Тема: Производственная санитария

Вопросы:

1. Шум и вибрация. Нормы и методы защиты
2. Освещенность рабочих мест
3. Виды излучений, меры защиты

**1) Шум и вибрация. Нормы и методы защиты**

В различных отраслях экономики имеются источники шума - это механическое оборудование, людские потоки, городской транспорт.

Шум - это совокупность апериодических звуков различной интенсивности и частоты (шелест, дребезжание, скрип, визг и т.п.). С физиологической точки зрения шум - это всякий неблагоприятно воспринимаемый звук. Звук -- колебания частиц воздушной среды, которые воспринимаются органами слуха человека, в направлении их распространения. Производственный шум характеризуется спектром, который состоит из звуковых волн разных частот. обычно слышимый диапазон 16 Гц - 20 кГц. Ультразвуковой диапазон -- свыше 20 кГц, инфразвук -- меньше 20 Гц, устойчивый слышимый звук -- 1000 Гц -3000Гц

Вредное воздействие шума:

* · сердечно-сосудистая система;
* · неравная система;
* · органы слуха (барабанная перепонка)

Физические характеристики шума:

* · интенсивность звука J, [Вт/м2];
* · звуковое давление Р. [Па];
* · частота f, [Гц]

Длительное воздействие шума на человека может привести к такому профессиональному заболеванию, как «шумовая болезнь».

По физической сущности шум -это волнообразное движение частиц упругой среды (газовой, жидкой или твердой) и поэтому характеризуется амплитудой колебания (м), частотой (Гц), скоростью распространения (м/с) и длиной волны (м). Громкость шума определяется субъективным восприятием слухового аппарата человека. Порог слухового восприятия зависит еще и от диапазона частот. Так, ухо менее чувствительно к звукам низких частот.

Воздействие шума на организм человека вызывает негативные изменения, прежде всего в органах слуха, нервной и сердечно-сосудистой системах. Степень выраженности этих изменений зависит от параметров шума, стажа работы в условиях воздействия шума, длительности воздействия шума в течение рабочего дня, индивидуальной чувствительности организма. Действие шума на организм человека отягощается вынужденным положением тела, повышенным вниманием, нервно-эмоциональным напряжением, неблагоприятным микроклиматом.

Для борьбы с шумом в помещениях проводятся мероприятия как технического, так и медицинского характера. Основными из них являются:

* -устранение причины шума, то есть замена шумящего оборудования, механизмов на более современное не шумящее оборудование;
* -изоляция источника шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов);
* -ограждение шумящих производств зонами зеленых насаждений;
* -применение рациональной планировки помещений;
* -использование дистанционного управления при эксплуатации шумящего оборудования и машин;
* -использование средств автоматики для управления и контроля технологическими производственными процессами;
* -использование индивидуальных средств защиты (беруши, наушники ,ватные тампоны);
* -проведение периодических медицинских осмотров с прохождением аудиометрии;
* -соблюдение режима труда и отдыха;
* -проведение профилактических мероприятий, направленных на восстановление здоровья.

Под вибрацией понимают возвратно-поступательное движение твердого тела. Это явление широко распространено при работе различных механизмов и машин. Источники вибрации: транспортеры сыпучих грузов, перфораторы, электромоторы и т.д. Основные параметры вибрации: частота (Гц), амплитуда колебания (м), период колебания (с), виброскорость (м/с), виброускорение (м/сІ. В зависимости от характера контакта работника с вибрирующим оборудованием различают локальную и общую вибрацию. Локальная вибрация передается в основном через конечности рук и ног. Существует еще и смешанная вибрация, которая воздействует и на конечности, и на весь корпус человека. Локальная вибрация имеет место в основном при работе с вибрирующим ручным инструментом или настольным оборудованием. Общая вибрация преобладает на транспортных машинах, в производственных цехах тяжелого машиностроения, лифтах и т.д., где вибрируют полы, стены или основания оборудования.

Для снижения воздействия вибрирующих машин и оборудования на организм человека применяются следующие меры и средства:

* -замена инструмента или оборудования с вибрирующими рабочими органами на невибрирующие в процессах, где это возможно (например, замена электромеханических кассовых машин на электронные);
* -применение виброизоляции вибрирующих машин (например, применение рессор, резиновых прокладок, пружин, амортизаторов);
* -использование автоматики в технологических процессах, где работают вибрирующие машины (например, управление по заданной программе);
* -использование дистанционного управления в технологических процессах (например, использование телекоммуникаций для управления виботранспортером из соседнего помещения);
* -использование ручного инструмента с виброзащитными рукоятками, специальной обуви и перчаток.

Шум относится к вредным производственным факторам, отрицательно влияющим на здоровье человека. Источником интенсивного шума являются машины, механизмы, технологические установки и аппараты, в которых движение газов и жидкостей происходит с большими скоростями и сопровождается пульсацией.

Уровень шума в производственном помещении на территории предприятия не должен превышать 80 дБа. Зоны с уровнем шума свыше 85 дБа должны быть обозначены знаками безопасности. Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты. К средствам индивидуальной защиты от шума относятся средства защиты органов слуха:

- беруши

- наушники противошумные

Коллективные средства защиты от шума подразделяются на:

- оградительные;

- звукоизолирующие;

- звукопоглощающие;

- глушители шума;

- автоматического контроля и сигнализации;

- дистанционного управления.

На предприятии должен быть обеспечен контроль уровней шума на рабочих местах не реже одного раза в год.

Вибрация также относится к вредным производственным факторам, отрицательно влияющим на здоровье человека. Качественные и количественные критерии и показатели неблагоприятного воздействия вибрации на человека – оператора в процессе труда устанавливаются санитарными нормами.

Вибрационная безопасность труда должна обеспечиваться системой технических, технологических и организационных решений и мероприятий по созданию машин и оборудования с низкой вибрационной интенсивностью:

- системой проектных и технологических решений производственных процессов и элементов производственной среды, снижающих вибрационную нагрузку на оператора;

- системой организации труда и профилактических мероприятий на предприятии, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации на человека-оператора.

По способу передачи на человека различают общую и локальную вибрацию.

Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека.

Локальная вибрация передается через руки человека. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека и на предплечье, контактирующее с вибрирующими поверхностями рабочего стола, может быть отнесена к локальной вибрации. Периодичность контроля вибрационной нагрузки на оператора при воздействии локальной вибрации должна быть не реже 2 раз в год, а общей не реже раза в год.

Регламентируемые перерывы продолжительностью 20-30 минут, являющихся составной частью режима труда, устанавливаются через 1-2 часа после начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва.

К средствам защиты от вибрации относятся устройства:

- оградительные;

- виброизолирующие, виброгасяшие, и вибропоглощающие;

- автоматического контроля и сигнализации;

- дистанционного управления.

Ультразвук и инфразвук.

Инфразвук мало применяется в призводстве, ультразвук нашел широкое применение (машиностроение, металлургия, радиотехника, лёгкая промышленность, медицина и так далее)

*Действие* на организм *инфразвука:* головные боли, снижение внимания, памяти, чувство страха, тревоги, нарушение работы многих органов.

*Мероприятия по борьбе* *с ним*: устранение причин его возникновения и ослабление в источнике, усиление жёсткости конструкций больших размеров, применение глушителей, применение средств индивидуальной защиты. Звукоизоляция и звукопоглощение малоэффективны от инфразвука.

Длительное *воздействие ультразвука* вызывает нарушение нервной сердечно-сосудистой системы, слухового аппарата, головную боль, расстройства сна, утомляемость, изменение состава и свойств в крови, снижение слуха.

*Защитные мероприятия,* аналогичные защите от шума: звукоизолирующие кожухи, кабины и так далее. Эффективно применять дистанционное управление.

1. **Освещенность рабочих мест**

Требования к освещению рабочих мест

Недостаток или неправильное распределение света снижает производительность труда, вызывает утомление глаз, провоцирует заболевания зрения, повышает уровень травматизма. Чтобы создать подходящие условия для персонала, необходимо выполнить требования к освещению помещений и рабочих мест. Рассмотрим некоторые нормативы из ГОСТ, СНиП, СанПиН, СП, отраслевых актов и других специализированных документов. На рабочих объектах любого назначения используются три вида освещения — естественное, искусственное (электрическое) и совмещенное (комбинация солнечного и электрического света). Для каждого вида предусмотрены нормативы.

Требования к естественному освещению рабочих мест

Солнечный свет превосходит искусственный по всем параметрам — его спектр, индекс цветопередачи, цветовая температура и другие характеристики оптимальны для зрения человека. Кроме того, наличие естественного света дает экономию электричества, что важно для хозяйственной деятельности. В зависимости от расположения световых проемов в стенах или потолке естественное освещение бывает боковым, верхним и комбинированным. На интенсивность освещенности влияет сезон, время суток и облачность. На долю естественного светового потока влияет размер окон, чистота стекол, внешние преграды (соседние здания, деревья), отделка поверхностей помещения.

Нормативное соответствие оценивается с помощью коэффициента естественного освещения — он указывает, во сколько раз внутренний уровень освещенности меньше уличного. Для средней полосы России минимальное значение коэффициента — 2,5%, для Севера — 2,9% (проверяются самые дальние от окон места). Значения коэффициента повышаются путем окраски поверхностей в белые тона. Также нужно регулярно мыть стекла, так как при загрязнениях теряется до 50% светового потока.

Естественный свет — обязательное условие для помещений, в которых постоянно находятся люди. Работа в пространстве без окон (цокольные этажи, помещения с особыми требованиями к технологическому процессу) допускается, но тогда нужно оборудовать комнаты отдыха с доминирующим солнечным светом.

В любом случае только естественное освещение рабочих мест не возможно — графики предполагают работу утром, вечером, часто ночью, тем самым возникает потребность в применении искусственного освещения.

Требования к искусственному освещению рабочих мест

По конструктивным особенностям рабочее освещение делится на общее (равномерное, локализованное) и комбинированное. При выборе учитывается характер зрительных работ, которые классифицируются по разрядам. Для каждого из восьми разрядов определены размеры предметов различения. Например, I-ый предполагает работу с мелкими объектами до 0,15 мм, а VIII-ый — общий надзор за производством. Согласно требованиям к освещению рабочих мест, для объектов VI–VIII разрядов допускается использовать только равномерный рабочий свет, для остальных необходимо освещение локализованного или комбинированного типа.

Равномерное общее освещение актуально для участков без постоянного присутствия персонала. Основные требования: равномерное расположение светильников, большая высота установки для минимизации слепящего эффекта, наличие антибликовых элементов, частичное падение света на потолочную поверхность и верхние зоны стен.  
Локализованное общее освещение повышает интенсивность света, так как лампы приближены к рабочим местам. Эти осветительные системы актуальны там, где требуются работы средней и малой точности (IV и V разряды).

Требования к искусственному освещению рабочего места включают отсутствие бликов. Решить задачу помогают светильники с рефлекторами, отражающими свет в нужном направлении.  
Комбинированное освещение включает в себя общие и местные светильники, которые усиливают освещенность рабочей зоны. Дополнительная локальная подсветка обязательна при характере зрительных работ от наивысшей до высокой точности (I–III разряды). При комбинации местных и общих светильников минимальная нормативная доля последних — 10% (при наличии окон). Одно лишь местное освещение запрещено, так как создает тени и утомляет глаза.

Требования к освещению рабочих мест производственных помещений

Нормативные характеристики освещения зависят от сферы деятельности предприятия — варьируется средняя освещенность, коэффициент пульсации, индекс цветопередачи, цветовая температура.

Допустимая средняя освещенность имеет разброс от 20 до 5000 лк. Например, на рабочих местах с постоянным пребыванием персонала этот показатель должен составлять минимум 200 лк.

Оптимальная равномерность освещенности — 0,4 в зоне непосредственного окружения (50 см от поля зрения) и 0,1  – на периферии. При этом освещенность в периферийной зоне не должна превышать 1/3 от уровня освещенности в области непосредственного окружения.

Уровень блескости должен стремиться к нулю. Для этого необходимо правильно расположить светильники относительно рабочей поверхности. Также для снижения слепящего эффекта можно ограничить яркость света, подобрав светотехнику с оптимальным защитным углом отражателей или экранирующих решеток.

Максимальный коэффициент пульсации — 10%, особенно в помещениях с опасностью прикосновения к вращающимся или вибрирующим механизмам. В этом плане оптимальное оборудование – светодиодные светильники. У них практически нет стробоскопического эффекта, коэффициент пульсации не превышает 5%.

Индекс цветопередачи — от 20 до 90 Ra (чем выше, тем лучше). Здесь также выигрывают LED-светильники, их спектр максимально приближен к эталонному солнечному свету (индекс цветопередачи от 70 Ra).

Требования к освещению рабочих мест производственных помещений указаны в ГОСТ 55710-2013. При разработке проекта учитываются электротехнические, гигиенические, экологические и другие нормативы. В общей сложности придется проанализировать десятки документов, поэтому оптимальный вариант — заказать проектирование специалистам с лицензией и опытом работы.

**3) Виды излучений, меры защиты**

Что относится к ионизирующим излучениям?

К ионизирующим излучениям относятся любые излучения, прямо или косвенно вызывающие ионизацию среды (образование заряженных атомов или молекул -ионов). Ионизирующими свойствами обладают космические лучи, радиоактивные вещества, ядерные реакторы, ускорители заряженных частиц, рентгеновские установки, искусственные радиоактивные изотопы. В современном производстве распространены различные виды излучений: ультрафиолетовое, электромагнитное, инфракрасное и радиоактивное. |

**Какое основное свойство радиоактивных лучей?**

Основным свойством радиоактивных лучей является ионизирующее действие. При прохождении их в среде нейтральные атомы или молекулы приобретают положительный и отрицательный заряд и превращаются в ионы. Наибольшую плотность ионизации вызывают α-лучи, представляющие собой положительно заряженные ядра гелия. β-лучи -поток электронов, который выбрасывается из атомных ядер и может нести большую или меньшую энергию, но ионизирующие свойства выражены слабее, чем у α-лучей. Позитронные частицы отличаются от β-лучей только положительным знаком заряда, γ-лучи и рентгеновские лучи обладают наименьшей плотностью ионизации, но наиболее проникающей способностью.

**Как воздействуют ионизирующие излучения на человека?**

Работа с источниками ионизирующих излучений связана с невидимой опасностью для обслуживающего персонала. Ионизирующее излучение может оказать общее воздействие на организм, особенно на кровь и кроветворные органы (малокровие, лейкемия), вызвать повреждения кожи. злокачественные опухоли, лучевые катаракты и другие паталогические изменения. В зависимости от степени поражения патологические процессы, вызываемые ионизирующим излучением, могут про являться в острой или хронической форме лучевой болезни. Могут возникать и генетические последствия - отдаленное воздействие на потомство. В зависимости от того, где расположен источник радиации (вне организма или внутри его) различают внешнее и внутреннее облучение. При внешним облучении, которое имеет место при работах на рентгеновских аппаратах и ускорителях, наиболее опасными являются гамма-, рентгеновское и нейтронное облучение как наиболее проникающее.

При внутреннем облучении (попадание радиоактивной пыли, газов, паров с пищей или при вдыхании) более опасны альфа-и бета- излучения, вызывающие большую ионизацию. Кроме того, периодическое попадание радиоактивных веществ внутрь организма приводит к их накоплению и, в конечном счете, к увеличению ионизации атомов живой ткани. В организме радиоактивные вещества распределяются в зависимости от их физико-химических свойств и функционального состояния организма. Например, радиоактивный йод накапливается в щитовидной железе; стронций, уран, цирконий -в костях; лантан, цезий, торий -в печени. Ряд радиоактивных изотопов может распределяться в организме равномерно. К ним относится: ниобий, рутений, теллур, олово, сурьма и др.

**Какими документами регламентируется значение Предельно допустимых доз ионизирующего изучения?**

Значение предельно допустимых доз ионизирующего излучения регламентируется Нормами радиационной безопасности НРБ 76/87и Основными санитарными правилами ОСП-72/87.

**Какие устанавливаются категории облучаемых лиц?**

Нормами радиационной безопасности НРБ-76/87 устанавливается три категории облучаемых лиц:

категория А -персонал, который непосредственно постоянно или временно ведет работу с источниками ионизирующих излучений;

категория Б -отдельные лица (ограниченная часть населения) которые не ведут непосредственно работы с источниками ионизирующих излучений, но по условиям проживания или размещения рабочих мест могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ и других источников излучения, применяемых в учреждении (или) удаляемых во внешнюю среду. Уровень облучения лиц категории Б определяется по критической группе;

категория В -все население области, края, страны.

**Какие установлены группы облучения критических органов?**

В порядке убывания радиочувствительности устанавливают три группы критических органов: I -все тело, гонады и красный костный мозг;

II -мышцы, Щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочмо-кищечный тракт легкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые относятся к I и III группам;

III -кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы.

**Какие приняты основные дозовые пределы?**

В качестве основных дозовых пределов в зависимости от группы критических органов для категории А устанавливается предельно допустимая доза (ПДД) за календарный год, а для категории Б -предел дозы (ПД) за календарный год. Так ПДД для категории А составит:

для I группы критических органов 5бэр; II группы - 15бэр; III группы - 30бэр. ПДД для категории Б: для I группы критических органов - 0,5бэр; II группы - 1,5бэр; III группы - 3 бэр. Распределение дозы излучения в течение календарного года не регламентируется (за исключением женщин в возрасте до 40лет, отнесенных к категории А).

**Что такое профессиональное облучение?**

Профессиональное облучение-это такое облучение работников ионизирующим, лазерным, тепловым, электромагнитным и другими излучениями, которое получено ими в процессе трудовой деятельности*(ДСТУ2293-93).*

**Что является источником электромагнитных полей?**

Источниками электромагнитных полей являются: индукционная катушка (в установках индукционного нагрева); рабочий конденсатор (в установках диэлектрического нагрева); отдельные элементы генераторов, трансформаторы, антенны; высоковольтные линии электропс-редач, устройства защиты и автоматики, открытые распределительные устройства. Источниками постоянных магнитных полей являются электромагниты, соленоиды, литые*или*металпо-керамические магниты и т.п.

**Как воздействует электромагнитное излучение на человека?**

Степень воздействия электромагнитных излучений на организм человека зависит от диапазона частот, интенсивности воздействия, продолжительности облучения, характера излучения (непрерывное или модулированное), режима облучения, размеров облучаемой поверхности тела и индивидуальных особенностей организма. Биологическое действие ЭМИ более высоких частот связывают в основном с их тепловым и аритмическим эффектом. Тепловое действие ЭМИ определяется повышением температуры тела, а также локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток вследствие перехода электромагнитной энергии в тепловую за счет диэлектрических потерь в них. При воздействии СВЧ-излучений возможно развитие катаракты (помутнение хрусталика). На ранних стадиях воздействия ЭМИ характерны жалобы на головную боль, повышенную утомляемость, раздражительность, нарушение сна, боли в области сердца. В дальнейшем отмечаются усиление возбудимости, снижение памяти, приступообразные головные боли, обморочные состояния, сжимающие боли в области сердца.

**Как осуществляется контроль уровней электрического, магнитного и электромагнитного полей?**

В целях предупреждения неблагоприятного влияния на человека электрического тока, электрического, магнитного и электромагнитного полей введена система организационных и технических мероприятий, одной из составных частей которой является контроль уровней этих факторов, которые не должны превышать установленных в качестве гигиенических нормативов. Выбор регистрируемых параметров ЭМИ определяется с учетом особенностей формирования ЭМИ, т.е. электромагнитной обстановки, в которой осуществляется деятельность обследуемых контингентов (ближняя зона, промежуточная зона, дальняя -волновая зона). Ближняя зона (зона индукции) при излучении от элементарных источников простирается на расстояние, равное примерно 1/6 длины волны.

Дальняя (волновая) зона начинается с расстояний, равных приблизительно 6-ти длинам волн. Между этими двумя зонами располагается промежуточная зона. В зоне индукции, где электромагнитное поле еще не сформировано и энергия поля представляет собой некоторый запас реактивной мощности, интенсивность ЭМИ оценивается по электрической и магнитной составляющим. Для зоны интерференции характерно наличие как поля индукции, так и распространяющейся электромагнитной волны. Для волновой зоны характерно наличие сформированного ЭМИ распространяющегося в виде бегущей волны. Контроль уровней электрического поля (ЭП) осуществляется по значению напряженности ЭП, выражаемой в В/м (кВ/м) или значению магнитной индукции. Энергетическим показателем для волновой зоны является плотность потока энерпш (ППЭ) -энергия, проходящая через 1кв.см поверхности, перпендикулярной к направлению распространения ЭМ -волны за 1сек. За единицу ППЭ принимается Вт/кв.м (мВт/кв.см, мк Вт/кв.см).

**Какие используются средства защиты от ЭМИ?**

При превышении уровня до пустамой напряженности и плотности потока энергии ЭМИ необходимо применять такие средства и способы защиты персонала:

уменьшение напряженности и плотности потока энергий ЭМИ путем использования согласованных нагрузок и поглотителей мощности;

экранирование рабочего места;

удаление рабочего места от источника ЭМИ;

рациональное размещение в рабочем помещении оборудования, излучающего электромагнитную энергию;

установление рациональных режимов работы оборудования и обслуживающего персонала;

применение предупреждающей сигнализации (световой, звуковой);

применение индивидуальных средств защиты.

**Что собой представляет лазер и его излучение?**

Лазером называется генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании вынужденного излучения. Принцип действия лазера основан на свойстве атома (сложной квантовой системы) излучать фотоны при переходе из возбужденного состояния в основное. Лавинообразный переход атомов за очень короткое время из возбужденного состояния в основное приводит к возникновению лазерного излучения. Широкое использование лазеров связано с их уникальными свойствами:

1.Монохроматичностью излучения (строго одной длины волны), когерентностью (все источники излучения испускают электромагнитные волны в одной фазе),

2) Высокой несущей частотой излучений (10 -10Гц), способностью излучения концентрироваться в очень узком с малым углом расхождения лучей.

**Как влияет воздействие лазерных излучений на человека?**

Биологическое действие лазерных излучений зависит от мощности излучения, длины волны, характера импульса, частоты следования импульсов, продолжительности облучения, величины облучаемой поверхности, анатомических и функциональных особенностей облучаемых тканей. Следует различать термическое и нетермическое, местное и общее действие облучения. При действии импульсного лазерного облучения в облучаемых тканях происходит резкая ограниченность пораженной области. Нетермическое действие в основном обусловлено процессами, возникающими в результате избирательного поглощения тканями электромагнитной энергии, а также электрическим и фотохимическим эффектами.

Местное действие может выражаться в поражении различных органов -глаз, кожи. Особенно чувствительны к действию лазерного облучения глаза человека. Поражение глаз возникает от попадания как прямою так и отраженного луча лазера. При больших плотностях энергии возникает разрушение белка роговой оболочки и ожог слизистой оболочки, что ведет к полной необратимой слепоте.

Кроме лазерного излучения на работающих могут воздействовать: световое излучение от импульсных ламп; ультрафиолетовое излучение; шум и вибрация, возникающие при работе лазера; ионизирующее излучение; высокое напряжение; электромагнитные поля ВЧ- и СВЧ- диапазонов; инфракрасное излучение и тепловыделения от оборудования; запыленность и загазованность воздуха; агрессивные и токсические вещества, используемые в конструкции лазер

Меры лазерной безопасности зависят от класса опасности лазера, устанавливаемого заводом изготовителем. Различают следующие классы:

класс I, не представляющий опасности для кожи;

класс II, представляющий опасность при облучении глаз прямым или зеркально отраженным излучением;

класс III представляет опасность при облучении глаз прямым, зеркально отраженным, а также диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности и (или) при облучении кожи прямым или зеркально отлаженным излучением;

IV класс, представляет опасность при получении кожи диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности.

**Какие используются меры по защите от лазерных излучений?**

Размещение лазеров разрешается только в специально оборудованных помещениях. Лазеры IV класса должны размещаться в отдельном помещении. Стены и потолки должны иметь матовую поверхность. Размещать оборудование следует достаточно свободно. Для лазеров II, III и IV классов с лицевой стороны пультов и панелей управления необходимо оставлять свободное пространство шириной 1,5 м при однорядном расположении лазеров и шириной не менее 2,0 м - при двухрядном. Управление лазером IV класса должно быть дистанционным, а дверь помещения, где они установлены, иметь блокировку.

Защитные мероприятия включают экранирование лазерных установок, строгое пространственное ограничение прохождения луча, сведение к минимуму отражающих поверхностей оборудования, запрещение визуальной наводки луча. -Работы должны вестись в условиях общего яркого освещения. Для экранов и ограждении нужно выбирать огнестойкие материалы.

Периодический дозиметрический контроль (не реже одного раза в год) должен проводиться при эксплуатации лазеров II, III, IV классов, также в случаях:

при приемке в эксплуатацию новых лазеров II-IV классов;

при внесении изменений в конструкцию лазеров;

при изменения конструкций средств защиты, при организации новых рабочих мест.

В тех случаях, когда лазерная безопасность не обеспечивается коллективными средствами зашиты, должны применяться индивидуальные, средства защиты - очки и маски (последние при работе с лазерами iv класса). В зависимости от длины волны лазерного излучения в противолаpерных очках используются оранжевые, сине-зеленые или бесцветные стекла.

**На какие группы по особенностям биологических эффектов подразделяются источники излучения оптического диапазона?**

В соответствии с гигиенической классификацией источников оптического излучения, в основу которой положены особенности биологических эффектов, формирующихся в зависимости от спектрального состава излучения, все источники подразделяются на четыре группы:

I группа -излучающие в инфракрасном диапазоне (температура от 35до 1500°С) с подразделением на подгруппы:

а) с температурой от 35до 300°С с максимумом в области 10,0-5 мкм (нагретые поверхности оборудования, печей, полов, конструкций в литейных, кузнечно-прессовых, термических цехах, стекольном производстве, химическом и т.п. Отопительные приборы, паропроводы теплоэлектроцентралей и т.д.);

б) с температурой 300-700°С с максимумом в области 5,0-3,5мкм /нагретый металл, закаливаемые изделия в литейных, кузнечно-прессовых, термических цехах, стекло в процессе формирования, сварочные процессы с подогревом и т.д.);

в) с температурой 700-1000°С с максимумом в области 3,5-2,3мкм /нагретый металл в процессе плавления, ковки, закалки и т.п.);

г)с температурой 1000-1500°С с максимумом в области 2,3-1,0 укм (расплавленный металл, шлак в металлургии, расплавленная стекломасса в стекольном производстве, лампы накаливания и т.п.).

II группа -излучающие в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазоне с преобладанием видимого участка спектра (температура 1500-4000°С с максимумом в области1,0-0,68мкм) -электрическая дуга в плавильных печах, электросталеплавильного производства, металл в зоне расплава при подаче кислорода в мартеновском производстве, низкоамлерные сварочные дуги, расплавленное кварцевое стекло, ацетиленовое пламя, лампы накаливания.

III группа -излучающие преимущественно ультрафиолетовое излучение (температура свыше 4000°С с максимумом в области 0,81-0,1мкм) -электрические дуги при высокоамперных сварочных процессах, дуговые лампы в цинкографии, светокопировальных работах, дуговые прожектора при киносъемках, низкотемпературная плазма.

IV группа -спектральные излучатели, к которым помимо люминесцентных ламп, излучающих в заданном участке спектра, относится и лазерное излучение, характеризуемое когерентностью и монохроматичностью.

**Что собой представляет ультрафиолетовое излучение?**

Ультрафиолетовым излучением (УФИ) называется электромагнитное излучение в оптической области, примыкающее со стороны коротких волн к видимому свету и имеющее длины волн в диапазоне 200-400 НМ. Различают три участка спектра УФИ, имеющего различную биологическую активность. УФ И с длиной волны 400-315нм имеет слабое биологическое воздействие на кожу и обладает противорахитным действием, УФИ с длиной волны 280-200нм обладает бактерицидным действием. Естественным источником УФИ является Солнце. Искусственными источниками УФИ являются газоразрядные источники света, электрические дуги, лазеры и др. Энергетической характеристикой УФИ является плотность потока мощности, выраженная в Вт/кв.м. Единицей измерения потока является эр. Один эр - эригемный поток, соответствующий потоку излучения с длиной волны 297им и мощностью 1Вт. Эригемная облученность выражается в эр/кв.м.

**Как воздействует ультрафиолетовое излучение на организм человека?**

УФИ характеризуется двояким действием на организм: с одной стороны, опасностью переоблучения, а с другой, -его необходимостью для нормального функционирования организма человека; поскольку УФИ является важным стимулятором основных биологических процессов. Наиболее выраженное проявление "ультрафиолетовой недостаточности"- авитаминоз, при котором нарушается фосфорно-кальциевый обмен и процесс костеобразования, а также происходит снижение защитных свойств организма от других заболеваний.

Воздействие на кожу больших доз УФИ вызывает кожные заболевания -дерматиты. Пораженный участок имеет отечность, ощущается жжение и зуд. Появляется головная боль, тошнота, головокружение, повышение температуры тела, повышенная утомляемость, нервное возбуждение и др.

Бактерицидное действие УФИ, т.е. способность убивать болезнетворные микробы, зависит от длины волны. УФ-лучи с длиной волны 334им обладают бактерицидным эффектом в1000раз больше, чем УФ-лучи с длиной волны 400нм.

**Как обеспечить защиту от избытка ультрафиолетовых лучей?**

Для защиты от избытка УФ-лучей применяют противосолнечные экраны, которые могут быть химическими (химические вещества и покровные кремы, содержащие ингредиенты, поглощающие УФИ) и физическими (различные преграды, отражающие, поглощающие или рассеивающие лучи). Хорошим средством защиты является специальная одежда, изготовленная из тканей, наименее пропускающих УФИ (например, из поплина). Для защиты глаз в производственных условиях используют очки с защитными стеклами. Полную защиту от УФИ всех волн обеспечивает флинтглас (стекло, содержащее окись свинца) толщиной 2мм. Хорошо отражают УФИ полированный алюминий и меловая побелка, в то время как оксиды цинка и титана, краски на масляной основе -плохо отражают.

**Какими приборами измеряется УФ-иэлучение?**

Измерения уровня УФ-излучения производится методами и приборами энергетической фотометрии (радиометрами, спектрорадиометрами); ДАУ-81 -дозиметр автоматический; РОИ-82 -радиометр оптического излучения, полосовой универсальный; ДОИ-1 -инспекторский дозиметр, оптического излучения.

**От чего возникает инфракрасное излучение?**

Инфракрасное излучение генерируется любым нагретым телом, температура которого определяет интенсивность и спектр излучаемой электромагнитной энергии. В зависимости от длины волны изменяется проникающая способность инфракрасного излучения. Наибольшую проникающую способность имеет коротковолновое инфракрасное излучение (760-1400нм) которое способно проникать в ткани человеческого тела на глубину в несколько сантиметров. Инфракрасные лучи длинноволнового диапазона задерживаются в поверхностных слоях кожи.

Источниками интенсивного облучения электромагнитными волнами инфракрасного спектра являются: нагретые поверхности стен, печей и их открытые проемы, а также желоба, выпускные лотки расплавленного металла, нагретые обрабатываемые детали и заготовки, прокатываемый металл, различные виды сварки и плазменной обработки и др.

**Как воздействует инфракрасное излучение на организм человека?**

Воздействие инфракрасного излучения может быть общим и локальным. Основная реакция организма на инфракрасное излучение -изменение температуры облучаемых и удаленных участков тела. При длинноволновом излучении повышается температура легких, головного мозга, почек и т.п. Воздействуя на мозговую ткань, коротковолновое излучение вызывает так называемый "солнечный удар". Человек при этом ощущает нарушение координации движений, потерю сознания. При воздействии на глаза длинноволновые инфракрасные излучения поглощаются слезной жидкостью и поверхностью роговицы и вызывают тепловое действие. Коротковолновые излучения, интенсивно поглощаясь хрусталиком, являются причиной катаракты.

К другим патологическим изменениям при воздействии на глаз инфракрасного излучения относятся:

конъютивиты, помутнение и васкуляризация роговицы, депигментация радужки, спазм зрачков, помутнение хрусталика, ожог сетчатки и хориоретинит ("снеговая слепота").

Потенциальная опасность облучения оценивается по величине плотности потока энергии инфракрасного излучения. Допустимое облучение на рабочих местах не должно превышать 350Вт/кв.м. При этом ограничивается температура нагретых поверхностей. При сварке титанового сплава суммарный уровень облучаемости на расстоянии 0,2м от сварочной дуги составляет 5500Вт/кв.м. На расстоянии 0,5м уровень облученности снижается в 3,5раза. Сварка алюминиевого сплава АМГ характеризуется еще большей интенсивностью - 7000 Вт/кв.м на расстоянии 0,2м от дуги.

**Какие используются средства защиты то воздействия инфракрасного излучения?**

К основным мероприятиям, направленным на снижение опасности воздействия инфракрасного излучения относятся:

снижение интенсивности излучения источника, защитное экранирование источника или рабочего места, использование средств индивидуальной защиты, лечебно-профилактические Мероприятия. Наиболее распространенными средствами защиты являются оградительные, герметизирующие, теплоизолирующие устройства, средства вентиляции, автоматического контроля и сигнализации. Локализация инфракрасного излучения от нагретых стен и открытых проемов печей может осуществляться с помощью экранов из металлического листа; укрывающего набора труб, по которым под напором движется вода. Экраны могут быть изготовлены из металлической сетки илииз подвешенных металлических цепей, интенсивно орошаемых водой. Для эффективного преобразования энергии инфракрасного излучения в тепловую, используются облицовки из асбеста, вермикулитовых или перлитовых плит. Средства индивидуальной защиты от воздействия инфракрасного излучения используют: для защиты глаз и лица -очки со светофильтрами и щетки; для защиты поверхности тела -спецодежда. Лечебно-профилактические мероприятия предусматривают организацию рационального режима труда и отдыха; проведение периодических медосмотров.

**Какие используются типы светофильтров при осуществлении сварочных работ?**

В качестве экранов при осуществлении сварочных работ, газовой и пламенной резке; в процессе производства работ у металлургических, стекловаренных и нагревательных печей, у прокатных станов, ковочных прессов, а также в условиях интенсивной солнечной радиации используются стеклянные светофильтры для защитных очков и щитков. Светофильтры изготавливают из темного (ТС) и синего (СС) стекла. Тип светофильтра, который необходимо применять в конкретных условиях работы, определяется в зависимости от свойств пропускания и оптической плотности светофильтра для различных участков спектра электромагнитных волн. Для электрогазосварочных и вспомогательных работ рекомендуется использование светофильтров из темного стекла, марка которого определяется в зависимости от условий работы.

Так, для работ на открытых площадках при интенсивной солнечной радиации рекомендованы светофильтры В-1. Эти светофильтры и светофильтры В-2 необходимо использовать при вспомогательных электросварочных работах в помещении. Светофильтры ВЗ и Г1 необходимо применять при газовой сварке и для вспомогательных работ на открытых площадках при электросварке. Для газосварщиков рекомендованы светофильтры Г2 и Г-3, которые используются соответственно при сварке и резке средней и большой мощности. Светофильтры Э-1, Э-2...Э-5 должны использоваться электросварщиками при силе тока 30-75А, 75-200А, 200-400А, 400-500А и свыше соответственно. Для производства работ с помощью газовой сварки и кислородной резки рекомендуются светофильтры из темного стекла, марка которого будет зависеть от расхода ацетилена и кислорода:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип  светофильтра | Расход ацетилена  л/ч | Расход кислорода,  л/ч |
| С-1 | Не более 70 | 900-2000 |
| С-2 | 70-200 | 900-2000 |
| С-3 | 200-800 | 2000-4000 |
| С-4 | Не менее 800 | 4000-8000 |

Дляпрокатных, плавильных и других работ рекомендуются светофильтры из темного и синего стекла: СМ, М -для работ у плавильных печей при температуре наблюдаемой поверхности до 1500град., С -1500-1800град. С соответственно; НКП, Д-1 -для работ у нагревательных печей, кузнечных горнов, прокатных станов; П-1, П-2, П-3 -для работ у плавильных печей (кроме доменных) при температуре наблюдаемых поверхностей 1200 гр.С, 1200-1500гр.С соответственно. Работа у доменных печей должна производиться с использованием светофильтров Д-2 и Д-3.