

осуществлять построение математических моделей с учетом наличия упругодемпфирующих элементов с приведенными жесткостями, что позволяет производить контроль динамического состояния технического объекта за счет изменения параметров составляющих элементов.

Список литературы

- 1 Методология системного анализа в задачах оценки, формирования и управления динамическим состоянием технологических и транспортных машин / С. В. Елисеев [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2021. – 679 с.
- 2 **Бабичев, А. П.** Основы вибрационной технологии / А. П. Бабичев, И. А. Бабичев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д : Изд. центр ДГТУ, 2008. – 693 с.
- 3 **Елисеев, С. В.** Прикладной системный анализ и структурное математическое моделирование (динамика транспортных и технологических машин: связность движений, вибрационные взаимодействия, рычажные связи) : [монография] / С. В. Елисеев. – Иркутск : ИрГУПС, 2018. – 692 с.
- 4 **Eliseev, S. V.** Theory of oscillations. Structural mathematical modeling in problems of dynamics of technical objects / S. V. Eliseev, A. V. Eliseev. – Cham : Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 521 p.
- 5 Механические цепи в задачах коррекции динамических состояний вибрационных технологических машин / С. В. Елисеев [и др.] // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24, № 4 (153). – С. 718–727.
- 6 Рычажные связи: возможности формирования динамических состояний в механических колебательных системах / С. В. Елисеев [и др.] // Транспорт Урала. – 2020. – № 3 (66). – С. 17–23.
- 7 **Кашуба, В. Б.** Динамические реакции в соединениях элементов механических колебательных систем / В. Б. Кашуба, С. В. Елисеев, Р. С. Большаков. – Новосибирск : Наука, 2016. – 331 с.
- 8 **Большаков, Р. С.** Особенности вибрационных состояний транспортных и технологических машин. Динамические реакции и формы взаимодействия элементов / Р. С. Большаков. – Новосибирск : Наука, 2020. – 411 с.

УДК 539.3

ОБРАТНАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ НАГРУЗКИ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА БАЛКУ БЕРНУЛЛИ КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Я. А. ВАХТЕРОВА, Г. В. ФЕДОТЕНКОВ

Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

В прямоугольной декартовой системе координат рассматривается однородная изотропная балка конечной длины, исследование поперечных колебаний которой производится на основе уточненной теории, соответствующей модели теории балок Эйлера – Бернулли. В качестве граничных условий используются условия шарнирного опирания. Начальные условия нулевые. В начальный момент времени к балке прикладывается распределенная нагрузка, зависящая от координаты и времени. Требуется идентифицировать нестационарную нагрузку, воздействующую на балку Бернулли.

В основу методики решения прямой задачи положен принцип суперпозиции, при котором перемещения и контактные напряжения связаны посредством интегральных операторов по пространственной переменной и времени. При этом ядрами последних являются функции влияния для балки Бернулли. Эти функции представляют собой фундаментальные решения систем дифференциальных уравнений движения исследуемой балки. Их построение представляет собой отдельную задачу. Функции влияния находятся с помощью преобразования Лапласа по времени и разложений в ряды Фурье по системе собственных функций.

Решение обратной задачи сводится к решению системы независимых интегральных уравнения Вольтера I рода, которая является некорректной по Ж. Адамару вследствие вырожденности ядер интегральных операторов. Для регуляризации обратной задачи применяется дифференцирование левых и правых частей уравнений, приводящие к системе интегральных уравнений с невырожденными ядрами.

Для решения системы разрешающих обратную задачу интегральных уравнений разработан и реализован на ЭВМ численно-аналитический алгоритм, основанный на методе средних прямоугольников.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90043.