

времени нахождения в различных условиях и воздействия всего комплекса производственных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса. Это позволит объективно определить право работника на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда, право работника на дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, право работника на сокращенную продолжительность рабочего времени по списку производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени; право работника на оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда и разработать и реализовать мероприятия по улучшению условий труда работающих в литейном производстве.

УДК 628.517

### **Исследование ультрафиолетовых излучений при сварочных работах**

Студенты гр. 104319 Биченков П.Г., Михалков А.Ф.  
Научный руководитель Лазаренков А.М.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Одним из факторов производственной среды при комплексной оценке условий труда работников при выполнении сварочных работ является ультрафиолетовое излучение. Формирование и воздействие на работающих излучения в ультрафиолетовой области происходит при работах, связанных с плазменной технологией (резка, термоупрочнение, напыление, наплавка металла), электрогазосварочных работах и др. Профессиональному воздействию ультрафиолетового излучения подвергаются электрогазосварщики и другие работники, обслуживающие различные источники ультрафиолетового излучения. При воздействии избыточного УФ-излучения возможно развитие ряда заболеваний и патологических состояний органа зрения, среди которых наиболее часто отмечаются катаракта или помутнение хрусталика глаза, воспаление роговицы, слизистой оболочки. Ультрафиолетовое переоблучение может привести также к болезням кожи и кожных покровов – воспалительному почесанию кожи или эритеме, ускорению старения кожи, аллергическим реакциям на УФ-облучение, опухолям кожи.

Гигиенический норматив «Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников», утвержденный Постановлением Министерства здравоохранения 14.12.2012 г. № 198, устанавливает допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников и применяется для оценки результатов измерений интенсивности ультрафиолетового излучения от производственных источников на рабочих местах. Показатели ультрафиолетового излучения установлены с учетом продолжительности воздействия на работников в течение рабочей смены.

Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работников при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более  $0,2 \text{ м}^2$  (лицо, шея, кисти рук и другое), общей продолжительности воздействия излучения не более 50% рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 минут не должно превышать  $10,0 \text{ Вт/м}^2$  – для области УФ-А и  $0,01 \text{ Вт/м}^2$  – для области УФ-В. Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

Допустимая интенсивность ультрафиолетового излучения в областях УФ-В и УФ-С суммарно не должна превышать  $1,0 \text{ Вт/м}^2$  при проведении электросварочных и других работ с использованием специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих ультрафиолетовое излучение (спилк, кожа, ткани с пленочным покрытием и другое).

Оценка данного параметра проводилась по результатам проведенных исследований, выполненных при аттестации рабочих мест на предприятиях и в организациях Республики Беларусь. Измерения производились с использованием прибора комбинированного «ТКА-ПКМ» УФ-радиометра на рабочих местах на высоте 0,5, 1,0 и 1,5 м от пола, размещая приемник перпендикулярно падающему потоку излучения. Все измерения проводились в спектральных диапазонах А, В и С с выполнением трехкратных замеров в каждой точке (при нестабильных источниках, к которым относится и сварочная дуга, число замеров увеличилось).

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1 и показали, что наиболее высокие уровни УФ-излучения отмечены в длинноволновой области УФА при ручной дуговой и полуавтоматической сварке. В средневолновой области УФВ параметры излучений при всех видах электросварки примерно одинаковы, а в коротковолновой области УФС максимальные значения выявлены при электросварке в среде аргона. При воздушно-плазменной резке металла уровень составил 7 Вт/м<sup>2</sup> в области УФС. В спектральной области УФВ эти значения были равны от 1, 6 до 5,9 Вт/м<sup>2</sup> в диапазоне УФА. При газовой сварке (с использованием ацетилена и кислорода) и газовой резке металлов (кислород и пропан) ультрафиолетовое излучение определяется только на минимальном расстоянии от источника. При газовой сварке УФ-излучения были выше, чем при газовой резке.

Таблица 1 – Результаты исследований

Виды сварочных работ	Спектр ультрафиолетового излучения, Вт/м <sup>2</sup>					
	область УФА		область УФВ		область УФС	
	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max	среднее
Ручная электродуговая сварка	6-28	8,7	2,5-16	5,9	3,4-21	12,6
Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	4-25	12,6	4-14	5,8	2,6-12	7,7
Электросварка в среде аргона	5,6-13	8,4	3-6	4,8	10-29	18,7
Газовая сварка	0-0,15	0,09	0-0,08	0,05	0-0,04	0,02
Газовая резка	0-0,10	0,05	0-0,07	0,03	0-0,04	0,01
Плазменная наплавка	5-13	8,8	6-16	9,4	4-12	8,7
Воздушно-плазменная резка	3-7,8	5,9	0,8-2,4	1,6	4-10	7,2

Уровни УФ-излучения при электросварочных работах определяются видом электросварки, величиной тока и находятся в прямой зависимости от расстояния до источника. В целом параметры излучения при основных видах электросварки превышают гигиенические нормы для таких работ в спектральных областях УФВ и УФС и находятся на уровне предельно допустимых в области УФА. При выполнении газосварочных и газорезательных работ интенсивность ультрафиолетового потока меньше, чем при электросварке.

Для защиты от ультрафиолетового излучения применяются коллективные и индивидуальные способы и средства: экранирование источников излучения и рабочих мест; удаление обслуживающего персонала от источников ультрафиолетового излучения; рациональное размещение рабочих мест; специальная окраска помещений; средства индивидуальной защиты и предохранительные средства (пасты, мази). Для экранирования рабочих мест применяют ширмы, щитки или специальные кабины. Стены и ширмы окрашивают в светлые тона (серый, желтый, голубой), применяют цинковые и титановые белила для поглощения ультрафиолетового излучения. С целью профилактики отравлений окислами азота и озоном соответствующие помещения должны быть оборудованы местной вытяжной или общеобменной вентиляцией, а при производстве сварочных работ в замкнутых объемах необходимо подавать свежий воздух непосредственно под щиток или шлем.

К средствам индивидуальной защиты от ультрафиолетовых излучений относятся: термозащитная спецодежда; рукавицы; спецобувь; защитные каски; защитные очки и щитки со

светофильтрами в зависимости от выполняемой работы. Для защиты кожи от ультрафиолетового излучения применяются мази с содержанием веществ, служащих светофильтрами для этих излучений (салол, салицилово-метиловый эфир и др.).

При электросварочных работах и использовании плазменных технологий следует применять защитные лицевые щитки с наголовным креплением, с ручкой или универсальные, подвижными и неподвижными светофильтрами, дополнительными стеклами и подложками из органического стекла. При газосварочных работах, газовой резке необходимо использовать защитные очки.

УДК 35.088.2

### **Условия труда персонала при подготовке пылеугольного топлива**

Студент гр. 106620 Ермаченок А.О.  
Научный руководитель Винерский С.Н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

В задачи топливно-транспортного цеха входят:

- бесперебойная работа железнодорожного транспорта электростанции и механизированная разгрузка железнодорожных вагонов, цистерн и судов в установленные сроки;
- приемка топлива от поставщиков и контроль за его количеством и качеством;
- своевременная и бесперебойная подготовка и подача топлива в котельную или центральное пылеприготовительное отделение;
- хранение установленного запаса топлива при минимальных потерях.

Наиболее распространенные способы доставки угольного топлива на ТЭС - железнодорожный и водный транспорт. При использовании железнодорожного транспорта применяются специальные вагоны. В случае смерзания топлива в вагоне на ТЭС предусмотрены специальные помещения (тепляки), предназначенные для разморозки, в которых могут использоваться калориферный разогрев, разогрев обдувом горячим воздухом и комбинированный метод. После разморозки или при благоприятных погодных условиях вагоны загоняют в вагоноопрокидыватели. Затем вагон закрепляется на платформе, которая поворачивается на угол до  $175^{\circ}$ , обеспечивая выгрузку топлива в приемный бункер, из которого оно подается через дробилку на конвейер с последующей подачей его либо на склад, либо в систему пылеприготовления.

Разгрузка угля, его транспортировка, дробление, загрузка в бункеры сырого угля связаны с постоянным выделением пыли в рабочие помещения. При повышенной запыленности создаются вредные условия труда обслуживающего персонала, снижается производительность труда, появляется опасность возникновения взрывов, пожаров, особенно для электростанций, работающих на углях с большим выходом летучих. Пыль с размеров частиц  $0,5 - 5$  мкм легко проникает в легочные ткани и может быть причиной профессиональных заболеваний, одним из которых является антропокоз. Кроме того, пыль может быть переносчиком различных болезней. Снижение запыленности воздуха до ПДК (ПДК пыли каменноугольной -  $6 \text{ мг/м}^3$ ), установленной Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31.12.2008 г. № 240 и, следовательно, улучшение условий труда персонала возможны только в случае применения комплекса мероприятий, важнейшими из которых являются: устранение просыпания угля на пол; очистка конвейерных лент от налипшего топлива; максимальная герметизация технологического оборудования и укрытие всех мест пылевыделения; аспирация, паро- и пенообеспыливание; уборка осевшей пыли.