

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Аудит комплексной безопасности в промышленности

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: Исследование безопасной эксплуатации сварочного оборудования,
организация и проведение аудита производственной безопасности на приме-
ре ООО ССДЦ «Дельта»

Студент	<u>Т.В. Семистенова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Научный руково- дитель	<u>В.А. Филимонов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультант	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«___» _____ 2019г.

Допустить к защите
Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«___» _____ 2019г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Теоретические аспекты аудита производственной безопасности сварочного производства	7
1.1 Управление производственной безопасностью сварочного производства.....	7
1.2 Анализ нормативно-правовой базы в области производственной безопасности сварочного производства.....	12
1.3 Исследование безопасной эксплуатации сварочного оборудования.....	17
Выводы	25
2 Разработка методики проведения аудита производственной безопасности.....	26
2.1 Критерии оценки уровня производственной безопасности.....	26
2.2 Этапы аудита производственной безопасности	35
2.3 Разработка программы аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта»	41
Выводы	51
3 Апробация программы аудита производственной безопасности .	53
3.1 Результаты апробации разработанной программы аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта».....	53
3.2. Патентные исследования способов повышения производственной безопасности	65
Выводы	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Сварка и родственные процессы (резка, пайка, наплавка) являются одними из ведущих технологических процессов на современном производстве. Неразъемные сварные соединения позволяют создавать конструкции, работающие в различных условиях, в том числе и в экстремальных. Также сварочные технологии широко применяются для ремонта и наплавки поверхностей со специальными свойствами.

Сварка один из основных способов соединения технологических, магистральных и промысловых трубопроводов, сосудов, работающих под избыточным давлением, и других ответственных конструкций.

Особое внимание уделяется качеству выполнения работ по сварке и наплавке ответственных конструкций.

Основной объем работ выполняется дуговыми способами сварки, в процессе которых производственный персонал подвергается постоянному воздействию вредных и опасных факторов, как химического и физического, так и психофизиологического характера.

Одним из источников вредных и опасных факторов является сварочное оборудование, обеспечивающее и поддерживающее стабильный процесс горения сварочной дуги.

Воздействие магнитных полей, шум, ультразвук, вероятность поражения электрическим током, пожара и взрыва - это основные опасности, причиной которого могут стать неисправность сварочного оборудования.

Исходя из этого, необходим особый подход к обеспечению безопасной эксплуатации сварочного оборудования.

Аудит производственной безопасности и создание эффективной системы управления производственной безопасностью сварочных цехов позволит своевременно определять неисправности и неполадки оборудования и предотвращать критические и аварийные ситуации в процессе производства, а также повысить уровень безопасности сварочного процесса.

Цель диссертации заключается в повышении уровня безопасности сварочного производства путем разработки системы управления и программы аудита производственной безопасности.

Объект исследования: система управления производственной безопасностью в ООО ССДЦ «Дельта».

Предмет исследования: Аудит производственной безопасности.

Задачи исследования:

1. Проанализировать законодательные, нормативные и правовые акты, методики и рекомендации по управлению и аудиту производственной безопасности;
2. Проанализировать существующие методы и средства обеспечения безопасной эксплуатации сварочного оборудования
3. Проанализировать состояние производственной безопасности организации
4. Разработать и апробировать программу аудита производственной безопасности сварочного производства на примере ООО ССДЦ «Дельта»

Новизна исследования заключается в разработке новых методик аудита производственной безопасности в сфере сварочного производства и оценки уровня производственной безопасности, позволяющие снизить производственный травматизм на предприятиях. Предложены критерии аудита, позволяющие оценить уровень безопасности сварочного производства с учетом его особенностей. Выявлен новый вид риска, связанный с процессами резки алюминиевых сплавов и сталей, не учитываемый ранее.

Методы и методология проведения исследования. Методология проведения работы основывается на теоретическом методе исследования, заключается в анализе научных публикаций (периодических изданий, материалов сборников научных конференций и т.п.), учебных пособий (учебники, учебные пособия, методические указания и пр.), законодательных и нормативных документов (Федеральных законов, приказов, постановлений и т.д.),

патентов, затрагивающих тематику магистерской диссертации, которые помогут разработать более качественные методы оценки и реализации системы профессиональных рисков, снизить их до приемлемого уровня.

Теоретическая научная и практическая значимость диссертации заключается во внедрении новых методик аудита производственной безопасности сварочного производства ООО ССДЦ «Дельта».

Полученные результаты исследования также возможно использовать в качестве теоретической базы по вопросам аудита производственной безопасности. Разработанные методики можно практически применять как в качестве основы для совершенствования существующих на предприятии методик.

Научная обоснованность и достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждена итогами опытно-экспериментальной апробации методики на предприятии ООО ССДЦ «Дельта», которые заключались во внедрении новой улучшенной методики аудита производственной безопасности, а также отчетных форм по выявленным несоответствиям.

Опытно-экспериментальная апробация показала, что предлагаемая методика аудита является более понятной для персонала, чем ранее используемая, что позволяет произвести более качественный анализ несоответствий. Применение новой формы отчета позволит повысить качество контроля за системой управления производственной безопасностью.

Научные положения и результаты исследования, выносимые на защиту.

Методика аудита производственной безопасности с учетом особенностей сварочного производства.

Результаты патентного поиска для снижения профессиональных рисков зоны резки металлов.

Апробация результатов. Для апробации системы был выбран сварочный цех. Для оценки риска были привлечена в качестве группы по аудиту

главный инженер, руководитель центра оценки квалификаций, техник производственной зоны.

Были проанализированы результаты аудиторской проверки и разработаны корректирующие мероприятия.

Личный вклад автора в исследование.

В рамках исследования был произведен анализ нормативно-правового обеспечения производственной безопасности, методы реализации аудита производственной безопасности на машиностроительных предприятиях. Исследована текущая система управления производственной безопасности при производстве сварочных работ на ООО ССДЦ «Дельта», пересмотрены критерии оценки уровня ПБ, произведена модернизация системы управления.

Структура и объем магистерской диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Основная часть исследования изложена на 85 страницах, текст иллюстрирован 7 таблицами, 2 рисунками.

1 Теоретические аспекты аудита производственной безопасности сварочного производства

1.1 Управление производственной безопасностью сварочного производства

Производственная безопасность – это состояние защищенности производственного персонала от вредных воздействий технологических процессов, энергии, средств, предметов, условий и режимов труда на производстве. Производственная безопасность регулируется законодательством о труде, о промышленной безопасности, правилами и нормами охраны труда и техники безопасности.

Под управлением производственной безопасностью понимается взаимодействие субъектов управления с целью обеспечения безопасности производственных процессов.

Исходя из этого, объектом защиты является, в первую очередь, персонал и право работников на такие условия труда, которые обеспечивали бы сохранение здоровья и качества жизни. Объектами же управления, таким образом, являются опасные и вредные факторы.

Основной задачей управления производственной безопасностью является снижение производственного травматизма.

Сварочное производство – одно из самых травмоопасных типов современных производств, что связано рядом его особенностей. Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Согласно ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 «сварка металлов – это технологический процесс соединения металла(ов) при таком нагреве и/или давлении, в результате которого получается непрерывность структуры соединяемого(ых) металла(ов)» [1].

Сварное соединение - это «создание сваркой непрерывной связи двух или более деталей» [1].

Процесс сварки и образование сварного соединения может осуществляться различным образом: за счет давления, за счет расплавления от нагрева, комбинированным воздействием тепла и усилия.

Наиболее широкое распространение нашли дуговые способы сварки, при которых расплавление материала осуществляется за счет сварочной дуги – электрического разряда, возникающего между двумя электродами: деталью и изделием. Температуры нагрева зависят от точки плавления свариваемых металлов и сплавов и достигают высоких значений, что может вызывать серьезные ожоги. Испарение металлов и компонентов сварочных материалов, необходимых для получения сварных соединений высокого качества, приводит к образованию сварочных аэрозолей, которые попадают в органы дыхания сварщиков и могут вызывать различные болезни: от астмы до онкологических заболеваний. При сварке полиэтилена и полипропилена, широко применяемого в газовом хозяйстве и сфере строительства, выделяется формальдегид, который также весьма токсичен и вызывает канцерогенное и мутагенное воздействие на человека.

Горение сварочной дуги сопровождается излучением, которое представляет опасность для глаз и зрения. Использование горючих газов при газовом способе сварки может привести к возникновению взрыво- и пожароопасной ситуации.

Кроме того, хотя многие ответственные изделия свариваются автоматическими способами сварки, в Российской Федерации до сих пор высока доля (до 60%) применения ручных и механизированных способов, где сварщик выполняет перемещение сварочного электрода или горелки вручную, что приводит к значительному психофизиологическому перенапряжению, из-за статичности и неудобства позы, монотонности труда.

Неисправное сварочное оборудование и нарушение требований ПУЭ может приводить к травмам, связанным с поражением электрическим током.

Также стоит учитывать то, что сварочные работы часто проводятся в монтажных условиях, на высоте, в сосудах и резервуарах, т.е. в условиях повышенной опасности.

Таким образом, в процессе сварки проявляются большинство опасных и вредных производственных факторов, идентифицируемых согласно ГОСТ 12.0.003-2015.

Поэтому сварочное производство требует жесткого соблюдения требований охраны труда и производственной безопасности.

Однако анализ ряда несчастных случаев, произошедших при выполнении сварочных работ на предприятиях РФ в 2019, показывает, что не всегда персонал, осуществляющий эти работы, выполняет требования безопасности, изложенные в нормативно-правовых актах. Большое значение имеет человеческий фактор.

Так, например, одно из ЧП произошло на месторождении в Пуровском районе Ямала 17 января. На территории Тарасовского месторождения с 15-метровой высоты, в резервуар, упал рабочий. Это случилось во время подготовки конструкции к сварочным работам. В результате падения мужчина получил травмы различной степени тяжести и был госпитализирован.

В ночь на 16 января на руднике «Уралкалия» СКРУ-1 в Соликамске погиб рабочий подрядной организации. Во время монтажа труб сварочный аппарат залило водой, от удара током мужчина скончался.

В перечисленных случаях причиной их возникновения стало несоблюдение требований безопасности.

Снижения производственного травматизма и повышения уровня производственной безопасности можно достигнуть путем внедрения такой системы управления производственной безопасностью в сварочном производстве, которая учитывала бы все характерные факторы и риски производственной среды при реализации сварочных процессов. Кроме того, она должна быть удобной и понятной для работников и легко контролируемой для руководителя.

При этом сложность представляет то, что перечень производственных факторов и опасностей будет определяться несколькими параметрами:

- особенностями технологии сварки;
- способом сварки;
- применяемыми сварочными и основными материалами;
- условиями сварки (помещение/монтажная площадка/внутри сосудов/на действующем газопроводе, например).

В международной практике согласно ISO 14731 регламентирован надзор за проведением сварки. Лица, осуществляющие надзор за выполнением сварочных работ несут ответственность за используемое сварочное оборудование и все, что связано со сваркой.

В отечественной практике этот документ известен как ГОСТ 53525-2009. Координация в сварке. Задачи и обязанности».

Согласно ГОСТ «преимуществом безопасного рабочего места является то, что люди более продуктивны и эффективны», однако безопасность сварки трудноконтролируемый процесс.

«Особенно важно проверить процедуры безопасности, если это не было сделано после того, как произошли изменения сварочной операции» [2].

В стандарте выделены следующие меры безопасности при сварке:

1. хранение всех легковоспламеняющиеся материалы вдали от сварочных работ;
2. ограждение сварочных работ огнестойкими шторами или другими барьерами;
3. все соответствующие предупреждающие знаки должны быть четко видны и размещены там, где необходимо;
4. необходим контроль за правильностью заземления при дуговой сварке;
5. контроль освещения с точки зрения яркости и освещенности;
6. контроль наличия огнетушителей;

7. необходимо выявлять и анализировать потенциальные угрозы от воздействия химических веществ;

8. проверка токсичности свариваемых металлов и сплавов;

9. проверка руководства и другой документации, прилагаемой к сварочному оборудованию, и применение его в соответствии с инструкциями изготовителя;

10. контроль работоспособности систем вытяжного воздуха.

11. контроль применение сварочных масок;

12. контроль хранения газовых баллонов. Баллоны должны храниться в чистом, сухом, защищенном месте отдельно от легковоспламеняющихся материалов.

13. необходимо выполнять осмотр держателей электродов, пистолетов, горелок, шлангов, кабелей и другого оборудования на наличие признаков повреждения или износа, а также общей чистоты. Изношенные компоненты должны заменяться немедленно.

14. размер кабелей должен соответствовать применяемому току.

15. должны быть установлены рабочие режимы, которые дают работникам регулярные перерывы. Например, сварщик может провести 45 минут в горячей зоне и 15 минут на отдыхе;

16. необходим контроль применения СИЗ, состояния защитного оборудования;

17. при внедрении новых технологий нужно контролировать их воздействие на органы дыхания и определять необходимость в дополнительной защите органов дыхания. Если необходимы новые СИЗОД, то рабочие должны быть обучены их использованию;

18. Сварщики должны работать в удобных позах и использовать правильные методы подъема и работы с тяжелыми грузами.

Опасные сварочные операции по возможности выполнять автоматизировать и робототизировать.

Таким образом, данный документ только устанавливает основные объекты управления безопасностью, но не проясняет критерии оценки их, что является важным для достижения целей и решения задач при организации безопасных условий труда.

1.2 Анализ нормативно-правовой базы в области производственной безопасности сварочного производства

Общим документом, регулирующим вопросы безопасности производственных процессов, является ГОСТ 12.3.002-2014 [3].

Согласно стандарту «безопасность производственных процессов в течение всего цикла их функционирования обеспечивается ограничением риска возникновения опасной ситуации на допустимом уровне» [3].

Безопасность может быть достигнута путем «применения технологий, при которых исключен непосредственный контакт работающих с опасными и вредными производственными факторами, как при нормальном течении производственного процесса, так и в аварийных ситуациях; риск аварий снижен до минимального уровня, определяемого развитием техники, технологий и экономической целесообразностью; во время аварийных ситуаций риск воздействия возникших в связи с аварийной ситуацией и по ее причине опасных и вредных производственных факторов не превышает допустимый; повышение уровня защиты работающих и строгое соблюдение ими требований безопасности труда вело бы к явному повышению производительности труда» [3].

Безопасность производственных процессов также зависит от «применения производственных зданий и сооружений и их объектов инженерного обеспечения, позволяющих при осуществлении конкретных производственных процессов поддерживать производственную среду в производственных помещениях, на производственных площадках и на территории в пределах установленных гигиенических и пожарных норм» [3].

Кроме того, безопасность определяется «применением производственного оборудования, обеспечивающего безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации, как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией» [3], а также «рационального размещения производственного оборудования, рациональной организации рабочих мест и трудового процесса, соблюдения требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса» [3].

Нормативно-правовая база в области производственной безопасности сварочного производства включает в себя ряд государственных стандартов и руководящих документов.

Одним из стандартов, определяющим требования безопасности выполнения сварочных работ в РФ, является ГОСТ 12.3.003-86. Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности [4].

Документ «распространяется на электросварочные работы во всех отраслях народного хозяйства и устанавливает требования безопасности при ручной и механизированной дуговой сварке металлов, в том числе под флюсом и в защитных газах, электрошлаковой и контактной сварке» [4].

ГОСТ устанавливает требования к технологическим процессам, производственным помещениям, размещению производственного оборудования, организации рабочих мест, исходным материалам, заготовкам, персоналу, применению средств индивидуальной защиты, и методам контроля выполнения требований безопасности.

В данной работе более подробно рассматривается безопасность производственного (сварочного) оборудования.

Сварочное оборудование является источником повышенной опасности. Опасными факторами являются: возможность поражения электрическим током, возможность пожара или взрыва.

В части контроля за состоянием электрооборудования и его безопасной эксплуатацией отмечается, что он проводится в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019-2009 и ПУЭ, ПТЭ.

«Требования безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для проведения сварочных работ должны соответствовать ГОСТ 12.2.061-81, правилам устройства электроустановок и настоящего стандарта» [4].

«Допуск к производству сварочных работ должен осуществляться после ознакомления с технической документацией (проектом производства работ) и проведением инструктажа по эксплуатации оборудования и охране труда» [4].

«Подключение и отключение сети питания электросварочного оборудования, а также его ремонт должен производить электротехнический персонал» [4].

Установки для сварки должны быть расположены в соответствии с положениями «Правил устройства электроустановок» [5].

Согласно Правилам по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ «при обслуживании электросварочных установок также следует выполнять указания по эксплуатации и безопасному обслуживанию, изложенные в инструкции завода – изготовителя» [6].

Для выполнения всех работ по сварке дуговыми способами должно предусматриваться специально отведённые вентилируемые помещения. Площадь и объем этих помещений регламентированы ГОСТ 12.3.003-86.

«Сварка изделий средних и малых размеров в стационарных условиях должна производиться в специально оборудованных кабинах. Кабины должны быть с открытым верхом и выполнены из негорючих материалов. Между стенкой и полом кабины следует оставлять зазор, высота которого определя-

ется видом сварки. Площадь кабины должна быть достаточной для размещения сварочного оборудования, стола, устройства местной вытяжной вентиляции, свариваемого изделия, инструмента. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост должна быть не менее 3 м» [4].

Перечисленные требования необходимо учитывать при определении схемы монтажа электропроводки и установки оборудования сварочного участка.

При этом сварочное оборудование должно быть расположено доступно и безопасно для производства работ. В том числе должно быть предусмотрено на безопасность и удобство персонала при конструировании и размещении узлов и механизмов такого оборудования.

ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 устанавливает допустимые значения напряжения холостого хода. «Если источник сварочного тока не оснащен устройством обеспечения безопасности, номинальное выходное напряжение холостого хода не должно превышать следующих значений:

- а) постоянный ток 113 В амплитудное;
- б) переменный ток 68 В амплитудное и 48 В среднеквадратичное» [7].

Сварочные источники питания, применяемые для производства работ в особо опасных условиях, оснащаются также устройствами для автоматического отключения напряжения холостого хода. Допускается применение устройств, ограничивающих напряжение холостого хода до 12 В с выдержкой времени не более 0,5 сек.

Электросварочные установки, у которых напряжение холостого хода более 36 В, и работа на которых производится в помещениях с повышенной опасностью, оснащаются защитными устройствами, обеспечивающими автоматическое отключение или устройствами для ограничения напряжения холостого хода до безопасного значения.

Требования безопасности обуславливаются способом сварки.

Важным является обеспечение безопасности органов управления сварочным оборудованием, т.к. самопроизвольное включение или отключения

может привести не только к нарушению технологий сварки, но и к поражению электрическим током сварщиков или других работников, находящихся в зоне опасности. Исходя из этого «все органы управления сварочным оборудованием должны иметь надёжные фиксаторы или ограждения, исключающие самопроизвольное или случайное их включение (или отключение)» [8].

Критерием безопасности является наличие защитного заземления. Заземление должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ и ПУЭ [4].

Корпуса сварочных установок должны быть заземлены. «Сварочное электрооборудование для присоединения защитного РЕ-проводника должно иметь болт (винт, шпильку) с контактной площадкой, расположенной в доступном месте, с надписью "Земля"(или с условным знаком заземления по ГОСТ). Диаметры болта и контактной площадки должны быть не менее нормируемых ГОСТ» [5].

Присоединение сварочного оборудования следует выполнять только после его визуального осмотра и подтверждения исправности.

При осмотре оценивают исправность, внешний вид контактов, определяют состояние заземляющих проводников, качество изоляции, исправность средств защиты. Наличие неисправностей исключает возможность эксплуатации сварочного оборудования.

Безопасность применения сварочного оборудования регламентируется также ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока» и ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

Согласно стандарту «производственное оборудование должно обеспечивать безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации, как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией» [9].

Под эксплуатацией в данном стандарте подразумевается использование в соответствии с назначением, техническое обслуживание и ремонт, транспортирование и хранение.

ГОСТ регламентирует требования к безопасности конструкции производственного (сварочного) оборудования, системам управления, системам защиты.

Таким образом, обеспечение безопасной эксплуатации оборудования должно основываться на контроле всех вышеперечисленных факторов: комплектности, технических характеристиках сварочного оборудования, соответствия их паспортным данным, стандартам; требованиям инструкции по безопасной эксплуатации и охране труда, состояние электрических, механических и пневмогидравлических систем сварочного оборудования на соответствие данным, приведенным в паспорте, систематичность технического обслуживания и текущего ремонта, надёжность заземления; регулировка натяжения пружин; ток срабатывания, напряжение срабатывания, сопротивление изоляции.

1.3 Исследование безопасной эксплуатации сварочного оборудования

К сварочному оборудованию относятся как источники питания (трансформаторы, инверторы, генераторы, выпрямители), так и автоматы для сварки под флюсом, механизмы подачи проволоки.

Выбор сварочного оборудования определяется технологией.

Источники питания сварочной дуги - это устройства, которые обеспечивают процесс возбуждения и горения дуги. Основными функциями источников питания являются – обеспечение начального возбуждения дуги, поддержание его устойчивого горения в процессе сварки и возможность регулирования параметров режима.

Сварочное оборудование классифицируется по различным признакам.

По способу применения можно выделить аппараты для бытового использования, и профессиональное оборудование, которое отличается, как правило, большими габаритами, более широкими пределами регулирования сварочного тока.

По назначению аппараты можно поделить на источники для дуговой сварки, для проведения газосварочных работ, для сварки полимеров, оборудование для контактной сварки.

По степени механизации процесса аппараты бывают: с ручным управлением, полуавтоматические, автоматические.

Все оборудование, сопровождающее сварочный процесс, можно также подразделить на две группы:

1. Непосредственно сварочное оборудование – то есть, аппараты и инструменты, которые используются для сварки. Сюда, например, относятся – источники питания (выпрямители, трансформаторы, агрегаты, генераторы), полуавтоматы для механизированной сварки, автоматы для сварки под флюсом, а также электрододержатели, газовые горелки, смесители и прочее.



Рисунок 1.1 – Внешний вид сварочного источника для механизированной сварки

2. Защитное оборудование. К этой группе можно отнести инструменты, спецодежду, СИЗ, СИЗОД, а также различные защитные устройства для персонала.

Требования к эксплуатации и обслуживанию сварочного оборудования будут определяться его назначением и областью применения.

Эксплуатация источников питания для дуговой сварки, как уже отмечалось, должна соответствовать ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012.

Кроме того, правила эксплуатации оборудования должны быть изложены в инструкциях производителей. Все сварочные работы должны выполняться по инструкциям и требованиям, устанавливаемым нормативно-технической документацией.

Это одно из основных условий для минимизации рисков сварочного производства, которое позволит не только обезопасить персонал от ряда опасностей, но и обеспечит качественное выполнение работ, продлит срок службы дорогостоящего оборудования, снизит затраты на ремонт и другие расходы.

Применение защитного оборудования и СИЗ также является способом обеспечения безопасных условий труда сварщиков и инженерно-технического персонала, который осуществляет руководство и контроль за проведением сварочных работ.

Жесткие требования должны предъявляться и по организации рабочего места. Особое внимание должно уделяться пожарной безопасности.

Оборудование, предназначенное для выполнения сварочных работ на ОПО, кроме того, должно пройти специальную процедуру – аттестацию согласно РД 03-614-03.

«Аттестацию сварочного оборудования проводят в целях проверки его возможности обеспечивать заданные технологические характеристики для различных способов сварки, определяющие требуемое качество сварных соединений при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах» [8].

«Порядок аттестации, выбор программы испытаний и требования к методикам испытаний сварочного оборудования изложены в Технологическом регламенте проведения аттестации сварочного оборудования» [8].

Организационная структура системы аттестации сварочного производства включает в себя следующие элементы управления: Ростехнадзор, национальное агентство по сварке (НАКС); аттестационные центры (АЦ); аттестационные пункты (АП).

Каждый из элементов выполняет свою функцию.

«Ростехнадзор устанавливает порядок проведения аттестации сварочного оборудования, используемого при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, и осуществляет контроль за его соблюдением» [8].

«Национальный аттестационный комитет по сварочному производству разрабатывает организационные, нормативные и методические документы по аттестации сварочного оборудования; организует проведение экспертных обследований и инспекционных проверок аттестационных центров; проводит экспертизу протоколов об аттестации сварочного оборудования; оформляет свидетельства об аттестации; осуществляет методическое руководство аттестационной деятельностью и ведет учет аттестованного сварочного оборудования» [8].

«Аттестационный центр проводит аттестацию сварочного оборудования согласно требованиям Порядка и Технологического регламента проведения аттестации» [8].

Аттестация сварочного оборудования бывает первичная, периодическая, дополнительная и внеочередная.

Сварочное оборудование классифицируется следующим образом: «различают сварочное оборудование производителя - новое сварочное оборудование, изготавливаемое производителем или поставляемое продавцом сварочного оборудования, и сварочное оборудование потребителя - сварочное оборудование, используемое при изготовлении, монтаже, ремонте и рекон-

струкции технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах» [8].

«Первичной аттестации подлежит ранее не аттестованное, импортное или ранее не выпускаемое данным производителем сварочное оборудование» [8].

Периодическая аттестация сварочного оборудования как производителя так и потребителя проводится каждые 3 года, если срок эксплуатации оборудования не превышает 6 лет. В противном случае, проверка характеристик должна осуществляться каждые полтора года.

«Дополнительную аттестацию проходит сварочное оборудование, уже прошедшее первичную аттестацию, при необходимости расширения области использования на другие группы технических устройств для опасных производственных объектов; для других способов сварки; при введении в действие новых или внесении изменений в действующие нормативные документы, связанных с дополнительными требованиями к применяемому сварочному оборудованию» [8].

Внеочередной аттестации подлежит сварочное оборудование потребителя в случаях «поступления в Ростехнадзор или НАКС обоснованных рекламаций на аттестованное сварочное оборудование» [8].

Кроме требований по аттестации, должны соблюдаться и требования по обслуживанию сварочного оборудования.

Обслуживание сварочного оборудования заключается в выполнении таких работ как систематический профилактический осмотр; чистка; смена перегоревших плавких вставок; проверка.

Чистка, ремонт и замена плавких вставок должны производиться только при снятом напряжении.

В процессе обслуживания должны быть проверены: плотность постоянных контактных соединений, состояние поверхности контактов, и изношенность деталей.

При контроле постоянных контактных соединений должна быть обеспечена их плотность.

Плотность нажатия контактов должна быть отрегулирована с помощью пружин. Контакты не должны быть окислены. Если обнаружена окись, то контакты необходимо зачистить до блеска с помощью наждачной бумаги. Изношенные детали заменяют новыми.

Сроки текущих и капитальных ремонтов сварочного оборудования устанавливает лицо, ответственное за электрохозяйство. Сроки устанавливаются с учетом условий и режима эксплуатации, а также рекомендаций производителя.

Осмотры, чистка сварочных установок и оборудования должны выполняться не менее одного раза в месяц.

При текущих ремонтах необходимо осуществлять также замер сопротивления изоляции электрических цепей. Замер выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ на применяемое сварочное оборудование.

После капитального ремонта необходимо проверить изоляцию цепей. Оценивается их электрическая прочность в соответствии с требованиями на применяемое сварочное оборудование.

При производстве сварочного оборудования обязательной является его сертификация в соответствии с Техническими регламентами Таможенного союза о безопасности низковольтного оборудования, о безопасности машин и оборудования и «Электромагнитная совместимость технических средств».

Технический регламент Таможенного союза устанавливает «требования к низковольтному оборудованию в целях защиты жизни и здоровья человека, имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно его назначения и безопасности» [10].

Согласно ТР «низковольтное оборудование должно быть разработано и изготовлено таким образом, чтобы при применении его по назначению и выполнении требований к монтажу, эксплуатации (использованию), хранению,

перевозке (транспортированию) и техническому обслуживанию это оборудование обеспечивало: необходимый уровень защиты от прямого или косвенного воздействия электрического тока; отсутствие недопустимого риска возникновения повышенных температур, дуговых разрядов или излучений, которые могут привести к появлению опасностей; необходимый уровень защиты от травм вращающимися и неподвижными частями низковольтного оборудования; необходимый уровень защиты от опасностей неэлектрического происхождения, возникающих при применении низковольтного оборудования, в том числе вызванных физическими, химическими или биологическими факторами; необходимый уровень изоляционной защиты; необходимый уровень механической и коммутационной износостойкости; необходимый уровень устойчивости к внешним воздействующим факторам, в том числе немеханического характера, при соответствующих климатических условиях внешней среды; отсутствие недопустимого риска при перегрузках, аварийных режимах и отказах, вызываемых влиянием внешних и внутренних воздействующих факторов; отсутствие недопустимого риска при подключении и (или) монтаже» [11].

«Низковольтное оборудование должно быть разработано и изготовлено таким образом, чтобы оно не являлось источником возникновения пожара в нормальных и аварийных условиях работы» [11].

Потребителю (пользователю) должен быть предоставлен необходимый уровень информации для безопасного применения низковольтного оборудования по назначению» [11].

Согласно ТС ТР «техническое средство должно быть разработано и изготовлено таким образом, чтобы при применении его по назначению и выполнении требований к монтажу, эксплуатации (использованию), хранению, (транспортированию) и техническому обслуживанию:

- электромагнитные помехи, создаваемые техническим средством, не превышали уровня, обеспечивающего функционирование средств связи и других технических средств в соответствии с их назначением;

- техническое средство имело уровень устойчивости к электромагнитным помехам (помехоустойчивости), обеспечивающий его функционирование в электромагнитной обстановке, для применения в которой оно предназначено.

Виды электромагнитных помех, создаваемых техническим средством и (или) воздействующих на техническое средство, приведены в приложении 2 к техническому регламенту Таможенного союза» [12].

Чтобы определить, какой именно документ необходимо оформить на сварочное оборудование, нужно провести его идентификацию, то есть обозначить технические характеристики и область применения оборудования.

Общие обязательные требования безопасности содержатся в федеральном законе РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г.

Получение обязательного сертификата соответствия предусмотрено техническим регламентом Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» [12], при производстве оборудования дуговой сварки.

Оборудование дуговой сварки попадает в область регулирования не только технического регламента Таможенного Союза на электромагнитную совместимость, но еще и регламента на низковольтное оборудование, в котором установлено обязательное декларирование соответствия сварочных аппаратов. Декларирование соответствия оборудования для сварки также закреплено в Техническом Регламенте Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования».

Выводы:

1. Анализ производственной безопасности сварочного производства показал, что состояние безопасности персонала зависит от множества факторов, что необходимо учитывать при разработке систем управления безопасностью предприятия. Одним из опасных факторов производственной среды является сварочное оборудование, нарушение требований безопасности к которому, может привести к поражению электрическим током, возникновению взрыво- и пожароопасной ситуации

2. Анализ данных производственного травматизма в России на предприятиях со сварочным производством за последний год показал, что основной причиной несчастных случаев электросварщиков являются неправильные действия самих электросварщиков, вызванных неосторожностью, а также несоответствие психофизиологических возможностей требованиям выполняемой работы.

3. Анализ нормативно-правовой базы в сфере безопасности сварочного производства позволил установить, что обеспечение безопасной эксплуатации оборудования должно включать контроль всех вышеперечисленных факторов: комплектность, технические характеристики сварочного оборудования, соответствие их паспортным данным, ГОСТ; требованиям инструкции по безопасной эксплуатации и охране труда, согласно паспорту сварочного оборудования, соответствие состояния систем сварочного оборудования данным паспортов, систематичность технического обслуживания и текущего ремонта, надёжность заземления; регулировка натяжения пружин; ток срабатывания, напряжение срабатывания, сопротивление изоляции.

2 Разработка методики проведения аудита производственной безопасности

2.1 Критерии оценки уровня производственной безопасности

Основной целью проведения аудита является поддержание производственной безопасности на уровне, позволяющем избежать возникновения воздействия на рабочих травмирующих факторов и свести возможные риски к нулю.

Поэтому важной задачей является определение критериев оценки этого уровня. При этом желательно, чтобы данные критерии могли быть измеримыми, что позволило бы исключить субъективный фактор.

Взаимодействие персонала с производственной средой можно оценить понятием «потенциальная опасность».

Характер потенциальной опасности постоянно меняется, поэтому оценить ее можно с помощью риска. Риск – это вероятность реализации опасности [13].

Потенциально опасные отрасли характеризуются более высокими значениями приемлемого риска, чем отрасли с меньшим количеством опасных факторов.

При эксплуатации сварочного оборудования основные риски, связаны с поражением электрическим током и возможностью возникновения пожаро- и взрывоопасной ситуации.

Исходя из этого, критерии оценки будут связаны с наличием мер по обеспечению защиты от поражения током и предупреждением развития опасных ситуаций, связанных с пожаром и взрывом.

Для более детального составления плана аудита и разработки критериев оценки целесообразно проанализировать основные положения ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012.

Согласно ГОСТ «Источники сварочного тока должны обеспечивать номинальные параметры при следующих условиях окружающей среды:

a) диапазон температуры окружающего воздуха: для ручной дуговой сварки от минус 40 °С до плюс 40 °С; для механизированной сварки от минус 10 °С до плюс 40 °С;

b) относительная влажность воздуха: до 50% при 40 °С; до 90% при 20 °С;

c) окружающий воздух без чрезмерного содержания пыли, кислот, коррозионных газов или веществ и пр., за исключением тех веществ, образование которых обусловлено процессом сварки;

d) высота над уровнем моря - до 1000 м;

e) наклон основания источника сварочного тока - до 10°» [7].

Таким образом, одним из критериев аудита является учет условий эксплуатации.

Для описания остальных критериев целесообразно рассмотреть требования безопасности к производственному оборудованию в целом.

Безопасность производственного оборудования обеспечивается оценкой соответствия следующих факторов:

1) назначение, исполнение и устанавливаемые производителем условия эксплуатации;

2) результаты испытаний, анализ опасных ситуаций, имевших место при эксплуатации аналогичного оборудования;

3) учет допустимых значений факторов производственной среды;

4) применение средств и методов обеспечения безопасности, предусмотренных стандартами;

5) требования безопасности, регламентированные нормативными актами к аналогичным группам, видам, моделям (маркам) сварочного оборудования;

б) анализ вероятности возникновения опасных ситуаций при применении нового оборудования либо при модернизации.

Сварочное оборудование должно быть укомплектовано эксплуатационной документацией, в которой указываются требования, направленные на

обеспечение безопасности как при монтаже и вводе оборудования в эксплуатацию, так и при выводе его из эксплуатации и демонтаже.

Сварочное оборудование должно соответствовать требованиям безопасности при выполнении требований эксплуатационной документации в течение срока службы, установленного производителем.

Эксплуатация сварочного оборудования не должна приводить к загрязнению природной среды выбросами вредных веществ, концентрация и количество которых превышает допустимые значения, установленных нормативными актами РФ.

Стандарты устанавливают требования к конструкции и ее отдельным частям.

К материалам, из которых изготавливаются элементы конструкции сварочного оборудования, предъявляются следующие требования:

- Материалы не должны оказывать химическое воздействие на организм человека при работе на всем диапазоне режимов, предусмотренных для данного типа оборудования, и в заданных условиях эксплуатации

- Материалы не должны приводить к возникновению пожаровзрывоопасных ситуаций.

Исходя из требований ГОСТ, конструктивное исполнение сварочного оборудования должно быть таким, чтобы на всем диапазоне режимов работы не возникали чрезмерные нагрузки, способные вызвать разрушения, приводящие к возникновению опасных факторов.

Если такие нагрузки могут возникнуть, то сварочное оборудование необходимо оснащать специальными устройствами с целью предупреждения возникновения разрушающих нагрузок.

Детали и механизмы применяемого оборудования должны ограждаться. Если ограждение не предусмотрено, то они должны располагаться с учетом безопасности персонала.

Конструктивное исполнение оборудования должно обеспечивать его устойчивость при всех возможных условиях эксплуатации.

В случае если, конструкция оборудования не может обеспечить необходимую устойчивость, то предусматриваются средства и способы закрепления, что должно быть отражено в эксплуатационной документации.

Кроме того, необходимо предусматривать и исключать падение или выбрасывание предметов, представляющих опасность для персонала, а также выбросы смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей.

Если невозможно обеспечить безопасность работающих и исключить вероятность падения и выбрасывания предметов, то должны предусматриваться защитные ограждения, требования к которым должны быть определены эксплуатационной документацией.

Движущиеся части сварочных машин и установок также ограждаются, если нет возможности расположить их так, чтобы исключить их воздействие на работающего.

Если невозможно применение ограждений из-за особенностей функционирования движущихся частей, являющихся источником опасности, то должна быть предусмотрена сигнализация для предупреждения работников при пуске установки. Кроме того, должны применяться сигнальные цвета и знаки безопасности.

Элементы конструкции сварочного оборудования не должны иметь острых, которые могут травмировать персонал.

Части сварочного оборудования, которые могут привести к механическим травмам работающих, должны быть расположены с учетом безопасности персонала, или ограждены специальными средствами защиты.

Корпус и конструкция применяемого оборудования должны быть выполнены с учетом необходимости предупреждения самопроизвольного ослабления или разъединения креплений сборочных единиц и деталей.

Конструкция оборудования должна также исключать выход его подвижных частей за установленные эксплуатационной документацией пределы, во избежание опасной ситуации.

Сварочное оборудование должно предусматриваться пожаровзрывобезопасным при установленных условиях эксплуатации.

Методы обеспечения пожаровзрывобезопасности устанавливаются в нормативно-правовых актах РФ, а также в стандартах, технических условиях и эксплуатационной документации на оборудование конкретных групп, видов, моделей.

В конструкции сварочного оборудования должно быть предусмотрено устройство для обеспечения защиты от поражения электрическим током.

К средствам обеспечения электробезопасности относятся различные ограждения, выполнение заземление, зануление, защитное отключение, изоляция токоведущих частей. Требования к таким средствам устанавливаются стандартами и техническими условиями на сварочное оборудование конкретных групп, видов, моделей с учетом условий эксплуатации и их характеристик.

Конструкция сварочного оборудования должна исключать накопление зарядов статического электричества в количестве, которое может приводить к травме, и исключать возможность возникновения пожаро- и взрывоопасной ситуации.

Меры по обеспечению безопасной эксплуатации сварочного оборудования устанавливаются стандартами, а также техническими условиями и другими документами.

Конструкция оборудования, которое является источником шума, вибрации, ультразвуковых волн и других факторов механического воздействия, должна предусматривать исключение проявления таких факторов в процессе эксплуатации.

Конструкция оборудования, при эксплуатации которого могут выделяться вредные и опасные вещества, в том числе пожаровзрывоопасные, должна включать устройства, позволяющие удалять такие вещества или предусматривать наличие места для присоединения специальных удаляющих устройств.

Если условия эксплуатации оборудования не позволяют избежать контакта работников с переохлажденными или горячими частями, то в эксплуатационной документации должны быть прописаны требования об использовании средств индивидуальной защиты.

Конструкция оборудования должна исключать разбрызгивание горячих материалов (основного, сварочных в зависимости от способа сварки). Если за счет конструкции невозможно обеспечить защиту от разбрызгивания, то эксплуатационная документация должна включать требования по применению дополнительных средств защиты, которые не входят в конструкцию.

Оборудование должно оснащаться местным освещением, в случае недостаточной освещенности рабочего места и вероятности перенапряжения органов зрения персонала или вероятность возникновения иных опасных ситуаций.

ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 устанавливает требования к испытаниям источника сварочного тока.

«Источник сварочного тока должен подвергаться испытаниям с использованием всего установленного на нем вспомогательного оборудования для определения степени воздействия данного оборудования на работу источника сварочного тока» [7].

В качестве условия соответствия требованиям типовые испытания должны проводиться в последовательности, указанной в ГОСТ.

Перечень типовых испытаний включает «общий внешний осмотр; сопротивление изоляции; корпус; средства погрузки-разгрузки; стойкость к ударам при падении; защита, обеспечиваемая корпусом; диэлектрическая прочность» [7].

Требования ГОСТ [7] включают требования к защите от поражения электрическим током. Защита от поражения током обеспечивается проектированием изоляции с учетом следующих положений.

«Согласно МЭК 60664-1 большинство источников сварочного тока в отношении перенапряжения относятся к категории III; механизированные

источники сварочного тока относятся к категории II. Все источники сварочного тока должны быть спроектированы для использования в условиях окружающей среды, как минимум, со степенью загрязнения 3» [7].

«Компоненты или компоновочные узлы с величинами зазора или путями тока утечки, соответствующими степени загрязнения 1 или 2, допускаются к использованию при условии, что они полностью облицованы, герметизированы либо отлиты в форме в соответствии с МЭК 60664-3» [7].

«Оборудование класса I, предназначенное для подключения к заземленной трехфазной трехпроводной системе, должно проектироваться с изоляцией, расчет которой базируется на значениях напряжения, существующего между фазами. Оборудование класса I, спроектированное с изоляцией, расчет которой базировался на значении напряжения между фазой и нейтралью, должно оснащаться табличкой, где указано, что данное оборудование следует использовать только совместно с трехфазной, четырехпроводной системой электроснабжения с заземленной нейтралью либо с однофазной трехпроводной системой с заземленной нейтралью» [7].

Значение сопротивления изоляции должно соответствовать требованиям таблицы 2.1.

Корпус источника также должен нести функцию защиты.

«Источники сварочного тока, специально спроектированные для эксплуатации внутри помещений, должны обладать минимальной степенью защиты IP21S согласно методикам и условиям испытаний МЭК 60529» [7].

«Источники сварочного тока, специально спроектированные для эксплуатации на открытом воздухе, должны обладать минимальной степенью защиты IP23S согласно методикам и условиям испытаний МЭК 60529» [7].

«Источники сварочного тока со степенью защиты IP23S возможно хранить на открытом воздухе, однако необходимо устройство навеса для защиты от атмосферных осадков» [7].

«Корпус должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечивать надлежащий отвод воды» [7]. Остатки воды не должны приводить к появлению опасных производственных факторов».

Все соединения сварочного контура должны быть защищены.

«Приборы дистанционного управления источниками сварочного тока должны обладать минимальной степенью защиты IP2X согласно методикам и условиям испытаний МЭК 60529» [7].

Таблица 2.1 - Сопротивление изоляции

Участок проведения измерений			Сопротивление, МОм	Изоляция
Цепь питания	и	сварочный контур	5,0	Двойная или усиленная
Сварочный контур	и	цепь защиты	2,5	Основная
Цепь питания	и	цепь защиты	2,5	Основная
Цепь питания оборудования класса II	и	доступные поверхности	5,0	Двойная или усиленная
<p>Проверка цепей управления проводится совместно с цепью, к которой они гальванически подключены.</p> <p>При проведении измерений с <u>токонепроводящими</u> поверхностями указанные поверхности должны быть покрыты металлической фольгой.</p>				

Соответствие требованиям проверяется по регламентированной методике ГОСТ.

Источники должны подвергаться гидравлическим испытаниям.

Такие испытания проводят в выключенном состоянии.

Сразу же после окончания испытания источник сварочного тока следует поместить в безопасную среду и провести испытание на сопротивление изоляции и диэлектрическую прочность.

Соответствие отвода воды с корпуса требованиям определяется визуально.

«Сварочная цепь должна быть изолирована от цепи питания и от всех прочих цепей, напряжение в которых выше, чем допустимое напряжение без нагрузки. Указанная изоляция должна быть усиленного, двойного либо аналогичного типа для соответствия требованиям» [7].

«В случае подключения какой-либо цепи к сварочному контуру подача электропитания в такую цепь должна осуществляться с помощью изолирующего трансформатора или аналогичного оборудования» [7].

«Значение тока прикосновения между сварочными выводами и зажимом защитного провода заземления не должно превышать 10 мА пикового значения тока» [7].

Соответствие требованиям оценивается визуально и измерением величины тока прикосновения в цепи. Такие измерения проводятся как при номинальном напряжении, так и без нагрузки.

Согласно стандартам, источники питания сварочной дуги также должны оснащаться тепловой защитой.

Выполняется тепловая защита, «если цикл нагрузки при номинальном максимальном сварочном токе ниже, чем

- а) 35% в случае падающей характеристики; либо
- б) 60% в случае жесткой характеристики» [7].

Исходя из требований, изложенных в стандартах можно сформулировать основные критерии оценки состояния оборудования:

1. комплектность, соответствие конструкции требованиям ГОСТ
2. соответствие основных технических характеристик паспортным данным и ГОСТ
3. соответствие требованиям инструкции по безопасной эксплуатации и охране труда, приведенной в паспорте и требованиям нормативно-технической документации.

4. соответствие работы основных систем оборудования данным паспорта
5. наличие плана проведения технического обслуживания и ремонта
6. наличие свидетельства об аттестации (для оборудования для ОПО)
7. наличие договоров на обслуживание и ремонт
8. наличие паспорта оборудования
9. наличие инструкций по безопасности применения оборудования

2.2 Этапы аудита производственной безопасности

Разработка программ, проведение и формирование отчетности по аудиту производственной безопасности сварочного производства могут основываться на положениях ГОСТ 12.0.230-2007 и ГОСТ 12.0.230-2015.

Исходя из данного стандарта, можно определить следующие особенности аудита.

Предметом оценки является, как правило, система управления производственной безопасностью.

При проведении оценки соответствия системы управления производственной безопасностью должны оцениваться: объективные доказательства того, что организация применяет такую систему управления «в качестве инструмента, позволяющего наилучшим образом предупреждать связанные с работой травмы и заболевания и управлять рисками в области охраны труда и безопасности производства, степень удовлетворенности системы управления безопасностью организации требованиям; ресурсы, выделенные организацией и необходимые для достижения целей и задач в области производственной безопасности, а также достижения постоянного улучшения в этом направлении» [17].

При оценке соответствия следует рассматривать: «цели и показатели по производственной безопасности, «определенные организацией для исключения выявленных несоответствий или выявленных недостатков; «результаты

проверок полноты, правильности аудитов и способности их к выявлению возможных рисков в области производственной безопасности, а также выработки результативных мер по их снижению; все обнаруженные недостатки, которые могут негативно повлиять на систему управления производственной безопасностью, если не будут предприняты соответствующие корректирующие действия по их устранению» [17].

Выбор объектов оценки соответствия и требований к ним производится исходя из конкретных требований ГОСТ 12.0.230, и возможности получить при проведении оценки соответствия объективные доказательства выполнения этих требований. «Стандарт направлен на стимулирование организаций в достижении наилучшей практики управления охраной труда, включая такие важнейшие направления, как:

- защита работников от опасных и вредных производственных факторов, предотвращение или сокращение числа производственных травм и профессиональных заболеваний, опасных происшествий, случаев ухудшения здоровья и инцидентов;
- улучшение и совершенствование управления условиями труда и профессиональными рисками с целью достижения безопасных условий труда;
- результативный диалог и сотрудничество между работодателями, работниками и (или) их представителями, органами государственного управления, надзора и контроля по вопросам совершенствования условий и охраны труда. Стандарт призван содействовать:
- внедрению последовательной стратегии и принципов управления охраной труда у каждого работодателя;
- качественному выполнению обязанностей и ответственности работодателей, работников и прочих заинтересованных лиц в том, что касается охраны труда работников;
- повышению компетентности работников и иных лиц, задействованных в управлении охраной труда» [17].

Применительно к сварочному производству аудит производственной безопасности должен включать следующие этапы.

1. Оценка организации работ по обеспечению производственной безопасности сварочных работ.

На этом этапе проверяется выполнение общих требований к системе управления безопасностью на производстве, что включает: оценку политики системы управления охраной труда, оценку участия персонала в системе управления охраной труда, оценку распределения обязанностей и ответственности в рамках системы управления, оценку процедуры передачи и обмена информации, оценку исходного анализа, оценку разработки и применения системы управления, оценку процедур установления и достижения целей СУОТ, оценку деятельности по предупреждению опасностей, оценку управления изменениями, оценка соответствия процедур мониторинга исполнения и оценки результативности, оценку процедур проверок, оценку анализа эффективности системы управления охраной труда руководством.

2. Аудит обучения производственной безопасности персонала. Аудит инструктажей по производственной безопасности, стажировки, обучения профессии или виду работы.

3. Проверка инструкций по производственной безопасности

Аудит инструкций по охране труда проводится в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», который утвердил Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору и Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Таблица 2.2 – Нормы выдачи СИЗ

Наименование профессии (должности)	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год (штуки, пары, комплекты)
Газорезчик; газосварщик; электрогазосварщик; электросварщик ручной сварки; электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах; сварщик арматурных сеток и каркасов; сварщик пластмасс; сварщик термитной сварки; сварщик на машинах контактной (прессовой) сварки	Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла	1 шт.
	Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг	2 пары
	Сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла	2 пары
	Перчатки с полимерным покрытием или	6 пар
	Перчатки с точечным покрытием	до износа
	Перчатки для защиты от повышенных температур, искр и брызг	12 пар
	Боты или галоши диэлектрические или	дежурные
	Коврик диэлектрический	дежурный
	Перчатки диэлектрические	дежурные
	Щиток защитный термостойкий со светофильтром или	до износа
	Очки защитные термостойкие со светофильтром	до износа
	Очки защитные	до износа
	СИЗОД	до износа

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13.05.2004) инструкция по

охране труда для работника разрабатывается исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы.

Разработка инструкции по охране труда для работника осуществляется с учетом статьи 212 Трудового кодекса Российской Федерации.

Организацию проверки инструкций по охране труда выполняет работодатель. Инструкции должны пересматриваться не менее одного раза в 5 лет.

В процессе аудита оценивается наличие и содержание инструкций, а также знание работников данных документов.

4. Аудит обеспеченности средствами индивидуальной защиты.

При выполнении дуговой и газовой сварки работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, исходя из «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [15], утвержденных Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н.

5. Аудит правильности оформления трудовых отношений, наличия и выполнения коллективного договора с учетом требований «Трудового кодекса» Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

6. Аудит проведения и наличия результатов специальной оценки условий труда. Этот этап проводится согласно Федеральному закону от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

7. Проверка соблюдения порядка расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Основным документом является ГОСТ 12.0.230.2-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования» [17].

Кроме того, учитываются требования Трудового кодекса Российской Федерации.

8. Аудит проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров проводится в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [16].

Алгоритм проведения аудита производственной безопасности состоит из следующих действий:

1. Заявка на проведение аудита производственной безопасности.
2. Создание группы по аудиту, назначение руководителя.
3. Разработка и установление критериев проведения аудита производственной безопасности. Разработка программы аудита.
4. Сбор информации по аудиту, подготовка документации.
5. Проведение аудита согласно разработанной программе, определение соответствия требованиям нормативно-правовых актов РФ.
6. Проверка выполнения требований, предписаний и рекомендаций надзорных органов.
7. Оценка выполнения требований исследуемым объектом.
8. Подготовка технических отчетов о реальном состоянии производственной безопасности сварочного производства
9. Разработка мероприятий к программе повышения уровня производственной безопасности и подготовка итогового отчета о результатах аудита.

2.3 Разработка программы аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта»

Общество с ограниченной ответственностью "Средневожский сертификационно-диагностический центр "Дельта" является членом Саморегулируемой организации Ассоциации "Национальное Агентство Контроля Сварки" (СРО Ассоциация "НАКС") Системы Аттестации Сварочного производства (САСв) Ростехнадзора и оказывает услуги по «аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочных материалов, сварочного оборудования и сварочных технологий, применяемых на опасных производственных объектах» [18].

Производственная площадка организации включает в себя сварочный цех, где реализуются основные технологические процессы: выполнение автоматической и роботизированной термической резки металлов и дуговой сварки различными способами: ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, механизированной сваркой в среде защитных газов, порошковой проволокой и другие.

Все эти процессы сопряжены со значительными рисками для персонала. Предупреждение травмирования персонала является одной из основных задач организации, которая выполняется в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РФ.

Программа аудита организации разрабатывалась на основе положений ГОСТ 12.0.230.2-2015.

Программа аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта»

Программа аудита производственной безопасности составлена с учетом положений ГОСТ 12.0.230.2-2015, Трудового кодекса РФ и других нормативных актов, регламентирующих безопасность сварочного производства.

Общие положения

Аудит производственной безопасности проводится по следующим направлениям:

- система управления охраной труда;
- аудит инструкций по охране труда;
- аудит проведения инструктажей и ведения сопутствующей документации;
- обеспеченность работников средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- качество и своевременность медицинских осмотров;
- условия труда;
- организация сварочных и других огневых работ;
- оценка электробезопасности;
- наличие организационно-профилактической работы;
- состояние территории, производственных помещений;
- оценка обеспечения пожаровзрывобезопасности при проведении огневых работ.

Аудит организации управления охраной труда включает:

- проверку наличия распорядительного документа по организации, в котором определены обязанности в области охраны труда ее работников.
- аудит коллективного договора на предмет наличия соглашений по охране труда;
- аудит организации и плана проведения работ с работниками в области охраны труда;
- аудит графиков и результатов проверки состояния охраны труда;
- аудит графика и качества выполнения запланированных мероприятий, направленных на обеспечение охраны труда;
- аудит наличия и эффективности плана мероприятий по предупреждению производственного травматизма;
- аудит наличия перечня профессий и видов работ, на которые составляются инструкции по охране труда; аудит таких инструкций;
- проверка наличия списков работников, которые должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, и

кому предоставляются компенсации и пособия за трудные, вредные или опасные условия труда (по результатам специальной оценки рабочих мест);

- аудит организации, ведения и хранения документации, соблюдения требований к документам по расследованию несчастных случаев;

- аудит протоколов измерения параметров факторов производственной среды, а также документов по специальным оценкам рабочих мест.

- аудит разработки и внедрения мероприятий по предупреждению травматизма и их выполнение.

- аудит выполнения обязанностей по охране труда руководителями организации.

- аудит наличия и соблюдения графика и протоколов проведения главным инженером встреч с руководителями отделов по охране труда и производственной безопасности.

- аудит организации подготовки персонала по охране труда.

- аудит проведения инструктажей;

- аудит программ вводного и первичного инструктажей;

- аудит оформления журналов инструктажей.

- аудит порядка допуска впервые принимаемого на работу специалиста к самостоятельной работе. Проверяется организация и прохождение обучения, оценка квалификации, наличие результатов при проверке знаний, наличие распорядительного документа о допуске к стажировке под присмотром опытного специалиста, и допуск к самостоятельной работе.

- аудит наличия и соблюдения графиков и протоколов проверки знаний персонала; соблюдение периодичности, оформление результатов в соответствующем журнале и наличие удостоверений о проверке знаний.

- аудит соблюдения требований нормативно-правовых актов РФ в области охраны труда при установлении режима труда и отдыха работников.

Аудит проведения организационно-профилактической работы включает:

- аудит учета производственного травматизма и его динамики,

- аудит соблюдения порядка расследования и учета несчастных случаев.

- аудит наличия и правильности заполнения журналов учета и регистрации несчастных случаев, аудит соблюдения сроков и качества расследования несчастных случаев, аудит наличия и правильности заполнения актов по форме Н-1;

- аудит своевременности направления в соответствующие органы сообщений о несчастных случаях и их последствиях, наличие и выполнение мероприятий по предупреждению подобных несчастных случаев;

При аудите состояния и оснащенности производственных помещений проводится проверка:

- состояния их пожарной безопасности;
- наличия планов эвакуации, наличия обозначения путей эвакуации.
- проверка технического состояния складских и производственных помещений.

- проверка соблюдения требований складирования материалов, заготовок, изделий.

- проверка соблюдения условий хранения химических веществ и опасных веществ.

- проверка состояния полов, наличия ограждения проемов в полах и на междуэтажных перекрытиях.

Аудит рабочих мест включает:

- аудит наличия и полноты оснащенности рабочих мест должностными инструкциями, инструкциями по эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования, инструкций по охране труда при ручной дуговой сварке, механизированной сварке в среде аргона и углекислого газа, при газовой и плазменной резке, аудит содержания таких инструкций.

- аудит наличия устройств безопасности, приборов контроля параметров опасных факторов.

- аудит наличия и состояния средствами индивидуальной и коллективной защиты, аудит оснащенности СИЗ в соответствии с Нормами.

- аудит графиков планово-предупредительных ремонтов и осмотров оборудования, протоколов измерения сопротивления изоляции, аудит наличия сертификатов соответствия, проверку заземления и других средств защиты от неблагоприятных факторов производственной среды.

- аудит соблюдения графика проверки знаний по нормам безопасности, проверка знаний методов оказания первой помощи при несчастных случаях работниками.

- проверка наличия аптечек первой помощи, и полноты их укомплектованности необходимыми медикаментами, медицинскими средствами.

- аудит наличия первичных средств пожаротушения.

- аудит наличия и применения систем контроля каждого рабочего места.

При аудите важно проверить наличие и оценить качество технологической документации, касающейся сварочного производства, наличие в таких документов инженерных решений, направленных на создание и повышение уровня производственной безопасности. Руководители и специалисты, отвечающие за производство работ должны подтвердить знание таких решений.

Также должно оцениваться соответствие фактически осуществляемых технологических процессов тем, что приведены в технологической документации.

Аудит состояния электробезопасности оценивается по следующим параметрам:

- Аудит наличия и соответствия надписей и обозначений в схемах и на оборудовании;

- Оценка наличия распорядительного документа по организации о предоставлении работникам права осмотра электроустановок, с указанием групп по электробезопасности.

- Проверка соответствия и наличия групп по электробезопасности у работников, выполняющих работы под напряжением с непосредственным касанием токоведущих частей, у сварщиков, и иного электротехнического персонала. Проверка проводится с учетом требований Правил устройства электроустановок.

- Проверка наличия у персонала, выполняющего сварочные работы группы по электробезопасности не ниже II, а у персонала, обслуживающего сварочное оборудование – не ниже III.

- Проверка наличия правильности выполнения мероприятий, направленных на обеспечение электробезопасности, при проведении работ в электроустановках. К ним относятся - отключение, наличие плакатов по безопасности, ограждение рабочих мест, проверка на отсутствие напряжения, установка заземления.

- Аудит правильности установки и исправности переносного заземления, проверка наличия номера и площади сечения заземляющего провода.

- Аудит наличия и исправности блокировочных устройств на коммутационных аппаратах, проверка наличия графика ремонта неисправных блокировок, соблюдения графика.

- Аудит сертификатов при начале использования ранее не применяемых средств защиты от поражения электрическим током.

- Проверка наличия списка оборудования, в том числе сварочного, которое не соответствует требованиям безопасности, и разработанного плана мероприятий по обеспечению безопасности такого оборудования согласно требованиям соответствующих нормативных актов.

- Проверка наличия паспортов заводов-изготовителей на применяемое сварочное оборудование.

- Проверка наличия и правильности применения средств защиты от поражения электрическим током.

- Проверка соблюдения мер безопасности при эксплуатации сварочного оборудования.

- Проверка наличия и оценка правильности выполнения заземления.

Аудит состояния и правильности использования инструмента, приспособлений, станочного оборудования включает в себя:

- Аудит распорядительных документов по организации, в котором должны быть назначены лица, ответственные за исправное состояние и соблюдение техники безопасности при применении инструмента, приспособлений, оборудования.

- Проверка соблюдения порядка хранения, складирования и выдачи электрифицированного инструмента; наличие допуска к работе с таким инструментом лиц с соответствующей записью в удостоверении, подтверждающую проверку знаний.

- Проверка наличия инвентарного номера и даты следующих испытаний на корпусах электрифицированного инструмента, а также инвентарных номеров и даты следующего измерения сопротивления изоляции на корпусе вспомогательного оборудования.

- Проверка ведения журнала учета проверки и испытаний электрифицированных инструментов и его вспомогательного оборудования.

- Проверка наличия защитных кожухов у абразивных инструментов.

- Проверка исправности слесарно-кузнечных инструментов, проверка организации и реализации утилизации неисправных инструментов.

- Проверка состояния светильников переносных ручных, оценка наличия рефлекторов, защитных сеток, крючков для их подвески и т.д.

- Проверка наличия на каждом станке и источнике питания инвентарного номера.

- Проверка наличия инструкций по охране труда и списка лиц, имеющих право работы на станке, у станка.

- Проверка на участке сварки наличия таблички с указанием лица, ответственным за состояние и эксплуатацию оборудования.

- Проверка наличия на рабочем месте плакатов и предупредительных надписей.

- Проверка наличия и правильности выполнения заземления корпусов станочного оборудования с электроприводом.

- Проверка наличия отметки в журнале учета измерений сопротивления и испытания электрической прочности изоляции сварочного электрооборудования.

- Проверка наличия устройств блокировки, обеспечивающих безопасность.

- Анализ состояния инструмента и оснастки.

- Проверка пригодности к применению устройств, зажимающих обрабатываемую деталь и рабочего инструмента.

Аудит организации сварочных и других огневых работ проводится по следующим направлениям:

- Проверка наличия у сварщиков и лиц, выполняющих огневые работы, записи о проверке знаний на право производства сварочных огневых работ в удостоверении.

- Проверка наличия и правильности оформления наряда-допуска на выполнение огневых работ на оборудовании в производственных помещениях.

- Назначение лиц, ответственных за выдачу нарядов-допусков на проведение огневых работ, и наличие распорядительных документов, на основании которых назначаются такие лица.

- Оценка качества организации и правильности выполнения огневых работ на рабочих местах.

- Проверка наличия и применения персоналом, выполняющим сварочные работы, специальной одежды, специальных рукавиц, выполненных из ткани с огнезащитной пропиткой, специальной обуви, защитных очков, масок с правильно подобранными светофильтрами. Применение в установленных случаях дополнительных средств защиты в виде диэлектрических перчаток, наколенников, галош, диэлектрических ковриков, наплечников.

- Проверка соблюдения иных требований, обеспечивающих безопасность производства сварочных работ.

- Проверка наличия и правильности выполнения заземлений сварочного оборудования.

- Аудит журнала по учету, регистрации проверок и испытаний электрифицированного инструмента и другого вспомогательного оборудования.

- Аудит хранения, перевозки, применения сварочных материалов, в том числе баллонов для хранения сжатых и сжиженных газов.

- Проверка наличия записей в журнале учета проведения гидравлических испытаний прочности резиновых рукавов, используемых для газовой сварки и резки металлов.

- Проверка качества крепления газопроводных шлангов на ниппелях горелок, резцов, проверка соединения рукавов друг с другом с помощью зажимов; соединения рукава на ниппели водяных клапанов без крепления

- Аудит документов, подтверждающих проверку резаков и горелок на газопроницаемость и горение, редукторов на герметичность.

- Проверка соблюдения порядка хранения карбида кальция.

Аудит обеспеченности работников средствами защиты включает:

- Проверку документов о назначении ответственных лиц.

- Проверка приказов о назначении комиссии по приемке средств индивидуальной защиты, приобретаемых организацией.

- Проверка организации и проведения обработки и сушки специальной одежды, обуви, перчаток, рукавиц, и иных средств для индивидуальной защиты.

- Аудит учета и выдачи средств индивидуальной защиты по личным карточкам, проверка их наличия и хранения на предприятии, проверка соблюдения сроков эксплуатации.

- Аудит наличия утвержденного документа, устанавливающего порядок применения средства индивидуальной защиты.

Таблица 2.2 – Форма плана аудита производственной безопасности

План проведения аудита производственной безопасности

Дата проведения: «__» _____ 20__ г.

Критерии проведения аудита:

Члены группы по аудиту:

руководитель группы – _____

1-й аудитор – _____

2-й аудитор – _____

1-й технический специалист – _____

2-й технический специалист – _____

Ответственный представитель проверяемой организации: _____

Таблица 2.3 – Предлагаемая форма протокола о несоответствии требованиям производственной безопасности

Протокол № _____	Дата _____	Главный аудитор, Ф.И.О. _____
Заказчик _____	Ответственное лицо _____	Форма аудита _____
Несоответствие: Градация несоответствия:		
Корректирующее воздействие _____		
Планируемая дата выполнения _____		
Подтверждение устранения несоответствия _____		
Фактическая дата выполнения _____		

- Проверка правильности применения персоналом СИЗ, электрозащитных средств, проверка соблюдения сроков их испытаний и надлежащих условий хранения.

- Проверка укомплектованности средствами защиты рабочих мест и электроустановок.

- Проверка наличия контроля за состоянием средств защиты, их исправностью и соблюдением графика проведения осмотров и испытаний.

- Проверка журнала учета средств защиты и журнала испытаний средств защиты.

- Аудит документов о назначении работников, ответственных за обеспечение соблюдения срока осмотров, испытаний и требований к хранению, средств защиты.

Аудит состояния гигиены и условий труда, а также медицинского обслуживания включает проверку:

- Наличия в планах мероприятий соответствующих разделов.

- Наличия документа, в котором назначаются лица, ответственные за соответствие условий труда на рабочих местах гигиеническим нормам, а также лица, ответственные за контроль над состоянием условий труда.

- Обеспечение проведение специальной оценки рабочих мест путем привлечения специалистов специализированных организаций.

- Анализ соответствия параметров микроклимата на рабочих местах установленным нормам.

- Проверка санитарно-бытового обеспечения персонала. Наличие санитарно-бытовых помещений, достаточность их оснащенности, состояние в соответствии с санитарными нормами.

- Наличие и состояние системы вентиляции кондиционирования и освещения.

- Организация первой медицинской помощи; наличие средств связи, аптек первой помощи; наличие моющих и дезинфицирующих средств и необходимых препаратов.

- Организация обязательных и периодических медицинских осмотров; наличие документов, назначающих лиц, ответственных за своевременное проведение осмотров.

- Организация водно-питьевого режима.

- Наличие документов, подтверждающих ознакомление работников с фактическим состоянием условий труда на их рабочих местах.

Для оформления результатов аудита были разработаны формы отчета, которые позволят наглядно увидеть аудиторской группе и владельцу организации «слабые» места в организации производственной безопасности.

Выводы:

1. На основе анализа нормативных-технических документов регламентирующих безопасную эксплуатацию сварочного оборудования, установлены основные критерии оценки безопасности сварочного оборудования

2. Установлены этапы и алгоритм проведения аудита производственной безопасности сварочного производства в соответствии с критериями оценки

3. Разработана программа проведения аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта» и форма отчетности по результатам проверки.

3 Апробация программы аудита производственной безопасности

3.1 Результаты апробации разработанной программы аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта»

В ходе аудита было проанализировано сварочное оборудование и технологии, применяемые в организации.

Сварочное оборудование в основном применяется для процедуры оценки квалификации сварщиков и резчиков, а также при аттестации персонала, на этапе практических испытаний.

Согласно РД 03-495-03 «Технологическому регламенту аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» «на практическом экзамене сварщик должен выполнить контрольные сварные соединения, по диаметру и толщине однотипные производственным, в соответствии с заявкой на аттестацию» [12, 13].

Для выполнения КСС в наличие имеется все необходимое оборудование (см. табл. 3.1). В том числе и установки для резки металла, необходимые для заготовки необходимых образцов.

Учитывая то, что аппараты относятся к различным типам и видам, то критерии оценки изменялись.

Так, например, сварка КСС при аттестации должна выполняться на аттестованном оборудовании, поэтому в этом случае важным критерием является наличия соответствующего свидетельства, этот критерий учитывался дополнительно.

Таблица 3.1 – Основное сварочное оборудование обследуемой организации

№ п/п	Наименование и марка	Назначение
1.	Сварочное оборудование Форсаж – 315М	Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (2, 3, 4 уровень квалификации); Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (2, 3, 4 уровень квалификации)
2.	Подающий механизм Форсаж МПм	Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (2, 3, 4 уровень квалификации); Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (2, 3, 4 уровень квалификации)
3.	Сварочное оборудование Форсаж - 160 АД	Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (2, 3, 4 уровень квалификации); Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (2, 3, 4 уровень квалификации)
4.	Сварочное оборудование Форсаж – 160	Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (2, 3, 4 уровень квалификации);
5.	Источник питания КЕМРАСТ 323R с подающим механизмом	Сварщик дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе (2, 3, 4 уровень квалификации); Сварщик дуговой сварки самозащитной проволокой (2, 3, 4уровень квалификации)
6.	Источник питания КЕМРАСТ 323R с подающим механизмом	Сварщик дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе (2, 3, 4 уровень квалификации); Сварщик дуговой сварки самозащитной проволокой (2, 3, 4уровень квалификации)
7.	Балластный реостат	Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (2, 3, 4 уровень квалификации);

Продолжение таблицы 3.1

№ п/п	Наименование и марка	Назначение
8.	Установка инверторная воздушно-плазменной резки BRIMA CUT 120	Резчик ручной плазменной резки (2, 3 уровень квалификации)
9.	Аппарат для воздушно-плазменной резки TRITON CUT-100H	Резчик ручной плазменной резки (2, 3 уровень квалификации)
10.	Машина точечной сварки МТ-501(СЭЛМА)	Оператор автоматической сварки давлением металлических материалов (3 уровень квалификации); Сварщик-оператор автоматической сварки давлением металлических материалов (4 уровень квалификации)
11.	Установка для автоматической сварки под слоем флюса Сварог MZ 1000	Сварщик дуговой сварки под флюсом (2, 3, 4 уровень квалификации); Оператор автоматической сварки плавлением металлических материалов (3 уровень квалификации); Сварщик-оператор автоматической сварки плавлением металлических материалов (4 уровень квалификации)
12.	Термопистолет сетевой STEINEL HL 1910 E CASE	Сварщик нагретым газом (2, 3 уровень квалификации)
13.	Аппарат для раструбной сварки BauMaster TW-7215x	Сварщик нагретым инструментом (2, 3 уровень квалификации)
14.	Сварочное оборудование ССПТ-315Э	Сварщик нагретым инструментом (2, 3 уровень квалификации) Оператор автоматической сварки полимерных материалов (3 уровень квалификации); Сварщик-оператор автоматической сварки полимерных материалов (4 уровень квалификации)
15.	Автоматическая установка для газо-плазменной резки	Резчик-оператор автоматической кислородной резки (4 уровень квалификации); Резчик-оператор автоматической плазменной резки (4 уровень квалификации)

Продолжение таблицы 3.1

№ п/п	Наименование и марка	Назначение
16.	Орбитальная установка для сварки труб САУ4 ТТ132В	Оператор автоматической сварки плавлением металлических материалов (3 уровень квалификации); Сварщик-оператор автоматической сварки плавлением металлических материалов (4 уровень квалификации)
17.	Машина для резки листов CG1-30 (2 резака)	Выполнение автоматической и роботизированной термической резки металлов (3 уровень квалификации)

Проведение аудита производственной безопасности позволило выявить ряд несоответствий, которые могут оказать существенное влияние на безопасность производственных процессов.

В ходе проведения аудита и исследования безопасной эксплуатации оборудования был выявлен новый вид опасности, ранее не учитывающийся при выполнении технологий на сварочном участке обследуемой организации.

Анализ инструкций по безопасной работе на плазменных установках показал, что не учитывается такой опасный фактор как образование взрывоопасной смеси из сварочных аэрозолей в процессе плазменной резки алюминиевых сплавов и сталей.

Смеси на основе алюминиевого порошка и оксида железа легко возгораются. У таких смесей температура горения может составлять от 2000° до 3500°С. Процесс горения может проходить без доступа кислорода, причем потушить водой горящую смесь невозможно. Они могут гореть почти без пламени, некоторые со значительной силой или количеством огня. При горении смесь на основе алюминиевого порошка и оксида железа обладает максимально высоким прожигающим действием. При такой температуре наблюдается растрескивание бетона, плавление стекла, горение сталей. Смесь ок-

сида железа с алюминием при возгорании образует шлак, что повышает их температуру нагрева. Образование смеси может вызвать пожар даже там, где отсутствуют легковоспламеняющиеся материалы. Тушение пожара при этом весьма затруднено.

Образование смеси происходит в основном в фильтрах для очистки, из-за чего последние быстро выходят из строя и не выполняют свою функцию. Поэтому обязателен контроль за последовательностью выполнением операций и состоянием фильтров.

Таблица 3.2 – Форма представления результатов аудита

Протокол № 1	Дата 13.05.2019	Главный аудитор, Ф.И.О. Федоров К.В.
Заказчик <u>ООО ССДЦ</u> <u>«Дельта»</u>	Ответственное лицо <u>Семенов</u> <u>А.К.</u>	Форма аудита <u>внешняя</u>
Несоответствие: <u>не проводится оценка состояния фильтров при резке</u> <u>металла</u> Градация несоответствия: <u>значительное</u>		
Корректирующее воздействие <u>ведение журнала учета работ по очистке</u> <u>фильтра</u> Планируемая дата выполнения <u>14.05.2019</u>		
Подтверждение устранения несоответствия _____ Фактическая дата выполнения _____		

На основании выявленных в ходе аудита производственной безопасности несоответствий были разработаны мероприятия

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и производственной безопасности, представленный в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия
1	2	3	4
Проведение предварительных и периодических медосмотров Проведение специальной оценки условий труда Обеспечение работников СИЗ Организация обучения по ОТ Организация и проведение производственного контроля Организация обучения Работников оказанию первой помощи пострадавшим	Улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков	организация	Специалист по охране труда

На основании этого была пересмотрена и разработана инструкция по охране труда специально для безопасной работы на плазменных установках.

Инструкция по охране труда при выполнении работ по плазменной резке

1. Введение

1.1. Настоящая Инструкция определяет требования безопасности при проведении практических занятий и/или практического экзамена при аттестации электросварщиков согласно ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства». Настоящая Инструкция разработана с учетом стандартов системы безопасности труда.

1.2. Инструкция предназначена для работников производственной базы Общества с ограниченной ответственностью «Средневожский сертификационно – диагностический центр «Дельта» (далее по тексту - АЦ), аттестационных пунктов АЦ (далее по тексту – АП), обеспечивающих подготовку проведения практических занятий и/или практических экзаменов согласно ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» и сварщиков, допущенных к проведению практических занятий и/или практического экзамена.

1.3. Лица, указанные в п. 1.3 настоящей инструкции, должны выполнять требования, изложенные в настоящей Инструкции.

1.4. За невыполнение требований Инструкции лица, указанные в п. 1.3 настоящей инструкции, несут ответственность согласно действующему законодательству.

2. Общие требования безопасности

2.1. К работе в качестве оператора плазменных резки (далее – оператор) допускаются лица, которые достигли 18-летнего возраста, прошли медицинское обследование и признаны пригодными по состоянию здоровья для обслуживания электроустановок, обучены и аттестованы в группе электробезопасности II и III квалификаций, прошли вводный и первичный инструктаж по охране труда, обучены методам безопасного производства работ, прошли обучение на рабочем месте, прошли проверку знаний правил безопасности.

2.2. Спецодежда выдается в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами.

2.3. Спецодежда должна быть чистой, исправной, застегнутой на все пуговицы.

2.4. При выполнении назначенной работы оператор не должен покидать свое рабочее место без разрешения мастера или принимать участие в производстве не порученных ему работ. Не курить и не есть во время работы.

2.5. Работник должен сообщить своему непосредственному руководителю и не приступать к работе до устранения нарушений и неисправностей.

2.6. На рабочем месте должны быть оборудованы стол для резки и система вытяжной вентиляции, которая обеспечивает удаление аэрозолей с обратной стороны обрабатываемого изделия.

2.7. В процессе выполнения работ, опасными и вредными производственными факторами, действующими на оператора, являются:

«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [26];

«струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним» [26];

«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые и жидкие объекты, наносящие удар по телу работающего» [26];

«факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [26];

«факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции» [26];

«факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть, повышенным аэрозольным составом воздуха» [26];

«факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации; связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека» [26];

«связанные со световой средой и характеризующиеся чрезмерными характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности: отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения; связанные с неионизирующими излучениями, такими как: инфракрасное излучение; ультрафиолетовое излучение» [26].

2.8. Оператор не должен использовать инструменты, устройства, оборудование, обращению с которыми он не обучен и не проинструктирован.

3. Требования безопасности перед началом работы

3.1. Оператор должен проверить состояние выданных ему средств индивидуальной защиты, проверить исправность местной вентиляции.

3.2. Осмотреть рабочее место и убрать посторонние предметы при их наличии, проверить расположение резиновых коврик и подставок.

3.3. Проверить исправность оборудования для плазменной резки, состояние проводов и кабелей, проверить наличие и исправность заземления.

3.4. Проверить наличие воды в плазмотроне и его исправность.

3.5. Проверить исправность контрольно-измерительных приборов.

3.6. Проверить состояние и исправность электрических проводов и контактов.

3.7. Проверить траекторию передвижения движущихся частей резательной машины, запрещается пересечение траектории движения резака со шлангами и кабелями источника питания.

3.8. Проверить состояние шлангов, резаков, манометров, рабочие поверхности направляющих и ведущих элементов резальных машин.

3.9. Проверить состояние фильтра для очистки от сварочных аэрозолей.

3.10. Заземлить установку изолированным проводом сечением не менее 2.5 мм².

3.11. Проверить соответствие напряжения сети (220В).

3.12. Включить плазмотрон и необходимое оборудование.

3.13. Подключить зажим массы к обрабатываемому изделию.

3.14. Установить режимы согласно технологической карты.

3.15. Выполнить резку изделия.

3.16. Выявленные в процессе резки неисправности в оборудовании или вспомогательном инструменте, оснастке должны быть зафиксированы и переданы лицу, ответственному за безопасность производства работ.

4. Требования безопасности в процессе работы

4.1. Напряжение холостого хода источника питания не должно быть выше 160 В при номинальном напряжении сети.

4.2. Напряжения питания электродвигателей не должно превышать напряжения холостого хода источника тока для плазменной обработки.

4.3. Подсоединить шланг подачи сжатого воздуха к входному разъему на редукторе. Подсоединить выходное отверстие редуктора к штуцеру подачи сжатого воздуха на задней панели аппарата с помощью шланга высокого давления в медной оплетке.

4.4. Работа установки происходит в следующей последовательности:

Нажать кнопку плазмотрона, при этом должна загореться дежурная дуга и произойти продувка сжатого воздуха из сопла плазмотрона. Нельзя удерживать разряд более 3 сек. Если дуга отсутствует, необходимо проверить контакты плазматрона и поменять расходные материалы

С помощью регулятора тока на передней панели установить рабочий ток резки, согласно толщине разрезаемого металла.

Направить дугу на рабочую деталь: вспомогательная дуга становится рабочей. Направить плазмотрон к месту реза, обеспечив расстояние между кончиком плазмотрона и поверхностью детали в 1мм.

Нажать кнопку плазмотрона, и после появления дуги, отвести сопло от детали, выдерживая расстояние 2-3мм.

Произвести резку.

Отрегулировать скорость реза с учетом толщины обрабатываемой детали и силой тока.

Отключить плазматрон, подача газа должна продолжаться еще в течение 30 секунд.

4.5. При выполнении работ необходимо применять защитную маску со светофильтром. Выбор светофильтра определяется силой тока.

4.6. Запрещено оставлять открытым блок питания и панель управления при работе на плазменном блоке. Не допускать соприкосновение шлангов с токоведущими проводами.

4.7. Не допускать перегрев резака. В случае перегрева необходимо прекратить резку до полного остывания.

4.8. Не допускайте попадания искр в шланг, защищайте его от высоких температур.

4.9. Следите за устойчивостью процесса зажигания дуги. Если электрод и наконечник форсунки ломаются, то нужно проверять давление и расход охлаждающей воды и воздуха, герметичность плазмотрона.

4.11. В случае неисправности немедленно прекратите работу и сообщите об этом ответственному лицу. Запрещено ремонтировать оборудование самостоятельно.

4.12. Не производить резку заготовок на весу.

4.13. Не допускать на рабочее место посторонних лиц.

5. Требования безопасности в аварийной ситуации

5.1. Работы немедленно прекратить, в случае утечки газа

5.2. Продолжать работу возможно только после устранения утечки, проветривания помещения.

5.3. При несчастном случае необходимо немедленно сообщить о случившемся администрации, вызвать скорую помощь по телефону 103 (если это необходимо), сохранить обстановку такой, какой она была на момент

происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью работников и не приведет к дальнейшей аварии), оказать помощь пострадавшему.

5.4. При возникновении пожара вызвать пожарную команду по телефону 101 и приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения.

5.5. При обнаружении запаха газа или прорыве трубопроводов вызвать специализированную аварийную бригаду.

6. Требования безопасности по окончании работы

6.1. Закрывать вентиль на баллонах, выпустить газ из всех коммуникаций.

6.2. Отвернуть шланги и редуктор от баллона.

6.3. Установить баллоны в соответствующие отделения шкафа в зависимости от содержащегося в них газа.

6.4. Проверить состояние фильтра после резки. Очистить его путем продувки.

6.5. Отключить вентиляцию.

6.6. Убрать вспомогательное оборудование, инструмент и приспособления в место, предназначенной для их хранения.

6.7. Рабочее место очистить от остатков заготовок, металла, стружки.

6.8. Снять средства индивидуальной защиты, при необходимости очистить и убрать в место хранения.

6.9. Средства индивидуальной защиты имеющие повреждения и не обеспечивающие необходимую защиту сдать ответственному лицу для ремонта, очистки или замены.

Лист регистрации изменений

№ изменения	Дата	Страницы с изменениями	Перечень измененных пунктов	Подпись ответственного

Лист ознакомления

№ п/п	Должность	ФИО сотрудника	Дата	Подпись

3.2. Патентные исследования способов повышения производственной безопасности

Плазменная резка- один из наиболее распространенных способов подготовки и обработки металлов и сплавов. Благодаря тому, что качество подготовки и наличие окислов на поверхности не влияют на качество реза, этот способ широко применяется для обработки не только углеродистых, но и легированных сталей, а также цветных сплавов. Плазменная резка также более безопасна, чем газовая ввиду отсутствия баллонов с горючими газами.

Однако процесс плазменной резки сопровождается выделениями мелкодисперсных аэрозолей с размером частиц от десятых долей микрон до 3-5 микрон. Концентрация таких аэрозолей достигают высоких значений, например, при резке листов толщиной 20 мм из высоколегированной стали выделяется до 1600 г/ч мелкодисперсного аэрозоля. При среднем количестве воздуха, удаляемого вытяжными устройствами от установок 6-8 тыс. м³/ч, концентрация аэрозолей составит около 200-300 мг/м³. Вытяжные установки, уда-

ляющие загрязненный воздух должны содержать высокоэффективные системы фильтрации.

При этом в процессе резки, как было выявлено при аудите производственной безопасности, может возникнуть взрывоопасная ситуация, когда после резки стали выполняется резка алюминиевых сплавов. В результате взаимодействия аэрозолей, состоящих из оксида алюминия и железа, может протекать экзотермическая реакция, приводящая не только к порче фильтра (рисунок 3.1) но и возможности пожара или взрыва.

Этот фактор необходимо учитывать при составлении инструкции по охране труда, а также при выборе фильтра.



Рисунок 3.1 – Внешний вид фильтров после последовательной резки стали и алюминиевых сплавов

С целью повышения безопасности производства работ при плазменной резке необходимо учитывать этот фактор и проводить мероприятия, направленные на предупреждения возникновения пожаровзрывоопасной ситуации.

Патентный поиск показал, что в настоящее время разработаны фильтры во взрывозащищенном исполнении.

Наибольшее распространение получили фильтры патронные с импульсной продувкой типа ФПИ, предназначенные для высокоэффективной очист-

ки воздуха от всех видов пылей при концентрациях до 10 г/м^3 . При большей концентрации целесообразна установка предварительной ступени очистки воздуха в виде сухих пылеуловителей типа циклонов ЦН-15. Эти фильтры являются более эффективными фильтрами в сравнении с рукавными фильтрами и способны улавливать мелкодисперсные аэрозоли, образующиеся, в процессе плазменной или лазерной резки, сварки металлов или других технологических процессах. Также фильтры ФПИ производятся во взрывозащищённом исполнении, что позволяет очистить воздух от взрывоопасных пылей и аэрозолей. В таких фильтрах дополнительно предусмотрены разрывные мембраны, а фильтрующие элементы выполнены из специальных антистатических материалов. Необходимо также отметить, что корпус такого должен быть заземлен.

Исходя из этого, предлагается заменить действующий фильтр на фильтр во взрывозащищенном исполнении.

Особенности конструкции предлагаемого фильтра:

1. Корпус выполнены из стального проката толщиной 4 мм.
2. Наличие входного патрубка, форма которого предотвращает распространение взрывной волны вниз, защищенный отдельным взрыворазрядным клапаном. Внутренняя поверхность патрубка имеет облицовку из латуни, что позволяет избежать искрообразования.
3. Наличие отсечного клапана перед фильтром, что позволяет предотвратить распространения взрыва из воздуховода в фильтр.
4. Наличие опорной рамы для предохранения фильтра от падения в случае возникновения опасной ситуации.

Выводы:

1. Проведена апробация программы аудита производственной безопасности ООО ССДЦ «Дельта», в ходе которого был выявлен новый вид опасности, связанный с вероятностью возникновения пожаро- и взрывопожароопасной ситуации, который ранее не учитывался в инструкции по охране труда. К такой опасности относится риск смешения варочных аэрозолей при резке алюминия и стали в фильтре для очистки и образование взрывоопасной смеси, что может привести как повреждению оборудования и снижению качества очистки воздуха, так и повреждению и травмированию персонала;

2. Пересмотрена и разработана инструкция по охране труда при выполнении работ по плазменной резке с учетом выявленного фактора

3. На основе патентных исследований рассмотрены и предложены технологические приемы по снижению вероятности развития пожаровзрывоопасной ситуации путем своевременной очистки фильтра либо его замену на более совершенную модель, имеющую защиту от фильтра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования проанализирована нормативно-правовая база в сфере управления производственной безопасностью, безопасности сварочных работ и оборудования, что позволило определить основные подходы к безопасной эксплуатации сварочного оборудования и сформулировать критерии и принципы проведения аудита производственной безопасности сварочного производства.

Были выявлены недостатки существующей системы регулирования производственной безопасности и разработаны предложения по требованиям к аудиту производственной безопасностью.

В ходе исследований была предложена методика и программа проведения аудита производственной безопасности сварочного производства, где были пересмотрены критерии оценки уровня безопасности, предложена форма оценки несоответствий, которая позволяет выявлять зоны риска и контролировать управление изменениями.

В результате апробации методики и программы аудита в ООО ССДЦ «Дельта» были выявлены несоответствия, связанные с применением технических решений, направленных на обеспечение безопасности эксплуатации оборудования.

Был выявлен новый вид опасности, связанный с вероятностью возникновения пожаро- и взрывопожароопасной ситуации, который ранее не учитывался в инструкции по охране труда. К такой опасности относится риск смешения варочных аэрозолей при резке алюминия и стали в фильтре для очистки и образование взрывоопасной смеси, что может привести как повреждению оборудования и снижению качества очистки воздуха, так и повреждению и травмированию персонала.

Для предотвращения этих последствий была перемострена и разработана инструкция по охране труда при выполнении работ по плазменной резке

и предложен фильтр с измененной конструкцией, позволяющий обеспечить своевременный контроль его состояния.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р ИСО 857-1-2009. Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200073858> (дата обращения: 29.05.2019).
2. ГОСТ 53525-2009. Координация в сварке. Задачи и обязанности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076741> (дата обращения: 29.05.2019).
3. ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124407> (дата обращения: 11.05.2019).
4. ГОСТ 12.3.003-86. Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006408> (дата обращения: 11.05.2019).
5. Правила устройства электроустановок : ПУЭ. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=98464&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.4196255321858575#0771938509152819> (дата обращения: 11.05.2019).
6. Приказ Минтруда РФ от 23 декабря 2014 года № 1101н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247323> (дата обращения: 15.02.2019)
7. ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012. «Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103414> (дата обращения: 10.04.2019).
8. Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов : РД 03-614-03. : утв. постановлением Госгортехнадзора России от 19.06.2003 N 102 от 23.06.2003; ввод.в дей-

- ствие с 01.03.2004 - 2-е изд., испр. (с изменениями) – М. : НАКС, 2014. – 120 с.
9. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-2-003-91-ssbt> (дата обращения: 10.04.2019).
 - 10.ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования". – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307904> (дата обращения: 10.04.2019).
 - 11.ТР ТС 004/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902299536> (дата обращения: 10.04.2019).
 - 12.ТР ТС 020/2011. Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств». - URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293799/4293799094.htm> (дата обращения: 10.04.2019).
 13. Монахова, С.В. Разработка методики оценки производственной безопасности в авиапредприятиях на основе вероятностных критериев: автореф. дисс. .. канд. техн. наук. : 23.11.06 / Монахова Светлана Валерьевна - М., 2006. – 18 с.
 14. ГОСТ 12.0.230 - 2007. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 10.04.2019).
 15. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.12.2014 № 997н об утверждении «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением». -

URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/ (дата обращения: 10.04.2019).

16. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902275195> (дата обращения: 10.04.2019).
17. ГОСТ 12.0.230.2-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136074> (дата обращения: 10.04.2019).
18. РД 03-495-02. Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/471810344> (дата обращения: 10.04.2019).
19. ПБ 03-273-99. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901728051> (дата обращения: 10.04.2019).
20. ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/121090083> (дата обращения: 18.04.2019).

21. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011 /ISO/IEC 31010:2009. Менеджмент риска. Методы оценки риска. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200090083> (дата обращения: 01.05.2019).
22. ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200094433> (дата обращения: 01.05.2019).
23. ГОСТ Р 55271-2012. Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102192> (дата обращения: 01.05.2019).
24. Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420376480> (дата обращения: 01.05.2019).
25. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ О специальной оценке условий труда. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения: 01.05.2019).
26. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 01.05.2019).
27. ГОСТ ЕН 1070-2003. Безопасность оборудования. Термины и определения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034387> (дата обращения: 01.05.2019).
28. Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005). – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=8553>

7&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8219261351309539#0745975820884941 (дата обращения: 01.05.2019).

29. Paton, Nic. Senior Managers Fail to Show Competence in Health and Safety / Nic Paton // Occupational Health. - 2008. - Vol. 60, Iss. 3. - P. 6
30. ILO-OSH 200. Guidelines on occupational safety and health management systems. – URL: <https://www.ilo.org/wcmsp5> (дата обращения: 01.05.2019).
31. BS OHSAS 18001. Occupational health and safety management systems. Requirements. - URL: <https://ohranatruda.ru/upload> (дата обращения: 01.05.2019).
32. ISO 12100:2010. Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design. – URL: <https://www.iso.org/standard/51528.html> (дата обращения: 01.05.2019).
33. ATEX 95 directive 94/9/EC. Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres. – URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/26861> (дата обращения: 01.05.2019).
34. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203> (дата обращения: 04.05.2019).