIEM PRZENOSZONYM	160
5.1. Cel ćwiczenia.....	160
5.2. Historia wynalezienia i rozwoju metody	160
5.3. Charakterystyka metody	162
5.4. Źródła prądu i osprzęt do spawania plazmowego	168
5.5. Parametry spawania plazmowego	169
5.6. Technologia spawania plazmowego łukiem przenoszonym	176
5.7. Niezgodności w złączach spawanych plazmowo łukiem przenoszonym	182
5.8. Instrukcja technologiczna spawania plazmowego łukiem przenoszonym	183
5.9. Stanowisko do ręcznego spawania plazmowego łukiem przenoszonym	184
5.10. Przebieg ćwiczenia	185
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	186
Bibliografia	187
Wykaz przywołanych norm	188
6. CIĘCIE PLAZMOWE I ŻŁOBIENIE PLAZMOWE	189
6.1. Cel ćwiczenia.....	189
6.2. Historia wynalezienia i rozwoju metody	190
6.3. Charakterystyka metody	192
6.4. Urządzenia do cięcia plazmowego	195
6.5. Parametry cięcia plazmowego	201
6.6. Gazy stosowane w procesie cięcia plazmowego	212
6.7. Techniki cięcia plazmowego	221
6.8. Zużycie materiałów eksploatacyjnych uchwytu plazmowego	226
6.9. Niezgodności w procesie cięcia plazmowego	227
6.10. Istota żłobienia plazmowego	235
6.11. Urządzenia i osprzęt do żłobienia plazmowego	238
6.12. Gazy plazmowe i pomocnicze stosowane w procesie żłobienia łukiem plazmowym	239
6.13. Techniki żłobienia plazmowego.....	239
6.14. Stanowisko do ręcznego cięcia oraz żłobienia plazmowego.....	242
6.15. Przebieg ćwiczenia	244
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	245
Bibliografia	245
Wykaz przywołanych norm	246

7. SPAWANIE LASEROWE I CIĘCIE LASEROWE	247
7.1. Cel ćwiczenia	247
7.2. Historia wynalezienia i rozwoju metody	248
7.3. Podstawy fizyczne techniki laserowej	250
7.4. Urządzenia laserowe do spawania i cięcia	257
7.4.1. Lasery stosowane w spawalnictwie	258
7.4.2. Transmisja promieniowania laserowego	268
7.5. Spawanie laserowe	271
7.5.1. Techniki spawania laserowego	272
7.6. Niezgodności w złączach spawanych laserowo	279
7.7. Instrukcja technologiczna spawania laserowego	281
7.8. Cięcie laserowe	282
7.9. Stanowisko do spawania i cięcia laserowego	285
7.10. Przebieg ćwiczenia	287
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	288
Bibliografia	289
Wykaz przywołanych norm	289
8. ZGRZEWANIE TARCIOWE Z MIESZANIEM METALU ZGRZEINY	290
8.1. Cel ćwiczenia	290
8.2. Historia wynalezienia i rozwoju metody	290
8.3. Charakterystyka procesu zgrzewania tarcioвого z mieszaniem metal zgrzeiny	292
8.4. Narzędzia do zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	294
8.5. Parametry zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	296
8.6. Zalety i wady zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	298
8.7. Urządzenia do zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	299
8.8. Charakterystyka typowych wad w procesie zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	301
8.9. Zastosowanie metody zgrzewania tarciowego z mieszaniem metalu zgrzeiny	303
8.10. Przebieg ćwiczenia	304
Przykładowe pytania i polecenia kontrolne	304
Bibliografia	305