

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
1. PODSTAWY FIZYCZNE TECHNOLOGII LASEROWYCH	15
2. SPAWALNICZE LASERY PRZEMYSŁOWE	32
2.1. Lasery gazowe CO ₂	34
2.2. Lasery na ciele stałym Nd:YAG	41
2.3. Lasery włóknowe	47
2.4. Lasery dyskowe	58
2.5. Lasery diodowe	63
2.6. Układy optyczne laserów spawalniczych	75
3. SPAWANIE LASEROWE – WPROWADZENIE	98
3.1. Spawanie laserowe	113
3.1.1. Spawanie laserowe hybrydowe	166
3.1.2. Spawanie laserowe tworzyw termoplastycznych	171
4. NAPAWANIE LASEROWE	184
5. LASEROWE PRZETAPIANIE, STOPOWANIE I OBRÓBKA CIEPLNA WARSTW WIERZCHNICH	227
5.1. Przetapianie laserowe	228
5.2. Stopowanie laserowe	238
5.3. Laserowa obróbka cieplna	247
6. CIĘCIE LASEROWE	268
7. MONITOROWANIE W CZASIE RZECZYWISTYM PROCESÓW LASEROWYCH	324
7.1. Czujniki systemów monitorowania w czasie rzeczywistym	328
7.2. Systemy wieloczuźnikowe monitorowania procesów spawania laserowego	340
8. SZTUCZNA INTELIGENCJA W PROCESACH LASEROWYCH	357
8.1. Zastosowanie sztucznej inteligencji w procesach spawania i cięcia laserowego	362