

Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg State University

Кафедра теоретической и прикладной механики

ОТЧЕТ
По лабораторной работе 6
«Критические угловые скорости гибкого вала»

По дисциплине
«Лабораторный практикум по теоретической механике»

Выполнили:

Баталов С. А.
Антонова М.
Клюшин М.
Хайретдинова Д.

Санкт-Петербург
2021

1. Описание установки

В данной работе рассматривается явление потери устойчивости прямолинейной формы вращающегося вала. Целью работы является экспериментальное определение первых двух критических угловых скоростей, наблюдение соответствующих форм потери устойчивости и сравнение полученных результатов с теоретическими.

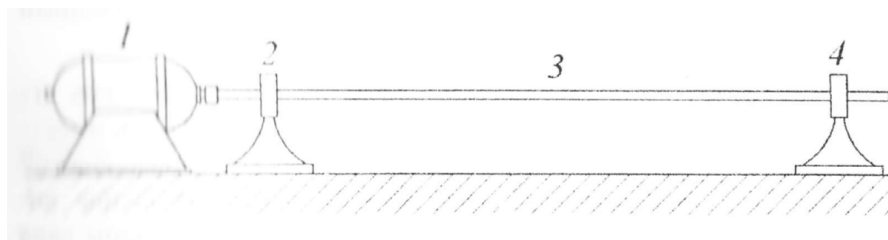


Рис. 1. Схема лабораторной установки.

На рис. 1 изображена схема лабораторной установки. Основной частью установки является гибкий деревянный вал 3, установленный на станине в двух сферических подшипниках 2 и 4. Вал может скользить вдоль оси подшипника 4. Описанный способ крепления дает валу возможность вращаться не только в прямолинейном, но и в изогнутом состоянии. Вал 3 связан с валом электродвигателя 1, находящегося на станине.

2. Параметры установки

В следующей таблице представлены заранее известные величины: плотность материала дисков – ρ , модуль сдвига материала вала – G , жесткость пружины – $c_{\text{п}}$.

Таблица 1: Известные константы.

Номер	Величина	Значение	Размерность
1	ρ	$7,85 \cdot 10^3$	кг/м ³
2	G	$8,33 \cdot 10^{10}$	Па
3	$c_{\text{п}}$	4900	Н/м

Для расчета частот и форм собственных колебаний системы потребуется измерить некоторые параметры установки. Данные измерений приведены в таблице 2. Здесь R_i – радиусы дисков, d_i – толщины дисков, l_i – расстояния между дисками, r – радиус упругого вала, e – расстояние от точки крепления пружины до центра эксцентрика.

Таблица 2: Результаты измерений параметров установки.

Номер	Величина	Значение	Погрешность	Размерность
1	R_1	150	0.5	мм
2	R_2	150	0.5	мм
3	R_3	150	0.5	мм
4	d_1	25	0.5	мм
5	d_2	20	0.5	мм
6	d_3	25	0.5	мм
7	l_1	445	0.5	мм
8	l_2	616	0.5	мм
9	r	5	0.05	мм
10	e	?	0.5	мм

3. Теоретический расчет