

Zorychta Magdalena. **Wpływ technologii selektywnego topnienia laserowego – SLM w inżynierii materiałowej.** Politechnika Śląska, wydz. Mechaniczny Technologiczny, Gliwice.

STRESZCZENIE

Selektywne topnienie laserowe „SLM” jest uniwersalną techniką, wykorzystującą wiązkę laserową do spiekania sproszkowanych materiałów oraz tworzenia obiektów trójwymiarowych - 3D. SLM jest procesem produkcji dodatków na bazie proszku, m. in. tytanu i jego stopów. Jest szeroko stosowany do tworzenia funkcjonalnych części w warstwie po ułożeniu warstw. W procesie wysokotemperaturowym powstają duże naprężenia szczątkowe, które prowadzą do zniekształceń części i negatywnie wpływają na działanie wygenerowanego produktu.

Ze względu na złożony mechanizm procesu i sprzężenie zjawisk wielościennych, tradycyjne metody modelowania nie są praktyczne w przewidywaniu zniekształceń części, ponieważ wymagają one wyjątkowo długiego czasu obliczeniowego. Dane do wytworzenia wynikają z możliwości obrazowania medycznego i przedstawiania wyników tych badań w formie cyfrowej. Aby uzyskać wiarygodne przewidywanie dystorsji części SLM z rozsądnym czasem obliczeniowym, opracowano model elementów skończonych.

Części metalowe wytwarzane w procesie SLM wykazują niską porowatość oraz dobrą wytrzymałość mechaniczną. Jednak duży gradient temperatury podczas procesu powoduje, że materiał zachowuje wysokie naprężenia termiczne. Naprężenia sprężyste zostają uwolnione, gdy temperatura ulegnie poprawie, jeśli naprężenia termiczne znajdują się w zakresie sprężystości. Powstałe naprężenia szczątkowe mogą powodować wypaczenie części, pękanie oraz zmniejszenie wytrzymałości mechanicznej. Analiza naprężeń szczątkowych w SLM jest istotnym aspektem zapewniającym niezawodną jakość części. Naprężenia szczątkowe stanowią poważną przeszkodę w selektywnym topnieniu laserowym oraz ograniczają możliwości zastosowania procesu, szczególnie z punktu widzenia dokładności formy oraz wytrzymałości mechanicznej. Do najważniejszych parametrów zaliczana jest: moc lasera, prędkość skanowania, grubości warstwy na zniekształcenia oraz porowatość związana z naprężeniami szczątkowymi.

Osiągalna gęstość wzrasta wraz ze wzrostem mocy lasera, gdy więcej energii jest absorbowane przez proszek. Główną zaletą tej technologii stanowi wysoka wytrzymałość uzyskanych części np. implantów tytanowych oraz szeroki zakres możliwych materiałów wykorzystywanych w inżynierii stomatologicznej.