Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи №6 з дисципліни «Ігрова фізика»

«Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячої хвилі»

Варіант 10

Виконав студент ІП-13, Замковий Дмитро Володимирович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Скирта Юрій Борисович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2022

**Лабораторна робота 6**

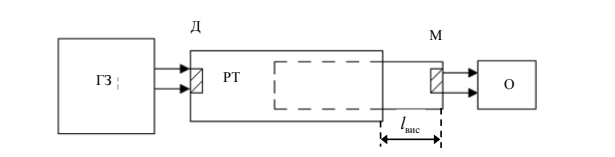
**Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячої хвилі**

**Мета:** вивчення властивостей стоячої хвилі і визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячої хвилі

**Теорія:**

Стояча хвиля виникає в результаті накладання (інтерференції) двох біжучих хвиль, що рухаються у протилежних напрямах і мають однакові частоти та амплітуди. Зазвичай стоячі хвилі виникають у разі відбивання хвиль від перешкоди. Падаюча на перешкоду хвиля і біжуча їй назустріч відбита хвиля, накладаючись одна на одну, утворюють стоячу хвилю.

На рисунку нижче зображено схему установки для вимірювання швидкості звуку методом стоячої хвилі. Вона складається з розсувної труби РТ, звукового генератора ГЗ, динаміка Д, мікрофона М і осцилографа О.



Виміри будемо проводити при довжині труби від 1 метру до 2 метрів

Швидкість обраховується по формулі

де L1 – довжина труби на першому максимальному значенні амплітуди;

m – кількість максимальних значень амплітуд у вимірюванні;

Lm – m-те вимірювання довжини труби на якій присутня максимальна амплітуда;

В абсолютній похибці будемо брати значення температури за 343 м/с

**Розрахунки:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | v1=1000 Гц | | | | v2 = 1500 Гц | | | | v3 = 2000 Гц | | | |
| L1 | Lm | m | υ1 | L1 | Lm | m | υ2 | L1 | Lm | m | υ3 |
| 1 | 1,029 | 1,886 | 6 | 342,80 | 1,000 | 1,913 | 9 | 342,38 | 1,019 | 1,962 | 12 | 342,91 |
| 2 | 1,004 | 1,862 | 6 | 343,20 | 1,016 | 1,929 | 9 | 342,38 | 1,013 | 1,956 | 12 | 342,91 |
| 3 | 1,013 | 1,872 | 6 | 343,60 | 1,022 | 1,936 | 9 | 342,75 | 1,020 | 1,965 | 12 | 343,64 |

Знайдемо абсолютну і відносну похибку вимірювань швидкості

Для v1=1000 Гц

<υ1> = 343,47 м/с

𝛥 υ1 = 343,47 – 343 = 0,47 м/с

𝛥 = 0,47/343 \* 100% = 0,14%

Для v2=1500 Гц

<υ2> = 343,13 м/с

𝛥 υ2 = 343,13 – 343 = 0,13 м/с

𝛥 = 0,13/343 \* 100% = 0,04%

Для v3=2000 Гц

<υ3> = 343,39 м/с

𝛥 υ3 = 343,39 – 343 = 0,39 м/с

𝛥 = 0,39/343 \* 100% = 0,11%

Обчислимо теоретичне значення

*343.12* м/с

**Висновок:**

В ході даної лабораторної роботи ми вивчили властивості стоячої хвилі і визначили швидкість звуку в повітрі методом стоячої хвилі, провівши дослідження в імітаторі. Також порахували абсолютну та відносну похибку наших вимірювань. Також порахували теоретично швидкість звуку за температури в лабораторії та отримали значення, що є близьким, до отриманого експериментально.

**Відповіді на контрольні запитання:**

1. **В чому головна відмінність біжучої і стоячої хвилі?**  
   Головною відмінністю біжучої хвилі від стоячої полягає в тому, що біжуча хвиля, на відміну від стоячої, під час поширення в середовищі переносить енергію. Також варто зазначити, що стояча хвиля утворюється в наслідок накладання двох біжучих хвиль.
2. **Що називають вузлом і пучністю стоячої хвилі?**  
   Вузлом стоячої хвилі називають таку точку в якій амплітуда дорівнює нулю. (Аст = 0, λст = λ/2)  
   Координати вузла можна знайти з наступного рівняння  
   учністю стоячої хвилі називають таку точку, в якій амплітуда є максимальною. (Аст = 2 \* Абіг)  
   Координати пучності можна знайти з наступного рівняння
3. **За якої умови виникає стояча хвиля в стовпі повітря, обмеженому трубою?**  
   Стояча хвиля виникає: при будь-якій фазі коливань та не поширюється в просторі; в результаті накладання двох біжучих хвиль, що поширюються назустріч одна одній і мають деякий зсув фаз. Також стоячу хвиля описується за формулою (за умови гармонічності)
4. **Чи відбувається перенесення енергії стоячою хвилею?**  
   Ні, енергію переносять біжучі хвилі, а стоячі через площину, в якій розташовані вузли, не переносить енергію.
5. **Від чого залежить швидкість поширення звуку в різних середовищах?**  
   Швидкість поширення звуку залежить від модуля швидкості і густини середовища, в якому поширюються коливання, а також від його температури.