

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.  
“Ewolucyjne wielowartościowe nierówności hemiwariacyjne modelujące  
dynamiczne zagadnienia kontaktu jednostronnego”  
Jiangfeng Han

Celem rozprawy jest przeprowadzenie analizy matematycznego modelu opisującego dynamiczne zagadnienie kontaktowe z tarcie między ciałem lepkosprężystym i odkształcalnym podłożem. Warunki kontaktowe są modelowane przez tzw. warunek normalnej tłumionej odpowiedzi z ograniczeniami jednostronnymi, a warunek tarcia opisany jest przez prawo tarcia zależne od szybkości poślizgu. Praca podaje sformułowanie wariacyjne tego zagadnienia, które ma postać nieliniowej, ewolucyjnej i wielowartościowej brzegowej nierówności hemiwariacyjnej. W oparciu o twierdzenia o surjekcji dla operatorów wielowartościowych pseudomonotonicznych i maksymalne monotonicznych, udowodniono rezultat o istnieniu i jednoznaczności słabego rozwiązania zagadnienia kontaktowego z tarcie. Rozprawa podaje również rezultaty dla zagadnienia sterowania optymalnego dla modelu kontaktowego, w których zmienna sterowania występuje w funkcjach opisujących siły zewnętrzne i warunki początkowe. Zbadano także czasooptymalne zagadnienie sterowania optymalnego. Ponadto, rozprawa zawiera wyniki dotyczące analizy numerycznej zagadnienia kontaktowego przeprowadzonej w oparciu zarówno o przestrzenną aproksymację semidyskretną, jak i o schemat w pełni dyskretny. Przy pewnych założeniach regularności, uzyskano rezultaty o oszacowaniach błędu optymalnego rzędu dla rozwiązania opartego na elementach liniowych.



Jiangfeng Han

PhD Thesis entitled  
“Evolutionary Multivalued Hemivariational Inequalities Modeling  
Dynamic Unilateral Contact Problems”  
by Jiangfeng Han

**Abstract:** The thesis deals with a mathematical model which describes the dynamic frictional contact between a viscoelastic body and a deformable foundation. We are interested in the normal contact condition which is modeled by the so-called normal damped response contact law with unilateral constraint, and, the tangential friction condition which is described by the slip rate-dependent friction law. The variational formulation of this problem is provided in a form of a nonlinear evolutionary multivalued boundary hemivariational inequality. Exploiting a surjectivity result for multivalued pseudomonotone and maximal monotone operators, we establish a result on the existence and uniqueness of weak solution to the frictional contact problem. We also consider the optimal control problems for the model under consideration, and deliver results on a problem with controls described via the external forces and initial conditions, and, a time optimal control problem. Finally, we study the numerical analysis of the contact model with respect to both spatially semidiscrete and fully discrete schemes. As applications, under certain regularity assumptions, we establish the results on the optimal order error estimates for the linear finite element solution.



Jiangfeng Han