**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение..................................................................................................................3

1. Шум его влияние на организм человека...........................................................4

2. Влияние вибрации на организм человека........................................................7

3. Меры борьбы с шумом и вибрацией...............................................................10

4. Ультразвук и его действие на организм, меры профилактики.....................13

Заключение............................................................................................................18

Список литературы...............................................................................................20

**Введение**

Шум, вибрация и ультразвук объединяются общим принципом их образования: все они являются результатом колебания тел, передаваемого непосредственно или через газообразные, жидкие и твердые среды. Отличаются они друг от друга лишь по частоте этих колебаний и различным восприятием их человеком.

Колебания с частотой от 20 до 20000 Гц (герц - единица измерения частоты, равная одному колебанию в секунду), передаваемые через газообразную среду, называются звуками и воспринимаются органами слуха человека как звуки; беспорядочное сочетание таких звуков составляет шум. Колебания ниже 20 Гц называются инфразвуками, а выше 20000 Гц - ультразвуками; они органами слуха человека не воспринимаются, однако оказывают на него влияние. Некоторые же животные, например собаки, воспринимают на слух более высокие колебания, то есть ультразвук.

Колебания твердых тел или передаваемые через твердые тела (машины, строительные конструкции и т. п.) называются вибрацией. Вибрация воспринимается человеком как сотрясение при общей вибрации с частотой от 1 до 100 Гц, а при локальной (местной) - от 10 до 1000 Гц (например, при работе с виброинструментом).

Четких границ между шумом, ультразвуком и вибрацией не существует, поэтому на пограничных частотах обычно имеет место воздействие на человека двух, а иногда и всех трех вышеуказанных факторов.

**1. Шум и его влияние на организм человека**

Интенсивное шумовое воздей­ствие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, сре­ди многообразных проявлений ко­торой ведущим клиническим при­знаком является медленно прогрес­сирующее снижение слуха по типу кохлеарного неврита.

В производственных условиях ис­точниками шума являются работаю­щие станки и механизмы, ручные механизированные инструменты, электрические машины, компрессо­ры, кузнечно-прессовое, подъемно-транспортное, вспомогательное обо­рудование (вентиляционные уста­новки, кондиционеры) и т.д.

Допустимые шумовые характе­ристики рабочих мест регламен­тируются ГОСТ 12.1.003-83 "Шум, общие требования безопаснос­ти" (изменение I.III.89) и Сани­тарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах (СН 3223-85) с изменениями и до­полнениями от 29.03.1988 года №122-6/245-1.

По характеру спектра шумы под­разделяются на широкополосные и тональные.

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоян­ные и непостоянные. В свою оче­редь непостоянные шумы подраз­деляются на колеблющиеся во вре­мени, прерывистые и импульсные.

В качестве характеристик посто­янного шума на рабочих местах, а также для определения эффектив­ности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния, при­нимаются уровни звукового давле­ния в децибелах (дБ) в октавных полосах со среднегеометрически­ми частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

В качестве общей характеристи­ки шума на рабочих местах приме­няется оценка уровня звука в дБ(А), представляющая собой среднюю величину частотных характеристик звукового давления.

Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является интегральный параметр - эквива­лентный уровень звука в дБ(А).

Шум представляет собой беспорядочное сочетание разнообразных звуков, поэтому для понимания физических основ образования и распространения шума, его восприятия человеком и влияния на организм следует рассматривать звук как составную часть всякого шума, включая и производственный.

Колебания источника звука производят попеременное сжатие и разрежение воздуха, образуя волнообразное колебание его, распространяющееся от источника звука во все стороны в виде увеличивающихся в объеме сфер. Это называется распространением звуковой волны. По мере израсходования на колебание воздуха сообщенной источником энергии звуковая волна постепенно затухает, поэтому чем больше энергия источника звука, тем с большей силой происходят колебания воздуха и дальше распространяется звуковая волна. От величины энергии источника звука зависит сила звука, оцениваемая звуковым давлением, которое измеряется в ньютонах на квадратный метр (Н/м2).

Звуковые волны, встретив на пути распространения любые поверхности (твердые, жидкие), передают им эти колебания. Подобным препятствием звуковой волне может служить и орган слуха, который состоит у человека из ушной раковины со слуховым проходом (наружное ухо), барабанной перепонки, соединенной с системой слуховых косточек (среднее ухо), и так называемого кортнева органа с окончаниями слухового нерва (внутреннее ухо). Звуковая волна вызывает колебания барабанной перепонки, которые, приводя в движение систёму косточек среднего уха, передаются окончаниям (рецепторам) слухового нерва, вызывая в них соответствующие нервные импульсы, посылаемые в головной мозг. Более интенсивный звук, то есть с большей энергией колебаний, воспринимается как громкий, менее интенсивный - как тихий.

Установлено, что орган слуха человека воспринимает разность изменения звукового давления в виде кратности этого изменения, поэтому для измерения интенсивности шума используют логарифмическую шкалу в децибелах относительно порога слышимости (минимальное звуковое давление, воспринимаемое органом слуха) человека с нормальным слухом. Эта величина, равная 2х10-5 ньютон на 1 м2, принята за 1 децибел (дБ).

При повышении интенсивности звука создаваемое в звуковой волной давление на барабанную перепонку на определенном уровне может вызывать болевые ощущения. Такая интенсивность звука называется порогом болевых ощущений и находится в пределах 130 дБ.

Звуковая часть колебательного спектра, как сказано выше, имеет огромный диапазон частот - от 20 до 20000 Гц. Звуки различных частот даже при одинаковой их интенсивности воспринимаются по-разному. Низкочастотные звуки воспринимаются как относительно тихие; по мере увеличения частоты увеличивается громкость восприятия, но, приближаясь к высокочастотным колебаниям, и особенно к верхней границе звуковой части спектра, громкость восприятия снова падает. Наиболее хорошо ухо человека воспринимает колебания в пределах 500 - 4000 Гц.

Учитывая эти особенности восприятия, для характеристики звука или шума в целом надо знать не только его интенсивность, но и спектр, то есть частоту колебаний звуковой волны.

В условиях производства, как правило, имеют место шумы различной интенсивности и спектра, которые создаются в результате работы разнообразных механизмов, агрегатов и других устройств. Они образуются вследствие быстрых вращательных движений, скольжения (трения), одиночных или повторяющихся ударов, вибрации инструментов и отдельных деталей машин, завихрений сильных воздушных или газовых потоков и т. д. Шум имеет в своем составе различные частоты, и все же каждый шум можно охарактеризовать преобладанием тех или иных частот. Условно принято весь спектр шумов делить на низкочастотные - с частотой колебаний до 350 Гц, среднечастотные - от 350 до 800 Гц и высокочастотные - свыше 800 Гц.

К низкочастотным относятся шумы тихоходных агрегатов неударного действия, шумы, проникающие сквозь звукоизолирующие преграды (стены, перекрытия, кожухи), и т. п.; к среднечастотным относятся шумы большинства машин, агрегатов, станков и других движущихся устройств неударного действия; к высокочастотным относятся шипящие, свистящие, звенящие шумы, характерные для машин и агрегатов, работающих на больших скоростях, ударного действия, создающих сильные потоки воздуха или газов, и т. п.

Производственный шум различной интенсивности и спектра (частоты), длительно воздействуя на работающих, может привести со временем к понижению остроты слуха у последних, а иногда и к развитию профессиональной глухоты. Такое неблагоприятное действие шума связано с длительным и чрезмерным раздражением нервных окончаний слухового нерва во внутреннем ухе (кортиевом органе), в результате чего в них возникает переутомление, а затем и частичное разрушение. Исследованиями установлено, что чем выше частотный состав шумов, чем они интенсивнее и продолжительнее, тем быстрее и сильнее оказывают неблагоприятное действие на орган слуха. При чрезмерно интенсивных высокочастотных шумах, если не будут проведены необходимые защитные мероприятия, возможно поражение не только нервных окончаний, но и костной структуры улитки, кортиева органа и иногда даже среднего уха.

Помимо местного действия - на орган слуха, шум оказывает и общее действие на организм работающих. Шум является внешним раздражителем, который воспринимается и анализируется корой головного мозга, в результате чего при интенсивном и длительно действующем шуме наступает перенапряжение центральной нервной системы, распространяющееся не только на специфические слуховые центры, но и на другие отделы головного мозга. Вследствие этого нарушается координирующая деятельность центральной нервной системы, что, в свою очередь ведет к расстройству функций внутренних органов и систем. Например, у рабочих, длительное время подвергавшихся воздействию интенсивного шума, особенно высокочастотного, отмечаются жалобы на головные боли, головокружение, шум в ушах, а при медицинских обследованиях выявляются язвенная болезнь, гипертония, гастриты и другие хронические заболевания.

**2. Влияние вибрации на организм человека**

Восприятие вибрации зависит от частоты колебаний, их силы и размаха - амплитуды. Частота вибрации, как и частота звука, измеряется в герцах, энергия - в килограммометрах, а амплитуда колебаний - в миллиметрах. За последние годы установлено, что вибрация, как и шум, действует на организм человека энергетически, поэтому ее стали характеризовать спектром по колебательной скорости, измеряемой в сантиметрах в секунду или как и шум, в децибелах; за пороговую величину вибрации условно принята скорость в 5х10-6 см/сек. Вибрация воспринимается (ощущается) лишь при непосредственном соприкосновении с вибрирующим телом или через другие твердые тела, соприкасающиеся с ним. При соприкосновении с источником колебаний, генерирующим (издающим) звуки наиболее низких частот (басовые), наряду со звуком воспринимается и сотрясение, то есть вибрация.

В зависимости от того, на какие части тела человека распространяются механические колебания, различают местную и общую вибрацию. При местной вибрации сотрясению подвергается лишь та часть тела, которая непосредственно соприкасается с вибрирующей поверхностью, чаще всего руки (при работе с ручными вибрирующими инструментами или при удержании вибрирующего предмета, детали машины и т. п.). Иногда местная вибрация передается на части тела, сочлененные с подвергающимися непосредственно вибрации суставами. Однако амплитуда колебаний этих частей тела обычно ниже, так как по мере передачи колебаний по тканям, и тем более мягким, они постепенно затухают. Общая вибрация распространяется на все тело и происходит, как правило, от вибрации поверхности, на которой находится рабочий (пол, сиденье, виброплатформа и т. п.).

По характеру спектра вибрация подразделяется на узкополосную и широкополосную; по частотному составу - на низкочастотную с пре­обладанием максимальных уров­ней в октавных полосах 8 и 16 Гц, среднечастотную - 31,5 и 63 Гц, высокочастотную - 125, 250, 500, 1000 Гц - для локальной вибрации;

для вибрации рабочих мест - со­ответственно 1 и 4 Гц, 8 и 16 Гц, 31,5 и 63 Гц.

По временным характеристикам рассматривают вибрацию: посто­янную, для которой величина виб­роскорости изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблю­дения не менее 1 мин; непостоян­ную, для которой величина виброскорости изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюде­ния не менее 1 мин.

Непостоянная вибрация в свою очередь подразделяется на колеб­лющуюся во времени, для которой уровень виброскорости непрерыв­но изменяется во времени; преры­вистую, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы пре­рывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с; импульсную, состоящую из одного или нескольких вибраци­онных воздействий (например, уда­ров), каждый длительностью менее 1 с при частоте их следования ме­нее 5, 6 Гц.

Производственными источниками локальной вибрации являются руч­ные механизированные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия с пневма­тическим или электрическим при­водом.

Инструменты ударного действия основаны на принципе вибрации. К ним относятся клепальные, рубильные, отбойные молотки, пневмотрамбовки.

К машинам ударно-вращательно­го действия относятся пневмати­ческие и электрические перфораторы. Применяются в горнодобываю­щей промышленности, преимуще­ственно при буровзрывном способе добычи.

К ручным механизированным ма­шинам вращательного действия от­носятся шлифовальные, сверлиль­ные машины, электро- и бензомо­торные пилы.

Локальная вибрация также имеет место при точильных, наждачных, шлифовальных, полировальных ра­ботах, выполняемых на стационар­ных станках с ручной подачей изде­лий; при работе ручными инстру­ментами без двигателей, например, рихтовочные работы.

Основными нормативными пра­вовыми актами, регламентиру­ющими параметры производственных вибраций, являются:

"Санитарные нормы и правила при работе с машинами и обору­дованием, создающими локаль­ную вибрацию, передающуюся на руки работающих" № 3041 -84 и "Санитарные нормы вибрации рабочих мест" № 3044-84.

В настоящее время около 40 госу­дарственных стандартов регламен­тируют технические требования к вибрационным машинам и обору­дованию, системам виброзащиты, методам измерения и оценки пара­метров вибрации и другие усло­вия.

Колебания, передаваемые от вибрирующей поверхности телу человека, вызывают раздражение многочисленных нервных окончаний в стенках кровеносных сосудов, мышечных и других тканях. Ответные импульсы приводят к нарушениям обычного функционального состояния некоторых внутренних органов и систем, и в первую очередь периферических нервов и кровеносных сосудов, вызывая их сокращение. Сами же нервные окончания, особенно кожные, также подвергаются изменению - становятся менее восприимчивыми к раздражениям. Все это проявляется в виде беспричинных болей в руках, особенно по ночам, онемения, ощущения “ползания мурашек”, внезапного побеления пальцев, снижения всех видов кожной чувствительности (болевой, температурной, тактильной). Весь этот комплекс симптомов, характерный для воздействия вибрации, получил название вибрационной болезни. Больные вибрационной болезнью обычно жалуются на мышечную слабость и быструю утомляемость. У женщин от воздействия вибрации, помимо этого, нередко появляются нарушения функционального состояния половой сферы.

Развитие вибрационной болезни и других неблагоприятных явлений зависит в основном от спектрального состава вибрации: чем выше частота вибрации и чем больше амплитуда и скорости колебаний, тем большую опасность представляет вибрация в отношении сроков развития и тяжести вибрационной болезни.

Способствуют развитию вибрационной болезни охлаждение тела, главным образом тех его частей, которые подвержены вибрации, мышечные напряжения, особенно статическое, шум и другие.

**3. Меры борьбы с шумом и вибрацией**

Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией во многом однотипны.
   Прежде всего, необходимо обратить внимание на технологический процесс и оборудование, по возможности заменить операции, сопровождающиеся шумом или вибрацией, другими. В ряде случаев можно заменить ковку металла его штамповкой, клепку и чеканку - прессованием или электросваркой, наждачную зачистку металла - огневой, распиловку циркулярными пилами - резанием специальными ножницами и т. д. Необходимо следить, чтобы при такой замене не создавались какие-либо дополнительные вредности, которые могут оказывать на работающих более неблагоприятное действие, чем шум и вибрация.

Устранение или сокращение шума и вибрации от вращающихся или двигающихся узлов и агрегатов достигается, прежде всего, путем точной подгонки всех деталей и отладки их работы (уменьшение до минимума допусков между соединяющимися деталями, устранение перекосов, балансировка, своевременная смазка и т. п.). Под вращающиеся или вибрирующие машины или отдельные узлы (между соударяющимися деталями) следует прокладывать пружины или амортизирующий материал (резина, войлок, пробка, мягкие пластики и т. п.). В тех случаях, где допустимо по техническим условиям, целесообразно заменить подшипники качения на подшипники скольжения, плоскоременные передачи с вшивным ремнем - на клиновидные, редукторные передачи - на безредукторные, детали и узлы с возвратно-поступательными движениями - на вращательные.

Не рекомендуется вращающиеся части машины (колеса, шестерни, валы и т. п.) размещать с одной ее стороны: это усложняет балансировку и приводит к вибрации. Вибрирующие большие поверхности, создающие шум (дребезжащие), такие, как кожухи, перекрытия, крышки, стенки котлов и цистерн при их клепке или зачистке, галтовочные барабаны и т. п., следует более плотно соединять с неподвижными частями (основаниями), укладывать на амортизирующие подкладки или обтягивать подобным материалом сверху.

Для предупреждения завихрений воздушных или газовых потоков, создающих высокочастотные шумы, необходимо тщательно монтировать газовые и воздушные коммуникации и аппараты, особенно находящиеся под большим давлением, избегая шероховатостей внутренних поверхностей, выступающих частей, резких поворотов, неплотностей и т. п. Для выпуска сжатого воздуха или газа следует использовать не простые краны, а специальные задвижки типа Лудло. Давление воздуха или газа в системах нельзя повышать выше величин, необходимых для данного технологического процесса, для чего желательно устанавливать ограничители давления. Окружная скорость турбин вентиляторов и других вращающихся частей оборудования, увлекающих за собой воздушные потоки, не должна превышать 35 - 40 м/сек. Соединения вентиляторов с воздуховодами, а в ряде случаев газовых и воздушных коммуникаций целесообразно производить мягкими переходами (резиновые, брезентовые рукава, резиновые прокладки на фланцах и т. п.). На выхлопах пневматических установок оборудуются шумоглушители.

Немаловажную роль в борьбе с шумом и вибрацией играют архитектурно-строительные и планировочные решения при проектировании и строительстве промышленных зданий. Прежде всего, необходимо наиболее шумящее и вибрирующее оборудование вынести за пределы производственных помещений, где находятся рабочие; если это оборудование требует постоянного или частого периодического наблюдения, на участке его размещения оборудуются звукоизолированные будки или комнаты для обслуживающего персонала.

Помещения с шумящим и вибрирующим оборудованием надо как можно лучше изолировать от остальных рабочих участков. Аналогичным образом целесообразно изолировать между собой и помещения или участки с шумами разной интенсивности и спектра. Стены и потолки в шумных помещениях покрываются звукопоглощающими материалами, акустической штукатуркой, мягкими драпировками, перфорированными панелями с подкладкой из шлаковаты и др.

Мощные машины и другое оборудование вращательного или ударного действия устанавливаются в нижнем этаже на специальном фундаменте, полностью отделенном от основного фундамента здания, а также пола и опорных конструкций. Подобное оборудование меньшей мощности устанавливается на несущих конструкциях здания с прокладками из амортизирующих материалов или на консолях, крепящихся на капитальных стенах. Оборудование, создающее шум, укрывается кожухами или заключается в изолированные кабины со звукопоглощающими покрытиями. Звукоизолируются также газовые или воздушные коммуникации, по которым может распространяться шум (от компрессоров, пневмоприводов, вентиляторов и т. п.).

В качестве индивидуальных защитных средств при работе в шумных помещениях используются различные противошумы (антифоны). Они изготовляются либо в виде вставляемых в наружный слуховой проход вкладышей из мягких звукопоглощающих материалов, либо в виде наушников, надеваемых на ушную раковину.

При работе в условиях воздействия общей вибрации под ноги рабочему ставится специальная виброгасящая (амортизирующая) площадка. При воздействии местной вибрации (чаще на руки) рукоятки и другие вибрирующие части машин и инструмента (например, пневмомолоток), соприкасающиеся с телом рабочего, покрываются резиной или другим мягким материалом. Виброгасящую роль играют и рукавицы. Мероприятия по борьбе с вибрацией предусматриваются не только при непосредственной работе с вибрирующими инструментами, машинами или другим оборудованием, но и при соприкосновении с деталями и инструментами, на которые распространяется вибрация от основного источника.

Необходимо организовать трудовой процесс таким образом, чтобы операции, сопровождающиеся шумом или вибрацией, чередовались с другими работами без этих факторов. Если организовать такое чередование невозможно, нужно предусматривать периодические кратковременные перерывы в работе с отключением шумящего или вибрирующего оборудования или удалением рабочих в другое помещение. Следует избегать значительных физических нагрузок, особенно статических напряжений, а также охлаждения рук и всего тела; во время перерывов обязательно делать физкультурные упражнения (физкультпаузы).

При приеме на работу, связанную с возможным воздействием шума или вибрации, проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры, а в процессе работы - периодические медосмотры раз в год.

**4. Ультразвук и его действие на организм, меры профилактики**

В последнее время все более широкое распространение в произ­водстве находят технологические процессы, основанные на исполь­зовании энергии ультразвука. Уль­тразвук нашел также применение в медицине. В связи с ростом еди­ничных мощностей и скоростей раз­личных агрегатов и машин растут уровни шума, в том числе и в ультразвуковой области частот.

Ультразвуком называют меха­нические колебания упругой сре­ды с частотой, превышающей верхний предел слышимости -20 кГц. Единицей измерения уровня звукового давления яв­ляется дБ. Единицей измерения интенсивности ультразвука яв­ляется ватт на квадратный сан­тиметр (Вт/см2).

В промышленных условиях для получения ультразвука используются установки, состоящие из генераторов высокочастотного переменного тока и магнитострикционного преобразователя. Последний, изготовленный из магнитного материала, под действием переменного электротока изменяет свои геометрические размеры, то есть вибрирует, создавая колебания с частотой, равной частоте переменного тока. Доведя частоту переменного тока до определенного уровня, с помощью такой установки можно получить и звук и ультразвук. Эти установки не дают строго определенных частот колебаний, поэтому с их помощью не удается получить чистого ультразвука рабочей частоты; как правило, образуются колебания с частотой несколько выше и ниже основной, рабочей, то есть получается определенный диапазон колебаний. В промышленности чаще всего используются частоты, находящиеся на границе со звуковой частотой от 18 до 24 кГц. Именно поэтому в производственных условиях, где применяется ультразвук, последний сопровождается образованием шума (обычно высокочастотного).

Ультразвук способен распространяться во всех средах: в газообразной, включая и воздух, жидкой и твердой. При применении ультразвука для производственных целей создаваемые его источником колебания чаще всего передаются через жидкую среду (при очистке, обезжиривании и т. п.) или через твердую (при сверлении, резании, шлифовании и т. п.). Однако и в том и в другом случае некоторая часть энергии, генерируемой источником ультразвука, переходит в воздушную среду, в которой также возникают ультразвуковые колебания.

Оценивается ультразвук по двум основным его параметрам: частоте колебаний и уровню звукового давления. Частота колебаний, так же как и шум и вибрация, измеряется в герцах или килогерцах (1 кГц равен 1000 Гц). Интенсивность ультразвука, распространяемого в воздушной и газовой среде, так же как и шум, измеряется в децибелах. Интенсивность ультразвука, распространяемого через жидкую или твердую среду, принято выражать в единицах мощности излучаемых магнитострикционным преобразователем колебаний на единицу облучаемой поверхности - ватт на квадратный сантиметр (вт/см2).

При распространении в жидкой среде ультразвук вызывает кавитацию этой жидкости, то есть образование в ней мельчайших пустотных пузырьков (вследствие периодического его сжатия и разрежения под действием ультразвуковых колебаний), немедленно заполняемых парами этой жидкости и растворенных в ней веществ, и их сжатие (захлопывание). Этот процесс сопровождается образованием шума.

Ультразвуковые колебания непосредственно у источника их образования распространяются направленно, но уже на небольшом расстоянии от источника (25 - 50 см) эти колебания переходят в концентрические волны, заполняя все рабочее помещение ультразвуком и высокочастотным шумом.

При работе на ультразвуковых установках значительных мощностей рабочие предъявляют жалобы на головные боли, которые, как правило, исчезают по окончании работы; неприятный шум и писк в ушах (иногда до болезненных ощущений), которые сохраняются и после окончания работы; быструю утомляемость, нарушение сна (чаще сонливость днем), иногда ослабление зрения и чувство давления на глазное яблоко, плохой аппетит, сухость во рту и одеревенелость языка, боли в животе и др. При обследовании этих рабочих у них выявляются некоторые физиологические сдвиги во время работы, выражающиеся в небольшом повышении температуры тела (на 0,5 - 1,0о) и кожи (на 1,0 - 3,0о), сокращении частоты пульса (на 5 - 10 ударов в минуту), понижении кровяного давления - гипотонии (максимальное давление до 85 - 80 мм рт. ст., а минимальное - до 55 - 50 мм рт. ст.), несколько замедленных рефлексах и др. У рабочих с большим стажем иногда обнаруживаются отдельные отклонения со стороны здоровья, то есть клинические проявления: исхудание (потеря веса до 5 - 8 кг), стойкое расстройство аппетита (отвращение к пище вплоть до тошноты или ненасытный голод), нарушение терморегуляции, иннервации кистей рук (притупление кожной чувствительности), снижение слуха и зрения, расстройство функций желез внутренней секреции и др. Все эти проявления следует расценивать как результат совместного действия ультразвука и сопровождающего его высокочастотного шума. При этом контактное облучение ультразвуком вызывает более быстрые и ярко выраженные изменения в организме работающих, чем воздействие через воздушную среду. С увеличением стажа работы с ультразвуком нарастают и явления его неблагоприятного воздействия на организм. У лиц со стажем работы в этих условиях до 2 - 3 лет обычно редко выявляются какие-либо патологические изменения даже при интенсивных дозах воздействия ультразвука. Кроме того, степень неблагоприятного воздействия ультразвука зависит от его интенсивности и продолжительности облучения, как разовой, так и суммарной за рабочую смену.

Предупреждение неблагоприятного действия ультразвука и сопровождающего его шума на организм работающих прежде всего должно сводиться к сокращению до минимума интенсивности ультразвуковых излучений и времени действия. Поэтому при выборе источника ультразвука для проведения той или иной технологической операции не следует использовать мощности, превышающие потребные для их выполнения; включать их надо лишь на тот период времени, который требуется для выполнения данной операции.

Установки ультразвука и отдельные их узлы (генераторы токов высокой частоты, магнитострикционные преобразователи, ванны) должны максимально звукоизолироваться путем заключения их в укрытия, изоляции в отдельные кабины или помещения, покрытия звукоизоляционным материалом и т. д. При невозможности полной звукоизоляции используется частичная изоляция, а также звукопоглощающие экраны и покрытия.

Ввиду особой опасности контактного облучения ультразвуком технологический процесс ультразвуковой обработки должен полностью исключать возможность такого воздействия или, по крайней мере, сократить его до минимума.

Ванны для ультразвуковой обработки со всех наружных поверхностей следует покрывать звукоизоляционным слоем и во время работы закрывать их крышками также со звукоизоляцией. При открывании ванн для загрузки, выгрузки или изменения положения обрабатываемых деталей необходимо выключать ультразвуковую установку. Открывание крышки ванны целесообразно сблокировать с отключением установки. При невозможности полного отключения ультразвуковых установок загрузку деталей в ванну производить в специальной металлической сетке или корзине, причем ручки этой корзины не должны соприкасаться со стенками ванны и тем более с жидкостью. Для изменения положения обрабатываемых изделий сетка (корзина) вынимается из ванны.

Установка, повороты и снятие деталей в станках для контактной ультразвуковой обработки также производятся при выключенном состоянии. Если выключить установку нельзя, эти операции производятся специальными щипцами. В качестве отражательных экранов для предупреждения распространения ультразвуковых колебаний используют металлические и пластмассовые щиты.

Наиболее распространенными средствами индивидуальной защиты при работе с ультразвуком являются противошумы и перчатки. Последние целесообразно иметь двухслойные: снаружи резиновые, а изнутри хлопчатобумажные или шерстяные, они лучше поглощают колебания и непромокаемы.

При выявлении начальных признаков неблагоприятного воздействия ультразвука на организм работающих нужно временно прекратить работу в контакте с ультразвуком (очередной отпуск, перевод на другую работу), что приводит к быстрому исчезновению симптомов воздействия.

Все вновь поступающие на работу с ультразвуком подлежат обязательному предварительному медицинскому обследованию, а в дальнейшем - периодическим медицинским осмотрам не реже одного раза в год.

**Заключение**

В результате рассмотрения данной темы можно сделать следующие выводы. Шум и вибрации, превышающие пределы громкости и частоты звуковых колебаний, представляют собой профессиональную вредность. Шум — это сочетание звуков различной интенсивности и частоты, которое оказывает раздражающее и вредное действие на организм человека. Под влиянием шума у человека может изменяться кровяное давление, работа желудочно-кишечного тракта, а длительное его действие в ряде случаев приводит к частичной или полной потере слуха. Шум влияет на производительность труда рабочих, ослабляет внимание, вызывает тугоухость и глухоту, раздражает нервную систему, в результате чего снижается восприимчивость к сигналам опасности, что может привести к несчастному случаю.

Для защиты от действия шума и вибрации применяют общие и индивидуальные средства. К общим средствам защиты относятся прежде всего усовершенствование строительных машин и технологического процесса, планировка производственных помещений и изоляция шумных производственных процессов, применение звукоизолирующих и звукопоглощающих материалов в машинах, стенах, перекрытиях и перегородках. Эффективным средством защиты от распространения шума является укрытие машины кожухом из звукопоглощающих материалов (типа глушителей шума) и переход на дистанционное управление вибропневмопроцессами. Зоны с уровнем звука выше 85 дБА должны быть обозначены знаками безопасности, а работающие обеспечены средствами индивидуальной защиты. В зонах с октавными уровнями звукового давления свыше 135 дБ пребывание людей запрещается.

К средствам защиты от вибрации могут быть отнесены всякого рода оградительные устройства, виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие устройства автоматического контроля, сигнализации и дистанционного управления.

К средствам индивидуальной защиты от вредных влияний шума относятся противошумы, шлемы, наушники, вкладыши, а от воздействия вибрации — применение виброгасящей обуви, специальных перчаток и рукавиц (при пользовании ручными вибраторами).

Воздействие ультразвука (при механической обработке материалов, сварке, лужении и т. п.) на организм человека происходит через воздух и непосредственно при соприкосновении человека с предметами. Физиологическое воздействие ультразвука вызывает в тканях человека тепловой эффект (повышение температуры) и переменное давление, а также быструю утомляемость, боль в ушах, нарушает равновесие и развивает невроз и гипотонию.

Вредное воздействие повышенных уровней ультразвука на организм человека снижается за счет уменьшения вредного излучения звуковой энергии в источнике, локализации действия ультразвука конструктивными и планировочными решениями, организационно-профилактическими мероприятиями, применением средств индивидуальной защиты. Кроме того, уменьшение вредного излучения звуковой энергии в источнике может быть достигнуто путем повышения номинальных рабочих частот источников ультразвука и исключения паразитного излучения звуковой энергии.
К средствам устранения и снижения вредного воздействия ультразвука относятся также конструктивные и планировочные решения, направленные на его локализацию. Это применение звукоизолирующих кожухов, полукожухов, экранов, размещение оборудования в отдельных помещениях и кабинетах, устройство системы блокировки, отключающей генератор источника ультразвука при нарушении звукоизоляции, применение дистанционного управления, облицовка отдельных помещений и кабин звукопоглощающими материалами.

Организационно-профилактические мероприятия по защите от вредного воздействия повышенных уровней включают инструктаж работающих о характере действия ультразвука и рациональные режимы труда и отдыха.

**Список литературы**

1. Бережной С.А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности. - Тверь: ТГТУ, 1996г.
2. Бережной С. А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности. - Тверь: ТвеПИ, 1993 г.
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник/под ред. С.В.Белова. - М.: Высшая школа, 1999
4. Евтушенко Н.Г., Кузьмин А.П. «Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций» М. 94.