

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВРЕДНОСТИ

План

1. Основные метеорологические параметры помещений и их влияние на организм человека
2. Мероприятия по поддержанию метеорологических параметров
3. Вредные производственные факторы: понятие, классификация, нормирование.
4. Вредные вещества и их нормирование
5. Освещение производственных помещений
6. Вибрация и ее влияние на организм человека. Защита от вибрации.
7. Действие шума на организм человека. Защита от шума

Литература

Лд-2 с. 14, 89-96

Самостоятельная работа

1. Санитарные требования к предприятиям и производственным помещениям

1. Основные метеорологические параметры помещений и их влияние на организм человека

Микроклимат производственных помещений – метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетания температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Организм человека взаимодействует с микроклиматом окружающей среды посредством теплообмена. **Терморегуляция** – это свойство организма приспосабливаться к окружающим условиям, сохраняя свою температуру в пределах, необходимых для нормальной жизнедеятельности.

Стойкие нарушения терморегуляции вследствие постоянного перегревания или переохлаждения организма обуславливают тепловой или солнечный удар, обморожение, а также возникновение ряда заболеваний.

При температурах воздуха 15-25°C теплопродукция организма находится на приблизительно постоянном уровне. По мере понижения температуры воздуха она повышается за счет мышечной активности и усиления обмена веществ. С повышением температуры воздуха процесс теплоотдачи во внешнюю среду усиливается путем конвекции, излучения и испарения. Теплообмен в значительной мере зависит от напряженности выполняемой работы.

Различают оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Оптимальные микроклиматические условия – сочетание качественных показателей микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает нормальное тепловое состояние организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – сочетание качественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать переходящие и быстро нормализующиеся изменения механизмов терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Нормы метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений регламентируются ГОСТ 12.1.005-88. Оптимальные и допустимые величины температуры, относительной влажности и скорости

движения воздуха устанавливаются с учетом тяжести выполняемой работы и сезонов года.

2. Мероприятия по поддержанию метеорологических параметров

Вентиляция – это замена воздуха помещений наружным чистым воздухом в целях создания в них благоприятной для здоровья людей воздушной среды.

Для удаления загрязненного воздуха из помещений с относительно равномерным распределением вредных веществ применяется общеобменная вентиляция. С помощью местной вентиляции вместе с воздухом вредные вещества удаляются от места их образования. Комбинированная вентиляция предлагает устройство местной вентиляции и общий воздухообмен.

По способу воздухообмена вентиляция подразделяется на естественную и механическую. В любое время года через окна, двери, форточки в помещение непрерывно поступает наружный воздух и из помещения удаляется загрязненный. Такой воздухообмен невозможно регулировать, поэтому он называется неорганизованным.

Естественный воздухообмен может осуществляться за счет организованного, управляемого перемещения воздуха по специальным воздуховодам (канальная вентиляция) или через открытые окна, форточки (бесканальная) вследствие разности температур (давлений) наружного и внутреннего воздуха (аэрация).

Механическая (побудительная) вентиляция устраивается в тех случаях, когда подаваемого за счет естественного притока воздуха недостаточно. В системах механической вентиляции воздухообмен осуществляется с помощью вентиляционных установок.

Существует вытяжная, приточная и приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Вытяжная вентиляция предусматривает удаление воздуха из помещения при помощи вентиляционного агрегата.

При приточной вентиляции подача воздуха осуществляется вентиляционным агрегатом, а удаление происходит неорганизованно.

Приточно-вытяжная вентиляция осуществляется с помощью отдельных вентиляционных систем, которые обеспечивают одинаковое количество подаваемого и удаляемого из помещений воздуха.

В отдельных помещениях, где существует опасность прорыва значительного количества взрывоопасных и токсических веществ.

Наиболее эффективным средством создания благоприятных метеоусловий в помещениях является *кондиционирование* воздуха.

Кондиционирование воздуха – это создание и поддержание в закрытых помещениях определенных параметров воздушной среды – температуры, влажности, чистоты, состава, скорости движения и давления воздуха.

Параметры воздушной среды должны быть наиболее благоприятными для человека и устойчивыми. Кондиционирование достигается системой технических средств, служащих для перемещения и распределения воздуха и автоматического регулирования его параметров.

Современные автоматические кондиционеры очищают воздух, подогревают или охлаждают, увлажняют или высушивают его в зависимости от времени года и других условий, подвергают ионизации или озонированию, а также подают с определенной скоростью в помещения.

3. Вредные производственные факторы: понятие, классификация, нормирование.

В процессе труда на человека воздействует множество разнообразных факторов производственной среды, которые в совокупности определяют то или иное состояние условий труда. Производственные факторы подразделяются на технические, эргономические, санитарно-гигиенические, организационные, эстетические, психофизиологические, социально-бытовые, природно-климатические, экономические.

Технические факторы отражают уровень автоматизации и механизации производственных процессов; наиболее полное использование оборудования и рациональную организацию рабочего места; применение электронно-вычислительной и управляющей техники; наличие и исправность коллективных средств защиты, защищенность опасных зон и др.

Эргономические факторы характеризуют установление соответствия скоростных, энергетических, зрительных и других физиологических возможностей человека в рассматриваемом технологическом процессе; введение рациональных режимов труда и отдыха, сокращение объема информации, снижение нервно-эмоциональных напряжений и физиологических нагрузок; профессиональный отбор. Это касается скоростных параметров техники, объема поступающей от рабочих органов информации, уровня организации рабочего места, удобства расположения

органов управления и индикации, конструкции сиденья оператора, обзорности рабочей зоны и т.д.

Эстетические факторы отображают соответствие эстетических потребностей человека и реализуемых в художественно-конструкторских решениях рабочих мест (орудий труда) и производственной среды.

Санитарно-гигиенические факторы показывают состояние производственной санитарии на рабочих местах (качество воздушной среды, уровень вредных веществ и излучений, шума, вибраций, состояние освещения и др.). Они должны соответствовать требованиям ГОСТ, ССБТ и т.д.

Организационные факторы характеризуют режим труда и отдыха на предприятии; дисциплину и форму организации труда, обеспеченность рабочих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ); состояние контроля за трудовым процессом и, в частности, за охраной труда; качество профессиональной подготовки работающих и др.

К психофизиологическим факторам относят напряженность и тяжесть труда, морально-психологический климат в коллективе, взаимоотношения работающих друг с другом и др.

Социально-бытовые факторы включают общую культуру производства, порядок и чистоту на рабочих местах, озеленение территории, обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями, столовыми, медпунктами, поликлиниками, детскими дошкольными учреждениями и др.

Природно-климатические факторы — это географические и метеорологические особенности местности (высота над уровнем моря, рельеф местности, частота и вид осадков, температура, влажность, ионизация и подвижность воздуха, атмосферное давление и др.).

Экономические факторы включают в себя повышение технической вооруженности труда: наиболее полное использование оборудования, рациональную организацию рабочего места, выбор оптимальной технологии. Устранение и уменьшение ненужных затрат рабочего времени, строгая регламентация темпа и ритма работы также относятся к экономическим факторам.

Условия труда зависят от сочетания производственных факторов и, в свою очередь, влияют на производительность и результаты труда, на состояние здоровья работающих. Благоприятные условия улучшают общее самочувствие, настроение человека, создают предпосылки для высокой производительности, и наоборот, плохие условия снижают интенсивность и качество труда, способствуют возникновению производственного

травматизма и заболеваний. Создание здоровых и безопасных условий труда — главная задача администрации предприятия, работодателя.

Трудовая деятельность человека протекает в условиях определенной производственной среды, которая при несоблюдении гигиенических требований может оказывать неблагоприятное влияние на работоспособность и здоровье человека.

Опасный производственный фактор — такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредным производственным фактором называется такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Физические факторы — движущиеся машины и механизмы, острые кромки, высокое расположение рабочего места от уровня земли (пола), падающие с высоты или отлетающие предметы, повышенный уровень вредных аэрозолей, газов, ионизирующих и других излучений, напряжения в электрической цепи, напряженности магнитного и электромагнитного полей, статического электричества, шума, вибраций; повышенная или пониженная температура, подвижность, влажность, ионизация воздуха, атмосферное давление, отсутствие или недостаток естественного света, пульсация светового потока, повышенная контрастность, прямая или отраженная блескость.

Биологические факторы включают различные биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, и, спирохеты, грибы), а также макроорганизмы (растения и животные).

К психофизиологическим факторам относят физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Химические факторы — токсические вещества разного агрегатного состояния: дихлорэтан, ацетон, бензол, ксилол, толуол и другие растворители; метан, углекислый газ, ацетилен, другие газы; лаки, краски, эмали; лекарственные средства; бытовые химикаты и многие другие химические вещества.

Предельно допустимое значение вредного производственного фактора — это предельное значение величины вредного производственного фактора, воздействие которого на человека при ежедневной регламентированной продолжительности не приводит к снижению работоспособности и заболеванию в период трудовой деятельности и в последующий период жизни, а так же не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомков.

4. Вредные вещества и их нормирование

Согласно ГОСТ *вредное вещество* – это вещество, которое, контактируя с организмом человека, может вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья как при воздействии вещества, так и в дальнейший период жизни настоящего и последующего поколений.

Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки. Проникновение этих веществ в организм человека в больших концентрациях приводит нередко к острым отравлениям. Длительное поступление в него некоторых веществ даже в небольших дозах может вызвать хроническое профессиональное отравление (заболевание).

Вредные вещества подразделяются на химические и производственную пыль. По характеру воздействия на организм человека химические вредные вещества делятся на общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные и влияющие на репродуктивную функцию.

Зачастую вредные вещества оказывают комплексное вредное действие на организм. По степени опасности воздействия на организм вредные и ядовитые вещества подразделяют на четыре класса опасности:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| I – чрезвычайно опасные; | III – умеренно опасные; |
| II – умеренно опасные; | IV – малоопасные. |

Кроме газо и парообразных вредных веществ на работников неблагоприятное воздействие оказывает повышенная запыленность воздуха. При этом пыль может быть токсической, вызывающей фиброзы, нетоксической.

Для того чтобы исключить возможность отравлений, профессиональных заболеваний санитарными нормами предусмотрены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны – концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ одностороннего действия суммы отношений

фактических концентраций каждого из них ($C_1, C_2 \dots C_n$) в воздухе помещений к их ПДК ($ПДК_1, ПДК_2 \dots ПДК_n$) не должна превышать единицы.

5. Освещение производственных помещений.

Качественное освещение в рабочих помещениях является одним из основных условий для нормальной производственной деятельности. При плохом освещении появляются зрительное утомление, общая вялость, которые приводят не только к снижению производительности труда, но также к снижению внимания и возможности несчастного случая (травме). Длительная работа в условиях недостаточной освещенности ведет к ухудшению зрения.

Уровень освещенности рабочих поверхностей определяется освещенность, которая характеризуется величиной светового потока, выраженного в люменах (лм), падающего на 1 м² освещенности (рабочей) поверхности, и изменяется в люксах (лк). Для измерения освещенности применяются специальные фотометрические приборы – люксометры.

Для создания нормальных условий труда освещение производственных помещений должно удовлетворять следующие требования:

- обеспечивать равномерность освещения;
- не вызывать слепящего действия, блескосты и изменений яркостей в поле зрения работающего;
- не образовывать резких теней на рабочей поверхности обрабатываемых изделий;
- быть экономичным.

В помещениях применяют два вида освещения – естественное, искусственное и комбинированное.

Естественное освещение по спектральному составу более благоприятно для зрения. Оно может быть верхним (через световые фонари в потолках, крышах), боковым (через оконные проемы в стенах) и комбинированным (через фонари и оконные проемы).

При расчете естественного освещения необходимо соблюдать санитарные нормы соотношения площади застекленных окон проемов к площади пола помещения. В торговых залах они должны быть не менее 1:8, в подсобных – не менее 1:6, в административно-бытовых помещениях – от 1:9 до 1:10. Нормы естественного освещения помещений установлены с учетом обязательной очистки окон световых проемов от 2 до 4 раз в год.

Для создания нормального освещения в помещениях предприятий в темное время суток, а также там, где не предусматривается естественное освещение или оно недостаточно, устраивается искусственное освещение.

Искусственное освещение по функциональному назначению подразделяется на :рабочее аварийное, эвакуационное и охранное.

Общее освещение предназначено для создания равномерной освещенности всего помещения. Если на рабочих местах необходимо создать высокий уровень освещенности применяется комбинированное освещение, сочетающее общее и местное.

Аварийное освещение предусматривается для продолжения работы в случае отключения рабочего освещения. Наименьшая освещенность при аварийном освещении должна составлять 5% рабочего освещения, но не менее 2 лк. измеряют освещенность люксометром.

В помещениях, где могут одновременно находиться более 100 человек (торговые залы) и в производственных помещениях без естественного освещения с количеством работающих более 50 человек.

Эвакуационные выходы обозначают световым указателем «Выход» белого цвета на зеленом фоне, подключенного к сети эвакуационного (аварийного) освещения.

Охранное освещение предназначено для освещения в темное время суток специально охраняемых объектов.

В качестве источников искусственного света пользуются лампы накаливания и газоразрядные лампы, питающиеся от сети напряжением не выше 220 В.

Для освещения помещений и рабочих мест не допускается использовать открытые лампы. Для этой цели применяются **светильники** – приборы, состоящие из источника света (лампы) и арматуры. В зависимости от распределения светового потока в пространстве светильники подразделяются на классы: прямого света, преимущественно прямого света, рассеянного света, преимущественно отраженного света, отраженного света.

Для ограничения слепящего действия света на органы зрения человека светильники должны иметь защитный угол в пределах 15...30.

В зависимости от конструктивного исполнения светильники бывают открытые, защищенные, закрытые, пыле- и влагонепроницаемые, взрывозащищенные.

На предприятиях не реже 1 раза в год производят очистку светильников и проверяют уровень освещенности.

6. Вибрация и ее влияние на организм человека. Защита от вибрации.

Вибрация – процесс распространения в упругих телах механических колебаний. Вибрация приводит в колебательное движение тело человека. Ему она передается непосредственно от источника вибрации, либо по элементам зданий и металлических конструкций.

Различают вибрацию общую (сотрясение всего тела человека) и местную (воздействие на отдельные части тела).

Вибрация характеризуется частотой колебаний, амплитудой смещения, колебательной скоростью и колебательным ускорением.

Вибрация вызывает спазмы сосудов, нарушает деятельность желудочно-кишечного тракта, центральной нервной системы, костно-суставного и мышечного аппарата, отрицательно влияет на зрение, слух и др.

Длительное воздействие на человека вибрации, значительно превышающих предельно допустимые санитарные нормы, может привести к вибрационной болезни.

Контроль вибрации на рабочих местах производится при их аттестации, периодически, по указанию (требованию) санитарных служб. Вибрационные характеристики ручных машин контролируют не реже одного раза в год. Измерение вибрации производят вибрографами в соответствии с ГОСТ 12.4.012-83. «ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования».

Вибробезопасные условия труда обеспечиваются: снижением вибрации в источнике возникновения; отстройке от режима резонанса; динамическим гашением колебаний (плавающие фундаменты); виброизоляцией резиновыми, пружинными или комбинированными виброизоляторами.

7. Действие шума на организм человека. Защита от шума

Шум представляет собой совокупность нежелательных звуков различной интенсивности и частоты, возникающих в воздушной среде.

Звуковая волна характеризуется частотой колебаний (Гц), звуковым давлением (N/m^2 или Па), интенсивностью (силой) ($\text{Вт}/\text{m}^2$).

Ухо человека способно воспринимать звуки интенсивностью в пределах от 10^{-12} до 10^2 Вт/м², что соответствует звуковому давлению от $2 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^2$ Па.

Шумы разделяются по временным характеристикам на: постоянные и непостоянные (колеблющиеся, прерывистые и импульсные).

Воздействие шума на человека следует считать вредным. Под воздействием шума возрастает кровяное давление, изменяется ритм дыхания и сердечной мышцы, понижается кислотность желудочного сока, замедляется процесс пищеварения, нарушается работоспособность клеток коры головного мозга, ослабляется внимание, увеличивается напряжение и снижается работоспособность.

Нормирование шума производится по так называемому уровню звука, измеряемого в дБа по шкале «А» шумомер. Согласно ГОСТ 12.1.003-83. уровень шума на рабочем месте необходимо контролировать не реже одного раза в год.

Снижение шума создаваемого на рабочих местах и проникающих извне, достигается использованием следующих методов: уменьшение шума в источнике; уменьшение шума на пути его распространения; акустическая обработка помещений; рациональная планировка предприятия; рациональная организация работы.

Уменьшение шума в источнике обеспечивается применением в машинах неметаллических деталей, малошумного металла, звукоизолирующих кожухов. Уменьшение шума на пути его распространения можно с помощью акустических экранов и различных ограждений. Для снижения шума в помещениях производится их акустическая обработка, заключающаяся в облицовке стен и потолков звукопоглощающими материалами (ДВП, минеральной ватой, капроновым волокном). Снижение шума в помещениях достигается использованием подвешиваемых к потолку объемных поглотителей звука, подвесные потолки.

На предприятиях предусматриваются архитектурно-планировочные методы защиты от шума: рациональное размещение технологического оборудования и рабочих мест.

Санитарные требования к предприятиям и производственным помещениям

Создания здоровых и безопасных условий труда начинается с правильного выбора площадки для размещения предприятия и

рационального расположения на нем производственных, вспомогательных и других зданий и сооружений.

Выбирая площадку для строительства предприятия, надо учитывать: аэроклиматическую характеристику и рельеф местности, условия туманообразования и рассеяния в атмосфере промышленных выбросов. Нельзя размещать предприятия близ источников водоснабжения; на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отходами; в местах возможных подтоплений и т.п.. Следует отметить, что при выборе места размещения предприятия необходимо учесть влияние уже существующих источников выбросов и создаваемого ими фона загрязнения.

Решая вопроса зонирования (условного деления территории по функциональному использованию) большое значения следует уделять преобладающему направлению ветра и рельефа местности. Как правило, производственную зону располагают с подветренной стороны относительно подсобной и других зон. Отдельные здания и сооружения располагаются на площадке таким образом, чтобы в местах организованного воздухозабора системами вентиляции (кондиционирования воздух) содержимое вредных веществ в внешнем воздухе не превышал 30% ПДК для воздуха рабочей зоны производств. При расположении зданий относительно сторон света необходимо стремиться к созданию благоприятных условий для естественного освещения. Расстояние между зданиями должна быть не меньше наибольшей высоты одного из противоположных зданий (чтобы они не затеняли одно другое).

Производственные здания и сооружения, как правило, располагают по ходу производственного процесса. При этом их следует группировать с учетом общности санитарных и противопожарных требований, а также с учетом потребления электроэнергии, движения транспортных и человеческих потоков.

В соответствии с Государственными санитарными правилами планирования и застройки населенных пунктов предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, которые являются источниками загрязнения окружающей среды химическими, физическими или биологическими факторами, при невозможности создания безотходных технологий, должны отделяться от жилой застройки санитарно-защитными зонами (СЗЗ). Размер санитарно-защитной зоны определяют непосредственно от источников загрязнения атмосферного воздуха до границы жилой застройки. Источниками загрязнения воздуха являются : организованные (сосредоточенные) выбросы через трубы и шахты; рассредоточенные – через аэрационные фонари промышленных сооружений; неорганизованные –

открытые склады и подвалы, места для хранения промышленных отходов.

Для предприятия, которое является источником загрязнения атмосферы промышленными выбросами (в зависимости от мощности, условий осуществления технологического процесса, количественного и качественного состава вредных выделений и т.п.), установлены такие размеры санитарно-защитных зон соответственно классу вредности предприятий: 1класс- 1000м, 2класс- 500м, 3класс- 300м, 4класс- 100м, 5класс- 50м.

К 1, 2 и 3 классам относятся в основном предприятия химической и металлургической промышленности, некоторые предприятия по добыче руды, производству строительных материалов.

К 4 классу, вместе с предприятиями химической и металлургической промышленности, относятся предприятия металлообрабатывающей промышленности с чугуном (в количества до 10000 тон/год) и цветным (в количества до 100 тон/год) литьем, ряд предприятий по производству строительных материалов, обработке древесины, большинство предприятий текстильной, легкой, пищевой промышленности.

К 5 классу, кроме некоторых производств химической и металлургической промышленности, относятся предприятия металлообрабатывающей промышленности с термической обработкой без литейных процессов, большие типографии, мебельные фабрики.

Санитарно-защитные зоны должны быть озеленены, ведь именно тогда они в полной мере могут выполнять роль защитных барьеров от производственной пыли, газов, шума.

На внешней границе санитарно-защитной зоны, обращенной к жилой застройке, концентрации и уровни вредных факторов не должны превышать их гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ), на границе курортно-рекреационной зоны - 0,8 от значения норматива.

Большое значение с санитарно-гигиенической точки зрения имеет благоустройство территории, которая требует озеленения, оборудования тротуаров, площадок для отдыха, занятий спортом и др. Озелененные участки должны составлять не меньше 10...15% общей площади предприятия. Для сбора и хранения производственных отходов необходимо отвести специальные участки с ограждением и удобным подъездом.

Контрольные вопросы

1. Укажите физиологические основы деятельности.
2. Дайте характеристику воздуху рабочей зоны
3. Чем определяются метеорологические условия помещений.
4. Укажите назначение и виды вентиляции помещений.
5. Укажите требования к освещению производственных помещений.
6. Дайте характеристику влияния шума и вибрации на организм человека.
7. Укажите меры защиты от полей и излучений