

XIV Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Tytan i jego stopy - 2020"

System LENS w regeneracji materiałów inżynierskich wykorzystywanych w lotnictwie

Izabela Barwińska^{1,2}, Mateusz Kopec^{1,3}, Magdalena Łazińska², Adam Brodecki¹,

Tomasz Durejko², Zbigniew L. Kowalewski¹

¹ Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

² Wojskowa Akademia Techniczna, Instytut Inżynierii Materiałowej

³ Department of Mechanical Engineering, Imperial College London

*Osoba do korespondencji: ibarw@ippt.pan.pl

Abstrakt

Lasery techniki przyrostowej to obecnie dynamicznie rozwijające się innowacyjne metody kształtowania w pełni funkcjonalnych elementów. W pracy zaproponowano wykorzystanie laserowej metody przyrostowej Laser Engineered Net Shaping (LENS) do oceny regeneracji modelowych elementów wykonanych ze stopu Inconel 625 oraz stopu tytanu Ti553. W badaniach wstępnych wykorzystano sferyczny proszek stopu Inconel 625 o średniej wielkości cząstek równej 70µm oraz podłoże wykonane z tego samego materiału. Optymalizację parametrów technologicznych przeprowadzono przy stałej mocy lasera równej 550W, zmieniając posuw głowicy laserowej, szybkość podawania proszku, czas zwłoki włączenia/wyłączenia lasera (Laser On/Off Wait) względem startu napawania oraz włączenie/wyłączenie lasera ściśle skorelowane z ruchem głowicy (Laser Off/On Shutter Delay). Podczas regeneracji z wykorzystaniem modułu Teach and Learn w opcji bez i z budowaniem konturu (odpowiednio Hatch Only i Hatch Fill) wykonano napoinę nie wykazującą defektów strukturalnych w objętości. Stwierdzono, że odpowiednio dobrane parametry technologiczne procesu LENS (moc lasera 550 W i szybkość podawania proszku 12 RPM) oraz podniesienie temperatury podłoża do 300°C umożliwi precyzyjną regenerację wybranych elementów części maszyn i urządzeń. Ponadto, ubytki powinny być wypełnianie w co najmniej trzech przejściach, co z kolei zagwarantuje otrzymanie napoiny o wysokiej jakości metalurgicznej oraz bez występowania nieciągłości w strefie przejścia napoina/materiał podłoża. Po wypełnieniu modelowych ubytków materiałem regeneracyjnym dokonano oceny ich jakości metalurgicznej przy pomocy tomografu oraz mikroskopii optycznej i skaningowej. W celu oceny stopnia umocnienia materiału po napawaniu przeprowadzono pomiary mikrotwardości oraz próby trójpunktowego zginania. Badania wstępne przeprowadzone na stopie Inconel 625 pozwoliły dobrać odpowiednią ścieżkę technologiczną dla stopu tytanu Ti553 dla którego wyniki zostaną przedstawione na konferencji.

Słowa kluczowe: LENS, wytwarzanie przyrostowe, stopy niklu, stopy tytanu, regeneracja