



Учебно-консультационный центр

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом ООО «УКЦ КСК»  
от 01.09.2021 № УКЦ-0092/ОД

***ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ, ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧИХ***

**7212 «КОНТРОЛЕР СВАРОЧНЫХ РАБОТ»**

ТВЕРЬ, 2021

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации основной программы профессионального обучения (далее - ОППО) является совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности. Программа отражает развитие, и дальнейшее совершенствование технологических процессов ГК «КСК», современный уровень техники и технологии и отвечает требованиям действующих нормативов Компании, а также обеспечивает формирование профессиональных знаний и умений в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

## 1.2. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Квалификационные характеристики включают:

### 2-го разряда

Контроль качества и приемка сборки под сварку и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из малоуглеродистых сталей; контроль чистоты поверхности кромок, проверка геометрии кромок шаблоном и т.д. Контроль соответствия исходных сварочных материалов техническим условиям, наличия сертификатов, качества сушки и прокаливания, чистоты поверхности сварочной проволоки и т.п.

### 3-го разряда

Контроль качества и приемка сборки под сварку и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из углеродистых сталей. Контроль соблюдения режимов сварки по приборам и технологии сварки. Производство керосиновой пробы и вакуумного контроля сварных швов. Ведение учета и отчетности по качеству и количеству на принятую и забракованную продукцию.

### 4-го разряда

Контроль качества и приемка сборки под сварку и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Участие в гидравлических, пневматических и других испытаниях сварных конструкций. Оформление технической документации на принятые изделия. Анализ и изучение причин брака.

### 5-го разряда

Контроль качества и приемка сборки под сварку и сварных соединений узлов, изделий и конструкций из различных сталей, цветных металлов, титана, титановых и других сплавов. Гидравлические, пневматические и другие испытания сварных конструкций. Производство люминесцентной дефектоскопии. Испытание сварных швов на прочность при помощи течеискателей.

### 6-го разряда

Контроль качества и приемка сборки под сварку и сварных соединений, узлов, изделий и оборудования атомных электростанций, летательных аппаратов, морских судов из двухслойных листов, теплоустойчивых, специальных и коррозионно-стойких сталей при повышенных и пониженных температурах. Контроль качества и приемка сварки и сварных соединений экспериментальных, уникальных и дорогостоящих изделий и конструкций из экспериментальных марок стали. Контроль режимов выполняемых работ на электроннолучевых сварочных установках с применением автоматических систем слежения. Контроль правильности заполнения технологических паспортов на узлы и изделия по результатам неразрушающих методов контроля.

### 7-го разряда

Контроль качества и приемка сварных соединений узлов, изделий и оборудования атомных электростанций, экспериментальных изделий и конструкций из специальных сталей в условиях радиационных полей с ограниченным временем пребывания в рабочей зоне, с применением средств неразрушающего контроля. Контроль режимов выполняемых сварочных работ на различных сварочных установках с применением автоматических систем слежения. Заполнение технологических паспортов на узлы и изделия по результатам проведенного контроля качества сварочных работ.

### **1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Рабочий 2 разряда должен знать и уметь применять в работе основные требования подготовки под сварку изделий и узлов; основы технологических процессов сварки; требования, предъявляемые к сварочным материалам; допуски при сварке контролируемых изделий и узлов; условные обозначения сварных швов на чертежах.

Рабочий 3 разряда должен знать и уметь применять в работе технические требования, предъявляемые к качеству сварных соединений и технической документации; основное оборудование для сварки и резки металлов; назначение электроизмерительных приборов и приспособлений, применяемых для контроля; основные методы контроля сварных швов; режимы сварки; причины возникновения дефектов в сварных швах и меры их предупреждения.

Рабочий 4 разряда должен знать и уметь применять в работе способы и методы контроля и испытания сварных швов в конструкциях; основные свойства различных сталей, цветных металлов и сплавов, их сварочные свойства; устройство специальных установок для испытания сварных соединений; порядок оформления технической документации.

Рабочий 5 разряда должен знать и уметь применять в работе способы и методы контроля и испытания сварных соединений сложных конструкций; устройство приборов, применяемых при производстве люминесцентной дефектоскопии и при испытаниях сварных швов на прочность; свойства титана и его сплавов.

Рабочий 6 разряда должен знать и уметь применять в работе способы и методы контроля и испытания сварных соединений узлов, изделий и оборудования атомных электростанций, летательных аппаратов, морских судов, экспериментальных, уникальных и дорогостоящих изделий и конструкций; способы и методы контроля установок и приборов для рентгено- и гаммаграфирования, цветной, магнитопорошковой и ультразвуковой дефектоскопии; принцип работы электронно-лучевой сварочной установки; руководящие нормативно-технические документы; государственные и отраслевые стандарты, технические условия, общие положения и правила контроля в пределах выполняемой работы.

Рабочий 7 разряда должен знать и уметь применять в работе способы и методы контроля и испытания сварных соединений узлов, изделий и оборудования атомных электростанций, экспериментальных изделий и конструкций; способы и методы контроля с применением установок и приборов для рентгено- и гаммаграфирования, цветной, магнитопорошковой и ультразвуковой дефектоскопии и других методов неразрушающего контроля; принцип работы используемых сварочных установок; особенности выполнения сварочных работ в условиях радиационных полей.

### **1.4. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ**

К освоению ОППО допускаются лица, с любым уровнем образования.

## 1.5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ

Трудоемкость указывается в часах за весь период обучения, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем ОППО.

## 1.6. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

К формам обучения относятся: очная, очно-заочная, заочная.

ОППО могут быть реализованы полностью или частично в форме стажировки, а также с применением дистанционных технологий.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН (ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКА)

№ п/п	Тема	Трудоемкость, ак. ч			
		Итого	В том числе		
			теоретическое обучение	практическое обучение	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>Введение</b> Общие сведения о производстве. Организация рабочего места	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>2</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
2.1	Материаловедение	7	1	2	4
2.2	Основы промышленной безопасности	7	1	2	4
2.3	Чтение чертежей	5	1	2	2
<b>3</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>112</b>	<b>14</b>	<b>82</b>	<b>16</b>
3.1	Подготовка металла к сварке, сборка изделий под сварку. Контроль качества выполняемых работ	7	1	5	1
3.2	Технологический процесс изготовления сварных конструкций	9	1	6	2
3.3	Типовые слесарные операции	8	1	6	1
3.4	Сварные швы и соединения. Сборка изделий	10	2	6	2
3.5	Режимы сварки	9	1	6	2
3.6	Дефекты сварных соединений	16	2	12	2
3.7	Методы контроля качества сборки под сварку и сварных соединений	16	2	12	2
3.8	Документация на выполнение сварочных работ	15	1	12	2
3.9	Технический контроль	21	2	17	2
3.10	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	1	1		
<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	
<b>5</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>98</b>	<b>26</b>

## 2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН (ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА)

Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические и педагогические работники, имеющие опыт работы по техническому обучению кадров. Практическое обучение организуется в производственных цехах ГК «КСК» при участии наставников.

№ п/п	Тема	Трудоемкость, ак. ч			
		Итого	В том числе		
			теоретическое обучение	практическое обучение	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>Введение</b> Общие сведения о производстве. Организация рабочего места	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>2</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
2.1	Материаловедение	8	2	2	4
2.2	Основы промышленной безопасности	8	2	2	4
2.3	Чтение чертежей	9	3	2	4
<b>3</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>322</b>	<b>30</b>	<b>262</b>	<b>30</b>
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	29	2	24	3
3.2	Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах	29	2	24	3
3.3	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами и ее контроль	29	2	24	3
3.4	Оборудование, технология и контроль газовой сварки	17	2	12	3
3.5	Оборудование, технология и контроль полуавтоматической сварки в защитных газах	30	3	24	3
3.6	Оборудование, технология и контроль автоматической сварки в защитных газах, под флюсом	36	2	32	2
3.7	Деформации и напряжения при сварке	36	2	32	2
3.8	Дефекты сварных швов и соединений	28	2	24	2
3.9	Входной, операционный и приемочный контроль	28	2	24	2
3.10	Контроль сварных швов на непроницаемость	17	3	12	2
3.11	Неразрушающий контроль качества сварных швов и соединений	17	3	12	2
3.12	Методы испытаний сварных соединений	14	2	10	2
3.13	Организация, техническая документация и учет контроля качества сварочных работ	11	2	8	1
3.10	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	1	1		
<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	
<b>5</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
	<b>Всего</b>	<b>360</b>	<b>40</b>	<b>278</b>	<b>42</b>

## 2.3. ПРОГРАММА ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО КУРСА

### Материаловедение

Значение металлов для народного хозяйства. Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Понятие об испытании металлов. Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугун: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна. Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Механические и технологические свойства и применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и другие. Маркировка легированных сталей. Термическая обработка стали и чугуна. Основные виды термической обработки: нормализация, закалка, отпуск; их назначение. Дефекты закаленной стали. Термическая обработка чугуна. Понятие об обработке холодом. Химико-термическая обработка стали. Процесс химико-термической обработки и цель ее применения. Виды химико-термической обработки: цементация, цианирование, алитирование, диффузионная металлизация. Цветные металлы и сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, алюминий и его сплавы; их химический состав механические и технологические свойства. Медь и его сплавы (бронза, латунь). Баббиты, их состав и применение. Экономия и замена цветных металлов. Антифрикционные материалы, их свойства и область применения. Коррозия металлов. Виды коррозии. Потери от коррозии и способы защиты от нее. Твердые сплавы. Значение твердых сплавов в современной обработке металлов. Виды твердых сплавов и их свойства. Металлокерамические твердые сплавы, их свойства, маркировка и применение.

### Основы промышленной безопасности

Идентификация опасных производственных объектов. Российское законодательство в области промышленной безопасности. Виды опасных производственных объектов. Идентификация и регистрация опасных производственных объектов. Опасные производственные объекты нефтяной и газовой промышленности. Безопасность сосудов, работающих под давлением. Место и условия появления опасного фактора. Методы борьбы с эксплуатационными факторами разгерметизации. Безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Методы и средства защиты при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов. Общие сведения о грузоподъемном оборудовании. Опасности при работе с грузоподъемными механизмами. Методы и средства обеспечения безопасности при работе с грузоподъемными механизмами.

### Чтение чертежей

Чертежи и эскизы деталей. Роль чертежей в технике. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертежах. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначение и надписи на чертежах. Оформление чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их назначение, штриховка в разрезах и сечениях. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями. Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и других. Упражнения в чтении

чертежей, имеющих детали машин и механизмов. Обозначение на чертежах неплоскостности, непараллельности, перпендикулярности, радиального и торцевого биения, несоосности классов точности и шероховатости поверхности. Понятие об эскизе и его отличие от рабочего чертежа. Упражнения в выполнении эскизов с натуры. Сборочные чертежи: их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Условное обозначение сварных швов в соответствии с ГОСТ 2312-72, заклепочных соединений и др. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

## **2.4. ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОГО КУРСА**

### Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах

Определение сварки как технологического процесса. Определение физического смысла образования сварного шва и соединения. Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов. Сущность и классификация сварки. Условия для образования сварных соединений однородных металлов. Сущность и классификация сварки. Условия для образования сварных соединений однородных металлов. Основные условия свариваемости разнородных металлов. Виды сварных соединений. Преимущества и недостатки сварных соединений. Классификация сварных швов и соединений. Конструктивные элементы сварных швов. Условные обозначения сварных швов и соединений на чертежах. Расчет сварных швов на прочность.

### Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах

Определение сварочной дуги. Основные сведения о сварочной дуге. Условия возникновения, виды и способы зажигания сварочной дуги. Режим короткого замыкания. Ионизация дугового промежутка между свариваемым изделием и торцом электрода. Строение и свойства сварочной дуги. Характеристика анодной, катодной областей и столба сварочной дуги. Дуга переменного и постоянного тока. Виды переноса электродного металла на изделия. Влияние величины тока, диаметра электрода и толщины электродного покрытия на размеры капель расплавленного металла. Нагрев изделия при сварке. Коэффициент полезного действия сварочной дуги. Производительность сварочной дуги.

### Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами и ее контроль

Свариваемость металлов. Общие понятия о свариваемости. Порядок подготовки металла к сварке и сборки изделий под сварку. Очистка кромок свариваемых деталей и прилегающих к ним участков основного металла. Элементы разделки кромок свариваемых деталей. Виды разделки кромок. Допустимые величины смещения кромок при сварке деталей. Основные и дополнительные параметры сварки, их влияние на размеры и форму шва. Классификация электродов, их назначение и марки. Требования, предъявляемые к покрытым электродам и другим сварочным материалам. Формирование, химический состав и сварочные свойства шва. Контроль сборки и прихватки под сварку. Технология ручной дуговой сварки простых деталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва, ее контроль. Технология ручной дуговой сварки вольфрамовым и другими видами электродов простых деталей из углеродистой стали во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного, ее контроль. Контроль соблюдения режимов сварки по приборам. Назначение электроизмерительных приборов и приспособлений. Технология ручной дуговой сварки средней сложности и сложных деталей, конструкций и труб из легированных сталей, цветных металлов и сплавов

во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного, контроль соблюдения технологии. Технология и контроль ручной дуговой сварки изделий, конструкций из различных сталей, титана, титановых и других сплавов.

#### Оборудование, технология и контроль газовой сварки

Сварочная проволока. Маркировка и химический состав стальной сварочной проволоки. Маркировка и химический состав чугуновых прутков для газовой сварки чугуна. Маркировка и химический состав присадочных материалов для сварки цветных металлов. Кислород; его назначение, свойства и способ получения, классификация по чистоте, хранение и транспортировка. Карбид кальция, ацетилен и горючие газы; их назначение, свойства, технические характеристики, область применения, способ транспортировки и хранения. Понятие о коэффициенте замены ацетилена. Флюсы, применяемые в процессе газовой сварки. Способы нанесения флюсов на сварочную проволоку и кромки свариваемых изделий. Назначение и основные требования к сварочным материалам. Виды сварочного пламени и зона его воздействия на сварочную ванну. Структура ацетилено-кислородного пламени. Тепловые характеристики зон сварочного пламени для мундштуков разных номеров. Положение горелки при газовой сварке. Угол наклона в зависимости от толщины и материала свариваемых деталей. Колебательные движения горелки и присадочных материалов. Технология газовой сварки. Левый и правый способы сварки, их сущность и область применения. Назначение электроизмерительных приборов и приспособлений, применяемых для контроля. Контроль сборки и прихватки под сварку. Технология и контроль газовой сварки по приборам простых деталей из углеродистых сталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва. Технология и контроль газовой сварки по приборам средней сложности деталей и трубопроводов из углеродистых конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Технология и контроль газовой сварки сложных деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Технология и контроль газовой сварки изделий, конструкций из различных сталей, титана, титановых и других сплавов. Организация рабочего места, требования безопасности труда и охраны окружающей среды при выполнении работ 2-5-го разрядов по газовой сварке и ее контролю.

#### Оборудование, технология и контроль полуавтоматической сварки в защитных газах

Назначение и особенности применения полуавтоматической сварки. Технология и контроль полуавтоматической сварки в защитных газах порошковой и самозащитной проволокой простых деталей из различных сталей. Техническое обслуживание сварочных полуавтоматов. Оборудование для полуавтоматической сварки и требования, предъявляемые к нему. Устройство и принцип действия полуавтоматов. Расположение подающего механизма в полуавтоматах различных типов. Гибкие шланги. Сварочные горелки. Газовая аппаратура. Паспортные данные и технологические характеристики наиболее распространенных типов сварочных полуавтоматов для сварки в защитных газах. Контроль соблюдения режимов сварки по приборам. Контроль геометрических параметров сварных швов измерениями. Контроль сборки, прихватки и подготовки под сварку. Технология и контроль полуавтоматической сварки в среде защитных газов порошковой и самозащитной проволокой простых и средней сложности деталей из различных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Технология и контроль полуавтоматической сварки в среде

защитных газов плавящимся электродом средней сложности и сложных деталей, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Технология и контроль полуавтоматической сварки в среде защитных газов порошковой и самозащитной проволокой изделий, конструкций из различных сталей, титана, титановых и других сплавов.

### Оборудование, технология и контроль автоматической сварки в защитных газах, под флюсом

Основные типы и конструктивные элементы сварных соединений, выполняемые автоматической сваркой. Формы подготовки кромок и размеры сварных швов и соединений в зависимости от толщины свариваемого металла. Техника автоматической сварки стыков кольцевых и угловых швов. Оборудование для автоматической сварки под флюсом. Основные узлы сварочных автоматов: роликовые копиры, указатели положения электрода, токопроводящие мундштуки, правильный механизм, механизм подачи проволоки, катушки и кассеты, флюсовая аппаратура, аппаратура управления, механизм передвижения. Оборудование для автоматической сварки в защитных газах порошковой и самозащитной проволокой, принцип его действия. Основные узлы сварочного автомата для сварки в защитных газах: газовая аппаратура, газoeлектрические горелки, механизм подачи проволоки, правильный механизм, катушки и кассеты, аппаратура управления, механизм передвижения. Паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных сварочных автоматов для сварки в защитных газах. Техническое обслуживание сварочных автоматов и требования, предъявляемые к их оборудованию. Неполадки в работе автоматов, их причины и способы устранения. Особенности процесса сварки под флюсом, в углекислом и инертном газах порошковой и самозащитной проволокой. Режимы сварки и их влияние на размеры и форму сварного шва. Саморегулирование и автоматическое регулирование режима дуги. Технология и контроль автоматической сварки в среде защитных газов, под флюсом простых и средней сложности деталей из различных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Технология и контроль автоматической сварки в среде защитных газов, под флюсом средней сложности и сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Технология и контроль автоматической сварки в среде защитных газов, под флюсом изделий, конструкций из различных сталей, титана, титановых и других сплавов.

### Деформации и напряжения при сварке

Причины возникновения деформаций при сварке и способы их предупреждения. Схема сопротивляемости расширению металла при нагреве. Причины возникновения внутренних деформаций и напряжений в сварных изделиях и меры их предупреждения. Конструктивные и технологические способы борьбы с деформациями и напряжениями при сварке.

### Дефекты сварных швов и соединений

Основные дефекты сварных швов (внешние и внутренние). Причины образования дефектов, их предупреждение и устранение. Разрушающий и неразрушающий методы контроля. Виды контроля сварных соединений. Способы устранения и предупреждения дефектов.

### Входной, операционный и приемочный контроль

Виды технического контроля. Входной контроль, его сущность и задачи. Входной контроль качества исходных материалов (сварочной проволоки, основного металла, электродов, комплектующих) и изделий. Контроль сварочного оборудования и оснастки. Операционный контроль: технологии сборки и сварки изделий. Приемочный контроль сварного соединения после всех технологических операций. Сущность и задачи операционного и приемочного контроля. Сплошной и выборочный контроль.

### Контроль сварных швов на непроницаемость

Классы герметичности. Компрессионные методы контроля: жидкостные и газовые. Жидкостные методы течеискусанием (гидравлический, люминесцентно-гидравлический). Газовые методы (пузырьковый). Пневматическое испытание сварных швов. Манометрический метод. Метод галоидного и гелиевого течеискусания. Метод контроля воздушно-аммиачной смесью. Испытание керосином. Вакуумные методы: гелевой камерой и вакуумными присосками. Технология методов, оборудование и применение.

### Неразрушающий контроль качества сварных швов и соединений

Радиационная дефектоскопия. Физические основы дефектоскопии, применяемые аппаратура и материалы. Технология контроля дефектоскопии. Ксерорадиографический и флюорографический методы контроля. Автоматизация процессов радиографии. Современные методы радиационной дефектоскопии. Ультразвуковая дефектоскопия, физические основы, применяемая аппаратура. Технология ультразвукового контроля. Механизация и автоматизация контроля. Магнитная дефектоскопия, физические основы. Магнитопорошковый метод, технология проведения. Магнитографический метод, технология проведения. Вихретоковая дефектоскопия.

### Методы испытания сварных соединений

Оценка свариваемости металлов. Прямой и косвенный методы оценки свариваемости, технология проведения, образцы и применяемое оборудование. Механические испытания сварных соединений. Технология проведения статических и динамических испытаний, образцы и применяемое оборудование. Металлографический анализ. Исследование макро- и микроструктуры сварного соединения. Материалы, оборудование и технологии, применяемые при исследованиях. Химический анализ сварных соединений, материалы и технология проведения. Испытание сварных соединений на коррозионную стойкость, технология проведения испытаний.

### Организация, техническая документация и учет контроля качества сварочных работ

Задачи и структура контрольных служб. Формы организации контроля. Статистический контроль и анализ качества продукции. Анализ причин брака и дефектности, мероприятия по их устранению. Аттестация и контроль квалификации сварщиков. Техническая документация при контроле. Наименование, содержание и особенности применения технической документации. Оформление технической документации на принятые изделия. Формы учета качества сварки. Положение об отделе технического контроля. Ведение учета и отчетности по качеству и количеству принятой и забракованной продукции.

## Охрана труда и техника безопасности

Обязанности работающих в области охраны труда. Технология производства. Требования, предъявляемые к рабочему месту, оборудованию, ручному инструменту. Правила безопасности при холодной обработке металлов. Техника безопасности перед началом работы, во время работы, после окончания работы. Несчастные случаи и анализ случаев травматизма. Ответственность. Электробезопасность. Опасность поражения электротоком. Случаи поражения эл. током. Способы освобождения пострадавшего от действия эл. тока и оказание первой помощи. Основные правила устройства и эксплуатации оборудования. Безопасное напряжение. Промышленная санитария. Задачи промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Средства индивидуальной защиты, личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Работа на высоте. Назначение, типы оборудования и средства защиты от падений. Требования к средствам индивидуальной защите от падений: карабины, стропы, лягочные пояса. Применение, методы контроля. Документация, оформляемая при организации работ на высоте. Оформление наряда на проведение работ повышенной опасности. Порядок предоставления сообщения и оповещения об инциденте. Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы, сигнализация. Химические средства огнетушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в пожароопасных местах при пожарах. Порядок действий работников при сигнале тревоги, действия в ЧС.

### **2.5. ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

#### Инструктаж по охране безопасности и ознакомление с производством

Инструктаж по охране безопасности на предприятии (проводит инженер по охране безопасности). Ознакомление с производственным процессом цеха и его оборудованием. Ознакомление с рабочим местом. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. разряды Ознакомление с оборудованием заготовительного участка и правилами подготовки металла к сварке. Правка, гибка пластин. Разметка при помощи линейки, угольника, штангенциркуля, по шаблону. Рубка пластин. Резка пластин и труб. Опиливание пластин. Разделка кромок под сварку. Вырубка и разделка недоброкачественного шва под последующую сварку. Ознакомление с технологическим процессом получения заготовок. Контроль качества работ. Ознакомление с устройством, правилами обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки покрытыми и неплавящимися электродами в среде защитных газов. Присоединение сварочных проводов, включение и выключение источников питания сварочной дуги. Зажим электрода в электродержателе, пользование щитком и маской электросварщика. Освоение навыков зажигания сварочной дуги и поддержания ее стабильного горения. Регулирование силы сварочного тока в сварочных трансформаторах, выпрямителях и преобразователях. Наплавка валиков на стальные пластины в нижнем положении шва. Сварка пластин различной толщины в нижнем положении шва. Наплавка валиков на вертикальную плоскость снизу вверх. Ручная дуговая сварка пластин и труб из углеродистой стали различной толщины во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Сварка пластин без скоса и со скосом кромок, под углом. Ручная дуговая

сварка пластин и труб из легированной стали и цветных металлов различной толщины во всех положениях сварного шва. Ознакомление с устройством газосварочного оборудования и аппаратуры. Газовая наплавка и сварка пластин из углеродистых сталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва. Газовая сварка и резка пластин и труб из углеродистых и конструкционных сталей различной толщины во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Газовая сварка и резка пластин и труб из легированной стали и цветных металлов различной толщины во всех положениях сварного шва. Ознакомление с подготовкой и приемами работы сварочного автомата и полуавтомата. Подготовка автоматов и полуавтоматов к работе, установка газовой и флюсопитающей аппаратуры, источников питания сварочной дуги, выбора установки режимов сварки. Наплавка валиков на пластины в нижнем положении шва. Сварка пластин встык, в угол, без скоса и со скосом кромок. Наплавка валиков на пластины из легированной стали, цветных металлов в нижнем положении. Сварка стыковых и угловых швов пластин со скосом и без скоса кромок. Контроль соответствия исходных сварочных материалов техническим условиям: наличие сертификатов, качество сушки и прокаливания, чистота поверхности сварочной проволоки и др. Контроль заготовки сварочных материалов. Ведение учета и отчетности по качеству и количеству принятой и забракованной продукции, сварочных материалов. Работа с контрольно-измерительными инструментами (линейка, шаблоны и др.). Ознакомление с приемами работы с простыми контрольно-измерительными инструментами и приборами (индикаторами, прогибомерами, шаблонами и др.), уход за ними. Ознакомление с работой приборов для механических, рентгеновских, ультразвуковых, электромагнитных испытаний сварных соединений. Настройка приборов на заданные режимы. Ознакомление с технической документацией на приборы, правилами их эксплуатации. Изучение устройства и работы средней сложности контрольно-измерительных инструментов и приборов: универсальных шаблонов, универсального и шлангового дефектоскопа, ультразвукового и люминесцентного дефектоскопа. Изучение работы приборов для пневматических и гидравлических испытаний. Настройка приборов на заданные режимы. Ознакомление с приемами сборки под сварку, приспособлениями и устройствами, применяемыми при сварке. Контроль качества и приемка сборки под сварку простых изделий и конструкций из малоуглеродистых сталей: чистота поверхности кромок, проверка геометрии кромок шаблоном и др. Контроль качества и приемка сборки под сварку средней сложности изделий и конструкций из углеродистых сталей. Контроль качества выполняемых работ, организация рабочего места. Контроль качества и приемка сборки под сварку сложных изделий из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Контроль сварки при помощи различных методов. Оформление технической документации на принятые изделия. Ведение учета и отчетности по качеству сварных соединений. Контроль качества сварных соединений из малоуглеродистых сталей: чистка поверхности кромок, проверка геометрии кромок шаблоном. Контроль качества сварных соединений из углеродистых сталей. Контроль геометрических параметров измерениями. Производство керосиновой пробы. Вакуумный контроль сварных швов. Участие в гидравлических, пневматических и других испытаниях сварных соединений. Контроль качества сварных соединений из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Ознакомление с устройством специальных установок для испытания сварных соединений. Участие в гидравлических, пневматических и других испытаниях сварных соединений. Контроль качества радиационным, ультразвуковым, магнитографическим и другими способами. Анализ причин брака.

## Освоение приемов

### **2.6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Рабочие, закончившие полный курс обучения, сдают квалификационный экзамен, в который включается выполнение пробных производственных работ и проверка технических знаний, а также итоговая аттестация по теоретическому курсу. Комиссия решает вопрос о присвоении разряда рабочим, успешно сдавшим экзамены. На основании протокола квалификационной комиссии и результата итоговой аттестации рабочим, успешно окончившим обучение, выдается свидетельство установленного образца.

Оценка качества освоения ОППО проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемыми результатами обучения.

В структуре ОППО оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей может проводиться анкетирование, получение отзывов и др.

#### Квалификационная (пробная) работа

#### Примерные виды работ, рекомендуемые ЕТКС