

2.1.3.

Определение C_p/C_v по скорости звука в газе.

Семёнов Андрей Б02-016

14 апреля 2021г.

Цель работы: Измерение частоты колебаний и длины волны при резонансе звуковых колебаний в газе, заполняющем трубу

В работе используются: звуковой генератор ГЗ, электронный осциллограф ЭО, микрофон, телефон, раздвижная труба, теплоизолированная труба, обогреваемая водой из термостата, баллон со сжатым углекислым газом, газгольдер.

1 Теоретические сведения.

Из теории нам известна зависимость скорости звука от показателя адиабаты γ :

$$c = \sqrt{\gamma \frac{RT}{\mu}}.$$

Таким образом, задача нахождения γ сводится к задаче нахождения скорости звука при заданной температуре.

В этом эксперименте предполагается использовать стоячие волны для нахождения c . Известно, что стоячие волны в коридоре длиной L образуются при:

$$L = \frac{n}{2}\lambda,$$

где λ – длина волны звука, связанная со скоростью звука и частотой f , как:

$$\lambda = c/f.$$

То есть верно, что:

$$L = \frac{c}{2f}n.$$

В текущем эксперименте мы будем знать не абсолютный номер порядка n , а его приращение $k = n - n_0$, для которого верно, что:

$$\Delta L = L - L_0 = \frac{c}{2f}k + \Delta L_0,$$

где L_0 – минимальный размер трубы, а ΔL – отклонение от него, которое мы можем измерить.

2 Экспериментальная установка

В этой работе мы будем измерять зависимость $\Delta L(k)$ при постоянных значениях f , из чего получим c . Для этого мы используем установку на Рис. 1. Эта установка представляет из себя две вложенных друг в друга трубы с миллиметровой шкалой на подвижной части. На краях этой системы установлены приемник Т и передатчик М. Также к системе подведена трубка, через которую можно накачивать пространство внутри труб воздухом или углекислым газом.

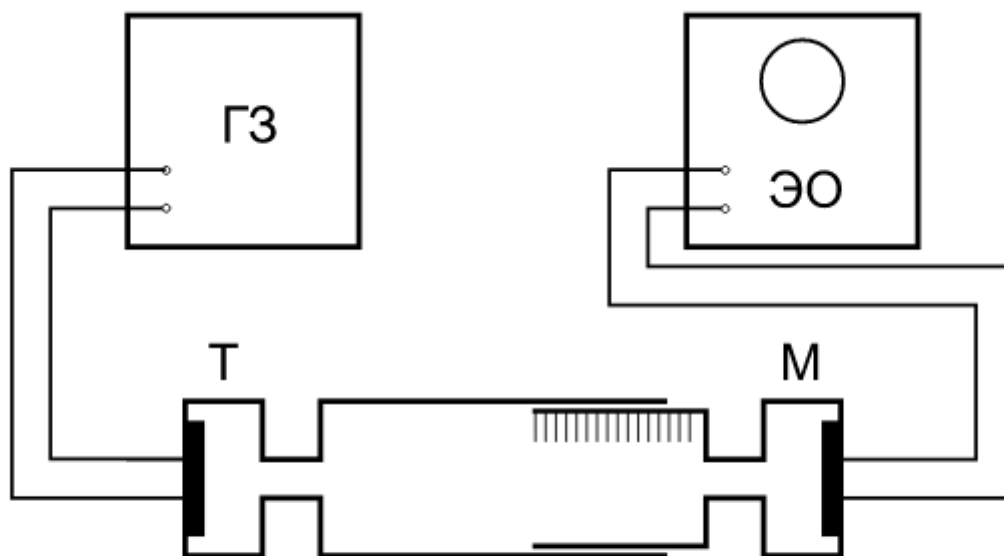


Рис. 1. Установка для измерения скорости звука при помощи раздвижной трубы

3 Выполнение работы.