

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

---

## Измерение вязкости воздуха по течению в тонких трубках

---

*Автор:*  
Артем Овчинников

*Преподаватель:*  
Арина Владимировна  
Радивон

27 марта 2024 г.

## Содержание

1	Аннотация	2
2	Теоретические сведения	2
3	Методика измерений	2
4	Используемое оборудование	3
5	Результаты измерений и обработка данных	4
6	Обсуждение результатов	9
7	Заключение	9

## 1 Аннотация

В данной работе представлено экспериментальное определение вязкости воздуха методом, основанным на формуле Пуазейля.

## 2 Теоретические сведения

$$Re = \frac{\rho u a}{\eta} \quad (1)$$

- число Рейнольдса методом размерностей, где  $\rho$  - плотность,  $u$  - средняя скорость,  $a$  - характерный размер (радиус),  $\eta$  - вязкость.

$$Q = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8 \eta l} \quad (2)$$

- формула Пуазейля.

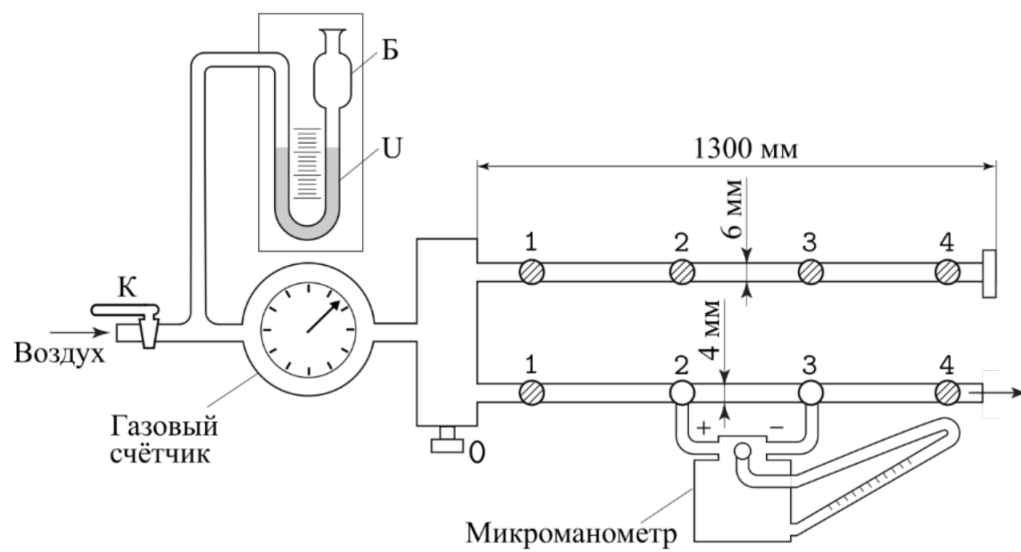
$$Q = const \cdot R^{5/2} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho l}} \quad (3)$$

- формула объемного расхода для турбулентного потока

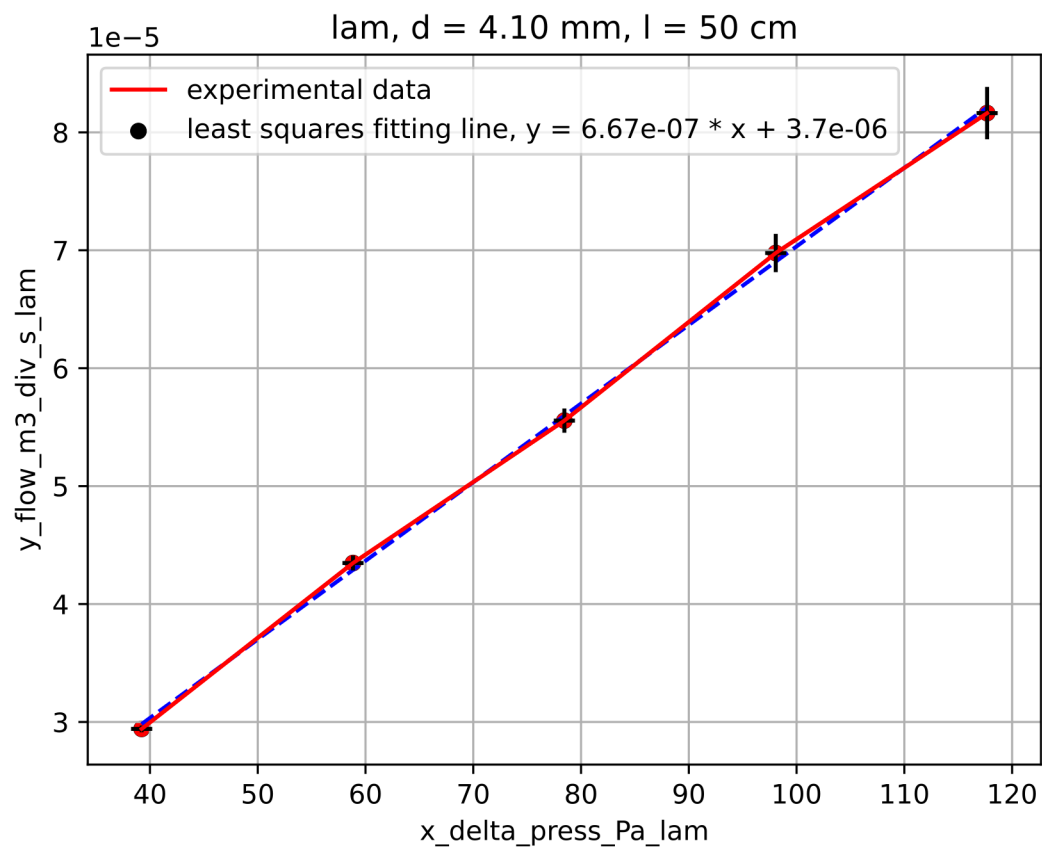
## 3 Методика измерений

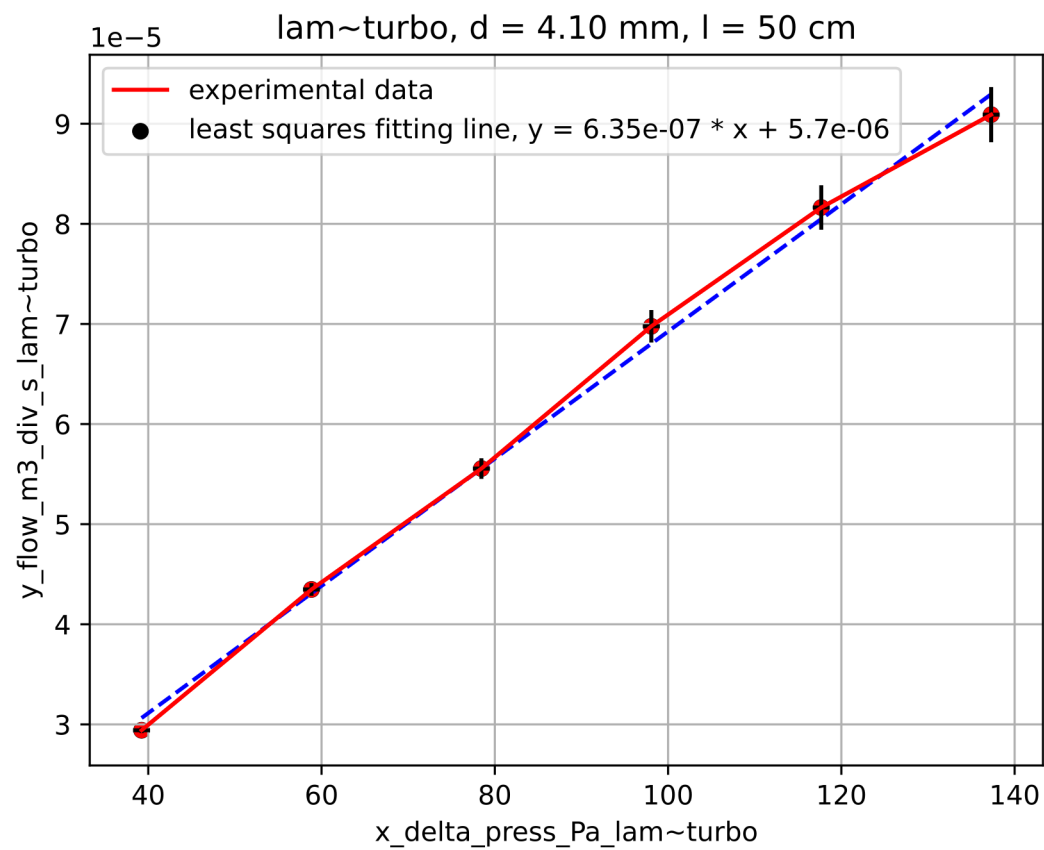
1. Подсоединить манометр к двум выходам.
2. Включить компрессор.
3. Включить манометр (повернуть флажок в рабочее состояние).
4. Создать поток воздуха.
5. Измерить объемный расход по газовому счетчику и разность давлений по манометру.
6. Повторить.

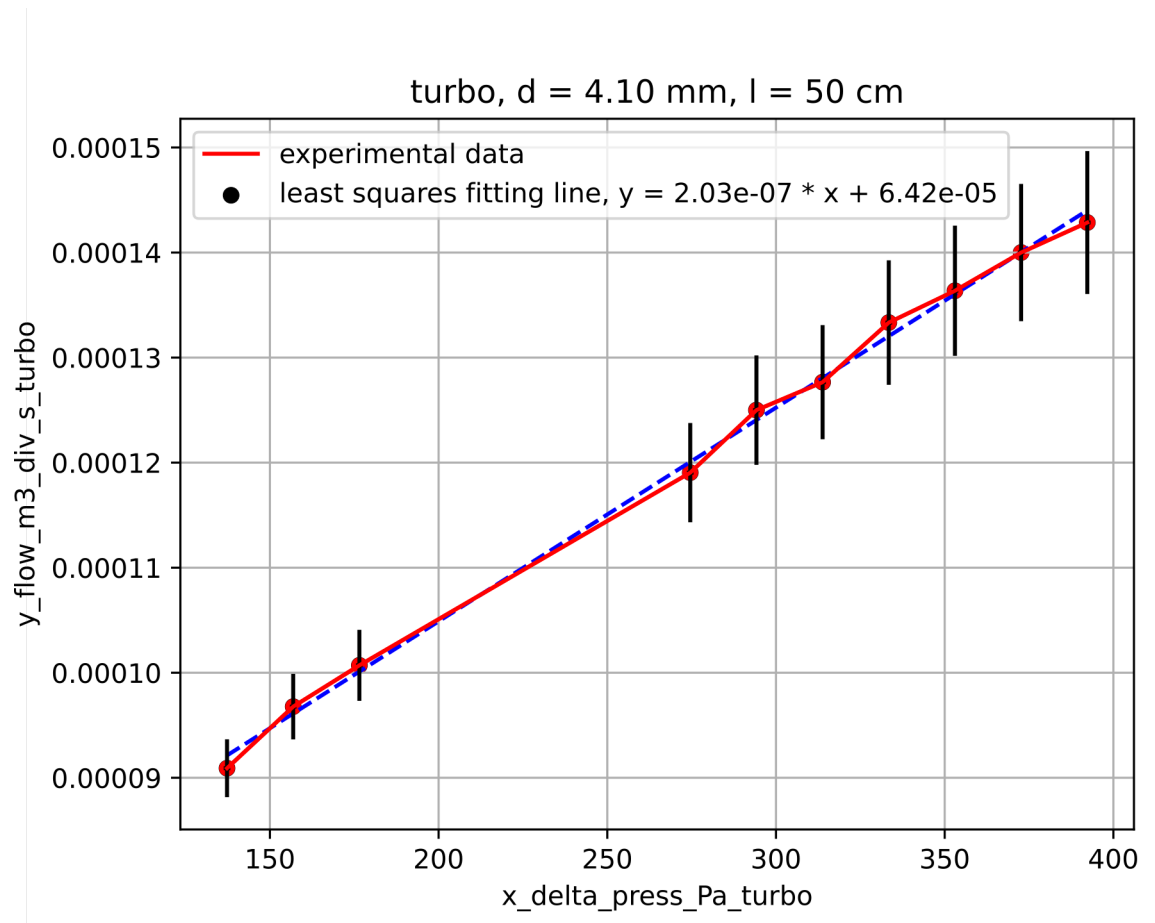
#### 4 Используемое оборудование

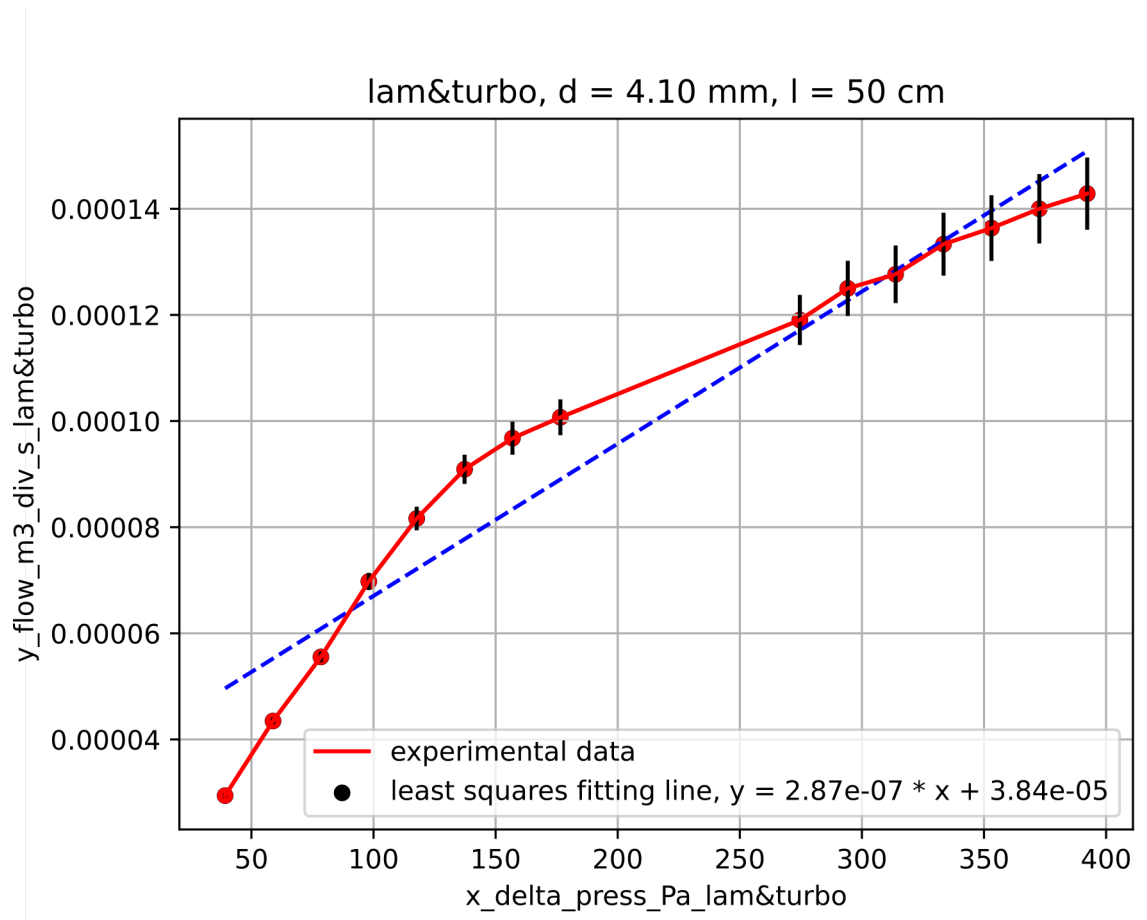


## 5 Результаты измерений и обработка данных

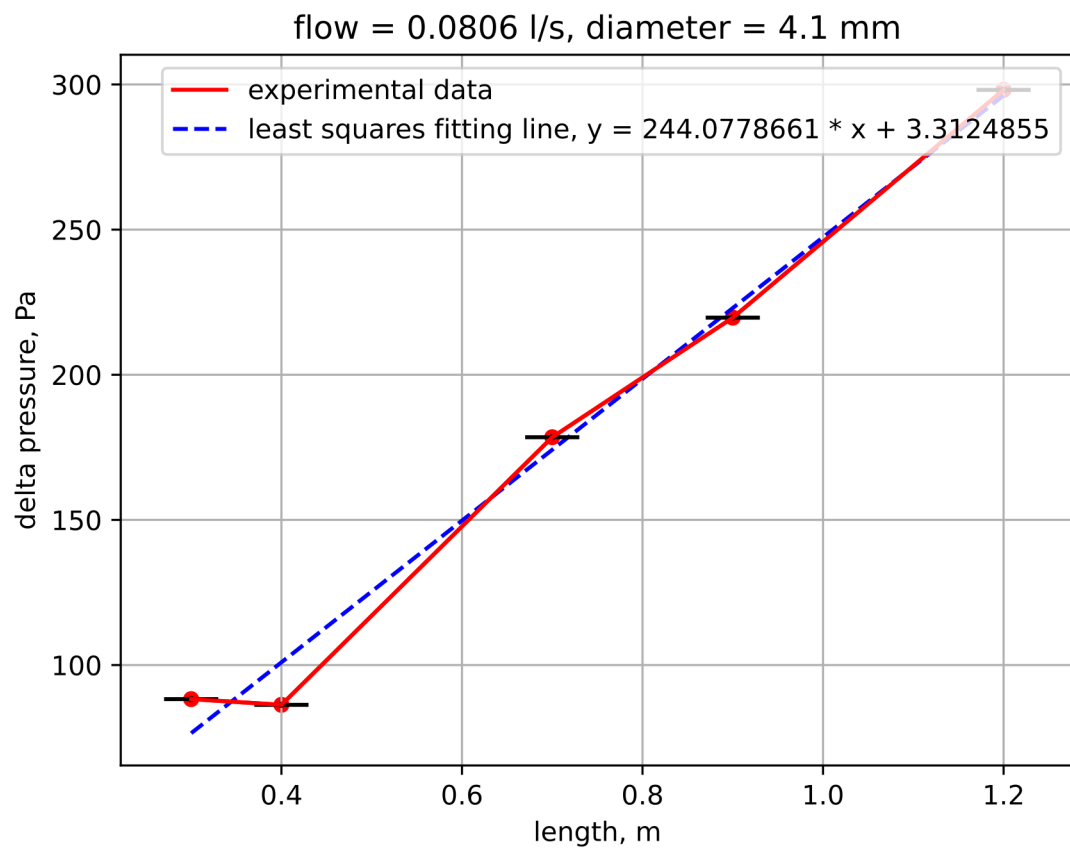


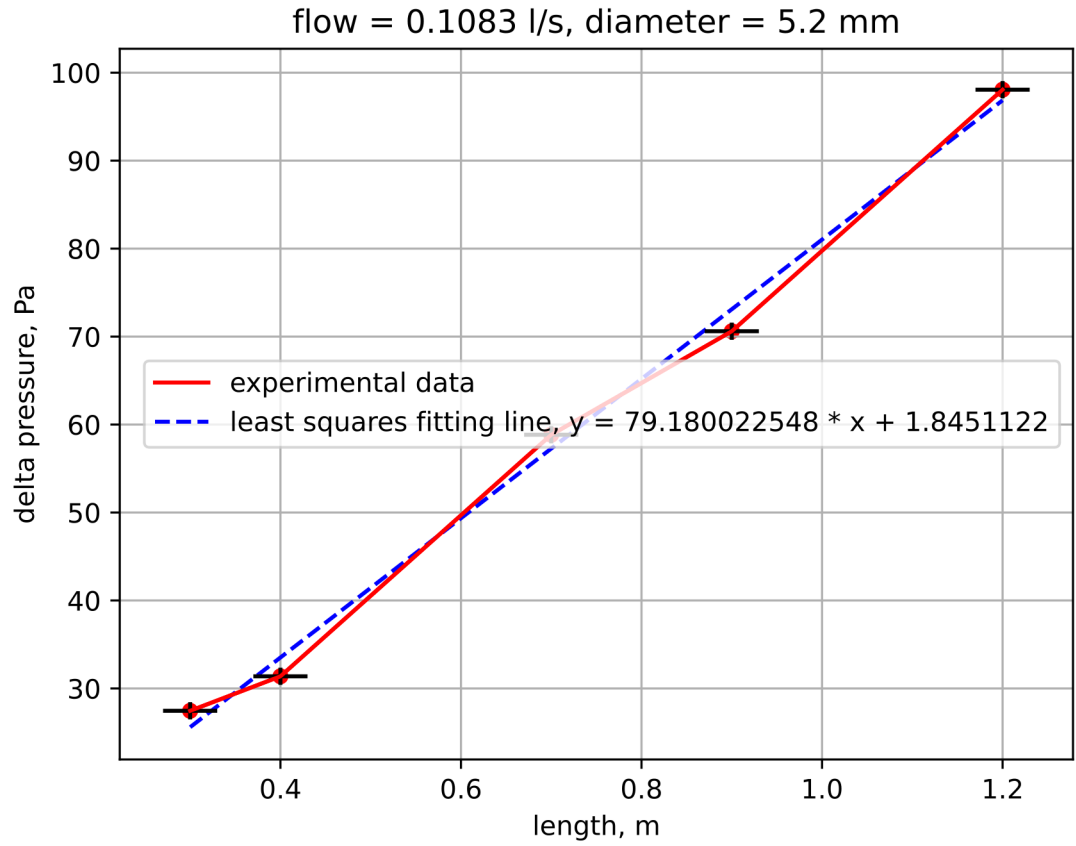












## 6 Обсуждение результатов

$$\eta_{exp} = (2.08 \pm 0.16) \cdot 10^{-5} Pa \cdot s$$

$$\eta_{known} = 1.78 \cdot 10^{-5} Pa \cdot s$$

## 7 Заключение

В данном эксперименте формула Пуазейля позволяет получить вязкость воздуха до первой значащей цифры, однако для более точных измерений она неприменима (по крайней мере, в данном эксперименте с моей чистотой эксперимента).