

Санкт-Петербургский государственный университет

St Petersburg University

Математико-Механический факультет

Отчет по лабораторной работе №2

«Определение частоты собственных колебаний вибрационного стола»

Выполнили студенты 351 гр.:

Бобу Юлия,

Соболев Леонид,

Теплова Татьяна,

Курбанов Нурлан,

Егоров Павел,

Пчельников Павел.

Санкт-Петербург, 2020

Исходные данные для теоретического расчета

- $M = 9.1$ кг – масса стола
- $E = 2.2 \cdot 10^{10}$ Па – модуль Юнга материала стоек
- $l = 0.305$ м – высота стоек
- $b = 0.00345$ м – толщина стоек
- $h = 0.038$ м – ширина стоек

Теоретический расчет

Значение частоты собственных колебаний стола определяется по формуле

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{3c}{M}}, \text{ где } c = \frac{Eb^3h}{l^3} - \text{ жесткость стойки.}$$

Таким образом, теоретическое значение собственной частоты оказалась следующим:

$$\omega_0 = 63.16 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \rightarrow 10.05 \text{ Гц}$$

Сравнение теоретических и экспериментальных результатов

В результате проведения эксперимента была получена осциллограмма, по которой были определены частота свободных колебаний при наличии затухания и коэффициент затухания

$$n = \frac{2\delta}{T},$$

где $\delta = \ln \ln \left| \frac{x_k}{x_{k+1}} \right|$ – логарифмический декремент колебаний, T – период свободных колебаний при наличии затухания. С помощью этих данных было получено значение частоты собственных колебаний системы без затухания:

$$\omega_0 = 62.837 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \rightarrow 10.0 \text{ Гц}$$

Экспериментальное и теоретическое значения частоты собственных колебаний системы расходятся на 0,05 Гц.