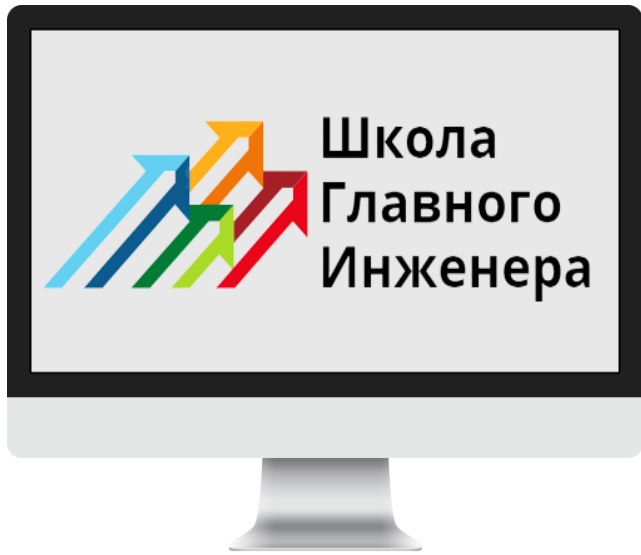


Программа «Б»:

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ при воздействии вредных и (или) опасных производственных факторов, источников опасности, идентифицированных в рамках специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков



Раздел 4.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

При взаимодействии человека (оператора) с оборудованием (машиной) и окружающей производственной и непроизводственной средой возникает ряд опасных и вредных факторов, которые могут оказать негативное воздействие как на человека, так и на окружающую среду. Потенциальные опасности при таком взаимодействии изучаются в системе «человек – машина – окружающая среда».

Опасный фактор-фактор, воздействие которого на работающего, потенциально может привести к травме.

Вредный производственный фактор – фактор, воздействие которого на работающего может привести к заболеванию.

При анализе потенциальных опасностей используются следующие основные понятия.

Несчастный случай – случайное событие, приводящее к повреждению организма человека (травме или заболеванию).

Авария – (повреждение, ущерб) выход из строя, повреждение какого-либо механизма, машины и т. п. во время работы, движения.

Отказ – нарушение работоспособности технического объекта вследствие недопустимого изменения его параметров или свойств под влиянием внутренних физико-химических процессов и внешних механических, климатических или иных воздействий.

Инцидент – случайное происшествие, приводящее к изменениям в технической системе.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на человека может привести к травме.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к заболеванию.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Качественный и количественный анализ опасностей. При анализе потенциальных опасностей, возникающих при функционировании технических систем используют качественные и количественные оценки.

Качественный анализ опасностей позволяет определить источники опасностей, вероятности несчастного случая, аварии или отказа, величину риска, возможные последствия, возможные пути предотвращения несчастного случая или аварии.

Качественные методы анализа опасностей могут включать в себя:

- предварительный анализ;
- анализ последствий;
- анализ опасностей с помощью дерева последствий;
- анализ опасностей методом потенциальных отклонений;
- анализ ошибок персонала и другие.

Предварительный анализ как правило, осуществляется в следующем порядке:

Проводится изучение законов, стандартов, правил, действия которых распространяются на данный технический объект, систему, процесс; проверяется техническая документация на ее соответствие законам, правилам, принципам и нормам стандартов безопасности; исследуются технические характеристики объекта, системы, процесса, используемые сырье, материалы, энергетические источники, рабочие среды с точки зрения их потенциальной опасности для человека и окружающей среды; составляется перечень потенциальных опасностей.

Анализ последствий осуществляется в следующем порядке:

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- техническую систему подразделяют на компоненты; для каждого компонента выявляют возможные отказы;
- изучают потенциальные изменения, которые может вызвать тот или иной отказ на исследуемом техническом объекте;
- отказы классифицируют по опасностям и разрабатывают предупредительные меры, включая конструкционные изменения.

Анализ ошибок персонала включает в себя следующие основные этапы:

- анализ системы и вида работы;
- определение цели;
- идентификацию вида потенциальной ошибки; идентификацию последствий;
- идентификацию возможности исправления ошибки;
- идентификацию причины ошибки; выбор метода предотвращения ошибки;
- оценку вероятности ошибки;
- оценку вероятности исправления ошибки;
- расчет риска; выбор путей снижения риска.

При количественном методе оценки опасностей применяются методы теории вероятности для оценки того или иного нежелательного события (аварии, несчастного случая, отказа и т. д.). Сложные системы разбивают на ряд подсистем. Подсистемой называют часть системы, которую определяют по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам функционирования системы.

Тот или иной несчастный случай или аварию можно рассматривать как случайное событие, которое является основным понятием теории вероятностей.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Случайным событием называется такое событие, которое при осуществлении некоторых условий (например, сохранение или изменение условий функционирования технической системы) может произойти или не произойти.

Источник опасности потенциально обладает повреждающими факторами, которые воздействуют на организм, собственность или окружающую среду в течение относительно короткого отрезка времени.

Источник, характеризующийся вредными факторами, воздействует на объект в течение достаточно длительного времени.

Эксплуатация любого вида оборудования связана потенциально с наличием тех или иных опасных или вредных производственных факторов.

Основными направлениями для снижения опасности травмирования при эксплуатации технических систем являются:

- механизация;
- автоматизация;
- применение манипуляторов и РТК (робототехнических комплексов).

Цели механизации: создание безопасных и безвредных условий труда при выполнении определенной операции.

Исключение человека из сферы труда обеспечивается при использовании РТК, создание которых требует высоко научно-технического потенциала на этапе как проектирования, так и на этапе изготовления и обслуживания, отсюда значительные капитальные затраты.

Требования направлены на обеспечение безопасности, надежности, удобства в эксплуатации.

Безопасность машин определяется отсутствием возможности изменения параметров технологического процесса или конструктивных параметров машин, что позволяет исключить возможность возникновения опасных факторов.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Надежность определяется вероятностью нарушения нормальной работы, что приводит к возникновению опасных факторов и чрезвычайных (аварийных) ситуаций. На этапе проектирования, надежность определяется правильным выбором конструктивных параметров, а также устройств автоматического управления и регулирования.

Удобства эксплуатации определяются психофизиологическим состоянием обслуживающего персонала. На этапе проектирования удобства в эксплуатации определяются правильным выбором дизайна машин и правильно спроектированным рабочим местом оператора (пользователя).

Опасная зона оборудования — производство, в котором потенциально возможно действие на работающего опасных и вредных факторов и как следствие-действие вредных факторов, приводящих к заболеванию.

Опасность локализована вокруг перемещающихся частей оборудования или вблизи действия источников различных видов излучения. Размеры опасных зон могут быть постоянные, когда стабильны расстояния между рабочими органами машины и переменными.

Существует три стратегических метода защиты от опасностей на производстве.

- пространственное или временное разделение ноксосферы (пространство, в котором с высокой вероятностью возможна реализация потенциальной опасности) и гомосферы (пространство, в котором находится человек, например-рабочее место);
- обеспечение безопасного состояния среды, окружающей человека. При этом используют блокировки, ограждения, отделяющие опасные механизмы от человека, вентилирование и кондиционирование воздуха рабочей зоны и др. Широко применяют средства коллективной защиты (СКЗ), например, защитные экраны на пути распространения шума и т.п.;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- адаптация человека к ноосфере, то есть усиление защитных свойств человека. Для решения этой проблемы используют средства индивидуальной защиты (СИЗ), что позволяет опускаться в глубины моря, выходить за пределы космической станции, выдерживать 500°C при пожаре и др. Наряду с СИЗ, применяют методы, обеспечивающие адаптацию человека к производственной среде, например, обучение работающих безопасным приёмам работы, инструктирование и т.п.

Принципы обеспечения безопасности труда условно разделяют на четыре класса:

- ориентирующие;
- технические;
- управленческие;
- организационные.

Ориентирующие принципы определяют направление поиска безопасных решений. При этом используется системность в подходе к решению проблем, принцип возможности замены человека в опасной зоне промышленными роботами, принцип сбора информации об объекте и классификации опасностей (например, классификация зданий по пожароопасности), принцип нормирования (нормы освещённости, шума) и некоторые другие.

Группа технических принципов включает в себя:

- защиту расстоянием и временем;
- экранирование опасности;
- слабое звено (предохранители, клапаны);
- блокировку и др.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

К организационным относятся принципы:

- несовместимости (например, правила хранения некоторых химических веществ);
- компенсации (предоставления льгот лицам, работающим в опасных зонах);
- нормирования и др.

В группу управленческих входят принципы:

- плановости (планирование профилактических и иных мероприятий);
- обратной связи;
- подбора кадров;
- стимулирования;
- контроля и ответственности.

Средства обеспечения безопасности делятся на две группы:

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты.

Например, палатка — это средство коллективной защиты, а накомарник-средство индивидуальной защиты. В свою очередь средства коллективной и индивидуальной защиты делятся по разным признакам:

- по характеру опасностей;
- конструкции;
- области применения и др.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В настоящее время возрастает роль автоматических средств безопасности, например, для предупреждения пожаров, наблюдения за качеством воды и др.

Средства защиты от воздействия опасных зон оборудования подразделяется на: коллективные и индивидуальные.

- коллективные:
- оградительные стационарные (несъемные); подвижные (съемные); переносные (временные)
- оградительные средства предназначены для исключения возможности попадания работника в опасную зону: зону ведущих частей, зону тепловых излучений, зону лазерного излучения и т.д.
- предохранительные:
- наличие слабого звена (плавающая вставка в предохранитель);
- с автоматическим восстановлением кинематической цепи
- блокировочные:
- механические; электрические; фотоэлектрические; радиационные; гидравлические; пневматические; пневматические
- сигнализирующие:
- по назначению (оперативные, предупредительные, опознавательные средства);
- по способу передачи информации (световая, звуковая; комбинированная). сигнализирующие средства предназначены для предупреждения и подачи сигнала об опасности в случае попадания работающего в опасную зону оборудования.
- средства защиты дистанционного управления. Они предназначены для удаления рабочего места персонала, работающего с органами, обеспечивающими наблюдение за процессами или осуществление управления за

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

пределами опасной зоны.

- средства специальной защиты, которые обеспечивают защиту систем вентиляции, отопления, освещения в опасных зонах оборудования.

Требования безопасности должны учитываться на всех стадиях творческой деятельности:

- научный замысел;
- научно-исследовательская работа (НИР);
- опытно-конструкторская работа (ОКР);
- создание проекта;
- реализация проекта;
- испытания;
- производство;
- эксплуатация;
- модернизация;
- консервация;
- ликвидация;
- захоронение.

Различны средства управления безопасностью и на производстве. К ним относятся:

- воспитание культуры безопасного поведения;
- обучение населения;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- применение технических и организационных средств коллективной защиты;
- применение индивидуальных средств защиты;
- использование системы льгот и компенсаций и др.

Экобиозащитная техника-аппараты, устройства и системы, предназначенные для предотвращения загрязнения воздуха, охраны чистоты вод, почв, для защиты от шума, электромагнитных загрязнений и радиоактивных отходов.

Если при совершенствовании технических систем не удаётся обеспечить предельно допустимые воздействия на человека вредных факторов в зоне его пребывания, то необходимо применять экобиозащитную технику:

- пылеуловители;
- водоочистные устройства;
- экраны;
- ограждения;
- защитные боксы;
- санитарно-защитные зоны;
- малоотходные и безотходные технологии;
- выбор и применение индивидуальных и коллективных средств защиты.

В тех случаях, когда возможности экобиозащитной техники коллективного пользования ограничены и не обеспечивают ПДК, ПДУ вредных факторов в зоне пребывания людей, используют средства индивидуальной защиты.

Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Средства коллективной защиты работающих от

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

действия вредных факторов должны удовлетворять следующим требованиям:

- быть достаточно прочными, простыми в изготовлении и применении;
- исключать возможность травмирования;
- не мешать при работе, техническом обслуживании, ремонте;
- иметь надёжную фиксацию в заданном положении.

Выполнение различных видов работ в промышленности сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ.

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе производственных помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м^3) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты. Нормирование содержания вредных веществ (пыль, газы, пары и т.д.) в воздухе проводят по предельно допустимым концентрациям (ПДК).

ПДК – предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные последствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест нормируют по списку Минздрава №308-84, а для воздуха рабочей зоны производственных помещений – по ГОСТ 12.1.005.88.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по максимальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

ПДК max – основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чувствительность и др.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин).

ПДК сс – установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вредного вещества при воздействии более 30 мин.

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 ч в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований, в период работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

В системе вытяжной вентиляции устройство обеспечивает защиту воздуха населенных мест от вредных воздействий.

В зависимости от использования средств, очистку подразделяют на:

- грубую (концентрация более 100 мг/м^3 вредных в-в);
- среднюю (концентрация $100\text{-}1 \text{ мг/м}^3$ вредных в-в);
- тонкую (концентрация менее 1 мг/м^3 вредных в-в).

Очистку воздуха от пыли и создание оптимальных параметров микроклимата на РМ, обеспечивает система кондиционирования. Очистка воздуха, удаляемого из помещения, осуществляется с помощью 2-х типов устройств:

- пылеуловители;
- фильтры.

Фильтры — устройства, в которых для очистки воздуха используются материалы, способные осаживать или

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

задерживать пыль. Фильтры бывают:

- бумажные;
- тканевые;
- электрические;
- ультразвуковые;
- масляные;
- гидравлические;
- комбинированные

Способы очистки воздуха бывают:

- механические (пыли, туманов, масел, газообразных примесей);
- пылеуловители;
- фильтры;
- физико-химические (очистка от газообразных примесей);
- сорбция;
- адсорбция (активированный уголь);
- абсорбция (жидкость).

Контроль параметров воздушной среды осуществляется с помощью газоанализатора (концентрация вредных веществ).

Обнаружение проникающих из окружающей среды пыли или частиц. Для захвата и анализа содержащихся в воздухе частиц известно большое число методов и оборудования, подходящих для оценки качества воздуха помещений.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В контрольно-измерительных устройствах для непосредственного измерения концентрации взвешенных в воздухе частиц применяются детекторы световой диффузии, а методы сбора проб и последующего анализа используют взвешивание и анализ при помощи микроскопа. В этом случае необходимо наличие циклонного или инерционного сепаратора, чтобы до фильтра отсеять наиболее крупные частицы. Методы, в которых применяется циклонный сепаратор, могут работать с небольшими объемами, что приводит к увеличению времени взятия проб. Пассивные контрольно-измерительные устройства обладают высокой точностью, но их показания зависят от температуры, и эти приборы имеют тенденцию завышения результатов при работе с частицами небольших размеров.

Существует ряд стандартов, применяемых к воздуху вне пределов зданий, на которые опираются в вопросах обеспечения защиты населения в целом. Они были получены посредством измерения отрицательных последствий для здоровья вследствие воздействия вредных примесей в окружающей среде.

Загрязнение воздуха возникает не только от массовых выбросов загрязнителей предприятиями относительно крупных отраслей промышленности, таких как производство чугуна, стали и цветных металлов и отраслей нефтепереработки, но и от случайных небольших выбросов загрязнителей малыми предприятиями, такими, как небольшие цементные заводы, предприятия по очистке свинца, производству химических удобрений и пестицидов и т.д., где меры по предотвращению загрязнения не соответствуют требованиям, и загрязнители могут попасть в атмосферу.

Состав выбросов загрязнителей воздуха меняется в зависимости от отрасли промышленности. Концентрации различных загрязнителей в атмосфере также варьируют в широких пределах в зависимости от производственного процесса и от географических и климатических условий местности. Специфические уровни воздействия на население развивающихся стран каждого загрязнителя из различных отраслей промышленности трудно оценить, так же, как и в развитых странах.

В целом, уровни воздействия на рабочих местах намного выше, чем для других групп населения, потому что

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

концентрация выбросов быстро уменьшается, и они разносятся ветром. Но длительность воздействия на население данной местности намного выше, чем в случае персонала предприятий-загрязнителей. Дозы, полученные населением развивающихся стран, обычно выше, чем в развитых странах, где загрязнение воздуха более строго контролируется, и жилые зоны обычно находятся далеко от промышленных производств.

Часты случайные выбросы токсичных веществ в атмосферу, представляющие серьезную опасность для здоровья. Причины этого заключаются в неадекватном планировании мер безопасности, отсутствия опытного технического персонала для соответствующего обслуживания.

Для улавливания взвешенных частиц применяют различную аппаратуру. Наибольшее распространение получили циклонные аппараты для сухого механического пылеулавливания.

Цилиндрические циклоны предназначены для улавливания сухой пыли, золы и т.д. Наиболее эффективно циклоны работают, когда размер частиц пыли превышает 20 мкм. Конические циклоны предназначены для очистки газовых и воздушных сред от сажистых частиц. Чем больше диаметр циклона, тем выше его производительность.

Санитарно-защитная — территория между границами промышленных площадок, складов открытого и закрытого хранения материалов, предприятий сельского хозяйства, с учетом перспективы их расширения и селитебной застройки.

Она предназначена для обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на окружающее население, факторов физического воздействия — шума, повышенного уровня вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества; создания архитектурно-эстетического барьера между промышленностью и жилой частью при соответствующем ее благоустройстве и организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и локального благоприятного влияния на климат.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

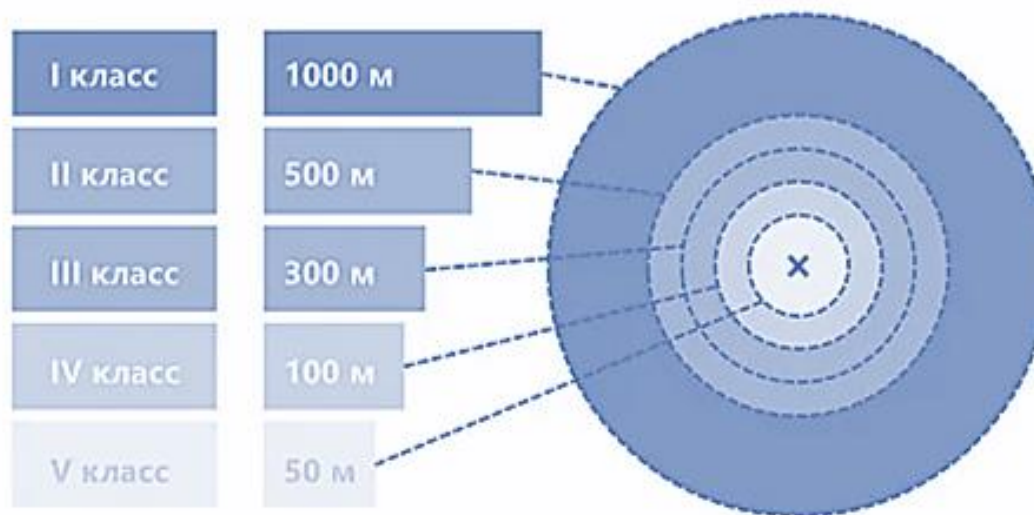


Рис. Минимальные размеры СЗЗ

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками формирования производственных вредностей в зависимости от мощности, условий эксплуатации, концентрации объектов на ограниченной территории, характера и количества выделяемых в окружающую среду токсических и пахучих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на окружающую среду и здоровье человека при обеспечении соблюдения требований гигиенических нормативов в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие минимальные размеры санитарно-защитных зон:

- предприятия первого класса — 2000 м;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- предприятия второго класса — 1000 м;
- предприятия третьего класса — 500 м;
- предприятия четвертого класса — 300 м;
- предприятия пятого класса — 100 м.

Средства защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов можно условно разделить на две группы:

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты.

Рассмотрим основные вредные производственные факторы на предприятии, воздействие которых на работников имеют потенциальные риски. То есть те риски, без осуществления мероприятий по снижению которых, однозначно могут привести к травмам работников и случаям профессиональных заболеваний.

Микроклимат

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда. Поддержание микроклимата рабочего места в пределах гигиенических норм – важнейшая задача охраны труда.

Показатели микроклимата:



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

1. Температура воздуха;
2. Относительная влажность воздуха;
3. Скорость движения воздуха;
4. Мощность теплового излучения.

Производственные помещения - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

Рабочее место - участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения.

Холодный период года - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Теплый период года - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$.

Среднесуточная температура наружного воздуха - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

1. К категории Ia относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.).
2. К категории Ib относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.).

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

3. К категории II относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/ч (175-232 Вт), связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.).

4. К категории IIб относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

5. К категории III относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Тепловая нагрузка среды (ТНС) - сочетанное действие на организм человека параметров микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое облучение), выраженное одночисловым показателем в °С.

Оптимальные условия микроклимата

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинках, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.).

Перечень других рабочих мест и видов работ, при которых должны обеспечиваться оптимальные величины микроклимата определяются Санитарными правилами по отдельным отраслям промышленности и другими документами, согласованными с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора в установленном порядке.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл.1, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2°С и выходить за пределы величин, указанных в табл.1 для отдельных категорий работ.

Таблица 1

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровням энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Допустимые условия микроклимата

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в табл.2 применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3°C ;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:

при категориях работ Ia и Ib - 4°C ;

при категориях работ IIa и IIб - 5°C ;

при категории работ III - 6°C .

При этом абсолютные значения температуры воздуха не должны выходить за пределы величин, указанных в табл.2 для отдельных категорий работ.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

При температуре воздуха на рабочих местах 25°C и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% - при температуре воздуха 25°C ;

65% - при температуре воздуха 26°C ;

60% - при температуре воздуха 27°C ;

55% - при температуре воздуха 28°C .

При температуре воздуха $26-28^{\circ}\text{C}$ скорость движения воздуха, указанная в табл.2 для теплого периода года, должна соответствовать диапазону:

0,1-0,2 м/с - при категории работ Ia;

0,1-0,3 м/с - при категории работ Ib;

0,2-0,4 м/с - при категории работ IIa;

0,2-0,5 м/с - при категориях работ IIб и III.

Таблица 2



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	Iб (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	IIa (175-232)	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	IIб (233-290)	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
	III (более 290)	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	Iб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
	IIa (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
	IIб (233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

	III (более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5
--	-----------------	-----------	-----------	-----------	--------	-----	-----

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) должны соответствовать значениям, приведенным в табл.3.

Таблица 3

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , не более
50 и более	35
25-50	70

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

не более 25

100

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140 Вт/кв.м. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать в зависимости от категории работ следующих величин:

25° С - при категории работ Ia;

24° С - при категории работ Ib;

22° С - при категории работ IIa;

21° С - при категории работ IIб;

20° С - при категории работ III.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу или экономически обоснованной нецелесообразности, условия микроклимата следует рассматривать как вредные и опасные. В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия (например, системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха и обогрева, регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы и др.).

Требования к организации контроля и методам измерения микроклимата

Измерения показателей микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям должны проводиться в холодный период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы не более чем на 5° С, в теплый период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5° С. Частота измерений в оба периода года определяется стабильностью производственного процесса, функционированием технологического и санитарно-технического оборудования.

При выборе участков и времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочих мест (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления и др.). Измерения показателей микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце). При колебаниях



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

показателей микроклимата, связанных с технологическими и другими причинами, необходимо проводить дополнительные измерения при наибольших и наименьших величинах термических нагрузок на работающих.

Измерения следует проводить на рабочих местах. Если рабочим местом являются несколько участков производственного помещения, то измерения осуществляются на каждом из них.

При наличии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения (нагретых агрегатов, окон, дверных проемов, ворот, открытых ванн и т.д.) измерения следует проводить на каждом рабочем месте в точках, минимально и максимально удаленных от источников термического воздействия.

В помещениях с большой плотностью рабочих мест, при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения, участки измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха должны распределяться равномерно по площади помещения в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Минимальное количество участков измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Площадь помещения, м ²	Количество участков измерения
До 100	4
От 100 до 400	8
Свыше 400	Количество участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м

Скорость движения воздуха следует измерять анемометрами вращательного действия (крыльчатые, чашечные и др.). Малые величины скорости движения воздуха (менее 0,5 м/с), особенно при наличии разнонаправленных потоков, можно измерять термоэлектроданемометрами, а также цилиндрическими и шаровыми кататермометрами при защищенности их от теплового излучения.

Температуру поверхностей следует измерять контактными приборами (типа электротермометров) и дистанционными (пирометры и др.).

Интенсивность теплового облучения следует измерять приборами, обеспечивающими угол видимости датчика, близкий к полусфере (не менее 160°) и чувствительными в инфракрасной и видимой области спектра (актинометры, радиометры и т.д.).

По результатам исследования необходимо составить протокол, в котором должны быть отражены общие сведения о производственном объекте, размещении технологического и санитарно-технического оборудования, источниках

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

тепловыделения, охлаждения и влаговыведения, приведены схема размещения участков измерения параметров микроклимата и другие данные.

В заключении протокола должна быть дана оценка результатов выполненных измерений на соответствие нормативным требованиям.

Шум

Шум-совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в условиях производства и неблагоприятно воздействующих на организм. По физической природе шумом является всякий нежелательный для человека звук.

Для характеристики интенсивности шума принята измерительная система, учитывающая приближенную логарифмическую зависимость между раздражением и слуховым восприятием шкала бел (или децибел – дБ). По этой шкале каждая последующая ступень интенсивности звука больше предыдущей в 10 раз.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов



Определение шума

Основными источниками шума на предприятии являются двигатели компрессорных установок и автомобилей. И если в первом случае, уровни шума целенаправленно и планомерно снижаются за счет внедрения современного оборудования и новых средств защиты, а также надлежащего использования СИЗ, то во втором случае ситуация несколько хуже. Ни для кого не секрет, что тяжелая техника такого автогиганта как КАМАЗ («гордость Татарстана, слезы России») выходит уже с конвейера с превышением ПДУ по шуму и вибрации.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов



Винтовой компрессор

Существует следующая классификация шумов:

- по источникам возникновения шум классифицируется:
- механические шумы-шумы, обусловленные колебаниями деталей машин и их взаимным перемещением;
- аэрогидродинамические шумы-шумы, возникающие при движении газов и жидкостей, их взаимодействия с твердыми телами;
- электромагнитные шумы – шумы, возникающие в электрических машинах и электрооборудовании;
- гидродинамические шумы-шумы, возникающие вследствие процессов, которые происходят в жидкостях

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

(гидравлические удары, кавитация, турбулентность потока и т.д.).

- по характеру спектра шум классифицируется как:
- широкополосный шум;
- тональный шум;
- широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
- тональный шум-шум в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением в 1/3 октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.
- по временным характеристикам шума выделяют:
- постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБа, при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно». чувствительность органа слуха человека неодинакова для звуков разной частоты. для того, чтобы приблизить результаты объективных изменений к субъективному восприятию, введено понятие корректировочного уровня звукового давления. коррекция заключается в том, что вводятся зависящие от частоты звука поправки к уровню соответствующей величины. эти поправки стандартизированы. наиболее употребительна коррекция а (дБа);
- непостоянный шум, уровень которого за 8-часовой рабочий день, рабочую смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБа при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно».

Непостоянные шумы в свою очередь подразделяют на:

- колеблющийся во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- прерывистый шум, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1с и более; остается постоянным, составляет 1 с и более;
- импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука в дБА₁ и дБА;
- измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно», отличаются не менее чем на 7 дБ.

Шум, возникающий при работе производственного оборудования и превышающий нормативные значения, воздействует на центральную и вегетативную нервную систему человека, органы слуха. Шум, являясь биологическим раздражителем, способен влиять на все органы и системы организма, вызывая разнообразные физиологические изменения и заболевания.

Шумовые патологии подразделяются на специфические, наступающие в звуковом анализаторе, и неспецифические, возникающие в других органах и системах. Поражение органа слуха определяется главным образом интенсивностью шума и фактором времени воздействия. Кроме интенсивности шума и времени воздействия шума, на организм человека влияет характер спектра.

Более неблагоприятное влияние оказывают высокие частоты (свыше 1000 Гц) по сравнению с низкими (30...125Гц.) К биологически агрессивному шуму относятся импульсный и тональный шум.

У лиц, подвергающихся воздействию шума, также могут наблюдаться изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, сдвиги в обменных процессах-нарушение основного, витаминного, углеводного, белкового, жирового и солевого обменов, нарушения функционального состояния сердечно-сосудистой системы в виде брадикардии, повышения тонуса периферических сосудов и др.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Помимо действия шума на органы слуха установлено его вредное влияние на многие органы и системы организма, в первую очередь на центральную нервную систему, функциональные изменения в которой происходят раньше, чем диагностируется нарушение слуховой чувствительности. Поражение нервной системы под действием шума сопровождается раздражительностью, ослаблением памяти, апатией, подавленным настроением, изменением кожной чувствительности и другими нарушениями, в частности замедляется скорость психических реакций, наступает расстройство сна и т.д. У работников умственного труда происходит снижение темпа работы, ее качества и производительности.

Интенсивный шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы, исключительно сильное влияние оказывает шум на быстроту реакции, сбор информации и аналитические процессы, из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта (автопогрузчиков, мостовых кранов и т.п.), что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.

Таким образом, длительное воздействие шума, уровень которого превышает допустимые значения, может привести к заболеванию человека шумовой болезнью-нейросенсорная тугоухость. Шум может стать причиной потери слуха, некоторых нервных заболеваний, снижения продуктивности в работе и некоторых случаях потери жизни.

Проблема защиты работников от вредного воздействия шума решается путем осуществления комплекса мероприятий по снижению воздействия вредного воздействия шума на рабочих местах. Рассмотрим конкретные меры по снижению шума на конкретных рабочих местах компрессорных станций, вызванный работой ГПА.

Нормирование производственного шума относится к предупредительным мерам неблагоприятного воздействия шума на организм человека.

Целью гигиенического нормирования является обоснование допустимых уровней, обеспечивающих предупреждение функциональных расстройств и заболеваний. В качестве критерия используют ПДУ шума. Предельно

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

допустимый уровень шума – это уровень шума, 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. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных людей.

Защита от вредного воздействия производственного шума работающих осуществляется следующими методами: защита по мощности; защита по расстоянию; защита по времени; комбинированная защита; комплексная защита.

Защита по отношению к защищаемому объекту подразделяются на:

- средства коллективной защиты (СКЗ);
- средства индивидуальной защиты (СИЗ);

Мероприятия по борьбе с шумом подразделяются на *организационно-технические, архитектурно-планировочные и лечебно-профилактические*, а именно:

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- применение звукоизоляции, звукопоглощения, демпфирования и глушителей шума (активных, резонансных, комбинированных);
- устройство «плавающих» полов;
- группировка шумных помещений в одной зоне здания и отделение их коридорами;
- использование средств индивидуальной защиты;
- введение регламентированных дополнительных перерывов;
- проведение обязательных предварительных и периодических медосмотров.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Наиболее эффективным методом борьбы с шумом является его снижение в источнике возникновения за счёт применения рациональных конструкций, новых материалов и технологических процессов отвечающим санитарно-гигиеническим требованиям.

Уменьшение уровней генерируемых шумов в источнике его образования основано на устранение причин возникновения звуковых колебаний, которыми служат механические, аэродинамические, гидродинамические и электрические явления.

Уменьшение механического шума может быть достигнуто: заменой подшипников качения на подшипники скольжения; замена ударных процессов на безударные; заменой зубчатой передачи на клиноременную; балансировка вращающихся деталей; заменой по возможности металлических деталей на не металлические (пластмассовые, композиционные или другие незвучные материалы); своевременное техническое обслуживание и ремонт; широко применение принудительной смазки в сочленениях и т.д.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов



Уменьшение механического шума

Уменьшение аэродинамического шума достигают путем улучшения аэродинамических характеристик машин; в газотурбинных энергетических установках (ГТУ) путём увеличения зазора между лопаточными венцами, подбора оптимального соотношения чисел направляющих и рабочих лопаток, улучшения аэродинамических характеристик проточной части компрессоров и турбин и т.д.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Гидродинамические шумы могут быть снижены, например, улучшением гидродинамических характеристик насосов и выбора оптимальных режимов их работы; уменьшение шума от гидравлических ударов достигается правильностью проектирования и эксплуатации гидросистемы и.д.

Снижение электромагнитных шумов достигается путем конструктивных изменений электрических машинах, применение более плотной прессовки пакетов в трансформаторах, использование демпфирующих материалов и т.д.

Интенсивность шума в помещениях зависит не только от прямого, но и от отражённого звука. Поэтому, там, где нет возможности уменьшения непосредственно шума в источнике, для снижения шума применяется метод уменьшения энергии отраженных волн. Что достигается за счет увеличения эквивалентной площади звукопоглощения помещения путём размещения на его внутренних поверхностях звукопоглощающих облицовок, а также установки в помещении штучных звукопоглотителей. Процесс поглощения звука происходит за счет перехода энергии колеблющихся частиц воздуха в теплоту вследствие потерь на трение в порах материала. Применяемый материал должен обладать пористой структурой, причем поры должны быть открыты со стороны падения звука и соединятся между собой, чтобы не препятствовать проникновению звуковой волны в толщу материала. Звукопоглощающие свойства материала зависят от толщины слоя, частоты звука, наличия воздушного промежутка между слоем и отражающей стенкой. Материал характеризуется коэффициентом звукопоглощения.

Эффективное снижение шума достигается также за счет установки звукоизолирующих преград в виде стен и перегородок. Сущность звукоизоляции ограждения состоит в том, что падающая на него звуковая энергия отражается в гораздо большей мере, чем проникает за ограждение. Звукоизолирующие ограждения характеризуются коэффициентом проницаемости.

Наиболее шумные машины и механизмы закрывают звукоизолирующими кожухами, локализуя таким образом источник шума. Кожухи изготавливают обычно из дерева, металла или пластмассы. Внутреннюю поверхность стенок кожуха обязательно облицовывают звукопоглощающим материалом. С наружной стороны на кожух рекомендуется

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

наносить слой вибродемпфирующего материала. Кожух должен плотно закрывать источник шума и не должен жёстко соединяться с механизмом, в противном случае его применение даёт отрицательный эффект

Когда невозможно изолировать шумные машины или в связи с необходимостью следить за шумным процессом, пульт управления машиной заключают в звукоизолированную кабину со смотровым окном, при этом помещение кабины акустически обрабатывают.

Для защиты работающих от непосредственного воздействия шума используют экраны, устанавливаемые между рабочим местом и источником шума. Акустический эффект экрана основан на образовании за ним области тени, куда звуковые волны проникают лишь частично.

Для уменьшения шума различных аэродинамических установок и устройств (забор воздуха и выброс отработанных газов в вентиляторах, воздуховодах, пневмо-инструментах, газотурбинных, дизельных, компрессорных установках и т.д.) применяют глушители шума. В зависимости от конкретных условий (требуемого глушения) применяют абсорбционные (активного типа), реактивные и комбинированные глушители. Принадлежность тому или иному классу определяют по принципу работы: абсорбционные глушители, содержащие звукопоглощающий материал, поглощают поступившую в них звуковую энергию, а реактивные отражают её обратно к источнику.

Многие источники шума излучают звуковую энергию не равномерно по всем направлениям, т.е. обладают определённой направленностью излучения. Такие источники характеризуются коэффициентом направленности и. В ряде случаев величина показателя направленности достигает 10-15 дБ, в связи с чем определённая ориентация установок с направленным излучением позволяет существенно снизить уровень шума на рабочем месте. Реализация данного метода борьбы с шумом, как правило, осуществляется на стадии проектирования.

СКЗ по расстоянию — это удаление источника шума на такое расстояние, когда его воздействие на человека или окружающую среду будет меньше предельно допустимых значений (шум снижается прямо пропорционально квадрату

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

расстояния). Достигается оно рациональным размещением технологического оборудования, машин и механизмов, рабочих мест, расположением тихих помещений внутри зданий вдали от шумных, расположение защищаемых объектов за глухими стенами к источнику шума, и др.

СКЗ по времени опасного воздействия: система защиты, при которой исключается одновременное присутствие в данном месте пространства человека и действие опасного фактора, если такое совмещение произошло, действие неблагоприятного фактора ограничивается безопасным временем. В первую очередь, к данным средствам коллективной защиты относятся: автоматизация и роботизация производства, дистанционное управление шумными технологическими процессами, организация рационального режима труда и отдыха работников, назначение специального питания и лечебно-профилактических процедур. и пр.).

Там, где экономически не целесообразно или технически невозможно осуществить коллективную защиту работающих от шума, а также в качестве дополнительных средств защиты от шума, применяются средства индивидуальной защиты.

К СИЗ органов слуха относятся противошумные вкладыши или беруши и наушники.

- противошумные вкладыши (беруши)-самое дешевое и удобное средство, (снижение шума 5...20дБ) применяются при уровнях звука до 105дБА. Беруши вставляются в наружный слуховой проход и представляют собой различного рода заглушки: мягкие изготовленные из ультратонкого волокна с соответствующей пропиткой и жесткие (эбонитовые, резиновые) изготовленные по конфигурации слухового прохода или в форме конуса. Это наиболее компактные средства защиты уха человека, однако, они могут вызывать раздражение слухового прохода и исключают его вентиляцию.
- противошумные наушники представляют собой две чашки, изготовленные из пластмассы или металла,

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

заполненные звукопоглотителем, плотно облегающие ушную раковину удерживаемые дугообразной пружиной. Акустические характеристики противошумных наушников более эффективны, чем вкладышей. Тип наушников выбирают по акустическим характеристикам шума, так как они наиболее эффективны при высоких частотах. Степень глушения звука в зависимости от частоты составляет 7...47дБ. Они применяются при уровнях звука до 120дБА.

Так, к примеру, во многих организациях целенаправленно и планомерно производится замена устаревшего оборудования на более новое, современное и малошумные ГПА, которое наряду с обеспечением требуемой производительности обеспечивает и более безопасные условия труда на рабочих местах. Повсеместно идет реконструкция или строительство новых компрессорных станций. При этом еще на стадии проектирования разрабатываются меры по снижению шума. В частности, к применению допускается только то оборудование, которое соответствует критериям безопасности по шуму. В частности, конструктивное исполнение ГПА разрабатывается с учетом снижения эквивалентного уровня шума, воздействующего на персонал, в результате улучшения шумовой характеристики. Тем самым снижая воздействие вредного фактора. Предъявляются самые жесткие требования к материалам, проектированию рабочих зон и зон контроля за оборудованием.

Снижается собственно время воздействия на работников фактора шума во время выполнения производственного процесса. Достигается это за счет масштабного внедрения систем автоматического управления за контролем и управлением производственными процессами. Время пребывания обслуживающего персонала в зоне повышенного уровня шума доводится до 2-х часов в смену, в тоже время обеспечивается регламент обслуживания ГПА.

Снижается собственно уровни шума в источниках возникновения: применение новых, современных ГПА снижает уровни шума в источниках, а применение новых технологий при проектировании зданий, предусматривает коллективные средства защиты от шума, обеспечивающие активное подавление звука в источнике и уменьшения



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

уровней шума на путях распространения.

Защита от ультразвука и инфразвука

Защита от ультразвука

Ультразвук – это упругие волны с частотой колебаний от 20 кГц и до 1 ГГц, которые не слышимы человеческим ухом. Источниками ультразвука являются все виды ультразвукового технологического оборудования; ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского и бытового назначения, которые генерируют ультразвуковые колебания в диапазоне от 18 кГц до 100 МГц и выше.

Различают следующие виды ультразвука:

- низкочастотные (до 100 кГц) ультразвуковые колебания, которые распространяются контактным и воздушным путем;
- высокочастотные (100 кГц-100 МГц и выше) ультразвуковые колебания, которые распространяются исключительно контактным путем.

Неблагоприятному воздействию ультразвука подвергаются дефектоскописты, операторы очистных, сварочных, ограночных агрегатов, медицинский персонал физиокабинетов и отделений, работники учреждений здравоохранения, проводящие ультразвуковые исследования и др. Установлено, что работающие с технологическими и медицинскими

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

ультразвуковыми источниками подвергаются воздействию ультразвука с частотой колебаний 18 кГц-20 МГц и интенсивностью 50-160 дБ.

Ультразвуковые волны способны вызывать разнонаправленные биологические эффекты, характер которых определяется интенсивностью ультразвуковых колебаний, частотой, временными параметрами колебаний (постоянный, импульсный), длительностью воздействия, чувствительностью тканей.

При систематическом воздействии интенсивного низкочастотного ультразвука, если его уровень превышает предельно допустимый, у работников могут наблюдаться функциональные изменения центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов, гуморальные нарушения. Данные о действии высокочастотного ультразвука на организм человека свидетельствуют о полиморфных изменениях почти во всех тканях, органах и системах. Происходящие под воздействием ультразвука (воздушного и контактного) изменения подчиняются общей закономерности: малые интенсивности стимулируют, активируют. Средние и большие – угнетают, тормозят и могут полностью подавлять функции. С 1989 года вегето-сенсорная полиневропатия рук (ангионевроз), развивающаяся у работников при воздействии контактного ультразвука, признана профессиональным заболеванием и внесена в список профзаболеваний.

Профилактика неблагоприятного воздействия ультразвука

Гигиеническое нормирование воздушного и контактного ультразвука направлено на оптимизацию и оздоровление условий труда работников, занятых выполнением трудовых функций с технологическими и медицинскими ультразвуковыми источниками. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 «Гигиенические требования

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения» устанавливают гигиеническую классификацию ультразвука, воздействующего на человека – оператора, нормируемые параметры и предельно допустимые уровни ультразвука для работающих и населения, требования к контролю воздушного и контактного ультразвука, а также меры профилактики.

При совместном воздействии контактного и воздушного ультразвука следует применять понижающую поправку (5 дБ) к предельно допустимому уровню контактного ультразвука, облачающего более высокой биологической активностью. Уровни воздушного и контактного ультразвука от источников бытового назначения (стиральные машины, устройства для отпугивания насекомых, грызунов, собак, охранная сигнализация и т.д.), которые работают на частотах ниже 100 кГц, не должны превышать 75 дБ на рабочей частоте.

И целях профилактики неблагоприятного воздействия на работников ультразвука следует также руководствоваться ГОСТ 12.4.077-79 «ССБТ. Ультразвук. Методы измерения звукового давления на рабочих местах», ГОСТ 12.2.051-80 «ССБТ. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности», ГОСТ 12.1.001-89 «ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности» и другими нормативно-методическими документами.

Защита работников от неблагоприятного воздействия ультразвука достигается путем:

- проведения предварительных и периодических медосмотров;
- проведение физиопрофилактических процедур (тепловые воздушные с микромассажем и тепловые гидропроцедуры для рук, массаж верхних конечностей и др.),
- проведение рефлексопрофилактики;
- проведение гимнастических упражнений;



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- психофизической разгрузки;
- витаминизация, сбалансированное питания;
- организации рационального режима труда и отдыха и др.

Защита от инфразвука

Инфразвук – это акустические колебания с частотой ниже 20 Гц, которые находятся в частотном диапазоне ниже порога слышимости. Производственный инфразвук возникает в тех процессах, что и шум слышимых частот.

В настоящее время максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100-110 дБ. К объектам, на которых инфразвуковая область акустического спектра преобладает над звуковой, относятся автомобильный и водный транспорт, конвертерные и мартеновские цехи металлургических производств, компрессорные газоперекачивающих станций, портовые краны и др.

Основными методами и средствами защиты от инфразвука являются:

- изменение режима работы технологического оборудования – увеличение его быстроходности с тем, чтобы основная частота следования силовых импульсов лежала за пределами инфразвукового диапазона;
- снижение интенсивности аэродинамических процессов: ограничение скоростей движения транспорта, снижение скоростей истечения жидкостей;
- глушители интерференционного типа;
- рациональный режим труда и отдыха;



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- использование средств индивидуальной защиты (противошумы, специальные пояса и др.).

Вибрация

Вибрация — это механические колебания машин и механизмов, которые характеризуются такими параметрами, как частота, амплитуда, колебательная скорость, колебательное ускорение. Вибрацию порождают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе машин.

Вибрация-движение точки или механической системы, при котором происходит поочередное возрастание и убывание обычно во времени значений какой-либо величины, его характеризующей.

По способу передачи принято различать вибрацию:

- локальную (местную), передаваемую через руки (при работе с ручными машинами, органами управления);
- общую, передаваемую через опорные поверхности сидящего или стоящего человека и вызывающую сотрясение всего организма.

По характеру спектра вибрации подразделяются на:

- узкополосные, у которых контролируемые параметры в 1/3-октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних 1/3-октавных полосах;
- широкополосные, которые не отвечают указанному требованию.

По частотному составу вибрации подразделяются на:

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- низкочастотные с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах 8 и 18 Гц (локальная), и 1 и 4 Гц (общая);
- среднечастотные-31,5 и 63 Гц (локальная), 8 и 16 Гц (общая);
- высокочастотные-125, 250, 500 и 1000 Гц (локальная), 31,5 и 63 Гц (общая).

По временным характеристикам локальные вибрации подразделяются на:

- постоянные, для которых величина виброскорости изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин.;
- непостоянные, для которых величина виброскорости изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин.

В свою очередь непостоянные вибрации подразделяются на:

- колеблющиеся во времени, для которых уровень виброскорости непрерывно изменяется во времени;
- прерывистые, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;
- импульсные, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

Общую вибрацию в зависимости от источника ее возникновения подразделяют на следующие три категории:

- транспортная вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при их движении по местности. К источникам транспортной вибрации относят тракторы, сельскохозяйственные машины, автомобили, снегоочистители, самоходный рельсовый транспорт

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

и др.;

- транспортно-технологическая вибрация, возникающая при работе машин, выполняющих технологическую операцию и перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок и т.п. К источникам транспортно-технологической вибрации относят экскаваторы, краны и строительные машины, горные комбайны, шахтные перегрузочные машины, путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;
- технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на другие рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: металло- и деревообрабатывающие станки, кузнечнопрессовое оборудование, литейные и электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна, оборудование промышленности строительных материалов, установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Степень и характер действия вибрации на организм человека зависят от вида вибрации, ее параметров и направления воздействия.

Общая вибрация воздействует на весь организм человека, локальная-на отдельные части тела. Однако такое разделение вибрации является условным, так как и локальная вибрация в итоге влияет на весь организм. Этому в значительной степени способствует хорошая проводимость механических колебаний тканями тела человека, особенно костной тканью. Поэтому кажущиеся локальными вибрации в действительности нередко распространяются на самые отдаленные участки поверхности тела и могут достигать там значительных амплитуд.

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. Вибрационная патология в настоящее время стоит на втором месте среди профессиональных заболеваний.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Клиническая картина вибрационной болезни, обусловленная общей или локальной вибрацией, складывается из:

- нейрососудистых нарушений;
- поражений нервно-мышечной системы;
- опорно-двигательного аппарата;
- изменений обмена веществ.

У рабочих вибрационных профессий отмечены головокружения, расстройство координации движений, симптомы укачивания, вегетативная неустойчивость, нарушения зрительной функции, снижение болевой, тактильной и вибрационной чувствительности и другие отклонения в состоянии здоровья. Частота и особенности клинических проявлений заболеваний, вызванных воздействием вибрации, зависят главным образом от:

- спектрального состава вибрации;
- продолжительности воздействия;
- индивидуальных особенностей человека;
- направления вибрационного воздействия;
- места приложения;
- явлений резонанса;
- условий воздействия вибрации (факторов производственной среды, усугубляющих вредное воздействие вибрации на организм человека).

Выраженность воздействия вибрации определяется, прежде всего, частотным спектром и его распределением в пределах максимальных уровней энергии.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Воздействие низкочастотной общей вибрации приводит к поражению преимущественно нервно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата. Такая форма вибрационной патологии встречается, например, у формовщиков, бурильщиков и др. Средне-и высокочастотная вибрация вызывает, в первую очередь, различные по степени тяжести сосудистые и костно-суставные нарушения. Например, серьезные сосудистые нарушения наблюдаются при работе со шлифовальными машинами, являющимися источниками высокочастотной вибрации.

Колебания высоких частот вызывают спазм сосудов. В некоторых случаях сосудистые нарушения при вибрационной болезни могут привести к постепенному развитию хронической недостаточности мозгового кровообращения.

Патология со стороны опорно-двигательного аппарата объясняется тем, что общая вибрация приводит к прямому микротравмирующему действию на позвоночник (особенно толчкообразная вибрация) вследствие нагрузок на межпозвоночные диски, которые ведут себя как фильтры низких частот. Подобное воздействие приводит к развитию дегенеративно-дистрофических нарушений позвоночника (остеохондрозу).

Влияние общей вибрации на обменные процессы в организме человека проявляется в изменении углеводного обмена, биохимических показателей крови, характеризующих нарушения белкового, ферментативного, а также витаминного и холестерина обмена. Наблюдаются также нарушения окислительно-восстановительных процессов, изменения показателей азотистого обмена и др.

Низкочастотная вибрация ведет также к изменению морфологического состава крови: лейкоцитозу, эритроцитопении; к снижению уровня гемоглобина.

Воздействию локальной вибрации подвергаются главным образом люди, работающие с ручным механизированным инструментом. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью, что способствует развитию профессионального заболевания (например, синдрома, связанного с побелением пальцев рук). Кроме сосудистой патологии, возникают и невротические расстройства, а

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

воздействие локальной вибрации на мышечные и костные ткани приводит к снижению кожной чувствительности, отложению солей в суставах пальцев, деформации и уменьшению подвижности суставов.

Усугубляющими вредное воздействие вибрации являются факторы производственной среды, такие как чрезмерные мышечные и нервно-эмоциональные нагрузки, неблагоприятные микроклиматические условия, шум высокой интенсивности. В частности, охлаждение рук приводит к усилению сосудистых реакций и, как следствие, к более интенсивному развитию вибрационной болезни. При совместном действии шума и вибрации наблюдается взаимное усиление эффекта в результате его суммации, а возможно и потенцирования. Сопутствующие факторы могут увеличить риск вибрационной болезни в 5...10 раз.

Наиболее распространены заболевания, вызываемые локальной вибрацией.

Локальная вибрация, имеющая широкий частотный спектр, часто с наличием ударов (клепка, рубка, бурение), вызывает разную степень сосудистых, нервно-мышечных, костно-суставных и других нарушений. Такая вибрация вызывает спазмы сосудов, которые, начиная с пальцев распространяются на кисть, предплечье и охватывают сосуды сердца, при этом нарушается снабжение конечностей кровью. Одновременно локальная вибрация воздействует на нервные окончания, мышечные и костные ткани, что приводит к снижению чувствительности кожи, окостенению сухожилий мышц, отложению солей в суставах пальцев и кистей, что приводит к снижению их подвижности. Нередко наблюдается так называемый феномен «мертвых» рук или белых пальцев. Под действием локальной вибрации могут появляться нарушения деятельности центральной нервной системы.

Весьма опасными являются колебания рабочих мест, имеющие частоту, резонансную с колебаниями отдельных органов или частей тела человека. Для большинства внутренних органов собственные частоты колебаний лежат в области (6-9) Гц. Для стоящего на вибрирующей поверхности человека имеется 2 резонансных пика на частотах (5-12) Гц и (17-25) Гц, для сидящего-на частотах (4-6) Гц.

При систематическом воздействии на человека общей вибрации могут возникнуть стойкие нарушения опорно-

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

двигательного аппарата, нервной системы, приводящее к изменению в сердечно-сосудистой системе, вестибулярном аппарате, к нарушению обмена веществ. Такие воздействия проявляются в виде головных болей, головокружений, плохого сна, утомления и пониженной работоспособности и др.

Длительное воздействие вибрации может привести к развитию вибрационной болезни, сопровождаемой стойкими патологическими нарушениями в организме работающего. Успешное лечение вибрационной болезни возможно только на ранних стадиях развития. Тяжелые формы заболевания, как правило, ведут к частичной или полной потере трудоспособности.

Возникновению заболеваний способствуют такие сопутствующие факторы, как охлаждение, большие статические мышечные усилия, производственный шум. При работе с пневматическими ручными машинами имеет место охлаждение рук отработанным воздухом и холодным металлом корпуса машины. В ряде случаев вследствие значительной массы ручной машины рабочий прикладывает усилия для удержания и работы с этой машиной.

Нормирование вибрации относится к предупредительным мерам неблагоприятного воздействия вибрации на организм человека.

Нормирование производственной вибрации осуществляется на основании СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и Гигиеническая оценка постоянной и непостоянной вибрации в соответствии с указанным нормативным документом может производиться тремя методами:

- частотным (спектральным) анализом нормируемого параметра;
- интегральной оценкой по частоте нормируемого параметра;
- интегральной оценкой с учетом времени вибрационного воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

При частотном (спектральном) анализе нормируемыми параметрами вибрации являются измеряемые в октавных или 1/3 октавных полосах частот средние квадратические значения виброскорости и виброускорения или их логарифмические уровни.

При интегральной оценке по частоте нормируемым параметром является скорректированное значение виброскорости или виброускорения или их логарифмические уровни, измеряемые с помощью корректирующих фильтров или вычисляемые по соответствующим формулам.

При интегральной оценке вибрации с учетом времени ее воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемым параметром является эквивалентное скорректированное значение виброскорости или виброускорения.

В тех случаях, когда фактические значения гигиенических характеристик вибрации превышают допустимые значения, применяются средства защиты от вибрации.

Классификация средств и методов защиты от вибрации определена. Средства защиты от вибрации по организационному признаку делятся на коллективные и индивидуальные.

Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации является устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием. Осуществляется это путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, автоматизации и замены технологических операций.

Радикальным средством обеспечения вибробезопасности является создание и применение вибробезопасных машин. На практике оба этих средства не всегда достижимы, поэтому часто применяются следующие методы:

Методы и средства защиты от вибрации по отношению к источнику возбуждения делятся на:

- методы, снижающие параметры вибрации воздействием на источник возбуждения;
- методы, снижающие параметры вибрации на путях ее распространения от источника возбуждения.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

К методам и средствам защиты от вибрации по мощности относятся такие средства защиты, как динамическое уравнивание, антифазная синхронизация, изменение характера возмущающих воздействий, изменение конструктивных элементов источника возбуждения, изменение частоты колебаний и др. Эти методы, как правило, разрабатываются на этапе проектирования и изготовления источников вибрации.

Вибродемпфирование – это процесс уменьшения уровня вибраций защищаемого объекта путем превращения энергии механических колебаний системы в другие виды энергии.

Увеличение потерь энергии в системе может быть достигнуто:

- использованием конструктивных материалов с большим внутренним трением;
- нанесением слоя упруговязких материалов, обладающих большими потерями на внутреннее трение;
- использованием поверхностного трения;
- переводом механической колебательной энергии в энергию токов Фуко или электромагнитного поля.

С точки зрения снижения вибраций наиболее предпочтительным является использование в качестве конструктивных материалов: пластмассы, дерева, резины. Так, в редукторах используют шестерни из капрона, текстолита. В некоторых случаях оказывается, возможным также использовать шестерни из твердой резины. В результате происходит снижение вибраций оснований и фундаментов машин, а, следовательно, снижается вибрация рабочих мест.

В настоящее время начат выпуск ручного механизированного инструмента в корпусах из полимерных материалов. Это в значительной мере ослабляет воздействие вибраций на руки работающих. На многих видах оборудования внедряется постановка в подшипниковые узлы вибродемпфирующих втулок, что значительно снижает уровень вибраций.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Кроме того, установка таких подшипниковых узлов значительно повышает срок их службы (иногда в 10 раз).

Использование в качестве конструкционных материалов пластмасс позволяет снизить уровень вибрации по виброскорости на 8-10 дБ.

В том случае, когда применение полимерных покрытий в качестве конструктивных не представляется возможным, для снижения вибраций используют вибродемифирующие покрытия. Действие покрытий основано на ослаблении вибраций путем перевода колебательной энергии в тепловую при деформациях покрытий. Эффективное действие покрытий наблюдается на резонансных частотах элементов конструкций агрегатов и машин.

Виброгашение – уменьшение уровня вибрации защищаемого объекта путем введения в систему дополнительных реактивных импедансов, т.е. сопротивлений упругого или инерционного типа. Виброгашение реализуется путем установки агрегатов на самостоятельные фундаменты. Виброгашение связано с ослаблением колебаний посредством присоединения к системе дополнительных реактивных импедансов. Поэтому оно может быть осуществлено также путем изменения упругих характеристик колебательной системы. Увеличение жесткости системы достигают соответствующим изменением конструкции и, в частности, введением ребер жесткости.

Виброизоляция – это уменьшение уровня вибрации защищаемого объекта путем уменьшения передачи колебаний этому объекту от источника колебаний. Виброизоляция осуществляется посредством введения в колебательную систему дополнительной упругой связи, препятствующей передаче вибраций от машины-источника колебаний-к основанию или смежным элементам конструкции; эта упругая связь может также использоваться для ослабления передачи вибраций от основания на человека, либо на защищаемый агрегат. Виброизоляция достигается путем установки агрегатов на специальные упругие устройства (опоры), обладающие малой жесткостью.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Методы и средства защиты от вибрации по времени - это система защиты, при которой исключается одновременное присутствие в данном месте пространства человека и действие опасного фактора, если такое совмещение произошло, действие неблагоприятного фактора ограничивается безопасным временем. В первую очередь, к данным средствам коллективной защиты относятся: организация рационального режима труда и отдыха работников, назначение специального питания и лечебно-профилактических процедур и пр.

В качестве СИЗ рук от вибрации применяются антивибрационные рукавицы. Основными требованиями, сформулированными в нормативной документации, являются: эффективность, которая регламентируется в частотном диапазоне 8...2000 Гц при фиксированной силе нажатия 50.....200 Н; максимальная толщина упруго-демпфирующего материала 5.....10 мм. В зависимости от области применения средства защиты ног подразделяются на обувь, подметки и наколенники. В них используются специальные вибродемпфирующие материалы, которые ослабляют вибрацию в диапазоне частот 11...90 Гц. Для защиты тела оператора используются нагрудники, пояса и специальные костюмы. Все виды защиты снижают вибрацию максимум на 10 дБ.

Рассмотрим рабочее место машиниста спецтехники, такое на кран-трубоукладчик, экскаватор, вездеходная техника. Где безусловно на человека действует такой вредный производственный фактор, как вибрация.

Машиниста спецтехники защищает от вибрации: снижение виброактивности машины; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброгашение; повышение жесткости системы; виброизоляция; виброзащитные подставки; виброзащитные сидения; виброзащитные рукояти; средства индивидуальной защиты: виброзащитные рукавицы, виброзащитная обувь.

Одним из комплексных мер защиты от шума и вибрации при работе на тяжелой технике является замена устаревшего оборудования на более новое и современное, где уже на этапе проектирования уровни шума и вибрации значительно снижаются. Для сравнения можно рассмотреть две разновидности вездеходной техники: МТЛБ и ЧЕТРА ТМ-130. Если в первом случае значения шума и вибрации превышали нормы, то в последнем случае, производитель уже

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

максимально приблизил значения по шуму и вибрации к допустимым. Снижение по шуму и вибрации достигается здесь, несмотря на большую мощность двигателей техники за счет конструктивного исполнения, позволяющего снизить виброактивность машины, отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброгашение; повышение жесткости системы; виброизоляция; виброзащитные подставки; виброзащитные сидения; виброзащитные рукояти;

К средствам коллективной защиты от вибрации добавляются и средства индивидуальной защиты, позволяющим снизить воздействия вибрации: виброзащитные рукавицы, виброзащитная обувь.

Излучение

Защита от ультрафиолетового излучения

Как чистый воздух и свет, так и **ультрафиолетовое излучение** (далее – УФ-излучение) необходимы для нормальной жизнедеятельности человека. Однако длительное воздействие больших доз УФ-излучения может привести к поражению глаз и кожи (острому конъюнктивиту, блефариту, катаракте хрусталика, острому дерматиту, солнечному ожогу и др.).

В целях профилактики неблагоприятного воздействия УФ-излучения важно соблюдать гигиенические нормативы, в частности СН № 4557-88 «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях».

УФ-излучение – это электромагнитное излучение оптического диапазона с длиной волны (лямбда) $\lambda = 400-1000$ нм

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

(нанометр) и частотой 10^{13} - 10^{16} Гц (герц). По международной классификации УФ-излучение подразделяют на следующие области:

- А – $\lambda = 400\text{-}320$ нм (длинноволновое - ближнее);
- В – $\lambda = 320\text{-}280$ нм (средневолновое - загарная радиация);
- С – $\lambda = 280\text{-}200$ нм (коротковолновое - бактерицидная радиация).

Источниками УФ-излучения являются солнце, любой материал, нагретый до температуры 2500 К, газозарядные, флуоресцентные лампы, источники температурного (теплого) излучения, эксимерные лазеры.

В Методических указаниях МУ № 5046-89 «Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей» наряду с перечнем требований к облучательным установкам длительного и кратковременного действия, контролю за УФ-излучением, проектированию и эксплуатации УФ-оборудования установлены нормы УФ-облученности и дозы за сутки в эффективных и энергетических единицах. Параметры УФ-облученности и суточной дозы подразделяются на минимальные, максимальные и рекомендуемые. В качестве одного из требований к облучательным установкам регламентируется диапазон УФ-излучения от 280 до 400 нм. Максимальные уровни УФ-облученности не должны превышать:

- 45 мВт/м^2 – от люминесцентных ламп в рабочих помещениях промышленных и общественных зданий, в помещениях детских больниц и санаториев при продолжительности ежесуточного облучения 6-8 ч;
- $16,5\text{ мВт/м}^2$ – от облучательных установок длительного действия с осветительно-облучательными лампами независимо от времени облучения, вида помещения и возраста облучаемых;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- 7,2 мВт/м² – для взрослых и 4,8 мВт/м² – для детей от облучательных установок кратковременного действия (в фотариях).

Основными методами и средствами защиты от УФ-излучения являются:

- защитная одежда с длинными рукавами и капюшоном;
- противосолнечные экраны;
- окраска помещений водными составами (меловым и известковым);
- очки со стеклами, содержащими оксид свинца.

Защита от лазерного излучения

Лазерное излучение – это вынужденное (посредством лазера) испускание атомами вещества порций-квантов электромагнитного излучения. Само слово «лазер» происходит от английского *laser* – аббревиатура словосочетания «усиление света с помощью вынужденного излучения». Следовательно, лазер (оптический квантовый генератор) это генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании вынужденного (стимулированного) излучения.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Лазерная установка включает активную (лазерную) среду с оптическим резонатором, источник энергии ее возбуждения и, как правило, систему охлаждения.

Лазерные установки используются при обработке металлов (резание, сверление, поверхностная закалка и др.), в хирургии, для целей локации, навигации, связи и т.д. Наибольшее распространение в промышленности получили лазеры, генерирующие электромагнитные излучения с длиной волны 0,33; 0,49; 0,63; 0,69; 1,06; 10,6 мкм (микрометр).

Лазерное излучение характеризуют основные физические величины:

- длина волны, мкм;
- энергетическая освещенность (плотность мощности), Вт/см², – отношение потока излучения, падающего на рассматриваемый небольшой участок поверхности, к площади этого участка;
- энергетическая экспозиция, Дж/см², – отношение энергии излучения, определяемой на рассматриваемом участке поверхности, к площади этого участка;
- длительность импульса, с;
- длительность воздействия, с, – срок воздействия лазерного излучения на человека в течение рабочей смены;
- частота повторения импульсов, Гц, – количество импульсов за 1 с.

Лазеры классифицированы по **четырем классам опасности**. Наиболее опасны лазеры четвертого класса.

При работе с лазерными установками на работника оказывает воздействие прямое (непосредственно от лазера), рассеянное и отраженное лазерное излучение. Степень неблагоприятного воздействия зависит от параметров лазерного



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

излучения, которое может привести к поражению глаз (сетчатки, роговицы, радужки, хрусталика), ожогам кожи, астеническим и вегетативно-сосудистым расстройствам.

Защита работников от лазерного излучения

Основными нормативными документами в области лазерной безопасности, к которым относятся, ГОСТ 12.1.040-83 «ССБТ. Лазерная безопасность. Общие требования».

Защита работников от лазерного излучения осуществляется *организационно-техническими, санитарно-гигиеническими и лечебно-профилактическими методами и средствами.*

К организационно-техническим методам защиты работников от лазерного излучения относятся:

- выбор, планировка и внутренняя отделка помещений;
- рациональное размещение лазерных установок и порядок их обслуживания;
- организация рабочего места;
- применение средств защиты (ограждения, защитные экраны, блокировки, автоматические затворы, кожухи, защитные очки, щитки, маски и другие средства коллективной и индивидуальной защиты);
- ограничение времени воздействия излучения;
- назначение и инструктаж лиц, ответственных за организацию и проведение работ на лазерных установках;



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- ограничение допуска к проведению работ;
- организация надзора за режимом работ;
- обучение обслуживающего персонала безопасным методам и приемам выполнения работ с лазерными установками;
- четкая организация противоаварийных работ и регламентация порядка ведения работ в аварийных ситуациях;
- установка зоны лазерной безопасности.

Санитарно-гигиеническими и лечебно-профилактическими методами и средствами защиты работников от лазерного излучения являются:

- контроль за уровнями вредных и опасных факторов на рабочих местах (периодический дозиметрический контроль лазерного излучения);
- контроль за прохождением персоналом предварительных и периодических медицинских осмотров.

Защита от ионизирующего излучения

Ионизирующее излучение – это любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков. Представляет собой поток заряженных и (или) незаряженных частиц.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Различают:

- **непосредственно ионизирующее** излучение;
- **косвенно ионизирующее** излучение.

Непосредственно ионизирующее излучение состоит из заряженных частиц, кинетическая энергия которых достаточная для ионизации при столкновении с атомами вещества (α и β – излучение радионуклидов, протонное излучение ускорителей и т.п.).

Косвенно ионизирующее излучение состоит из незаряженных (нейтральных) частиц, взаимодействие которых со средой приводит к возникновению заряженных частиц, способных непосредственно вызывать ионизацию (нейтронное излучение, гамма-излучение).

Ядра всех изотопов химических элементов образуют группу нуклидов, большинство которых нестабильные, т.е. они все время превращаются в другие нуклиды. Самопроизвольный распад нестабильного нуклида называется радиоактивным распадом, а сам такой нуклид – радионуклидом. При каждом распаде высвобождается энергия, которая и передается дальше в виде излучения. Образование и рассеивание радионуклидов приводит к радиоактивному заражению воздуха, почвы, воды, что требует постоянного контроля их содержания и принятия мер по нейтрализации.

Источниками ионизирующих излучений являются радиоактивные элементы и их изотопы, ядерные реакторы, ускорители заряженных частиц, рентгеновские установки, высоковольтные источники постоянного тока и др.

Существенную часть облучения население получает от естественных источников радиации, т.е. из космоса и от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Например, радиоактивный газ радон постоянно выделяется на

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

поверхность и проникает в производственные и жилые помещения.

Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме как при внешнем (источник находится вне организма), так и при внутреннем облучении (радиоактивные частицы попадают внутрь организма с пищей, через органы дыхания).

Основной механизм действия на организм человека ионизирующих излучений связан с процессами ионизации атомов и молекул живой материи, в частности молекул воды, содержащихся в клетках, что ведет к их разрушению.

Степень воздействия ионизирующих излучений на живой организм зависит от мощности дозы облучения, продолжительности этого воздействия, вида излучения и радионуклида, попавшего внутрь организма.

Количество энергии излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма), называется поглощенной дозой и измеряется в греях ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$). Однако этот критерий не учитывает того, что при одинаковой поглощенной дозе α -частицы гораздо опаснее β -частиц и гамма-излучения.

В связи с этим введена величина эквивалентной дозы, которая измеряется в зивертах ($1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$) по Международной системе единиц (СИ), принятой в 1960 г. Зиверт представляет собой единицу поглощенной дозы, умноженную на коэффициент, учитывающий неодинаковую радиационную опасность для организма разных видов ионизирующего излучения.

Для оценки эквивалентной дозы применяется также единица бэр (биологический эквивалент рада): $1 \text{ бэр} = 0,01 \text{ Зв}$. В зивертах также измеряется эффективная эквивалентная доза – эквивалентная доза, умноженная на коэффициент, учитывающий разную чувствительность различных тканей к облучению.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В соответствии с требованиями Закона о радиационной безопасности населения введены дозовые пределы:

- для персонала 20 мЗв (миллизивертов) в год при производственной деятельности с источниками ионизирующих излучений;
- 1 мЗв – для населения.

Защита от ионизирующих излучений осуществляется с помощью следующих мероприятий:

- сокращение продолжительности работы в зоне излучения;
- полная автоматизация технологического процесса;
- дистанционное управление;
- экранирование источника излучения;
- увеличение расстояния;
- использование манипуляторов и роботов;
- использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности;
- постоянный контроль за уровнем ионизирующего излучения и за дозами облучения персонала.

Защита от внутреннего облучения заключается в устранении непосредственного контакта работающих с радиоактивными веществами и предотвращении попадания их в воздух рабочей зоны.

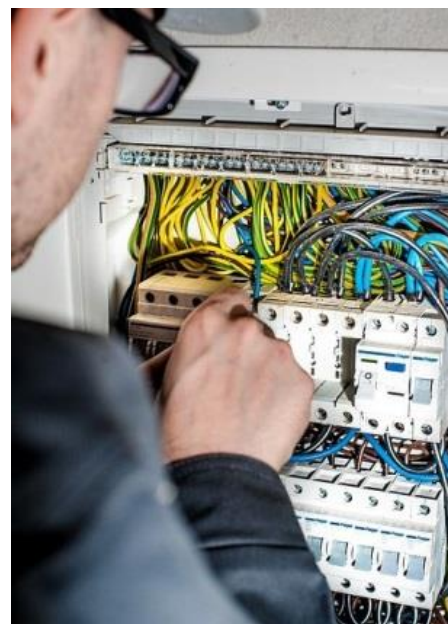
4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Для защиты людей от ионизирующих излучений следует строго соблюдать требования «Норм радиационной безопасности (НРБ-09/2009)» и «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

Электробезопасность

Электробезопасность – система технических, организационных мероприятий и средств, предусматривающих исключение воздействия на работающих электрического тока, электрической дуги, статического электричества, электромагнитного излучения.



Требования электробезопасности изложены в ряде нормативных документов, основными из которых

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

являются:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание седьмое;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н;
- Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, утвержденная приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261 и др.

Названные нормативные документы распространяются на работников из числа электротехнического, электротехнологического и неэлектротехнического персонала, а также на работодателей (физических и юридических лиц независимо от форм собственности и организационно-правовых форм), занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения.

В организациях должен осуществляться контроль за соблюдением требований электробезопасности и инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей по электробезопасности. Нарушение требований электробезопасности влечет за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Государственный надзор за соблюдением требований электробезопасности осуществляется органами государственного энергетического надзора.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Основные понятия

- **Электробезопасность** – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электротока, электродуги, электромагнитного поля и статического электричества (ГОСТ 12.1.009-2017).
- **Электроустановка** – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии (ПТЭЭП).
- **Персонал электротехнический** – административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал, организующий и осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок (ПТЭЭП).
- **Персонал электротехнологический** – персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т.д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной (производственной) инструкцией или инструкцией по охране труда установлено знание правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (где требуется II или более высокая группа по электробезопасности) (ПТЭЭП).

Наиболее опасны сети до 1000 В. Электрический ток оказывает на человека сложное химическое, механическое, биологическое действие.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Результат действия электрического тока на человека:

- ожоги** (80 % электрических травм сопровождаются ожогами). Ожоги могут быть и внутренними
- электрические знаки** (в месте плотного контакта образуется опухоль)
- металлизация кожи** – при действии искры капли расплавленного металла внедряются в кожу
- электроофтальмия** – при искрах возникают ультрафиолетовое излучение, воздействующее на глаза, в частности электросварка
- электрический удар** (самое опасное) – результат биологического воздействия на человека - диссоциация:
- электродинамические травмы** - вывихи, переломы костей, ушибы.

Электротравмы различают по степени тяжести:

I степени – поражение без потери сознания

II степени – потеря сознания, но сердце работает

III степени – потеря сознания, нарушение работы сердца, органов дыхания



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

IV степени – клиническая смерть: остановка сердца, паралич дыхания – требуется реанимация.

Анализ электротравматизма – наиболее сложный из всех видов анализа телесных повреждений.

Причины электротравматизма:

- нарушение изоляции проводов, кабелей и др.
- появление напряжения на частях электроустановок, в нормальном состоянии не находящихся под напряжением
- образование дуги
- шаговое напряжение
- несогласованность действий персонала – включение напряжения при работе на линии

На электромонтера приходится 3 – 5 ударов в год (за рубежом) и 7 – 10 ударов в год (в России)

Основное действие электротока на человека:

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

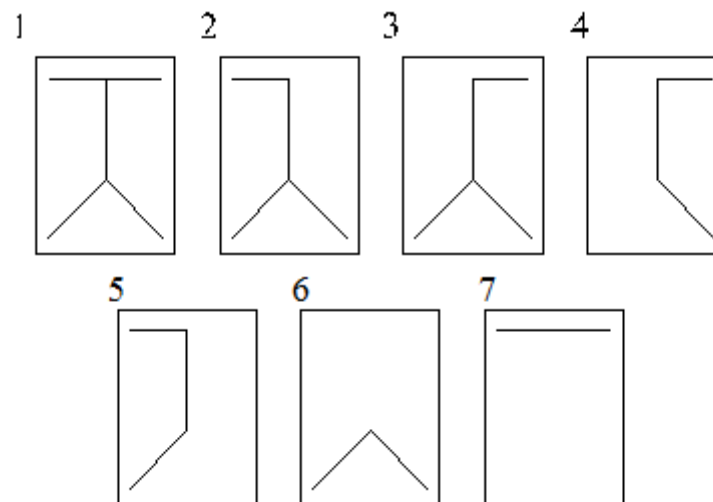
- на центральную нервную систему
- спазм мозговых и коронарных сосудов
- при несмертельных электротравмах – часто посттравматическая стенокардия, ограничение подвижности конечностей
- необратимые изменения электронной, ионной и др. проводимости.
- в зонах электрометок может наступить омертвление тканей (через месяц и более)
- многочисленные ампутации конечностей после электротравм
- часто смерть наступает через продолжительное время после ампутации из-за электротравм – т.е. электроток действует на весь организм. Требуется специализированное лечение, включая невропатолога.

Факторы электрического тока, влияющие на человека:

Путь тока. Петли Френеля, включения человека в электрическую цепь:

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов



Измеряли сопротивление человека по этим путям. 6 петля – наименее опасная.

Правая петля (5) более опасная, чем левая (4), и т.д.

Длительность действия тока на человека.

3 сек. – длительное действие (все предыдущие цифры даны для такой длительности)

1 сек. – осязаемый ток 60 мА

0.1 сек. - осязаемый ток 250 мА



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Состояние организма – на здоровый организм действует слабее. Даже знание, что будет действовать электрический удар, мобилизует организм и, следовательно, повышает его сопротивление (результаты исследования на электрическом стуле).

Утомление, алкоголь, заболевание щитовидки, стенокардия– усугубляют тяжесть электротравм.

Особо опасные помещения с точки зрения поражения электрическим током. Это те помещения, в которых присутствует один из следующих факторов:

- химически агрессивная среда;
- особо сырые помещения. Влажность – 100%;
- одновременно наличие двух факторов **повышенной опасности**.

Помещения без повышенной опасности – те, в которых отсутствуют вышеперечисленные факторы.

Оказание первой помощи:



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Освободить пострадавшего от напряжения:

- оттянуть человека
- оттянуть провод
- перерубить провод (для всего этого нужны диэлектрические перчатки, боты, клещи, изолирующие штанги)
- перемкнуть провода

Определить состояние: сознание, дыхание, сердцебиение, зрачки (широкие, неподвижные)

Искусственное дыхание, а при необходимости – массаж сердца.

Вызвать медицинскую помощь

Обязанности работодателя по обеспечению электробезопасности

Работодатель обязан обеспечить:

- содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования;
- подбор электротехнического и электротехнологического персонала, периодические медицинские осмотры работников, проведение инструктажей по безопасности труда, пожарной безопасности;
- обучение и проверку знаний электротехнического и электротехнологического персонала;
- надежность работы и безопасность эксплуатации электроустановок;
- охрану труда электротехнического и электротехнологического персонала;
- охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок;
- учет, анализ и расследование нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, и принятие мер по устранению причин их возникновения;
- представление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;
- разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;
- укомплектование электроустановок защитными средствами, средствами пожаротушения и инструментом;
- учет, рациональное расходование электрической энергии и проведение мероприятий по энергосбережению;
- проведение необходимых испытаний электрооборудования, эксплуатацию устройств молниезащиты, измерительных приборов и средств учета электрической энергии;
- выполнение предписаний органов государственного энергетического надзора.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц должна обеспечиваться выполнением следующих мероприятий:

- Соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей;
- Применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- Применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов;
- Применение устройств для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- Использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы.

Работодатель в зависимости от местных условий может предусматривать дополнительные меры безопасности труда, не противоречащие действующим правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок. Эти меры безопасности должны быть внесены в соответствующие инструкции по охране труда, доведены до персонала в виде распоряжений, указаний, инструктажа.

Электроустановки должны находиться в технически исправном состоянии, обеспечивающем безопасные условия труда.

Требования к работникам для выполнения работ в электроустановках

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы. Электротехнический (электротехнологический) персонал обязан пройти проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности. Работнику, прошедшему проверку знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок, выдается удостоверение установленного образца, в которое вносятся результаты проверки знаний.

Работники, обладающие правом проведения специальных работ, должны иметь об этом запись в удостоверении. Под специальными работами в данном случае следует понимать:

- верхолазные работы;
- работы под напряжением на токоведущих частях, обмыв и замена изоляторов, ремонт проводов, контроль измерительной штангой изоляторов и соединительных зажимов, смазка тросов;
- испытания оборудования повышенным напряжением (за исключением работ с мегаомметром).

Перечень специальных работ может быть дополнен указанием работодателя с учетом местных условий.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

- оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе, в режиме, определенном в п. 5.14 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;
- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Работниками, ответственными за безопасное ведение работ в электроустановках, являются:

- выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- выдающий разрешение на подготовку рабочего места и на допуск в случаях, определенных в п. 5.14 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.
-

Меры защиты от прямого и косвенного прикосновения к токоведущим частям электроустановок

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Токоведущие части электроустановки не должны быть доступными для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электротоком как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции.

Прямое прикосновение – это электрический контакт людей или животных с токоведущими частями, находящимися под напряжением. В целях защиты от поражения электротоком в нормальном режиме следует применять по отдельности или в сочетании следующие меры защиты от прямого прикосновения:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;
- установка барьеров;
- размещение вне зоны досягаемости;
- применение сверхнизкого (малого) напряжения.

Косвенное прикосновение – это электрический контакт людей или животных с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении изоляции. Защита от поражения электротоком в случае повреждения изоляции осуществляется применением по отдельности или в сочетании следующих мер защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- выравнивание потенциалов;
- двойная или усиленная изоляция;
- сверхнизкое (малое) напряжение;
- защитное электрическое разделение цепей;
- изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

Применение двух и более мер защиты в электроустановке не должно оказывать взаимного влияния, снижающего эффективность каждой из них.

Защиту при косвенном прикосновении выполняют во всех случаях, если напряжение в электроустановке превышает 50 В переменного и 120 В постоянного тока. В помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках выполнение защиты при косвенном прикосновении может потребоваться при более низких напряжениях, например, 25 В переменного и 60 В постоянного тока или 12 В переменного и 30 В постоянного тока при наличии требований соответствующих глав ПУЭ.

Защита от прямого прикосновения не требуется, если электрооборудование находится в зоне системы уравнивания потенциалов и наибольшее рабочее напряжение не превышает 25 В переменного или 60 В постоянного тока в помещениях без повышенной опасности и 6 В переменного или 15 В постоянного тока – во всех случаях.

Для заземления электроустановок применяют *естественные* и *искусственные* заземлители.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В качестве естественных заземлителей используют:

- металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, находящихся в соприкосновении с землей;
- металлические трубы водопровода, проложенные в земле;
- обсадные трубы буровых скважин;
- металлические шпунты гидротехнических сооружений, водоводы, закладные части затворов и т.п.;
- рельсовые пути магистральных неэлектрифицированных железных дорог и подъездные пути при наличии преднамеренного устройства перемычек между рельсами;
- другие находящиеся в земле металлические конструкции и сооружения;
- металлические оболочки бронированных кабелей, проложенных в земле.

Не допускается использовать в качестве заземлителей трубопроводы горючих жидкостей, горючих и взрывоопасных газов и смесей, трубопроводов канализации и центрального отопления.

Искусственные заземлители могут быть из черной или оцинкованной стали или медными и не иметь окраски.

Траншеи для горизонтальных заземлителей должны заполняться однородным грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора.

Не следует располагать заземлители в местах, где земля подсушивается под действием тепла трубопроводов и т.п.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство следует заводить паспорт, который должен содержать:

- исполнительную схему устройства с привязками к капитальным сооружениям;
- данные о связи с надземными и подземными коммуникациями и с другими заземляющими устройствами;
- дату ввода в эксплуатацию;
- основные параметры заземлителей (материал, профиль, линейные размеры);
- величину сопротивления растеканию тока заземляющего устройства;
- удельное сопротивление грунта;
- данные по напряжению прикосновения (при необходимости);
- данные по степени коррозии искусственных заземли гелей;
- данные по сопротивлению металлосвязи оборудования с заземляющим устройством;
- ведомость осмотров и выявленных дефектов;
- информацию по устранению замечаний и дефектов.

К паспорту необходимо прилагать результаты визуальных осмотров, осмотров со вскрытием грунта, протоколы измерения параметров заземляющего устройства, данные о характере ремонтов и изменениях, внесенных в конструкцию устройства.

Основная изоляция токоведущих частей должна покрывать токоведущие части и выдерживать все возможные воздействия, которым она может подвергаться в процессе эксплуатации. Когда основная изоляция обеспечивается

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

воздушным промежутком, защита от прямого прикосновения к токоведущим частям или приближения к ним на опасное расстояние осуществляется посредством оболочек, ограждений, барьеров или размещением вне зоны досягаемости.

Ограждения и оболочки должны быть надежно закреплены и иметь достаточную механическую прочность. Вход за ограждение или вскрытие оболочки должны быть возможны только при помощи специального ключа или инструмента либо после снятия напряжения с токоведущих частей.

Барьеры предназначены для защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям в электроустановках напряжением до 1 кВ или приближения к ним на опасное расстояние в электроустановках напряжением выше 1 кВ, но не исключает преднамеренного прикосновения и приближения к токоведущим частям при обходе барьера. Для удаления барьеров не требуется применения ключа или инструмента, однако они должны быть закреплены так, чтобы их нельзя было снять непреднамеренно. Барьеры должны быть из изолирующего материала.

Размещение вне зоны досягаемости для защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям в электроустановках до 1 кВ или приближения к ним на опасное расстояние в электроустановках напряжением выше 1 кВ может применяться при невозможности выполнения вышеуказанных мер или их недостаточности. При этом расстояние между доступными одновременному прикосновению проводящими частями в электроустановках напряжением до 1 кВ должно быть не менее 2,5 м. Внутри зоны досягаемости не допускается размещение частей, имеющих разные потенциалы и доступных одновременному прикосновению.

Установка барьеров и размещение вне зоны досягаемости допускается только в помещениях, доступ в которые имеет только квалифицированный обслуживающий персонал.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Сверхнизкое (малое) напряжение (далее СНН) – это напряжение, не превышающее 50 В переменного и 120 В постоянного тока, которое применяется в электроустановках до 1 кВ для защиты от поражения электротоком при прямом и косвенном прикосновении в сочетании с защитным электрическим разделением цепей или в сочетании с автоматическим отключением питания. В качестве источника питания цепей СНН в обоих случаях необходимо использовать безопасный разделительный трансформатор или другой источник СНН, обеспечивающий равноценную степень безопасности.

Токоведущие части цепей СНН отделяются от других цепей с целью обеспечения электрического разделения, которое равноценно разделению между первичной и вторичной обмотками разделительного трансформатора. К тому же проводники цепей СНН прокладываются отдельно от проводников более высоких напряжений и защитных проводников, либо должны быть отделены от них заземленным металлическим экраном (оболочкой) или заключены в неметаллическую оболочку дополнительно к основной изоляции. Вилки и розетки штепсельных соединений в цепях СНН не должны допускать подключение к розеткам и вилкам других напряжений, а штепсельные розетки должны быть без защитного контакта.

При применении СНН в сочетании с электрическим разделением цепей открытые проводящие части нельзя преднамеренно присоединять к заземлителю, защитным проводникам или открытым проводящим частям других цепей и к сторонним проводящим частям. СНН в сочетании с электрическим разделением цепей применяют тогда, когда при помощи СНН нужно обеспечить защиту от поражения электротоком при повреждении изоляции не только в цепи СНН, но и при повреждении изоляции в других цепях, к примеру в цепи, питающей источник.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Защитное электрическое разделение цепей – отделение одной электрической цепи от других цепей в электроустановках напряжением до 1 кВ осуществляется с помощью двойной изоляции, основной изоляции и защитного отключения, усиленной изоляции. Защитное электрическое разделение цепей применяют, как правило, для одной цепи.

При выполнении *автоматического отключения питания* электроустановок напряжением до 1 кВ все открытые проводящие части присоединяются к глухозаземленной нейтрали источника питания системы TN и заземляются в системах IT или TT. В электроустановках, где используются автоматическое отключение питания, необходимо выполнять уравнивание потенциалов. Для автоматического отключения питания применяют защитно-коммутационные аппараты, реагирующие на сверхтоки или на дифференциальный ток.

Под *уравниванием потенциалов* понимается электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов, а под *защитным уравниванием потенциалов* – уравнивание потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности. В свою очередь *выравнивание потенциалов* предусматривает снижение разности потенциалов (шагового напряжения), на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

Защита при помощи *двойной или усиленной изоляции* обеспечивается применением электрооборудования класса II или заключением электрооборудования, имеющего только основную изоляцию токоведущих частей, в изолирующую оболочку. Проводящие части оборудования с двойной изоляцией не должны быть присоединены к защитному проводнику и к системе уравнивания потенциалов.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки применимы в электроустановках напряжением до 1 кВ, если требования к автоматическому отключению питания невозможно выполнить, а применение других защитных мер нецелесообразно либо невыполнимо. В изолирующих помещениях (зонах) не должен предусматриваться защитный проводник, а также принимаются меры против заноса потенциала на сторонние проводящие части помещения извне. Пол и стены данных помещений не должны подвергаться воздействию влаги.

Производственная пыль

Пыль - это мельчайшие твердые частицы вещества, способные некоторое время находиться в воздухе или промышленных газах во взвешенном состоянии.

Причины образования пыли

Пыль образуется: при рытье котлованов и траншей, монтаже зданий, обработке и подгонке строительных конструкций, отделочных работах, очистке и окраске поверхностей изделий, при транспортировании материалов, сжигании топлива и т. п.

Степень измельчения пыли называется ее дисперсностью. Дисперсный состав может быть представлен в виде суммы масс частиц определенных размеров, выраженных в % от общей массы. При этом масса всей пыли разделяется на отдельные фракции. **Фракцией называют долю частиц,** размеры которых находятся в определенном интервале значений, принятых в качестве нижнего и верхнего пределов, математических выражений или графиков.

Скоростью витания частиц называют скорость их осаждения под действием силы тяжести в спокойном, невозмущенном воздухе.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Оценка вредности пыли

Наиболее опасными для человека считаются частицы размером от 0,2 до 7 мкм, которые, попадая в легкие при дыхании, задерживаются в них и, накапливаясь, могут стать причиной заболевания (пневмокониозы, экземы, дерматиты, конъюнктивиты и др.). Более крупная пыль задерживается в носоглотке, более мелкая вентилируется из легких.

Пыль токсичных веществ (свинца, мышьяка и др.) может привести к острому или хроническому отравлению организма. Особую опасность представляет диоксид кремния SiO_2 , который вызывает профессиональное заболевание силикоз.

Помимо этого пыль:

- ухудшает видимость,
- снижает светоотдачу осветительных устройств,
- повышает абразивный износ трущихся изделий машин и механизмов,
- органическая (горючая) пыль взрывоопасна.

В результате этих причин снижается производительность и качество труда и ухудшается общая культура производства.

ПДК пылей в пределах от 1 до 10 мг/м³.

Среднесуточная ПДК нейтральной атмосферной пыли в воздухе жилой застройки $\leq 0,15$ мг/м³ и максимально-разовая ПДК - 0,5 мг/м³.

Методы определения пыли в воздухе рабочей зоны:



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Весовой метод основан на принципе получения привеса аналитического фильтра при пропускании через него определенного объема исследуемого воздуха. Весовой метод стандартизован и применяется лабораториями для контроля качества воздушной среды на промышленных предприятиях.

Для просасывания воздуха через фильтр используют специальные приборы - аспираторы.

Счетный метод основан на предварительном выделении пыли из воздуха с осаждением ее на покровные стекла и последующем подсчете числа частиц с помощью микроскопа.

Методы и средства применяемые для снижения действия пыли

Исключение вредности:

- исключение пылеобразующих технологических процессов

Удаление человека от вредности:

- автоматизация и механизация производственных процессов
- архитектурно-строительные решения (пыльное производство устраивать в отдельных помещениях)

Ограждение вредности:

- герметичные емкости
- герметичное оборудование
- герметичные машины для транспортировки (закрытые ленточные и винтовые конвейеры, пневмотранспорт)



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Смачивание, гидроорошение пылящих сыпучих материалов

Общеобменная вентиляция:

- подача в помещения очищенного воздуха (нагнетательная вентиляция)
- система местных отсосов □ **аспирация**
- очистка воздуха при выбросе в атмосферу

Ограждение человека:

- отдельные кабины операторов
- пылеуборка помещений
- индивидуальные средства защиты: противопыльная одежда, обувь, рукавицы, каски, маски, очки, респираторы
- мытье в душе, очистка одежды, запрет принятия пищи и курения во время работы

Организационные компенсирующие мероприятия:

- сокращение рабочего дня, стажа, увеличение отпуска, медицинский контроль, специальное питание, медицинские профилактории

обучение ТБ

Методы очистки воздуха от пыли при выбрасывании в атмосферу

Для очистки воздуха от пыли применяют **пылеуловители и фильтры:**

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Фильтры - устройства, в которых отделение пылевых частиц от воздуха производится путем фильтрации через пористые материалы.

Основными показателями пылеулавливающих аппаратов являются:

- **производительность** (или пропускная способность аппарата), определяемая объемом воздуха, который может быть очищен от пыли за единицу времени ($\text{м}^3/\text{час}$);
- **аэродинамическое сопротивление** аппарата прохождению через него очищаемого воздуха (Па). Оно определяется разностью давлений на входе и выходе;
- **общий коэффициент очистки** или общая эффективность пылеулавливания, определяемая отношением массы пыли, уловленной аппаратом C_y , к массе пыли, поступившей в него с загрязненным воздухом $C_{\text{вх}}$: $C_y / C_{\text{вх}} \times 100 (\%)$;
- **фракционный коэффициент очистки**, т.е. эффективность пылеулавливания аппарата по отношению к различным по крупности фракциям (в долях единицы или в %).

Пылеосадительные камеры, эффективность пылеулавливания \square 50 60 %. Принцип очистки – истечение запыленного воздуха из камеры со скоростью меньшей скорости витания пыли, т.е. пыли успевает осесть.

Циклоны - эффективность пылеулавливания \square 80...90%. Принцип очистки – отброс тяжелых частиц пыли на стенки циклона при закручивании потока запыленного воздуха. Гидравлическое сопротивление циклонов колеблется в пределах 500... 1100 Па. Применяются для тяжелых пылей: цементной, песчаной, древесной.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Рукавные фильтры (для улавливания сухих неслипающихся пылей) эффективность пылеулавливания □ **90...99 %**. Принцип очистки – задерживание частиц пыли на фильтрующих элементах. Основные рабочие элементы □ матерчатые рукава, подвешиваемые к встряхивающему устройству. Применяются для тяжелых пылей: древесной, мучной.

Гидравлическое сопротивление фильтра в зависимости от степени запыления рукавов колеблется в пределах 1...2.5 кПа.

Фильтр-циклоны – комбинация циклона (отделение тяжелых частиц) и рукавного фильтра (отделение легких частиц).

Электрические фильтры – отделение пылевых частиц от воздуха производится под воздействием электростатического поля высокой напряженности. В металлическом корпусе, стенки которых заземлены и являются осадительными электродами, размещены коронирующие электроды, соединенные с источником постоянного тока. Напряжение – 30...100 кВ.

Вокруг отрицательно заряженных электродов образуется электрическое поле. Проходящий через электрофильтр запыленный газ ионизируется и пылевые частицы приобретают отрицательные заряды. Последние начинают перемещаться к стенкам фильтра. Очистка осадительных электродов производится путем их остукивания или вибрации, а иногда путем смыва водой.

Эффективность пылеулавливания электрическими фильтрами составляет □ **99,9 %**. Низкое гидравлическое сопротивление 100...150 Па,

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Пенные пылеуловители отличаются высокими эксплуатационными показателями. Цилиндрический металлический корпус, внутри которого горизонтально размещена решетка. Вода подается на решетку, через которую снизу пропускается очищаемый воздух. При этом на решетке образуется слой пены, высота которого зависит от высоты сливной перегородки (порога). Обычно она составляет 80..100 мм. С целью снижения капельного уноса влаги в верхней части аппарата размещается каплеуловитель, выполненный в виде решетки с лабиринтными каналами.

Вредные вещества и предупреждение отравлений

В системе мероприятий по охране труда большое значение имеет обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (СИЗ) от проникновения в организм человека вредных и опасных химических веществ, пероральным (через рот и органы пищеварения) путем и через кожу, а также защиты кожных покровов и глаз от вредного воздействия.

Известно более 5 млн. химических веществ, 60 тыс. из которых применяется в промышленности.

Промышленная токсикология – раздел гигиены труда, изучающий воздействие на организм вредных веществ с целью разработки профилактических мер защиты от них.

Вредными называют вещества, отрицательно воздействующие на организм человека и вызывающие нарушение процессов нормальной жизнедеятельности.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

При действии вредных веществ на человека могут возникнуть:

- **острые заболевания** – вследствие кратковременного воздействия вредных веществ в значительных количествах;
- **хронические заболевания** – вследствие длительного воздействия вредных веществ малыми дозами.

Вредные вещества проникают в организм человека через:

- органы дыхания (газы, пары, аэрозоли, пыли);
- желудочно-кишечный тракт (при заглатывании со слюной из носоглотки, а также с пищей и питьевой водой);
- кожу (которые хорошо растворяются в жирах и воде, например, соли некоторых металлов (ртути, свинца и др.);
- слизистые оболочки глаз.



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Токсический эффект вредных веществ неодинаков в отношении пола, возраста, индивидуальной чувствительности организма (состояния здоровья), характера и тяжести выполняемой работы, от метеорологических условий.

Некоторые ядовитые вещества могут оказывать вредное влияние на организм человека не в период их воздействия, а **по прошествии многих лет и даже десятилетий (отдаленные последствия)**. Проявление этих влияний может обнаруживаться и в последующих поколениях и отражаться на потомстве.

Классификация вредных веществ:

- 1) **твердые яды** - свинец, мышьяк, некоторые виды красок;
- 2) **жидкие и газообразные яды**: оксид углерода, бензин, бензол, сероводород, сероуглерод, ацетилен, спирты, эфир и др.

По характеру токсичности яды подразделяют на четыре группы:

- 1) едкие, разрушающие кожный покров и слизистые оболочки,— HCl , H_2SO_4 , CrO_3 и др.;
- 2) действующие на органы дыхания — SiO_2 , SO_2 , NH_3 и др.;
- 3) действующие на кровь - CO , мышьяковистый водород и др.;
- 4) действующие на нервную систему — спирты, эфиры, сероводород, углеводороды.

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны - это концентрации,

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

которые при ежедневной работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 41 ч 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 последующих поколений.

ГОСТ 12.1.007-76* «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» подразделяет все вредные вещества **на четыре класса опасности:**

- чрезвычайно опасные;
- высокоопасные;
- умеренно опасные;
- малоопасные.

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	Класс опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	< 0.1	0.1 ... 1.0	1.1 ... 10.0	> 10
Под средней смертельной дозой при введении в желудок, мг/кг	< 15	15 ... 150	151 ... 5000	> 5000
Под средней смертельной дозой при нанесении на кожу, мг/кг	< 100	100 ... 500	501 ... 2500	> 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	< 500	500 ... 5000	5001 ... 50000	> 50000

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Коэффициент возможного ингаляционного отравления(КВИО)	> 300	300 ...30	29...3	< 3
Зона острого действия	< 6.0	6.0 ...18.0	18.1...54.0	> 54
Зона хронического действия	> 10.0	10.0 ... 5.0	4.9...2.5	< 2.5

Под средней смертельной дозой при введении в желудок понимается такая доза вещества, которая при однократном введении в желудок вызывает гибель 50 % испытываемых животных.

Средняя смертельная концентрация вещества при двухчасовом ингаляционном воздействии приводит к гибели 50 % животных, подвергшихся влиянию вредного вещества.

Под средней смертельной дозой при нанесении на кожу понимается доза вещества, которая вызывает гибель 50 % животных при однократном нанесении вещества на кожу.

Коэффициент возможного ингаляционного отравления (КВИО)— это отношение максимально достигаемой концентрации вредного вещества в воздухе при 20 "С к средней смертельной концентрации для мышей.

Зона острого действия представляет собой отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных реакций.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Под зоной хронического действия понимается отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте 4 ч пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев.

Свойства некоторых вредных веществ

Оксид углерода CO - газообразное вещество, не имеющее цвета и запаха (обжиг, сушка или прогрев продукции, в котельных, при испытании двигателей).

Легкая форма отравления: головная боль, тошнота, слабость.

Тяжелая форма: потеря сознания и смерть (концентрации CO нескольких тысяч мг/м³).

ПДК оксида углерода - 20 мг/м³.

Сернистый ангидрид SO₂ бесцветный газ с удушливым запахом и кислым вкусом, в 2,3 раза тяжелее воздуха. Выделяется при сгорании углей и нефти, содержащих серу. В крови превращается в серную кислоту.

Острое отравление - раздражением слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей, бронхов.

При высоких концентрациях - острый бронхит, одышка, отек легких, потеря сознания.

ПДК - 10 мг/м³.

Сероводород H₂S - бесцветный газ, имеющий характерный запах тухлых яиц. Тяжелее воздуха, может скапливаться в траншеях и колодцах. Высокотоксичный газ. Он воздействует на центральную нервную систему и дыхательный центр.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Легкая форма отравления: поражения глаз и верхних дыхательных путей.

Тяжелая форма: судороги и потеря сознания, смерть - от паралича дыхательного центра (при концентрациях этого газа 1000 мг/м³). ПДК - 10 мг/м³.

Аммиак NH₃ - бесцветный газ с резким запахом. В холодильных машинах, при замораживании грунтов.

При отравлении: тяжелый ожог слизистых верхних дыхательных путей, отек языка, гортани, падение артериального давления. В глаза - химический ожог, возможно развитие слепоты. На кожу - ожог II степени с пузырями, эрозии.

Хлор Cl - зеленовато-желтый газ, имеющий удушливый запах. Он в 2,5 раза тяжелее воздуха. Хлор высокотоксичен. Отравляющее вещество. Входит в состав хлорированных растворов.

Легкая форма отравления: спазмы бронхов, изменение деятельности сердца, раздражение дыхательного и сосудистого центров.

Острое отравление - бронхит, отек легких, пневмония.

ПДК - 1 мг/м³.

Бензин - смесь углеводородов. Растворитель красок при малярных работах, топливо.

Легкая форма отравления: (5...10 г/м³) появляются головная боль, кашель, раздражение слизистой оболочки глаз, носа, покраснение кожи лица.

Острое отравление - потеря сознания, при концентрациях 35...40 г/м³ - мгновенная смерть.

При систематическом контакте с кожей рук - развитие острых и хронических кожных заболеваний (дерматит,

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

фолликулит, экзема и др.).

ПДК - 100 мг/м³.

Бензол C_6H_6 - бесцветная, легко испаряющаяся жидкость с ароматическим запахом. В 2,7 раза тяжелее воздуха. Бензол получают при перегонке угля. Гомологи: толуол, ксилол; стирол. Использование бензола в качестве растворителя запрещено.

Воздействует на нервную систему, кроветворные органы, оказывает наркотическое и судорожное действие.

Легкая форма отравления: напоминает опьянение.

Острое отравление - мгновенная смерть от паралича дыхательного и сосудистого центров.

ПДК - 5 мг/м³.

Ацетилен C_2H_2 - бесцветный газ со слабым характерным запахом. Очень взрывоопасен.

Ацетон CH_3COCH_3 - бесцветная жидкость с неприятным запахом, растворитель нитрокрасок. Наркотическое действие.

Легкая форма отравления: воспаление верхних дыхательных путей;

Острое отравление: головные боли, обморочное состояние.

ПДК - 200 мг/м³.

Свинец, Pb - тяжелый металл серого цвета. Используется для изготовления аккумуляторов, оболочек электрических кабелей, входит в состав бронз, латуней, красок и др. Воздействует на человека в виде пыли или паров

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

(температура испарения свинца 400...500 °С). Особенно тяжелые изменения возникают в системе крови, нервной и сердечно-сосудистой системах, в желудочно-кишечном тракте и печени.

Ограничено изготовление и применение свинцовых красок, запрещено применение глазури, содержащей свинцовые соединения. ПДК свинца и его соединений $\square 0,01 \text{ мг/м}^3$

Для измерения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны применяются следующие методы:

- *лабораторные,*
- *экспрессные*
- *автоматические* (непрерывный контроль с записью результатов измерения)

По ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

- для веществ 2, 3 и 4-го классов опасности необходим периодический контроль;
- для веществ 1-го класса опасности с остронаправленным действием непрерывный контроль.

Экспрессные анализы проводят с помощью газоанализаторов различных конструкций. Его принцип действия \square измерение длины окрашенного столбика реактива, помещенного в индикаторной трубке, Просасывание воздуха производится с помощью резинового сильфона. Настроен на определенный газ.

Газовые хроматографы. Сущность газохроматографического определения примесей заключается в отборе и последующем сжигании пробы вещества в приборе с получением хроматограммы.

Методы защиты от действия вредных веществ:



Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Исключение вредности:

1. -исключение вредных веществ из обращения
2. -применение безвредных веществ

Удаление человека от вредности:

- автоматизация и механизация производственных процессов
- архитектурно-строительные решения (производство с вредными веществами устраивать в отдельных помещениях)

Ограждение вредности:

- герметичные емкости
- герметичное оборудование

Общеобменная вентиляция

- система местных отсосов (аспирация)

Ограждение человека

- отдельные кабины операторов
- индивидуальные средства защиты: одежда, обувь, рукавицы, каски, маски, очки, респираторы, противогазы.

Организационные компенсирующие мероприятия (если не удастся довести концентрацию вредных веществ до

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

нормативных величин ПДК):

- специальные гигиенические мероприятия типа санпропускников, мытье в душе, спецочистка одежды, запрет принятия пищи и курения во время работы;
- дегазация и дезактивация;
- сокращение рабочего дня, стажа, увеличение отпуска, медицинский контроль, специальное питание;
- обучение охране труда;
- умение оказать первую медицинскую помощь;
- ограничения работы женщин и молодежи (до 18 лет).

При наличии в воздухе вредных веществ в количестве, превышающем ПДК, а также при вероятности их появления в ходе производственных процессов в результате неисправностей оборудования и аварий необходимо пользоваться следующие СИЗ:

- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты глаз: специальные очки с плотным прилеганием оправы к поверхности лица и противогазы с маской, полностью закрывающей лицо;
- средства защиты кожного покрова: спецодежда, спецобувь, защитные рукавицы или перчатки, специальные моющие и очищающие составы, пасты, мази.

Метанол

К работам с применением метанола допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие обязательный медосмотр, прошедшие специальный инструктаж о свойствах метанола и соответствующих мерах безопасности при выполнении поручаемых работ.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Все работы, связанные с транспортировкой, переливами, хранением и применением метанола выполняются строго согласно требованиям «Инструкции о порядке получения от поставщиков, перевозки, хранения, отпуска и применения метанола на объектах газовой промышленности».

На основе данной инструкции линейные производственные управления магистральных газопроводов (ЛПУМГ), с учетом местных условий на своих объектах, разрабатывает свою инструкцию по транспортировке, хранению и использованию метанола инструкцию по безопасной эксплуатации передвижных или стационарных метанольных установок.

Ответственность за безопасные условия труда при применении метанола, организацию работ с ним возлагается на начальника ЛПУМГ, который назначает ответственного за обеспечение безопасности при применении метанола, за своевременный инструктаж и проведение медицинских осмотров лиц, привлекаемых к работе с метанолом.

Число лиц, непосредственно работающих с метанолом, должно быть минимально необходимым. При отборе лиц должны учитываться их моральные качества.

Работы, проводимые непосредственно с метанолом, относятся к газозрывоопасным и поэтому включаются в перечень газоопасных и огневых работ.

Все работники, задействованные предприятия в обязательном порядке информируются с опасными для здоровья и жизни человека свойствами метанола (под роспись). Персонал сторонних организаций также информируется под роспись с опасными и вредными для здоровья производственными факторами на предприятии.

Работы с метанолом организованы таким образом, чтобы не было непосредственного контакта работников с метанолом.

В целях исключения возможности ошибочного употребления метанола, как спиртного напитка, в него в метанол добавляется одорант (этилмеркаптан) в соотношении 1:1000; керосин в соотношении 1:100, химические чернила или другой краситель темного цвета, хорошо растворимый в метаноле, из расчета 2-3 части красителя на 1000 частей

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

метанола.

Ввод метанола в коммуникации производится с помощью стационарных или передвижной метанольных установок.

До заливки метанола в метанольную установку проверяется герметичность и исправность её узлов, фланцевых соединений и др.

Оставлять метанол в емкости метанольной установки, за исключением метанольниц непрерывного действия. Запрещается.

Заливка метанола в емкость и последующий слив его в газопровод, стационарную или передвижную емкость производится по распоряжению главного инженера или диспетчера ЛПУМГ и под контролем ответственного лица из числа ИТР. Распоряжение передается по телефону, и регистрируется в специальном журнале у диспетчера, в котором указывается: количество, место и способ заливки, руководитель работы.

Запрещается продувка остатка метанола при сливе передвижной емкости в атмосферу, опорожненная передвижная емкость перевозится в опломбированном состоянии.

Передвижная емкость и шланги, полностью освобожденные от метанола, подлежат тщательной промывке в соотношении не менее 10-ти кратного отношения к остатку метанола, сточные воды должны быть слиты в канализацию. Слив промывочной воды в грунт запрещается.

Емкости и метанольные установки должны быть постоянно закрыты на замок и опломбированы. На них необходимо нанести несмываемой краской надписи: «метанол-яд», «опасно для жизни», «газовзрывоопасно» и знак безопасности для ядовитых веществ, а также указать вес брутто и нетто.

Запрещается применять неисправные или несоответствующие требованиям безопасности метанольные установки и тару.

Запрещается применять емкости, шланги и другие технические средства, предназначенные для слива-налива

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

метанола для других жидкостей.

При работе с метанолом (хранении), когда возможно выделение в воздух его паров, рабочую зону контролируется на ПДК и ПДВК, с записью результатов в наряде-допуске.

При работе с метанолом используются специальные СИЗ: прорезиненный комбинезон, резиновые сапоги, прорезиненный фартук, резиновые перчатки, противогаз с фильтрующей коробкой марки «А».

В случае аварийного пролива метанола, незамедлительно принимаются все необходимые меры для предотвращения попадания метанола в почву:

- место разлива засыпается опилками или песком, которые затем собираются в герметичный контейнер, если требуется снимается слой земли;
- содержимое контейнера вывозится в безопасное в пожарном отношении место, сжигается или утилизируется.

При оказании первой помощи в случае химического отравления, задача заключается в удалении метанола из организма, задержке его окисления и борьбы с ацидозом. При острых отравлениях метанола через рот-промывание желудка в течение первых 2 ч; внутрь 2-4 л и внутривенно 1 л 5% пищевой соды.

Противоядие при отравлении метанолом-этиловый спирт (вследствие конкурентных отношений между обоими спиртами за ферменты, их окисляющие), 1 л 5% этилового спирта в 5% раствора глюкозы в воде или физиологическом растворе вводят внутривенно незамедлительно. Затем каждый час дают пить небольшие количества этилового спирта или вводят указанный выше раствор внутривенно по 200 мл. Рекомендуют следующую схему лечения: 0.75 г./кг этилового спирта немедленно и по 0.5 г./кг через каждые 4 ч в течение 72 ч под контролем содержания этилового спирта в крови (максимум 10 г./кг) и буферная емкость плазмы.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

В газовой промышленности этилмеркаптан используется для придания транспортируемому газу сильного искусственного характерного запаха. Связно это с тем, что природный газ не обладает ощутимым запахом. Добавка этилмеркаптана позволяет вовремя обнаружить утечку газа. «Запах газа», который люди чувствуют при утечке-именно запах меркаптана. Введение большего количества одоранта может вызвать коррозию трубопроводов.

Недостатками этилмеркаптана являются высокая токсичность, растворимость в воде (75 г / л) и окисляемость. Кроме того, этилмеркаптан легко взаимодействует с окислами железа, имеющимися практически во всех газопроводах, в результате чего получается диэтилдисульфид-значительно менее пахучее вещество. Поэтому при транспортировке газа по трубопроводам на большие расстояния наблюдается постоянное уменьшение силы запаха одорированного газа, что вынуждает дополнительно вводить в систему этилмеркаптан, т.е. увеличивать его расход.

Этилмеркаптан токсичен, числится в списке сильнодействующих ядовитых веществ, относится к третьему классу опасности и в больших количествах может вызывать головную боль, тошноту и потерю координации. Также он поражает почки и печень. В концентрациях, присутствующих в одорированном бытовом природном газе, безвреден. Запах этилмеркаптана обнаруживается в очень низких концентрациях (до $2 \cdot 10^{-9}$ мг/л). В газовой фазе при 400°C этилмеркаптан разлагается на сероводород и этилен. В природе этилмеркаптан используется некоторыми животными для отпугивания врагов. В частности, он входит в состав жидкости, вырабатываемой скунсом.

В филиалах предприятия разработан и применяется комплекс мер защиты персонала при работе с одорантом. Рассмотрим все основные меры, используемые для исключения негативного воздействия этилмеркаптана на персонал:

К работам по хранению, транспортированию и использованию одоранта допускаются лица не моложе 18 лет, годные по состоянию здоровья, а также прошедшие обучение и проверку знаний по утвержденной программе, дополнительно включающей вопросы охраны труда и пожарной безопасности при работе с одорантом.

Работник в обязательном порядке ознакомляется со свойствами одоранта, требования охраны труда, пожарной безопасности и промышленной санитарии при работе с одорантом, правилами использования средств защиты

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

работающих, первичные признаки отравления одорантом и приемы оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Привлекаемый к работам персонал сторонних организаций перед допуском на объекты в обязательном порядке проходит инструктаж, где им доводится информация о наличии на предприятии вредных и опасных производственных факторов и меры безопасности.

В планах мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, связанных с розливом одоранта, а также выделением и скоплением его в воздухе рабочей зоны в концентрациях, превышающих ПДК, дополнительно определены:

- способ оповещения обслуживающего персонала об аварийной ситуации;
- схемы расстановки, маршруты передвижения и эвакуации персонала и транспортных средств, включая специальный транспорт;
- места хранения и порядок использования аварийных средств и материалов, включая устройства для смыыва одоранта водой и нейтрализующие реагенты, с указанием места утилизации;
- средства и методы утилизации пролитого одоранта и продуктов его нейтрализации;
- меры безопасности и обязанности персонала при аварийной ситуации с указанием применяемых средств индивидуальной защиты.
- места хранения и использования одоранта оборудованы автоматическими извещателями утечки газа, пожарной сигнализации и оснащены средствами пожаротушения;

Уровень автоматизации технологических процессов обеспечивает:

- дистанционный контроль величин технологических параметров с записью их на приборах пульта оператора;
- автоматическую сигнализацию при выходе величин технологических параметров (температура, давление и

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- т.д.) за пределы интервала допустимых значений с выходом сигнала на пульт оператора;
- автоматический сброс давления среды в технологическом оборудовании при превышении допустимого давления в закрытую систему утилизации или на факел для сжигания;
 - автоматическое включение систем пожарной защиты при возникновении загораний.

Для предотвращения загрязнения почвы одорантом, площадки для установки технологического оборудования выполнены из непроницаемого для одоранта материала. По периметру площадки должен сооружаться борт, образующий ванну, способную вместить весь находящийся в оборудовании объем одоранта;

Объекты, где возможен разлив одоранта обеспечиваются запасом 10% нейтрализующего раствора хлорной извести в количестве, достаточном для нейтрализации одоранта, оставшегося на поверхности разлива после сбора (закачки) его в емкость в условиях наибольшего возможного объема разлива и коммуникации для подачи нейтрализующего раствора к месту разлива;

Перелив одоранта из транспортной емкости в емкость для хранения производится герметичным способом.

ГРС, где возможно выделение одоранта в воздух рабочей зоны, расположены на регламентируемом расстоянии от населенных пунктов с учетом «розы ветров», обеспечены естественной вентиляцией территории объекта и исключения возможности образования застойных зон.

Устройство периметральной охраны и расположение контрольно-пропускных пунктов, а также их планировка обеспечивают возможность оперативной аварийной эвакуации персонала при различных направлениях ветра. Обеспечивается охрана и контрольно-пропускной режим на территории объектов хранения и использования одоранта (ГРС).

Также стоит отметить, что в данном случае, необходимо обязательное применение средств индивидуальной защиты: для защиты органов дыхания изолирующие воздушно-дыхательные аппараты, противогазы марки БКФ; для

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

защиты глаз – очки, шлем-маски; для защиты кожи-прорезиненную спецодежду, спецобувь.

В процессе сварки образуются так называются сварочные аэрозоли, которые содержат в своем составе вредные вещества химической природы.

Сварочные аэрозоли представляют собой сложные газо-аэрозольные смеси химических веществ, выделяющихся при дуговых, плазменных и других высокотемпературных газопламенных способах сварки, наплавки, резки и напыления металлов. Газовая составляющая СА (ГССА) представляет собой смесь газов, образующихся при термической диссоциации газо-шлакообразующих компонентов этих материалов (СО, СО₂, HF и др.) или же за счет фотохимического действия ультрафиолетового излучения дугового разряда (плазмы) на молекулы газов воздуха (NO, NO₂, O₃). Химический состав сварочных аэрозолей зависит от состава сварочных, присадочных, напыляемых материалов (электроды, проволоки, ленты, флюсы, порошки и др.), состава основного (свариваемого, направляемого либо разрезаемого) металла, режимов сварки, наплавки, резки, напыления, состава защитных газов и газовых смесей.

Среди химических веществ в сварочном аэрозоле имеются вещества одностороннего действия, обладающие эффектом суммации. Они представляют определенную опасность для организма, вызывая даже при кратковременном воздействии развитие острого отравления за счет гемолитического действия повреждаются ингибиторы ферментов, регулирующие дыхательную функцию и вызывающие отек легких, приводя к остановке дыхания.

К методам защиты работников от вредного воздействия СА относят:

- технологические мероприятия:
- разработка и применение малотоксичных сварочных материалов, уменьшение в составе защитной газовой среды (в случае сварки в защитных газах) содержания углекислого газа, выбора режима сварки, обеспечивающего минимальное выделение сварочных аэрозолей.
- санитарно-технические мероприятия:

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

- организация местной и общеобменной вентиляции;
- применение встроенных в сварочное оборудование отсосов (горелок со встроенным отсосом).

СИЗОД применяются в случаях, когда вышеназванные мероприятия неэффективны. В этом случае используются респираторы или специальные защитные щитки сварщиков с притоком чистого воздуха в подмасочное пространства.

Снижение уровня выделений и уменьшение токсичности сварочных аэрозолей позволяют лишь частично уменьшить содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны до допустимого уровня, поскольку изменение состава сварочного материала и существенное отклонение от заданного режима сварки ограничено требованиями обеспечения высокого качества сварочного соединения.

Наилучший способ обеспечения нормативного качества воздуха на рабочем месте сварщика — это удаление вредных веществ непосредственно от источника их возникновения за счет применения общеобменной вентиляции, местных отсосов.

Для улучшения условий труда сварщиков на предприятии повсеместно введены в эксплуатацию устройства системы вентиляции гибких местных вытяжных устройств, обеспечивающих очистку воздуха выше требуемых нормативных значений, что положительно отражается на показателях здоровья работников.

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают в себя следующие биологические объекты:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности;
- микроорганизмы (растения и животные).

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Биологические опасные и вредные производственные факторы больше характерны для работающих агропромышленного комплекса, здравоохранения и некоторых других категорий работающих, чья деятельность связана с биологическими объектами. При нарушении требований по охране труда у работающих указанных категорий могут возникать заболевания и травмы, вызванные растениями, животными, больными людьми. Поэтому в рамках данной работы рассмотрим основные профилактические мероприятия по защите работающих на предприятии.

Безопасность при работе с биологическими объектами, представляющими производственную опасность, обеспечивается выполнением требований, предъявляемых к производственным процессам, производственному оборудованию, средствам защиты, а также системой специальных профилактических мероприятий.

Производственные процессы должны допускать возможность обеззараживания или обезвреживания территории, помещений, оборудования, транспортных средств, одежды и средства защиты, контроля за условиями труда и соблюдением гигиенических требований, а также исключать неблагоприятное воздействие на работающих с биологическими объектами и др.

Средства защиты от воздействия биологических факторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.011 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация». К ним относятся:

- оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, стерилизации, дератизации;
- оградительные устройства;
- герметизирующие устройства;
- устройства для вентиляции и очистки воздуха;
- знаки безопасности.

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Система специальных профилактических мероприятий должна обеспечивать:

- создание у работающих с патогенными микроорганизмами активного или пассивного иммунитета;
- нормирование продолжительности работы во вредных условиях труда;
- повышение сопротивляемости организма работающих (лечебно-профилактическое питание и др.).

Метеорологические факторы

Один из основных факторов, влияющих на работоспособность и здоровье человека. Метеорологические факторы, сильно влияют на жизнедеятельность, самочувствие и здоровье человека. Неблагоприятное сочетание факторов приводит к нарушению терморегуляции.

Терморегуляция - это совокупность физиологических и химических процессов, направленных на поддержание постоянного температурного баланса тела человека в пределах 36-37 градусов.

Данное воздействие характеризуется:

- температурой воздуха;
- относительной влажностью воздуха;
- скоростью движения воздуха;
- интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей;

Допустимые микроклиматические условия установлены в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Допустимые величины устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям и другим обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

Однако оптимальные параметры микроклимата устанавливаются и сравнительно легко достигаются с помощью организационно-технических мероприятий. Поэтому в рамках данной работы рассмотрим вопросы воздействия пониженных температур на человека и способы организации работы персонала в условиях низких температур. Поскольку в силу специфики технологического процесса транспортировки газа в местностях, приравненных к условиям крайнего севера, деятельность всех основных производственных служб осуществляется в условиях низких температур. И для этих категорий работников существует потенциальный риск получения серьезных травм от холода.

К таким травмам относятся:

- переохлаждение всего организма (гипотермия);
- переохлаждение отдельных частей тела (обморожение), в том числе конечностей; кожи при охлаждении ветром; кожи при охлаждении в случае поверхностного контакта и дыхательных путей.

Проблемы работы персонала на открытом воздухе в условиях низких температур в первую очередь связаны с климатическими и погодными факторами: температурой воздуха, влажностью, ветром, солнечным излучением, осадками, а также с тяжестью выполняемой работы. Указанные факторы существенно влияют на увеличение риска получения травм персоналом и учитываются при организации работ.

Учитывая специфику работы и требования законодательства, персонал, планируемый для проведения работ при

4

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

пониженных температурах, должен быть не моложе 18 лет, иметь соответствующую квалификацию, не иметь медицинских противопоказаний для работы на холоде и быть осведомленным о потенциальной опасности воздействия холода на организм человека, а также соответствующем поведении в различных ситуациях. Благоприятным защитным фактором также является хороший уровень физической подготовки, который позволяет избежать дополнительных потерь энергии, связанных с физической активностью на холоде. Особое внимание при оценке медицинских показаний следует обращать на наличие у работников каких-либо предрасположенностей, которые могут повлиять на их способность переносить холод, а также мерам по минимизации риска. Каждый работник проходит соответствующие инструктажи, должен уметь идентифицировать первые признаки поражения холодом (изменение цвета кожи, появление боли и пр.) и знать приемы оказания первой помощи. Предприятие, в свою очередь обеспечивает наличие средств первой помощи на рабочих местах, а также присутствие персонала, обученного их применению.

Безопасность на открытом воздухе в условиях низких температур также обеспечивается соответствующим режимом труда и отдыха (внутрисменные перерывы на обогрев) в отапливаемых помещениях. Персонал, работающий на открытом воздухе, обеспечивается местом для приема горячей пищи и отапливаемым помещением для восстановления сил.

При производстве работ ремонтных бригад, в зависимости от вида, типа и объемов работ в местах производства работ оборудуются передвижные мобильные городки, которые комплектуются жилыми вагонами, оборудованными помещениями для сушки спецодежды и обуви, отдельными помещениями для приема пищи и душевыми.

Психофизиологические и социальные вредные факторы

Психофизиологические и социальные вредные факторы на предприятиях, задействованных при транспортировке газа мало отличаются от факторов трудового процесса в других сферах деятельности.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

Отрицательное воздействие психофизиологических и социальных факторов может отражаться в виде гиподинамии. Гиподинамия-нарушение функций организма (опорно-двигательного аппарата, кровообращения, дыхания, пищеварения и др.) при ограниченной двигательной активности, снижении сил сопротивления мышц.

Профилактика гиподинамии предусматривает уменьшение времени статической работы, изменение рабочей позы в процессе работы, проведение производственной гимнастики с рациональным комплексом физических упражнений и т.п.

Напряженность внимания характеризуется длительностью сосредоточения наблюдения, числом объектов одновременного наблюдения, плотностью сигналов и сообщений. Такой характер деятельности диспетчерам, водителям транспортных средств, операторам, наблюдающим за сигнализацией на пульте управления (ГРС), и др.

Эмоциональные напряжения вызывают изменения функционального состояния центральной нервной системы. Данный фактор имеет место при работе по напряженному графику; в потенциально опасных условиях в связи с возможностью аварийных ситуаций и риском для собственных жизни и здоровья (усугубляет ситуацию необходимость выполнения работ при дефиците времени); с ответственностью за безопасность других лиц (операторы, профессии управленческого труда и другие, деятельность которых предусматривает персональную ответственность);

Для защиты работающего от воздействия вредных и опасных факторов трудового процесса, учета психофизиологических возможностей организма применяется комплекс средств и мероприятий для снижения негативного воздействия факторов.

При проектировании рабочего места учитывается, что фиксированная рабочая поза физиологически не оправдана, так как она вызывает нарушение кровообращения в нижних конечностях и органах тазовой области, приводящие к профессиональным заболеваниям (варикозному расширению вен, геморрою и др.). На этапе проектирования максимально обеспечивается условие, когда рабочая поза приближена к естественной позе человека. Там, где это возможно, предусматривается возможность работы как стоя, так и сидя. Особое внимание уделяется конструкции кресел

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

для лиц, постоянно выполняющих работу сидя за пультами управления. Конструкция кресла должна быть такой, чтобы как можно равномернее распределить давление тела на площадь опоры (анатомические кресла).

В качестве профилактики снижения фактора на газотранспортных предприятиях регламентированы технологические перерывы.

Для профилактики негативного влияния фактора также применяются лечебно-профилактические мероприятия: Здравпункты в филиалах снабжены оборудованием для релаксации (фитобочки, специальные медицинские кресла для отдыха и релаксации, сауны, бассейны, спортивные и тренажерные залы), на предприятиях культивируется организация спортивно-оздоровительных мероприятий, санаторно-курортное лечение и пр.

Чередование работ по сменам требует определенной перестройки организма. Дежурства в сменах, оказывают на работающих отрицательное психологическое влияние.

Многочисленные исследования влияния на организм человека работы в различные смены показали, что производительность труда, работоспособность, самочувствие, условия травмирования в первую и вторую половину рабочего дня почти одинаковы. В ночное же время труд протекает на фоне снижения функционального состояния центральной нервной системы, на фоне сонливости. Сонливость снижает производительность труда, его качество, а также защитные функции организма человека, т.е. человек становится менее «защищен» от несчастных случаев и аварий. Однако сонливость при работе в ночную смену является, как правило, следствием несоблюдения суточной нормы сна. Люди, работающие в ночные смены, часто мало спят: не более пяти-шести часов, а иногда и того менее. В течение свободного времени, т.е. в дневное время, они занимаются домашней работой, для которой требуется большое напряжение физических сил.

Функции человека в течение суток подвержены закономерным колебаниям. Одни из них активизируются в дневное время и ослабевают ночью, а другие, наоборот, усиливаются ночью. В организме человека вырабатывается суточная ритмика физиологических функций, характерная значительной инертностью и трудно поддающаяся

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

перестройке. Работа в ночное время приводит к «рассогласованию» внешнего и внутренних ритмов, что приводит к нервным расстройствам, сопровождающимися, в первую очередь, нарушением сна.

Профилактика сонливости при работе в ночные смены сводится к следующим основным мероприятиям:

- соблюдение суточной нормы сна-восемь часов;
- чередование смен по принципу: дневная-ночная;

Работающие в ночные смены должны в свободное время не заниматься тяжелым физическим трудом или трудом, требующим напряжения центральной нервной системы. Свободное время должно быть временем активного отдыха. На практике, последнее, работниками не всегда соблюдается.

Монотонной работой называют такую работу, отличительными признаками которой служит однообразие рабочих действий, их многократное повторение и небольшая длительность.

Длительная операция, состоящая из однообразных циклов, также может быть монотонной. Все зависит от структуры самой операции-количества, содержания и характера составляющих ее элементов. Если операция сводится к выполнению ограниченного круга действий (количество разнообразных элементов невелико), то она является монотонной даже при значительной длительности.

Соответственно этому различают два вида монотонности: монотонность за счет информационной перегрузки одних и тех же нервных центров в результате поступления одинаковых сигналов либо при многократном повторении единообразных движений и монотонность, вызванная однообразием восприятия, из-за постоянства информации и недостатка новой информации (например, длительное наблюдение за приборными пультами в ожидании важного сигнала и др.).

Общим признаком для всех монотонных работ является перегрузка информацией при выполнении работ или,

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

наоборот, ее недостаток, что накладывает отрицательный отпечаток на функциональное состояние человека-работавший теряет интерес к работе, и у него возникает состояние «производственной скуки». Подобное состояние у водителей транспортных средств называют «дорожным гипнозом».

Монотонная работа отрицательно сказывается на эффективности производства: ухудшаются экономические показатели, повышается риск аварийности, травматизма.

К основным мерам по уменьшению влияния монотонности на человека относят:

- чередование производственных операций у работников;
- применение оптимальных режимов труда и отдыха в течение рабочего дня (рабочей смены): назначение коротких дополнительных перерывов для отдыха всей смены (бригады) или отдельного работающего в удобное для него время. Целесообразны частые, но короткие перерывы;

Психофизиологические условия труда определяются также рабочей обстановкой, взаимоотношениями в трудовом коллективе (и особенно между работающими и руководителем), уровнем обслуживания, соответствием выполняемой работы способностям и склонностям работающего, общественной престижностью работы и т.п. Поэтому формам руководства трудовым коллективом на предприятии уделяется ключевая роль.

Организация труда и его безопасность строится на основе учета закономерностей не только физиологических, но и психологических реакций работающего на те или иные условия окружающей его среды. В этих условиях создание благоприятного социального и морального климата в коллективе.

Эффективность мер предупреждения несчастных случаев во многом зависит от самих работников, от их субъективного отношения к труду, к требованиям по охране труда. Соответственно, первоочередное внимание в коллективе уделяется подбору персонала и морально-материальной стимуляции персонала.



**Уважаемый пользователь,
для продолжения подготовки предлагаем Вам
перейти в следующий раздел для изучения наиболее
распространенных вопросов.**