

Semi-active optimal vibration control of structures under moving loads

Structures subjected to dynamical excitations must resist deflection levels that significantly exceed those corresponding to the equilibrium states. High deflection levels can shorten the structure lifetime and may cause troublesome noise. There are several methods to reduce the vibration levels. The most common in use is passive damping. The active vibration control based on the actuators, although efficient, is rarely used, due to practical reasons.

The aim of this work is to develop and implement a novel method of semi-active vibration control. Controlled dampers exhibit better performance than the passive ones. From the mathematical point of view, the problem is a dynamical optimization, where the decision variables are the model parameters. In the case of simple systems, the problem can be solved by applying standard optimal control methods. For the real structures represented by large scale systems, we can adopt novel distributed control technics.

The subject of this work is to design relevant, efficient mathematical methods.

A PhD should master at an appropriate level mechanics of materials, theory of vibrations, control theory, computational methods and programming.

prof. dr hab. inż. Czesław Bajer, dr inż Dominik Pisarski

IPPT PAN, pok. 435, 437

cbajer@ippt.pan.pl, dpisar@ippt.pan.pl

tel. 228261281 w. 265, 267

Półaktywne optymalne sterowanie drganiami konstrukcji poddanej obciążeniom ruchomym

Elementy drgających konstrukcji inżynierskich oraz układów mechanicznych ulegają deformacjom znacznie przewyższającym deformacje w stanie równowagi statycznej. Ulegają szybszemu zużyciu i są źródłem dokuczliwego hałasu. Drgania mechaniczne są eliminowane w różny sposób. Najczęściej czyni się to stosując pasywne tłumienie drgań. Inne znane metody, np. stosowanie siłowników, ze względów praktycznych nie są popularne.

Celem prac jest opracowanie i zastosowanie nowej techniki półaktywnego tłumienia drgań. Okresowo aktywne elementy tłumiące są skuteczniejsze od działających stale. Matematycznie zadania opisywane są równaniami różniczkowymi o zmiennych współczynnikach. Fizycznie odpowiada to wzbudzeniu lub tłumieniu parametrycznemu drgań. W prostych układach mechanicznych problem można stosunkowo łatwo rozwiązać. W dużych układach, w których poszczególne sterowane elementy nie muszą współpracować ze sobą, stosujemy sterowanie rozproszone.

Opracowanie odpowiednich skutecznych strategii matematycznych jest przedmiotem badań.

Doktorant docelowo powinien opanować w odpowiednim zakresie mechanikę, drgania mechaniczne, wytrzymałość materiałów, teorię sterowania, metody numeryczne oraz programowanie.

prof. dr hab. inż. Czesław Bajer, dr inż Dominik Pisarski
IPPT PAN, pok. 435, 437
cbajer@ippt.pan.pl, dpisar@ippt.pan.pl
tel. 228261281 w. 265, 267