

Лабораторная работа №1
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ДЕРЕВЯННОГО БРУСКА

Цель работы: познакомиться с теорией погрешностей, научиться производить измерения, находить погрешности измерений, обрабатывать и анализировать полученные результаты и делать выводы из измерений.

Приборы и принадлежности: штангенциркуль, микрометр, весы, деревянные бруски правильной формы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Запишите точность нониуса штангенциркуля: $\Delta x_{ii} =$ (мм);
2. При помощи штангенциркуля 5 раз в разных места измерьте длину стороны А вашего бруска, измерьте 5 раз в разных местах длину стороны В вашего бруска и измерьте 5 раз в разных местах длину стороны С вашего бруска.
Результаты измерений занесите в таблицу 2.
3. При помощи весов измерьте массу вашего бруска. Результат измерений занесите в таблицу 2.

Таблица 2

№	A, мм	B, мм	C, мм	$V, \text{мм}^3$	m, г	$\rho, \text{кг}/\text{м}^3$	$\bar{\rho}, \text{кг}/\text{м}^3$	$ \rho - \bar{\rho} , \text{кг}/\text{м}^3$	$(\rho - \bar{\rho})^2, (\text{кг}/\text{м}^3)^2$	$\Delta\rho, \text{кг}/\text{м}^3$	E, %
1											
2											
3											
4											
5											

4. Вычислите 5 раз объёма бруска по формуле

$$V = ABC$$

Значения объема занесите в таблицу 2.

5. Вычислите 5 раз плотность бруска по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Величину плотности переведите в систему СИ ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Значения плотности занесите в таблицу 2.

6. Рассчитайте среднее значение плотности $\bar{\rho} = \frac{\sum \rho_i}{n} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_5}{n}$ и занесите его в таблицу 2. Здесь n – число опытов

7. Для каждого опыта найдите разность между данным значением в опыте и средним значением плотности $\rho - \bar{\rho}$. Занесите разность в таблицу 2.

8. Рассчитайте среднеквадратичную погрешность среднего значения плотности

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{\rho} - \rho_i)^2}{n(n-1)}}$$

9. Исходя из доверительной вероятности $\alpha = 95\%$ и числа опытов, определите по таблице 1 (из теории погрешностей) коэффициент Стьюдента $t_\alpha(n)$

$$t_\alpha(n) =$$

10. Найдите абсолютную погрешность измерения плотности:

$$\Delta\rho = S_n \cdot t_\alpha(n)$$

и занесите ее в таблицу 2.

11. Вычислите относительную погрешность измерения плотности тела

$$E = \frac{\Delta\rho}{\rho} \cdot 100\%$$

и занесите ее в таблицу 2.

12. Запишите результат измерений плотности тела в системных единицах измерения плотности, т.е. в $\text{кг} / \text{м}^3$

$$\rho = \bar{\rho} \pm \Delta\rho = \quad ; E =$$

13. Полученный результат сравните со справочным данным плотности дерева и сделайте вывод.

Выход:

Контрольные вопросы:

1. Поясните, к каким измерениям относятся измерения линейных размеров бруска, объема, массы и плотности бруска.
2. Перечислите, какими измерительными приборами вы пользовались при выполнении работы. Запишите их приборную погрешность.