**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №22**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АДИАБАТЫ ВОЗДУХА РЕЗОНАНСНЫМ МЕТОДОМ**

*Поляков Даниил, Б07-ФЗ*

**Цель работы:** определение показатель адиабаты воздуха резонансным методом.

**Оборудование:**

* Функциональный генератор. Цена деления при измерении частоты равна 0.01 Гц. Приборная погрешность принимается за половину цены деления, т.е. 0.005 Гц;
* Стеклянная трубка с газом, имеющая внутренний диаметр, равный 14.00±0.01 мм, проградуированная от 0 до 80 см3 и имеющая цену деления, равную 0.2 см3­­;
* Магнитный поршень, имеющий массу 8.80±0.26 г и диаметр, равный 13.97±0.01 мм;
* Соленоид.

**Расчётные формулы:**

* Резонансная частота:

– давление газа в трубке

(равно атмосферному давлению);

– масса поршня;

– объём газа в трубке;

– внутренняя площадь сечения

трубки;

– площадь поверхности поршня;

– внутренний

диаметр трубки;

– диаметр

поршня;

– показатель адиабаты воздуха.

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

n – количество измерений;

t – коэффициент Стьюдента;

– приборная погрешность.

**Метод проведения измерений**

1. Откроем кран установки и с помощью магнита переместим поршень к делению 70 см3. Закроем кран, переместим соленоид так, чтобы поршень был наполовину перекрыт соленоидом. Запустим генератор и настроим силу тока, чтобы амплитуда колебаний поршня была около 5 мм.
2. Медленно изменяя частоту функционального генератора, добьёмся максимальной амплитуды колебаний поршня. Снимем показания частоты с прибора. Дважды повторим измерения: выключим генератор, сбросим частоту генератора, заново запустим его и снова подберём резонансную частоту при том же положении поршня.
3. Повторим те же измерения для других положений поршня в трубке.

**Таблицы и обработка данных**

Приборная погрешность счётчика частоты равна половине цены деления: .

При каждом нахождении резонансной частоты проводилось 3 измерения. Абсолютная погрешность находилась по формуле для погрешности прямых измерений, указанной в разделе «Расчётные формулы». Во всех случаях коэффициент Стьюдента t при n=3, α=0.68 равен 1.4.

Коэффициент наклона графика (и его погрешность) прямой зависимости найдём по методу наименьших квадратов.

Показание барометра в комнате:

Теоретическая зависимость выражается в виде:

Чтобы найти коэффициент , изобразим график линеаризованной функции .

**Таблица 1.** *Результаты исследования зависимости* ***f(V)***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  |  |  |  |  |
| 1 | 70 | 11.50 | 11.52±0.02 | 132.7 | 96.57 |
| 11.55 |
| 11.51 |
| 2 | 65 | 11.97 | 11.85±0.16 | 140.5 | 104.0 |
| 11.97 |
| 11.62 |
| 3 | 60 | 12.14 | 12.143±0.007 | 147.5 | 112.7 |
| 12.15 |
| 12.14 |
| 4 | 55 | 13.04 | 13.043±0.007 | 170.1 | 122.9 |
| 13.04 |
| 13.05 |
| 5 | 50 | 13.51 | 13.37±0.11 | 178.8 | 135.2 |
| 13.23 |
| 13.37 |
| 6 | 45 | 14.39 | 14.383±0.011 | 206.9 | 150.2 |
| 14.37 |
| 14.39 |
| 7 | 40 | 15.00 | 15.04±0.03 | 226.1 | 169.0 |
| 15.05 |
| 15.06 |
| 8 | 35 | 16.11 | 15.94±0.12 | 254.1 | 193.1 |
| 15.85 |
| 15.86 |
| 9 | 30 | 17.30 | 17.36±0.05 | 301.5 | 225.3 |
| 17.36 |
| 17.43 |
| 10 | 25 | 18.84 | 18.87±0.05 | 356.2 | 270.4 |
| 18.83 |
| 18.95 |
| 11 | 20 | 21.30 | 21.23±0.09 | 450.9 | 338.0 |
| 21.10 |
| 21.30 |
| 12 | 15 | 24.15 | 24.30±0.14 | 590.7 | 450.6 |
| 24.27 |
| 24.49 |
| 13 | 10 | 29.45 | 29.48±0.06 | 868.9 | 676.0 |
| 29.42 |
| 29.56 |



**График 1.** *Зависимость квадрата резонансной частоты от величины , обратной объёму газа в трубке.*

Число степеней свободы газа:

**Выводы**

В результате эксперимента было получено значение показателя адиабаты воздуха:

Теоретическое значение показателя адиабаты воздуха при 20°C равно 1.400. Расхождение значения коэффициента адиабаты с его теоретическим значением может быть связано с наличием трения между поршнем и стенками трубки и сложностью определения положения максимальной амплитуды колебаний поршня.

Так как экспериментальная зависимость, представленная на графике 1, получилась линейной, можно сделать вывод о правильности теоретической формулы, которая её выражает.