

Тема занятия УСРС 3

Производственный шум,
вибрация. Промышленный
ультразвук и инфразвук

СОДЕРЖАНИЕ

1. Шум
2. Производственный шум
3. Классификация шумов
 - a) По характеру спектра
 - b) По временным характеристикам
4. Нормирование показателей шума
5. Предельно-допустимые уровни шума
6. Средства коллективной защиты от шума
 - a) Акустические
 - b) Архитектурно-планировочные
 - c) Организационно-технические
7. Средства индивидуальной защиты от шума
8. Контроль параметров шума
9. Вибрация
10. Классификация вибрации
11. Физические характеристики вибрации

СОДЕРЖАНИЕ

12. Нормируемые показатели вибрации
13. Методы и способы борьбы с вибрацией
14. Средства индивидуальной защиты от вибрации
15. Контроль параметров вибрации
16. Инфразвук
17. Классификация инфразвука
18. Средства защиты от инфразвука
19. Ультразвук
20. Классификация ультразвука
21. Средства защиты от ультразвука
22. Список использованных источников

Шум

Некоторые производственные процессы сопровождаются производственным шумом. Источниками интенсивного шума являются машины с неуравновешенными вращающимися массами, в определенных кинематических парах которых возникает трение и соударения, а также технологические установки и аппараты, в которых движение жидкостей и газов происходит с большими скоростями и сопровождается пульсацией. К таким источникам шума на рабочих местах относятся различные дробилки, мельницы, газодувки, вентиляционные установки, электродвигатели, насосы, прессы, штамповочные станки и т.д.

Шум – совокупность звуков, различных по частоте и интенсивности, вызывающий неприятное ощущение или болезненные реакции. С физической стороны шум характеризуется частотой колебаний, звуковым давлением, интенсивностью или силой звука.

Шум возникает при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах. Механические колебания в диапазоне частот 16–20000 Гц воспринимаются слуховым органом человека в виде звука. Колебания с частотой ниже 16 Гц (инфразвук) и выше 20000 Гц (ультразвук) не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм человека.

Звук характеризуется частотой f , интенсивностью I и звуковым давлением P . Скорость распространения звуковых волн в воздухе при $t = 20$ °С равна 343 м/с, в стали 5000 м/с, в бетоне 4000 м/с. часть пространства, в котором распространяются звуковые волны, называется звуковым полем.

За эталонный принят звук с частотой 1000 Гц. При этой частоте порог слышимости по интенсивности составляет $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м², а соответствующее ему звуковое давление

□ Верхняя граница воспринимаемых человеком звуков принимается за, так называемый, порог болевого ощущения. Порог болевого ощущения – 120–130 дБ. Па: $2 \cdot 10^{-5}$

При частоте 1000 Гц порог болевого ощущения возникает при $I = 10$ Вт/м² и $P_0 = 2 \times 10^2$ Па. Между порогом слышимости и болевым порогом лежит область слышимости (слухового восприятия).

Производственный шум

Промышленный шум (производственный) – это совокупность различных шумов, возникающих в процессе производства и неблагоприятно воздействующих на организм человека. Единицей измерения производственного шума является децибел (дБ).

1 дБ – едва заметное на слух изменение громкости, которое соответствует изменению интенсивности звука на 26 % или звукового давления на 12 %.

Ухо человека способно воспринимать звуковые колебания воздуха с частотой от 16 до 20 000 Гц. Колебания с частотой ниже 16 Гц называются инфразвуковыми, а свыше 20 000 Гц – ультразвуковыми.

Инфразвук и ультразвук не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое действие на организм.

КЛАССИФИКАЦИЯ ШУМОВ



ПО ХАРАКТЕРУ СПЕКТРА

- *широкополосный* – шум с непрерывным спектром шириной более одной октавы;
- *тональный* – шум, в спектре которого имеются выраженные дискретные (тональные) составляющие, причем для практических целей (при контроле параметров звука на рабочих местах) тональный характер устанавливают измерением в третьоктавных полосах частот по превышению уровня звукового давления в одной полосе над соседними не менее, чем на 10 дБ.

ПО ВРЕМЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

- *постоянный* – шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизованной временной характеристике измерительного прибора «медленно»;
- *непостоянный* – шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизованной временной характеристике измерительного прибора «медленно». Непостоянный шум делится на колеблющейся, прерывистый, импульсный.

Непостоянный шум подразделяется

на:

- *колеблющийся* – шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- *прерывистый* – шум, уровень звука которого изменяется во времени ступенчато (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;
- *импульсный* – шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с. При этом уровни звука, измеренные на стандартизованных временных характеристиках шумомера «импульс» и «медленно», отличаются на 7 дБА и более.

НОРМИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШУМА

Нормируемыми параметрами постоянного шума на рабочих местах являются:

– уровни звукового давления L_p , дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;

$$L_p = 20 \log \frac{P}{P_0}$$

где P – среднее квадратичное значение звукового давления, Па; $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Па – исходное значение звукового давления в воздухе.

□ – уровень звука L_a , дБА.

$$L_a = 20 \log \frac{P_a}{P_0}$$

где P_a – среднее квадратичное значение звукового давления с учетом коррекции шумомера, Па.

НОРМИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШУМА

Нормируемыми параметрами непостоянного шума на рабочих местах являются:

– эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА;

$$L_a = 10 \log \frac{1}{t} \int_0^t \left(\frac{P_{a\tau}}{P_0} \right)^2 dt,$$

где $P_{a\tau}$ – текущее значение среднего квадратического звукового давления с учетом коррекции А шумомера, Па;

□ $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Па – исходное значение звукового давления в воздухе;

t – время действия шума, ч;

– максимальный уровень звука в дБА для колеблющегося во времени. Оценка непостоянного шума на соответствие предельно допустимым уровням должна проводиться как по эквивалентному так и по максимальному уровням звука (дБА, лБАГ)

Предельно-допустимые уровни шума

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума – это уровень шума, который при ежедневной работе (кроме выходных дней), но не более 40 ч 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 отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

Предельно–допустимые уровни шума должны приниматься в соответствии с Санитарными нормами, правилами и гигиеническим нормативом «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»:

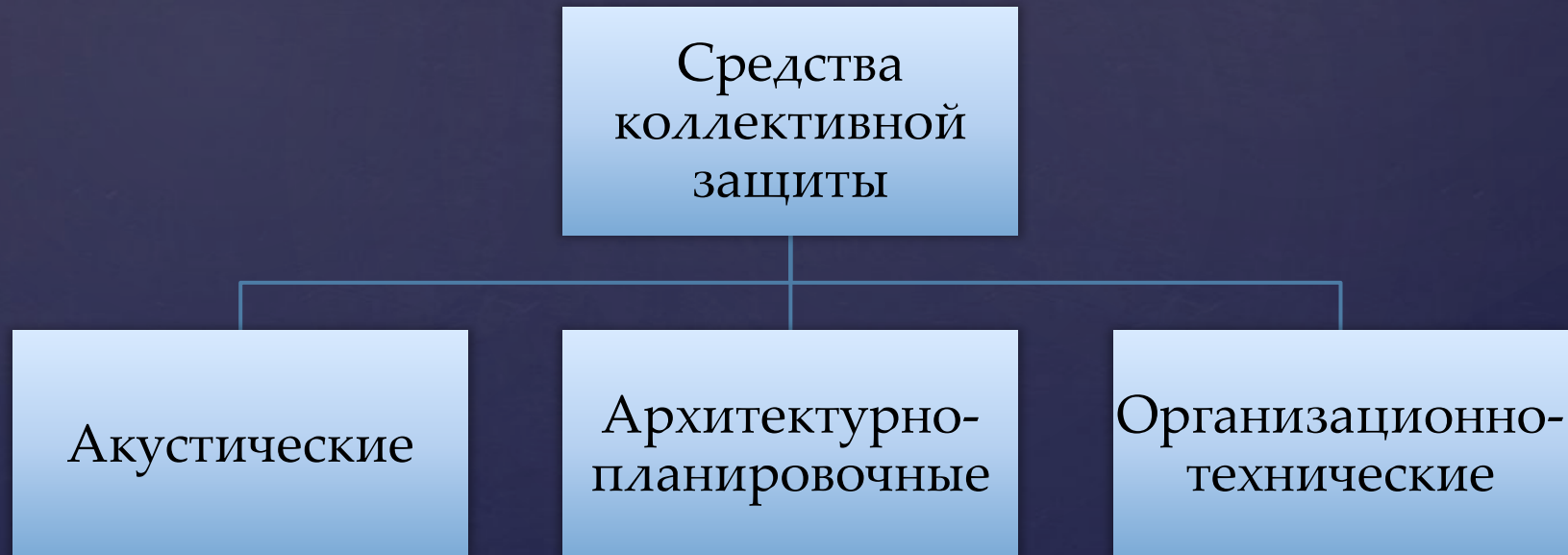
- для тонального шума на 5 дБ (дБА), меньше значений указанных в нормативных документах;
- для шума создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления на 5 дБ меньше фактических уровней шума измеренных или рассчитанных, если они не превышают значений нормативных, то поправку для тонального и импульсного шума не принимают, а в остальных случаях принимают на 5 дБ меньше нормируемых значений.

Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА, а для импульсного не должен превышать 125 дБА.

Средства коллективной защиты от шума

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

- *средства, снижающие шум в источнике его возникновения, которые в зависимости от характера воздействия подразделяются на:*
 - *средства, снижающие шум в источнике его возникновения,*
 - *средства, снижающие возбуждение шума,*
 - *средства, снижающие звукоизлучающую способность источника шума.*
- *средства, снижающие шум на пути его распространения от источника до защищаемого объекта.*



Акустические средства коллективной защиты



Средства звукоизоляции в зависимости от конструкции подразделяются на: звукоизолирующие ограждения зданий и помещений, звукоизолирующие кожухи, звукоизолирующие кабины, акустические экраны, выгородки. Сущность звукоизоляции состоит в том, что большая часть звуковой энергии отражается от преграды, часть энергии поглощается самой преградой и лишь незначительная ее часть проникает за ограждение.



Рисунок 1 –
Звукоизолирующий
кожух

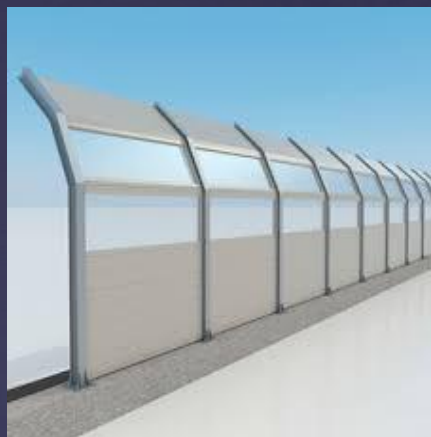


Рисунок 2 – Акустические
экраны



Рисунок 3 –
Звукоизолирующая
кабина



Рисунок 4 –
Звукопоглощающий
материал

Средства звукопоглощения в зависимости от конструкции подразделяются на звукопоглощающие облицовки, объемные (штучные) поглотители звука. *Звукопоглощение* – использование шумопоглощающих конструкций или материалов, которыми облицовывают потолки и стены помещений. Процесс поглощения звука в материале происходит за счет перехода звуковой энергии в тепловую в результате вязкого трения воздуха в порах материала. Звукопоглощающие материалы по своей структуре являются пористыми. К ним следует отнести такие материалы, как пенопласт, поролон, технический войлок, минеральную вату, керамзит, гипсовые плиты и др.

Средства виброизоляции в зависимости от конструкции подразделяются на: виброизолирующие опоры (рис. 5); упругие прокладки; конструкционные разрывы.

Демпфирование — принудительное гашение нежелательных колебаний в механических, электрических и др. системах. Гашение колебаний основано либо на поглощении демпфером (см.) энергии колебаний (воздушные (рис. 6), жидкостные, магнитоиндукционные успокоители (рис. 7)), либо на том, что демпфер представляет собой дополнительную колебательную систему, вызывающую силу, равную силе, создающей колебания, но противоположную ей по направлению. В системах автоматического регулирования для этого применяют отрицательную обратную связь.



Рисунок 5 – Виброизолирующие опоры

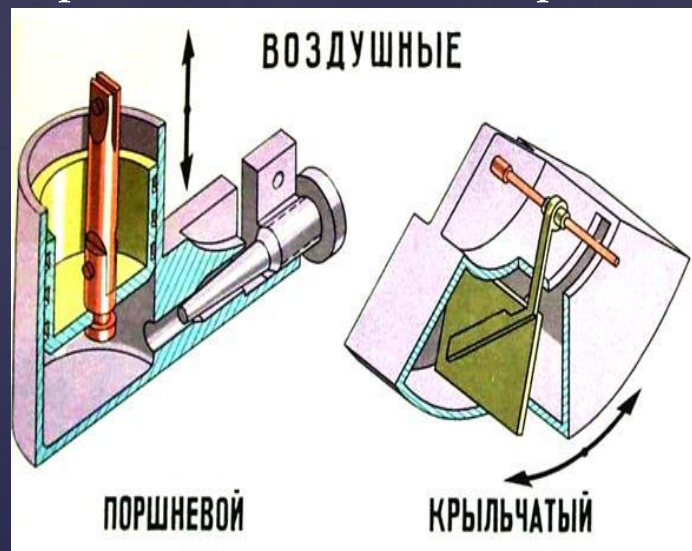


Рисунок 6 – Воздушные успокоители

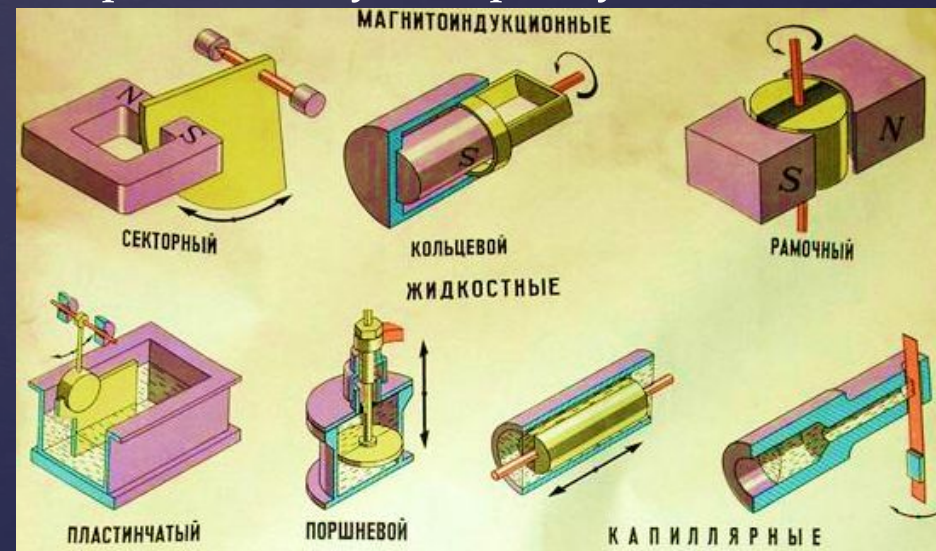


Рисунок 7 – Магнитоиндукционные и жидкостные успокоители

Глушители шума – эффективные средства борьбы с шумом, возникающим при заборе воздуха и выбросе отработанных газов в вентиляторах, воздуховодах, пневмоинструменте, компрессорных установках.

Глушители шума в зависимости от принципа действия подразделяются на:

- *реактивные (рефлексные)* (рис. 8) – снижение шума в них происходит за счет отражения энергии звуковых волн в системе расширительных и резонансных камер, соединенных между собой и с объемом воздуховода с помощью труб, щелей и отверстий;
- *абсорбционные* (рис. 9) – снижение шума в них происходит за счет превращения звуковой энергии в тепловую в звукопоглощающем материале, размещенном во внутренних полостях;
- *комбинированные*.

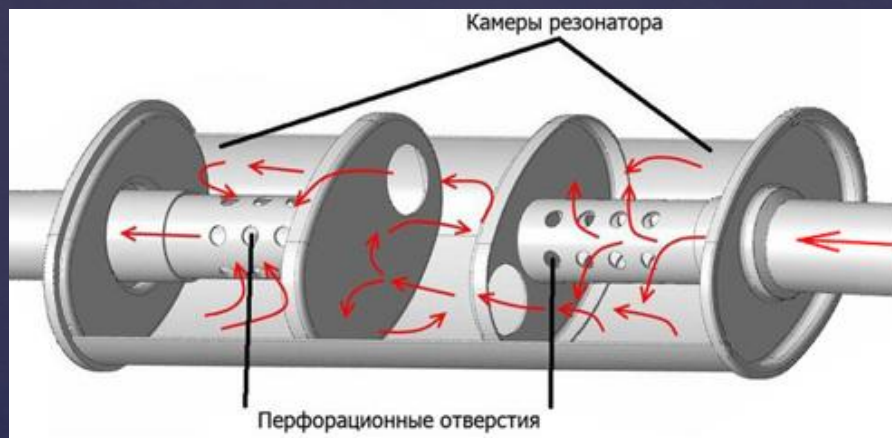


Рисунок 8 – Реактивный глушитель

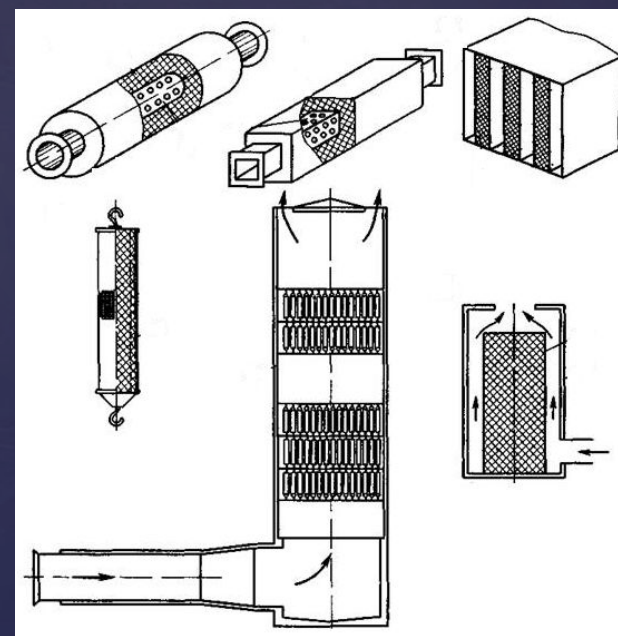


Рисунок 9 – Схемы глушителей абсорбционного типа

Архитектурно-планировочные методы защиты

от шума

Архитектурно-планировочные методы защиты от шума включают в себя рациональные акустические решения планировок зданий и генеральных планов объектов, рациональное размещение технологического оборудования, машин и механизмов, рациональное размещение рабочих мест, рациональное акустическое планирование зон и режима движения транспортных средств и транспортных потоков, создание шумозащищенных зон в различных местах нахождения человека.

Организационно-технические методы защиты от шума

Организационно-технические методы защиты от шума включают в себя применение малошумных технологических процессов (изменение технологии производства, способа обработки и транспортирования материала и др.), оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля, применение малошумных машин, изменение конструктивных элементов машин, их сборочных единиц, совершенствование технологии ремонта и обслуживания машин, использование рациональных режимов труда и отдыха работников на шумных предприятиях.

Средства индивидуальной защиты от шума

в зависимости от конструктивного

исполнения подразделяются на:



противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи



противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему



противошумные шлемы и каски



противошумные костюмы закрывающие тело человека и голову (или ее часть)

Контроль параметров шума



Рисунок 10 - Шумомер

Для измерения шума применяют шумомеры.

Основными элементами шумомера являются:

- микрофон, преобразующий звуковые колебания воздушной среды в электрические,
- усилитель,
- выпрямитель,
- стрелочный индикатор, проградуированный в децибелах.

Вибрация

Под **вибрацией** понимают механические колебания упругих тел, характеризующиеся периодичностью изменения параметров. Вибрация возникает при неправильной балансировке валов, шкивов в машинах и станках, воздействии динамических нагрузок, при работе машины и механизмов ударного действия.

Классификация вибрации

Производственную вибрацию классифицируют:

- по способу передачи вибрации;
- по направлению действия вибрации;
- по временной характеристике вибрации;
- по характеру спектра вибрации.

По способу передачи вибрация подразделяется на локальную и общую.

Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело стоящего или сидящего человека.

Локальная вибрация передается через руки человека, воздействует на ноги сидящего человека, предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями.

Общая вибрация в зависимости от источника ее возникновения подразделяется на 3

Категория общей вибрации	Название категории	Рабочие места воздействия вибрации на человека
1	Транспортная	в самоходных и прицепных машинах, транспортных средствах при движении по местности, дорогам и агрофонам
2	Транспортно-технологическая	в машинах, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок
3	Технологическая	у стационарных машин или передающуюся на рабочем месте, не имеющие источников вибрации.

По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат:

– **локальную вибрацию** подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат X , Y , Z , где ось X параллельна оси места охвата источника вибрации (рукоятки, ложемент, рулевого колеса, рычага управления и т.п.), Y ось перпендикулярна ладони, а ось Z лежит в плоскости, образованной осью X и направлением подачи или приложения силы (или осью предплечья, когда сила не прикладывается).

– **общую вибрацию** подразделяют на горизонтальную, действующую вдоль осей ортогональной системы координат X , Y , Z , где X (от спины к груди) и Y (от правого плеча к левому) – горизонтальные оси, направленные параллельно опорным поверхностям; вертикальную Z , действующую по вертикальной оси, перпендикулярной опорным поверхностям тела в местах его контакта с сиденьем, полом и т. п.

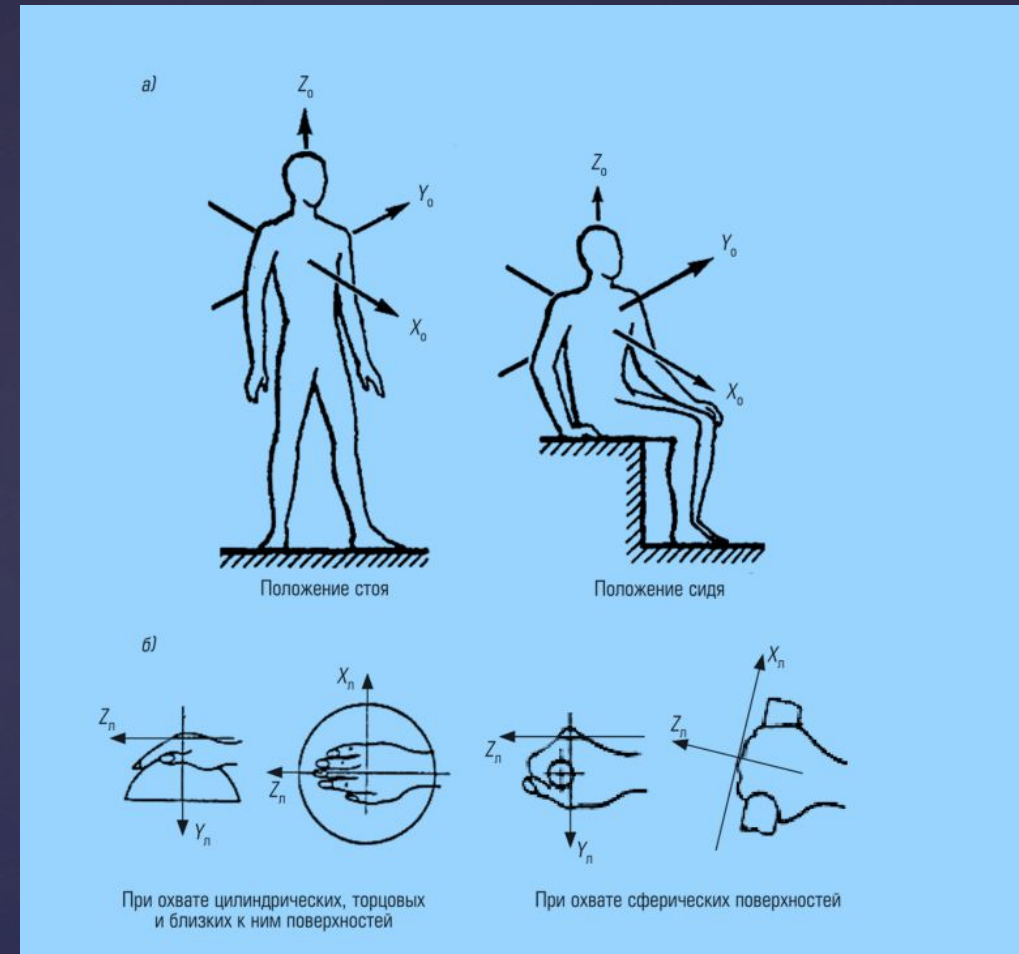


Рисунок 11 – Направление координатных осей при действии вибрации: а - общая вибрация: б - локальная вибрация

По характеру спектра вибрацию выделяют:

- *узкополосная вибрация*, для которой уровень контролируемого параметра в одной третьоктавной полосе частот более чем на 15 дБ превышает уровень в соседних третьоктавных полосах;
- *широкополосная вибрация* – с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

По временным характеристикам вибрацию подразделяют на:

- *постоянную вибрацию*, для которой величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения при измерении с постоянной времени 1 с;
- *непостоянную вибрацию*, для которой величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:
 - а) *колеблющуюся во времени вибрацию*, для которой величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;
 - б) *прерывистую вибрацию*, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;
 - в) *импульсную вибрацию*, состоящую из одного или нескольких вибрационных воздействий, каждый длительностью менее 1 с.

Физические характеристики вибрации

Основные параметры вибрации	Формулы для расчета
Амплитуда A , м	
Виброскорость v , м/с	
Виброускорение a , м/с ²	
Частота f , Гц	

Нормируемые показатели вибрации

Нормируемый диапазон частот для общей вибрации в зависимости от категории вибрации устанавливается в виде октавных или третьоктавных полос со среднегеометрическими частотами: 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц (для категории 3а – 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 31,5; 63,0).

Нормируемыми параметрами постоянной вибрации являются: средние квадратические значения виброускорения и виброскорости, измеряемые в октавных (третьоктавных) полосах частот, или их логарифмические уровни; скорректированные по частоте значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни.

Нормируемыми параметрами непостоянной вибрации являются: эквивалентные (по энергии) скорректированные по частоте значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни.

Методы и способы борьбы с вибрацией

Основные технические методы и средства защиты включают:

- *снижение виброактивности машин и механизмов;*
- *вибродемпфирование (вибропоглощение)* – покрытие вибрирующих частей оборудования и машин специальными демпфирующими материалами, имеющими высокое внутреннее трение, в результате уменьшаются амплитуды колебаний по пути их распространения и в местах излучения. Вибропоглощающие покрытия наносят или на излучающую звук конструкцию, что уменьшает амплитуду ее вибраций в резонансных областях, или на конструкцию, по которой вибрация распространяется до излучающей поверхности, что способствует быстрому затуханию изгибных волн;
- *использование дополнительных устройств, встраиваемых в конструкцию машины и в строительные конструкции* (динамическое вибропоглощение, виброизоляция);
виброизоляция – установление источника колебаний на амортизаторы (виброизоляторы), снижающие передачу колебательной энергии защищаемому объекту. Амортизаторы могут быть выполнены из металлических пружин, упругих прокладок из резины, войлока, пробки, резинометаллических конструкций и т. п.;
- *изменение конструктивных элементов машин и строительных конструкций (повышение жесткости).*

Средства индивидуальной защиты от вибрации

В качестве средств индивидуальной защиты от вибрации используют специальную обувь на массивной резиновой подошве, рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготавливаются из упругодемпфирующих материалов.

К дополнительным мероприятиям по снижению негативного воздействия (вибрации являются правильная организация труда и отдыха, постоянное медицинское наблюдение за состоянием здоровья операторов, специальные лечебно-профилактические мероприятия, такие как гидромассаж, гидропроцедуры (ванны, различные души), витаминизация и т. д.



Рисунок 12 –
Антивибрационная
обувь



Рисунок 13 –
Защитные
вкладыши



Рисунок 14 – Антивибрационные
перчатки



Рисунок 15 –
Антивибрационные
рукавицы

Контроль параметров вибрации

Для измерения параметров общей вибрации используют виброметры, различных моделей.

Данный виброметр предназначен для измерения вибрации работающего технологического оборудования, машин и механизмов в промышленных и лабораторных условиях.

Принцип работы вибропреобразователя – прибора состоит в следующем: при контактировании штыря с вибрирующим объектом происходит смещение подвижной системы (инертной массы) относительно корпуса магнитопровода, при этом на концах обмотки катушки подвешной системы возникает ЭДС, величина которой пропорциональна скорости смещения.



Рисунок 16 - Виброметр

Инфразвук

Инфразвук — звуковые колебания и волны с частотами, лежащими ниже полосы слышимых(акустических) частот – 20 Гц.

Основными техногенными источниками инфразвука являются: тяжёлые станки; ветряные электростанции; вентиляторы; электродуговые печи; поршневые компрессоры; турбины; виброплощадки; водосливные плотины; реактивные двигатели; судовые двигатели.

При воздействии инфразвука на организм человека возникают: головокружение; боли в животе; тошнота; затрудненное дыхание; чувство страха; кашель; удушье; нарушение психики; звон в ушах; расстройства пищеварения и сердечно-сосудистой системы; резонанс внутренних органов.

Классификация инфразвука

По характеру спектра инфразвук делится на:

- *тональный* (в спектре которого имеются явно выраженные дискретные тона);
- *широкополосный* (непрерывный спектр шириной более одной октавы).

По временным характеристикам инфразвук делится на:

- *постоянный* (уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не более чем в 2 раза (на 6 дБ) при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно»);
- *непостоянный* (уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно»)

Инфразвук

По характеру спектра

По временным характеристикам

Тональный

Широкополосный

Постоянный

Непостоянный

Средства защиты от инфразвука

В роли коллективных средств защиты выступают:

- устранение причин генерации инфразвука в источнике образования (повышение жесткости конструкций больших размеров);
- устранение низкочастотных вибраций;
- применение глушителей реактивного типа.

Индивидуальных средств защиты:

- специальные противошумы;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

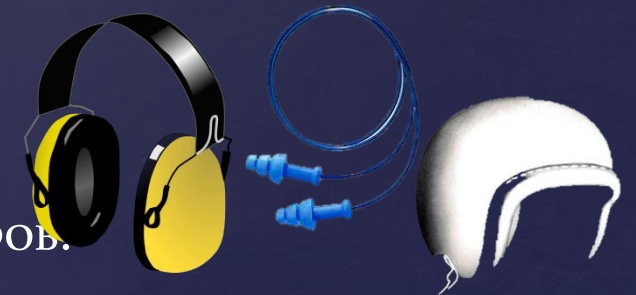


Рисунок 17 – Специальные противошумы

Ультразвук

Ультразвук — это область акустических колебаний в диапазоне от 11,2 кГц до 10¹⁰ Гц и выше.

К источникам ультразвука относятся:

- все виды ультразвукового технологического оборудования;
- ультразвуковые приборы;
- аппаратура промышленного, медицинского, бытового назначения (генерирующие ультразвуковые колебания в диапазоне частот от 18 кГц до 100 МГц и выше);
- оборудование, при эксплуатации которого ультразвуковые колебания возникают как сопутствующий фактор;
- оборудование, в котором генерируются ультразвуковые колебания для выполнения технологических процессов, технического контроля и измерения.

Уровни звукового давления на рабочих местах и ультразвуковых установок не должны превышать 75, 85 и 110 дБ соответственно при среднегеометрических частотах 12 500, 16000 и 20 000 Гц.

Классификация ультразвука



Средства защиты от ультразвука

К коллективным средствам защиты относятся следующие устройства:

- оградительные;
- звукоизолирующие;
- звукопоглощающие;
- автоматического контроля и сигнализации.

К индивидуальным средствам защиты относят:

- нарукавники;
- перчатки;
- специальные противошумы (рис. 17).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ. 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. -Переизд. Апр. 1982 с изм.1. - Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.07.84. - М.: Изд-во стандартов, 1982. - 9с.
2. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы: утв. Постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16.11.2011 г. №115//Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 15.12.2011. - №8/24521
3. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий»: утв. Постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 26.12.2013 г. № 132//Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь 29.01.2014 - № 8/28310
4. Санитарные нормы и правила «Требования к источникам воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения при работах с ними», Гигиенический норматив «Предельно допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения»: утв. Постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 06.06.2013 г. №45// Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь 01.07.2013 - № 8/27655

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!