

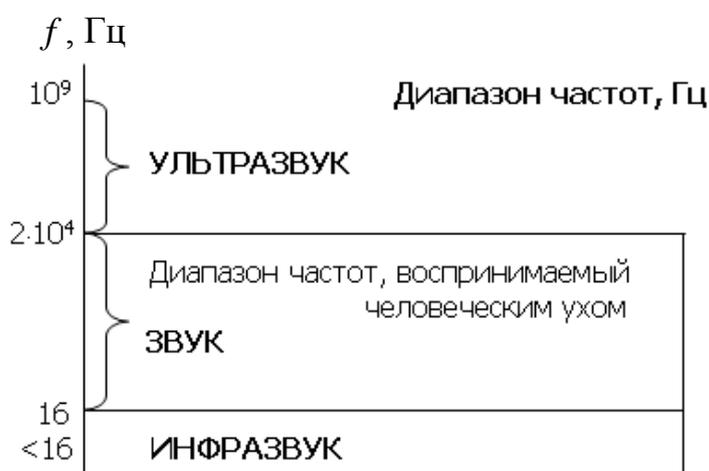
Цель работы

1. Изучить устройство шумомера ДТ-8851/52.
2. Определить уровень шума от различных источников.
3. Оценить полученные результаты с учетом гигиенических нормативов шумового воздействия на рабочих местах.

Теоретическое введение

1. Термины и определения

Все процессы жизнедеятельности человека имеют звуковое сопровождение. В узком смысле звук – есть упругие колебания и волны в газах, жидкостях и твердых телах, слышимые человеческим ухом. В свою очередь акустическое поле и акустические сигналы, прежде всего, служат средством коммуникативного общения. Акустические колебания и волны разделяют по частотному диапазону следующим образом:



Один из видов звука – шум. В промышленной акустике под термином «шум» понимают любой нежелательный в данных условиях звуковой процесс, т. е. всякий меняющийся и раздражающий звук есть шум. Физическая природа шума обусловлена колебательными движениями частиц упругой среды, распространяющимися в виде волн. Как физиологическое явление, шум определяется ощущением, воспринимаемым органом слуха при воздействии звуковых волн в диапазоне от 16 до 20000 Гц.

Заметим, что децибел – величина относительная: за 0 дБ принято значение 10^{-12} Вт/м². Это порог слышимости, с которого человеческое ухо начинает воспринимать звук. Предельный же уровень интенсивности шума, вызывающий болевые ощущения, равен 130 дБ, или 10 Вт/м² (таков шум реактивного самолета на испытательном стенде на расстоянии 50 м).

2. Воздействие шума на человека

Шум является раздражителем для человека. В зависимости от уровня и характера шума можно выделить несколько ступеней его воздействия на человека.

Шум 20 ÷ 60дБА, - шумовой фон, постоянно действующий на человека в повседневной деятельности. Степень вредности такого шума во многом зависит от индивидуального отношения к нему. Привычный шум или шум, производимый самим человеком, не беспокоит. Шум свыше 40 дБА может создавать повышенную нагрузку на нервную систему, особенно при умственной работе. Воздействие на психику возрастает с увеличением частоты и уровня шума, а также с уменьшением ширины полосы частот шума.

Шум 60 ÷ 80 дБА оказывает психологическое воздействие, создавая значительную нагрузку на нервную систему человека (особенно при умственной работе). В результате наблюдается повышенная утомляемость, раздражительность, ослабляется внимание, замедляются психические реакции, как следствие, снижается производительность и качество труда. При импульсных и нерегулярных шумах степень воздействия шума повышается.

Шум 80 ÷ 110дБА оказывает физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Под влиянием шума свыше 80дБА наблюдается ухудшение слуха (снижение слуховой чувствительности в первую очередь на высоких частотах).

Однако действие сильного шума на организм человека не характеризуется только по состоянию слуха. Изменения в функциональном состоянии нервной системы и ряда органов наступают гораздо раньше, их совокупность характеризуется как шумовая болезнь. К объективным симптомам шумовой болезни относятся: снижение слуховой чувствительности, изменение функции пищеварения, выражающееся в понижении кислотности, сердечно-сосудистая недостаточность, нейроэндокринные расстройства. Длительное воздействие шума вызывает ряд таких серьезных заболеваний, связанных с перенапряжением нервной системы, как гипертоническая и язвенная болезни, в ряде случаев желудочно-кишечные и кожные заболевания.

Работающие в условиях сильного шума испытывают головные боли, головокружения, снижение памяти, боли в ушах. Человек затрачивает в среднем на 10 ÷ 20% больше физических и нервно-психических усилий, чтобы сохранить выработку, достигнутую им при уровне звуке ниже 70 дБА, Все это снижает работоспособность человека, безопасность его труда.

В настоящее время в России и за рубежом оценка приемлемости производственного шума с уровнем выше **80дБА** базируется на выявлении воздействия шума на органы слуха человека. Аудиометрией называется проверка органов слуха с целью определения потерь слуха от влияния производственного шума.

Для ограничения отрицательного воздействия шума используют такой показатель, как предельно допустимый уровень шума. ПДУ шума – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний

или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц. Нормативные значения уровня шума на рабочих местах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Предельно допустимые уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	50	50	-	-	-

Для контроля фактических уровней шума на рабочих местах, оценки шумового режима в производственных помещениях и разработки рекомендаций по снижению шума его параметры измеряют специальными приборами – шумомерами. Шумомер позволяет определить уровень звукового давления, дБ, и поэтому эта величина используется для оценки воздействия шума на человека.

4. Защита от шума

Работа производственного оборудования, транспорта, бытовой техники часто сопровождается излучением шума чрезмерно высокого уровня, вредно воздействующего на человека. Поэтому, для создания безопасных условий жизнедеятельности необходимо применение мер защиты от шума. Существуют коллективные и индивидуальные средства защиты от шума.

1. Средства коллективной защиты по отношению к источнику возбуждения шума подразделяются на:

1.1. средства, снижающие шум в источнике его возникновения;

1.2. средства, снижающие шум на пути его распространения от источника до защищаемого объекта.

1.3. Средства, снижающие шум в источнике его возникновения, в зависимости от характера воздействия подразделяются на:

1.3.1. средства, снижающие возбуждение шума;

- 1.3.2. средства, снижающие звукоизлучающую способность источника шума.
- 1.4. Средства, снижающие шум в источнике его возникновения, в зависимости от характера шумообразования подразделяются на:
 - 1.4.1. средства, снижающие шум вибрационного (механического) происхождения;
 - 1.4.2. средства, снижающие шум аэродинамического происхождения;
 - 1.4.3. средства, снижающие шум электромагнитного происхождения;
 - 1.4.4. средства, снижающие шум гидродинамического происхождения.
- 1.5. Средства, снижающие шум на пути его распространения, в зависимости от среды подразделяются на:
 - 1.5.1. средства, снижающие передачу воздушного шума;
 - 1.5.2. средства, снижающие передачу структурного шума.
2. Средства индивидуальной защиты от шума органов слуха – это специально разработанные устройства для защиты органов слуха от воздействия громких нежелательных звуков. На крупных производствах часто бывает необходимо оградить сотрудников от излишнего шума. Для этого существуют средства индивидуальной защиты от шума. Согласно законодательству РФ при превышении уровня шума свыше 80 дБ работодатель обязан бесплатно обеспечить работников СИЗ слуха.

Средства индивидуальной защиты от шума в зависимости от конструктивного исполнения подразделяются на:

 - 2.1. Противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи. Противошумные наушники по способу крепления на голове подразделяются на:
 - 2.1.1. независимые, имеющие жесткое и мягкое оголовье;
 - 2.1.2. встроены в головной убор или в другое защитное устройство.
 - 2.2. Противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему. Противошумные вкладыши в зависимости от характера использования подразделяются на:
 - 2.2.1. многократного пользования;
 - 2.2.2. однократного пользования.
 - 2.3. Противошумные шлемы и каски.
 - 2.4. Противошумные костюмы.

Показателем эффективности всех СИЗ органов слуха является SNR (sounds noise reduction – понижение звукового шума).

Приборы для исследования уровня шума

Шумовые характеристики мест пребывания людей измеряют в натуральных условиях при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда. Измерения шумовых характеристик источников шума проводят в лабораторных и в натуральных условиях. В лабораторных условиях - в заглушённых и в реверберационных камерах, на стендах, обеспечивающих режим работы

источника шума. В натуральных условиях измерения проводят в цехах предприятий, в шахтах и пр.

Требования к методам измерения шумовых характеристик мест пребывания людей и источников шума установлены ГОСТ12.1.050 и ГОСТ 23941. На международном уровне общие требования к методам измерений и оценки шумовых характеристик даны в ИСО9612, ИСО3740, ИСО9614 и ИСО11200.

Измерения проводят портативными приборами или измерительными автоматизированными системами, с предохранением микрофона от ветра, осадков, электрических и магнитных полей, вибрации. В результаты измерений вносят поправки на уровень помех, атмосферные условия, на неравномерность частотной характеристики измерительного тракта. До и после проведения серии измерений проводят акустическую калибровку измерительных приборов. Периодически проводят поверку приборов.

В данной лабораторной работе используется шумомер ДТ-8851 (рис. 1). Технические характеристики шумомера приведены в табл. 2

Таблица 2

Технические характеристики шумомера ДТ-8851

Технические характеристики	Значения
Погрешность	+1.4дБ
Диапазон частоты	31.5Гц ~ 8КГц
Диапазон измерения уровня шума	30~80дБ (Lo) 50~100дБ (Med) 80~130дБ (Hi) 30~130дБ (Auto)
Тип используемых взвешенных фильтров	A/C
Длительность цикла измерения	Быстро FAST (125мс) Медленно QUICK (1сек)
Тип используемого микрофона	Электретный тип, диаметр 1,27 см.

Шумомер ДТ-8851 предназначен для контроля уровня шумов в целях защиты от шума, профилактики заболеваемости и любых видов экологического контроля. Может использоваться для измерения уровня шума на производстве, транспорте, в образовательных учреждениях, офисах, жилых помещениях.

а)



б)



Рис. 1. Шумомер DT-8851:
 а) Внешний вид шумомера DT-8851;
 б) ЖК-дисплей шумомера DT-8851

Выполнение работы

1. Изучите устройство шумомера.
2. Включите шумомер. Подождите несколько минут, чтобы прибор показывал устойчивое значение. Запишите показания прибора в журнал регистрации результатов измерений.
3. Возьмите источник звука №1. Включить минимальную громкость звука. Выключите источник звука. Постепенно увеличивая громкость звука до максимального значения, повторите исследование.
4. Оцените шумовое воздействие на человека источников звука №2 и №3.
5. Оформите отчет о работе.

Журнал регистрации результатов измерений Исследование уровня шума от различных источников

№ п/п	Время, с	Показания шумомера, дБ
Источник звука №1 (например, телефон)		
Источник звука №2 (например, пылесос)		
Источник звука №3 (например, кофемашина)		

Вывод: установлено, что максимальный уровень шума характерен для источника №1 (или 2, 3). Измеренный уровень шума составляет 85 дБ, что (не) превышает допустимые значения.