

STRESZCZENIE

Rozprawa dotyczy zagadnień związanych z projektowaniem, technologią i badaniami nowatorskiej przekładni mechanicznej objętej ochroną patentową. W pierwszych rozdziałach pracy opisano zjawisko tarcia oraz dokonano szczegółowego przeglądu rozwiązań konstrukcyjnych przekładni mechanicznych, zwłaszcza wyposażonych w elementy toczne pośredniczące w przekazywaniu napędu. Następnie omówiono koncepcję tocznej przekładni mimośrodowej, stanowiącej przedmiot niniejszej rozprawy oraz określono cele i zakres prac badawczych. Przeprowadzono szczegółową analizę geometryczną i kinematyczną nowej przekładni, której rezultatem było określenie podstawowych parametrów i zależności matematycznych niezbędnych w procesie jej projektowania. Dokonano także analizy dynamicznej, w efekcie której wyznaczono rozkład obciążenia w przekładni i określono podstawowe warunki wytrzymałościowe. Opracowano model analityczny rozkładu naprężeń w miejscu styku elementów przenoszących napęd oraz przeprowadzono jego weryfikację poprzez badania symulacyjne. Na podstawie wymienionych analiz skonstruowano prototyp tocznej przekładni mimośrodowej umożliwiający zestawianie komponentów o różnych parametrach geometrycznych. Opracowano technologię części przekładni, które następnie wytworzono przy użyciu obrabiarek CNC. Dzięki przeprowadzeniu pomiarów przy użyciu skanera światła strukturalnego sprawdzono dokładność wymiarowo-kształtową komponentów przekładni i wprowadzono niezbędne modyfikacje w sposobie ich wytwarzania. Funkcjonalny prototyp poddano badaniom eksperymentalnym na specjalnie zbudowanym stanowisku. W rezultacie prac badawczych określono wpływ poszczególnych parametrów na równomierność przenoszenia napędu i sprawność przekładni.

SUMMARY

The dissertation concerns issues related to the design, technology and testing of the eccentric rolling transmission, which is a new, patented invention. The first chapters describe the phenomenon of friction and contain a detailed overview of the design of mechanical transmissions, especially those equipped with rolling elements transmitting torque. Then, a concept of the new transmission was discussed and the aim and scope of research were determined. A detailed geometric and kinematic analysis of the eccentric rolling transmission was performed. As a result, the basic parameters and mathematical equations necessary in the design were determined. A dynamic analysis was also performed to establish the load distribution and the basic strength conditions. An analytical model of the contact stresses between active elements of the transmission was developed and verified by FEM simulation. On the basis of the conducted analyzes, a prototype was constructed, enabling the compilation of components with different geometrical parameters. The technology of transmission parts was developed and then they were manufactured using CNC machine tools. Measurements using a 3D scanner allowed to verify the dimensional and shape accuracy of the transmission components and then to make the necessary technological modifications. A functional prototype was tested using a specially built stand. As a result, the influence of individual parameters on the correct drive transmission and efficiency was determined.