

Содержание

1. Введение.....	2
2. Заболевания, вызываемые воздействием шума.....	3
3. Мероприятия по профилактике вредного воздействия шума.....	9
4. Нормирование шума.....	11
5. Список литературы.....	13

1. Введение

Вся жизнь человека в быту и на работе сопровождается шумовым воздействием. Повышение уровня шума оказывает вредное воздействие на организм человека. В настоящее время доказано, что шум – это общебиологический раздражитель, то есть он оказывает воздействие не только на орган слуха, но и на весь организм в целом. В первую очередь влияние шума сказывается на структурах головного мозга, что вызывает неблагоприятные изменения в функциях различных органов и систем. Специфическое действие шума проявляется в изменениях, которые наступают в слуховом анализаторе, а неспецифическое – в изменениях, возникающих в других органах и системах человека. Подвергающиеся шумовому воздействию люди, чаще всего жалуются на головные боли, которые могут иметь разную интенсивность и локализацию, головокружение при перемене положения тела, снижение памяти, повышенную утомляемость, сонливость, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, снижение аппетита, потливость, боли в области сердца. Шум способен спровоцировать развитие артериальной гипертензии, кроме того, широкополосный шум является причиной значительных изменений в периферическом кровообращении.

Шум – это один из самых сильных стрессорных агентов. Влияние шума сказывается на функциях эндокринной и иммунной систем организма, в частности это может проявляться в виде трех главных биологических эффектов: снижение иммунитета к инфекционным болезням; снижение иммунитета, направленного против развития опухолевых процессов; появление благоприятных условий для возникновения и развития аллергических и аутоиммунных процессов.

2. Заболевания, вызываемые воздействием шума

Производственный шум нарушает информационные связи, что вызывает снижение эффективности и безопасности деятельности человека, так как высокий уровень шума мешает услышать предупреждающий сигнал опасности. Кроме того, шум вызывает обычную усталость. При действии шума снижаются способность сосредоточения внимания, точность выполнения работ, связанных с приемом и анализом информации, и производительность труда. При постоянном воздействии шума работающие жалуются на бессонницу, нарушение зрения, вкусовых ощущений, расстройство органов пищеварения и т.д. У них отмечается повышенная склонность к неврозам. Энергозатраты организма при выполнении работ в условиях шума больше, т.е. работа оказывается более тяжелой. Шум, отрицательно воздействуя на слух человека, может вызвать три возможных исхода: временно (от минуты до нескольких месяцев) снизить чувствительность к звукам определенных частот, вызвать повреждение органов слуха или мгновенную глухоту. Уровень звука в 130 дБ вызывает болевое ощущение, а в 150 дБ приводит к поражению слуха при любой частоте.

Пределы действия (ПДУ) шума на человека гарантируют, что остаточное понижение слуха после 50 лет работы у 90 % работающих будет менее 20 дБ, т.е. ниже того предела, когда это начинает мешать человеку в повседневной жизни. Потеря слуха на 10 дБ практически не замечается. Предельные уровни шума при воздействии в течение 20 мин следующие (таблица 1.1):

Таблица 1.1 – Уровни шума

Частота, Гц	1—7	8—11	12—20	20—100
Предельные уровни шума, дБ	150	145	140	135

Механизм действия шума на организм сложен и недостаточно изучен. Когда речь идет о влиянии шума, то обычно основное внимание уделяют состоянию органа слуха, так как слуховой анализатор в первую очередь

воспринимает звуковые колебания и поражение его является адекватным действием шума на организм. Наряду с органом слуха восприятие звуковых колебаний частично может осуществляться и через кожный покров рецепторами вибрационной чувствительности. Имеются наблюдения, что люди, лишенные слуха, при прикосновении к источникам, генерирующим звуки, не только ощущают последние, но и могут оценивать звуковые сигналы определенного характера.

Возможность восприятия и оценки звуковых колебаний рецепторами вибрационной чувствительности кожи объясняется тем, что на ранних этапах развития организма они осуществляли функцию органа слуха. В дальнейшем, в процессе эволюционного развития, из кожного покрова сформировался более дифференцированный орган слуха, который постепенно совершенствовался в реагировании на акустическое воздействие.

Изменения, возникающие в органе слуха, некоторые исследователи объясняют травмирующим действием шума на периферический отдел слухового анализатора — внутреннее ухо. Этим же обычно объясняют первичную локализацию поражения в клетках внутренней спиральной борозды и спирального (кортиева) органа. Имеется мнение, что в механизме действия шума на орган слуха существенную роль играет перенапряжение тормозного процесса, которое при отсутствии достаточного отдыха приводит к истощению звуковоспринимающего аппарата и перерождению клеток, входящих в его состав. Некоторые авторы склонны считать, что длительное воздействие шума вызывает стойкие нарушения в системе кровоснабжения внутреннего уха, которые являются непосредственной причиной последующих изменений в лабиринтной жидкости и дегенеративных процессов в чувствительных элементах спирального органа.

В патогенезе профессионального поражения органа слуха нельзя исключить роль ЦНС. Патологические изменения, развивающиеся в нервном аппарате улитки при длительном воздействии интенсивного шума, в значительной мере обусловлены переутомлением корковых слуховых центров.

Механизм профессионального снижения слуха обусловлен изменениями некоторых биохимических процессов. Так, гистохимические исследования спирального органа у подопытных животных, содержащихся в условиях воздействия шума, позволили обнаружить изменения в содержании гликогена, нуклеиновых кислот, щелочной и кислой фосфатаз, янтарной дегидрогеназы и холинэстеразы. Приведенные сведения полностью не раскрывают механизм действия шума на орган слуха. По-видимому, каждый

из указанных моментов имеет определенное значение на каком-то из этапов поражения слуха в результате воздействия шума.

Возникновение неадекватных изменений и ответ на воздействие шума обусловлено обширными анатомо-физиологическими связями слухового анализатора с различными отделами нервной системы. Акустический раздражитель, действуя через рецепторный аппарат слухового анализатора, вызывает рефлекторные сдвиги в функциях не только его коркового отдела, но и других органов.

Основным признаком воздействия шума является снижение слуха по типу кохлеарного неврита. Профессиональное снижение слуха бывает обычно двусторонним.

Стойкие изменения слуха вследствие воздействия шума, как правило, развиваются медленно. Нередко им предшествует адаптация к шуму, которая характеризуется нестойким снижением слуха, возникающим непосредственно после его воздействия и исчезающим вскоре после прекращения его действия. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет. Риск потери слуха у работающих при десятилетней продолжительности воздействия шума составляет 10% при уровне 90 дБ (шкала А), 29% — при 100 дБ (шкала А) и 55% — при 110 дБ (шкала А)

Адаптация к шуму рассматривается как защитная реакция слухового анализатора на акустический раздражитель, а утомление является предпатологическим состоянием, которое при отсутствии длительного отдыха может привести к стойкому снижению слуха. Развитию начальных стадий профессионального снижения слуха могут предшествовать ощущение звона или шума в ушах, головокружение, головная боль. Восприятие разговорной и шепотной речи в этот период не нарушается.

Важным диагностическим методом выявления снижения слуха считают исследование функции слухового анализатора с помощью тональной аудиометрии. Последнюю следует проводить спустя несколько часов после прекращения действия шума.

Характерным для начальных стадий поражения слухового анализатора, обусловленного воздействием шума, является повышение порога восприятия высоких звуковых частот (4000—8000 Гц). По мере прогрессирования патологического процесса повышается порог восприятия средних, а затем и низких частот. Восприятие шепотной речи понижается в основном при более

выраженных стадиях профессионального снижения слуха, переходящего в тугоухость.

Для оценки состояния слуха у лиц, работающих в условиях воздействия шума различают четыре степени потери слуха (табл. 1.2).

Таблица 1.2 – Критерии оценки слуховой функции, разработанные В.Е.Остапович и Н.И.Пономаревой для лиц, работающих в условиях шума и вибрации.

Степень потери слуха	Тотальная пороговая аудиометрия		Восприятие шепотной речи, м
	потери слуха на звуковые частоты 500, 1000 и 2000 Гц, дБ (среднее арифметическое)	потеря слуха на 4000 Гц и пределы возможного колебания, дБ	
I. Признаки воздействия шума на орган слуха	До 10	50±20	5±1
II. Кохлеарный неврит с легкой степенью снижения слуха	11-12	60±20	4±1
III. Кохлеарный неврит с умеренной степенью снижения слуха	21±30	65±20	2±1
IV. Кохлеарный неврит со значительной степенью снижения слуха	31±45	70±20	1±0,5

Особое место в патологии органа слуха занимают поражения, обусловленные воздействием сверхинтенсивных шумов и звуков. Их кратковременное действие может вызвать полную гибель спирального органа и разрыв барабанной перепонки, сопровождающиеся чувством заложенности и резкой болью в ушах. Исходом баротравмы нередко бывает полная потеря слуха. В производственных условиях такие случаи встречаются чрезвычайно редко, в основном при аварийных ситуациях или взрывах.

Функциональные нарушения деятельности нервной и сердечнососудистой системы развиваются при систематическом воздействии интенсивного шума, развиваются преимущественно по типу астенических реакций и астеновегетативного синдрома с явлениями сосудистой гипертензии.

Указанные изменения нередко возникают при отсутствии выраженных признаков поражения слуха. Характер и степень изменений нервной и

сердечно-сосудистой системы в значительной мере зависят от интенсивности шума. При воздействии интенсивного шума чаще отмечается инертность вегетативных и сосудистых реакций, а при менее интенсивном шуме преобладает повышенная реактивность нервной системы.

В неврологической картине воздействия шума основными жалобами являются головная боль тупого характера, чувство тяжести и шума в голове, возникающие к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, повышенная раздражительность, быстрая утомляемость, снижение трудоспособности, внимания, повышенная потливость, особенно при волнениях, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон в ночное время). При обследовании таких больных нередко обнаруживают снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечную слабость, тремор век, мелкий тремор пальцев вытянутых рук, снижение сухожильных рефлексов, угнетение глоточного, небного и брюшных рефлексов. Отмечается легкое нарушение болевой чувствительности. Выявляются некоторые функциональные вегетативно-сосудистые и эндокринные расстройства: гипергидроз, стойкий красный дермографизм, похолодание кистей и стоп, угнетение и извращение глазосердечного рефлекса, повышение или угнетение ортоклиностатического рефлекса, усиление функциональной активности щитовидной железы. У лиц, работающих в условиях более интенсивного шума, наблюдается снижение кожно-сосудистой реактивности: угнетаются реакция дермографизма, пиломоторный рефлекс, кожная реакция на гистамин.

Изменения сердечно-сосудистой системы в начальных стадиях воздействия шума носят функциональный характер. Больные жалуются на неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний, сердцебиения, возникающие при нервно-эмоциональном напряжении. Отмечается выраженная неустойчивость пульса и артериального давления, особенно в период пребывания в условиях шума. К концу рабочей смены обычно замедляется пульс, повышается систолическое и снижается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. На электрокардиограмме выявляются изменения, свидетельствующие об экстракардиальных нарушениях: синусовая брадикардия, брадиаритмия, тенденция к замедлению внутрижелудочковой или предсердно-желудочковой проводимости. Иногда наблюдается склонность к спазму капилляров конечностей и сосудов глазного дна, а также к повышению периферического сопротивления. Функциональные сдвиги, возникающие в

системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию гипертонической болезни.

Изменения нервной и сердечно-сосудистой систем у лиц, работающих в условиях шума, являются неспецифической реакцией организма на воздействие многих раздражителей, в том числе шума. Частота и выраженность их в значительной мере зависят от наличия других сопутствующих факторов производственной среды. Например, при сочетании интенсивного шума с нервно-эмоциональным напряжением часто отмечается тенденция к сосудистой гипертензии. При сочетании шума с вибрацией нарушения периферического кровообращения более выражены, чем при воздействии только шума.

Доказано, что шум и напряженность труда биологически эквивалентны по своему воздействию на нервную систему. На примере изучения разных профессий установлена величина физиолого-гигиенического эквивалента шума и напряженности нервно-эмоционального труда, которая находится в пределах 7— 13 дБ (шкала А) на одну категорию напряженности.

3. Мероприятия по профилактике вредного воздействия шума

Основная цель профилактики вредного воздействия шума на рабочих местах — это, прежде всего, установление предельно допустимого уровня шума (ПДУ), 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 отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Также главным профилактическим мероприятием на производстве, направленным на снижение шума- является эффективная защита работающих от неблагоприятного влияния шума, которая требует осуществления целого комплекса организационных, технических и медицинских мер на этапах проектирования, строительства и эксплуатации производственных предприятий, машин и оборудования.

Мероприятия по профилактике вредного воздействия шума разделяются на четыре группы.

Первая группа мероприятий — технологические. Они направлены на изменение технологии процессов и конструкции машин, являющихся источником шума. К мерам этого типа относятся:

- 1) замена шумных процессов бесшумными;
- 2) ударных процессов безударными;
- 3) возвратно-поступательные движения заменяются вращательными (замена клепки сваркой, ковки и штамповки — обработкой давлением) и др.

Вторая группа мероприятий — техническая группа мероприятий прежде всего направлена на снижение шума и вибрации деталей особенно имеющих большие вибрирующие поверхности, путем:

- 1) облицовки их материалами, поглощающими шум и вибрацию (резиной, картоном, войлоком, асбестом, битумным картоном, шумопоглощающей пленкой);
- 2) применением звукоизолирующих (демпфирующих) накладок, обшивок, распорок, прокладок при ударной обработке больших поверхностей;
- 3) хорошей изоляцией при установке машин и агрегатов на фундаменты, предупреждающей распространение вибрации и шума через фундаменты, пол, перекрытия. Например, проводится звукоизолирующая обшивка галтовочных барабанов, шаровых мельниц, устройство демпфирующих

прокладок под рихтовочной плитой, использование хомутов и распорок при обработке фигурных деталей;

4) использование глушителей для поглощения шума при выхлопах воздуха, что позволяет снизить аэродинамические шумы на 50-80 дБ.

При невозможности снижения шума в его источнике шумопонижающие агрегаты изолируются в отдельные шумоизолирующие помещения или закрываются шумоизолирующими кожухами, а рабочее место выносится на определенное расстояние с организацией дистанционного управления. При этом стены помещений оборудуются акустической штукатуркой, плитками, облицовочными панелями в целях снижения шума за счет многократного отражения от внутренних поверхностей.

Третья группа мероприятий — санитарно-гигиенические мероприятия и организационные мероприятия. К ним относятся:

- 1) мероприятия по измерению шума на рабочих местах, расшифровка полученных данных, заключение по полученным результатам об условиях труда на рабочих местах шумных производств;
- 2) сокращение времени контакта с шумом, построение рационального режима труда и отдыха предусматривающего кратковременные перерывы в течение дня для восстановления функции слуха в тихих помещениях, совмещение профессий;
- 3) использование средств индивидуальной защиты органов слуха от воздействия шума. В настоящее время в стране применяются десятки вариантов заглушек-вкладышей, наушников и шлемов, рассчитанных на изоляцию наружного слухового прохода от шумов различного спектрального состава.

Четвертая группа мероприятий — медико-профилактические. Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. Таким осмотрам подлежат лица, работающие на производствах, где шум превышает предельно допустимый уровень (ПДУ) в любой октавной полосе. Также к медико-профилактическим мероприятиям относится организация лечебно-профилактического питания, проведение общеукрепляющей терапии (витаминотерапия).

4. Нормирование шума

При нормировании шума используют два метода:

- 1) нормирование по предельному спектру шума;
- 2) нормирование уровня звука в дБА.

Первый метод нормирования является основным для постоянных шумов. Здесь нормируются уровни в децибелах среднеквадратичных звуковых давлений в восьми октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Таким образом, шум на рабочих местах при продолжительности действия более 4 ч не должен превышать нормативных уровней, значения которых приведены в табл. 7.

Совокупность восьми нормативных уровней звукового давления называется предельным спектром.

Вид помещения	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								Уровень звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровни звукового давления, дБ								
1. При шуме, проникающем извне помещений, находящихся на территории предприятий:									
а) конструкторские бюро, комнаты расчетчиков и программистов, счетно-электронных машин, помещения лабораторий для теоретических работ и обработки экспериментальных данных, помещения приема больных здравпунктов . . .	71	61	54	49	45	42	40	38	50
б) помещения управлений (рабочие комнаты)	79	70	63	58	55	52	50	49	60
в) кабины наблюдения и дистанционного управления	94	87	82	78	75	73	71	70	80
г) то же, с речевой связью по телефону	83	74	68	63	60	57	55	54	65
2. При шуме, возникающем внутри помещений и проникающем в помещения, находящиеся на территории предприятий:									
а) помещения и участки точной сборки, машинописные бюро . . .	83	74	68	63	60	57	55	54	65
б) помещения лабораторий, помещения для размещения шумовых агрегатов счетно-вычислительных машин (табуляторов, перфораторов, магнитных барабанов и т. п.)	94	87	82	78	75	73	71	70	80
3. Постоянные рабочие места в производственных помещениях и на территории предприятий ¹ . .	99	92	86	83	80	78	76	74	85

¹ До 1 января 1979 г. в шумных цехах допускается использование в качестве нормативного предельного спектра ПС-85.

Таблица 7. Нормативные уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах

Второй метод нормирования общего уровня шума, измеренного по шкале А шумомера и именуемого уровнем звука в дБА, используется для ориентировочной оценки постоянного и непостоянного шума, так как в этом случае мы не знаем спектра шума.

В зависимости от характера шума и длительности его воздействия в нормативные уровни шума вводятся поправки, приведенные в табл. 8. Полученный уровень шума называется допустимым.

Характер воздействия	Характер шума	
	широкополосный	тональный или импульсный
Непрерывно или прерывисто с суммарным временем воздействия в смену:		
4 ч и более	0	-5
1,5 ч	+5	0
0,75 ч	+10	+5
0,5 ч	+15	+10
0,25 ч	+20	+15

Таблица 8. Поправки к нормативным октавным уровням звуковых давлений для получения допустимых уровней

5. Список литературы

1. В.Г.Артамонова, Н.Н.Шаталов Профессиональные болезни, Медицина, 1996
2. Е.Ц.Андреева-Галанина Шум и шумовая болезнь, Ленинград, 1972.
3. Г.А.Суворов, А.М.Лихницкий Импульсный шум и его влияние на организм человека. – Ленинград, 1975.
4. Кукин П.П. Безопасность жизнедеятельности Безопасность технологических процессов и производств 2-е изд. – М.: Высшая школа, 2008г. – 335с.
5. <https://alfa2omega.ru/load/referaty/obzh/2427/74-1-0-2427/>