

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Повторите теоретический материал по ранее изученной теме.
2. Ознакомьтесь с порядком проведения практической работы.
3. Оформите письменный отчет по практической работе.
4. Письменный отчет по практической работе в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (tamara_grechko@mail.ru).

Примите к сведению, что данная практическая работа выполняется на двух занятиях (2 и 4 пары 15.03.2023 г.).

Обратите внимание!!! В случае возникновения вопросов по выполнению практической работы обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

Тема: Определение требований к условиям труда сварщиков, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды

Цель работы: В соответствии с вариантом задания приобрести практические навыки определения требований к условиям труда сварщиков, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды.

Задание: В соответствии с приведенным ранее вариантом задания:

1. Привести противопожарные мероприятия при сварке.
2. Рассмотреть мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды.
3. Привести требования безопасности труда при выбранном способе сварки.

Порядок выполнения:

Способы сварки резко отличаются по своим санитарно-гигиеническим характеристикам. Наиболее неблагоприятные санитарно-гигиенические условия характерны для термического класса технологических процессов, выполняемых на воздухе непосредственно в зоне дыхания рабочего, т. е. прежде всего для ручной электродуговой сварки.

Основными вредностями процесса электродуговой сварки являются сварочный аэрозоль, содержащий пыль, пары и газы, например, фтористые соединения, оксид углерода, оксиды азота, озон и т. д.

Наиболее распространенными искусственными источниками УФ-излучения на производстве являются электрические дуги, ртутно-кварцевые горелки, автогенное пламя. Все источники УФ-излучения принадлежат к так называемым температурным излучателям.

В условиях производства источники УФ излучения могут быть самые разные, но обычно используют лампы низкого (так называемые ЛНД) и среднего давления (или ЛСД). В данном случае речь идет о давлении внутри лампы, при котором и происходит испарение металлов (обычно ртути или различных ее соединений), которое приводит к излучению парами ртути

определенных длин УФ волн.

В условиях производства УФ-облучению подвергаются:

- рабочие, занятые электросваркой, автогенной резкой и сваркой металла, плазменной резкой и сваркой, дефектоскопией;
- технический и медицинский персонал, работающий с ртутно-кварцевыми лампами при светокопировании, стерилизации воды и продуктов, персонал физиотерапевтических кабинетов;
- рабочие, занятые плавкой металлов и минералов с высокой температурой плавления на электрических, диабазовых, стекольных и других печах;
- рабочие, занятые производством ртутных выпрямителей;
- испытатели изоляторов и др.

Сельскохозяйственные, строительные, дорожные рабочие и другие профессиональные группы подвергаются действию ультрафиолетового излучения солнечного спектра, особенно в осенне-летний период года.

Биологическое действие ультрафиолетового излучения (УФ излучения)

Биологическое действие УФ-лучей солнечного света проявляется прежде всего в их положительном влиянии на организм человека. УФ-облучение - жизненно необходимый фактор. Известно, что при длительном недостатке солнечного света возникают нарушения физиологического равновесия организма, развивается своеобразный симптомокомплекс, именуемый «световое голодание».

Наиболее часто следствием недостатка солнечного света являются авитаминоз D, ослабление защитных иммунобиологических реакций организма, обострение хронических заболеваний, функциональные расстройства нервной системы.

К контингентам, испытывающим «световое голодание» организма или «ультрафиолетовую недостаточность», относятся рабочие шахт и рудников, люди, работающие в бесфонарных и безоконных цехах и на ряде других объектов, не имеющих естественного освещения, таких, как машинные отделения, метрополитен и др., а также работающие на Крайнем Севере.

УФ-облучение субэритемными и малыми эритемными дозами оказывает благоприятное стимулирующее действие на организм. Происходит повышение тонуса гипофизарно-надпочечниковой и симпатoadреналовой систем, активности митохондриальных и микросомальных ферментов и уровня неспецифического иммунитета, увеличивается секреция ряда гормонов. Наблюдается нормализация артериального давления, снижается уровень холестерина сыворотки, снижается проницаемость капилляров, повышается фагоцитарная активность лейкоцитов, увеличивается содержание сульфгидрильных групп; нормализуются все виды обмена.

Установлено, что под воздействием УФ-излучения наблюдается более интенсивное выведение химических веществ (марганца, ртути, свинца) из организма и уменьшение их токсического действия. Повышается сопротивляемость организма, снижается заболеваемость, в частности простудными заболеваниями, повышается устойчивость к охлаждению,

снижается утомляемость, повышается работоспособность.

В целях профилактики «ультрафиолетового дефицита» используется как солнечное излучение - инсоляция помещений, световоздушные ванны, солярии, а также и УФ-облучение искусственными источниками.

Мероприятия по предупреждению «ультрафиолетовой недостаточности» в нашей стране закреплены санитарным законодательством.

Производственные помещения с постоянным пребыванием работающих, в которых естественное освещение отсутствует или недостаточно по биологическому действию, по требованию санитарных нормативов следует оборудовать установками искусственного УФ-излучения (с эритемными лампами). УФ-облучение рабочих может быть выполнено с помощью установок общего эритемного облучения, размещенных непосредственно в цехе, где работающие получают необходимую дозу облучения в течение рабочей смены, либо УФ-облучение рабочих производится в фотариях в течение 3 - 5 мин с использованием высоких уровней облучения.

УФ излучения источники могут быть самые разные, и самый известный из них это солнце. однако, эритемные лампы, которые были разработаны еще в 60-х годах прошлогостолетия для компенсации «УФ недостаточности» от естественного излучения широко применяются и по сей день. В странах Европы, а также и в России достаточно широко выпускаются источники уф излучения, используемые в самых различных целях.

УФ-излучение от производственных источников, в первую очередь электросварочных дуг, может стать причиной острых и хронических профессиональных поражений.

Наиболее подвержен действию УФ излучения зрительный анализатор.

Острые поражения глаз, так называемые электроофтальмии (фотоофтальмии), представляют собой острый конъюнктивит или кератоконъюнктивит. Заболеванию предшествует латентный период, продолжительность которого чаще всего составляет 12 ч. Проявляется заболевание ощущением постороннего тела или песка в глазах, светобоязнью, слезотечением, блефароспазмом. Нередко обнаруживается эритема кожи лица и век. Заболевание длится до 2 - 3 сут.

Профилактические мероприятия по предупреждению электроофтальмий сводятся к применению светозащитных очков или щитков при электросварочных и других работах.

С хроническими поражениями связывают хронический конъюнктивит, блефарит, катаракту хрусталика.

Кожные поражения протекают в виде острых дерматитов с эритемой, иногда отёком, вплоть до образования пузырей. Наряду с местной реакцией могут отмечаться общетоксические явления с повышением температуры, ознобом, головными болями, диспепсическими явлениями. В дальнейшем наступают гиперпигментация и шелушение. Классическим примером поражения кожи, вызванного УФ-излучением, служит солнечный ожог.

Хронические изменения кожных покровов, вызванные УФ-излучением, выражаются в «старении» (солнечный эластоз), развитии кератоза, атрофии эпидермиса, возможно развитие злокачественных новообразований.

Для защиты кожи от УФ-излучения используются защитная одежда, противосолнечные экраны (навесы и т. п.), специальные покровные кремы.

УФ излучение, брызги расплавленного металла и шлака. Состав пыли и газов, образующихся при сварке, зависит главным образом от состава электродных покрытий. Основу пыли составляют оксиды железа, а примесями являются соединения марганца, хрома, никеля, ванадия, молибдена и других металлов, входящих в сварочную проволоку, покрытие или в расплавленный металл.

Наиболее вредное влияние оказывают оксиды марганца и фтористые соединения. Содержание их по сравнению с оксидами железа обычно невелико, однако вследствие своей токсичности они имеют решающее значение при выборе типа электродов и покрытий. Необходимо применять электроды с наименьшим содержанием марганцевых и фтористых соединений.

При всех видах сварки образуются озон и оксиды азота (главным образом оксид азота, а в отдельных случаях и диоксид азота). При неполном сгорании углерода, содержащегося в металле, образуется оксид углерода. В зоне дуги оксид углерода образуется за счет диссоциации углекислого газа, используемого в качестве защитного газа. Озон, оксид азота и оксид углерода обладают высокой токсичностью.

Образующаяся при сварке пыль является высокодисперсной, количество частиц диаметром менее 1 мкм составляет 98 – 99 %. Длительное воздействие сварочного аэрозоля может стать причиной заболевания электросварщиков пневмокониозом.

Электрическая дуга относится к высокотемпературным источникам энергии с температурой порядка 6000 °С, поэтому она является источником лучистой энергии широкого диапазона (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового).

Большая яркость сварочной дуги (до 15000 стильб) может вызывать эффект ослепления и повреждения сетчатки глаза; интенсивное УФ-излучение приводит к острому профессиональному поражению глаз – фото- или электрофтальмии, а также может вызвать ультрафиолетовые ожоги незащищенной кожи.

Длительное воздействие лучистой энергии сварочных дуг при недостаточной защите глаз может приводить к развитию хронического заболевания органа зрения – катаракте.

Значительно улучшают условия труда сварщика автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. При этом дуга горит под слоем флюса и устраняется ее вредное влияние на органы зрения. Кроме того, ликвидируется опасность ожогов брызгами металла. Однако воздушная среда загрязняется газами и частицами пыли, состав и количество которых зависят в основном от состава применяемых флюсов. Валовое выделение пыли при

этом способе сварки во много раз меньше, чем при ручной.

Концентрация аэрозоля в зоне дыхания сварщика составляет 5,1 – 12,2 мг/м³. Концентрация оксидов марганца в зоне дыхания рабочих, обслуживающих автоматы, колеблется от 0,11 до 0,7 мг/м³.

При сварке неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона основной вредностью является озон, а также тепловое воздействие открытой дуги. Выделение при этом электросварочного аэрозоля и оксидов марганца невелико.

Наиболее неблагоприятные санитарно-гигиенические условия имеют место при напылении и резке металлов электродуговым способом и с использованием плазменной струи. Эти процессы сопровождаются сильной загазованностью и запылением воздушной среды, во много раз превышающих предельно допустимые величины. Токсичность вредностей зависит от обрабатываемых материалов. При плазменном напылении и резке металлов вредными факторами являются шум, пыль, газы, тепловое и ультрафиолетовое излучение. Шум при плазменной обработке возникает вследствие прохождения плазмы со сверхзвуковой скоростью через узкое отверстие сопла горелки и превышает допустимые нормы. Суммарный уровень звукового и ультразвукового давления в рабочей зоне достигает до 120 – 130 дБ. Повышенное ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, высокочастотный шум и ультразвук, загрязнение воздуха аэрозолями требуют проведения при плазменной обработке комплекса защитных мероприятий, включающих укрытие установок в вытяжные шкафы, применение шумозаглушающих насадок на плазменные горелки, использование средств индивидуальной защиты органов зрения, слуха и лица сварщика.

В системе профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда и снижение профессиональных отравлений и заболеваний, важную роль играют средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих на производстве. Их использование становится необходимым в тех случаях, когда возникают затруднения в обеспечении безопасности технологических процессов и производственного оборудования существующими техническими средствами и условия контакта работающих с факторами, вредными для здоровья.

При повседневных работах средства индивидуальной защиты чаще всего используются как одно из звеньев в общем комплексе профилактических мероприятий, в то время как при аварийных, ремонтных и других эпизодически проводимых работах они становятся одним из основных мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ.

В соответствии с Основами законодательства Союза ССР и Союзных республик о труде (статья 63) и Кодексом законов о труде РСФСР (статьи 149 и 150) специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ выдаются бесплатно по установленным нормам с учетом условий и характера труда.

Необходимость использования СИЗ регламентируется основополагающими стандартами Государственной системы стандартизации

(ГСС) и системы стандартов безопасности труда (ССБТ). Согласно этим нормативным документам, все вновь разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на производственные процессы и оборудование, материалы и вещества должны включать конкретные требования к средствам защиты работающих. Кроме того, в системе ССБТ выделена самостоятельная классификационная группировка стандартов на средства защиты работающих.

В нашей стране разработкой, выпуском, оценкой и снабжением СИЗ занимаются специализированные организации и предприятия. В результате действия существующей системы контроля за разработкой и производством СИЗ со стороны государственных и профсоюзных органов большинство современных отечественных СИЗ характеризуются высокими защитными и эксплуатационными свойствами, обеспечивающими надежную защиту от всевозможных опасных и вредных производственных факторов. Применение самодельных конструкций СИЗ, не прошедших определенных стадий разработки, экспертизы и внедрения, категорически запрещается.

Эффективность применения СИЗ определяется следующими основными требованиями: правильным выбором конкретной марки СИЗ, поддержанием СИЗ в исправном состоянии, обученностью персонала правилам пользования СИЗ в соответствии с инструкциями по эксплуатации в течение всего времени их использования.

Целью применения СИЗ является снижение до допустимых значений или полное предотвращение возможного влияния на организм вредных производственных факторов. В отличие от коллективных средств защиты СИЗ находятся непосредственно на человеке, поэтому к ним предъявляются требования минимального отрицательного влияния на функциональное состояние и работоспособность человека. Средства индивидуальной защиты работающих в зависимости от назначения делятся на следующие классы: изолирующие костюмы; средства защиты органов дыхания; специальная одежда; специальная обувь; средства защиты рук; средства защиты головы; средства защиты лица; средства защиты глаз; средства защиты органов слуха; предохранительные приспособления; защитные дерматологические средства.

При работе с лазерами наибольшей опасности подвергаются глаза и кожные покровы. Лазерный луч оказывает на биологические объекты тепловое, фотохимическое и механическое воздействие. Опасность представляет не только прямой, но и отраженный луч лазера. Опасность повышается в связи с тем, что излучение лазера может находиться в невидимой области. Во всех случаях траектория лазерного луча должна быть недоступна для работающих. Гигиеническим достоинством лазерной сварки является то, что благодаря высокой концентрации энергии и локальности нагрева количество выделяющихся вредностей при лазерной сварке мало. Еще более благоприятные санитарно-гигиенические условия характерны для электронно-лучевой сварки. Сварка ведется в вакууме в специальных камерах. Откачка воздуха из рабочей камеры ведется вакуумными насосами с

выбросом его вне рабочего помещения, поэтому никакие загрязнения в помещение не поступают. Опасность для работающих представляет, как и при лазерной сварке, интенсивное излучение расплавленного металла, а также возникающее в результате электронной бомбардировки рентгеновское излучение. Последнее обстоятельство требует создания в электронно-лучевых установках защиты от рентгеновского излучения.

Существует шесть типов радиологических отделений: I – рентгенодиагностическое; II – дистанционной лучевой терапии; III – лучевой терапии закрытыми радиоактивными веществами; IV – лучевой терапии открытыми радиоактивными веществами; V – диагностического использования открытых радиоактивных веществ; VI – смешанные отделения. Наиболее распространенными являются рентгенодиагностические кабинеты или рентгенодиагностические отделения. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгенодиагностических отделений связаны с необходимостью обеспечить радиационную безопасность обслуживающего персонала и людей, находящихся в смежных помещениях, куда может проникнуть рентгеновское излучение.

Рентгенодиагностическое отделение размещают на первом этаже главного корпуса в торце здания или в специальной пристройке к нему. Диагностический кабинет отделения состоит из процедурной (не менее 35 м²) и расположенных рядом с ним комнаты управления и фотолаборатории. Кроме того, в состав его помещений входят кабинет врача, кабина для раздевания больных, кабина с кушеткой, ожидальня. Для защиты смежных с процедурной помещений от рентгеновского излучения используют стационарные защитные устройства: стены, перекрытия, перегородки, смотровые окна из просвинцованного стекла. В специальной литературе (ОСП–72/80) даны примеры толщины защитных ограждений, которые сооружаются из бетона, баритобетона, кирпича, стали. От воздействия ионизирующей радиации в воздухе процедурной образуется озон и оксиды азота. Поэтому процедурная должна быть оборудована приточно-вытяжной вентиляцией с кратностью воздухообмена от + 4–5 до + 6–10.

Для обеспечения радиационной безопасности обслуживающего персонала существенное значение имеет рациональное использование защитных средств типа экранов. К ним относятся большая и малая передвижные защитные ширмы (их свинцовый эквивалент не менее 1 мм), полог из просвинцованной резины (свинцовый эквивалент 0,3 мм), защищающий ноги рентгенолога, нагрудный фартук и защитные перчатки из того же материала (свинцовый эквивалент (0,3 мм) и др. Со временем просвинцованная резина может растрескиваться, поэтому защитные средства необходимо периодически проверять.

В радиологических отделениях других типов используют не только закрытые, но и открытые источники ионизирующих излучений. Поэтому гигиенические требования к устройству и эксплуатации их должны быть направлены на предотвращение как внешнего, так и внутреннего облучения. Эти отделения размещают в изолированной пристройке к главному корпусу

или в отдельном здании. Внутренняя планировка их предусматривает четыре изолированные группы помещений: для диагностики открытыми, лучевой терапии открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений, дистанционной лучевой терапии.

В каждой группе помещений осуществляется свой комплекс профилактических мероприятий. При эксплуатации радиологических отделений должны соблюдаться изложенные ниже правила гигиены труда с источниками ионизирующих излучений.

Гигиена труда с источниками ионизирующих излучений. Источники ионизирующих излучений широко применяются в медицине, биологии и во многих отраслях народного хозяйства. Основными документами, регламентирующими гигиену труда с ними, являются «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП-72/80) и «Нормы радиационной безопасности» (НРБ – 76). При работе с источниками ионизирующего излучения возможно два основных вида воздействия на человека: внешнее облучение всего тела или его части (рентгеновским излучением, нейтронами и др.) и внутреннее облучение при поступлении в организм радиоактивных веществ (открытые источники). Радиоактивные вещества могут поступать в организм в виде газов, паров, аэрозолей и в жидком виде через дыхательные пути, пищевой тракт, кожу.

При попадании внутрь наиболее опасны альфа-излучатели. В зависимости от дозы и условий облучения ионизирующие излучения могут вызвать острую или хроническую форму лучевой болезни, а также отдаленные последствия (мутагенное действие, злокачественные новообразования, лейкоз и др.).

При работе с источниками ионизирующего излучения закрытого типа основными принципами профилактики являются защита количеством, временем, расстоянием, экранированием. Защита количеством заключается в проведении работы с как можно менее интенсивным источником излучения. Защита временем сводится к уменьшению продолжительности облучения персонала за счет ограничения длительности рабочего дня и количества выполняемых за смену процедур, правильной организации работы и продуманной техники выполнения тех или иных операций, повышения квалификации персонала и его тренировки.

Защита расстоянием основана на том, что мощность излучения обратно пропорциональна квадрату расстояния между источником (точечным) излучения и рабочим местом. Поэтому применяют инструментарий с удлиненными ручками, тележки с длинными ручками для перевозки контейнеров с радиоактивными препаратами, дистанционные манипуляторы и т. п. Защита экранированием основана на способности различных материалов поглощать ионизирующие излучения. Поглощающая способность материалов возрастает по мере увеличения атомной массы химических элементов, относительной плотности материала и толщины экрана. Отличными защитными свойствами обладает свинец, с которым

сравнивают экранирующие свойства других материалов. Так, в отношении рентгеновских лучей свинцовому экрану толщиной 1 мм эквивалентны по толщине 12 см стали, 14 см баритобетона, 80 см бетона, 80–110 см кирпичной кладки. В зависимости от проникающей способности излучения применяют для экранирования те или иные материалы. Так, для защиты от бета-излучения используют органическое стекло, пластмассы, алюминий, для защиты от рентгеновского и гамма-излучений – экраны из свинца, стали, просвинцованного стекла, а в тех случаях, когда экраном является конструктивный элемент здания, – кирпич, бетон, баритобетон. Для поглощения нейтронного излучения необходимы материалы, содержащие большое количество атомов водорода: вода, парафин, бетон.

При работе с открытыми источниками ионизирующих излучений, кроме описанных, осуществляют дополнительный комплекс защитных мероприятий, часто называемый радиационной асептикой. Сущность их заключается в том, чтобы предупредить загрязнение среды радиоактивными веществами и предотвратить поступление их и организм человека. С этой целью максимально герметизируют рабочие процессы с помощью рациональной планировки выделяют в помещении зоны с разной степенью возможного загрязнения и в случае необходимости изолируют их между собой, применяют общеобменную и местную вытяжную вентиляцию, покрывают рабочие поверхности и ограждения помещений материалами, плохо сорбирующими радионуклиды и хорошо очищаемыми от них (нержавеющая сталь, стекло, пластики – полиэтилен, поливинилхлорид и др.).

Персонал применяет средства индивидуальной защиты: халаты, комбинезоны, нарукавники, резиновые перчатки, рабочую обувь, защитные очки. При возможности загрязнения воздушной среды радиоактивным аэрозолем применяют респираторы типа «Лепесток» с фильтрующей тканью ФПП 15-1,5, задерживающей 99,999% даже мелкодисперсного аэрозоля. В том случае, когда в воздух рабочих помещений могут поступать радионуклиды в газообразном виде, работу проводят в изолирующих пневмокостюмах типа скафандров (ЛГ-2, ЛГ-4), в которые с помощью шланга подается необходимое количество чистого атмосферного воздуха. Персонал должен знать и соблюдать меры безопасной работы, личной гигиены и способы санитарной обработки после окончания работы.

При работе с открытыми источниками должны быть рационально решены вопросы сбора, удаления и захоронения твердых и высокоактивных жидких отходов, удаления радиоактивных сточных вод. Санитарные правила требуют дезактивации сточных вод и удаляемого вытяжной вентиляцией воздуха в том случае, если их активность более чем в 10 раз превышает предельно допустимую для производственных условий.

При работе с источниками ионизирующих излучений осуществляют также комплекс медико-санитарных мероприятий. Они включают санитарно-дозиметрический контроль, при котором определяют мощность экспозиционной дозы, суточную или недельную дозу облучения (с помощью

индивидуальных дозиметров), степень загрязнения радиоактивными веществами воздуха, рабочих и других поверхностей и др. Для оценки условий труда полученные данные сопоставляют с гигиеническими нормативами, изложенными в НРБ-1976. Так, например, для персонала, работающего с источниками ионизирующих излучений, при облучении всего тела ПДД за год установлена 5-10-2 Дж/кг (5 бэр), а за неделю $1 \cdot 10^{-3}$ Дж/кг (0,1 бэр); при облучении лишь кисти или предплечья допускается увеличение ПДД в несколько раз. Загрязнение рабочих поверхностей при работе с альфа-активными нуклидами не должно превышать 20 частиц/см² • мин, а менее опасных бета-активных нуклидов – 2000, для поверхности спецодежды соответственно 20 и 800. для кожи человека во время работы 1 и 100, а после окончания работы и санитарной обработки в 10 раз меньше.

К непосредственной работе с источниками ионизирующих излучений не допускаются лица моложе 18 лет. Женщины освобождаются от трудовых операций, связанных с внешним облучением, на весь период беременности, а при работе с открытыми источниками – и на время кормления ребенка. Перед поступлением на работу проводится предварительное медицинское обследование с клиническим исследованием крови.

Противопоказанием к работе с ионизирующими излучениями являются болезни крови, вторичное малокровие, органические поражения нервной системы, нарушения оварально-менструального цикла и др.. К работе допускаются лица после инструктажа и проверки знаний по технике радиационной безопасности и личной гигиены. Периодически (не реже 1 раза в год) медицинское обследование повторяют. На каждого работающего заводится индивидуальная медицинская карта, в которую заносят данные дозиметрического контроля и медицинских обследований. Опыт нашей страны показал, что пунктуальное выполнение профилактических мероприятий и требовательный санитарный контроль гарантируют безопасность труда с источниками ионизирующих излучений.

Термомеханический и механический классы технологических процессов по санитарно-гигиеническим условиям обычно значительно лучше термического. При контактной сварке величина сварочного тока достигает десятков тысяч ампер, что создает мощные электромагнитные поля.

Поглощение и распределение энергии внутри тела существенно зависит от соотношения формы и размеров облучаемого объекта с длиной волны излучения. С этих позиций в спектре ЭМП РЧ можно выделить 3 области:

- 1-я – с частотой до 30 мГц;
- 2-я – с частотой более 10 гГц;
- 3-я – с частотой от 30 мГц до 10 гГц.

Для первой характерно быстрое падение величины поглощения с уменьшением частоты. Относительной особенностью второй является очень быстрое затухание энергии ЭМП при проникновении внутрь ткани – практически вся энергия поглощается в поверхностных слоях биоструктур. Для третьей, промежуточной по частоте области, характерно наличие ряда

максимумов поглощения, при которых тело как бы втягивает в себя поле и поглощает энергии больше, чем приходится на его поперечное сечение. В этом случае резко проявляются интерференционные явления, приводящие к возникновению локальных максимумов поглощения, так называемых "горячих пятен". Для человека условия возникновения локальных максимумов поглощения в голове имеют место на частотах 750-2500 мГц, а максимум, обусловленный резонансом с общим размером тела, лежит в диапазоне 50-300 мГц.

В последнее десятилетие, наряду с тепловой теорией, получила развитие информационная теория воздействия ЭМП, основанная на концепции взаимодействия внешних полей с внутренними полями организма (Н. Д. Девятков).

Установлено, что организм человека и животных весьма чувствителен к воздействию ЭМП РЧ. Причем биологическая активность убывает с увеличением длины волны. Наиболее активными являются санти-, деци - и метровые диапазоны радиоволн. По мнению ряда ученых, ЭМП импульсной генерации обладают больше биологической активностью, чем непрерывной.

На практике люди часто подвергаются прерывистым воздействиям ЭМП от устройств с перемещающейся диаграммой излучения (радиолокаторы). Экспериментально доказано, что при одинаковых интенсивностно-временных параметрах прерывистые воздействия обладают меньшей биологической активностью по сравнению с непрерывными.

Вопросы сочетанного действия ЭМП с другими факторами среды изучены недостаточно.

Поражения, вызываемые ЭМП РЧ, могут быть острыми и хроническими. Острые – возникают при воздействии значительных тепловых интенсивностей ЭМП. Они встречаются крайне редко: при авариях или грубых нарушениях правил техники безопасности. Острые поражения отмечаются полисимптомностью нарушений с выраженной астенизацией, диэнцефальными расстройствами и угнетением функции половых желез. У пострадавших отмечается сильная головная боль, головокружение, тошнота, повторные носовые кровотечения. Эти явления сопровождаются общей слабостью, адинамией, обморочными состояниями, неустойчивостью артериального давления и показателей белой крови. Указанные нарушения сохраняются до 1,5-2 месяцев. Возможно развитие катаракты.

Для профессиональных условий возможны хронические поражения, проявляющиеся после нескольких лет работы с источниками ЭМП при уровнях от десятых долей до нескольких мВт/см² В клинической картине три неспецифических ведущих синдрома: астенический, астеновегетативный и гипоталамический. Больные повышено возбудимы, эмоционально лабильны. В отдельных случаях обнаруживаются признаки раннего атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни.

При более низких уровнях воздействия выраженных заболеваний не описано. В отдельных случаях могут отмечаться определенные

функциональные сдвиги, отражающие повышенную чувствительность к ЭМП.

Шведскими учеными выявлено несколько большее число случаев аномалий развития у детей, матери которых – физиотерапевты – в период беременности подвергались воздействию ЭМП коротковолнового и микроволнового диапазонов.

В ряде работ привлекается внимание к онкологической опасности ЭМП РЧ. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости проведения серьезных эпидемиологических исследований по данному вопросу.

Высокочастотные электрические поля большой интенсивности являются неблагоприятным фактором при сварке токами высокой частоты. Эффективное снижение напряженности высокочастотного поля достигается экранированием высокочастотных установок.

Наиболее благоприятные санитарно-гигиенические условия в этом классе имеет диффузионная сварка в вакууме, не оставляющая в рабочих помещениях никаких загрязнений воздуха.

Ультразвуковая сварка характеризуется воздействием ультразвуковых колебаний на организм человека.

Из профессиональных заболеваний у сварщиков возможен пневмокониоз по типу сидероза. Он протекает в относительно благоприятной форме диффузно-склеротических изменений. Вдыхание сварочного аэрозоля и раздражающих газов служит причиной хронических профессиональных бронхитов. Соединения хрома могут быть причиной астмоидных бронхитов поражения слизистой оболочки носа и дыхательных путей.

Явления марганцевых интоксикаций среди сварщиков регистрируются редко и обычно в виде легких форм.

У операторов, обслуживающих плазменные установки (генерирующие чрезвычайно интенсивный шум), возможно развитие профессиональных кохлеарных невритов.

Систематическое оздоровление условий труда металлургов, механизация и автоматизация производственных процессов, система мер по нормализации микроклимата, борьба с запыленностью и загазованностью привели к снижению уровня заболеваемости по всем основным нозологическим формам заболеваний. Вместе с тем среди рабочих горячих цехов, как правило, отмечается более высокая заболеваемость, чем среди рабочих холодных цехов тех же предприятий. Это относится в первую очередь к острым респираторным заболеваниям, ангинам, пневмониям, т. е. к группе заболеваний, условно отнесенной к простудным заболеваниям, обусловленным переохлаждением всего организма или отдельных участков тела, что нередко имеет место в холодный период года. Высок уровень заболеваний периферической нервной системы, которые проявляются главным образом в виде пояснично-крестцовых радикулитов, люмбагий, а также в меньшей степени невритов и невралгий верхних конечностей. Эта патология наиболее распространена среди группы подсобных рабочих, занятых на ручных операциях, связанных со значительным физическим

напряжением в условиях резких колебаний параметров микроклимата.

Среди металлургов выше, чем у представителей других профессиональных группы рабочих, наблюдаются болезни сердца, острые желудочно-кишечные заболевания, гнойничковые заболевания кожи.

Высокий уровень острых желудочно-кишечных заболеваний среди рабочих горячих цехов, очевидно, объясняется потреблением большого количества питьевой воды, компенсирующей значительные влагопотери, особенно в летнее время, что приводит к снижению барьерной функции желудочного сока.

Значительная распространенность гнойничковых заболеваний кожи среди металлургов объясняется ее постоянным загрязнением пылью сырьевых материалов, мацерацией кожи вследствие гипергидроза в условиях нагревающего микроклимата, потертостями в местах прилегания грубой (войлочной, брезентовой) спецодежды и микротравматизации.

Из профессиональных заболеваний среди металлургов могут наблюдаться случаи пневмокониозов, пылевых бронхитов, вибрационной болезни и кохлеарных невритов.

Пневмокониоз выявляется среди рабочих-огнеупорщиков, занятых холодным ремонтом мартеновских печей, восстановлением футеровки конвертеров и других металлургических емкостей. Как известно, эта группа рабочих подвергается воздействию высоких концентраций кварцсодержащей пыли, нередко в экстремальных условиях микроклимата. Эти работы требуют к себе особого, внимания.

В структуре пылевой патологии органов дыхания у рабочих фабрик по производству агломерата наблюдается отчетливая тенденция к снижению фиброзных поражений. В настоящее время более чем в 80% случаев у заболевших диагностируется пылевой бронхит, а не пневмокониоз и тем более не силикоз. Бронхит, вызванный воздействием агломерационной пыли, характеризуется относительной доброкачественностью, не сопровождается выраженными нарушениями функции внешнего дыхания и весьма редко сопровождается астматическими проявлениями.

Снижение пылевых заболеваний органов дыхания среди рабочих фабрик по производству агломерата и более благоприятное течение патологического процесса объясняется в первую очередь эффективностью мер борьбы с пылью. По мнению специалистов, определенное значение имеет переход отечественной металлургии на производство офлюсованного агломерата. В качестве флюсующей добавки используется известняк, в агломерационной пыли содержится до 10 % свободного оксида кальция. Это является дополнительным фактором уменьшения силикозоопасности пыли, так как специальными исследованиями установлено более медленное и доброкачественное течение фиброгенного процесса в легочной ткани в присутствии щелочных добавок. В то же время сама щелочь оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, вызывая повышенную десквамацию эпителиальных клеток, дегенерацию лейкоцитов, а также изменяет щелочно-кислотное равновесие носовой слизи,

угнетая микробную аутофлору. Все это ведет к снижению барьерных функций слизистых дыхательных путей и повышенной подверженности этой категории рабочих респираторным инфекциям.

Таким образом, проблема борьбы с пылью на фабриках по производству агломерата остается актуальной.

Вибрационная болезнь от локальной вибрации может встречаться среди рабочих, занятых отделкой готового проката с помощью ручных механизированных инструментов (рубильных молотков и шлифовальных машин).

Кохлеарные невриты зарегистрированы среди операторов, управляющих работой летучих ножниц, рабочих, занятых распиловкой металла циркулярными пилами и некоторых других групп рабочих, подвергающихся действию интенсивного шума, особенно импульсного характера.

Отчет о работе должен содержать: тему и цель работы, основные санитарно-гигиенические характеристики сварочного производства со всеми пояснениями; в конце работы необходимо сделать вывод, в котором необходимо указать особенности профилактики и безопасности условий труда на участке сварочных работ.