

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

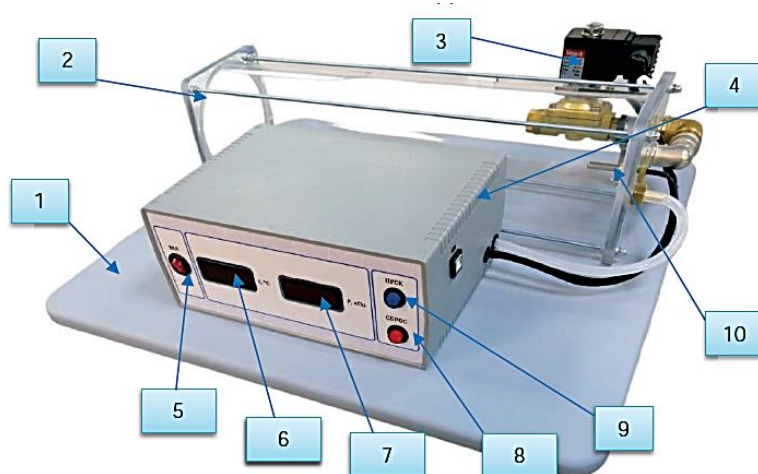
Преподаватель _____

Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № Т-4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЙ ТЕПЛОЕМКОСТЕЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ И ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ



Лабораторная установка: 1 – основание; 2 – колба; 3 – спускной электромагнитный клапан; 4 – измерительный модуль; 5 – кнопка включения питания «СЕТЬ»; 6 – измеритель температуры, °С; 7 – измеритель давления, кПа; 8 – кнопка включения электромагнитного спускного клапана «СБРОС»; 9 – кнопка включения компрессора «ПУСК»; 10 – датчик температуры

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

2. Дайте определение молярной и удельной теплоемкостей:

3. Дайте определение показателя адиабаты идеального газа:

4. Дайте определение степени свободы. Какие бывают степени свободы? Сколько степеней свободы у одно-, двух- и трехатомных молекул?

5. Почему воздух можно считать двухатомным газом?

6. Дайте определение адиабатического процесса и запишите для этого процесса первое начало термодинамики. Сформулируйте его физический смысл:

7. Геометрия баллона с газом: $D =$ _____ м; $h =$ _____ м.

8. Приборные погрешности приборов.

8.1. Цифровой термометр: $\Delta T_{\text{пр}} =$ _____ К.

8.2. Цифровой манометр: $\Delta p_{\text{пр}} =$ _____ кПа.

9. Определение показателя адиабаты:

Экспериментальные данные

№	Δp_1 , кПа	t_1 , °C	T_1 , К	Δp_2 , кПа	t_2 , °C	T_2 , К	γ_i	A, мДж
1								
2								
3								
4								
5								

Подпись преподавателя _____ Дата _____

10. Вычислить среднее значение показателя адиабаты, как среднее арифметическое:

$$\langle \gamma \rangle = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5}{5} =$$

11. Вычислить среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma_{\langle \gamma \rangle} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \langle \gamma \rangle)^2} =$$

12. Вычислить абсолютную погрешность ($t_{p,n}$ – коэффициент Стьюдента, который определяют по таблице при следующих условиях: $p = 0,95; n = 5$):

$$\Delta \gamma = t_{p,n} \cdot \sigma_{\langle \gamma \rangle} =$$

13. Записать окончательный результат в стандартном виде:

$$\gamma = \langle \gamma \rangle \pm \Delta \gamma$$

$$\gamma =$$

14. Сравнить полученное экспериментальное значение с теоретическим показателем адиабаты. Вычислить степень несовпадения:

$$\delta_{\gamma} = \frac{|\gamma_{\text{т}} - \langle \gamma \rangle|}{\langle \gamma \rangle} \cdot 100 \% =$$

15. Вычислить объем баллона:

$$V_1 = \frac{\pi D^2 h}{4} =$$

16. Определить абсолютную погрешность объема по правилу определения погрешностей постоянных величин: $\Delta V =$ _____ м³.

17. Вычислить работу в адиабатическом процессе по формуле, подставляя вычисленное значение показателя адиабаты в каждом опыте. Для опыта № 1 показать вычисление.

$$A_1 = \frac{\Delta p_1 V_1}{\gamma_1 - 1} \left[1 - \frac{T_2}{T_1} \right] =$$

18. Вычислить среднее значение работы как среднее арифметическое:

$$\langle A \rangle = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}{5} =$$

19. Вычислить относительную погрешность определения работы в адиабатическом процессе для опыта № 1:

$$\delta_A = \frac{\Delta p_{\text{пр}}}{\Delta p_1} + \frac{\Delta V}{V_1} + \frac{\Delta T_{\text{пр}}}{T_1} + \frac{\Delta T_{\text{пр}}}{T_2} + \frac{\Delta \gamma}{\gamma_1} =$$

20. Вычислить абсолютную погрешность определения работы в адиабатическом процессе:

$$\Delta A = \delta_A \cdot \langle A \rangle =$$

21. Записать окончательный результат в стандартном виде:

$$A = \langle A \rangle \pm \Delta A \text{ ед. изм.}$$

$$A =$$

19. Сформулируйте общие выводы по выполненной лабораторной работе. В выводе отметьте, выполняются или нет в данной лабораторной работе законы сохранения:

Подпись студента _____

Дата _____