

ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Хохлова А.И., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The attempt to consider the noise pollution and the noise effect on human health in industrial conditions is made in the article.

Шумом является всякий нежелательный для человека звук. Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления - децибелах (ДБ). Шум в 20 – 30 ДБ практически безвреден для человека и составляет естественный звуковой фон, без которого невозможна жизнь, допустимая граница до 80 ДБ, в 130 ДБ вызывает болевое ощущение, а достигнув 150 ДБ, становится для него непереносимым.

Человек всегда жил в мире звуков, и абсолютная тишина его пугает, угнетает. При конструировании конструкторского бюро в Ганновере архитекторы предусмотрели все меры, чтобы ни один посторонний звук с улицы не проникал в здание: рамы с тройным остеклением, звукоизоляционные панели из ячеистого бетона и специальные пластмассовые обои, гасящие звук. Буквально через неделю сотрудники стали жаловаться, что не могут работать в условиях гнетущей тишины. Они нервничали, теряли работоспособность. Администрации пришлось купить магнитофон, который время от времени автоматически включался и создавал эффект «тихого уличного шума». Рабочая обстановка не замедлила восстановиться. Установлено, что звуки определенной силы стимулируют процесс мышления и в особенности процесс счета, звуки же имитирующие звук дождевых капель, падающих в ритме человеческого пульса (согласно японским исследованиям) быстро навевают сон.

В настоящее время вместе с увеличением уровня производства и расширением технической деятельности человека прогрессивно растет уровень шумового загрязнения.

Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. В первую очередь человек начинает хуже слышать высокие звуки, а затем постепенно и низкие. Постепенное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головная боль, повышенная усталость, может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегетативного невроза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Под влиянием шума может снижаться систолическое и повышаться диастолическое давление. При этом колебания артериального давления нередко достигают 20—30 мм рт. ст.

В электрокардиограмме обнаруживаются сдвиги: удлинение сердечного цикла и урежение частоты сердечбиений. Уменьшение амплитуды пульсовой волны свидетельствует о сужении кожных артерий.

Непрерывный сильный шум способен вызывать сужение периферических кровеносных сосудов, а также перераспределение крови, увеличение ее поступления к мышцам, мозгу и другим органам, играющим важную роль. Под влиянием шума возможно увеличение выделения адреналина и норадреналина из мозгового вещества надпочечника. Адреналин влияет на работу сердца, способствует выделению свободных жирных кислот в кровь. Чтобы вызвать подобный эффект у человека, достаточно подвергать его в течение коротких промежутков времени воздействию шума интенсивностью 60—70 дБ А.

Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда.

Данные опроса показывают, что беспокоящее действие шума сказывается больше на людях, занятых умственным трудом, чем на работающих физически (соответственно 60,2 и 55,0%). Большое количество жалоб лиц умственного труда, по-видимому, связано с большим утомлением нервной системы. Основные закономерности деятельности коры головного мозга и механизм воздействия на центральную нервную систему были изучены великими физиологами И.М. Сеченовым и И.А. Павловым. Поступающие в кору при действии шума раздражения всегда приводят к перестройке протекающих в ней нервных процессов. Если шум отличается чрезмерной силой или действует в течение длительного времени, наступает перевозбуждение клеток коры угрожающее их истощением. В этом случае нарушается предел работоспособности нервных клеток и изменяется характер ответной реакции этих клеток на падающие на них раздражения. Вместо обычно наблюдаемого усиления реакции при увеличении силы раздражителя реакция либо вовсе не наступает, либо извращается на сильный раздражитель может быть меньшей, чем на слабый. Такое состояние коры, называемое «фазовым», свидетельствует о развитии в ней пассивного или охранительного торможения, предохраняющего клетки от дальнейшего истощения. Шум вызывает даже при кратковременном воздействии выраженные изменения условно рефлекторной деятельности, а именно: нарушение внутреннего торможения, удлинение скрытого периода и снижение величины рефлекса.

Даже младенцы в чреве матери не ограждены от вредного влияния шума.

У кроликов, подвергавшихся действию шума в 102 дБ А в течение 10 недель, были обнаружены более высокий уровень холестерина в крови и более развитая форма атеросклероза аорты, чем у животных, находившихся на таком же рационе, но не испытывавших действия шума. Отложения холестерина в радужной оболочке были также более обширными у животных, подвергавшихся действию шума.

Шум превращающий 80—90 дБ А, влияет на выделение большинства гормонов гипофиза, контролирующих выработку других гормонов. В частности может возрасти выделение кортизона из коры надпочечника. Кортизон обладает свойством ослаблять возможности печени бороться с вредными для организма веществами, в том числе с теми, которые способствуют возникновению рака. Под влиянием шума с уровнем 85 дБ А обнаружена перестройка

энергетического обмена в мышечной ткани причем направленность перестройки зависела от времени воздействия. Шум препятствует новообразованию богатых энергией фосфатных связей, которое зависит от состояния процессов окислительного фосфорилирования.

Шум производственного характера при длительном воздействии на крыс вызывает угнетение основного звена образования энергии в клетке — окислительного фосфорилирования в митохондриях. Этот факт указывает на возможность использования данного показателя в качестве биологического критерия вредного действия шума на организм. При мышечной активности энергетические затраты организма увеличиваются и мышца при выполнении механической работы усиленно использует АТФ. При физическом напряжении в условиях шума нарушения интимных процессов энергетического обмена мышц, будут усугубляться и это скажется на сократительной активности мышечной системы (Н. П. Баранова, 1975).

Недаром в средние века существовала казнь — «под колокол»: колокольный звон убивал человека.

Борьба с шумом, является комплексной проблемой. В статье 12 закона «Об охране атмосферного воздуха» отмечается, что «в целях борьбы с производственными и иными шумами должны в частности, осуществляться внедрение малошумных технологических процессов, улучшение планировки и застройки городов и других населенных пунктов, организационные мероприятия по предупреждению и снижению бытовых шумов». Уменьшение шума в источниках его образования является наиболее эффективной мерой борьбы с ним, поэтому при проектировании и выборе станков, машин, установок (вентиляторов, компрессоров, насосов и т. д.) необходимо учитывать режим их работы и акустические характеристики. Так, значительно уменьшить шум можно использованием вентилятора с небольшой частотой вращения. Увеличение шума часто происходит от дефектов, возникающих при эксплуатации механического оборудования: нарушения балансировки вращающихся элементов, недопустимого износа деталей, плохой смазки и т. п.

Для уменьшения вибрации механическое оборудование устанавливают на фундаменты с амортизирующими прокладками. Вентиляторы и насосы, например, укрепляют на пружинных виброизоляторах. Фундамент для стационарно установленного оборудования нужно располагать на грунте изолированно от строительных конструкций. Для тяжелого механического оборудования это требование обязательно.

Если позволяют технологический процесс и условия эксплуатации, оборудование заключают в кожухи, покрытые внутри звукопоглощающими материалами, например пенополиуретаном. Кожухи устанавливают на резиновых прокладках, не допуская соприкосновения его с оборудованием. Чтобы уменьшить вибрацию от привода оборудования, стенки кожуха покрывают вибродемпфирующим материалом. В зависимости от вида машины кожухи могут быть стационарными съемными и разборными, они могут иметь смотровые окна и проемы для коммуникаций или для прохождения воздуха, охлаждающего

закрываемое кожухом оборудование. В этих случаях отверстия следует снабжать глушителями шума, например щелевидными, из звукопоглощающего материала; Кожухи со звукопоглощающими покрытиями делают не только на стационарно установленном оборудовании, но и на передвижных установках и в транспорте. В автомобилях звукопоглощающими материалами покрывают стенки, днище, багажник и место расположения двигателя. При этом шум уменьшается не только в салоне или в кабине водителя, но и в окружающей среде- именно эту функцию выполняет звукопоглощающее покрытие капота, применяющееся в некоторых конструкциях автомобилей.

При проектировании промышленных предприятий и гражданских зданий оборудование, являющееся источником шума, размещают в изолированных помещениях. Для "уменьшения интенсивности отраженных звуковых волн с целью снижения шума производят акустическую обработку помещений. Чтобы предотвратить отражение звука, потолок, стены и перекрытия покрывают звукопоглощающей облицовкой. Площадь облицовки определяют расчетом. Если полученная в результате расчета площадь недостаточна для снижения уровня звукового давления, вместо облицовки, потолка и над отдельными источниками устраивают штучные звукопоглотители или устанавливают экраны между источником шума и защищаемым местом и резко ухудшает шумовой климат в жилых районах. Сильным источником шума являются также компрессорные станции. Для снижения шума на выхлопе компрессорных и малых газодинамических установок устанавливаются вертикальные трубчатые глушители. Для глушения шума, создаваемого при срабатывании воздуха в атмосферу из крупных компрессоров, например К-500, наиболее прост и надежен в работе глушитель бутовокамерного типа. Выполнен глушитель в виде камеры, погруженной на глубину 3250 мм в землю. Стены камеры кирпичные, пол и потолок - железобетонные. Внутри камеры на швеллерах установлены две стальные решетки, покрытые слоем бута. В нижнюю зону глушителя введена перфорированная труба, по которой поступает сжатый воздух от компрессора.

Уровни шума в производственных помещениях должны находиться в пределах действующих санитарных норм. Во всех помещениях с шумящим оборудованием должны быть приняты меры по снижению шума в соответствии со СНиП "Защита от шума" и составлять не более 80 дБ. Станки, машины, аппараты должны иметь виброгасящие устройства, а уровень вибрации не должен превышать санитарных норм.

Итак, шум оказывает разрушающее действие на весь организм человека и это должен знать каждый выпускник, готовящийся к работе на производстве.

Литература

- 1.Ревель. П Среда нашего обитания /П.Ревель, И.Ревель.- М.: «Мир», 2003, -540 с.
2. Вронский В.А. Экология и здоровье населения промышленных городов /В.А.Вронский, И.Н.Саламаха //Экология человека. 2005. № 3 – С.42 – 45.

3. Попкова В.А. Теория и практика высшего профессионального образования /В.А.Попкова, А.В. Коржуев. – М.: Академический проспект, 2004.