



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ))
Кафедра «Физика» им. П.Н. Лебедева

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

Преподаватель _____

Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № Т-2

Определение коэффициента вязкости воздуха
капиллярным методом

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

2. Что понимается под явлениями переноса? Чем эти явления обусловлены?

3. При малых скоростях протекания жидкости (газа) в прямолинейной цилиндрической трубе (капилляре) общий поток вещества можно представить в виде совокупности отдельных, не смешивающихся друг с другом бесконечно тонких цилиндров, вложенных один в другой и имеющих общую ось, совпадающую с осью трубы (рис. 1). Как при этом распределены молекулы в слоях 1-4 по скоростям?

Слой 1:

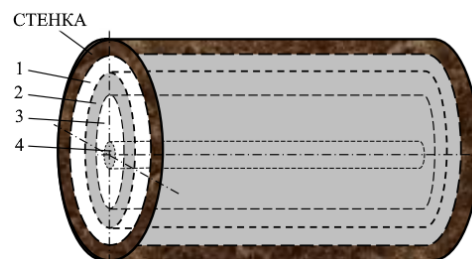


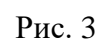
Рис. 1

Слой 4:

4. Как определяется сила внутреннего трения в соответствии со вторым законом Ньютона?

5. Как определяется коэффициент вязкости? От чего он зависит? Напишите формулу и пояснения к ней.

- [illegible]



- [illegible]

-
-
-
-

9. Заполните таблицу измерений в лаборатории.

№	$Q, \text{ м}^3/\text{с} \times 10^{-5}$	$p_1 - p_2, \text{ Па}$	$\eta, \text{ кг}/(\text{м} \cdot \text{с})$
1			
2			
3			
4			
5			
$\langle \eta \rangle$			

Обработка результатов измерений

1. Для каждого режима определите по формуле Пуайзеля коэффициент вязкости жидкости и запишите эти значения в таблицу:

$$\eta = \pi \frac{p_1 - p_2}{8Ql} R^4.$$

2. Найдите среднее арифметическое значение коэффициент вязкости $\langle \eta \rangle$ и запишите его в таблицу.

3. Вычислите среднюю скорость теплового движения молекул воздуха ($\mu = 29 \text{ г/моль}$ – молярная масса воздуха, $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ – универсальная газовая постоянная):

$$\langle v_T \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}} =$$

4. Вычислите среднюю длину свободного пробега молекул ($\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ – плотность воздуха в эксперименте):

$$\langle \lambda \rangle = \frac{3\eta}{\rho \langle v_T \rangle} =$$

5. Определите случайную ошибку $\Delta\eta$ измерения коэффициента вязкости:

$$\Delta\eta =$$

6. Запишите окончательный результат измерений в виде:

$$\eta = \langle \eta \rangle \pm \Delta\eta =$$

Подпись студента _____

Дата _____