

УДК 534.1: 539.3

А. Е. Бабаєв, І. В. Янчевський

АКТИВНЕ КЕРУВАННЯ ДЕФОРМОВАНИМ СТАНОМ АСИМЕТРИЧНОЇ ТРИМОРФНОЇ БАЛКИ В НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

Розглянуто задачу активного керування деформованим станом асиметричної триморфної балки з шарнірно закріпленими торцями. Нестационарне механічне навантаження, яке прикладене до триморфу, є невідомою функцією. Електричний сигнал, закон зміни якого у часі визначається згідно із запропонованим критерієм, підводиться до електродів одного з п'єзошарів, що працює в режимі оберненого п'єзоефекту. При цьому стан балки підтримується близьким до недеформованого. Формування керуючого електричного сигналу, як і ідентифікація зовнішньої механічної дії, здійснюється на підставі відомої різниці потенціалів, що виникає між електродами другого п'єзошару, який працює в режимі прямого п'єзоефекту. Розв'язок задачі отримано із застосуванням інтегрального перетворення Лапласа за часом. В результаті аналітичного переходу в простір оригіналів шукані величини визначаються із системи інтегральних рівнянь Вольтерра, для розв'язання якої використано алгоритми регуляризації. Наведено результати розрахунків та їх аналіз.

АКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЕФОРМИРОВАННЫМ СОСТОЯНИЕМ АСИМЕТРИЧНОЙ ТРИМОРФНОЙ БАЛКИ В НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

Рассмотрена задача активного управления деформированным состоянием асимметричной триморфной балки с шарнирно закрепленными торцами. Нестационарная механическая нагрузка, действующая на триморф, является неизвестной функцией времени. Электрический сигнал, закон изменения которого во времени определяется в соответствии с предложенным критерием управления, подводится к электродам одного из пьезослоев, работающего в режиме обратного пьезоэффекта. При этом состояние балки поддерживается близким к недеформированному. Формирование управляющего электрического сигнала, как и идентификация внешнего механического действия, осуществляется на основании известной разности потенциалов, которая возникает между электродами второго пьезослоя, работающего в режиме прямого пьезоэффекта. Решение задачи получено с применением интегрального преобразования Лапласа во времени. В результате аналитического перехода в пространство оригиналов искомые величины находятся из системы интегральных уравнений Вольтера, для решения которой использованы регуляризирующие алгоритмы. Приведены результаты расчетов и их анализ.

ACTIVE CONTROL OF ASYMMETRIC TRIMORPHIC BEAM DEFORMED STATE IN NON-STATIONARY MODE OF OPERATION

The problem of active control of asymmetric trimorphic pin-ended beam deformed state is considered. The non-stationary mechanical load, which acts on the trimorph, is the unknown function of time. The law of electric signal variation, that is applied to piezolayer electrodes, which works in the mode of inverse piezoeffect, is defined according to the criterion of control, which maintains close to non-deformed beam's state. Formation of the controlling electric signal, as well as identification of external mechanical action, is carried out on the basis of the known potential difference, which arises between the electrodes of the second piezolayer, that works in the mode of direct piezoeffect. The solution of the problem is obtained by use of integral Laplace transform in time. As a result of analytical inversion in the space of originals, the unknown quantities are calculated due to the Volterra integral equations system with regularizing algorithms being used. The results of calculations and their analysis are presented.

Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т, Харків

Одержано
29.03.10