

## Streszczenie

W pracy zaprezentowano ocenę wpływu parametrów procesu spawania laserowego na profil przetopu. Przedstawiono charakterystykę spawania laserowego w tym podział metod spawania oraz podstawowe parametry procesu w oparciu o analizę literatury. Ocenę wpływu poszczególnych parametrów przeprowadzono wykorzystując opracowane modele analityczne i numeryczne oraz badania eksperymentalne. Modelowanie analityczne przeprowadzono w oparciu o ruchome źródła ciepła w postaci odcinka o zmodyfikowanym rozkładzie mocy, natomiast w modelowaniu numerycznym wykorzystano objętościowe źródła ciepła oraz metodę elementów skończonych (MES). Opracowane modele zostały wykorzystane do oszacowania geometrii przetopów w tym ich szerokości oraz głębokości. Modele analityczne i numeryczne dla jednoogniskowych laserowych układów spawalniczych wykorzystano następnie do opracowania modeli dla układów dwuogniskowych. Opracowano rozwiązanie analityczne dla układu dwuogniskowego, które zostało oparte na superpozycji dwóch ruchomych źródeł ciepła w postaci odcinków o trójkątnym rozkładzie mocy. Do modelowania numerycznego wykorzystano natomiast model podwójnego objętościowego źródła ciepła, który symuluje oddziaływanie rozdzielonej wiązki lasera.

Otrzymane wyniki symulacji porównano z wynikami eksperymentalnymi, przykładowe wyniki zestawiono porównując profile obliczone analitycznie i numerycznie z wynikami pomiarów geometrii przetopów próbnych. Obliczone wyniki wykazały wysoką zbieżność z wynikami eksperymentalnymi. Na podstawie wyników modelowania dobrano parametry spawania i wykonano złącza próbne, które następnie porównano z wynikami doświadczalnymi. W analizach numerycznych wykorzystano modelowanie termo – mechaniczne, na podstawie, którego wykonano analizę wybranych właściwości złączy, w tym analizę naprężeń i odkształceń. Przedstawiono wyniki symulacji oraz badania eksperymentalne złączy jedno oraz różnoimiennych, w tym w konfiguracji doczołowej oraz zakładkowej.

W pracy przedstawiono wyniki analizy wybranych złączy technologicznych wykorzystując modele analityczne oraz numeryczne. W oparciu o analizy numeryczne przeprowadzono badanie wybranych właściwości, które dodatkowo zostały poszerzone o badania metalograficzne oraz mechaniczne. W podsumowaniu pracy zostały sformułowane wnioski, które potwierdzają zrealizowanie założonych celów badawczych. Udowodniono również przydatność opracowanych modeli analitycznych i numerycznych do oceny wpływu parametrów spawania wiązką laserową na profil przetopienia, w tym dla układu dwuogniskowego.