

Modelowanie i badania doświadczalne stożkowego połączenia ciernego tuleja – czop obciążanego wzdłużnie

Streszczenie

Praca dotyczy badań teoretycznych i doświadczalnych nad modelem stożkowego rozłącznego połączenia ciernego czopa z tuleją, obciążonym siłą osiową. Rozważania teoretyczne były prowadzone dla pięciu różnych wariantów połączenia ciernego, przy uwzględnieniu zjawiska tarcia konstrukcyjnego. Propozycje kolejnych wariantów modeli matematycznych wynikały z dążności do zbudowania modelu najbardziej zbliżonego do otrzymanych wyników badań doświadczalnych.

W tym celu zaprojektowano rzeczywisty układ badawczy wraz z dodatkowym oprzyrządowaniem do mocowania modelu fizycznego w maszynie wytrzymałościowej MTS. Do części obliczeniowej i graficznej zbudowano oprogramowanie, niezbędne do obróbki wyników.

W Wariacie I zaproponowano najbardziej uproszczony model analizowanej pary cierniej, traktując go jako podstawę do dalszej modyfikacji. Jego kolejne warianty (I - V) były sukcesywnie wzbogacane m.in. przez uwzględnianie odkształcalności współpracujących elementów, zagadnienia Lamé'go oraz sprężystości materiałów połączenia.

Analiza teoretyczna prowadzona była zarówno przy założeniu stałego jak i zmiennego promienia obliczeniowego stożka. W tej części pracy rozważania polegały na otrzymaniu zależności niezbędnych do określenia pętli histerezy konstrukcyjnej oraz określenia jej pola powierzchni dla poszczególnych wariantów badanego połączenia. Dokonanie wyboru właściwego opisu matematycznego rozpatrywanego układu, tj. najbardziej zbliżonego do wyników badań doświadczalnych, umożliwiło w kolejnym etapie realizacji pracy do przeprowadzenia analizy dynamicznej układu.

Rozpatrywano odpowiedź dynamiczną stożkowego połączenia ciernego dla drgań wymuszonych siłą harmoniczną. Wyznaczono krzywe rezonansowe drgań oraz kąt przesunięcia fazowego.

Zbadano także wpływ parametrów geometrycznych, materiałowych i obciążeń na pola pętli histerezy, traktowane jako miary zdolności rozpraszania energii. Zaproponowany w pracy model ciernego połączenia stożkowego współpracujących elementów wydaje się być wygodnym i prostym sposobem na redukcję szkodliwych drgań w układach mechanicznych.