

5. Расчет границы относительной погрешности результата измерения показателя адиабаты (коэффициента Пуассона)

$$\eta_\gamma = \frac{\Delta\gamma}{\langle\gamma\rangle} = \sqrt{\left(\frac{\Delta h_2}{h_1 - h_2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta h_1 \cdot h_2}{h_1 \cdot (h_1 - h_2)}\right)^2}$$
$$\eta_\gamma = \frac{\Delta\gamma}{\langle\gamma\rangle} = \sqrt{\quad\quad\quad} =$$

6. Расчет границы абсолютной погрешности результата измерений коэффициента Пуассона:

$$\Delta_\gamma = \eta_\gamma \langle\gamma\rangle = \dots$$

7. Окончательный результат.

7.1. Коэффициент Пуассона воздуха равен

$$\gamma = \langle\gamma\rangle \pm \Delta_\gamma = \dots \pm \dots, \quad P = 0,95$$

7.2. Работа при адиабатическом расширении воздуха равна

$$A = \dots \text{ Дж.}$$

8. Теоретическое значение коэффициента Пуассона

$$\gamma = \frac{i + 2}{i}$$

9. Выводы

## О Т Ч Е Т

по лабораторной работе №7

«Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме»

Студент(ка) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

1. Расчетные формулы

$$\gamma = \frac{\langle h_1 \rangle}{\langle h_1 \rangle - \langle h_2 \rangle},$$

где  $\gamma$  – \_\_\_\_\_;  
 $\langle h_1 \rangle$  – \_\_\_\_\_;  
 $h_2$  – \_\_\_\_\_.

$$A = \frac{\rho g \langle h_1 \rangle V_1}{\gamma},$$

где  $A$  – \_\_\_\_\_;  
 $V_1$  – \_\_\_\_\_;  $\rho$  – \_\_\_\_\_;  
 $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – \_\_\_\_\_.

2. Средства измерений и их характеристики.

Наименование средства измерения	Предел измерений	Цена деления шкалы	Предел основной погрешности, $\theta_{\text{осн}}$
1. Электрический секундомер.			
2. Водяной/цифровой манометр			

Объем баллона  $V = \dots\dots\dots$  л,  $\Delta V = \dots\dots\dots$  л.

3. Результаты измерений

$h_{1i}$ мм вод. ст.	$h_{1i} - \langle h_1 \rangle$ , мм вод. ст.	$(h_{1i} - \langle h_1 \rangle)^2$ , мм <sup>2</sup> вод.ст.	$\tau, \text{ с}$	$h_2^2$ , мм вод. ст.	$\ln h_2^2$

$h_1 = \langle h_1 \rangle = \dots\dots\dots$  мм вод. ст.;  $\Sigma(h_{1i} - \langle h_1 \rangle)^2 = \dots\dots\dots$  мм<sup>2</sup> вод. ст.

$$S_{\langle h_1 \rangle} = \sqrt{\frac{\Sigma(h_{1i} - \langle h_1 \rangle)^2}{n(n-1)}} = \dots \text{ мм вод. ст.}$$

$$\varepsilon_{h_1} = t_{P,n} \cdot S_{\langle h_1 \rangle} = \dots \text{ мм вод. ст.}$$

$$\theta_{h_1} = \theta_{\text{осн}} = \dots \text{ мм вод. ст.}; \Delta_{h_1} = \sqrt{\varepsilon_{h_1}^2 + \theta_{h_1}^2} = \dots \text{ мм вод. ст.}$$

**График зависимости  $\ln(h_2^2) = f(\tau)$  прилагается.**

Определение величины  $h_2$  одним из двух способов:

- при обработке результатов методом наименьших квадратов из коэффициентов прямой  $\ln(h_2^2) = a + b\tau$ :  $a = \dots$ ,  $\Delta a = \dots$ ,  
 $h_2 = \dots$  мм вод. ст.
- путем экстраполяции графика  $\ln(h_2^2) = f(\tau)$ :  $\ln(h_2) = \dots$ ,  
 $\Delta_{h_2} = h_2 \Delta a = \dots$  мм вод. ст.  
 $h_2 = \dots$  мм вод. ст.

В этом случае граница случайной погрешности  $\varepsilon_{\langle h_2 \rangle}$  принимается

равной  $\varepsilon_{\langle h_2 \rangle} = 0,5$  мм. вод. ст., а граница систематической погрешности

$\theta_{h_2}$  рассчитывается по формуле:

$$\theta_{h_2} = 1,1 \sqrt{\theta_{\text{осн}}^2 + \theta_{\text{отс}}^2} = \dots \text{ мм вод. ст.},$$

где  $\theta_{\text{отс}} = e^{C/2} = \dots$  мм вод. ст., а  $C = \dots$  – цена деления масштаба

графика, с точностью до которого определяется  $\ln(h_2)$ . Окончательно:

$$\Delta_{h_2} = \sqrt{\varepsilon_{\langle h_2 \rangle}^2 + \theta_{h_2}^2} = \dots \text{ мм вод. ст.}$$

4. Расчет искомых величин.

4.1. Расчет коэффициента Пуассона:

$$\langle \gamma \rangle = \frac{\langle h_1 \rangle}{\langle h_1 \rangle - \langle h_2 \rangle} = \dots$$

4.2. Расчет работы при адиабатическом расширении газа:

$$A = \frac{\rho g h_1 V_1}{\gamma} = \dots \text{ Дж.}$$