

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС)  
**Академия корпоративного образования (АКО)**  
**Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АКО



И.Л. Васильев

2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Повышение квалификации сварщиков ручной дуговой сварки  
плавящимся покрытым электродом дирекции  
инфраструктуры Свердловской ж.д. со специализацией по  
наплавке и упрочнению крестовин, рельсовых концов,  
приварке рельсовых соединителей**

Екатеринбург  
2023

# Содержание

Общая характеристика программы.....	3
1 Цель .....	4
2 Планируемый результат обучения .....	5
3 Учебный план.....	9
4 Календарный учебный график.....	10
5 Рабочие программы модулей, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).....	10
6 Организационно-педагогические условия.....	13
7 Формы аттестации.....	15
8 Оценочные материалы.....	15
Список использованной литературы .....	17
Составители программы и согласующие .....	19

## **Общая характеристика программы**

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (далее – ДПП ПК) и аттестации предназначена для сварщиков ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом дистанций пути и дирекции инфраструктуры службы пути Свердловской железной дороги со специализацией по наплавке и упрочнению крестовин, рельсовых концов, приварке рельсовых соединителей

Настоящая ДПП разрабатывается в ИДПО АКО УрГУПС и утверждается только директором АКО, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12 № 273-ФЗ.

ДПП разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. №499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016г. №86р «Положение о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД».

При разработке программы учитывались: профессиональный стандарт 40.002 «Сварщик», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 ноября 2013 г. № 701н (с изменениями на 10 января 2017 года).

Реализация ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в области сварочного производства.

ДПП ПК трудоемкостью 74 часа реализуется по очной форме обучения. Срок обучения – 10 календарных дней.

Оптимальное количество слушателей в группе 10 человек.

В процессе подготовки возможно планирование выездных занятий на предприятия – изготовители специального оборудования для ознакомления с современными разработками и оборудованием, не представленными в образовательной организации.

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде экзамена. Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## **1 Цель**

- получение или совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в области сварочного производства;
- приобретение и углубление теоретических знаний, необходимых для исполнения должностных обязанностей, предусмотренных соответствующими должностными инструкциями;
- приобретение и совершенствование практических навыков, необходимых для исполнения должностных обязанностей.

## 2 Планируемый результат обучения

### 2.1 Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция	Трудовые функции (Профессиональные компетенции)	Характеристика профессиональных компетенций		
			необходимые знания	необходимые умения	трудовые действия
14 «Сварщик» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28 » ноября 2013 г. № 701н Ручная и частично механизированная сварка (наплавка)	Сварка (наплавка, резка) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/02.4: Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>-выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции;</li> <li>применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции;</li> <li>-использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;</li> <li>-использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технической документации по сварке;</li> <li>-пользоваться конструкторской, производственно-технологической документацией для выполнения данной трудовой функции;</li> <li>-проверять работоспособность и исправность сварочного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;</li> <li>-правила подготовки кромок изделий под сварку;</li> <li>-основные группы и марки свариваемых материалов;</li> <li>-сварочные (наплавочные) материалы;</li> <li>-устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</li> <li>-правила сборки элементов конструкции под сварку;</li> <li>-виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;</li> <li>-способы устранения дефектов сварных швов;</li> <li>-правила технической эксплуатации электроустановок;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке;</li> <li>-проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования;</li> <li>-зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции под сварку;</li> <li>-выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции;</li> <li>-сборка элементов конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений;</li> <li>-сборка элементов конструкции под сварку на прихватках;</li> <li>-контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технической документации по сварке;</li> </ul>

			<p>оборудования для РД;  -настраивать сварочное оборудование для РД;  -выбирать пространственное положение для РД;  -владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;  -владеть техникой РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла;  -контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;  пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции;  проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД, настраивать сварочное оборудование для РД с учетом</p>	<p>-нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;  -правила по охране труда, в том числе на рабочем месте;  -основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах;  -основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой) и обозначение их на чертежах;  -основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой);  -сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки);  -устройство сварочного и вспомогательного оборудования для газовой сварки (наплавки), назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;  -техника и технология газовой сварки (наплавки) простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</p>	<p>-контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;  -зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки;  удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов;  -выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла;  -проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РД, настройка сварочного оборудования для РД с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей);  -выполнение РД сложных и ответственных конструкции с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования;  -выполнение дуговой резки;  -контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>его специализированных функций (возможностей);</p> <p>-владеть техникой РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;</p> <p>-владеть техникой дуговой резки металла;</p> <p>-контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</p> <p>-исправлять дефекты РД сваркой;</p> <p>-владеть техникой РД конструкций любой сложности.</p>	<p>-выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;</p> <p>-причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;</p> <p>-причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления;</p> <p>-специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РД;</p> <p>-основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РД;</p> <p>-основные группы и марки материалов сложных и ответственных конструкций, свариваемых РД;</p> <p>-сварочные (наплавочные) материалы для РД сложных и ответственных конструкций;</p> <p>-техника и технология РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;</p> <p>-методы контроля и испытаний сложных и ответственных конструкций;</p>	<p>документации по сварке;</p> <p>-исправление дефектов РД сваркой;</p> <p>-выполнение РД (на основе знаний и практического опыта) конструкции (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности.</p>
--	--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none"><li>-порядок исправления дефектов сварных швов;</li><li>-техника и технология РД конструкций любой сложности;</li><li>-конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация.</li></ul>	
--	--	--	--	---	--



### 3 Учебный план

**Категория слушателей:** сварщики ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом дистанций пути и дирекции инфраструктуры службы пути Свердловской железной дороги со специализацией по наплавке крестовин, рельсовых концов, приварке рельсовых соединителей

**Форма обучения:** очная

**Трудоемкость:** 74 часа

**Срок освоения:** 10 дней.

**Режим занятий:** 6 - 10 академических (45 мин.) часов в день.

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	В том числе				Преподаватель
			ЛК		ПЗ		
			ОО	ЭО	ОО	ЭО	
1	Введение	2	2				УрГУПС
2	Основы металловедения	2	2				УрГУПС
3	Основы электротехники	4	4				УрГУПС
4	Сведения о конструкции, ВСП, дефекты рельсов.	4	4				УрГУПС
5	Оборудование и аппаратуры для производства сварочно-наплавочных работ в пути. Сварочные материалы.	4	4				УрГУПС
6	Технологический процесс. Технические условия на наплавку крестовин ТУ-0921-083-01124328-99. Технические условия на наплавку рельсовых концов ТУ 32 ЦП-533-88. Технические указания на электродугую приварку рельсовых стыков соединителей.	42	12		30		УрГУПС
7	Замеры в процессе производства сварочно-наплавочных работ, используемый инструмент, маркировка крестовин.	6	2		4		УрГУПС
8	Техническая характеристика и правила эксплуатации шлифовальных станков с копиром модели 2152, используемых при сварочно-наплавочных работах.	4	2		2		УрГУПС
9	Безопасность движения поездов. Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 14.12.2016 № 2540р.	4	4				УрГУПС
	<b>Итоговая аттестация: экзамен</b>	2			2		
	<b>Всего:</b>	<b>74</b>	<b>36</b>		<b>38</b>		

ЛК - лекции; ПЗ - практики; ОО - очное обучение, в том числе по видеоконференциям;  
ЭО - электронное самостоятельное обучение.

Электронное обучение проводится на сервере модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды ИОС Blackboard в сети ИНТЕРНЕТ. Адрес сайта – <http://bb.usurt.ru>.

Для работы понадобится компьютер, подключенный к сети Интернет и любая программа-браузер (Microsoft Internet Explorer v.7 и выше, Opera, Mozilla FireFox или др.)

## 4 Календарный учебный график

Количество часов									
РД1		РД2		РД3		РД4		РД5	
ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО
4		8		8		8		8	
РД6		РД7		РД8		РД9		РД10	
ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО
8		8		8		8		6	

РД1- РД10 (ОО) – проведение лекционных и практических занятий.

РД10 (ЭО) – итоговая аттестация.

## 5 Рабочие программы модулей, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

### 5.1 Содержание тем модулей ДПП

#### Тема 1 Введение

Ознакомление с учебной программой. Роль сварки и ее преимущества перед другими видами соединения металлов. Сварочно-наплавочные работы и рельсосварочные предприятия.

#### Тема 2 Основы металловедения.

Характеристика металлов и их строения (электронное и кристаллическое). Железоуглеродистые сплавы. Чугун и стали. Основные сведения о производстве сталей. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка углеродистых сталей и их применение. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, хрома, кремния и т.д. Химические и технологические свойства. Маркировка легированных сталей.

Термическая и химико-термическая обработка сталей (отжиг, закалка, нормализация, цементирование, азотирование).

### **Тема 3 Основы электротехники.**

Электрическая энергия. Электромагнитное поле переносчик электроэнергии. Характеристики электрической энергии - напряжение, ток, сопротивление. Закон Ома.

Работа и мощность электрической энергии. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Принцип действия электродвигателя и генератора переменного тока и постоянного тока. Понятие о переменном токе. Частота, фаза. Понятие о 3-х фазном токе. Соединение звездой и треугольником. Принцип действия трансформатора. Сварочные трансформаторы. Преобразователи тока. Выпрямители и инверторы. Понятие об электрических измерениях. Приборы, амперметр, вольтметр и схемы их включения. Основная пускорегулирующая аппаратура. Заземление и зануление. Сведения о технике безопасности при работе с электрооборудованием.

### **Тема 4 Сведения о конструкции верхнего строения пути.**

Элементы ВСП – рельсы, стрелочные переводы и глухие пересечения.

Рельсы - способ их производства, химический состав, свариваемость, маркировка.

Крестовины – химический состав стали, их свариваемость, типы и марки.

### **Тема 5 Оборудование и аппаратура для производства сварочно-наплавочных работ в пути. Сварочные материалы.**

База для установки сварочной аппаратуры - тракторные электростанции, дрезины. Передвижные сварочные генераторы. Генераторы синхронные трехфазовые серии ЕСС5, их устройство и принцип действия, эксплуатация и уход. Электроды, их квалификация типы и марки, их назначение.

### **Тема 6 Технологический процесс.**

Технические условия на наплавку крестовин ТУ-0921-083-01124328-99.

Технические условия на наплавку рельсовых концов ТУ 32 ЦП-533-88.

Технические указания на электродуговую приварку рельсовых стыковых соединителей.

### **Тема 7 Замеры в процессе работ**

Используемый инструмент (рулетка, шаблон, линейка Янковского, уровень, клин-зазорник, штангенциркуль). Таблицы замеров для острых и тупых крестовин.

### **Тема 8 Шлифовка по копиру.**

Техническая характеристика и правила эксплуатации шлифовальных станков с копиром моделей 2152.

Правила шлифования, согласно технических условий.

## **Тема 9 Обеспечение безопасности движения поездов и техника безопасности работников при производстве сварочно-наплавочных работ в пути.**

Меры по обеспечению безопасности движения поездов при производстве сварочно-наплавочных работ в пути (согласование работ с работниками дистанций ШУ, ЭЧ, РЦС, ограждение мест производства работ, запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и т.д. и выдача предупреждений об ограничении скорости).

Охрана труда изучается по типовой программе, утвержденной Департаментом кадров и учебных заведений.

### **5.2 Тематический план производственного обучения**

№	Тема	Кол-во часов	Примечание
Производственное обучение в две смены по графику.			
1	Практические занятия по наплавке, согласно требований ТУ на наплавку крестовин п.1.3 ТУ на наплавку рельсовых концов п.1.19-1.21 и технических указаний по приварке рельсовых соединителей п.3. Для практических занятий используется куски рельсов, длина 200-300 мм. Занятия проводятся в 2 смены по графику на 4-х сварочных постах.	30	После получения зачета по 3-м пунктам производственного обучения электросварщик допускается к сдаче теоретических экзаменов по курсу обучения и при положительных результатах к контрольной наплавке острых и тупых крестовин рельсовых концов и приварке рельсовых соединителей
2	Практические занятия (две смены) по освоению и приобретению знаний и навыков в работе на шлифовальном станке типа МРШ-3 и шлифовальном станке с копирным устройством модели 2152. (комплект 4 шт.)	2	
3	Практические занятия по замерам износа крестовин и квалификация дефектов.	4	

## **6 Организационно-педагогические условия**

### **6.1 Общие положения**

Реализация рабочей программы ПК проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия на специальном оборудовании. Основные методические материалы размещаются на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

### **6.2 Организационные условия**

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования университет располагает отдельным зданием ИДПО (Одинарка, 1А).

При реализации программ используется учебно-производственная база университета, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ИДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей три читальных зала с книжным фондом более 600 тысяч экземпляров.

При необходимости (в условиях пандемии, чрезвычайных ситуаций и т.п.), по согласованию с заказчиком, обучение по очной форме может быть реализовано и без выезда в ИДПО АКО УрГУПС. В этом случае проведение занятий будет организовано при помощи видеоконференций. Для участия в видеоконференции слушатель должен иметь web-камеру, микрофон, аудио-колонки или наушники. Возможно использование мобильных устройств (смартфонов или планшетов). Для подключения к видеоконференции у слушателя должен быть в обязательном порядке доступ к сети «Интернет» со скоростью, позволяющей принимать он-лайн видеотрансляцию в удовлетворительном качестве. Слушатель на протяжении всей видеоконференции должен быть к ней подключен.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8<sup>30</sup> до 17<sup>00</sup>, обеденный перерыв с 11<sup>50</sup> до 12<sup>30</sup>, имеется возможность питания в пунктах общественного питания университета.

Желающие в свободное от учебы время могут под руководством опытных тренеров заниматься в спортивном комплексе университета.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 109 номеров (35 трехместных, 62 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания с сетью столовых и кафе.

Главный учебный корпус университета, здание ИДПО, общежитие слушателей, комбинат общественного питания расположены в живописном месте г. Екатеринбурга (т.н. «генеральские дачи») в непосредственной близости друг от друга.

### 6.3 Педагогические условия

Занятия в ИДПО ведут высококвалифицированные преподаватели УрГУПС и других ВУЗов города, руководители и специалисты ОАО «РЖД», научные работники Уральского отделения ВНИИЖТ, специалисты и опытные практические работники ведущих промышленных предприятий и научных учреждений.

### 6.4 Материально–техническое обеспечение

Здание ИДПО содержит 20 учебных аудиторий общей площадью 1000 м<sup>2</sup>. Из них шесть компьютерных класса, всего 81 компьютеров. Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория Б2-100	лекции, практические занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, оборудование для ручной, полуавтоматической и автоматической дуговой сварки, оборудование для контактных способов сварки(точечная, шовная, стыковая), установка воздушно-плазменной резки, макеты оборудования, плакаты по теме, средства диагностики качества сварных швов (Ультразвуковой дефектоскоп, магнитный дефектоскоп, комплект для визуального
Аудитория Б1-70	практические занятия	8 кабин для ручной дуговой сварки, установка аргоно-дуговой сварки, печь для просушки электродов, отрезные станки, кромко-скалывающая машина, спецодежда и средства защиты.
Сварочно-наплавочный полигон Центра (Ангар на территории университета)	практические занятия	Оборудование для ручной и полуавтоматической сварки и наплавки, зачистное и шлифовальное оборудование, средства измерения, детали верхнего строения пути (рельсы, крестовины и т.д.).

## 7 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде теоретического экзамена в форме теста и практического экзамена с выполнением сварки контрольного образца на основе системы «зачет / не зачет».

## 8 Оценочные материалы

### 8.1 Вопросы для проведения итоговой аттестации

#### 1 Сварочное оборудование:

- a) идентификация и сборка основных узлов оборудования;
- b) род сварочного тока;
- c) правильное подсоединение обратного сварочного кабеля.

#### 2 Электродуговая сварка:

- a) маркировка и сборка важных составных частей и устройств;
- b) род сварочного тока;
- c) правильное подключение обратного провода сварочного тока.

#### 3 Сварочные процессы: Ручная электродуговая сварка:

- a) обращение со штучными электродами и их сушка;
- b) различия типов штучных электродов.

#### 4 Основные материалы:

- a) идентификация материала;
- b) методы и контроль подогрева;
- c) контроль температуры между проходами.

#### 5 Сварочные материалы:

- a) идентификация сварочных материалов;
- b) хранение, состояние и работа со сварочными материалами;
- c) выбор правильного размера (диаметра покрытого электрода, сварочной проволоки, присадочного прутка);
- d) чистота сварочных прутков и присадочной проволоки;
- e) контроль намотки проволоки;
- f) контроль и наблюдение за расходом газа и его качеством.

#### 6 Безопасность и предупреждение несчастных случаев

##### 6.1 Общее:

- a) методы надежного монтажа, включения и отключения оборудования;
- b) контроль безопасности выделяющихся при сварке газов и дымов;
- c) персональная защита;
- d) опасность возникновения пожара;
- e) сварка в замкнутом пространстве;
- f) знания о влиянии окружающей среды при сварке.

##### 6.2 Все процессы электродуговой сварки:

- a) повышенная электрическая опасность;
- b) излучение электрической дуги;
- c) блуждающие электрические дуги.

**7 Порядок наложения швов/технология сварки:**

Понимание требований к сварочной процедуре и влияния сварочных параметров.

**8 Подготовка соединения и внешний вид шва:**

- a) соответствие подготовки шва техническим требованиям технологии сварки;
- b) чистота свариваемых поверхностей.

**9 Дефекты швов:**

- a) идентификация дефектов;
- b) причины;
- c) предотвращение и меры по устранению.

**10 Аттестация сварщика:**

Сварщик должен знать область распространения аттестации.



# Список использованной литературы

## Нормативная литература

1. Правила аттестации сварщиков на железнодорожном транспорте государств – участников содружества, 2017.
2. Технические условия на наплавку крестовин ТУ-0921-083-01124328-99.
3. Технические условия на наплавку рельсовых концов ТУ 32.ЦП-533-88.
4. Технические указания на электродуговую приварку рельсовых стыковых соединителей.
5. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
6. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
7. ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
9. ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
10. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
12. ГОСТ 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
13. ГОСТ 27580-88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
14. ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
15. ГОСТ 28915-91 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
16. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
17. ГОСТ 16038-80 Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
18. ГОСТ 15164-78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
19. ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.

- 20.ГОСТ 16098-80 Соединения сварные из двухслойной коррозионностойкой стали. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- 21.ГОСТ 16310-80 Соединения сварные из полиэтилена, полипропилена и винилпласта. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

## Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Зам. директора ИДПО АКО	Шумаков К. Г.	21.08.23	
Начальник УМО ИДПО	Лесников Д. В.	21.08.23	