НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ТЕРМОУПРУГОДИФФУЗИОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ БАЛКИ БЕРНУЛЛИ-ЭЙЛЕРА ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ НАГРУЗКИ

Земсков А.В. [1,2], Ле Ван Хао [1]

[1]*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва*

[2] *НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*

azemskov1975@mail.ru, vanhaovtl@gmail.com

Эффекты, обусловленные взаимодействием полей различной физической природы, проявляющиеся в виде механодиффузии, термомеханодиффузии и т.д. достаточно часто проявляются в процессе эксплуатации технических систем и могут вызывать нежелательное воздействие на напряженно-деформированное состояние конструкций и их отдельных элементов. Поэтому построение математических моделей, способных адекватно описывать указанные явления в различных механических системах является на сегодняшний день очень важной задачей, как в научном плане, так и с практической точки зрения.

Различные модели и методы решения задач термомеханодиффузии в последние десятилетия рассматривались в работах как отечественных, так и зарубежных авторов, что говорит об актуальности исследований в данной области [1,2].

В работе рассматривается задача о нестационарных колебаниях шарнирно опертой балки Бернулли-Эйлера, находящейся под действием распределенной нагрузки, с учетом релаксации температурных и диффузионных процессов. Исходная математическая модель включает в себя систему уравнений нестационарных изгибных колебаний балки с учетом тепломассопереноса, которая получена из общей модели термомеханодиффузии для сплошных сред с помощью вариационного принципа Даламбера [3,4].

Решения задачи ищется в интегральной форме. Ядрами интегральных представлений являются функции Грина, для нахождения которых используются разложения в тригонометрические ряды Фурье и преобразование Лапласа по времени.

На примере свободно опертой трехкомпонентной балки выполненной из сплава цинка, меди и алюминия, находящейся под действием нестационарной, распределенной поперечной нагрузки, исследовано взаимодействие механического, температурного и диффузионного полей.

Литература

[1] Парфенова Е.С., Князева А.Г. Влияние параметров химической реакции на взаимодействие тепловых, диффузионных и механических волн в условиях обработки поверхности потоком частиц // Вычислительная механика сплошных сред. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 77-90.

[2] Kumar R., Ahuja S., Garg S. K. Rayleigh waves in isotropic microstretch thermoelastic diffusion solid half space // Latin American Journal of Solids and Structures. – 2014. – Vol. 11. – P. 299 – 319

[3] Земсков А.В., Ле Ван Хао. Модель нестационарного изгиба балки Бернулли-Эйлера с учетом тепломассопереноса // В книге «Механика композиционных материалов и конструкций, сложных и гетерогенных сред». Сборник трудов 11-й Всероссийской научной конференции с международным участием. Москва, 23 – 25 ноября 2021 г. – М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. - С. 280-289.

[4] Земсков А.В., Тарлаковский Д.В., Файкин Г.М. Нестационарный изгиб консольно-закреплённой балки Бернулли-Эйлера с учетом диффузии // Вычислительная механика сплошных сред. – 2021. - Т. 14, № 1. – С. 40-50