

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1.9

Изучение упругих деформаций твердых тел при растяжении

(название работы)

Студента Петрова И.А. группы СП-11, строительного ф-та
(фамилия, имя, отчество)

Цель работы

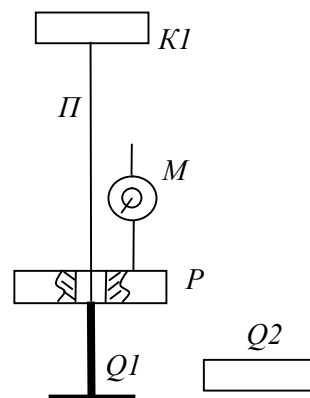
Ознакомиться с методами определения модулей упругости по деформации растяжения

1. Схема установки, расчётные формулы

$$E = \frac{4l}{\pi d^2} \frac{F}{\Delta l}$$

2. Оборудования и приборы

Установка для определения модуля Юнга металлической проволоки по ее растяжению



3. Таблицы измеренных и вычисленных величин

№	m, кг	F, Н	Абсолютное удлинение проволоки, мм			d, м	l, м	E, Па	⟨E⟩
			при увеличении нагрузки Δl ₁	при уменьшении нагрузки Δl ₂	$\Delta l = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{2}$				
								· 10 ¹¹ Па	
1	0,5	4,9	0,09	0,11	0,10	0,5·10 ⁻³	1,3	3,24	2,95
2	1	9,8	0,2	0,27	0,235			2,76	
3	1,5	14,7	0,3	0,37	0,335			2,9	
4	2	19,6	0,44	0,46	0,45			2,88	
5	2,5	24,5	0,55	0,55	0,55			2,95	

4. Вычисление искомых величин

$$E_1 = \frac{4l}{\pi d^2} \frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{4 \cdot 1,3}{3,14 \cdot (0,5 \cdot 10^{-3})^2} \frac{F_1}{\Delta l_1} = 6,62 \cdot 10^6 \frac{F_1}{\Delta l_1} = 6,62 \cdot 10^6 \frac{4,9}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 3,24 \cdot 10^{11};$$

$$E_2 = 6,62 \cdot 10^6 \frac{9,8}{0,235 \cdot 10^{-3}} = 2,76 \cdot 10^{11}; \quad E_3 = 6,62 \cdot 10^6 \frac{14,7}{0,335 \cdot 10^{-3}} = 2,9 \cdot 10^{11}; \quad E_4 = 6,62 \cdot 10^6 \frac{19,6}{0,45 \cdot 10^{-3}} = 2,88 \cdot 10^{11};$$

$$E_5 = 6,62 \cdot 10^6 \frac{24,5}{0,55 \cdot 10^{-3}} = 2,95 \cdot 10^{11};$$

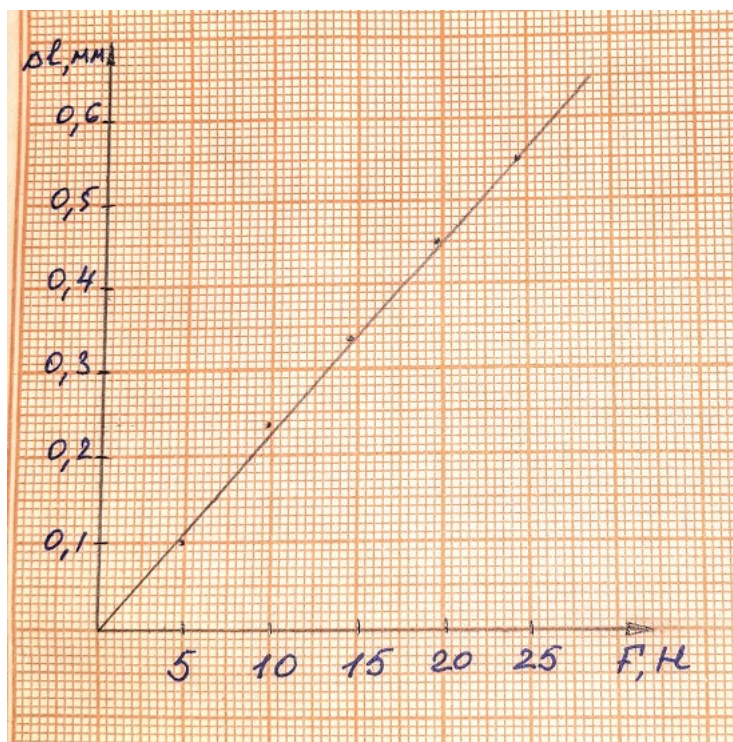
$$\langle E \rangle = \frac{1}{2} (3,24 + 2,76 + 2,9 + 2,88 + 2,95) \cdot 10^{11} = 2,946 \cdot 10^{11}$$

$$\langle \sigma \rangle = \sqrt{\frac{1}{20} [(2,946 - 3,24)^2 + (2,946 - 2,76)^2 + (2,946 - 2,9)^2 + (2,946 - 2,88)^2 + (2,946 - 2,95)^2]} \cdot 10^{22} = 0,213 \cdot 10^{11}$$

$$\Delta E = 0,213 \cdot 10^{11} \cdot 2,78 = 0,592 \cdot 10^{11}$$

$$\varepsilon = \frac{0,592 \cdot 10^{11}}{2,946 \cdot 10^{11}} = 0,2$$

5. Место для графика



6. Обработка результатов измерений

$$E = (2,9 \pm 0,6) \cdot 10^{11} \text{ Па}, \quad \varepsilon = 20\%, \quad \text{при } P = 0,95$$

Подпись студента _____

Дата проверки _____ 21.10.2020 _____

Подпись преподавателя _____