# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ»

**Мета роботи** засвоїти методику вимірювання основних параметрів виробничого шуму, набути навичок і компетенції оцінювання виробничого шуму з точки зору санітарно-гігієнічних умов, ризиків і рівня безпеки праці; використовуючи положення законодавчих актів та нормативно-правових документів.

# Методика вимірювання та оцінювання шуму на робочих місцях та звукоізолюючих властивостей захисних засобів.

Суть вимірювання шуму полягає у визначенні рівня звуку *LА* та рівнів звукових тисків LР у фіксованих смугах частот (звичайно, октавних) нормованого діапазону (20.. .10000 Гц).

Основний прилад для вимірювання шуму - шумовимірювач, датчиком якого є мікрофон. Звуковий тиск, що сприймається мембраною мікрофона, перетворюється в пропорційну йому змінну напругу і далі трансформується в значення

Шум на робочих місцях вимірюється під час вмикання не менше ніж 2/3 діючих у приміщенні джерел шуму, які повинні працювати в нормальному режимі, характерному для даного приміщення. При проведенні вимірювань мікрофон слід розташовувати на висоті 1,5 м над рівнем підлоги чи робочого майданчика (якщо робота виконується стоячи) чи на висоті і відстані 15 см від вуха людини, на яку діє шум (якщо робота виконується сидячи чи лежачи). Мікрофон повинен бути зорієнтований у напрямку максимального рівня шуму та віддалений не менш ніж на 0,5 м від оператора, який проводить вимірювання. Якщо робоче місце не зафіксовано, то шум вимірюється в кількох характерних точках (не менше трьох).

Шум нормується за характером виконуваних робіт.

# Опис лабораторного стенду.

Прилади, що застосовуються: шумовимірювач (встановити на смартфон програму), три джерела шуму (музика, вентилятор, кондиціонер, тощо для невиробничих приміщень).

# Хід роботи

* + 1. Підготувати джерела шуму.
    2. Увімкнути перше джерело шуму.
    3. Виміряти створюваний джерелом шуму L1 рівень звуку. Для цього на робочому місці на рівні вуха людини направити шумовимірювач в сторону джерела шуму. Отримані результати записати до таблиці Д2.1 результатів лабораторної роботи (додаток 2). Вимкнути джерело шуму L1.
    4. Аналогічно п.п. 1.2-1.3 виміряти рівень звуку, який створюється джерелом шуму 𝐿2, а потім - 𝐿3. Результати вимірювань занести в таблицю Д2.1 (додаток 2).
    5. Також виміряти рівень звуку, який створюється одночасно такими комбінаціями джерел шуму 𝐿1 + 𝐿2, 𝐿1 + 𝐿3, 𝐿2 + 𝐿3, 𝐿1 + 𝐿2 + 𝐿3. Результати вимірювання занести до таблиці Д2.1 (додаток 2).
    6. Розрахувати сумарний рівень звуку методом енергетичного підсумовування результатів вимірювань рівнів звуку, який створюється кожним джерелом окремо (значення 𝐿1, 𝐿2, 𝐿3, таблиця Д2.1) за допомогою номограми, яка дана у вигляді таблиці для спрощеного розрахунку суми рівня джерел:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 𝐿1 − 𝐿2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
| ∆𝐿 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0 |

Підсумовування виконується попарно послідовно. Береться різниця двох максимальних рівнів шуму, наприклад 𝐿1 та 𝐿2, За номограмою визначається поправка ∆𝐿 і додається до більшого із двох рівнів, що підсумовуються.

*Наприклад, якщо* 𝐿1 *більше, ніж* 𝐿2*, на 4 дБА, то сумарний звуковий тиск цих двох джерел буде таким:* 𝐿1+2 = 𝐿1 + 1,5*.*

Якщо необхідно знайти суму трьох джерел, то від *L1+2* віднімається третє за величиною значення рівня звуку, та по номограмі визначать наступну ∆𝐿, яку додають до *L1+2*, знаходячи, відповідно, сумарний рівень звуку всіх трьох джерел *L1+2+3*.

Підраховані суми занести в табл.Д2.1 (додаток 2).

* + 1. З таблиці Д1 (додаток 1) обрати допустимі рівні звуків для робочих місць обраного виду трудової діяльності (наприклад, пов’язаний з майбутньою професією, або навчанням) та занести значення в табл. Д2.1.
    2. Зробити висновок про відповідність результатів вимірювання рівнів звуку *L1, L2, L3, L1+2, L1+3, L2+3, L1+2+3*допустимим значенням згідно ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
    3. Обчислити абсолютну та відносну похибку розрахункових та виміряних значень сумарних рівнів звуку. Результати занести до таблиці Д2.1. Зробити висновок про точність методу енергетичного підсумовування рівнів звуку, що створюються різними джерелами.

Додаток 1

Таблиця Д1

Гранично дозволені рівні звукових тисків у октанових смугах нормованого діапазону

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид трудової діяльності | Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах  із середньогеометричними частотами, Гц | | | | | | | | | **Рівень звуку**  **ДБА** |
| 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Наукова діяльність, конструювання,  викладання, проектно-  конструкторські бюро, програмування ЕОМ | 86 | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 | **50** |
| Висококваліфікована робота, вимірювальна та аналітична робота в  лабораторіях | 93 | 79 | 70 | 63 | 58 | 55 | 52 | 50 | 49 | **60** |
| 3 акустичними  сигналами Приміщення диспетчерських служб, машинописних бюро | 96 | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | **65** |
| Приміщення  лабораторій з шумним обладнанням | 103 | 91 | 83 | 77 | 73 | 70 | 68 | 66 | 64 | **75** |
| Постійні робочі місця в виробничих приміщеннях і на  території підприємств | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | **80** |

Додаток 2

Результати лабораторної роботи «Захист від шуму»

студента групи

Таблиця Д2.1 Результати вимірювання рівня звуку джерел постійного шуму

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Джерело шуму | Рівень звуку, дБА | | | | п.2.11. Похибка | | п. 2.11.  Висновок про точність методу  вимірювання |
| експеримент | п.2.8.  розрахунок | п. 2.9.  допустиме значення | п.2.10.  висновок | абсолютна, дБА | відносна, % |
| п.2.5. | 𝐿1 |  | **Х** |  |  | **Х** | **Х** | **Х** |
| п. 2.6. | 𝐿2 |  | **Х** |  | **Х** | **Х** | **Х** |
| 𝐿3 |  | **Х** |  | **Х** | **Х** | **Х** |
| п. 2.7. | 𝐿1 + 𝐿2 |  |  |  |  |  |  |
| 𝐿1 + 𝐿3 |  |  |  |  |  |  |
| 𝐿2 + 𝐿3 |  |  |  |  |  |  |
| 𝐿1 + 𝐿2 + 𝐿3 |  |  |  |  |  |  |