

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра технологии строительного производства

Лабораторная работа №1

по курсу «Охрана труда» на тему
«ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА»
(методические указания)

Брест 2007

УДК 331.04

В работе изложена методика выполнения лабораторной работы по исследованию и гигиенической оценке производственного шума. *

Лабораторная работа составлена коллективом кафедры «Технология строительного производства» Учреждения образования «Брестский государственный технический университет».

Составители: С.М. Семенюк, доцент, к.т.н.,
П.П. Ивасюк, доцент,
В.П. Щербач, доцент,
Н.А. Сташевская, к.т.н., доцент,
Ю.В. Терпиловский,
Д.В. Коркошук.

Рецензент: зам. начальника областного управления государственной инспекции труда и социальной защиты Георгий Демидович Кныш.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА

1. Цель работы

Приобретение практических навыков измерения и санитарно-гигиенической оценки параметров производственного шума; определение эффективности мероприятий по снижению шума.

2. Общие сведения о шуме

Шум – совокупность звуков различной частоты и интенсивности, нежелательных для человека. В качестве звука человек воспринимает упругие колебания, распространяющиеся волнообразно в твердой, жидкой или газообразных средах в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц. Наиболее чувствительно ухо к колебаниям в диапазоне частот от 1000 до 3000 Гц (в этом диапазоне находится речь человека).

Колебания с частотой ниже 20 Гц (инфразвук) и с частотой свыше 20000 Гц (ультразвук), хотя и не вызывают слуховых ощущений, но существуют и производят специфическое физиологическое воздействие на организм человека. Длительное воздействие шума вызывает в организме различные неблагоприятные для здоровья изменения.

Объективно действие шума проявляется и в виде повышенного кровяного давления, учащенного пульса и дыхания, снижения остроты слуха и ослабления внимания, некоторого нарушения координации движения. Субъективно действие шума может выражаться в виде головной боли, головокружения, бессонницы, общей слабости. Комплекс изменений, возникающих в организме под влиянием шума носит название "шумовая болезнь". При значительном шуме снижается производительность труда, возрастает частота несчастных случаев.

С физической стороны шум характеризуется частотой f , звуковым давлением P и интенсивностью звука I . Разность между мгновенным значением давления $P_{мг}$ при распространении звуковой волны и атмосферным давлением в невозмущенной среде $P_{ст}$ называется звуковым давлением P .

$$P = P_{мг} - P_{ст}, Па \quad (1)$$

Именно на изменение давления в воздухе реагирует человеческий орган слуха.

Средний поток звуковой энергии в секунду через единицу поверхности, перпендикулярной направлению распространения звука, называется интенсивностью звука I . Интенсивность звука связана со звуковым давлением зависимостью:

$$I = \frac{P^2}{\rho \cdot C}, \text{ Вт/м}^2 \quad (2)$$

где P – мгновенное значение звукового давления, Па;

ρ – плотность среды, кг/м³;

C – скорость звука в среде, м/с.

Гигиеническими характеристиками шума, определяющими воздействие на человека, являются уровень звукового давления и уровень интенсивности звука.

Орган слуха человека способен воспринимать значительный диапазон интенсивностей звука – от едва различимых (на пороге слышимости) до звуков на пороге болевого ощущения. Интенсивность звука на грани болевого порога в 10¹⁵ раз превышает интенсивность звука на пороге слышимости. Интенсивность звука и звуковое давление на пороге слышимости для звука с частотой 1000 Гц соответственно составляют $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м² и $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Практическое использование абсолютных значений акустических величин неудобно из-за громоздких величин. Кроме того, необходимо учитывать фактор реагирования органа слуха человека на относительное изменение звукового давления и интенсивности по отношению к пороговым величинам. Поэтому в акустике принято оперировать не абсолютными интенсивностями звука или звукового давления, а их относительными логарифмическими уровнями L , взятыми по отношению к пороговым значениям I_0 или P_0 .

Уровень интенсивности звука определяется зависимостью:

$$L_I = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0}, \text{ дБ} \quad (3)$$

Уровень звукового давления вычисляют по формуле:

$$L_P = 10 \cdot \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \cdot \lg \frac{P}{P_0}, \text{ дБ} \quad (4)$$

где I и P – интенсивность звука и звуковое давление источника шума;

I_0 , P_0 – пороговые значения интенсивности звука и звукового давления.

Все акустические измерения и нормативные данные представляют в виде уровней звукового давления.

Шум может быть разделен на простейшие составляющие его тона соответствующих частот и интенсивности. Графическое изображение состава шума называется спектром (рис. 1.1).

Спектры получают используя анализаторы шума – набор электрических фильтров, которые пропускают сигналы в определенной полосе частот, характеризующейся граничными частотами f_1 и f_2 , шириной и среднегеометрической частотой $f_{\text{ср}}$;

$$f_{\text{ср}} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}, \text{ Гц}, \quad (5)$$

где f_1 и f_2 – нижняя и верхняя граница частот.

При $\frac{f_2}{f_1} = 2$ полосу частот называют октавой. Используют также полуоктавные и третьооктавные интервалы.

Нормативные требования к производственным шумам изложены в ГОСТ 12.1.003–83, который устанавливает предельно допустимые уровни звукового давления, (дБ), в восьмооктавных полосах со среднегеометрическими частотами: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Измерение шума осуществляется шумомером ОКТАВА-101А. Измерение шума на рабочих местах производится по методике, изложенной в ГОСТ 12.1.050.

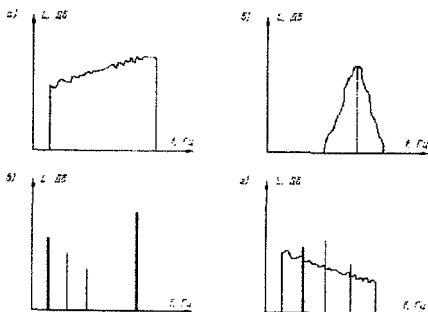


Рисунок 1.1. Спектры производственного шума:

а – спектр широкополосного случайного шума; б – спектр узкополосного случайного шума; в – спектр тонального шума; г – спектр наложенного тонального и широкополосного шума.

По ГОСТ 12.1.003 производственный шум подразделяется:

1. По характеру спектра:
 - широкополосный (с непрерывным спектром шириной более одной октавы), рис.1.1 (а, б).
 - тональный (прослушивается дискретный тон) рис.1.1 (в, г).
2. По временным характеристикам:
 - постоянный (за 8-ми часовой рабочий день уровень звука изменяется не более чем на 5 дБА);
 - непостоянный:
 - а) прерывистый;
 - б) импульсный;
 - в) колеблющийся.
3. По происхождению:
 - механический;
 - аэродинамический;
 - гидравлический;
 - электромагнитный;
 - смешанный.

Борьба с шумом на производстве осуществляется по следующим направлениям:

- разработка шумобезопасной техники;
- применение средств и методов коллективной защиты;
- применение средств индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты от шума в зависимости от способа реализации подразделяются на:

- архитектурно-планировочные,
- организационно-технические,
- акустические,
- санитарно-гигиенические.

Архитектурно-планировочные мероприятия заключаются в принципах размещения на генеральном плане предприятия цехов с избыточным выделением шума и внутрицеховом размещении оборудования.

Организационно-технические мероприятия заключаются в своевременном техническом обслуживании оборудования, генерирующего шумы, и проведении регулярных медицинских осмотров работников, их обслуживающих.

Акустические средства защиты от шума в зависимости от принципа действия подразделяются на средства звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и применение глушителей шума.

Звукоизоляция – применение звукоизолирующих ограждений на путях распространения воздушного шума. Эффект снижения шума достигается путем отражения звуковых волн от звукоизолирующих ограждений. **Звукопоглощение** достигается облицовкой ограждающих поверхностей помещения специальными пористыми материалами, уменьшающие отражение звуковых волн от поверхностей, встречаемых ими на путях распространения. Звуковая энергия, попадая в поры звукопоглощающих материалов, переходит в тепловую в результате многократного отражения от стенок пор.

К санитарно-гигиеническим относится комплекс медицинских и профилактических мероприятий, направленных на контроль за состоянием здоровья работников.

3. Описание лабораторной установки и методики измерений

Лабораторная установка (рис. 1.2) позволяет в модели производственного помещения 1 воссоздать с помощью магнитофона 2 и динамика 3 различные производственные шумы и измерять их характеристики шумомером ОКТАВА-101А.

Для исследования эффективности борьбы с шумом методами звукоизоляции и звукопоглощения используются съемный звукоизолирующий экран 6 и звукопоглощающие облицовки 7. Экраны и облицовки, выполненные из различных материалов, вставляются в соответствующие пазы внутри камеры.

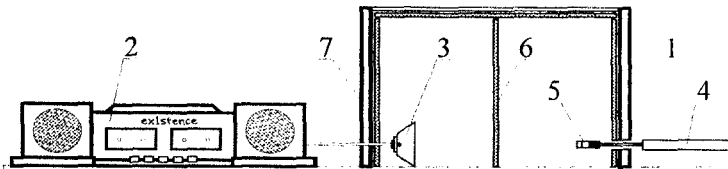


Рисунок 1.2. Схема лабораторной установки для исследования производственного шума:

- 1 – модель производственного помещения; 2 – магнитофон; 3 – источник шума (динамик);
- 4 – измеритель шума и вибрации ОКТАВА-101А; 5 – микрофонный капсюль;
- 6 – звукоизолирующий экран; 7 – звукопоглощающая облицовка

3.1. Описание прибора по измерению шума ОКТАВА-101А

Шумомер-анализатор спектра ОКТАВА-101А отвечает всем современным требованиям к приборам данного типа. ОКТАВА-101А одновременно выполняет функцию двух приборов: интегрирующего шумомера 1 Класса (МЭК 60651/60804) и анализатора спектров 1 Класса (МЭК 1260). Одновременно в реальном времени измеряются общие (Глин) и скорректированные (А,С) уровни звука и уровни звукового давления в октавных и 1/3-октавных полосах частот 25 Гц - 16 кГц с временными характеристиками S, F, I, а также эквивалентные (по энергии) уровни.

Результаты измерений можно сохранить в энергонезависимой памяти, а впоследствии выдать опять на жидкокристаллический графический индикатор или передать в компьютер по интерфейсу RS-232.

3.2. Меры предосторожности при работе с прибором ОКТАВА-101А

Избегайте падений и ударов прибора о твердые поверхности. Наиболее уязвимы при этом микрофонный капсюль, место соединения между корпусом прибора и предусилителем, а также стекло индикатора.

За защитной решеткой микрофона находится тончайшая (около 5 мкм) мембрана, разрыв или трещина в которой делает капсюль негодным. Разрыв мембраны может быть вызван даже касанием ее рукой, именно поэтому отворачивать защитную крышку микрофона при эксплуатации запрещено. Следует также иметь в виду, что предметы, проникающие через щели защитной крышки, также могут разрушить или загрязнить мембрану. К аналогичным последствиям может привести образование на мембране льда или попадание на капсюль струи жидкости или сжатого газа, поэтому подобные ситуации должны быть исключены.

Сборку прибора (индикаторный блок - предусилитель - микрофон) следует проводить, обязательно отключив индикаторный блок от блока питания и выключив питание клавишей ВЫКЛ. Сборку следует производить в следующей последовательности: сначала на предусилитель КММ400 наворачивается капсюль микрофона, и лишь затем капсюль с предусилителем подключаются к прибору. После сборки всего комплекта можно включить питание.

Если нужно сменить микрофон или предусилитель, необходимо выключить прибор и подождать не менее 20-30 секунд, прежде чем приступить к разборке прибора. Если этого не

сделать, на микрофоне и в цепях предусилителя останется заряд поляризующего напряжения (200В), который при последующей сборке может поредить предусилитель. Смена микрофона при включенном питании прибора или в течение 20-30 сек после его выключения категорически воспрещена. Запрещается также включение прибора, если к нему подключен предусилитель, на который не накручен микрофонный капсюль или электрический эквивалент микрофона.

Во избежание повреждения предусилителя разрядом статического электричества рекомендуется его хранить с накрученным микрофоном. Прикосновение к центральному электроду предусилителя руками или токопроводящими (например, металлическими) предметами не допускается.

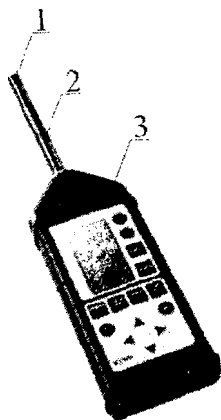


Рисунок 1.3 Измеритель шума и вибрации ОКТАВА-101А:

1 – микрофонный капсюль ВМК-205; 2 – предусилитель КММ400;
3 – шумомер анализатор спектра ОКТАВА-101А.

Описание клавиш и реакции на их нажатие

Клавиша	Функция
ВКЛ	Включение питания
ВЫКЛ	Выключение питания
СТАРТ/СТОП	Запуск / остановка измерения
СБРОС	Обнуление блоков детекторов и индикации
ЗАПИСЬ	Запись измеренных данных в память
ПАМЯТЬ	Вход в режим работы с сохраненными в памяти данными
РЕЖИМ / ВЫХОД	1. Выход в меню Настройки. 2. Откат из любого меню/процедуры на один шаг назад
УСИЛЕНИЕ	Вход в режим регулирования диапазона измерений.
↑, ↓, ⇒, ⇐	Клавиши перемещения по меню или дисплею
ДА	Подтверждение изменений или выбора параметра
НЕТ	Отказ от изменений или от выбора параметра

3.3. Порядок работы прибора в режиме измерения звука

В режиме измерения звука порядок работы прибора следующий:

- Подготовка прибора к работе.
- Включение прибора.
- Настройка прибора.
- Калибровка.
- Запуск и остановка измерений. Изменение диапазона измерений.
- Запись в память.
- Выключение прибора.

Подготовка прибора к работе

Накрутить микрофонный капсюль ВМК-205 на предусилитель КММ400. Вставить предусилитель КММ400 во входной разъем прибора ОКТАВА-101А (5-штырьковый разъем Switchcraft на конической части).

Все операции по подсоединению/отсоединению микрофона и предусилителя должны проводиться при выключенном приборе.

При необходимости отнесения микрофона от прибора на несколько метров можно использовать удлинительный микрофонный кабель ЕХСХХХR (поставляется по дополнительному заказу), который располагается между предусилителем КММ400 и входным разъемом прибора ОКТАВА-101А.

Включение шумомера

Включение прибора осуществляется клавишей ВКЛ, а выключение прибора-ВЫКЛ.

После нажатия клавиши ВКЛ происходит загрузка программного обеспечения. В это время на экране находится заставка.

На заставке под логотипом выводятся четыре строки:

М: ХХХХ-N

С: ХХХХ-N или С: ХХХХ-S

Uак = ХХХВ

Tп = ХХ°С

В первой строке показан номер математического программного обеспечения прибора, отвечающего за обработку сигнала и вычислительные алгоритмы.

Во второй строке выводится номер сервисного программного обеспечения прибора, которое обеспечивает представление данных на экране, управление прибором, работу с памятью и интерфейс передачи данных. Прибор, имеющий сервисное программное обеспечение, оканчивающееся буквой N, реализует оба режима: «Звук» и «Инфразвук». В приборах с сервисным п/о, оканчивающемся буквой S, режим «Инфразвук» недоступен.

В третьей строке выводится напряжение аккумуляторной батареи. Нормальное функционирование прибора обеспечивается при напряжении питания от 4,2 В до 5,2 В. Если напряжение опускается ниже 4,2 В, то на экране прибора появляется мигающая индикация: «Низкое U». В этом случае функционирование прибора может не соответствовать заявленным техническим характеристикам, и его следует подключить к сети переменного тока через блок питания.

Четвертая строка - температура на электронной плате (предназначена для сервисных целей).

После включения прибора необходимо выждать примерно 90 с, прежде чем запускать измерения или производить калибровку - в течение этого времени происходит стабилизация внутренних цепей прибора.

Клавиша ВЫКЛ выключает прибор.

Если аккумуляторы прибора были перед этим полностью разряжены, то после их зарядки (или после подключения прибора к сети переменного тока) прибор может не включиться с первого раза. В этом случае нажмите несколько раз последовательно клавиши ВКЛ и ВЫКЛ. При нажатии удерживайте клавишу в нажатом состоянии на 1-2 секунды.

Настройка прибора




НАСТРОЙКА
ПРИМЕЧАН
ЗВУК
МИКР.200В
СПЕКТР НЕТ
ВНУТР.ШУМ
Калибровка
Контраст
Подсв.НЕТ
03/08/00
12:00:00
Uак=4 ВВ

Войдите в меню настройки прибора, нажав клавишу РЕЖИМ. На дисплее появится следующее меню:

- 1-й пункт показывает примечание, сделанное к измерению.
- 2-й пункт - режим измерения: «Звук» или «Инфразвук»
- 3-й пункт - напряжение поляризации микрофона (0В, 28 В, 200В).
- 4-й пункт - включение и отключение отображения спектров УЗД.
- 5-й пункт - переход в режим запоминания внутреннего шума прибора (не предназначен для использования потребителем).
- 6-й пункт - переход в режим калибровки.
- 7-й пункт - регулировка контрастности.
- 8-й пункт - включение и выключение подсветки экрана.
- Пункты 9 и 10 - настройка даты и времени соответственно.

В последней строке этого окна выводится напряжение аккумуляторов. Если прибор подключен к сети переменного тока и происходит зарядка аккумуляторной батареи, то в последней строке меню будет стоять надпись «ЗАРЯДКА АК».

Настройка прибора для измерений звука состоит из следующих шагов:

1. Выделите клавишами   второй пункт меню и установите клавишей  значение «Звук».
2. Убедитесь, что в третьей опции установлено правильное напряжение поляризации микрофона. Для капсулей ВМК-205, ВМК-201, Брюль-и-Кьер Тип 4165, МК221 напряжение поляризации должно быть равно 200 В. Для капсуля МР201 напряжение поляризации 0В!
3. Если вы желаете одновременно с корректируемыми уровнями звука измерять спектры уровней звукового давления в октавных и 1/3-октавных полосах частот, то установите в 4-й опции значение СПЕКТР ДА. В противном случае: СПЕКТР НЕТ.

ВНИМАНИЕ: пиковые уровни звука выводятся на экран только в режиме «СПЕКТР-НЕТ».

Для выхода из меню «НАСТРОЙКА» нажмите клавишу РЕЖИМ.

Запуск и остановка измерений. Изменение диапазона измерений

После выхода из меню «Настройка» в основное состояние (клавиша «РЕЖИМ») на экране появляется окно:

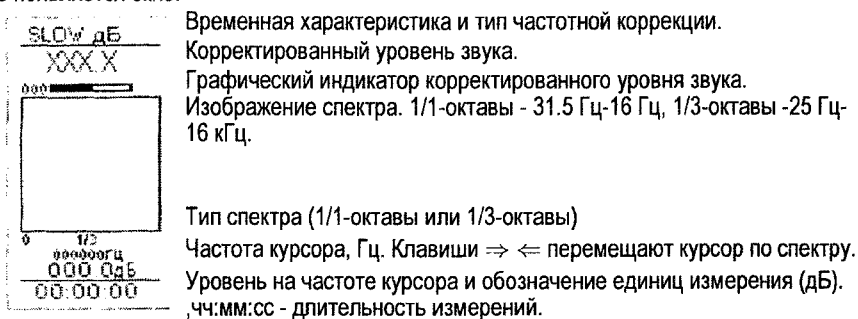







Рисунок 1.4 Изменение диапазона измерений


Прибор измеряет одновременно большое количество параметров звука. Поскольку их невозможно отобразить на экране одновременно, предусмотрена процедура последовательного перебора соответствующих величин.

Клавиши   позволяют последовательно выделить те параметры в этом окне, которые вы можете затем «перелистать» клавишами  . По умолчанию активной является строка, в которой выводится частота курсора. Последовательными нажатиями клавиш И выделяются:





- а) номинальная среднегеометрическая частота октавного или 1/3-октавного фильтра, выделенного курсором;
- б) тип спектра (1/1 или 1/3-октавный);
- в) нижний предел графической индикации спектра;
- г) верхний предел графической индикации спектра;
- д) временная характеристика (SLOW, S-MIN, S-MAX, FAST, F-MIN, F-MAX, 1, Leq);
- е) частотная коррекция (А - «дБА», С - «дБС», Лин - «дБ»).

В заголовке окна мы видим временную характеристику детектора усреднения (SLOW - «медленно», S-MIN, S-MAX, FAST - «быстро», F-MIN, F-MAX, I - «импульс», Leq - эквивалентный). Нажимайте клавишу 1 до тех пор, пока не выделится название характеристики. Теперь переключите характеристику клавишей .

ПРИМЕЧАНИЕ: индикация значений, соответствующих параметрам S-MIN, S-MAX, F-MIN и F-MAX в режиме ЗВУК, появляется на экране через 5с после запуска измерения.

Рядом с характеристикой стоит обозначение единицы измерения (дБ) и типа частотной коррекции. Выделив эту позицию и нажимая клавишу , можно последовательно установить единицы: дБА, дБС, дБ, что соответствует типам частотной коррекции А, С, Лин соответственно.

Чуть ниже крупными цифрами на экране выводится числовое значение корректированного уровня звука. Под этим значением находится «бегунок»-индикатор корректированного уровня звука.


Под этим индикатором расположено изображение спектра звукового давления. Снизу и сверху оси ординат находятся нижний и верхний пределы графического представления данных. С помощью этих значений можно отмасштабировать графическое изображение данных. Выделив верхний графический предел, вы можете клавишами   растягивать и сжимать изображение спектра (то есть регулируетесь разницу между максимальным и минимальным пределами изображения, устанавливая ее равной 160 дБ, 80 дБ, 40 дБ). Выделив нижний графический предел, можно клавишами   сдвигать изображение вверх и вниз. Нижний графический предел может устанавливаться равным 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 дБ.

Для удобства на графике спектра нанесены с равным шагом 8 пунктирных горизонтальных линий. Шаг пунктирных линий равен 20 дБ при диапазоне изображения 160 дБ, 10 дБ при диапазоне 80 дБ, 5 дБ при диапазоне 40 дБ.

На графике спектра линейный диапазон измерений обозначен отсутствием боковых границ области спектра, а нижняя граница диапазона измерений выделена дополнительно инверсной горизонтальной чертой. Все данные, располагающиеся ниже этой черты, не следует принимать во внимание!

Если в меню «Настройка» выбрана опция «СПЕКТР-НЕТ», то окно измерений имеет следующий вид:

<pre> дБА ----- : 00000 MAX:0000 MIN: 0000 F: 0000 M:00000 MIN: 0000 : 00000 LEQ: 0000 SEL: 0000 FSC: 0000 FZU: 0000 00 00 00 </pre>	<p>Единица измерения (дБ) и тип частотной коррекции (А, С, Лин). Корректированный уровень звука на характеристике S. Максимальный корректированный уровень на характеристике S. Минимальный корректированный уровень на характеристике S. Корректированный уровень звука на характеристике F. Максимальный корректированный уровень на характеристике F. Минимальный корректированный уровень на характеристике F. Корректированный уровень звука на характеристике I. Эквивалентный корректированный уровень звука. Уровень звуковой экспозиции. Пиковый уровень звука с частотной коррекцией С. Пиковый уровень звука с частотной коррекцией Лин. чч:мм:сс-длительность измерения.</p>
---	--

В этом окне выделено только поле, соответствующее типу частотной коррекции. Нажимая клавишу , можно последовательно установить единицы: дБА, дБС, дБ, что соответствует типам частотной коррекции А, С, Лин соответственно.

При измерениях микрофон должен быть направлен на источник звука, шумомер располагается между источником звука и оператором на расстоянии не менее 40 см от оператора (на штативе или в вытянутой руке).

Если измеряются слабые шумы (например, в жилом помещении ночью и т.п.), то, чтобы избежать влияния оператора на результаты, следует соединить микрофон с шумомером с помощью удлинительного кабеля EXCXXR так, чтобы между точкой измерения и положением оператора было достаточное расстояние. Корпус ИИБ следует расположить на штативе или опоре, исключая влияние вибрации на измерения. В оптимальном случае микрофон и оператор с шумомером должны располагаться в разных помещениях.

При измерениях шума на улице в присутствии сильного ветра следует использовать ветрозащитный экран.

Запись в память

Результаты измерения могут быть записаны в память. Для этого нужно, находясь в режиме измерений, нажать клавишу ЗАПИСЬ. Запись возможна как при идущих измерениях (состояние СТАРТ), так и при остановленных (состояние СТОП).

ПРИМЕЧАНИЕ: запись в память не производится, если прибор находится в состоянии переключения диапазона измерений, вход в которое производится нажатием клавиши УСИЛЕНИЕ.

Записываются все данные, доступ к которым осуществляется в окне измерений без входа в меню «Настройка», а также дата и время момента нажатия кнопки ЗАПИСЬ и примечание, которое было установлено в 1-м пункте меню «Настройка».

При нажатии кнопки ЗАПИСЬ на экране на несколько секунд появляется слово запись

Выключение прибора.

После завершения работы, выключите прибор, нажав клавишу ВЫКЛ.

4. Порядок выполнения работы.

4.1. Исследование характеристик производственного шума

1. Измерьте влажность и температуру окружающей среды на рабочем месте.
2. Подготовьте шумомер-анализатор спектра ОКТАВА-101А к работе. Измерения проводите на одной громкости.
3. Включите источник шума – магнитофон.
4. Измерьте уровень звука (в дБА).
5. Сравните полученный общий уровень звука (в дБА) на частотной характеристике «А» с нормативным. В случае превышения над нормативным значением, рассмотрите значения уровня звукового давления в октавных полосах.
6. После окончания выполнения работы по результатам измерений (в дБ) заполните протокол, оформленный согласно приложению 1.

4.2. Исследование эффективности звукоизолирующих экранов

1. Между микрофоном 5 и динамиком 3 в камере 1 установите звукоизолирующий экран 6 (рис.1.2).
2. Произведите измерения уровня звука (дБА) и октавных уровней звукового давления (дБ).

4.3. Исследование эффективности звукопоглощающих облицовок

1. Снимите звукоизолирующий экран 6.
2. Вдоль стенок камеры 1 установите звукопоглощающие облицовки 7.
3. Произведите измерения уровня звука (в дБА) и октавных уровней звукового давления (в дБ).
4. Постройте по результатам всех измерений и нормативным данным спектрограммы в осях координат f , Гц (ось абсцисс) и L , дБ (ось ординат).

5. Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте шум с физической и физиологической точек зрения.
2. Поясните формулу логарифмического уровня звукового давления.
3. Приведите классификацию производственного шума.
4. Назовите последствия вредного воздействия шума на здоровье и труд людей.
5. Расскажите о принципах нормирования шума.
6. Назовите основные методы борьбы с производственным шумом.
7. Поясните сущность звукопоглощения и звукоизоляции.
8. Назовите приборы для измерения шума.
9. Что понимается под октавной полосой частот и среднегеометрической частотой?

Приложение 1

ПРОТОКОЛ № _____ от _____ 200__ г.

ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

1. Место проведения измерения _____
(наименование объекта, цех, участок, отделение, адрес)
2. Условия проведения измерений T = _____ °C; W = _____ %
3. Измерения проводились в присутствии представителя обследуемого объекта _____
(должность, Ф.И.О.)
4. Средства измерения: Шумомер-анализатор спектров ОКТАВА-101А, заводской №06А776
(наименование, тип, заводской номер)
Капсюль микрофона, заводской №432421
5. Сведения о государственной поверке _____
Шумомер-анализатор Свидетельство № 450/А – 43 от 15.03.2006
(дата и номер свидетельства (справки))
Капсюль микрофона Свидетельство № 439/А – 43 от 15.03.2006
6. Технический нормативно-правовой акт, в соответствии с которым проводились измерения и давалось заключение: измерения – по _____ ГОСТ 12.1.050-86
нормирование – по _____ ГОСТ 12.1.003-83
7. Основные источники шума: _____
8. Эскиз помещения (территории рабочего места, ручной машины) с нанесением источников шума и указанием стрелками мест установки и ориентации микрофонов (датчиков). Порядковые номера точек замеров.

ПРОТОКОЛ № _____ от _____ 200__ г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

№ п/п	Место замера	Характер шума						Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										Эквивалентный уровень звука, дБа	Максимальный уровень звука, дБа			
		по спектру		по временным характеристикам				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	фактический			ПДУ	фактический	ПДУ
		широкополосный	тональный	постоянный	колеблющийся	прерывистый	импульсный															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
	Лаборатория испытаний																					
1	Измерение параметра звука (без защиты)																					
2	Измерение параметра звука (с звукоизолирующим экраном)																					
3	Измерение параметра звука (с защитной облицовкой)																					

Измерения проводили:

1. _____
(должность, подпись, Ф.И.О.)

2. _____
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Заключение о результатах испытаний _____

Литература

1. ГОСТ 12.1.003 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности".
2. ГОСТ 12.1.050 "ССБТ. Шум. Методы измерения шума на рабочих местах".
3. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".
4. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-35-2002 "Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки".
5. СанПиН 9-80-98 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".
6. СанПиН 9-87-98 "Ультразвук, передающийся воздушным путём".
7. СНиП III-4-80* "Строительные нормы и правила. Техника безопасности в строительстве".
8. Пчелинцев В.А., Колтев Д.В., Орлов Г.Г. "Охрана труда в строительстве". - М.: "Высшая школа", 1991.
9. Юдин Е.Я., Баратов А.Н., Барбинов Ф.А. "Охрана труда в машиностроении". - М.: "Машиностроение", 1981.
10. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Охрана труда» для студентов специальности 70 02 01, 70 02 02, 70 01 01, 70 03 01, 69 01 01, 70 04 03, 74 05 01, 36 01 01, 37 01 06, 53 01 01, 53 01 02, 40 02 01, 25 01 10, 25 01 07. - Брест: БрГТУ, 2006. - 61с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

СОСТАВИТЕЛИ:

Семенюк Сергей Михайлович

Ивасюк Петр Петрович

Щербач Валерий Петрович

Сташевская Надежда Александровна

Терпиловский Юрий Васильевич

Коркошук Дмитрий Васильевич

Лабораторная работа №1

по курсу «**Охрана труда**» на тему

«ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА»

(методические указания)

Ответственный за выпуск: С.М. Семенюк

Редактор: Т.В. Строкач

Компьютерная верстка: Е.А. Боровикова

Корректор: Е.В. Никитчик

Подписано к печати 3.04.2007 г. Формат 80х64 1/16. Бумага "Снегурочка". Гарнитура Arial Narrow. Усл. п.л. 0,93. Уч.-изд. л. 1,0. Заказ № 409. Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования
"Брестский государственный технический университет".
224017. Брест, ул. Московская, 267.