

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Устойчивость стержней

Автор:

Артем Овчинников

Преподаватель:

??? ???

13 сентября 2024 г.

Содержание

1	Аннотация	2
2	Теоретические сведения	2
3	Методика измерений	2
4	Используемое оборудование	2
5	Результаты измерений и обработка данных	2
6	Обсуждение результатов	2
7	Заключение	2

1 Аннотация

В данной работе изучена теория Эйлера устойчивости сжатого стержня в теории и на опыте, приведено сравнение результатов.

2 Теоретические сведения

Условие равновесия части стержня:

$$M(x) = -Py \quad (1)$$

где $M(x)$ - изгибающий момент в сечении, P - сжимающая сила.

Из теории изгиба балки (при малом y):

$$y'' \approx \frac{M(x)}{EJ} \quad (2)$$

Решая полученное дифференциальное уравнение ($y(0) = y(l) = 0$):

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 n^2 EJ}{l^2} \quad (3)$$

3 Методика измерений

Под руководством преподавателя расположите и закрепите кронштейны с роликами на раме. Нагрузите стержни, используя винты, до потери устойчивости. Для этого снимите показания датчиков перемещения для 8—10 значений силы и отложите полученные значения на графике. С помощью графика определите критическую силу.

4 Используемое оборудование

На лабораторном стенде смонтированы два длинных стержня прямоугольного сечения (линейки). На стержни нанесена миллиметровая шкала. Один стержень закреплен консольно, другой имеет на конце ролик, который может свободно проскальзывать по опоре.

Передача сжимающей нагрузки производится винтами, величину сжимающей силы регистрируют датчики силы. Контроль перемещения точки приложения силы осуществляется с помощью датчиков перемещения.

5 Результаты измерений и обработка данных

6 Обсуждение результатов

7 Заключение