УДК 531.3

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ УПРУГОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРВОГО ТИПА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ.

***Саси О.В**, гр. ПГС*-253.
Научный руководитель – ст. преподаватель ***Фомина И.П***.

Прежде чем приступить к анализу свободного движения упругой механической системы с ОСС рассмотрим некоторые кинематические аспекты колебательного движения.

Колебаниями называется такое движение материальной точки, при котором каждое ее положение повторяется через определенный постоянный одинаковый для всех положений точки промежуток времени.

Периодом Т колебаний называется наименьший отличный от нуля промежуток времени, по истечении которого каждое положении точки повторяется.

Движение колеблющейся точки в течение одного периода называется полнымколебанием или циклом.

Частотой колебаний называется количество полных колебаний в одной секунде.

Частоту принято обозначать греческой буквой ν. В соответствии с определением периода колебаний

$$\nu = \frac{1}{T}.$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}.$$

Амплитудой прямолинейных колебаний называется половина расстояния между крайними положениями точки, т.е. амплитуда равна наибольшему отклонению точки от центра колебаний.

Обозначая амплитуду через a, сформулированное определение выразим формулой

$$a = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$$

Удвоенную амплитуду называется размахом колебаний.

Гармоническими называются колебания, при которых координата x точки изменяется по закону:

$$x = A\sin(kt + \alpha)$$

где A, k и α – постоянные.

Дано:

$m_1 = 1T, m_2 = 1T, l = 9ì, EJ = 56 \cdot 10^3 kH \cdot ì^2, q_{1,0} = 0,08ì, V_{1,0} = 0,1ì / c,$

$$q_{11} = \frac{1l^3}{3EJ}, q_{12} = q_{21} = \frac{1l^3}{3EJ}, q_{22} = \frac{2l^3}{3EJ}$$

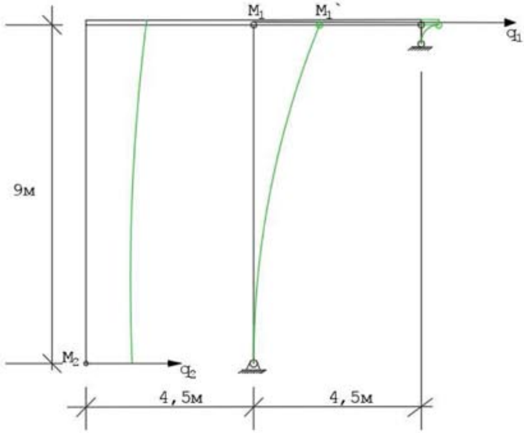

Рис.1

Положим $m_2 = 0$. Тогда система, изображенная на рис.1, будет иметь только одну степень свободы с обобщенной координатой q_1.Определим коэффициент жесткости, круговую частоту, частоту и период колебаний:

$$K_1 = \frac{1}{q_{11}} = \frac{3EJ}{l^3} = \frac{3 \cdot 56 \cdot 10^3}{9^3} = \frac{168000}{729} = 230,45 \text{ кН/м}$$

$$k_1 = \sqrt{\frac{K_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{230,45}{1}} = 15,18 \; c^{-1}$$

$$\nu_1 = \frac{k_1}{2\pi} = \frac{15,18}{6,28} = 2,4 \text{ Гц.}$$

$$T_1 = \frac{1}{\nu_1} = \frac{1}{2,42} = 0,4 \text{ с.}$$

Находим амплитуду и начальную фазу колебаний:

$$A_1 = \sqrt{q_{1,0}^2 + \frac{V_{1,0}^2}{k_1^2}} = \sqrt{0.08^2 + \frac{0,1^2}{15,18^2}} = \sqrt{0,0064 + \frac{0,01}{230,45}} = 0,08 \text{ ì}$$

$$\mathrm{tg}\,\alpha_1 = \frac{k_1 q_{1,0}}{V_{1,0}} = \frac{0,08 \cdot 15,18}{0,1} = 12.14$$

$$\alpha_1 = \mathrm{arctg}\ 12,14 = 1,49 \text{ рад.}$$

Уравнение движения материальной точки M_1 имеет следующий вид:

$$q_1 = A_1 \sin(k_1 t + \alpha_1) = 0,08 \cdot \sin(15,18t + 1,49).$$

Вывод: Колебание точки является гармоническим.

Литература

1. Динамические модели в инженерных задачах. Фомин В.М., Фомина И.П., Одесса, 2015.

УДК 624.012.45

УЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАБОТЫ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

Сатаулов С.В. *– гр.ЗПГС-606М.*
Научный руководитель – д.т.н., проф. ***Азизов Т.Н.****,*
Научный консультант – к.т.н., доц. ***Майстренко О.Ф.***

Анализ исследований и постановка задачи. Известно, что расчет сборных плит перекрытий и покрытий при традиционном проектировании осуществляется как расчет балочных конструкций, работающих на поперечный изгиб. Расчет прочности нормальных сечений пустотных и ребристых плит производится по формулам норм [2, 3]. При этом принимается тавровое сечение с шириной полки, равной ширине плиты, и шириной ребра, равной сумме толщин