



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 «ЭЛЕКТРОСВАРЩИК НА АВТОМАТИЧЕСКИХ И
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИХ МАШИНАХ»**

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 знания

2-го разряда

Автоматическая и механизированная сварка простых узлов, деталей и конструкций из углеродистых и конструкционных сталей. Выполнение работ по обслуживанию установок для автоматической электрошлаковой сварки и автоматов специальных конструкций под руководством электросварщика более высокой квалификации. Прихватка деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях полуавтоматами. Подготовка металла для сварки. Наплавление дефектов деталей и отливок. Зачистка деталей и изделий под автоматическую и механизированную сварку. Установка деталей и изделий в приспособления. Заправка электродной проволоки. Чтение простых чертежей.

3-го разряда

Автоматическая и механизированная сварка с использованием плазмотрона во всех пространственных положениях сварного шва средней сложности аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей. Наплавление простых и средней сложности деталей и узлов. Автоматическая микроплазменная сварка. Обслуживание установок для автоматической электросиловой сварки и автоматов при сварке конструкций.

4-го разряда

Автоматическая и механизированная сварка с использованием плазмотрона сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Автоматическая сварка в среде защитных газов неплавящимся электродом горячекатаных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации. Наплавление дефектов деталей машин, механизмов и конструкций. Наплавление сложных узлов, деталей и инструментов. Чтение чертежей сложных сварных металлоконструкций.

5-го разряда

Автоматическая и механизированная сварка с использованием плазмотрона сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка различных строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Механизированная сварка с использованием плазмотрона сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Сварка на сложных устройствах и кантователях. Автоматическая сварка в защитном газе неплавящимся электродом горячекатаных полос из цветных металлов и сплавов. Заварка дефектов деталей машин, механизмов и конструкций. Наплавление сложных деталей и узлов.

6-го разряда

Автоматическая и механизированная сварка с использованием плазмотрона сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, в том числе титановых, на универсальных многоугловых и многоэлектродных автоматах и полуавтоматах, а также на автоматах, оснащенных телевизионными, фотоэлектронными и другими специальными устройствами, автоматических манипуляторах (роботах). Механизированная сварка с использованием плазмотрона строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации при выполнении сварных швов в потолочном положении и на вертикальной плоскости. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью. Сварка конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Рабочий 2 разряда должен знать принцип действия применяемых электросварочных автоматов и полуавтоматов; применяемые источники питания; виды сварных соединений и швов; типы разделок и обозначений сварных швов на чертежах; правила подготовки металла для сварки; условия применения электродной проволоки, флюсов, защитного газа и свойства свариваемых металлов и сплавов; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; назначение и условия применения автоматической и механизированной сварки; причины возникновения деформации металлов при сварке и способы ее предупреждения.

Рабочий 3 разряда должен знать устройство применяемых сварочных автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания; свойства и назначения сварочных материалов; основные виды контроля сварных швов; правила выбора сварочных материалов; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; правила установки режимов сварки по заданным параметрам.

Рабочий 4 разряда должен знать устройство различных сварочных автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания; основы электротехники в пределах выполняемой работы; способы испытания сварных швов; марки и типы сварочных материалов; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения; влияние режимов сварки на геометрию сварного шва; механические свойства свариваемых металлов.

Рабочий 5 разряда должен знать электрические схемы и конструкции различных типов сварочных автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания; механические и технологические свойства свариваемых металлов, включая высоколегированные стали; механические свойства наплавленного металла; технологическую последовательность наложения швов и режим сварки; виды дефектов в сварных швах, причины их возникновения и методы устранения; способы контроля и испытания ответственных сварных швов.

Рабочий 6 разряда должен знать конструкции электросварочных автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и машин; электрические и кинематические схемы сложных автоматов, плазмотронов и машин, причины их наиболее вероятных неисправностей, способы их устранения; методы контроля, способы и методы испытания сварных соединений ответственных конструкций; принципиальное устройство электронных схем управления; правила обучения роботов и работы с робототехническими комплексами; разновидности сплавов, их сварочные и механические свойства; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; основные виды термической обработки сварных соединений; основы металлографии сварных швов.

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
1	Введение Общие сведения о производстве. Организация рабочего места	3	1	2	
2	Общетехнический курс	19	3	6	10
2.1	Материаловедение	7	1	2	4
2.2	Электротехника	7	1	2	4
2.3	Чтение чертежей	5	1	2	2
3	Специальный курс	112	14	82	16
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	16	1	2	1
3.2	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки	30	1	8	2
3.3	Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах	16	1	8	2
3.4	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами	16	1	16	2
3.5	Оборудование и технология полуавтоматической сварки и наплавки в защитных газах	16	2	8	2
3.6	Оборудование и технология автоматической сварки и наплавки в защитных газах, под флюсом	16	2	8	2
3.7	Оборудование и технология электрошлаковой сварки		2	8	2
3.8	Оборудование и технология плазменной сварки		1	8	1
3.9	Деформации и напряжения при сварке		1	8	1
3.10	Дефекты и контроль сварных швов и изделий		1	8	1

3.11	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	1	1		
4	Квалификационный экзамен	8		8	
5	Итоговая аттестация	2	2		
	Всего	144	20	98	26

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
1	Введение Общие сведения о производстве. Организация рабочего места	3	1	2	
2	Общетехнический курс	21	5	6	10
2.1	Материаловедение	8	2	2	4
2.2	Электротехника	7	1	2	4
2.3	Чтение чертежей	6	2	2	2
3	Специальный курс	326	32	262	32
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	13	2	8	3
3.2	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки	21	2	16	3
3.3	Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах	21	2	16	3
3.4	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами	30	3	24	3
3.5	Оборудование и технология полуавтоматической сварки и наплавки в защитных газах	39	4	32	3
3.6	Оборудование и технология автоматической сварки и наплавки в защитных газах, под флюсом	49	4	42	3
3.7	Оборудование и технология электрошлаковой сварки	49	4	42	3
3.8	Оборудование и технология плазменной сварки	48	3	42	3
3.9	Деформации и напряжения при сварке	22	3	16	3
3.10	Дефекты и контроль сварных швов и изделий	30	3	24	3
3.11	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	4	2		2
4	Квалификационный экзамен	8		8	
5	Итоговая аттестация	2	2		
	Всего	360	40	278	42

2.3. ПРОГРАММА ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО КУРСА

Материаловедение

Механические свойства свариваемых металлов и металла сварных швов. Металлы и сплавы, применяемые в строительстве. Механические свойства основных металлов, сплавов и металла сварных швов. Их классификация. Влияние механических свойств металлов и сплавов на качество сварных соединений. Способы определения механических свойств и применяемое для этого оборудование. Свариваемость металлов. Общие понятия о свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость. Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых в строительстве. Методы определения свариваемости. Влияние свариваемости на качество сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали. Сварочные материалы. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки и присадочная проволока для сварки различных сталей и цветных металлов. Классификация, назначение и их роль в образовании сварного шва. Механические свойства металлов электродов и присадочной проволоки; классификация механических свойств и их влияние на металл сварного шва. Взаимодействие металла сварочных материалов с основным металлом в процессе образования сварного шва. Влияние качества сварочных материалов на качество сварного соединения. Обеспечение качества сварочных материалов при хранении их на площадке. Metallургические процессы при сварке. Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва. Основные реакции в сварочной дуге и в ванне. Окисление металла шва и восстановление его окислов. Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями. Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва. Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

Электротехника

Постоянный ток. Электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома. Способы регулирования тока и напряжения. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов и источников постоянного тока. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока. Работа и мощность постоянного электрического тока. Тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в электротехнике. Физические основы электроники: электронные лампы. Электровакуумные приборы. Проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы. Электромагнетизм. Магнитное поле. Взаимодействие проводников с токами. Электромагниты. Явление гистерезиса. Использование электромагнитов в технике. Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревые токи. Меры борьбы с ними. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Использование явления электромагнитной индукции и самоиндукции в технике. Переменный ток. Переменный электрический ток. Основные величины, характеризующие переменный ток. График переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Мощность в цепи переменного тока. Единицы ее измерения. Коэффициент мощности, способы его увеличения. Принцип получения

трехфазной ЭДС. Трех- и четырехпроводная системы. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Симметричная трехфазная система. Соединение звездой и треугольником обмоток генератора и потребителей. Электрооборудование. Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора. Трехфазный трансформатор; его устройство, способы и схемы соединения обмоток. Способы повышения КПД трансформатора. Электрические машины переменного тока. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Генераторный и двигательный режимы работы. Мощность, коэффициент мощности. Пути повышения коэффициента мощности. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин. Область применения синхронных машин. Кенотронные и ртутные выпрямители электрического тока. Их устройство, принцип действия и область применения. Электроизмерительные приборы и аппаратура управления. Классификация электроизмерительных приборов. Понятие о погрешности прибора. Термоэлектрические приборы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы устройства электромагнитного прибора. Ваттметр и счетчик электрической энергии. Измерение мощности постоянного и переменного тока, коэффициент мощности и частоты. Измерение работы тока и расхода электроэнергии. Схемы включения в цепь электроизмерительных приборов. Шунты и их назначение. Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели. Защитная аппаратура (предохранители, реле и др.).

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, 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 (соединения). Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов. Сущность и классификация видов 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.

Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки

Основные виды сварочных постов. Требования, предъявляемые к сварочным постам. Устройство типового сварочного трансформатора, генератора, преобразователя, выпрямителя, их техническая характеристика. Регулирование тока. Инструмент и принадлежности электрогазосварщика. Электрические принципиальные схемы и конструкции сварочных машин: сварочных трансформаторов, генераторов, выпрямителей, преобразователей, осцилляторов, импульсных возбuditелей, балластных реостатов.

Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах

Определение сварочной дуги. Основные сведения о сварочной дуге. Условия возникновения и горения сварочной дуги. Виды сварочной дуги. 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 (капельный, струйный). Влияние величины тока, диаметра электрода и толщины электродного покрытия на размер капель расплавленного металла электрода. Нагрев изделия при сварке. Коэффициент полезного действия (КПД) сварочной дуги. Производительность сварочной дуги.

Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами

Свариваемость металлов. Общие понятия о свариваемости. Правила подготовки металла и сборки изделий под сварку. Элементы разделки кромок свариваемых деталей. Виды разделки кромок. Требования к сборке. Постановка прихваток и их размеры. Допустимые величины смещения кромок при сварке деталей, трубопроводов и их узлов. Понятие о режиме сварки. Основные и дополнительные параметры режима сварки и их влияние на размер и форму шва. Выбор режима сварки. Техника манипулирования электродом. Ниточные швы. Технология дуговой сварки простых деталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва. Сварка электрозаклепками. Способы удержания расплавленного металла в сварочной ванне. Особенности сварки при низких температурах. Мероприятия по устранению вредного воздействия низких температур на качество шва. Правила подготовки деталей и конструкций под сварку. Технология сварки тонколистовой стали. Технология выполнения сварных швов различной длины. Технология выполнения сварных соединений различной длины и толщины. Многослойные и многопроходные швы. Технология ручной дуговой сварки простых деталей из конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Технология ручной дуговой сварки конструкций средней сложности и сложных из конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Устройство, принцип действия и технические характеристики применяемого сварочного оборудования.

Оборудование и технология полуавтоматической сварки и наплавки в защитных газах

Условия применения электродной, порошковой и самозащитной проволоки в защитных газах. Устройство, назначение и правила эксплуатации газовых баллонов и редукторов. Технология

прихватки деталей, изделий, конструкций полуавтоматами во всех пространственных положениях. Технология полуавтоматической сварки и наплавки в защитных газах простых деталей и конструкций из углеродистых конструкционных сталей. Сварочные материалы (проволока сплошного сечения, самозащитная и порошковая); их свойства, назначение и маркировка. Защитные газы. Неисправности в работе оборудования, их причины, способы устранения и предупреждения. Правила выбора сварочных материалов. Правила установки режимов сварки по заданным параметрам. Технология полуавтоматической сварки в защитных газах простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Технология наплавки простых и средней сложности деталей. Технология полуавтоматической сварки в среде защитных газов проволокой сплошного сечения средней сложности, сложных и ответственных деталей из углеродистых и легированных конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Особенности технологии наплавки сложных деталей, инструментов и дефектов деталей, машин, механизмов, конструкций. Сварка на особо сложных устройствах. Кинематические и электрические принципиальные схемы и конструкции различных типов сварочных полуавтоматов и источников питания сварочной дуги для сварки в среде защитных газов. Особенности технологии полуавтоматической сварки в защитных газах особо сложных и ответственных изделий из различных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Технология наплавки особо сложных и ответственных деталей и изделий. Проверка на герметичность сварных швов сложных изделий керосиновой пробой. Проведение пневматических и гидравлических испытаний изделий под давлением 100 кПа (до 1 кгс/см²).

Оборудование и технология автоматической сварки и наплавки в защитных газах, под флюсом

Назначение и условия применения автоматической сварки. Принцип действия применяемых электросварочных автоматов и источников питания сварочной дуги. Условия применения электродной проволоки, защитных газов, флюсов. Технология автоматической сварки простых деталей и конструкций из углеродистых конструкционных сталей. Устройство и принцип действия сварочного оборудования, применяемого для автоматической сварки в защитных газах порошковой проволокой, под флюсом. Технические характеристики сварочных автоматов. Свойства, назначение, маркировка сварочных материалов (проволоки, флюсов, защитных газов). Сварочные флюсы, их состав и классификация. Правила установки режимов автоматической сварки по заданным параметрам. Неполадки в работе автоматов, их причины и способы устранения. Технология автоматической сварки в среде защитных газов порошковой и самозащитной проволокой, под флюсом простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Наплавка простых и средней сложности деталей и изделий. Технология автоматической сварки в среде защитных газов порошковой и самозащитной проволокой, под флюсом сложных изделий и ответственных изделий средней сложности из углеродистых и легированных конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Технология наплавки сложных деталей и инструментов. Исправление дефектов деталей машин, механизмов и конструкций наплавкой. Технология автоматической сварки неплавящимся электродом. Автоматическая сварка

в среде защитных газов, порошковой и самозащитной проволокой особо сложных и ответственных изделий из различных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Автоматическая сварка в защитном газе неплавящимся электродом горячекатанных полос из цветных металлов и сплавов. Наплавка особо сложных и ответственных деталей и изделий. Газовая пайка дефектов.

Оборудование и технология электрошлаковой сварки

Назначение и условия применения электрошлаковой сварки. Принцип действия применяемых оборудования и источников питания сварочной дуги. Условия применения электродной проволоки, электродов строжневых, пластинчатых и флюса. Правила подготовки кромок в зависимости от толщины металла. Порядок обслуживания оборудования для электрошлаковой сварки при подготовке его к работе. Классификация сварочных автоматов, устройство и технические характеристики аппаратов: рельсовых, безрельсовых, магнитошагающих, подвесных. Свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора. Особенности процесса электрошлаковой сварки; основные типы и конструкционные элементы сварных соединений, выполняемых электрошлаковой сваркой; формы кромок и размеры швов. Правила установки режимов электрошлаковой сварки по заданным параметрам. Техника, технология электрошлаковой сварки.

Оборудование и технология плазменной сварки

Устройство, принцип действия плазматронов и источников питания плазменной дуги. Свойства, назначение, правила выбора и маркировка сварочных материалов. Правила установки режимов сварки по заданным параметрам. Влияние параметров режима на размеры и форму шва. Технология автоматической и полуавтоматической сварки, с использованием плазматрона во всех пространственных положениях сварного шва средней сложности аппаратов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и легированных конструкционных сталей. Технология автоматической плазменной (микроплазменной) сварки. Технология автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазматрона сложных аппаратов, конструкций и трубопроводов из углеродистых и легированных конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов. Влияние режимов сварки на геометрию сварного шва. Технология полуавтоматической сварки с использованием плазматрона сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Схемы электрические принципиальные плазматронов и источников питания плазменной дуги.

Деформации и напряжения при сварке

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

Дефекты и контроль качества сварных швов и соединений. Основные виды контроля сварных швов. Технология проверки на герметичность сварных швов простых узлов керосиновой пробой. Технология проведения пневматических и гидравлических испытаний сварных конструкций, изделий под давлением до 100 кПа (1 кгс/см). Технология устранения дефектов

сварных швов ручной дуговой и полуавтоматической сваркой в среде защитных газов. Технология газовой пайки дефектов сварки. Особенности проверки на герметичность сварных швов средней сложности, сложных и ответственных деталей керосиновой пробой. Технология пневматических и гидравлических испытаний сварных конструкций, изделий под давлением до 100 кПа (1 кгс/см²). Способы контроля и испытания сварных швов. Виды дефектов в сварных швах, причины их возникновения, методы предупреждения и устранения.

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. Правка и гибка пластин. Разметка пластин при помощи метра, линейки, циркуля и по шаблону. Рубка пластин. Резка пластин и труб ножовкой. Очистка поверхности пластин, опилование труб, опилование ребер пластин. Разделка кромок под сварку. Вырубка и разделка зубилом участка недоброкачественного шва под последующую сварку. Контроль качества выполняемых работ, организация рабочего места. Требования безопасности труда и охраны окружающей среды при выполнении работ по подготовке металла к сварке. Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой, правилами их обслуживания и эксплуатации. Включение и выключение источников питания сварочной дуги постоянного и переменного тока. Регулировка силы сварочного тока в сварочных трансформаторах, выпрямителях и

преобразователях. Присоединение сварочных проводов. Зажим электрода в электродержателе. Зажигание сварочной дуги и поддержание ее стабильного горения.

Контроль качества выполняемых работ, организация рабочего места, требования безопасности труда и охраны окружающей среды при выполнении соответствующих работ. Наплавка валиков на стальные пластины в нижнем положении шва. Наплавка смежных и параллельных валиков в том же положении шва. Сварка пластин одинаковой и различной толщины в нижнем положении сварного шва:

- встык без скоса и со скосом кромок сплошным односторонним и двусторонним швами;
- внахлест сплошным и прерывистым швами;
- в угол без скоса и со скосом кромок;
- в тавр односторонним и двусторонним швами без скоса и со скосом кромок.

Однослойная наплавка горизонтальных валиков на вертикальную плоскость. Наплавка вертикальных валиков на вертикальную плоскость снизу вверх и сверху вниз. Приемы многослойной наплавки в нижнем, горизонтальном и вертикальном положении шва. Сварка пластин встык, внахлест, в тавр, в угол без скоса и со скосом кромок однослойными и многослойными швами во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Наплавка по окружности. Сварка стыковых, нахлесточных, тавровых, угловых соединений из листовой стали однослойными и многослойными швами во всех пространственных положениях сварного шва. Подготовка автоматов и полуавтоматов к работе. Подготовка баллонов с защитным газом. Присоединение редукторов осушителей и подогревателей газа. Подача защитного газа в зону сварки. Регулирование давления газа. Прекращение подачи газа. Перемещение автоматов и полуавтоматов без выключения сварочного тока и защитного газа. Регулирование скорости перемещения и подачи электродной проволоки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка в защитных газах порошковой и самозащитной проволокой простых деталей и конструкций из углеродистых конструкционных сталей. Прихватка деталей, изделий и конструкций полуавтоматами во всех пространственных положениях. Сварка прямолинейных швов автоматами и полуавтоматами. Наплавка валиков на пластины по прямой и кривой в нижнем положении сварного шва. Наплавка простых и средней сложности деталей. Сварка прямолинейных стыковых и угловых швов. Сварка прямолинейных и кольцевых швов с самостоятельным подбором и установкой режима сварки. Сварка кольцевых швов с поворотом и без поворота свариваемых деталей. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах порошковой и самозащитной проволокой простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных конструкционных сталей во всех пространственных положениях шва (в т. ч. с использованием плазматрона). Сварка кольцевых швов с поворотом и без поворота свариваемых деталей. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде защитных газов порошковой и самозащитной проволокой средней сложности и сложных деталей из углеродистых и легированных конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва (в т. ч. с использованием плазматрона). Наплавка сложных деталей, инструментов. Устранение дефектов деталей машин, механизмов, конструкций наплавкой. Подготовка оборудования к работе: зарядка кассет и их установка, заправка проволоки в подающий механизм. Подготовка и засыпка флюса в бункерное устройство. Подача флюса в зону сварки. Прекращение подачи флюса. Уборка флюса. Пользование флюсоотсосом. Перемещение сварочного автомата в холостую с заданной скоростью. Изменение скорости перемещения перестановкой шестерен и регулированием числа оборотов электродвигателя. Подача проволоки вниз, ее подъем. Сварка

прямолинейных швов на налаженных сварочных автоматах. Управление сварочными автоматами: установка и выверка направляющей, проверка точности перемещения сварочной проволоки по оси шва. Наплавка валиков на пластины, сварка прямолинейных стыков швов в один и два слоя, на подкладках и без них. Сварка пластин со скосом и без скоса кромок, сварка угловых швов. Сварка прямолинейных и кольцевых швов с самостоятельным подбором и установкой режима сварки. Подбор режима сварки в зависимости от марки металла, его толщины, формы кромок, необходимого количества слоев и т. д. Сварка прямолинейных швов с подкладкой режима сварки и проверкой его по приборам. Сварка двухсторонних стыков швов со скосом и без скоса кромок. Сварка стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений в нижнем наклонном положении сварного шва. Проверка на герметичность сварных швов, проведение испытаний сварных конструкций и изделий под давлением. Сварка поворотных стыков труб. Проверка качества швов по внешнему виду и излому. Многослойная наплавка. Ознакомление с устройством автоматов для электрошлаковой сварки, режимы и приемы сварки. Подготовка автомата к работе. Управление электрошлаковым автоматом без включения сварочного тока. Изменение расстояния между токопроводящими мундштуками. Регулирование скорости возвратно-поступательного перемещения электродов. Наплавка отдельных валиков на пластины. Наплавка смежных и параллельных валиков одинаковой и различной ширины и высоты. Наплавка отдельных валиков на цилиндрические поверхности. Сплошная наплавка плоских и цилиндрических поверхностей. Техника, технология и режим электрошлаковой сварки. Сварка вертикальных стыковых швов налаженными автоматами. Сварка вертикальных угловых швов при соединении в угол и в тавр. Наблюдение за ходом электрошлакового процесса по электроизмерительным приборам. Проверка качества шва по внешнему виду и одному из физических методов контроля: магнитному; радиационному; ультразвуковому. Ознакомление с материалами для наплавки: флюсами, наплавочной проволокой, лентой, порошковой проволокой. Ознакомление с приемами наплавки. Наплавка поверхностей обычной проволокой с применением обычных флюсов. Наплавка отдельных валиков одинаковой и различной ширины и высоты на пластины. Наплавка смежных и параллельных валиков одинаковой и различной ширины и высоты. Наплавка отдельных валиков на цилиндрические поверхности. Сплошная наплавка плоских и цилиндрических поверхностей. Наплавка поверхностей под флюсом. Наплавка плоских, цилиндрических и конических поверхностей в защитных газах порошковой и самозащитной проволокой. Электрошлаковая наплавка вертикальных поверхностей. Выполнение комплекса электросварочных работ на автоматических и полуавтоматических машинах в соответствии с профессионально-квалификационной характеристикой.

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 планируемым результатам 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 в соответствии с ЕТКС