

Азербайджанский Медицинский Университет
Факультет Общественного Здравоохранения
Кафедра здоровья детей и подростков, здоровья труда
III курс русский сектор

**Производственный шум, биологическое действие,
нормирование и профилактика.**

План

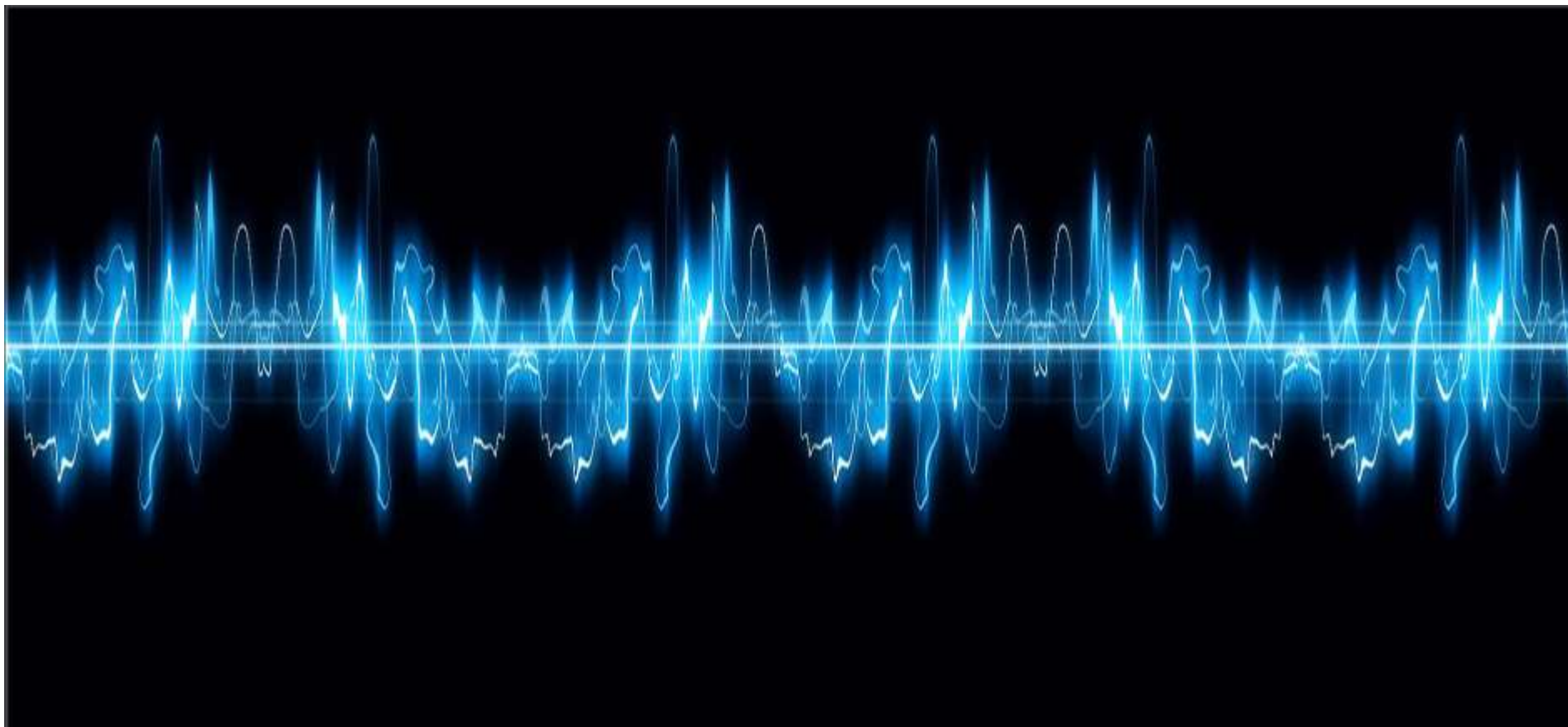
1. Классификация шума
2. Источники шума
3. Биологическое действие шума
4. Нормирование шума на рабочих местах
5. Профилактика неблагоприятного действия шума и оздоровительные мероприятия

Шумом называют любой нежелательный звук или совокупность таких звуков. Звук представляет собой волнообразно распространяющийся в упругой среде колебательный процесс в виде чередующихся волн сгущения и разрежения частиц этой среды - *звуковые волны*.



Источником звука может являться любое колеблющееся тело. При соприкосновении этого тела с окружающей средой образуются звуковые волны. Волны сгущения вызывают повышение давления в упругой среде, а волны разрежения - понижение. Отсюда возникает понятие *звукового давления* - это переменное давление, возникающее при прохождении звуковых волн дополнительно к атмосферному давлению.

Звуковое давление измеряется в Паскалях ($1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$).



Звуковые волны являются носителями энергии. Звуковая энергия, которая приходится на 1 м^2 площади поверхности, расположенной перпендикулярно к распространяющимся звуковым волнам, называется силой звука и выражается в $\text{Вт}/\text{м}^2$.

Звуковая волна представляет собой колебательный процесс, то он характеризуется такими понятиями, как *период колебания* (Т) - время, в течение которого совершается одно полное колебание, и *частота колебаний* (Гц) - число полных колебаний за 1 с.

Совокупность частот дает *спектр шума*.



Шумы содержат звуки разных частот и различаются между собой распределением уровней по отдельным частотам и характером изменения общего уровня во времени. Для гигиенической оценки шума используют звуковой диапазон частот от 45 до 11 000 Гц, включающий 9 октавных полос со среднегеометрическими частотами 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

Орган слуха различает не разность, а кратность изменения звуковых давлений, поэтому интенсивность звука принято оценивать не абсолютной величиной звукового давления, а его *уровнем*, т.е. отношением создаваемого давления к давлению, принятому за единицу сравнения.



В диапазоне от порога слышимости до болевого порога отношение звуковых давлений изменяется в миллион раз, поэтому для уменьшения шкалы измерения звуковое давление выражают через его уровень в логарифмических единицах - децибелах (дБ).



Шум классифицируют по следующим признакам:

В зависимости от *характера спектра* выделяют следующие шумы:

- *широкополосные*, с непрерывным спектром шириной более одной октавы;
- *тональные*, в спектре которых имеются выраженные тоны. Тональный характер шума устанавливают путем измерения в третьоктавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе по сравнению с соседними не менее чем на 10 дБ.



По *временным характеристикам* различают шумы:

- *постоянные*, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА;

- *непостоянные*, уровень шума которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не менее чем на 5 дБА. Непостоянные шумы можно подразделить на следующие виды:

- *колеблющиеся* во времени, уровень звука которых непрерывно изменяется во времени; -

- *прерывистые*, уровень звука которых ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;

- *импульсные*, состоящие из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый из которых имеет длительность менее 1 с; при этом уровни звука, измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно» шумомера, различаются не менее чем на 7 дБ.



Источники шума

Шум является одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды, воздействие которого на работающих сопровождается развитием у них преждевременного утомления, снижением производительности труда, ростом общей и профессиональной заболеваемости, а также травматизма.

В настоящее время трудно назвать производство, на котором не встречаются повышенные уровни шума на рабочих местах. К наиболее шумным относятся горнорудная и угольная, машиностроительная, металлургическая, нефтехимическая, лесная и целлюлозно-бумажная, радиотехническая, легкая и пищевая, мясомолочная промышленности и др.

Так, в цехах холодной высадки шум достигает 101-105 дБА, в гвоздильных цехах - 104-110 дБА, в оплеточных - 97-100 дБА, в отделениях полировки швов - 115-117 дБА. На рабочих местах токарей, фрезеровщиков, мотористов, кузнецов-штамповщиков уровень шума колеблется в пределах от 80 до 115 дБА.



На заводах железобетонных конструкций шум достигает 105- 120 дБА. Шум является одной из ведущих профессиональных вредностей в деревообрабатывающей и лесозаготовительной промышленности. Так, на рабочем месте рамщика и обрезчика уровень шума колеблется от 93 до 100 дБА с максимумом звуковой энергии в области средних и высоких частот. В этих же пределах колеблется шум в столярных цехах, а лесозаготовительные работы (валка, трелевка леса) сопровождаются уровнем шума от 85 до 108 дБА за счет работы трелевочных лебедок, тракторов и других механизмов.

подавляющее большинство производственных процессов в прядильных и ткацких цехах также сопровождается образованием шума, источником которого является бойковый механизм ткацкого станка, удары погонялки челнока. Наиболее высокий уровень шума наблюдается в ткацких цехах - 94-110 дБА.



Изучение условий труда на современных швейных фабриках показало, что уровень шума на рабочих местах швей-мотористок составляет 90-95 дБА с максимумом звуковой энергии на высоких частотах.

Наиболее шумными операциями в машиностроении, в том числе, авиастроении, автомобилестроении, вагоностроении и др. следует считать обрубные и клепальные работы с использованием пневматических инструментов, режимные испытания двигателей и их агрегатов различных систем, стендовые испытания на вибропрочность изделий, барабанную готовку, шлифовку и полировку деталей, штампопрессовую заготовку.



Для нефтехимической отрасли характерными являются высокочастотные шумы различных уровней за счет сброса сжатого воздуха из замкнутого технологического цикла химических производств или от оборудования, работающего на сжатом воздухе, например, сборочных станков и вулканизационных линий шинных заводов.



Вместе с тем в машиностроении, как ни в одной другой отрасли, наибольший объем работ приходится на станочную металлообработку, где занято около 50% всех рабочих отрасли.

Металлургическую промышленность в целом можно отнести к отрасли с выраженным шумовым фактором. Так, интенсивный шум характерен для плавильных, прокатных и трубопрокатных производств. Из производств, относящихся к этой отрасли, шумными условиями характеризуются металлургические заводы, оснащенные холодновысадочными автоматами.

К наиболее шумным процессам следует отнести шум от открытой воздушной струи (обдув), вырывающейся из отверстий малого диаметра, шум от газовых горелок и шум, образующийся при напылении металлов на различные поверхности. Спектры от всех этих источников очень схожие, типично высокочастотные, без заметного спада энергии до 8-10 кГц.

В лесной и целлюлозно-бумажной отраслях наиболее шумными являются деревообрабатывающие цеха.



Промышленность строительных материалов включает ряд шумных производств: машины и механизмы по дроблению и размолу сырья и производству сборного железобетона.



В горнорудной и угольной промышленности наиболее шумными являются операции механизированной добычи полезных ископаемых как с использованием ручных машин (пневмоперфораторы, отбойные молотки), так и с помощью современных стационарных и самоходных машин (комбайны, буровые станки и пр.).



Радиотехническая промышленность в целом сравнительно менее шумная. Лишь подготовительные и заготовительные цеха ее имеют оборудование, характерное для машиностроительной промышленности, но в значительно меньшем количестве.



В легкой промышленности как по шумности, так и по числу занятых рабочих наиболее неблагоприятными являются прядильные и ткацкие производства.



Пищевая промышленность - наименее шумная из всех. Характерные для нее шумы генерируют поточные агрегаты кондитерских и табачных фабрик.



Однако отдельные машины этих производств создают значительный шум, например, мельницы зерен какао, некоторые сортировочные машины. В каждой отрасли промышленности имеются цеха или отдельные компрессорные станции, снабжающие производство сжатым воздухом или перекачивающие жидкости или газообразные продукты. Последние имеют большое распространение в газовой промышленности как большие самостоятельные хозяйства. Компрессорные установки создают интенсивный шум.

Примеры шумов, характерных для различных отраслей промышленности, в абсолютном большинстве случаев имеют общую форму спектров: все они широкополосные, с некоторым спадом звуковой энергии в области низких (до 250 Гц) и высоких (выше 4000 Гц) частот с уровнями 85-120 дБА.



Исключением являются шумы аэродинамического происхождения, где уровни звукового давления растут от низких к высоким частотам, а также низкочастотные шумы, которых в промышленности по сравнению с описанными выше значительно меньше.

Все описанные шумы характеризуют наиболее шумные производства и участки, где в основном преобладает физический труд. Вместе с тем широко распространены и шумы менее интенсивные (60-80 дБА), которые, однако, гигиенически значимы при работах, связанных с нервной нагрузкой, например, на пультах управления, при машинной обработке информации и других работах, получающих все большее распространение.

Шум является также наиболее характерным неблагоприятным фактором производственной среды на рабочих местах пассажирских, транспортных самолетов и вертолетов; подвижного состава железнодорожного транспорта; морских, речных, рыбопромысловых и других судов; автобусов, грузовых, легковых и специальных автомобилей; сельскохозяйственных машин и оборудования; строительно-дорожных, мелиоративных и других машин.



Уровни шума в кабинах современных самолетов колеблются в широком диапазоне - 69-85 дБА (магистральные самолеты для авиалиний со средней и большой дальностью полета). В кабинах автомобилей средней грузоподъемности при различных режимах и условиях эксплуатации уровни звука составляют 80-102 дБА, в кабинах большегрузных автомобилей - до 101 дБА, в легковых автомобилях - 75-85 дБА.

Таким образом, для гигиенической оценки шума важно знать не только его физические параметры, но и характер трудовой деятельности человека-оператора, и, прежде всего, степень его физической или нервной нагрузки.

Биологическое действие шума

Большой вклад в изучение проблемы шума внесла профессор Е.Ц. Андреева-Галанина. Она показала, что шум является общебиологическим раздражителем и оказывает влияние не только на слуховой анализатор, но, в первую очередь, действует на структуры головного мозга, вызывая сдвиги в различных системах организма.



Проявления шумового воздействия на организм человека могут быть условно подразделены на *специфические* изменения, наступающие в органе слуха, и *неспецифические*, возникающие в других органах и системах.

Ауральные эффекты. Изменения звукового анализатора под влиянием шума составляют специфическую реакцию организма на акустическое воздействие. Общепризнано, что ведущим признаком неблагоприятного влияния шума на организм человека является медленно прогрессирующее понижение слуха по типу кохлеарного неврита (при этом, как правило, страдают оба уха в одинаковой степени).

Профессиональное снижение слуха относится к сенсоневральной (перцепционной) тугоухости. Под этим термином подразумевают нарушение слуха звуковоспринимающего характера.



Снижение слуха под влиянием достаточно интенсивных и длительно действующих шумов связано с дегенеративными изменениями как в волосковых клетках кортиевого органа, так и в первом нейроне слухового пути - спиральном ганглии, а также в волокнах кохлеарного нерва. Однако единого мнения о патогенезе стойких и необратимых изменений в рецепторном отделе анализатора не существует.

Профессиональная тугоухость развивается обычно после более или менее длительного периода работы при шуме. Сроки ее возникновения зависят от интенсивности и частотно-временных параметров шума, длительности его воздействия и индивидуальной чувствительности органа слуха к шуму.



Жалобы на головную боль, повышенную утомляемость, шум в ушах, которые могут возникать в первые годы работы в условиях шума, не являются специфическими для поражения слухового анализатора, а скорее характеризуют реакцию ЦНС на действие шумового фактора. Ощущение понижения слуха возникает обычно значительно позже появления первых аудиологических признаков поражения слухового анализатора. С целью обнаружения наиболее ранних признаков действия шума на организм и, в частности, на звуковой анализатор, наиболее широко используется метод определения временного смещения порогов слуха (ВСП) при различной длительности экспозиции и характере шума.

Кроме того, этот показатель применяется для прогнозирования потерь слуха на основании соотношения между постоянными сдвигами порогов (потерями) слуха (ПСП) от шума, действующего в течение всего времени работы в шуме, и временными сдвигами порогов (ВСП) за время дневной экспозиции тем же шумом, измеренными спустя две минуты после экспозиции шумом.



Например, у ткачей временные смещения порогов слуха на частоте 4000 Гц за дневную экспозицию шумом численно равны постоянным потерям слуха на этой частоте за 10 лет работы в этом же шуме. Исходя из этого, можно прогнозировать возникающие потери слуха, определив лишь сдвиг порога за дневную экспозицию шумом. Шум, сопровождающийся вибрацией, более вреден для органа слуха, чем изолированный.

Экстраауральное влияние шума. Представление о шумовой болезни сложилось в 1960-70 гг. на основании работ по влиянию шума на сердечно-сосудистую, нервную и др. системы. В настоящее время ее заменила концепция экстраауральных эффектов как неспецифических проявлений действия шума.

Рабочие, подвергающиеся воздействию шума, предъявляют жалобы на головные боли различной интенсивности, нередко с локализацией в области лба (чаще они возникают к концу работы и после нее), головокружение, связанное с переменной положения тела, зависящее от влияния шума на вестибулярный аппарат, снижение памяти, сонливость, повышенную утомляемость, эмоциональную неустойчивость, нарушение сна (прерывистый сон, бессонница, реже сонливость), боли в области сердца, снижение аппетита, повышенную потливость и др. Частота жалоб и степень их выраженности зависят от стажа работы, интенсивности шума и его характера.



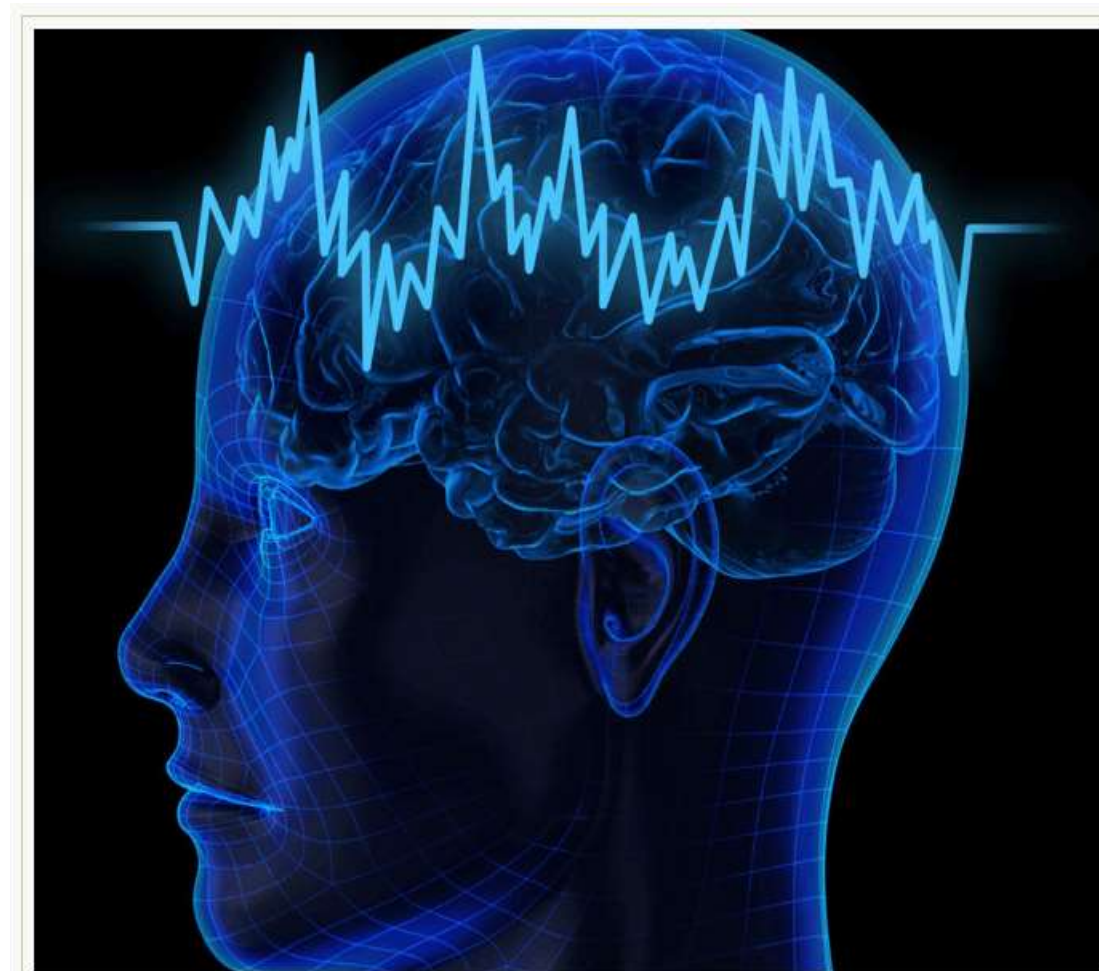
Шум может нарушать функцию сердечно-сосудистой системы. Наиболее неблагоприятным с точки зрения развития гипертензивных состояний является широкополосный шум с преобладанием высокочастотных составляющих и уровнем свыше 90 дБА, особенно импульсный шум.

Широкополосный шум вызывает максимальные сдвиги в периферическом кровообращении. Следует иметь в виду, что если к субъективному восприятию шума имеется привыкание (адаптация), то в отношении развивающихся вегетативных реакций адаптации не наблюдается.



По данным эпидемиологического изучения распространенности основных сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых факторов риска (избыточная масса, отягощенный анамнез и др.) у женщин, работающих в условиях воздействия постоянного производственного шума в диапазоне от 90 до 110 дБА, показано, что шум, как отдельно взятый фактор (без учета общих факторов риска), может увеличивать частоту артериальной гипертензии (АГ) у женщин в возрасте до 39 лет (при стаже меньше 19 лет) лишь на 1,1%, а у женщин старше 40 лет - на 1,9%. Однако при сочетании шума хотя бы с одним из «общих» факторов риска можно ожидать учащения АГ уже на 15%.

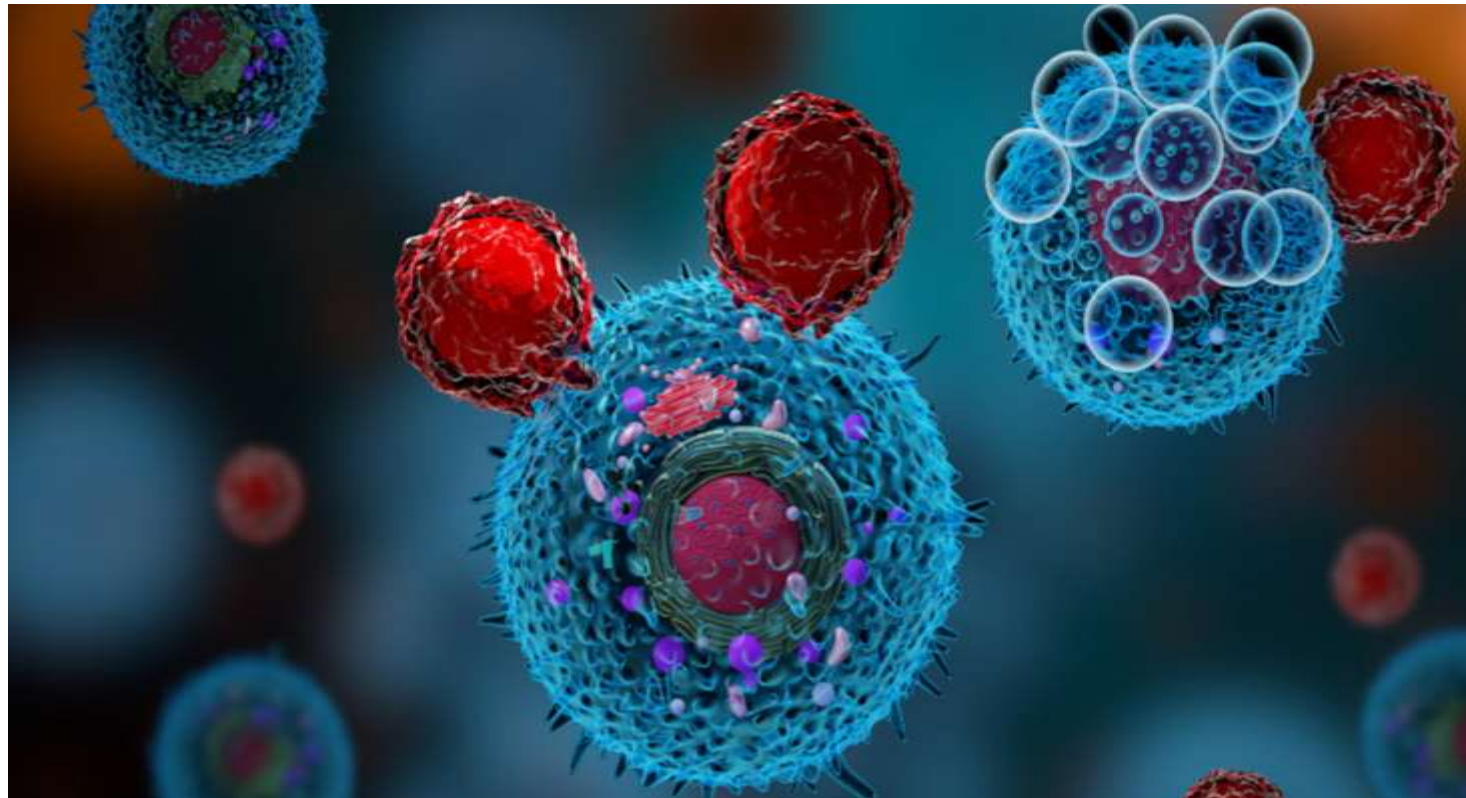
При воздействии интенсивного шума 95 дБА и выше может иметь место нарушение витаминного, углеводного, белкового, холестерина и водно-солевого обменов. Шум является одним из наиболее сильных стрессорных производственных факторов.



В результате воздействия шума высокой интенсивности одновременно возникают изменения как в нейроэндокринной, так и в иммунной системах. При этом происходит стимуляция передней доли гипофиза и увеличение секреции надпочечниками стероидных гормонов, а как следствие этого - развитие приобретенного (вторичного) иммунодефицита с инволюцией лимфоидных органов и значительными изменениями содержания и функционального состояния Т- и В-лимфоцитов в крови и костном мозге.

Возникающие дефекты иммунной системы касаются, в основном, трех основных биологических эффектов:

- снижение антиинфекционного иммунитета;
- создание благоприятных условий для развития аутоиммунных и аллергических процессов;
- снижение противоопухолевого иммунитета.



Доказана зависимость между заболеваемостью и величиной потерь слуха на речевых частотах 500-2000 Гц, свидетельствующая о том, что одновременно со снижением слуха наступают изменения, способствующие снижению резистентности организма. При увеличении производственного шума на 10 дБА показатели общей заболеваемости работающих (как в случаях, так и в днях) возрастают в 1,2-1,3 раза.



Анализ динамики специфических и неспецифических нарушений с возрастанием стажа работы при шумовом воздействии на примере ткачей показал, что с увеличением стажа у ткачей формируется полиморфный симптомокомплекс, включающий патологические изменения органа слуха в сочетании с вегетососудистой дисфункцией. При этом темп прироста потерь слуха в 3,5 раза выше, чем прирост функциональных нарушений нервной системы. При стаже до 5 лет преобладают преходящие вегетососудистые нарушения, при стаже свыше 10 лет - потери слуха. Выявлена также взаимосвязь частоты вегетососудистой дисфункции и величины потери слуха, проявляющаяся в их росте при снижении слуха до 10дБ и в стабилизации при прогрессировании тугоухости.

Установлено, что на производствах с уровнями шума до 90-95 дБА вегетативно-сосудистые расстройства появляются раньше и превалируют над частотой кохлеарных невритов. Максимальное их развитие наблюдается при 10-летнем стаже работы в условиях шума.



Только при уровнях шума, превышающих 95 дБА, к 15 годам работы в «шумной» профессии экстраауральные эффекты стабилизируются, и начинают преобладать явления тугоухости.

Сравнение частоты потерь слуха и нервно-сосудистых нарушений в зависимости от уровня шума показало, что темп роста потерь слуха почти в 3 раза выше темпа роста нервно-сосудистых нарушений (соответственно около 1,5 и 0,5% на 1 дБА), то есть с увеличением уровня шума на 1 дБА потери слуха будут возрастать на 1,5%, а нервно-сосудистые нарушения - на 0,5%. При уровнях 85 дБА и выше на каждый децибел шума нервно-сосудистые нарушения наступают на полгода раньше, чем при более низких уровнях.

На фоне происходящей интеллектуализации труда, роста удельного веса операторских профессий отмечается повышение значения шумов средних уровней (ниже 80 дБА).



Указанные уровни не вызывают потерь слуха, но, как правило, оказывают мешающее, раздражающее и утомляющее действия, которые суммируются с таковым от напряженного труда и при возрастании стажа работы в профессии могут привести к развитию экстраауральных эффектов, проявляющихся в общесоматических нарушениях и заболеваниях. В связи с этим был обоснован биологический эквивалент действия на организм шума и нервно-напряженного труда, равный 10 дБА шума на одну категорию напряженности трудового процесса. Этот принцип положен в основу действующих санитарных норм по шуму, дифференцированных с учетом напряженности и тяжести трудового процесса.

В настоящее время большое внимание уделяется оценке профессиональных рисков нарушения здоровья работающих, в том числе обусловленных неблагоприятным воздействием производственного шума.

Нормирование шума на рабочих местах

Профилактика неблагоприятного влияния шума на организм работающих основана на его гигиеническом нормировании, целью которого является обоснование допустимых уровней и комплекса гигиенических требований, обеспечивающих предупреждение функциональных расстройств или заболеваний.



В гигиенической практике в качестве критерия нормирования используют предельно допустимые уровни (ПДУ) для рабочих мест, допускающие ухудшение и изменение внешних показателей деятельности (эффективности и производительности) при обязательном возврате к прежней системе гомеостатического регулирования исходного функционального состояния с учетом адаптационных изменений. Нормирование шума проводится по комплексу показателей с учетом их гигиенической значимости. Действие шума на организм оценивают по обратимым и необратимым, специфическим и неспецифическим реакциям, снижению работоспособности или дискомфорта.

Для сохранения здоровья, работоспособности и самочувствия человека оптимальное гигиеническое нормирование должно учитывать вид трудовой деятельности, в частности, физический и нервноэмоциональный компоненты труда.



Воздействие шумового фактора на человека состоит из двух составляющих: нагрузки на орган слуха как систему, воспринимающую звуковую энергию, - *ауральный эффект*, и воздействие на центральные звенья звукового анализатора как систему приема информации - *экстраауральный эффект*. Для оценки первой составляющей есть специфический критерий - «утомление органа слуха», выражающийся в смещении порогов восприятия тонов, которое пропорционально величине звукового давления и времени экспозиции. Вторая составляющая получила название *неспецифического влияния*, которое можно объективно оценить по интегральным физиологическим показателям.

Шум может рассматриваться как фактор, участвующий в эфферентном синтезе. На этой стадии в нервной системе происходит сопоставление всех возможных эфферентных влияний (обстановочных, обратных и поисковых) с тем, чтобы выработать наиболее адекватную ответную реакцию.



Действие сильного производственного шума является таким фактором внешней среды, который по своей природе тоже влияет на эфферентную систему, т.е. воздействует на процесс формирования рефлекторной реакции в стадии эфферентного синтеза, но как обстановочный фактор. При этом результат воздействия обстановочного и пускового влияний зависит от их силы.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности представлены в *табл.*

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

Категории напряженности трудоого процесса	Категория тяжести трудоого процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд I-й степени	тяжелый труд II-й степени	тяжелый труд III-й степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд I-й степени	60	60	—	—	—
Напряженный труд II-й степени	50	50	—	—	—

Примечание.

- для тонального и импульсного шумов ПДУ на 5 дБА меньше значений, указанных в таблице;
- для шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления, ПДУ на 5 дБА меньше фактических уровней шума в помещениях (измеренных или рассчитанных), если последние не превышают значений *табл.* (поправка для тонального и импульсного шумов при этом не учитывается), в противном случае - на 5 дБА меньше значений, указанных в таблице;
- дополнительно для колеблющегося во времени и прерывистого шумов максимальный уровень звука не должен превышать 110 дБА, а для импульсного шума - 125 дБА.

Импульсный шум и его оценка. Понятие импульсного шума не является строго определенным. Так, в действующих санитарных нормах к импульсному шуму относят шумы, состоящие из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука в дБА, измеренные по характеристикам «импульс» и «медленно», различаются не менее чем на 7 дБ.



Одним из важных факторов, определяющих различие реакций на постоянный и импульсный шум, является пиковый уровень. В соответствии с концепцией «критического уровня» шум с уровнями выше определенного, даже очень кратковременные, могут вызывать прямую травматизацию органа слуха, что подтверждается морфологическими данными. Многие авторы указывают разные значения критического уровня: от 100-105 дБА до 145 дБА. Такие уровни шума встречаются на производстве, например, в кузнечных цехах шум от молотов достигает 146 и даже 160 дБА.

Шумовое воздействие на работающих, как правило, является непостоянным по уровню шума и (или) времени его действия. В связи с этим для оценки непостоянных шумов введено понятие *эквивалентного уровня звука*.



С эквивалентным уровнем связана доза шума, которая отражает количество переданной энергии и поэтому может служить мерой шумовой нагрузки. Учитывая появление в последние годы нового направления в гигиенической науке по установлению степени профессионального риска от различных факторов производственной среды, в том числе и от шума, следует учитывать в перспективе величину дозы шума с различными категориями риска не столько по специфическому влиянию (слуховому), сколько по неспецифическим проявлениям (нарушениям) со стороны других органов и систем организма.

Профилактика неблагоприятного действия шума

Мероприятия по борьбе с шумом могут быть техническими, архитектурно-планировочными, организационными и медико-профилактическими.

Технические средства борьбы с шумом:

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- ослабление шума на путях передачи;
- непосредственная защита работающего или группы рабочих от воздействия шума.



Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные. Большое значение имеет снижение шума в источнике. Этого можно добиться усовершенствованием конструкции или схемы установки, производящей шум, изменением режима ее работы, оборудованием источника шума дополнительными звукоизолирующими устройствами или ограждениями, расположенными по возможности ближе к источнику (в пределах его ближнего поля).

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины (например, коробку передач) или весь агрегат в целом.



Кожухи из листового металла с внутренней облицовкой звукопоглощающим материалом могут снижать шум на 20-30 дБ. Увеличение звукоизоляции кожуха достигается за счет нанесения на его поверхность вибродемпфирующей мастики, обеспечивающей снижение уровней вибрации кожуха на резонансных частотах и быстрое затухание звуковых волн. Для ослабления аэродинамического шума, создаваемого компрессорами, вентиляционными установками, системами пневмотранспорта и др., применяются глушители активного и реактивного типов.

Наиболее шумное оборудование размещают в звукоизолирующих камерах. При больших габаритах машин или значительной зоне обслуживания оборудуют специальные кабины для операторов.



Акустическая отделка помещений с шумным оборудованием может обеспечить снижение шума в зоне отраженного звукового поля на 10-12 дБ и в зоне прямого звука до 4-5 дБ в октавных полосах частот. Применение звукопоглощающих облицовок для потолка и стен приводит к изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня существенно улучшает условия труда.



В многоэтажных промышленных зданиях особенно важна защита помещений от *структурного шума* (распространяющегося по конструкциям здания). Его источником может быть производственное оборудование, которое имеет жесткую связь с ограждающими конструкциями. Ослабление передачи структурного шума достигается виброизоляцией и вибропоглощением. Хорошей защитой от ударного шума в зданиях является устройство «плавающих» полов.

Архитектурно-планировочные решения во многих случаях определяют акустический режим производственных помещений, облегчая или затрудняя решение задач по их акустическому благоустройству.



Шумовой режим производственных помещений обусловлен размерами, формой, плотностью и видами расстановки машин и оборудования, наличием звукопоглощающего фона и т.д. Планировочные мероприятия должны быть направлены на локализацию звука и уменьшение его распространения. Помещения с источниками высокого уровня шума по возможности следует группировать в одной зоне здания, примыкающей к складским и вспомогательным помещениям, и отделять коридорами или подсобными помещениями.



Учитывая, что с помощью технических средств не всегда удастся снизить уровни шума на рабочих местах до нормативных значений, необходимо применять средства индивидуальной защиты органа слуха от шума (антифоны, заглушки). Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации.

В комплексе мероприятий по защите человека от неблагоприятного действия шума определенное место занимают медицинские средства профилактики. Важнейшее значение имеет проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.



Противопоказаниями к приему на работу, сопровождаемую шумовым воздействием, служат:

- стойкое понижение слуха (хотя бы на одно ухо) любой этиологии;
- отосклероз и другие хронические заболевания уха с неблагоприятным прогнозом;
- нарушение функции вестибулярного аппарата любой этиологии, в том числе, болезнь Меньера.

Принимая во внимание значение индивидуальной чувствительности организма к шуму, исключительно важным является диспансерное наблюдение за рабочими первого года работы в условиях шума.



Одним из направлений индивидуальной профилактики шумовой патологии является повышение сопротивляемости организма рабочих к неблагоприятному действию шума. С этой целью рабочим шумных профессий рекомендуется ежедневный прием витаминов группы В в количестве 2 мг и витамина С в количестве 50 мг (продолжительность курса 2 недели с перерывом в неделю). Следует также рекомендовать введение регламентированных дополнительных перерывов с учетом уровня шума, его спектра и наличия средств индивидуальной защиты.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!