Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

**кафедра «Техносферная безопасность»**

**Отчет**

по лабораторной работе №7 по курсу «Безопасность жизнедеятельности»

**«Оценка шума и методы его снижения»**

**Выполнили:** студенты группы 21ВП2: Жигалов К.А. Бобков М.И. Изгарев В.А. Копылов Е.А.

**Проверил:** профессор, зав. каф;

Вершинин Н.Н

**Пенза 2022**

**Цель работы:** получение практических навыков измерения и нормирования шума. Ознакомление с элементами акустических расчетов.



В состав установки для проведения оценки шума входят (рис.1): магнитофон 1 с дополнительными акустическими системами 2; точный импульсный шумомер типа 00024 - 3; микрофон 4.

С помощью магнитофона и акустических систем производится имитация шума, который измеряется шумомером.

Структурная схема шумомера показана на рис.2.

Принцип работы шумомера заключается в следующем. Микрофон преобразует колебания воздуха, возникающие в результате распространения звука, в электрические колебания, которые усиливаются и подаются на переключатель диапазонов. Положение переключателя зависит от уровня звукового давления (0-140 дБ). Далее электрический сигнал, усиленный вторым усилителем, через переключатель приведения подаётся на выпрямитель эффективного значения. Выход выпрямителя нагружен на стрелочный индикаторный прибор, который указывает уровень звукового давления. Шкала индикатора имеет диапазон от – 10 до +10 дБ. В шумомере предусмотрено подключение внешних фильтров для проведения частотного анализа шума.

**Таблица результатов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Источники звука | | | ПДУ |
| Первый,  *L*1 | Второй,  *L*2 | Общий,  *Lобщ* |
| Уровни  звука, дБА | Расчётный | 74,1 | 74,2 | 77, 2 | 60 |
| Экспериментальный | 87 | 82 | 86 |

**Дано:** r1 = 1 м

r2 = 6 м

V = 210 м3

B = 20 м2

S1 = 3,14 м2

S2 = 113 м2

La1 = 77 дБА

La2 = 81 дБА

**Найти:** L1, L2, Lобщ, ПДУ

**Расчеты:**

**Задание 1**

Уровень звука в расчетной точке измеряется по формуле:



L1р = 74,1 дБА

L2р = 74,2 дБА

Определение уровня звука в данной точке по уровням звука от различных источников шума производится по формуле:



Lобщ\_р = 77,2 дБА

**Задание 2**

Измерим уровень шума шумомером:

L1п = 87 дБА

L1п = 82 дБА

Lобщ\_п = 86 дБА

**Вывод:** расчётные и экспериментальные значения звука, полученные в ходе измерений, превышают ПДУ. Это значит, что необходимо принять меры для снижения шума в помещении. Например, применить специальную звукопоглощающую облицовку.

Требуемое снижение уровня звукового давления определяется как:

**L т.р = L – L доп** , где Lдоп. – допустимый уровень звука, дБА.

L т.р = 86 – 60 = 16 дБА

**Задание 3**

По формуле  определим, какое ослабление шума вносит покрытие звукопоглощающей облицовкой потолка и части стен, и сравним его с требуемым.

Полученное значение снижения уровня шума в помещении равно δ=7,4

**Вывод по работе**

В ходе выполнения данной лабораторной работы мы изучили теоретические основы о шуме, методах его снижения, рассмотрели принцип действия шумомера. Также мы измерили расчетные и экспериментальные уровни звука от источников, проанализировали их и сделали выводы.

**Ответы на контрольные вопросы**

**1. Основные понятия о производственном шуме.**

Производственный шум – совокупность звуков возникающих в ходе работы производственного предприятия, носящая хаотичный и беспорядочный характер, изменяющаяся во времени, и вызывающая дискомфорт у работающих. Поскольку производственный шум – это совокупность звуков имеющих разную природу возникновения, различную продолжительность и интенсивность, то при исследовании производственных шумов говорят о «спектре производственного шума». Исследуется слышимый диапазон 16 Гц - 20 кГц. Его разбивают на так называемые «полосы частот» или «октавы» и определяют звуковое давление, интенсивность или звуковую мощность, приходящиеся на каждую полосу.

# 2. Что такое уровень звукового давления? Единицы измерения уровня звукового давления.

Звуковые волны приводят к изменению давления среды и характеризуются звуковым давлением, которое определяется как разность между полным давлением при наличии звука и средним давлением в среде при его отсутствии.

Для гигиенической оценки шума и акустических расчетов основной характеристикой шума является уровень звукового давления, величина которого выражается зависимостью:

где *Р* – звуковое давление в точке пространства, Па; *P*0- пороговое звуковое давление, равное 210-5 Па. Оно является нижним порогом слышимости человека на частоте 1000 Гц.

# 3. В чём заключается вредное действие производственного шума на организм человека?

Действуя на центральную нервную систему, шум оказывает неблагоприятное влияние на деятельность всего организма человека, вызывая головную боль, головокружение, ослабление внимания, что может служить причиной несчастного случая.

# 4. Устройство и принцип действия шумомера 00024.

Шумомер 00024 состоит из микрофона, усилителя 1, переключателя диапазонов, усилителя 2, внешних фильтров, выпрямителя, стрелочного индикатора.

Принцип работы шумомера: микрофон преобразует колебания воздуха, возникающие в результате распространения звука, в электрические колебания, которые усиливаются и подаются на переключатель диапазонов. Положение переключателя зависит от уровня звукового давления (0-140 дБ). Далее электрический сигнал, усиленный вторым усилителем, через переключатель приведения подаётся на выпрямитель эффективного значения. Выход выпрямителя нагружен на стрелочный индикаторный прибор, который указывает уровень звукового давления. Шкала индикатора имеет диапазон от – 10 до +10 дБ. В шумомере предусмотрено подключение внешних фильтров для проведения частотного анализа шума.

# 5. Методы борьбы с шумом.

Для снижения шума в производственных помещениях применяют различные методы: уменьшение уровня шума в источнике его возникновения, ослабление шума на путях передачи (звукопоглощение, звукоизоляция, установка глушителей шума),

рациональное размещение оборудования, применение средств индивидуальной защиты.

Ослабление шума в источнике путём применения малошумных машин и механизмов – наиболее радикальная мера борьбы с ним. Однако осуществление этого метода не всегда возможно, особенно на действующих предприятиях, из- за сложности конструктивных изменений в машинах, поэтому уменьшение шума в этих случаях может быть достигнуто применением методов изоляции и поглощения.

# 6. Нормирование шума.

Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Совокупность девяти допустимых уровней звукового давления называется предельным спектром.

1. Допускается в качестве характеристики постоянного широкополосного шума на рабочих местах принимать уровень звука в дБА, измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера.
2. Нормирование по дозе шума. Вредное воздействие шума зависит от его продолжительности. Для того чтобы учесть продолжительность воздействия, введено понятие дозы шума.

# 7. Измерение шума.

1. Измерение уровней звука, эквивалентных и максимальных уровней звука следует проводить интегрирующими-усредняющими шумомерами 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187 или измерительными системами с аналогичными характеристиками.
2. Измерения уровней звукового воздействия А следует проводить интегрирующими шумомерами 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187 или измерительными системами с аналогичными характеристиками.
3. Измерение октавных (третьоктавных) уровней звукового давления или октавных (третьоктавных) эквивалентных уровней звукового давления следует проводить с помощью средств измерения, указанных в 1 и 2, дополнительно снабженных октавными (третьоктавными) полосовыми фильтрами 1-го или 2-го класса.

Перед началом каждой серии измерений и после ее окончания должна быть проведена акустическая калибровка средств измерения в соответствии с руководствами по их эксплуатации. Калибровка средств измерения 1-го класса должна проводиться с помощью акустического калибратора звука 1-го класса, а в случае применения средств измерения 2-го класса - с помощью калибратора звука 1-го или 2-го класса.

Если при калибровке до и после измерения показания шумомера или иного средства измерения отличаются более чем на 1 дБА, выполненные измерения признают недействительными, проводят новую калибровку прибора и повторяют измерения.

Перед проведением измерений шума на открытом воздухе следует определять метеорологические условия (скорость ветра, температуру воздуха, влажность, атмосферное давление) по официальным данным метеослужбы либо с помощью соответствующих средств измерений, имеющих действующие свидетельства о поверке и удовлетворяющих следующим требованиям: приборы для измерения скорости ветра (например, анемометр) должны иметь диапазон измерений не менее от 1 до 10 м/с и погрешность не более ±0,5 м/с; приборы для измерения температуры воздуха (например, термометр) должны иметь погрешность не более ±1°; приборы для измерения относительной влажности воздуха (например, гигрометр) должны иметь погрешность не более

±2%; приборы для измерения атмосферного давления (например, барометр) должны иметь погрешность не более ±2 мм рт.ст.