**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЁРДОГО ТЕЛА СПОСОБОМ**

**ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ**

*Поляков Даниил, Б07-ФЗ*

**Цель работы:** определить плотность твёрдого тела методом гидростатического взвешивания.

**Оборудование:**

* Тело произвольной формы;
* Рычажные весы;
* Стакан для воды;
* Подставка;
* Стремя и проволока для подвешивания тела;
* Набор гирь.

**Расчётные формулы:**

* Плотность взвешиваемого тела без поправки на воздух:

– масса гирь, уравновешивающих

тело в воздухе;

– масса гирь, уравновешивающих

тело, погруженное в воду;

– плотность воды.

* Плотность взвешиваемого тела с поправкой на воздух:

– масса гирь, уравновешивающих

тело в воздухе;

– масса гирь, уравновешивающих

тело, погруженное в воду;

– плотность воды;

– плотность воздуха.

* Масса гирь, уравновешивающих тело, погруженное в воду:

– масса гирь, уравновешивающих

проволочку, погруженную в воду;

– масса гирь, уравновешивающих

тело и проволочку,

погруженные в воду.

* Формулы для вычисления погрешностей:
  + Абсолютная погрешность прямых измерений:

n – количество измерений;

t – коэффициент Стьюдента;

– приборная погрешность.

* + Абсолютная погрешность косвенных измерений:

**Метод проведения измерений**

1. Убедимся в равновесии весов.
2. Установим на первую чашу весов исследуемое тело, на вторую – гирьки. Уравновесим весы, используя гирьки и точную настройку весов. Запишем суммарную уравновешивающую массу *M*. Уберём тело и гирьки с весов и повторим измерение 3 раза.
3. Установим подставку над первой чашей весов. Нальём воды в стакан и установим её на подставку. Привяжем проволочку к телу и подвесим тело на крючок весов. Уравновесим весы. Запишем суммарную уравновешивающую массу *m2*. Уберём тело и гирьки с весов и повторим измерение 3 раза.
4. Снимем тело с проволочки и повторим измерения, погружая в воду проволочку без тела. Запишем суммарную уравновешивающую массу *m1*. Повторим измерение 3 раза.

**Таблицы и обработка данных**

Приборная погрешность измеряемой массы равна 0.05 мг (половина цены деления).

При каждом измерении массы проводилось 4 измерения. Абсолютная погрешность находилась по формуле для погрешности прямых измерений, указанной в разделе «Расчётные формулы». Коэффициент Стьюдента при данном количестве равен 1.3.

Плотность воды: ; плотность воздуха: .

*Масса гирь, уравновешивающих тело в воздухе*

|  |  |
| --- | --- |
| № |  |
| 1 | 12.5790 |
| 2 | 12.5786 |
| 3 | 12.5775 |
| 4 | 12.5786 |
| **Среднее** | **12.5784** |
|  | 0.0004 |

*Масса гирь, уравновешивающих проволочку, погруженную в воду*

|  |  |
| --- | --- |
| № |  |
| 1 | 0.5625 |
| 2 | 0.5610 |
| 3 | 0.5587 |
| 4 | 0.5584 |
| **Среднее** | **0.5602** |
|  | 0.0013 |

*Масса гирь, уравновешивающих тело и проволочку, погруженные в воду*

|  |  |
| --- | --- |
| № |  |
| 1 | 8.3954 |
| 2 | 8.3923 |
| 3 | 8.3927 |
| 4 | 8.3955 |
| **Среднее** | **8.3940** |
|  | 0.0011 |

*Вычисление плотности тела*

Найдём массу гирь, уравновешивающих тело, погруженное в воду (вычтем влияние проволоки):

Найдём плотность взвешиваемого тела без поправки на воздух:

Найдём плотность взвешиваемого тела с поправкой на воздух:

**Выводы**

* Метод гидростатического взвешивания – удобный и простой способ нахождения точного значения плотности и объёма неправильных тел.
* Разница между плотностью тела с поправкой на воздух и без поправки сравнима с погрешностью данных величин, таким образом учитывать её практически не имеет смысла.