

Streszczenie rozprawy w języku polskim:

Rozprawa doktorska prezentuje zagadnienia związane z analizą procesu tarcia par ślizgowych metal – polimer podczas procesu rozruchu. Głównym celem pracy było określenie wpływu warunków dynamiki procesu rozruchu oraz właściwości tribologicznych materiałów polimerowych na przebieg procesu rozruchu.

W ramach prac nad rozprawą przeprowadzono analizę literaturową dotyczącą obecnego stanu wiedzy na temat tribologii par ślizgowych metal – polimer, ze szczególnym uwzględnieniem czynników wpływających na wartość siły tarcia statycznego. W celu identyfikacji zjawisk wykonano analizę wizualną procesu rozruchu. Był to pierwszy etap badań identyfikujący charakter zmian rozkładu nacisków i pola styku podczas rozruchu i tarcia. Na tej podstawie zaprojektowano plan badawczy, tak aby uzyskać jak największą ilość informacji dotyczących charakterystyki tarcia statycznego. Uzyskanie kompleksowej odpowiedzi na postawione pytania wymagało przeprowadzania badań na różnych materiałach. Do badań wytypowano polimery termoplastyczne powszechnie stosowane w technice na elementy ślizgowe i różniące się własnościami mechanicznymi oraz tribologicznymi. W celu uzupełnienia informacji dotyczących materiałów przeprowadzono dodatkowe pomiary płynięcia pod stałym obciążeniem, aby wyznaczyć ich parametry modeli lepkosprężystych.

Zebrałe dane stanowiły do opracowania modelu i przeprowadzenia symulacji numerycznych, które w rezultacie doprowadziły do uzyskania szerszego wglądu w zjawiska zachodzące w strefie styku podczas rozruchu. Opracowano jakościowy model węzła tarcia w czasie rozruchu.

Metoda badawcza opracowana w poniższej pracy może posłużyć jako podstawa do dalszych analiz procesu rozruchu, ale również procesu tarcia ogólnie. Dane uzyskane zarówno z pomiarów fizycznych jak i symulacji numerycznych stanowią podstawę do analizy zjawisk i procesów zachodzących podczas rozruchu odwróconych par ślizgowych metal – polimer.

Streszczenie w języku angielskim:

The dissertation presents issues related to the analysis of the friction process of metal – polymer sliding pairs during the startup process. The main objective of the dissertation was to determine the influence of the dynamic conditions of the startup process and tribological properties of polymeric materials on the course of the startup process.

As part of the dissertation, a literature analysis was carried out on the current state of knowledge on the tribology of metal – polymer sliding pairs, focusing on factors affecting the value of static friction force. A visual analysis of the startup process was performed to identify the phenomena. This was the first research stage identifying the nature of changes in pressure distribution and contact area during starting and friction. Based on this, a research plan was designed to obtain as much information as possible on static friction characteristics. Getting a comprehensive answer to the questions posed required conducting tests on various materials. Thermoplastic polymers commonly used in technology for sliding components, and differing in mechanical and tribological properties, were selected for testing. Additional flow measurements under constant load were carried out to supplement the information on the materials to determine their viscoelastic model parameters.

The collected data formed the basis for model development and numerical simulations, eventually giving more insight into the phenomena occurring in the contact zone during startup. A qualitative model of the friction node during startup was developed.

The research method developed in the following work can serve as a basis for further analysis of the startup process and the friction process in general. Data obtained from physical measurements and numerical simulations provide a basis for analyzing the phenomena and processes occurring during the startup of inverted metal – polymer sliding pairs.