

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕМПФИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

Л. Н. РАБИНСКИЙ, П. С. ШЕСТЕРКИН

Московский авиационный институт (НИИ), Российская Федерация

Проводится численное моделирование демпфирующих покрытий, с целью сравнения экспериментального метода при исследовании динамических характеристик консольной балки без демпфирующего слоя и с ним, а также сравнение полученных результатов разными методами.

Исследуется влияние демпфирующей ленты на динамические характеристики консольной балки и моделирование этого процесса. Были рассмотрены образцы без демпфирующих слоев, которые представляли собой металлическую пластину с габаритами 220×20мм×0,8 мм, а также с демпфирующими слоями, в ситуации, когда с двух сторон пластины была приклеена демпфирующая лента толщиной 0,14 мм. Сама металлическая пластина выполнена из алюминиевого сплава 1441, а марка демпфирующей ленты – 434 фирмы 3М.

Численное моделирование проводилось в программной среде COMSOL Multiphysics, для моделей пластин всех исследуемых размеров с демпфирующей лентой, была применена симуляция колебательного процесса аналогично физическому испытанию. Построена конечно-элементная модель пластины с сеткой.

В работе представлены результаты численного моделирования свободных колебаний алюминиевой балки-пластины без демпфирующих слоев и с наклеенными на лицевые поверхности ленты с демпфирующими свойствами (трехслойные балки). Проведен сравнительный анализ результатов исследования с применением численного моделирования с экспериментальным и аналитическим методом. Определены динамические характеристики трехслойных балок. Установлена зависимость изменения коэффициента демпфирования от амплитуды для образцов с демпфирующими лентами и без них для разных амплитуд, получена амплитудно-частотная характеристика, логарифмический декремент затухания, коэффициент демпфирования и собственная частота образцов без демпфирующего слоя и с его участием.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 20-01-00517.

Список литературы

- 1 **Соломатов, В. И.** Полимерные композиционные материалы в строительстве / В. И. Соломатов, А. Н. Бобрышев, К. Г. Химмлер ; под ред. В. И. Соломатова. – М. : Стройиздат, 1988. – 312 с.
- 2 **Solyaev, Y.** Direct observation of plastic shear strain concentration in the thick GLARE laminates under bending loading / Y. Solyaev, A. Babaytsev // Composites Part B: Engineering. – 2021. – Vol. 224. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2021.109145>.
- 3 A review: Fibre metal laminates, background, bonding types and applied test methods / T. Sinmazçelik [et al.] // Materials and Design. – 2011. – No. 32 (7). – P. 3671–3685. – DOI: 10.1016/j.matdes.2011.03.011.
- 4 Dynamic characteristics of three-layer beams with load-bearing layers made of alumino-glass plastic / O. A. Prokudin [et al.] // PNRPU Mechanics Bulletin. – 2020. – No. 4. – P. 260–270. – DOI: 10.15593/perm.mech/2020.4.22.
- 5 Оценка эффективных механических характеристик слоистого алюмокомпозитного материала в условиях одноосного растяжения / В. В. Антипов [и др.] // Вестник Московского авиационного института. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 221–229.
- 6 **Рабинский, Л. Н.** Определение демпфирующих свойств металлической ленты марки 3М на базе решения обратной задачи динамики трехслойного стержня и экспериментальных данных / Л. Н. Рабинский, А. В. Бабайцев, П. С. Шестеркин // Механика композиционных материалов и конструкций. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 387–398.

ИССЛЕДОВАНИЕ НДС ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА ЗА ПРЕДЕЛАМИ УПРУГОСТИ

М. М. РАСУЛМУХАМЕДОВ, А. АБДУСАТТАРОВ, З. М. МИРЗАЕВА

Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан

В статье на основе теории малых упругопластических деформаций [1] рассматривается применение разработанного алгоритма [2] для анализа НДС консольного прямоугольного параллелепипеда