

Streszczenie

Rozprawa doktorska dotyczy problematyki wytwarzania przyrostowego metodą łukową WAAM (ang. Wire Arc Additive Manufacturing) z drutu 316LSi, materiału zbliżonego składem do stali 316L. Stal 316L ze względu na dobrą odporność na korozję stosowana jest w wielu branżach przemysłu, a części z tego materiału najczęściej wykonywane są technikami obróbki plastycznej, odlewania, wspieranymi przez spawanie i skrawanie. Stal 316L ma dobre właściwości spawalnicze dlatego metody druku wykorzystujące łuk elektryczny jako źródło ciepła mogą zostać zastosowane do wytwarzania przyrostowego z tego materiału. W porównaniu do spawania, proces druku WAAM ma zawsze charakter wielowarstwowy, a wielokrotne nagrzewanie materiału o ograniczonej możliwości rozpraszania ciepła powoduje zmiany strukturalne, modyfikujące właściwości mechaniczne i chemiczne. W druku 3D, szczególnie elementów cienkościennych, duże znaczenie odgrywa stan powierzchni po procesie oraz powtarzalność uzyskiwanych kształtów, które decydują o wielkości nakładów na dodatkową obróbkę.

Obecny stan wiedzy wskazuje, że możliwe jest uzyskanie wydruków WAAM z drutu elektrodowego 316LSi o zbliżonych właściwościach do stali 316L. Jednak właściwości wydruków są wrażliwe na zmiany w technologii, w tym na parametry procesu. Niska energia liniowa procesu, niezbędna dla wydruków cienkościennych, potencjalnie może poprawić właściwości mechaniczne, przy jednoczesnym niewielkim obniżeniu odporności korozyjnej. W pracy wykorzystano metodę CMT (ang. Cold Metal Transfer) oraz możliwie niskie parametry procesu, ograniczające ilość ciepła wprowadzonego do materiału, do wytwarzania struktur cienkościennych.

W ramach rozprawy doktorskiej wykonano szereg prób wytwarzania metodą WAAM struktur z drutu spawalniczego ER316LSi. Określono okno parametrów technologicznych zapewniające stabilność procesu dla niskiej energii liniowej oraz wykonano badania wpływu długości wolnego wylotu elektrody oraz natężenia prądu na strukturę, geometrię, właściwości mechaniczne oraz odporność korozyjną. Badaniami objęto także wpływ geometrii podłoża napoiny na naprężenia w układzie podłoże-napoina.

Słowa kluczowe: napawanie przyrostowe, WAAM, CMT, Druk 3D, Stal 316L, 316LSi