26.03.2020 год

ГРУППА УЗОП 252

Дисциплина ОХРАНА ТРУДА

*Тема:* **Шум, вибрация, ультразвук, инфразвук. Источники, параметры, воздействие на организм человека, меры защиты**

1. **Производственный шум**

Производственный шум - совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся но времени и вызывающих у работающих неприятные субъективные ощущения. Шум, ультразвук и вибрация имеют общую природу, источниками их являются колебания твердых, газоибразных или жидких сред. Эти колебания передаются воздушной средой, по которой они и распространяются. Звуковая волна является носителем энергии, которую называют силой звука. Орган слуха человека воспринимает диапазон колебании от 16 Гц до 20 000 Гц. Колебания с частотой выше 20 000 Гц называются ультразвуком, а ниже 16 Гц - инфразвуком.

|  |
| --- |
| Что такое порог слышимости и болевого ощущения? |

Порог слышимости - это наименьшая интенсивность Iо и звуковое давление Ро, воспринимаемые органами слуха человека.

В диапазоне от порога слышимости до порога болевого ощущения сила (интенсивность) звука увеличивается в миллиарды (1012-13 ). Такой огромный диапазон звукового давления доступен человеку благодаря способности его слухового органа реагировать не на абсолютную интенсивность звука, а на его прирост, называемый уровнем интенсивности звука, который характеризуется как логарифм отношения двух сравнительных сил звука (рассматриваемого и на пороге слышимости).

|  |
| --- |
| Как классифицируется шум? |

Шум классифицируют по характеру спектра и времени действия. По характеру спектра шум делится на широкополосный, если имеет непрерывный спектр шириной более одной октавы (интервал между двумя звуками, отношение которых 1:2), и тональный, если в спектре имеются слышимые прерывистые тона, на 10 дБ превышающие шумы в соседних октавах. По времени действия шумы делятся на постоянный и непостоянный. По частоте для физиологической оценки влияния на человека различают низкочастотный (до 300 Гц), срсд-нечастотный (300-800 Гц) и высокочастотный (выше 800 Гц) шумы.

|  |
| --- |
| Как измеряется уровень звука или шума? |

Для характеристики интенсивности звуков или шума принята измерительная система, учитывающая логарифмическую зависимость между раздражителем и слуховым восприятием,- шкала логарифмических единиц, в которой каждая последующая ступень звуковой энергии больше предыдущей в 10 раз. Например, если интенсивность звука больше в 10, 100, 1000 раз, то по логарифмической шкале она соответствует увеличению на 1, 2, 3 единицы. Логарифмическая единица, отражающая десятикратную степень увеличения интенсивности звука над уровнем другою, называется белом (Б). Весь диапазон энергии, воспринимаемый слухом как звук, укладывается в 13-14 Б. Ухо человека реагирует на величину в 10 раз меньшую, чем бел, поэтому для удобства пользуются единицей в 10 раз меньшей - децибелом (дБ).

|  |
| --- |
| Как влияет шум на организм человека |

Воздействие шумя на человеак зависит от уровня шума, его характеристик и спектра, времени воздействия, резонансных явлений, а также от состояния организма, приспосабливаемости организма, индивидуальных особеноостей человека и других факторов. Неприятное возлействие шума оказывает влияние на эмоциональный настрой, мотивацию поступков, инициативу. Вредное действие шума вызывает паталогические изменения органа слуха, ухудшает состояние нервной системы и организма в целом. Она отрицательно сказывается на некоторых видах деятельности человека, связанных с изменением определенных ситуаций, длительными работами по управлению и непредвиденным приемам информации, требующих напряжения внимания. Сильный шум снижает работоспособность, производительность труда, повышает предрасположенность к инфарктным заболеваниям, увеличивает вероятность неврозов и нервных заболеваний, ухудшает зрение, вызывает головную боль, душевную депрессию, снижает внимание и увеличивает время реакции человека. Самое вредное воздействие оказывает шум, имеющий в своем составе высокие тона. Шум с переменной интенсивностью (например 40-70 дБ) более вреден, чем звук постоянной интенсивности (например 80 дБ). Сильный шум вызывает трудности в оценке расстояния и времени, в распознании цветовых сигналов, снижает быстроту восприятия цвета, остроту зрения, зрительную реакцию. *Область наибольшей чувствительности человеческого уха проявляется при частоте 4100 Гц*, эта область является также критической и самой неприятной для слуха. Звук и шум интенсивностью свыше 120 дБ человек воспринимает как боль, время реакции человека на звук составляе! 120-150 мс. Нормируемые параметры шума определяются ГОСТ 12.1.003-83. Он устанавливает предельные значения параметров шума в различных помещениях в зависимости от уровня звукового давления, измеряемого в девяти октавных полосах со среднегеометрическими частотами (31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц). Зоны с уровнем звука свыше 85 дБА считаются опасными, в них должны быть предусмотрены средства защиты, а в зонах со звуковым давлением свыше 135 дБА запрещено лаже кратковременное пребывание работающих.

|  |
| --- |
| Как определяется потеря слуха? |

Для определения потерь слуха установлено три метода:

I метод - на 8 частотах,

II метод на 4 частотах,

III метод - на 2 частотах.

Опенка результатов произведшей по среднему арифметическому значению потерь слуха, дВ, отдельно для правого и левого уха на речевых частотах 500, 1000, 2000 Гц. Если потеря слуха на речевых частотах 10-20 дБ, то это легкое снижение слуха (I степень); при потере слуха на речевых частотах в 21-30 Дп наблюдается умеренное снижение слуха (II степень); если снижение слуха на речевых частотах 31 дБ и более, то это значительное снижение слуха (III степень).

|  |
| --- |
| Как достигается снижение шума в источнике? |

Снижение механического шума, возникающего вследствие вибрации поверхностей машин и оборудования, а также одиночных и периодических ударов в сочленении деталей, сборочных единиц или конструкций в целом, достигается:

заменой возвратно-поступательного движения в узлах работающих механизмов равномерно -вращательным;

применением вместо прямозубых шестерен косозубых и шевронных, а также повышением класса точности обработки их поверхности;

заменой по возможности зубчатых и цепных передач клиноременными и зубчато-ременными (снижение шума на 10-14 дБ);

заменой подшипников каченияна подшипники скольжения (снижение шума на 10-15 дБ);

использование металлов с большим внутренним трением;

заменой, где это возможно, металлических деталей деталями из пластмасс.

Эффективно (особенно для высоких тонов) применение демпфирования, при котором колеблющаяся поверхность покрывается материалом с большим внутренним трением (резина, пробка, битум, войлок). Снижение аэро- и гидромеханических шумов достигается уменьшением скорости обтекания и улучшением аэро и гидромеханики тел, что приводит к уменьшению вихреобразования в струях, а также путем звукоизоляции источника и установки глушителей. Снижение электромагнитного шума осуществляется путем конструктивных изменений в электрических машинах.

|  |
| --- |
| Как обеспечивается звукопоглощение? |

Для звукопоглощения используют способность строительных материалов и конструкции рассеивать энергию звуковых колебаний. При падении звуковых волн на звукопоглощающую поверхность, выполненную из пористого материала (например, пенопласт) значительная часть акустической энергии расходуетсяна приведение в колебательное движение воздуха в порах, что вызывает**его** разогрев. При этом кинетическая энергия звуковых колебаний преобразуется в тепловую, которая рассеивается в окружающем пространстве. Звуковые волны при встрече с преградой частично отражаются и частично преломляются. Часть преломленной энергии поглощается в материале преграды. Оставшаяся часть звуковой энергии проникает за преграду. Способность материалов и конструкций поглощать звуковую энергию характеризуется коэффициентом звукопоглощения.

Наиболее выраженными звукопоглощающими свойствами обладают волнисто-пористые материалы: фибролитовые плиты, стекловолокно, минеральная вата, полиуретановый по-ропласт, пористый поливинилхлорид и др. Звукопоглощающие материалы могут быть жестко связаны с облицовываемой пверхносгыю или установлены с воздушным зазором. При воздушном зазоре степень звукопоглощения материала в области нижних частот спектра увеличивается. Величина снижения давления шума при использовании звукопоглощающих материалов практически не превышает по общему уровню шума 8 Дб, а в отдельных октавных полосах спектра составляет 12-15 Дб.

|  |
| --- |
| Как обеспечивается звукоизоляция? |

Звукоизоляция является одной из наиболее эффективных и распространяемых методов снижения производственного шума по пути его распространения. С помощью звукоизолирующих преград легко снизить уровень шума на 30-40 дБ. Метод основан на отражении звуковой волны падающей на ограждение, установленное на пути его распространения. Физическая сущность звукоизоляции состоит в том, что наибольшая часть падающей звуковой энергии отражается от специально выполненных звукоизолирующих преград (массивные стены, перегородки, ограждения, перекрытия, звукоизолирующие кожухи и экраны) и только незначительная часть проникает через ограждение. Однако звуковая энергия вызывает колебание ограждения, которое само становится источником шума. Чем больше поверхностная плотность ограждения, тем труднее привести его в колебательное состояние, следовательно, тем выше его звукоизолирующая способность. Звукопоглощающая способность ограждения зависит от акустических свойств материала конструкции, геометрических размеров, числа слоев материала, массы, упругости, качества, крепления ограждения, частоты собственных колебаний преграды, а также частотной характеристики шума. Эффективными звукоизолирующими материалами являются металлы, бетон, дерево, плотные пластмассы и т.п.

1. **Понятие ультразвука**

Ультразвук - область акустических колебаний в диапазоне от 1,12 х 104 до 1,0 х 106 Гц. Ультразвук,как и звук, характеризуется ультразвуковым давлением (Па), интенсивностью (Вт/кв.м) и подразделяют на:

низкочастотные колебания (от 1,12 х 104 до 1,0 х 105 Гц), распространяющиеся воздушным и контактным путем;

высокочастотные колебания (от 1,0 х 105 до 1,0 х 106 Гц), распространяющиеся только контактным путем, Источником ультразвука является оборудование, в котором генерируются ультразвуковые колебания для выполнения технологических процессов, технического контроля и измерении, а также оборудование, при эксплуатации которого ультразвук возникает как сопутствующий *фактор.* Характеристикой ультразвука являются уровни звукового давления, в децибелах, в 1/3 - октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 12,5 до 100,0 кГц. Характеристикой ультразвука, передаваемого контактным путем, является пиковое значение скорости, в м/с, или его логарифмический уровень, в дБ, в диапазоне частот от 1 х 105 до 1 х 106 Гц. Специфической особенностью ультразвука, обусловленной большой частотой и малой длиной волны, является возможность распространения ультразвуковых колебаний направленными пучками, получившими название ультразвуковых лучей.

|  |
| --- |
| Как влияет на человека ультразвук? |

Воздействие ультразвука на человека оказывается во многом схожим с высокочастотным шумом, однако, имеется и ряд особенностей. Работник, подвергающиеся воздействию ультразвука, жалуются на боли преимущественно в передней и височной областях головы, чрезмерно повышенную утомляемость. Наиболее опасным является контактное воздействие ультразвука, которое возникает при удержании инструмента во время пайки, лужения и т.п. При длительной работе с низкочастотными ультразвуковыми установками генерирующими шум и ультразвук, превышающие установленные ПДУ, могут произойти функциональные и изменения центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой системы, слухового и вестибулярного аппарата и т.п.

|  |
| --- |
| *Какие методы и средства применяют для защиты от вредного воздействия шума и ультразвука?* |

Для снижения шума могут быть применены следующие методы: уменьшение шума в источнике, изменение направленности излучения шума, рациональная планировка цехов и предприятий; акустическая обработка помещений, уменьшение шума на пути его распространения, проведение организационно-технических мероприятий, применение средств индивидуальной защиты. Для коллективной защиты от воздействия повышенных уровней ультразвука можно использовать следующие направления: уменьшение вредного излучения ультразвуковой энергии в источнике ее возникновения;локализация действия ультразвука конструктивными и планировочными решениями; проведение организационно-профилактических мероприятий.

К мерам борьбы с инфразвуком можно отнести:

увеличение частот вращения валов до 20 и более оборотов в секунду;

повышение жесткости колеблющихся конструкций больших размеров;

устранение низкочастотных вибраций;

конструктивныеизменения источников и т.п.

**Понятие вибрации**

Вибрация - механические колебания механизмов, машин или их деталей. Вибрацию классифицируют:

1. по способу передачи на человека - на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека и локальную, передающуюся через руки человека;

2. по направлению - действующую вдоль осей ортогональной системы координат;

3. по источнику возникновения - на транспортную, транспортно-технологическую и технологическую.

Вибрация характеризуется частотой (т.е. числом колебаний в секунду), амплитудой (т.е. смещением волн, или высотой подъема от положения равновесия, скоростью и ускорением). Весь диапазон частот вибраций разбивается на октавныс полосы со среднегеометрическими значениями частот: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000 Гц.

|  |
| --- |
| Как влияет вибрация на организм человека? |

Человек начинает ощущать вибрацию при колебательной скорости примерно равной 1 х 10-2 *м/с,* а при скорости 1 м/с возникают болевые ощущения. Особенно опасна общая вибрация с частотами близкими к частотам собственных колебаний отдельных органов или частей тела человека, когда наблюдается явление резонанса (резкое усиление амплитуды собственных колебаний). Для человека стоящего на вибрирующей поверхности имеется два резонансных пика на частотах 5-12 и 17-25 Гц, для сидящего - на частотах 4-6 Гц. Для головы резонансные частоты лежат в области 20-30 Гц. Начиная с частоты 40 Гц колебания отдельных органов или частей тела человека под влиянием вибрации становится во много раз меньше амплитуды вибрирующей поверхности. Колебания рабочих мест с резонансными частотами весьма опасны, так как могут вызвать механические повреждения и даже разрыв внутренних органов. Систематическое воздействие общих вибраций в резонансной и околорезонансной зоне могут быть причиной вибрационной болезни. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов, которые, начинаясь с концевых фаланг пальцев, распространяются на всю кисть, предплечье и охватывают сосуды сердца. Одновременно наблюдается воздействие вибраций на нервные окончания, мышечные и костные ткани, выражающиеся в нарушении чувствительности кожи, окостенении сухожилий, болях и отложениях солей в суставах, что приводит к деформации и уменьшению подвижности суставов.

|  |
| --- |
| *Какие применяются меры по защите от вибрации?* |

Для снижения уровня вибрации, воздействующей на работающих, могут рименяться следующие методы:

ослабление вибрации в источнике;

применение средств виброзащиты, снижающих воздействующею на работающих вибрацию на путях ее распространения;

Рациональная перепланировка технологических процессов производственных помещений, обеспечивающая гигиенические нормы вибрации на рабочих местах;

проведение организационных технических мероприятий, направленных на поддержание в условиях эксплуатации требуемого технического состояния машин, а также на введение режимов труда, регулирующих продолжительность воздействие вибраций на работающих;

применение средств индивидуальной защиты.

|  |
| --- |
| За счет каких мер достигается слабленне вибрации в ее (источнике? |

Ослабление вибрации в источнике достигается следующими конструктивными и технологическими мерами:

выбором кинематических и технологических схем, при которых динамические процессы, вызванные ударами, резкими ускорениями, были бы исключены или предельно снижены (например, замена кривошипных механизмов равномерно вращающимися, |ковки и штамповки - прессованием, пневматической клепки и чеканки - гидравлической клепкой и сваркой);

уравновешиванием, балансировкой вращающихся частей для обеспечения плавности работы машины;

устранением дефектов и разболтанности отдельных частей (например, устранение асимметрии магнитной системы электромашины);

встречным спариванием, при котором происходит уничтожение вертикальных и сложение горизонтальных составляющих центробежной силы (например, установка на валу двух машин таким образом, чтобы их движение расходилось по фазе на 180 градусов);

правильным выбором рабочих режимов (исключающих резонансные).

|  |
| --- |
| *|Что относится к основным средствам вибро зашиты?* |

К основным средствам виброзащиты относятся динамическое гашение, виброизоляция, |вибродсмпфирование. Принцип динамического гашения заключается в увеличении реактивного сопротивления колебательных систем за счет установки динамических виброгасителей. Для снижения вибрации используют ударные виброгасители, в которых кинетическая энергия относительного движения контактирующих элементов переходит в энергию деформации соударяющихся элементов виброгасителя. Уменьшают передачу колебаний от источника возбуждения к защищаемому объекту с помощью промежуточных устройств (амортизаторов), помещаемых между ними, виброизоляторов. В качестве амортизаторов используют стальные дружины, рессоры, прокладки из резины и т.п. Вибродемпфирование заключается в уменьшении вибрации защищаемого объекта путем превращения энергии механических колебаний в тепловую энергию. Увеличение потерь энергии в системе достигается использованием в качестве конструкционных материалов с большим внутренним трением, а также покрытием вибрирующих поверхностей демпфирующими материалами (антивибрационная мастика, мягкие пластмассы, войлок, пенопласт, резина). Хорошими виброгасящими свойствами обладает "слоенный металл": металлические листы, склеенные слоем вязкого вещества, либо пакеты металлических листов с разными характеристиками

Контрольные вопросы:

1. Шумы по времени действия делятся на (указать правильные ответы):

а) постоянный

б) непостоянный

в) производственный

2. Шумы по частоте, для физиологической оценки влияния на человека, различают (указать правильные ответы):

а) низкочастотный (до 300 Гц)

б) среднечастотный (300 Гц - 800 Гц)

в) инфразвуки (до 16 Гц)

г) высокочастотный (свыше 800 Гц)

д) ультразвуки (свыше 20000 Гц)

3. Органы слуха человека воспринимают звуки с частотами от (указать правильный ответ):

а) 16 Гц - 20000 Гц б) 5 дБ - 10000 дБ в) менее 16 Гц

4. Шумы по характеру спектра делятся на (указать правильные ответы):

а) широкополосный

б) тональный

в) низкочастотный

г) высокочастотный

5. Коллективные методы и средства защиты от шума подразделяются на (указать правильные ответы):

а) архитектурно-планировочные

б) организационно-технические

в) акустические

г) коллективные

д) индивидуальные

6. Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах в производственных помещениях (указать правильный ответ):

а) 80 Гц б) 85 дБ в) 60 дБ

7. Средства звукоизоляции (указать правильный ответ):

а) материалы, отражающие звуковую волну

б) материалы, поглощающие звуковую волну

8. По временным характеристикам шумы делятся (указать правильные ответы):

а) постоянный б) непостоянный в) тональный

9. Назовите коллективные методы и средства защиты от шума (не менее 5):

а) ………………

б) ………………

в) ………………

г) ………………

д) ………………

Время на выполнение: 20 мин.

. Тестовое задание **Защита человека от опасных факторов комплексного характера**

1. Вибрация по источнику возникновения подразделяется (указать неправильный ответ):

а) транспортная

б) производственная

в) транспортно-технологическая

г) технологическая

2. Перечислите коллективные методы и средства защиты от вибрации (не менее 5):

а) ……………………

б) ……………………

в) ……………………

г) ……………………

д) ……………………

3. От каких факторов зависит действие электрического тока на организм человека

а) от величины тока

б) от величины напряжения,

в) от сопротивления человека

4. Вибрация - механические колебания механизмов, машин, деталей, по способу передачи подразделяются (указать правильные ответы):

а) вертикальная

б) общая

в) локальная

5. При работе с ручным инструментом на работника действует вибрация (указать правильный ответ):

а) локальная

б) общая

в) производственная

6. Влияние общей вибрации на человека зависит от (указать правильные ответы):

а) частоты вибрации

б) направления координатных осей

в) от источника ее образования

7. Каково применение песка как средства пожаротушения?

а) для защиты горючих поверхностей полов и настилов

б) для тушения горючих жидкостей

в) для тушения горящих электроустановок

8. Жесткие покрытия оборудования упруго-вязкими материалами - это средство борьбы от … (указать правильные ответы):

а) пожароопасности

б) вибрации

в) пульсации

9. Наиболее опасными являются вибрации (указать правильные ответы):

а) с частотами, резонансными колебаниями внутренних органов

б) высокочастотная вибрация

в) с большим виброускорением

10. Технологическая вибрация образуется при работе (указать правильные ответы):

а) стационарных машин

б) движения транспорта

в) телевизионных антенн

5.3.2. время на выполнение: 20 мин.

Наименование объектов контроля и оценки

Основные показатели оценки результата

Оценка

У1

У2

У4

З5

З6

З7

точность и скорость выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов

9 ответ-5

7-8ответ-4

5- 6 ответ-3

меньше 4-2