

Общая Рекомендация в Карту и раздел VI Отчета «Перечень рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда» – «Разработать организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и социально-экономические мероприятия в зависимости от особенностей производства и (или) рабочего места с целью улучшения условий труда. Примерный перечень рекомендаций по улучшению условий труда представлен в приложении к Перечню рекомендуемых мероприятий (раздел VI)».

Приложение к Перечню рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда

Рекомендации по улучшению условий труда

Общие положения

В общем случае мероприятия по улучшению условий труда делятся на организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и социально-экономические. При этом в процессе подготовки перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда, как правило, наибольшее значение приобретают организационные и технические мероприятия.

К организационным мероприятиям в частности относятся:

- организация труда;
- защита временем;
- защита расстоянием;
- специальные перерывы;
- графики работы;
- организация обучения и инструктажей;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ);
- организация контроля параметров вредных и опасных факторов и т.д.

В ряду организационных мероприятий большое значение имеет принцип защиты временем - уменьшение времени нахождения в условиях воздействия вредных производственных факторов. Этот принцип является одним из основных способов снижения их вредного воздействия. С этой целью применяются специально разработанные режимы труда, которые могут предусматривать специальные перерывы. Рекомендуется использовать режимы труда с ограничением времени в условиях воздействия охлаждающего, нагревающего микроклимата, шума, вибрации, вредных химических веществ, аэрозолей, ЭМИ, недостаточной естественной и/или искусственной освещенности и т.п.

Режимы труда разрабатываются с учетом уровня всех имеющихся на рабочих местах вредных факторов в соответствии с действующими нормативами (СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», Руководство Р 2.2.2006-05 и др.).

При воздействии на работающих вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы, в ходе разработки плана мероприятий имеет смысл в первую очередь рассмотреть возможность и эффективность применения защиты временем. Однако этот принцип не всегда применим (например по технологическим причинам) и не всегда полностью эффективен (например при очень высоких уровнях вредных производственных факторов). В таких случаях, как правило, необходимы технические мероприятия.

Среди технических мероприятий могут быть предусмотрены:

- внедрение новой техники и/или модернизация оборудования;
- технические мероприятия по снижению уровней опасных и вредных факторов;
- полное или частичное изменение технологии работ;
- внедрение систем сигнализации и защиты от воздействия вредных и опасных факторов;
- внедрение систем автоматического, полуавтоматического и дистанционного управления технологическими процессами, систем автоматического управления технологическими режимами;
- перепланировка размещения производственного оборудования;
- устройство новых дверных проемов, перегородок, тамбуров и т.п.;
- механизация ручного труда т.п.

Конкретный вид мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда должен определяться в зависимости от особенностей производства и/или рабочего места (характера оборудования ,

технологических процессов, сырья и материалов, являющихся источниками вредных производственных факторов; особенностей трудового процесса на рабочем месте; технической или экономической достижимости конечной цели мероприятия и т.д.).

Ниже приводятся примеры как организационных, так и технических мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда, в том числе мероприятия рекомендуемые нормативной документацией (по некоторым факторам, влияющим на условия труда).

Шум

В соответствии с п. 3.1. ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности»:

«При разработке технологических процессов, проектировании, изготовлении и эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочего места следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека на рабочих местах, до значений, не превышающих допустимые:

- разработкой шумобезопасной техники;
- применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029;
- применением средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051»

В соответствии с п. 4.1. СНиП 23-03-2003 (Строительные нормы и правила РФ) «Защита от шума»:

«Защита от шума строительно-акустическими методами должна обеспечиваться на рабочих местах промышленных предприятий:

- рациональным с акустической точки зрения решением генерального плана объекта, рациональным архитектурно-планировочным решением зданий;
- применением ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией;
- применением звукопоглощающих конструкций (звукопоглощающих облицовок, кулис, штучных поглотителей);
- применением звукоизолирующих кабин наблюдения и дистанционного управления;
- применением звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах;
- применением акустических экранов;
- применением глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и в аэрогазодинамических установках;
- виброизоляцией технологического оборудования».

Ультразвук

В соответствии с п. 7. СанПиН 2.2.4./2.1.8.582—96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения»:

«7.1. Запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвуковых колебаний.

В целях исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:

- дистанционное управление источниками ультразвука;
- автоблокировку, т. е. автоматическое отключение источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций (загрузка и выгрузка продукции, белья, медицинского инструментария и т. д., нанесения контактных смазок и др.);
- приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды.

7.2. Для защиты рук от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердых, жидких, газообразных средах, а также от контактных смазок необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (наружные резиновые и внутренние хлопчатобумажные).

7.3. Ручные ультразвуковые источники должны иметь форму, обеспечивающую минимальное напряжение мышц кисти и верхнего плечевого пояса оператора и соответствовать требованиям технической эстетики.

7.4. Поверхность ручных источников ультразвука в местах контакта с руками должна иметь коэффициент теплопроводности не более 0,5 Вт/м.град., что исключает возможность охлаждения рук работающих.

7.5. Для снижения неблагоприятного влияния ультразвука при контактной передаче в холодный и переходный период года работающие должны обеспечиваться теплой спецодеждой по нормам, установленным в данной климатической зоне или производстве.

7.6. Стационарные ультразвуковые источники, генерирующие уровни звукового давления, превышающие нормативные значения, должны оборудоваться звукопоглощающими кожухами и экранами и размещаться в отдельных помещениях или звукоизолирующих кабинах.

7.7. Для защиты операторов, обслуживающих низкочастотные стационарные ультразвуковые источники, от электромагнитных полей необходимо проводить экранировку фидерных линий.

7.8. Неблагоприятное воздействие на человека-оператора воздушного ультразвука может быть ослаблено путем использования в ультразвуковых источниках генераторов с рабочими частотами не ниже 22 кГц.

7.9. При систематической работе с источниками контактного ультразвука в течение более 50 % рабочего времени необходимо устраивать два регламентированных перерыва — десятиминутный перерыв за 1 — 1,5 ч до и пятнадцатиминутный перерыв через 1,5 — 2 ч после обеденного перерыва для проведения физиопрофилактических процедур (тепловых гидропроцедур, массажа, ультрафиолетового облучения), а также лечебной гимнастики, витаминизации и т. п.

Общеукрепляющие процедуры (витаминизация, ультрафиолетовое облучение, комплексы гимнастических упражнений и др.) необходимо проводить и работающим в условиях воздействия низкочастотного воздушного ультразвука.

7.9.1. Температура воды при гидропроцедурах должна составлять 37 — 38 °С, продолжительность процедуры 5 — 7 мин, после тепловых гидропроцедур рекомендуется массаж или самомассаж кистей и предплечий рук по 2 — 3 мин на каждую руку.

7.10. Для профилактики утомления зрения рекомендуется во время регламентированных перерывов выполнять упражнения для глаз: закрыть глаза на 10 — 15 с, сделать движения глазами направо и налево, затем вверх и вниз; круговые движения глазами справа налево и обратно (каждое упражнение повторяется не менее 5 раз), закончив упражнения, свободно без напряжения направить взгляд вдаль.

7.11. Для защиты работающих от неблагоприятного влияния воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТу 12.4.051.

7.12. К работе с ультразвуковыми источниками допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующий курс обучения и инструктаж по технике безопасности.

7.13. Лица, подвергающиеся в процессе трудовой деятельности воздействию контактного ультразвука, подлежат предварительным, при приеме на работу, и периодическим медицинским осмотрам в соответствии с приказом МЗ № 90 от 14.03.96...

Инфразвук

Борьба с неблагоприятным воздействием инфразвука должна вестись в тех же направлениях, что и борьба с шумом. Наиболее целесообразно уменьшать интенсивность инфразвуковых колебаний на стадии проектирования машин или агрегатов. Первостепенное значение в борьбе с инфразвуком имеют методы, снижающие его возникновение и ослабление в источнике, так как методы, использующие звукоизоляцию и звукопоглощение, малоэффективны.

Вибрация

В соответствии с п. 4.2. ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования» меры, необходимые для снижения вибрационной нагрузки включают в себя, в частности:

- « - проектирование рабочих мест с учетом максимального снижения вибрации;
- использование машин с меньшей виброактивностью;
- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению вибрации и воздействию ее на человека;
- оптимальное размещение виброактивных машин, минимизирующее вибрацию на рабочем месте;
- создание условий труда, при которых вредное воздействие вибрации не усугубляется наличием других неблагоприятных факторов (см., например, ГОСТ 31192.1);
- использование в качестве рабочих виброопасных профессий лиц, не имеющих медицинских противопоказаний, и обеспечение прохождения ими регулярных медицинских обследований;
- обучение рабочих виброопасных профессий правильному применению машин, уменьшающему риск получения вибрационной болезни;
- оповещение рабочих виброопасных профессий о мерах, принимаемых работодателем, позволяющих снизить риск ухудшения состояния здоровья рабочего вследствие неблагоприятного воздействия вибрации, и санкциях, которые могут быть наложены на рабочего при несоблюдении указанных мер;
- контроль за правильным использованием средств виброзащиты;

- проведение периодического контроля вибрации на рабочих местах и организация на основе полученных результатов режима труда, способствующего снижению вибрационной нагрузки на человека, а также контроль за его соблюдением;

- проведение послеремонтного и, при необходимости, периодического контроля виброактивных машин;

- организацию профилактических мероприятий, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации.

Эти, а также другие меры, позволяющие снизить риск ухудшения состояния здоровья рабочих, в том числе появления у них вибрационной болезни, должны быть отражены в регламенте безопасного ведения работ. Регламент безопасного ведения работ разрабатывает работодатель с привлечением специалистов разного профиля (медицинских работников, конструкторов, технологов и др.).»

В целом мероприятия по защите от вибраций подразделяют на технические, организационные и лечебно-профилактические.

К техническим мероприятиям относят устранение вибраций в источнике и на пути их распространения. Для уменьшения вибрации в источнике на стадии проектирования и изготовления машин предусматривают благоприятные вибрационные условия труда. Замена ударных процессов на безударные, применение деталей из пластмасс, ременных передач вместо цепных, выбор оптимальных рабочих режимов, балансировка, повышение точности и качества обработки приводят к снижению вибраций.

При эксплуатации техники уменьшения вибраций можно достигнуть путем своевременной подтяжки креплений, устранения люфтов, зазоров, качественной смазки трущихся поверхностей и регулировкой рабочих органов.

Для уменьшения вибраций на пути распространения применяют вибродемпфирование, виброгашение, виброизоляцию.

Вибродемпфирование — уменьшение амплитуды колебаний деталей машин (кожухов, сидений, площадок для ног) вследствие нанесения на них слоя упруговязких материалов (резины, пластика и т.п.). Толщина демпфирующего слоя обычно в 2...3 раза превышает толщину элемента конструкции, на которую он наносится. Вибродемпфирование можно осуществлять, используя двухслойные материалы: сталь—алюминий, сталь—медь и др.

Виброгашение достигается при увеличении массы вибрирующего агрегата за счет установки его на жесткие массивные фундаменты или на плиты, а также при увеличении жесткости конструкции путем введения в нее дополнительных ребер жесткости.

Одним из способов подавления вибраций является установка динамических виброгасителей которые крепятся на вибрирующем агрегате, поэтому в нем в каждый момент времени возбуждаются колебания, находящиеся в противофазе с колебаниями агрегата.

Недостаток динамического виброгасителя — его способность подавлять колебания только определенной частоты (соответствующей его собственной).

Виброизоляция ослабляет передачу колебаний от источника на основание, пол, рабочую площадку, сиденье, ручки механизированного ручного инструмента за счет устранения между ними жестких связей и установки упругих элементов — виброизоляторов. В качестве виброизоляторов применяют стальные пружины или рессоры, прокладки из резины, войлока, а также резинометаллические, пружинно-пластмассовые и пневморезиновые конструкции, основанные на сжатии воздуха.

Чтобы исключить контакт работников с вибрирующими поверхностями, за пределами рабочей зоны устанавливают ограждения, предупреждающие знаки, сигнализацию. К организационным мероприятиям по борьбе с вибрацией относят рациональное чередование режимов труда и отдыха. Работу с вибрирующим оборудованием целесообразно выполнять в теплых помещениях с температурой воздуха не менее 16 °С, так как холод усиливает действие вибрации.

К лечебно-профилактическим мероприятиям относят производственную гимнастику, ультрафиолетовое облучение, воздушный обогрев, массаж, теплые ванночки для рук и ног, прием витаминных препаратов (С, В) и т.д.

Из СИЗ применяют рукавицы, перчатки, спецобувь с виброзащитными упругодемпфирующими элементами и др.

Электромагнитные поля и излучения

Общими методами защиты от электромагнитных полей и излучений являются следующие:

- уменьшение мощности генерирования поля и излучения непосредственно в его источнике, в частности за

- счет применения поглотителей электромагнитной энергии;

- увеличение расстояния от источника излучения;
- уменьшение времени пребывания в поле и под воздействием излучения;
- экранирование излучения;
- применение СИЗ.

Излучающие антенны необходимо поднимать на максимально возможную высоту и не допускать направления луча на рабочие места и территорию предприятия.

Для защиты от электрических полей промышленной частоты необходимо увеличивать высоту подвеса фазных проводов линий электропередач, уменьшать расстояние между ними и т.д. Путем правильного выбора геометрических параметров можно снизить напряженность электрического поля вблизи ЛЭП в 1,6... 1,8 раза.

Уменьшение мощности излучения обеспечивается правильным выбором генератора, в котором используют поглотители мощности (рис. 8.17), ослабляющие энергию излучения.

Поглотителем энергии являются специальные вставки из графита или материалов из графита или углеродистого состава, а также специальные диэлектрики.

Для сканирующих излучателей (вращающихся антенн) в секторе, в котором находится защищаемый объект — рабочее место, применяют способ блокирования излучения или снижение его мощности. Экранированию подлежат либо источники излучения, либо зоны нахождения человека. Экраны могут быть замкнутыми (полностью изолирующими излучающее устройство или защищаемый объект) или незамкнутыми, различной формы и размеров, выполненными из сплошных, перфорированных, сотовых или сетчатых материалов.

Отражающие экраны выполняют из хорошо проводящих материалов, например стали, меди, алюминия толщиной не менее 0,5 мм из конструктивных и прочностных соображений.

Кроме сплошных, перфорированных, сетчатых и сотовых экранов могут применяться: фольга, наклеиваемая на несущее основание; токопроводящие краски (для повышения проводимости красок в них добавляют порошки коллоидного серебра, графита, сажи, окислов металлов, меди, алюминия), которыми окрашивают экранирующие поверхности; экраны с металлизированной со стороны падающей электромагнитной волны поверхностью.

Поглощающие экраны выполняют из радиопоглощающих материалов. Естественных материалов с хорошей радиопоглощающей способностью нет, поэтому их выполняют с помощью конструктивных приемов и введением различных поглощающих добавок в основу. В качестве основы используют каучук, поролон, пенополистирол, пенопласт, керамику-металлические композиции и т.д. В качестве добавок применяют сажу, активированный уголь, порошок карбонильного железа и др. Все экраны обязательно должны заземляться для обеспечения стекания образующихся на них зарядов в землю.

Для увеличения поглощающей способности экрана их делают многослойными и большой толщины, иногда со стороны падающей волны выполняют конусообразные выступы. Наиболее часто в технике защиты от электромагнитных полей применяют металлические сетки. Они легки, прозрачны, поэтому обеспечивают возможность наблюдения за технологическим процессом и излучателем, пропускают воздух, обеспечивая охлаждение оборудования за счет естественной или искусственной вентиляции.

Средства индивидуальной защиты. К СИЗ, которые применяют для защиты от электромагнитных излучений, относят: радиозащитные костюмы, комбинезоны, фартуки, очки, маски и т.д. Данные СИЗ используют метод экранирования.

Радиозащитные костюмы, комбинезоны, фартуки в общем случае шьются из хлопчатобумажного материала, вытканного вместе с микропроводом, выполняющим роль сетчатого экрана. Шлем и бахилы костюма сделаны из такой же ткани, но в шлеме спереди вшиты очки и специальная проволоочная сетка для облегчения дыхания.

Эффективность костюма может достигать 25...30 дБ. Для защиты глаз применяют очки специальных марок с металлизированными стеклами. Поверхность стекол покрыта пленкой диоксида олова. В оправе вшита металлическая сетка, и она плотно прилегает к лицу для исключения проникновения излучения сбоку. Эффективность защитных очков оценивается в 25...35 дБ.

Так же как и для других видов физических полей, защита от постоянных электрических и магнитных полей использует методы защиты временем, расстоянием и экранированием.

В соответствии с п. 5.1. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»:

«5.1.1. Обеспечение защиты работающих от неблагоприятного влияния ЭМП осуществляется путем проведения организационных, инженерно-технических и лечебно-профилактических мероприятий.

5.1.2. Организационные мероприятия при проектировании и эксплуатации оборудования, являющегося источником ЭМП, или объектов, оснащенных источниками ЭМП, включают:

- выбор рациональных режимов работы оборудования;
- выделение зон воздействия ЭМП (зоны с уровнями ЭМП, превышающими предельно допустимые, где по условиям эксплуатации не требуется даже кратковременное пребывание персонала, должны ограждаться и обозначаться соответствующими предупредительными знаками);
- расположение рабочих мест и маршрутов передвижения обслуживающего персонала на расстояниях от источников ЭМП, обеспечивающих соблюдение ПДУ;
- ремонт оборудования, являющегося источником ЭМП, следует производить (по возможности) вне зоны влияния ЭМП от других источников;
- соблюдение правил безопасной эксплуатации источников ЭМП.

5.1.3. Инженерно-технические мероприятия должны обеспечивать снижение уровней ЭМП на рабочих местах путем внедрения новых технологий и применения средств коллективной и индивидуальной защиты (когда фактические уровни ЭМП на рабочих местах превышают ПДУ, установленные для производственных воздействий).

5.1.4. Руководители организаций для снижения риска вредного влияния ЭМП, создаваемого средствами радиолокации, радионавигации, связи, в том числе подвижной и космической, должны обеспечивать работающих средствами индивидуальной защиты.»

Подробные Гигиенические требования по обеспечению защиты работающих от неблагоприятного влияния электромагнитных полей содержатся в главе V СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

Микроклимат

Обеспечить нормальные условия микроклимата рабочей зоны позволяют следующие мероприятия и средства:

- усовершенствование технологических процессов и оборудования;
- рациональное размещение технологического оборудования;
- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами;
- рациональная вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха;
- рационализация режимов труда и отдыха;
- применение, теплоизоляции оборудования и защитных экранов;
- использование средств индивидуальной защиты.

Одним из факторов, оказывающих серьезное влияние на параметры микроклимата в целом, является тепловое излучение. На защите от него остановимся несколько подробнее.

Для защиты от теплового излучения применяются средства коллективной и индивидуальной защиты.

Основными методами коллективной защиты являются: теплоизоляция рабочих поверхностей источников излучения теплоты, экранирование источников или рабочих мест, воздушное душирование рабочих мест, мелкодисперсное распыление воды с созданием водяных завес, общеобменная вентиляция, кондиционирование. Теплоизоляция горячих поверхностей (оборудования, сосудов, трубопроводов и т.д.) снижает температуру излучающей поверхности и уменьшает общее выделение теплоты, в том числе ее лучистую часть, излучаемую в инфракрасном диапазоне ЭМИ. Для теплоизоляции применяют материалы с низкой теплопроводностью.

Конструктивно теплоизоляция может быть мастичной, оберточной, засыпной, из штучных изделий и комбинированной.

Мастичную изоляцию осуществляют путем нанесения на поверхность изолируемого объекта изоляционной мастики.

Оберточная изоляция изготавливается из волокнистых материалов — асбестовой ткани, минеральной ваты, войлока и др. и наиболее пригодна для трубопроводов и сосудов.

Засыпная изоляция (например, керамзит) в основном используется при прокладке трубопроводов в каналах и коробах.

Штучная изоляция выполняется формованными изделиями — кирпичом, матами, плитами и используется для упрощения изоляционных работ.

Комбинированная изоляция выполняется многослойной. Первый слой обычно выполняют из штучных изделий, последующие слои — из мастичных и оберточных материалов.

Теплозащитные экраны применяют для экранирования источников лучистой теплоты, защиты рабочего места и снижения температуры поверхностей предметов и оборудования, окружающих рабочее место. Теплозащитные экраны поглощают и отражают лучистую энергию. Различают теплоотражающие, теплопоглощающие и теплоотводящие экраны. По конструктивному выполнению экраны подразделяются на три класса: непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные.

Непрозрачные экраны выполняются в виде каркаса с закрепленным на нем теплопоглощающим материалом или нанесенным на него теплоотражающим покрытием. В качестве отражающих материалов используют алюминиевую фольгу, алюминий листовой, белую жемчужную; в качестве покрытий — алюминиевую краску. Для непрозрачных поглощающих экранов используется теплоизоляционный кирпич, асбестовые щиты.

Непрозрачные теплоотводящие экраны изготавливаются в виде полых стальных плит с циркулирующей по ним водой или водовоздушной смесью, что обеспечивает температуру на наружной поверхности экрана не более 30...35 °С.

Полупрозрачные экраны применяются в случаях, когда экран не должен препятствовать наблюдению за технологическим процессом и вводу через него инструмента и материала.

В качестве полупрозрачных теплопоглощающих экранов используют металлические сетки с размером ячейки 3...3,5 мм, завесы в виде подвешенных цепей. Для экранирования кабин и пультов управления, в которые должен проникать свет используют стекло, армированное стальной сеткой. Полупрозрачные теплоотводящие экраны выполняют в виде металлических сеток, орошаемых водой, или в виде паровой завесы.

Прозрачные экраны изготовляют из бесцветных или окрашенных стекол — силикатных, кварцевых, органических. Обычно такими стеклами экранируют окна кабин и пультов управления. Теплоотводящие прозрачные экраны выполняют в виде двойного остекления с вентилируемой воздухом воздушной прослойкой, водяных и вододисперсных завес.

Воздушное душирование представляет собой подачу на рабочее место приточного прохладного воздуха в виде воздушной струи, создаваемой вентилятором. Могут применяться стационарные источники струи и передвижные в виде перемещаемых вентиляторов. Струя может подаваться сверху, снизу, сбоку и веером.

Средства индивидуальной защиты. Применяется теплозащитная одежда из хлопчатобумажных, льняных тканей, грубодисперсного сукна. Для защиты от инфракрасного излучения высоких уровней используют отражающие ткани, на поверхности которых нанесен тонкий слой металла. Для работы в экстремальных условиях (тушение пожаров и др.) используются костюмы с повышенными теплозащитными свойствами.

В соответствии с п. 1.11. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»:

«В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу или экономически обоснованной нецелесообразности, должна быть обеспечена защита работающих от возможного перегрева и охлаждения: системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, помещения для отдыха и обогрева, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, регламентация времени работы и отдыха и т.п...»

Ионизирующие излучения

Для защиты от ионизирующих излучений применяют следующие методы и средства:

- снижение активности (количества) радиоизотопа, с которым работает человек;
- увеличение расстояния от источника излучения;
- экранирование излучения с помощью экранов и биологических защит;
- применение средств индивидуальной защиты.

В инженерной практике для выбора типа и материала экрана, его толщины используют уже известные расчетно-экспериментальные данные по кратности ослабления излучений различных радионуклидов и энергий, представленные в виде таблиц или графических зависимостей. Выбор материала защитного экрана определяется видом и энергией излучения.

Для защиты от альфа-излучения достаточно 10 см слоя воздуха. При близком расположении от альфа-источника применяют экраны из органического стекла.

Для защиты от бета-излучения рекомендуется использовать материалы с малой атомной массой (алюминий, плексиглас, карболит). Для комплексной защиты от бета- и тормозного гамма-излучения применяют комбинированные двух- и многослойные экраны, у которых со стороны источника излучения устанавливают экран из материала с малой атомной массой, а за ним — с большой атомной массой (свинец, сталь и т.д.).

Для защиты от гамма- и рентгеновского излучения, обладающих очень высокой проникающей способностью, применяют материалы с большой атомной массой и плотностью (свинец, вольфрам и др.), а также сталь, железо, бетон, чугун, кирпич. Однако чем меньше атомная масса вещества экрана и чем

меньше плотность защитного материала, тем для требуемой кратности ослабления требуется большая толщина экрана.

Для защиты от нейтронного излучения применяют водородо-содержащие вещества: воду, парафин, полиэтилен. Кроме того, нейтронное излучение хорошо поглощается бором, бериллием, кадмием, графитом. Поскольку нейтронные излучения сопровождаются гамма-излучениями, необходимо применять многослойные экраны из различных материалов: свинец—полиэтилен, сталь—вода и водные растворы гидроокисей тяжелых металлов.

Средства индивидуальной защиты. Для защиты человека от внутреннего облучения при попадании радиоизотопов внутрь организма с вдыхаемым воздухом применяют респираторы (для защиты от радиоактивной пыли), противогазы (для защиты от радиоактивных газов). При работе с радиоактивными изотопами применяют халаты, комбинезоны, полукOMBинезоны из неокрашенной хлопчатобумажной ткани, а также хлопчатобумажные шапочки. При опасности значительного загрязнения помещения радиоактивными изотопами поверх хлопчатобумажной одежды надевают пленочную (нарукавники, брюки, фартук, халат, костюм), покрывающую все тело или места возможного наибольшего загрязнения. В качестве материалов для пленочной одежды применяют пластики, резину и другие материалы, которые легко очищаются от радиоактивных загрязнений. При использовании пленочной одежды в ее конструкции предусматривается принудительная подача воздуха под костюм и нарукавники.

При работе с радиоактивными изотопами высокой активности используют перчатки из просвинцованной резины.

При высоких уровнях радиоактивного загрязнения применяют пневмокостюмы из пластических материалов с принудительной подачей чистого воздуха под костюм. Для защиты глаз применяют очки закрытого типа со стеклами, содержащими фосфат вольфрама или свинец. При работе с альфа- и бета-препаратами для защиты лица и глаз используют защитные щитки из оргстекла.

На ноги надевают пленочные туфли или бахилы и чехлы, снимаемые при выходе из загрязненной зоны.

В соответствии с п. 2.3. СП 2.6.1.799-99 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»:

«2.3.1. Радиационная безопасность на объекте и вокруг него обеспечивается за счет:

- качества проекта радиационного объекта;
- обоснованного выбора района и площадки для размещения радиационного объекта;
- физической защиты источников излучения;
- зонирования территории вокруг наиболее опасных объектов и внутри них;
- условий эксплуатации технологических систем;
- санитарно-эпидемиологической оценки и лицензирования деятельности с источниками излучения;
- санитарно-эпидемиологической оценки изделий и технологий;
- наличия системы радиационного контроля;
- планирования и проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации;
- повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

2.3.2. Радиационная безопасность персонала обеспечивается:

- ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;
- знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;
- достаточностью защитных барьеров, экранов и расстояния от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;
- созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-99 и настоящих Правил;
- применением индивидуальных средств защиты;
- соблюдением установленных контрольных уровней;
- организацией радиационного контроля;
- организацией системы информации о радиационной обстановке;
- проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновении аварии».

Лазерное излучение

Для выбора средств защиты следует учитывать класс степени опасности лазера:

- класс I (безопасные) — выходное излучение не представляет опасности для глаз и кожи;

- класс II (малоопасные) — выходное излучение представляет опасность для глаз прямым и зеркально отраженным излучением;
- класс III (опасные) — опасно для глаз прямое, зеркальное, а также диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности и для кожи прямое и зеркально отраженное облучение;
- класс IV (высокоопасные) — опасно для кожи диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

Наиболее эффективным методом защиты от ЛИ является экранирование. На открытых площадках обозначаются опасные зоны и устанавливаются экраны, предотвращающие распространение излучений за пределы зон.

Непрозрачные экраны изготавливаются из металлических листов (стали, дюралюминия и др.), гетинакса, пластика, текстолита, пластмасс.

Прозрачные экраны из специальных стекол светофильтров или неорганического стекла со спектральной характеристикой, соответствующей длине волны излучения лазера.

Приведение лазера в рабочее состояние обычно блокируется с установкой защитного устройства.

Работы с лазерными установками проводятся в отдельных помещениях или специально отгороженных частях помещения. Само помещение изнутри, оборудование и другие предметы не должны иметь зеркально отражающих поверхностей, если на них может падать прямой или отраженный луч лазера. При эксплуатации импульсных лазеров с высокой энергией излучения должно применяться дистанционное управление.

Средства индивидуальной защиты применяются при недостаточности средств коллективной защиты. К СИЗ относятся технологические халаты, перчатки (для защиты кожных покровов), специальные очки, маски, щитки (для защиты глаз). Халаты изготавливают из хлопчатобумажной ткани белого, светло-зеленого или голубого цвета. Очки снабжены оранжевыми, сине-зелеными и бесцветными стеклами специальных марок, обеспечивающими защиту от лазерного излучения определенных диапазонов длин волн.

В соответствии с п. 5. ГОСТ 12.1.040-83 (1996) «Лазерная безопасность. Общие положения»:

«5.1 Средства защиты должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.011-89.

5.2 Средства защиты должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, на конкретное средство защиты.

5.3 Средства защиты должны обеспечивать предотвращение воздействия или снижение уровня опасных и вредных производственных факторов до допустимых значений.

5.4 Средства защиты должны быть предусмотрены на стадии проектирования, монтажа лазеров (лазерных установок), при выборе режимов работы и организации рабочих мест.

5.5 Средства защиты не должны ограничивать технологических возможностей лазеров (лазерных установок) и снижать работоспособность человека.

5.6 Эргономические требования к средствам защиты - по ГОСТ 12.2.049-80.

5.7 Устройства автоматического контроля и сигнализации, блокировочные и дистанционного управления - по ГОСТ 12.4.125-83.

5.8 Символы органов управления - по ГОСТ 12.4.040-78.

5.9 Цвета сигнальные и знаки безопасности - по ГОСТ 12.4.026-76.

5.10 Средства защиты от лазерного излучения - оградительные устройства - подразделяют:

- по способу применения - на стационарные и передвижные;
- по конструкции - на откидные, раздвижные, съемные;
- по способу изготовления - на сплошные, со смотровыми стеклами, с отверстием переменного диаметра;
- по структурному признаку - на простые, составные (комбинированные);
- по виду применяемого материала - на неорганические, органические, комбинированные;
- по принципу ослабления - на поглощающие, отражающие, комбинированные;
- по степени ослабления - на непрозрачные, частично прозрачные;
- по конструктивному исполнению - на бленды, диафрагмы, заглушки, затворы, кожухи, козырьки, колпаки, крышки, камеры, кабины, мишени, obtюраторы, перегородки, световоды, смотровые окна, ширмы, щитки, шторы, щиты, шторы, экраны.

5.11 К средствам защиты от лазерного излучения, кроме установленных ГОСТ 12.4.011-89, относятся:

- предохранительные устройства;

- устройства автоматического контроля и сигнализации;
- устройства дистанционного управления;
- символы органов управления.

5.11.1 Средства защиты от лазерного излучения предохранительные устройства - подразделяют по конструктивному исполнению на:

- оптические устройства для визуального наблюдения и юстировки с вмонтированными светофильтрами;
- юстировочные лазеры;
- телеметрические и телевизионные системы наблюдения;
- индикаторные устройства.»

Параметры световой среды

Мероприятия, направленные на снижение степени вредности условий труда из-за недостатка или отсутствия естественного освещения:

- защита временем;
- улучшение условий, создаваемых искусственным освещением;
- профилактическое ультрафиолетовое облучение работающих;
- анализ степени загрязнения стекол в светопроемах, их чистка и последующие контрольные измерения КЕО;
- в случае наличия в помещении зон с достаточным и недостаточным естественным освещением — изменение расположения рабочих мест с их перемещением в зону с достаточным естественным освещением;
- косметический ремонт помещения с использованием светлых отделочных материалов и последующие контрольные измерения КЕО и т.д.

Мероприятия по обеспечению нормативных уровней искусственной освещенности:

- защита временем;
- полная или частичная реконструкция системы освещения;
- использования более эффективных источников света в тех же светильниках;
- анализ степени загрязнения светильников, их чистка и последующие контрольные измерения освещенности;
- замена негорящих ламп;
- использование локализованного общего освещения и т.д.

Мероприятия по ограничению прямой блескости:

- защита временем;
- увеличением высоты установки светильников;
- уменьшением яркости светильников путем закрытия источников света светорассеивающими стеклами;
- использованием светильников с отражателями, решетками в продольной и поперечной плоскостях;
- уменьшением мощности каждого отдельного светильника за счет соответствующего увеличения их количества;
- устранением нерационального размещения светильников, особенно в тех случаях, когда они не используются по назначению и т.д.

Мероприятия по ограничению отраженной блескости:

- защита временем;
- рабочие столы размещать таким образом, чтобы мониторы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, а естественный свет падал преимущественно слева;
- при системе комбинированного освещения применять светильники местного освещения, оборудованные непрозрачным отражателем с защитным углом не менее 40 градусов;
- оконные проемы в помещениях оборудовать регулируемыми устройствами типа жалюзи, занавесей;
- использовать для внутренней отделки помещений и применяемой мебели диффузно отражающие материалы и т.д.

Мероприятия по ограничению пульсации освещенности:

- защита временем;
- включение ламп в светильниках с люминесцентными лампами по схемам, обеспечивающим питание части ламп отстающим, а части ламп — опережающим током;

- поочередное присоединение соседних светильников в ряду — реже соседних рядов — к разным фазам сети;
- установка в одной точке двух или трех светильников разных фаз (лампы типов ДРЛ и ДРИ);
- питание различных ламп в многоламповых люминесцентных светильниках от разных фаз;
- высокочастотное питание источников света (применение в светильниках с газоразрядными лампами электронных высокочастотных пускорегулирующих аппаратов) и т.д.

Вредные вещества химической и биологической природы, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)

Задачей защиты от химических и биологических негативных факторов является исключение или снижение до допустимых пределов попадания в организм человека вредных веществ и микроорганизмов, контакта с вредными или опасными биологическими объектами.

Эта цель достигается применением следующих методов и средств:

- рациональное размещение источников вредных выбросов по отношению к рабочим местам;
- герметизация оборудования и коммуникаций;
- использование различных систем вентиляции;
- замена токсических веществ нетоксическими;
- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами;
- рационализация режимов труда и отдыха;
- применение средств очистки воздуха от вредных веществ;
- постоянный контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- использование средств индивидуальной защиты.

Наиболее часто для снижения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны используется механическая вентиляция, иногда возможно использование вентиляции, состоящей из естественной и механической систем.

Для удаления вредных веществ у источников их образования служит местная вытяжная вентиляция. Использование устройств местной вытяжной вентиляции практически полностью позволяет удалить пыль и другие вредные вещества из производственного помещения. Устройства местной вентиляции изготавливают в виде отсосов открытого типа и отсосов от полных укрытий.

Отсосы открытого типа находятся за пределами источников выделения вредных веществ. Это вытяжные зонты, вытяжные панели, бортовые отсосы и другие устройства.

Отсосы от полных укрытий — это вытяжные шкафы, кожухи и вытяжные камеры, а также ряд других устройств, внутри которых находятся источники выделения вредных веществ.

Для более эффективного удаления из помещений вредных веществ система общеобменной вентиляции обычно комбинируется с местной.

Факторы трудового процесса (тяжесть и напряженность труда)

Основными мерами по снижению физической нагрузки и нервно-психической напряженности являются следующие:

- Повышение уровня механизации и автоматизации трудоемких производственных процессов, использование современной высокопроизводительной техники;
- Совершенствование организации рабочих мест;
- Организация приемов и методов труда;
- Оптимизация темпа работы;
- Оптимизация режимов труда и отдыха;
- Механизация ручного труда;
- Научно обоснованное установление норм обслуживания оборудования и норм времени его обслуживания с учетом объема информации, который работник может правильно воспринять, переработать и принять своевременное и правильное решение;
- Чередование работ, требующих участия разных анализаторов (слуха, зрения, осязания и др.);
- Чередования работ, требующих преимущественно умственных нагрузок с работами физическими;
- Чередование работ разной сложности и интенсивности;
- Оптимизация режимов труда и отдыха;
- Предупреждение и снижение монотонности труда путем повышения содержательности труда;
- Ритмизация труда (работа по графику с пониженной на 10-15% нагрузкой в первый и последний часы рабочей смены);

- Компьютеризация вычислительных и аналитических работ, широкое использование персональных компьютеров в практике управления производством, организация компьютерных банков данных по разным аспектам производственной деятельности и другие.