

УДК 539.3

В. Г. Карнаухов<sup>1</sup>, В. І. Козлов<sup>1</sup>, Т. В. Карнаухова<sup>2</sup>

### **ВПЛИВ ДИСИПАТИВНОГО РОЗІГРІВУ НА АКТИВНЕ ДЕМПФУВАННЯ ВИМУШЕНИХ РЕЗОНАНСНИХ КОЛИВАНЬ ГНУЧКОЇ В'ЯЗКОПРУЖНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПАНЕЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ АКТУАТОРІВ**

*Розглядається задача про вплив дисипативного розігріву на активне демпфування вимушених резонансних коливань гнучких шарнірно опертих в'язкопружних циліндричних панелей за допомогою п'єзоелектричних актуаторів. Для розв'язування нелінійної задачі використано аналітичний метод Бубнова – Гальоркіна та чисельний метод скінченних елементів у поєднанні з методом гармонічного балансу. В обох випадках задачу зведено до нелінійних алгебраїчних рівнянь, які розв'язуються чисельно. Прирівнюванням максимальної температури дисипативного розігріву до точки Кюрі знайдено критичне значення параметра механічного навантаження, після досягнення якого керувати коливаннями панелі стає неможливим через втрату активним матеріалом п'єзо ефекту.*

### **ВЛИЯНИЕ ДИССИПАТИВНОГО РАЗОГРЕВА НА АКТИВНОЕ ДЕМПИРОВАНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ РЕЗОНАНСНЫХ КОЛЕБАНИЙ ГИБКОЙ ВЯЗКОУПРУГОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПАНЕЛИ ПРИ ПОМОЩИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АКТУАТОРОВ**

*Рассматривается задача о влиянии температуры диссипативного разогрева на активное демпфирование вынужденных резонансных колебаний гибких шарнирно опертых вязкоупругих цилиндрических панелей при помощи пьезоэлектрических актуаторов. Для решения нелинейной задачи использованы аналитический метод Бубнова – Галеркина и численный метод конечных элементов совместно с методом гармонического баланса. В обоих случаях задача сведена к нелинейным алгебраическим уравнениям, которые решаются численно. Приравнивая максимальную температуру диссипативного разогрева точке Кюри, найдено критическое значение параметра механического нагружения, после достижения которого управлять колебаниями панели становится невозможным из-за потери активным материалом пьезоэффекта.*

### **INFLUENCE OF DISSIPATIVE HEATING ON ACTIVE DAMPING OF FORCED RESONANCE VIBRATIONS OF FLEXIBLE VISCOELASTIC CYLINDRICAL PANEL BY PIEZOELECTRIC ACTUATORS**

*The problem on influence of dissipative heating on active damping of the forced resonance vibrations of flexible simply supported viscoelastic cylindrical panels by piezoelectric actuators is considered. For solution of the non-linear problem the analytical Bubnov – Galerkin method and finite element method coupled with harmonic balance method are used. In both cases the problem is reduced to nonlinear algebraic equations which are solved by numerical method. By equating the maximum temperature of dissipative heating to Curie temperature the critical parameter of mechanical loading is obtained, after achievement of which the control of panel vibrations is unrealizable due to loss of piezoeffect by active material.*

<sup>1</sup> Ін-т механіки ім. С. П. Тимошенка  
НАН України, Київ,

<sup>2</sup> Нац. техн. ун-т України «КПІ», Київ