

STRESZCZENIE

Analiza wpływu parametrów procesów technologicznych wybranych technologii przyrostowych na geometrię i właściwości mechaniczne wyrobów

mgr inż. Tomasz Kozior

Głównym celem pracy było opracowanie eksperymentalnych modeli matematycznych opisujących wpływ parametrów technologicznych wybranych technologii przyrostowych na dokładność wykonania oraz właściwości mechaniczne wytwarzanych elementów, a szczególnie elementów uszczelnień technicznych.

Dla zrealizowania tak postawionego celu głównego pracy, należało opracować następujące zadania badawcze obejmujące:

- Analiza literatury krajowej oraz międzynarodowej związanej z wpływem parametrów technologicznych na wybrane właściwości mechaniczne i dokładność wytwarzanych modeli.
- Opracowanie programu badań wraz z określeniem przedziału wartości zmiennych parametrów technologicznych.
- Przeprowadzenie badań wpływu parametrów technologicznych na wybrane właściwości mechaniczne tj. wytrzymałość na rozciąganie oraz ściskanie w oparciu o zdeterminowane kompletne eksperymenty planowane.
- Badania wpływu parametrów technologii SLS, PJM i FDM na dokładność wymiarowo-kształtową próbek o zadanej geometrii z uwzględnieniem badań struktury geometrycznej powierzchni oraz warstwy wierzchniej.
- Badania tribologiczne próbek wykonanych przy wykorzystaniu wybranych technologii przyrostowych.
- Badania elementów uszczelnień mechanicznych w postaci sprężystych mieszków wykonanych technologiami przyrostowymi.

Praca doktorska składa się z dziewięciu rozdziałów.

Rozdział 1 wprowadza w zakres tematyczny pracy doktorskiej, a także opisuje zasadę budowy modeli przy wykorzystaniu technologii warstwowych, ich wady, zalety, czynności obsługowe związane z szybkim prototypowaniem oraz przedstawia zarys historyczny technologii przyrostowych.

W rozdziale 2 przedstawiono aktualny stan wiedzy bazujący na przeglądzie literaturowym oraz autorskie badania wstępne, które zapoczątkowały dalsze badania rozszerzone.

W rozdziale 3 sformułowano cel główny i zakres pracy doktorskiej.

Rozdział 4 zawiera program badań własnych z uwzględnieniem czynników wejściowych i wyjściowych.

W rozdziale 5 opisano wykorzystane w pracy technologie przyrostowe, wraz ze szczegółowym omówieniem zasady budowy modeli, stałe i zmienne parametry technologiczne oraz przedstawieniem wybranych właściwości mechanicznych deklarowanych przez producentów maszyn i materiałów. W tej części pracy opisano również wady i zalety technologii bazując na doświadczeniach własnych, a także zaprezentowano kierunki dalszego rozwoju technologii przyrostowych.

W rozdziale 6 przedstawiono wyniki badań metrologicznych oraz analizę wymiarowo-kształtową elementów wytwarzanych wybranymi technologiami przyrostowymi, wraz z sugestiami dotyczącymi projektowania 3D elementów, w szczególności z uwzględnieniem niezbędnych naddatków technologicznych. W rozdziale tym szczególną uwagę poświęcono modelom odpowiadającym rzeczywistym elementom mechanizmów, które wykonywane są obecnie technologiami konwencjonalnymi celem zaadoptowania technologii przyrostowych do budowy tych modeli.

W rozdziale 7 opisano badania dotyczące wybranych właściwości mechanicznych wyznaczonych podczas pracy badawczej wraz z opisem metodyki badań. Szczególną uwagę zwrócono na cechy użytkowe takie jak: relaksację naprężeń podczas jednoosiowej próby ściskania. W rozdziale tym poruszono również temat zużycia eksploatacyjnego oraz wpływu parametrów procesowych na masę modeli próbek (gęstość materiału modelowego).

W rozdziale 8 przedstawiono możliwości zastosowania technologii przyrostowych do budowy prototypowych elementów uszczelnień technicznych takich jak sprężyste mieszki uszczelniające.

Ostatni rozdział 9 jest podsumowaniem końcowym pracy wraz z wyszczególnieniem wniosków użytkarnych mających znaczenie dla konstruktorów i technologów wykorzystujących opisane technologie przyrostowe. Przedstawione zostały zarówno wnioski dotyczące doboru parametrów technologicznych jak i wybranych właściwości eksploatacyjnych stosowanych materiałów. Ponadto w rozdziale tym przedstawione zostały kierunki planowanych dalszych badań własnych.