

Лабораторная работа №16

Определение модуля упругости при деформации растяжения

Цель работы: вычислить модуль упругости E .

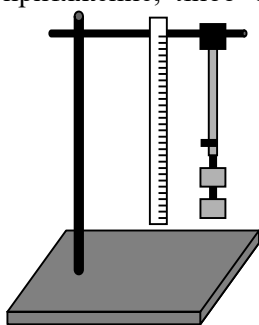
Оборудование: резиновый шнур, набор грузов или наборный груз, штатив, линейка, микрометр.

Содержание и метод выполнения работы

В недеформированном теле средние положения частиц являются положениями равновесия. Деформация, появляющаяся под действием силы, приводит тело в напряженное состояние. Средняя сила взаимодействия каждой частицы с другими становится отличной от нуля, преобладает либо притяжение, либо отталкивание. Сумма межмолекулярных сил, обусловленных деформацией, представляет собой упругую силу. Согласно закону Гука, напряжение G и

вызванное им относительное растяжение $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ пропорциональны: $G = E \frac{\Delta l}{l_0}$

, где E – модуль упругости. Отсюда: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F \cdot l_0}{S \cdot \Delta l}$.



Для экспериментального определения модуля упругости нужно измерить деформирующую силу F , сечение образца S , его первоначальную длину l_0 и абсолютное удлинение. Образец – резиновый шнур – укреплен в штативе.

Растяжение шнура производится грузом известной массы. Отсчет l и Δl делается по линейке, укрепленной на том же штативе и расположенной параллельно образцу.

Не следует забывать, что шнур имеет далеко не идеальную форму. Диаметр его не одинаков по длине, в сечении не обязательно будет круг. Поэтому следует выбрать маленький участок в верхней части шнура, взяв в качестве ориентира какое-либо деление линейки, и измерять диаметр при растяжении шнура, прикладывая микрометр так, чтобы не менять его положения относительно шнура.

Порядок выполнения работы

1. Укрепите резиновый шнур на штативе и, подвесив к его концу 1 груз, измерьте его первоначальную длину.

2. Измерьте с помощью микрометра толщину шнура и вычислите площадь его поперечного сечения S .

3. Подвешивая к шнуру грузы равномерно увеличивая общую массу, измерьте соответствующие абсолютные удлинения шнура Δl , вычислите погрешность удлинения. Сделайте от 5 до 10 измерений.

Результаты измерений занесите в таблицу.

№	m , кг	F , Н	l_0 , м	Δl , м	d , м	S , м ²	E , Н/м

4. Вычислите модуль упругости E .

5. Оцените погрешности эксперимента и запишите результат для E с учетом максимальной допустимой погрешности.

6. Постройте график зависимости ε от m грузов.

Контрольные вопросы

- Почему при измерениях нельзя допускать раскачивания груза, подвешенного к шнуру?
- Зависит ли модуль упругости от сечения образца и от его длины?