

# Измерение $C_p$ воздуха

## Цель работы

Вычислить теплоёмкость воздуха при постоянном давлении.

## Оборудование

- 1. Теплоизолированная труба
- 2. Термопара
- 3. Газовый счётчик
- 4. Секундомер
- 5. Вольтметр & Амперметр

## Результаты эксперимента

В результате двух опытов при различных потоках получили следующие данные:

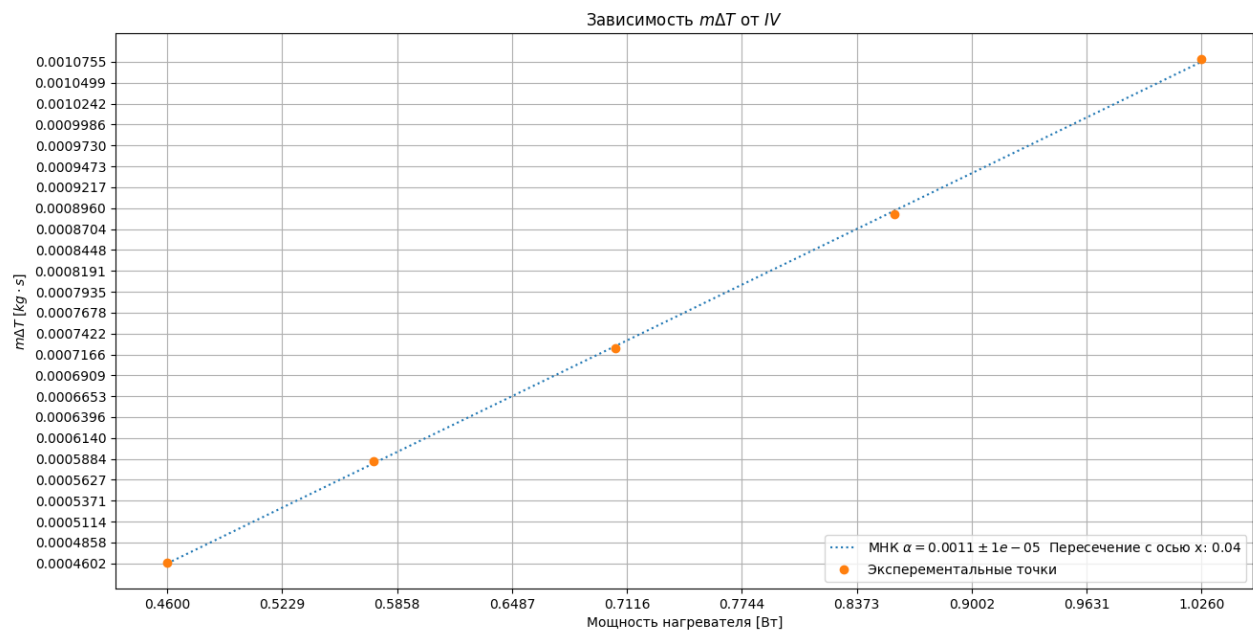
	Сила тока	Напряжение питания	ЭДС термопары $mV$	Расход $л/с$
0	0.115	4	70	0.00021
1	0.127	4.51	89	0.00021
2	0.141	5	110	0.00021
3	0.156	5.5	135	0.00021
4	0.171	6	164	0.00021
5	0.114	4.05	129	0.000105
6	0.127	4.51	172	0.000105
7	0.137	4.85	196	0.000105
8	0.141	5.03	212	0.000105
9	0.151	5.36	242	0.000105
10	0.163	5.78	281	0.000105
11	0.168	5.95	300	0.000105
12	0.175	6.21	327	0.000105

## Обработка результатов

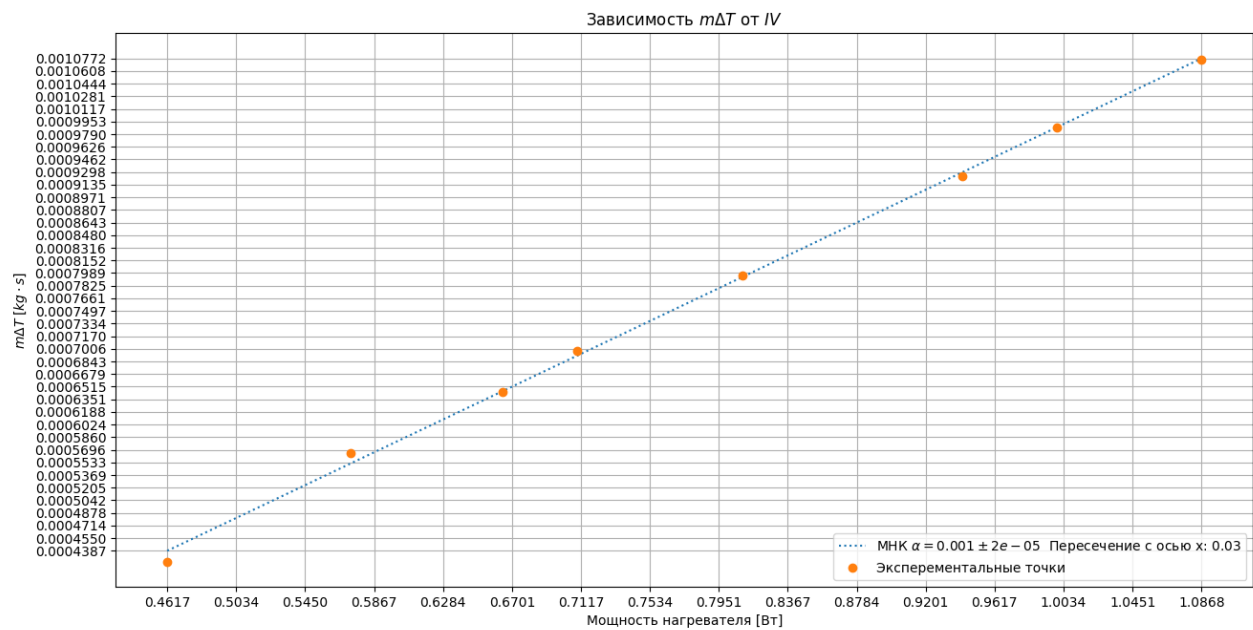
# Построение графиков

Для каждого проведённого эксперимента построим график зависимости  $m\Delta T$  от  $IV$ . Методом наименьших квадратов вычислим коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  наилучших прямых. И по полученным данным вычислим точки пересечения прямой с осью ординат.

## Эксперимент 1



## Эксперимент 2



## Расчёт $C_p$

Из коэффициента наклона графика можно оценить теплоёмкость воздуха при постоянном давлении:

$$C_p = \alpha \cdot \mu$$

Молярная масса сухого воздуха -  $28.972/\text{моль}$ . В результате:

## Первый эксперимент

$$C_{p1} = 31.5 \pm 0.3 \text{ Дж/К}$$

## Второй эксперимент

$$C_{p2} = 29.6 \pm 0.4 \text{ Дж/К}$$

## Вывод

С точностью  $\sim 2\%$  удалось вычислить теплоёмкость воздуха при постоянном давлении. Сравним значение с *табличным*. Если рассматривать воздух как двухатомный идеальный газ получаем:

$$C_p = C_v + R \sim 29.1 \text{ Дж/К}$$

Значение, полученное в первом эксперименте отличается от *табличного* на  $\sim 5\%$ . А значение, полученное во втором, на  $\sim 0.3\%$ .

Таким образом, более точным оказался эксперимент 2 - именно в нём было получено наибольшее количество экспериментальных точек. Помимо этого во втором эксперименте мощность увеличивалась с меньшим *шагом*, из-за чего газ быстрее приходил в равновесное состояние, соответствующее данным затратам тепла.

Помимо вышесказанного, потери тепла во втором эксперименте оказались меньше потерь в первом.  $P_1 = 0.04Bm$  ,  $P_2 = 0.03Bm$  - мощность тепловых потерь в первом и втором эксперименте соответственно.