

ЗАДАНИЕ

- **Лабораторная работа №2 «ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА»** – сделать конспект в тетради, по известным данным измерений произвести расчет, заполнить таблицу, записать вывод (вывод пишется по цели, например: В данной работе я изучил устройство штангенциркуля и научился измерять...), в выводе отразить полный результат измерений.

Лабораторная работа № 2 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА

Цель работы: определить плотности жидкостей и твердых тел произвольной формы; освоить методики обработки результатов косвенных измерений.

Приборы и принадлежности.

1. Штангенциркуль или микрометр.
2. Весы с разновесками.
3. Пикнометр.
4. Сообщающиеся сосуды.
5. Пипетки.
6. Дистиллированная вода.
7. Образцы твердых тел правильной и неправильной формы.
8. Несмешивающаяся с водой жидкость.

1 ВВЕДЕНИЕ

Плотностью вещества называется физическая величина, равная отношению массы тела к его объему

$$\rho = \frac{m}{V}. \quad (2.1)$$

где m и V – соответственно масса и объем тела. В системе СИ единицей измерения плотности является кг/м^3 .

Формула (2.1) справедлива лишь для однородных тел. В неоднородных телах плотность различных участков различна. В этом случае выбирают малый объем ΔV , внутри которого тело можно считать однородным и вычисляют плотность по формуле

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

Переходя к пределу, получим:

$$\rho = \frac{dm}{dV}.$$

Определение плотности по формуле (2.1) сводится к определению массы тела и его объема. Массу тела можно определить путем его взвешивания. Непосредственно измерить объем тела сложной формы не всегда удастся, поэтому поступают так: тело взвешивают в воде и, пользуясь законом Архимеда, определяют массу воды, вытесненную телом; зная плотность воды, вычислением находят объем. Для точных вычислений плотность воды соответствующей температуры берется из таблиц.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ

1. Масса тела определяется взвешиванием его на рычажных весах. Перед взвешиванием необходимо проверить установку нуля весов. Взвешиваемое тело кладется на левую чашку весов, а разновески на правую, постепенно переходя от более крупных к более мелким. Взвешивание провести не менее трех раз.

2. После взвешивания нужно измерить геометрические размеры a , b и c тела штангенциркулем или микрометром. Измерения следует проводить не менее трех раз.

3. Заполнить таблицу 2.1.

4. По средним значениям геометрических размеров и массы тела найти его плотность.

5. Определить среднее значение плотности по формуле

$$\langle \rho \rangle = \frac{\langle m \rangle}{\langle v \rangle}. \quad (2.2)$$

6. Определить относительную погрешность по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta m}{\langle m \rangle} + \frac{\Delta a}{\langle a \rangle} + \frac{\Delta b}{\langle b \rangle} + \frac{\Delta c}{\langle c \rangle}, \quad (2.3)$$

где $\Delta m, \Delta a, \Delta b, \Delta c$ – цена деления измерительных приборов (инструментов).

7. Определить среднее значение абсолютной погрешности по формуле

$$\langle \Delta \rho \rangle = \varepsilon \langle \rho \rangle. \quad (2.4)$$

8. Результаты измерений записать в виде:

$$\rho_{\text{ист}} = \langle \rho \rangle \pm \langle \Delta \rho \rangle; \quad \varepsilon = \dots \%. \quad (2.5)$$

Таблица 2.1 – Результаты измерений

№	$\langle m \rangle$, кг	a , м	b , м	c , м	$\langle \rho \rangle$, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\langle \Delta \rho \rangle$, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	ε , %
1	0,046	0,0796	0,0285	0,0426			
2	0,046	0,0798	0,0284	0,0430			
3	0,046	0,0795	0,0287	0,0425			



ПО ЭТИМ ДАННЫМ ПРОИЗВОДИТЬ РАСЧЁТ РАБОТЫ по формулам, из рабочего задания к лабораторной работе.

$$\Delta m = 0,0005 \text{ кг}$$

$$\Delta a = \Delta b = \Delta c = 0,0001 \text{ м}$$

После всех расчетов пишем вывод с указанием полного результата измерений.