

Колебания балки на упругом основании под действием системы подвижных сил

Научный руководитель – Звягин Александр Васильевич

Гасанова Айгюль Намиг гызы

Студент (магистр)

Бакинский филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,
Факультет прикладной математики, Баку, Азербайджан
E-mail: *aygulhasanova94@gmail.com*

Горизонтальная балка с шарнирно закрепленными концами лежит на упругом основании. Наличие упругого основания приводит к существованию реакции опоры, которая линейно зависит от прогиба и направлена в противоположную прогибу сторону, т.е. $q_1 = -ky \cdot e_y$, где k — коэффициент постели. В начальный момент времени она неподвижна и находится в равновесии. В некоторый момент времени на неё начинает действовать подвижная система сосредоточенных сил, в следствии нагрузок, приходящих на балку с определенным периодом, которую можно задать в форме $q = -m_0g \sum_{i=0}^{\infty} \delta(x - v_0t + id)e_y$. В этом выражении $\delta(p)$ — дельта функция Дирака. Требуется исследовать влияние скорости движения нагрузок на напряженно-деформированное состояние балки.

Задача сводится к решению уравнения с соответствующими однородными начальными и граничными условиями:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -q^2 \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} - p^2 u -$$

$$-\mu \cdot \sum_{i=0}^{\infty} \delta(x - vt + id) H\left(t - \frac{id}{v}\right) H\left(\frac{1+id}{v} - t\right)$$

$$t = 0, u = 0, \frac{\partial u}{\partial t} = 0$$

$$x = 0, x = 1, u = 0, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$$

Ищем решение задачи в виде разложения по функциям $\sin k\pi x$, $k = 1, 2, 3, \dots$, удовлетворяющим однородным условиям задачи

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} Y_k(t) \sin k\pi x.$$

Для анализа полученного нами решения строим графики зависимости прогиба от координат и времени.

Источники и литература

- 1) Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. Учебное пособие. –М.: Изд-во МГУ, 1999.
- 2) Коробко В. И., Юров А. П., Морозов С. А. Методическое пособие по строительной механике для выполнения расчетно-графических работ на тему «Расчет балок на упругом основании». –О.: Изд-во ОрелГТУ, 2007.

- 3) Работнов Ю.Н., Сопротивление материалов. –М.: Изд-во ФизМатЛит, 1962.
- 4) Голоскоков Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple. –СПб.: Изд-во Питер, 2004.
- 5) Биргер И.А., Мавлютов Р.Р., Сопротивление материалов. Учебное пособие. –М.: Изд-во Наука, 1986.