

Работники должны быть проинструктированы по поведению в случае пожара, умению пользоваться СИЗ. Таким образом, на наш взгляд, системы газопорошкового пожаротушения достаточно перспективны для использования в промышленности, в т.ч. и на опасных производственных объектах.

Список используемых источников:

1. Адуков А.-Р.С. Технология газопорошкового пожаротушения на опасных объектах // Вопросы науки и образования. – 2019. – № 12 (59). – С. 44-48.
2. Годовников А.И. Моделирование процессов горения и пожаротушения попутного нефтяного газа на территории ХМАО-Югры (с применением автоматических установок газопорошкового пожаротушения) // Перспективы науки. – 2018. – № 7(106). – С. 21-27.
3. Газопорошковое пожаротушение. Механизм, особенности, практика применения, перспективы [Электронный ресурс] / О.А. Просолупов [и др.] / BiZone: технологии объёмного пожаротушения. – Режим доступа: <http://bizone-tech.ru>. Дата обращения: 11.04.2021 г.
4. ГОСТ Р 56028-2014 «Установки и модули газопорошкового пожаротушения автоматические». – М.: Стандартинформ, 2019. – 20 с.
5. Ананьев С.А. Технология газопорошкового пожаротушения на опасных объектах [Электронный ресурс] / Химагрегаты. – Режим доступа: <https://himagregat-info.ru/science/tekhnika/tekhnologiya-gazoporoshkovogo-pozharotusheniya-na-opasnykh-obektakh>. Дата обращения: 11.04.2021 г.

#### УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

*Л.Г. Деменкова, к. пед. н., ст. преп.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: lar-dem@mail.ru*

**Аннотация:** В статье проводится идентификация рисков при проведении сварочных работ, устанавливаются их причины и предлагаются меры управления выявленными рисками.

**Abstract:** The article identifies the risks associated with welding operations, identifies their causes, and suggests measures to manage the identified risks.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, сварочные работы, управление рисками, средства индивидуальной защиты.

**Keywords:** occupational risk, welding operations, risk management, personal protective equipment.

Оценка и управление профессиональными рисками являются прямой обязанностью работодателя, нормативную базу которой составляют:

- ТК РФ (раздел X «Охрана труда»), который определяет обязанности работодателя по управлению профессиональными рисками [1];
- приказ Минтруда РФ от 19.08.2016 г. N 438н, устанавливающий порядок проведения и процедуры оценки и управления профессиональными рисками [2];
- приказ Роструда РФ от 21.03.2019 г. N 77, содержащий методические указания по контролю результатов оценки профессиональных рисков инспекторами Государственной инспекции труда [3].

Процедура управления профессиональными рисками – наиболее эффективное средство по снижению уровня травматизма и несчастных случаев на производстве. Наличие полной информации о существующих опасностях и рисках даёт возможность реализовать своевременные мероприятия по предотвращению значимых рисков, и этим существенно снизить вероятность несчастных случаев на производстве и тяжесть их последствий.

Одним из основных технологических процессов обработки металлов является сварка. Это наиболее экономичный и эффективный способ неразъемного соединения металлов, широко распространённый в промышленности. Сварка подразумевает соединение металлических деталей в результате их нагрева. Проблема в том, что разогретый металл легко окисляется на воздухе, сварочный процесс затрудняется (для газовой резки это неважно). Чтобы исключить образование оксидной плёнки, используют различные способы – атмосферу защитного газа, флюс, обмазку электродов. При этом в воздух рабочей зоны выделяются химические вещества, следовательно, при проведении сварочных работ можно чётко выделить явные химические опасности.

Для того, чтобы более полно идентифицировать опасности при проведении сварочных работ, следует уточнить, что видов сварки существует довольно много. Идентификация опасностей проведена для ручной дуговой, аргоновой, полуавтоматической, точечной, газопламенной сварки и газорезки. В данной работе не рассматриваются кузнечная, плазменная, электрошлаковая и сварка под флюсом. Кузнечная сварка является принципиально другим процессом. Автоматическая сварка (электрошлаковая, плазменная, под слоем флюса) проводится без присутствия работника непосредственно около свариваемых деталей. Основной мерой защиты работника в этом случае является защита расстоянием – удаление человека из опасной зоны.

Для оценки профессиональных рисков следует выделить отдельные производственные операции:

- перенос оборудования к месту производства работ;
- подключение и отключение оборудования;
- подготовка материала, резка, крепление изделия и пр.;
- выполнение сварных швов;
- зачистка сварных швов, удаление шлака;
- уборка рабочего места.

Различные операции характеризуются разными опасностями. Для того, чтобы предусмотреть максимально возможно все опасности, имеет смысл определить риски для каждой из операций. В первую очередь выделим риски падения работника, которые являются сквозными рисками для всех производственных процессов. Причинами падения могут стать разложенные на полу в проходах кабели, газовые шланги, заготовки, тара и т.п. Мерами управления данным риском (т.е. мероприятиями, направленными на снижение риска) являются, во-первых, рациональная организация рабочего места, во-вторых, своевременная уборка не используемого в данный момент оборудования и материалов, и, в-третьих, инструктажи работников. Если рабочее место является стационарным, следует закрепить кабели выше уровня пола с помощью каких-либо конструктивных решений, чтобы обеспечить свободный проход по рабочей зоне. Конечно, по сравнению со сваркой на высоте риски падения с высоты собственного роста не столь серьёзны, однако они позволяют получить представление о культуре безопасности на данном предприятии, которая управляет поведением работников.

Химические риски обуславливаются выделением определённого количества вредных веществ в воздух рабочей зоны при сварке металлов. Вредные вещества могут попасть в глаза, в желудочно-кишечный тракт, в дыхательную систему. Наиболее опасны в этом отношении процессы сварки цветных металлов и сплавов. Но даже при сварке чёрных металлов, где большая часть материала представляет собой железо, могут выделяться пары марганца, оказывающие разрушительное влияние на здоровье работника. При сварке нержавеющей стали в воздух рабочей зоны выделяются никель и хром, при сварке оцинкованного железа – пары цинка. Вдыхание большого количества угарного газа снижает содержание кислорода в крови, что ухудшает снабжение органов и тканей кислородом. Доказана зависимость потери слуха при воздействии угарного газа на сварщика [4]. В плохо проветриваемых помещениях, при недостаточной вентиляции газовая составляющая сварочного аэрозоля вытесняет кислород из помещения.

К мерам управления химическими рисками относятся следующие:

- использовать сварочные щитки, держать лицо как можно дальше от места сварки;
- всегда удалять остатки краски со свариваемых поверхностей;
- правильно использовать системы местной вентиляции, располагать вытяжку максимально близко к сварному шву. При сварке в труднодоступных местах (под оборудованием, в нишах) использовать локальные переносные вытяжки с гибким шлангом;
- для защиты органов дыхания использовать респиратор или сварочный щиток с фильтром, а в особо опасных случаях – с подачей воздуха (рис. 1, а).

Иногда у специалистов возникает вопрос: нужно ли идентифицировать химические риски, если сварка производится на открытом воздухе. Опасность выделения химических веществ есть всегда, однако её уровень определяется мерами управления и в данном случае минимален, т.к. сварочный аэрозоль рассеивается в пространстве.

При проведении сварочных работ генерируется шум повышенного уровня, выделяемый сварочными аппаратами, слесарным инструментом для обработки металла и др. К мерам управления данным риском относятся: использование средств индивидуальной и коллективной защиты (наушники, беруши, защитные экраны, технические средства подавления шума, своевременные технические осмотры оборудования и ремонтно-профилактические работы, рациональный режим труда

и отдыха. Следует отметить, что достаточно надёжны и эргономичны комбинированные средства защиты, например каска со щитком и слотами для наушников. Однако ограничивает их широкое применение на предприятиях относительно высокая стоимость.



Рис. 1. Средства индивидуальной защиты сварщиков:  
а – щиток сварщика «Сварог AS-4001F УЛЬТРА» с устройством подачи воздуха P-1000,  
б – защитная маска SOLEDI с автоматическим затемнением антибликовая

Вследствие возможного контакта с горячими поверхностями, а также попадания брызг расплавленного металла на работника, при проведении сварочных работ следует идентифицировать риск термических ожогов. Конечно, горячая и холодная поверхность металла имеют разный цвет, но в сварочном щитке это плохо видно. Такие ожоги работники часто получают не в момент сварки, а после неё, пока поверхность ещё не остыла. Что касается брызг, то, попадая в складки одежды, они могут воздействовать довольно длительно, прожигая даже стойкие к термическому воздействию ткани. Мерой управления риском в данном случае является грамотное применение средств индивидуальной защиты – спецодежды, спецобуви, рукавиц.

При проведении сварочных работ нередки ожоги глаз вследствие раскалённых отлетающих капель металла, удаления окалины щёткой или молотком и под действием ультрафиолетового излучения. В этом случае также следует правильно применять средства индивидуальной защиты (СИЗ) – защитные очки и сварочные маски с автоматическим затемнением, антибликовые и др. (рис. 1, б). Например, при проведении сварочных работ сварщик пользуется лицевым щитком для защиты от УФ-излучения, а его подручный, слесарь, использует защитные очки, защитный экран от брызг и т.д. Установлено [5], что примерно третья часть травм глаз, зафиксированных при проведении сварочных работ, связана с перенесением острых частиц металла с рук при трении.

Зачастую риски при осуществлении производственной деятельности обуславливаются эргономическими показателями. Причинами эргономических рисков при проведении сварочных работ являются:

- пребывание в неудобной позе (наклон корпуса, удержание предметов на весу, опускание на колени);
- физические нагрузки (перенос тяжестей);
- оборудование и аппараты, не соответствующие физическим особенностям работника.

На стационарном сварочном посту можно подобрать удобную позу, но при сварке потолочных швов и т.п. это сделать сложнее. Кроме того, к нестационарным рабочим местам, например, при проведении газовой сварки, приходится доставлять газовые баллоны вручную или с помощью тележек. Меры управления данными рисками основываются на рациональной организации рабочего места и режиме труда и отдыха, подборе оборудования и СИЗ, инструктажах работников.

Любая производственная деятельность, связанная с применением электроприборов, характеризуется появлением электрических рисков, причинами которых являются неисправность оборудования или ошибки работников. Уместно рассмотреть их для электросварки. Эскалация этих рисков обуславливается общеизвестным фактом: сварочные работы под дождём, проводимые по требованию работодателя – это далеко не редкость [6]. Следует отметить, что постоянный ток менее опасен, чем переменный, т.к. при его воздействии исключается биологическое воздействие (изменение химического состава крови, межклеточной жидкости и др.). Для управления данными рисками используют СИЗ, инструктажи и повышение квалификации работников, а также применение источников постоянного тока.

Довольно распространены при проведении сварочных работ риски пореза (абразивного воздействия) острыми краями свариваемых материалов, кромками инструмента, металлической стружкой и т.п. Для защиты от порезов используют СИЗ – рукавицы, перчатки, спецодежду, спецобувь (рис. 2).

Поскольку сварочные работы по существу являются тепловыми процессами, не следует исключать риски возникновения пожара. Причинами их возникновения в основном являются скопления горючих материалов в месте производства сварочных работ: протечки смазочного масла, брошенная ветошь и др. Мерами управления пожарными рисками является повышение квалификации работников, обеспечение места проведения работ первичными средствами пожаротушения (ручной пожарный инвентарь, огнетушители и др.).

При рассмотрении мер управления рисками необходимо представлять, что они имеют разную эффективность: например, применение знаков безопасности (баннер «Будьте осторожны при работе со сварочным оборудованием!») не так существенно влияет на безопасность труда, как технические меры (автоматизировать процесс, убрать человека из зоны сварки). Кроме того, важной закономерностью, которая отмечена учёными [6], является утрата ощущения опасности работниками с большим стажем: газосварщик зажигает резак от сигареты, электросварщик наматывает кабель на руку. Несерьёзное отношение к потенциальным опасностям увеличивает вероятность их реализации.

Приведённый анализ профессиональных рисков при проведении сварочных работ имеет предварительный характер, не претендует на полноту и может быть основой для выявления профессиональных рисков на конкретном рабочем месте.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 30 декабря 2001 года N 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 5 апреля 2021 года)» / КОДЕКС. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901807664>. Дата обращения: 08.04.2021.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.08.2016 г. № 438 н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» // Российская газета. – 25 октября 2016 г. – С.1-2.
3. Приказ Роструда от 21.03.2019 N 77 «Об утверждении методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» / Консультант Плюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_322223/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322223/). Дата обращения: 08.04.2021.
4. Бешмет Г.Е. Взаимосвязь содержания угарного газа в воздухе рабочей зоны с показателями остроты слуха работников сварочных производств (по данным медосмотров) // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – № 2. – С. 23-29.
5. Трушкова Е.А. Особенности профессиональных заболеваний электросварщиков при выполнении сварочных работ на производстве / Е.А. Трушкова, Е.В. Ладная // Молодой ученый. – 2016. – № 18.1 (122.1). – С. 25-27. – URL: <https://moluch.ru/archive/122/33781/>. Дата обращения: 14.04.2021.
6. Минакова П.С. Анализ вредных и опасных производственных факторов при ручной дуговой сварке на рабочем месте сварщика / П.С. Минакова, А.С. Войщева, В.Р. Игнатова // Безопасность и охрана труда. – 2020. – № 4 (85). – С. 36-38.

#### **СРАВНЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА NOVES 1230 НА ПРИМЕРЕ ВЕРТОЛЕТНОГО КОМПЛЕКСА КОРАБЛЯ**

*Д.Д.Кораблев оператор первой научной роты, А.А. Кривошеев оператор научной роты,*

*Д.С.Калинкин оператор научной роты.*

*ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»*

*199162, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Кадетский бульвар, 1*

*E-mail: korablev.denis.96@mail.ru*

**Аннотация:** в статье проведено сравнение двух систем объемного пожаротушения для применения в вертолетном комплексе корабля.

**Abstract:** the article compares two systems of volumetric fire extinguishing for use in the helicopter complex of the ship.