

Общество с ограниченной ответственностью
«Инженерно-технический центр»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «Инженерно-технический центр»

И. Козлов

г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
профессиональной подготовки
рабочих по профессии
«сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом
в защитном газе»

Код профессии - 40.002

Форма обучения – очная (с применением электронных технологий).

Срок обучения:

по программе профессиональной подготовки-320 час.

г. Нижний Тагил

2021г.

5. Рабочая программа профессиональных дисциплин

Теоретическое обучение

Тема 1. Основы металловедения

СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. Классификация, строение металлов. Процесс кристаллизации, физические свойства, коррозия, механические свойства. Технологические свойства. Методы выявления внутренних дефектов без разрушения деталей.

ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ. Характеристика сплавов. Виды сплавов. Классификация чугунов. Классификация сталей.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА. Назначение термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Назначение химико-термической обработки.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ. Классификация. Твердые сплавы.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ. Классификация пластмасс. Абразивные материалы. Смазочные материалы.

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.

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 строительном-монтажной площадке.

Металлургические 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.

Тема 2. Основы электротехники.

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. Электровакuumные 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.).

Тема 3.

Электросварочное оборудование.

Источник питания переменного тока. Требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги. Режим работы источников питания сварочной дуги.

Принцип устройства сварочного трансформатора.

Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием с отдельной реактивной катушкой, с увеличенным магнитным рассеянием, специализированные

трансформаторы. Их устройство, принципиальные электрические схемы, внешние характеристики, технические данные. Настройка режимов работы.

Осцилляторы. Их назначение. Принцип работы. Принципиальные схемы осцилляторов. Включение осцилляторов в сварочную цепь.

Устройство для снижения напряжения холостого хода сварочных трансформаторов. Конструкция, принципиальная схема, включение в сварочную цепь, технические данные, правила эксплуатации. Стабилизаторы сварочной дуги. Их назначение, конструкции, область применения, технические данные. Включение стабилизаторов в сварочную цепь.

Параллельная работа сварочных трансформаторов.

Эксплуатация сварочных трансформаторов, стабилизаторов, осцилляторов.

Режим работы источников питания. Продолжительность работы (ПР) и продолжительность включения (ПВ). Характерные неисправности, меры предупреждения и устранения.

Источник питания постоянного тока. Классификация источников

постоянного тока. Преимущества и недостатки их по сравнению со сварочными трансформаторами.

Сварочные преобразователи. Принцип устройства преобразователей.

Однопостовые и многопостовые преобразователи.

Системы сварочных генераторов: с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой, с параллельной обмоткой возбуждения и размагничивающей последовательной обмоткой, с расщепленными полюсами.

Технические данные преобразователей, принципиальные схемы, внешние характеристики. Правила эксплуатации. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения.

Сварочные выпрямители. Принцип устройства сварочных выпрямителей. Преимущества и недостатки по сравнению со сварочными преобразователями. Однопостовые и многопостовые выпрямители и область их применения.

Принципиальные схемы выпрямителей, их технические данные, внешние характеристики, настройка режима работы. Правила эксплуатации. Параллельная работа выпрямителей. Возможные неисправности в работе выпрямителей, способы их предупреждения и устранения.

Сварочные агрегаты. Принцип устройства сварочного агрегата и область его применения. Сварочные агрегаты с двигателями внутреннего сгорания. Преимущества и недостатки по сравнению с другими источниками питания сварочной дуги.

Технические характеристики, принципиальные электрические схемы, внешние характеристики.

Эксплуатация сварочных агрегатов. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения.

Транзисторные источники. Их устройство и принцип работы, область применения. Технические данные и принципиальные электрические схемы. Правила эксплуатации.

Балластные реостаты. Назначение балластных реостатов. Принцип их устройства. Технические данные. Правила эксплуатации.

Механическое сварочное оборудование. Классификация механического сварочного оборудования – манипуляторы, кантователи, вращатели, роликовые стенды. Их влияние на качество и производительность сварочных работ. Технические данные и область применения.

Механическое сварочное оборудование для изготовления узлов трубопроводов и узлов сварных металлоконструкций.

Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки.

Ацетиленовые генераторы. Классификация ацетиленовых генераторов и их назначение. Требования, предъявляемые к ацетиленовым генераторам. Устройство переносных ацетиленовых генераторов. Подготовка генераторов к работе и правила их эксплуатации.

Неисправности, возникающие при работе ацетиленовых генераторов, их причины, способы предупреждения и устранения

Предохранительные затворы, огнепреградители, клапаны. Затворы сухого типа для газов-заменителей марки ЗСЗ-1 (5 м³/ч), для ацетилена – ЗСА-1 (5 м³ ч),

ЗСМ-1 (3,2 м³/ч); затвор жидкостный постовой среднего давления пропускной способностью 3,2 м³/ч. Их назначение, конструкция и работа.

Огнепреградители насадочные вентильные для ацетилена высокого давления одноразового действия типа ЗВЗ-1, ЗВМ-1. Клапан предохранительный от обратных ударов типа ЛКО-1-56. Назначение, конструкция и работа. Основные неполадки в работе; их причины, способы предупреждения и устранения.

Баллоны для газов. Назначение и классификация баллонов по действующему ГОСТу. Конструкция баллонов для сжатых и сжиженных газов, растворенного

ацетилена. Требования, предъявляемые к баллонам, их эксплуатация.

Вентили для баллонов – кислородных, ацетиленовых, пропан-бутовой смеси; их назначение и устройство. Ключи для открывания вентиляей.

Редукторы, регуляторы давления, манометры. Назначение редукторов, принцип действия и классификация. Устройство однокамерных и двухкамерных редукторов. Основные технические характеристики газовых редукторов.

Требования, предъявляемые к безопасной эксплуатации редукторов. Окраска редукторов.

Манометры, устанавливаемые на газовых редукторах; их назначение, классификация, устройство и сроки испытания.

Газораспределительные рампы, рукава и трубопроводы.

Газораспределительные рампы и газораздаточные посты; их назначение. Требования, предъявляемые к устройству рамп и постов; их эксплуатация.

Назначение рукавов (шлангов) для сжатых и сжиженных газов. Требования, предъявляемые к резиноканевым рукавам. Рукава ацетиленовые, кислородные, бензостойкие (для керосина и пропан-бутана). ГОСТ на рукава. Требования к их эксплуатации.

Трубопроводы, арматура для горючих газов; их назначение, протяженность, сечение. Допустимое давление. Материалы и окраски трубопроводов.

Горелки и резаки. Назначение и область применения горелок. Принцип работы и устройство горелок. Эксплуатация газовых горелок. Неисправности в горелках; причины их появления. Способы предупреждения и устранения неисправностей.

Профилактический осмотр и ремонт горелок. Обратные удары пламени в горелках, причины и предупреждение их образования.

Тема 4. Чтение чертежей и обозначение сварных швов.

Строительные и машиностроительные чертежи.

Строительные и машиностроительные чертежи. Их содержание и отличие. Условные обозначения на чертежах сварных швов.

Чертежи строительных и легких металлических конструкций, технологического оборудования.

Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах.

Виды и содержание строительных чертежей. Размеры на строительных чертежах. Высотные отметки. Маркировка чертежей.

Условные обозначения на строительных чертежах по ГОСТам элементов металлических конструкций, технологических трубопроводов, сварных швов.

Виды и типы схем. Требования к схемам. Электрические, кинематические и монтажные схемы. Условные обозначения, применяемые в указанных схемах.

Чтение чертежей и схем.

Порядок чтения чертежей. Чтение чертежей особо сложных сварных пространственных металлоконструкций. Чтение строительных, монтажных и машиностроительных чертежей.

Спецификация. Правила пользования ею.

Чтение схем технологических трубопроводов и санитарно-технических трубопроводов.

Тема 5. Охрана труда и электробезопасность.

Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. Льготы по профессиям, правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Инструкция по охране труда при газопламенной обработке металлов с применением сжиженных, сжатых растворенных газов и горючих смесей. Инструкция по охране труда при осмотре и ремонте аппаратуры и оборудования для газопламенной обработки металлов. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины производственного травматизма при выполнении газорезательных работ. Мероприятия по предупреждению травматизма. Порядок ведения резательных работ в действующих цехах и при совмещенных работах. Правила допуска рабочих на особо опасные работы. Меры безопасности в зоне движущихся механизмов и электрооборудования. Оградительная техника. Устройство ограждений, установка безопасных пусковых и сигнальных приборов. Правила безопасной работы с применением горючих газов и жидкостей, взрывоопасными смесями. Требования к резиноканевым рукавам (шлангам) применяемым при газовой резке. Применение резиноканевых рукавов по назначению в соответствии с типом и маркировкой.

Меры безопасности при работе с газовыми резаками. Меры безопасности при работе с кислородными, ацетиленовыми, пропан-бутановыми и другими баллонами. Предупреждение взрывов, надзор, защита от солнечных лучей, остаточное давление. Порядок эксплуатации в соответствии с требованиями "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" и другими нормативными документами утвержденными Ростехнадзором.

Спецодежда и индивидуальные средства защиты газорезчиков. Типы светофильтров и их применение. Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке. Задачи производственной санитарии. Устройство и содержание рабочих мест на объекте. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Медицинское освидетельствование лиц для работы на высоте. Действие на организм особо вредных газов и паров веществ, с которыми можно встретиться при работе. Личная гигиена рабочего.

Основные причины возникновения пожаров на объекте. Правила хранения смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Правила поведения в пожаро- и взрывоопасных зонах. Противопожарная система и сигнализация. Противопожарная профилактика. Средства пожаротушения.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Тема 1. Проведение подготовительных, сборочных операций передсваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки.

Основы технологии сварки. Сварочное оборудование

Сварка: определение, преимущество перед другими методами получения неразъемных соединений. Физические основы сварки.

Классификация способов сварки термической, механической, термомеханической (ГОСТ19521-74 и/или ГОСТ Р ИСО 857-1-2009).

Термический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Механический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Термомеханический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Основы металлургических процессов при сварке. Свариваемость сталей.

Теоретические сведения о процессе резки, его сущности, классификации.

Понятие разрезаемости.

Технология производства сварных конструкций

Основы классификации видов сварки: термический, механический, термомеханический (ГОСТ19521-74 и/или ГОСТ Р ИСО 857-1-2009).

Термические виды сварки - газовая, дуговая, электронно-лучевая, лазерная. Сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Механические виды сварки. Холодная - трением. Ультразвуковая - взрывом. Сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Термомеханические виды сварки - контактная, диффузионная, газо и дугопрессовая, кузнечная: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Основы металлургических процессов при сварке. Особенности сварки в защитных газах.

Понятие свариваемости сталей и его практическое применение при сварочных работах.

Сварка полимеров и пластмасс - теория, основы практического применения, особенности, преимущества и недостатки.

Теоретические сведения о процессе резки, его сущности, классификации.

Понятие разрезаемости.

Конструкторская, нормативно-техническая и производственно-технологическая документация по сварке. Операционная технологическая карта сборки и сварки.

Подготовительные и сборочные операции перед сваркой

Подготовка металла к сварке. Правила подготовки изделий под сварку.

Разметка плоская и пространственная, применяемые инструменты и технологические приемы.

Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла под сварку, их назначение, приемы выполнения, погрешности обработки, средства и методы контроля качества работ. Очистка поверхностей, правка, гибка, рубка, резка. Порядок операций и применяемые инструменты.

Пространственное положение, виды сварных швов и соединений. Типы швов. Обозначение сварных швов на чертежах.

Типы разделки кромок под сварку.

Сборка изделий под сварку с применением сборочно-сварочных приспособлений и прихваток. Сборка деталей со стыковыми, угловыми, тавровыми соединениями и нахлесточными соединениями при всех положениях сварного шва.

Чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

Способы и основные приемы прихватки. Правила и технология выполнения прихваток.

Контроль качества сварных соединений

Виды и причины дефектов сварных швов и соединений, методы их контроля и способы исправления.

Зачистка швов после сварки, выявление дефектов сварных швов по внешнему виду.

Дефектоскопия. Методы и приборы. Методы неразрушающего контроля. Порядок испытания сварных соединений.

Дефекты газовой, РД, РАД и термитной сварки и их причины, способы выявления и устранения.

Дефекты сварки полимерных материалов и пластмасс и способы устранения.

Тема 2. Кислород. Способы получения кислорода. Физические свойства кислорода, меры предосторожности при обращении с кислородом.

Кислород газообразный технический. Кислород жидкий технический.

Способы получения кислорода в лаборатории (При разложении соединений марганца. При разложении перхлоратов. При разложении бертолетовой соли (хлората калия). При разложении на свету солей хлорноватистой кислоты – гипохлоритов. При нагревании нитратов. При нагревании оксидов неактивных металлов. При нагревании солей хрома высшей степени окисления)

Способы получения кислорода в промышленности. (При разложении пероксидов. Электролитическое разложение воды. Взаимодействием углекислого газа с пероксидами. Взаимодействие озона с восстановителями).

Жидкий кислород. Твердый кислород. Газообразный кислород.

Техника безопасности при работе с кислородными баллонами. Перерывы в работе и ее окончание. Транспортировка баллонов. Хранение баллонов.

Подача кислорода к рабочему месту.

Централизованная подача кислорода по трубопроводам. Подача кислорода в баллонах.

Тема 3. Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе простых деталей неотчетственных конструкций

Назначение и сущность сварки неплавящимся электродом в среде защитного газа

Сущность процесса ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в среде защитного газа. Материалы применяемых электродов, защитных газов.

Неплавящиеся электроды. Свойства вольфрама. Цель введения оксидов иттрия и лантана в состав вольфрамовых электродов. Обозначения вольфрамовых электродов. Основные требования к поставке, хранению и испытанию электродов. Подготовка электродов к работе. Заточка рабочего конца. Назначение и размеры.

Защитные газы: аргон, гелий, азот, углекислый газ. Физико-химические свойства их. Область применения.

Технология ручной дуговой сварки в защитных газах неплавящимся электродом.

Виды присадочного материала. Назначение и виды защитных газов.

Правила работы с различными газами, меры газовой безопасности.

Редукторы, газовые баллоны - правила и сроки поверки. Способы подключения.

Организация рабочего места, применяемые инструменты.

Применение постоянного и импульсного тока, источники питания, применяемые при сварке неплавящимся электродом

Постоянный и импульсный ток - источники, выходная характеристика источников, напряжение, сила тока. Влияние электрических параметров на устойчивость электрической дуги.

Электросварочные машины и аппараты для дуговой сварки переменного и постоянного тока: устройство, принцип действия, назначение, технические характеристики. Классификация сварочных трансформаторов, выпрямителей, преобразователей.

Порядок обслуживания электросварочных машин и аппаратов перед работой и в конце их работы. Расходные материалы.

Возможные неполадки, их причины и способы устранения, используемые смазочные материалы.

Типовые технологические приемы и меры безопасности при работе с неплавящимся электродом

Применение предварительного и сопутствующего подогрева при сварке с соблюдением заданного режима.

Ручная дуговая наплавка и сварка деталей, узлов и конструкций из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех положениях сварного шва (выбор диаметра и марки электрода, подбор и установка режима сварки, выполнение сварки), кроме потолочного.

Технология ручной дуговой сварки в среде защитных газов: режимы и принципы их выбора, технологические приемы, правила обеспечения защиты обратной стороны сварного шва.

Дефектоскопия. Проверка качества сварного шва. Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке) неплавящимся электродом в защитном газе.

Обеспечение безопасности при работе в высокотемпературном режиме.

Тема 4. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением простых деталей ответственных конструкций

Сварочное и вспомогательное оборудование частично механизированной сварки (наплавки), его устройство и принцип действия

Процесс наплавки: сущность, назначение, особенности по сравнению со

сваркой. Необходимое оборудование. Свойства наплавленного слоя.

Способы автоматической и частично механизированной наплавки дефектов деталей машин, механизмов и конструкций, принципы их выбора, достоинства и недостатки. Технология частично механизированной и автоматической наплавки дефектов деталей машин, механизмов и конструкций.

Автоматическая и частично механизированная наплавка под флюсом и в среде защитных газов. Виды, сущность, применение. Режимы дуговой наплавки и принципы их выбора. Техника дуговой наплавки.

Сварочная дуга. Определение. Виды, физическая сущность, электрические характеристики.

Способы возбуждения электрической дуги. Оптимальные условия горения дуги. Стабилизация горения дуги. Коэффициент расплавления, наплавки и потерь.

Перенос электродного металла. Виды (капельный и струйный).

Производительность расплавления и наплавки электродов Коэффициент расплавления.

Материалы, свариваемые частично механизированной сваркой (наплавкой) плавлением, их номенклатура и свойства

Применение частично механизированной сварки (наплавки) при монтаже и ремонте различных деталей. Функциональная и восстановительная наплавка.

Основные требования, предъявляемые к данному методу. Температурные режимы.

Частично механизированная и автоматическая дуговая сварка (наплавка) под флюсом и в среде защитных газов, ее виды, сущность, применение. Применяемые флюсы, критерии их выбора. Функции защитного газа и определение режима его подачи.

Дуговая наплавка, ее виды, сущность, применение. Режимы дуговой наплавки и принципы их выбора, техника дуговой наплавки.

Способы наплавки. Материалы, применяемые для наплавки.

Режимы наплавки и принципы их выбора. Техника наплавки. Преимущества и недостатки наплавки.

Способы контроля качества сварных соединений и применяемые приборы

Визуальный контроль сварных соединений. Способы контроля по лицевой и обратной стороне.

Испытания на прочность и плотность. Определение качества шва по деформации.

Приборы неразрушающего контроля. Дефектоскопы - ультразвуковые: принцип действия, назначение, случаи использования.

Приборный контроль дефектов сварного шва. Общие сведения о поверке аттестации приборов контроля.

Типичные дефекты сварных соединений и способы их устранения

Виды и причины дефектов сварных швов и соединений в зависимости от применяемых способов, технологий сварки (наплавки). Методы их контроля и меры исправления.

Испытания сварных швов на плотность «керосиновой пробой» и способы

устранения дефектов.

Основные внутренние и внешние дефекты сварных швов. Виды. Причина возникновения. Способы предупреждения.

Зачистка швов после сварки. Выявление дефектов сварных швов по внешнему виду. Порядок испытаний сварных швов. Способы испытаний сварных швов.

Устранение дефектов сварных швов наплавкой. Устранение дефектов сварных швов накладками. Устранение дефектов сварных швов при удалении дефектной части изделия.

Тема .5 Газовая сварка (наплавка) простых деталей неотвественных конструкций

Материалы и флюсы, применяемые при газовой сварке (наплавке) простых деталей неотвественных конструкций

Газовое пламя. Строение. Виды. Внешние и тепловые характеристики газового пламени.

Металлургические процессы, происходящие при газовой сварке. Газы и жидкости. Свойства. Правила обращения. Способы получения. Способы хранения наиболее распространенных газов.

Присадочная проволока. Марки. Применение. Флюсы. Назначение. Марки. Применение.

Газосварочная аппаратура. Виды. Устройство. Правила и приемы использования.

Аппаратура для газовой сварки и резки

Газосварочная аппаратура. Виды. Устройство. Правила и приемы использования.

Газогенераторы. Назначение. Классификация. Устройство. Принцип действия. Правила обслуживания. Приемы использования. Подготовка ацетиленового генератора к работе.

Кислородные и ацетиленовые баллоны. Устройство. Принцип действия. Давление, надписи, цвета окраски. Правила подготовки к работе. Допускаемое остаточное давление в баллонах.

Правила безопасности при подготовке, обслуживании и эксплуатации баллонов. Требования безопасности труда.

Редукторы и сварочные горелки. Устройство. Принцип действия. Правила пользования применяемыми горелками, редукторами, баллонами.

Рукава (шланги). Типы. Окраска. Применение.

Ручная кислородная резка металла. Ручные резаки. Классификация. Конструктивные особенности. Типы мундштуков. Принцип действия. Правила подготовки резака к работе. Подбор и регулирование режима. Технологические приемы кислородной резки.

Обслуживание газосварочных аппаратов. Правила обслуживания газосварочных аппаратов.

Технология газовой сварки

Способы и технологические приемы газовой сварки стали в различных положениях сварного шва. Принципы выбора технологического приема газовой сварки.

Способы установления режимов сварки металла в зависимости от конфигурации и толщины свариваемых деталей.

Техника выполнения газовой сварки простых и средней сложности деталей из углеродистых сталей.

Последовательность сварки изделий различной конфигурации.

Типичные ошибки выполнения технологических операций, дефекты сварки и способы их устранения

Регулировка подачи кислородно-ацетиленовой смеси и контроль постоянства давления. Понятие об остаточном давлении.

Баллоны, шланги, редукторы. Определение течей, неисправностей. Понятие о поверке. Определение сроков поверки.

Зачистка швов после сварки. Выявление дефектов сварных швов по внешнему виду. Виды и причины дефектов сварных швов и соединений. Методы контроля сварных швов и соединений. Способы исправления дефектов сварных швов и соединений.

Порядок испытания сварных соединений.

Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях.

Дефекты газовой сварки. Их причины. Способы выявления и устранения.

Тема .6 Термитная сварка простых деталей неответственных конструкций

Материалы и температурные режимы термитной сварки простых деталей неответственных конструкций из углеродистых сталей.

Сущность и назначение термитной сварки. Процессы, проходящие при нагревании термитной смеси. Используемые материалы.

Термитная сварка углеродистых и легированных сталей, других сплавов.

Особенности приготовления шихты. Различие температурного режима.

Формирование термитной шихты. Зависимость качества термитной сварки от тонкости помола компонентов и равномерности перемешивания шихты.

Температурные режимы термитной сварки. Применение различных способов регулировки температуры.

Виды термитных патронов и способы их крепления

Способы придания температурного толчка термитной смеси. Различные виды запалов.

Термитные патроны. Виды. Способы крепления. Вертикальное и

горизонтальное расположение термитных патронов. Специфика изготовления термитных патронов при сварке рельсов, проводов, труб.

Образование шлаков при термитной сварке. Способы их удаления. Механическая обработка стыков. Химическая обработка стыков.

Меры безопасности при проведении огневых работ. Индивидуальные защитные средства и средства пожаротушения. Первая помощь пострадавшим при огневых работах.

**Типичные
дефекты
термитной
сварки и
способы их
устранения**

Ошибки приготовления термитной шихты. Богатая и бедная термитная шихта. Ошибки введения в шихту легирующих компонентов.

Ошибки, возникающие при приготовлении и креплении термитных патронов. Неверный выбор температурного режима. Влияние температурного режима на качество стыка.

Контроль качества стыков при термитной сварке. Визуальный контроль.

Дефектоскопия швов. Понятие цвета шва.

Способы исправления дефекта швов при термитной сварке. Повторная сварка. Повторная наплавка.

Тема 7. Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом, сварка нагретым инструментом, экструзионная сварка) простых деталей неотчетливых конструкций из полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена)

Сварка нагретым газом

Сущность и назначение сварки нагретым газом. Области использования сварки нагретым газом. Стыковка плоских деталей. Стыковка объемных деталей. Применяемые материалы. Инструменты.

Использование сварки нагретым газом для сварки труб, листового материала.

Применяемые газы. Случаи использования нагретого инертного газа.

Сварка с присадочным прутом и без. Подготовка кромок при работе в различных случаях. Сварка внахлест, встык. Угловые и тавровые сварные швы. Профиль и размеры присадочных прутков. Выбор оптимальных размеров и скорости укладки присадочного прутка.

Работа с пластификатором и без. Выбор пластификатора в зависимости от режима работы свариваемых деталей.

Температурный режим сварки нагретым газом. Влияние температурного режима на качество получаемого соединения.

Преимущества и недостатки сварки нагретым газом. Типичные ошибки. Дефекты и способы их устранения.

Сварка нагретым инструментом

Сущность и назначение сварки нагретым инструментом. Области использования сварки нагретым инструментом.

Стыковка плоских и объемных деталей. Применяемые материалы. Инструменты.

Виды сварки нагретым инструментом. Контактно-тепловая сварка прессованием. Термоимпульсная сварка. Различие. Области применения.

Виды швов: стыковые с накладкой, нахлесточные, «на ус» и тавровые. Различие в технологии получения и температурном режиме. Применение разделяющих прокладок.

Температурный режим сварки нагретым инструментом. Влияние температурного режима на качество получаемого соединения.

Преимущества и недостатки сварки нагретым инструментом. Типичные ошибки. Дефекты и способы их устранения. Предупреждение коробления и разрывов при сварке габаритных деталей.

Экструзионная сварка

Сущность и назначение экструзионной сварки. Области использования экструзионной сварки. Стыковка плоских и объемных деталей. Применяемые материалы. Виды и формы присадочного материала. Понятие о термопластах 1 и 2 группы. Возможность их сварки экструзионным методом.

Виды экструзионной сварки. Ручное и автоматизированное исполнение.

Области применения. Устройство сварочного экструдера.

Применяемые инструменты и приспособления. Свариваемые материалы.

Технология получения и виды сварных швов.

Преимущества и недостатки экструзионной сварки. Типичные ошибки. Дефекты и способы их устранения. Предупреждение коробления и разрывов при сварке габаритных деталей

1. Рабочая программа производственного обучения

Тема 1. Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда.

Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Инструктаж на рабочем месте по охране труда в соответствии с утвержденной на производстве программой первичного инструктажа.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда.

Причины и виды травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма. Правила пользования защитными средствами. Правила поведения на производственной территории.

Инструкция по охране труда для сварщика. Работа на высоте.

Верхолазные работы.

Охрана труда при эксплуатации электроустановок потребителей. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Наряд-допуск, распоряжение, перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Средства защиты от

поражения электрическим током. Изучение производственных инструкций. Правила безопасности при работе с переносными электрическими приёмниками. Защитное заземление электроустановок, оборудования и инструмента.

Правила пользования защитными средствами. Порядок оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.

Ознакомление с правилами пожарной безопасности на производстве, местонахождением противопожарного инвентаря, правилами пользования огнетушителями и другими средствами пожаротушения. Причины возникновения пожаров. Меры и способы предупреждения пожаров. Правила пользования огнеопасными эмульсиями, маслами, моющими средствами. Порядок действий сварщика при обнаружении возгораний.

Авария, инцидент. Изучение плана ликвидации аварий.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты сварщика; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с организацией планирования труда и контроля качества выполняемой работы на рабочем месте, в бригаде сварщиков.

Тема 2. Подготовительные, сборочные операции перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки

Ознакомление в натуре с эксплуатируемым участком трубопровода и линейными сооружениями. Знакомство с требованиями инструкций по организации безопасного проведения газоопасных и огневых работ.

Получение задания. Подготовительные работы для проведения сварочных работ.

Выполнение работ с использованием операционных технологических карт сборки и сварки

Выполнение очистки внутренних и наружных поверхностей труб, соединительных деталей и запорно-регулирующей арматуры от грунта, снега и других загрязнений.

Выполнение очистки дефектных участков ремонтируемых аппаратов от антикоррозионных покрытий, окалина, продуктов коррозии и прочих загрязнений.

Работа под руководством мастера по подготовке поверхностей деталей под сварку и ремонт. Зачистка свариваемых кромок и прилегающих наружных и внутренних поверхностей механическим способом шлифмашинкой. Устранение дефектов наружной поверхности механического происхождения концов труб и соединительных деталей механическим способом шлифмашинками.

Работа под руководством мастера по сборке соединений труб с применением ручных, гидравлических или пневматических центраторов. Освоение приемов контроля размеров подготовки труб с помощью измерительного инструмента и универсальных шаблонов.

Контроль смещения кромок при сборке стыковых соединений. Контроль зазора при сборке стыковых соединений труб.

Контроль качества подготовки кромок и сборки под ремонтную сварку и наплавку.

Выполнение работ по сборке деталей под ремонтную сварку. Измерение намагниченности труб и размагничивание перед сваркой. Выполнение прихваток под руководством мастера.

Удаление под руководством мастера прихваток механическим способом шлифмашинкой в процессе сварки корневого шва.

Осуществление под руководством мастера предварительного подогрева свариваемых кромок и прилегающих к ним участков труб, соединительных деталей и запорно-регулирующей арматуры.

Выполнение разметки на сосудах и аппаратах кернением или чертилкой.

Контроль разметочных линий.

Определение и контроль качества сварных соединений.

Тема 3. Газовая сварка (наплавка) простых деталей неответственных конструкций

Выполнение прихватки элементов конструкции газовой сваркой (наплавкой) во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного.

Выполнение работ газовой сваркой в нижнем, горизонтальном и вертикальном пространственном положении сварного шва простых деталей из углеродистых и конструкционных сталей.

Выполнение работ газовой сваркой в нижнем, горизонтальном и вертикальном пространственном положении сварного шва простых деталей из цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под статическими нагрузками.

Выполнение работ по газовой наплавке простых деталей.

Выполнение работ по устранению раковин и трещин наплавкой в простых отливках, деталях и узлах средней сложности.

Выполнение газовой наплавки твердыми сплавами простых деталей.

Выполнение работ по устранению наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин).

Выполнять работу по подогреву элементов конструкции при правке.

Тема 4. Электродуговая сварки на объектах газотранспортной системы

Выполнение ручной дуговой наплавки и сварки деталей, узлов и конструкций из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех положениях сварного шва.

Освоение приемов ручной дуговой сварки в среде инертных газов, обеспечение защиты обратной стороны сварного шва.

Подготовка металла к сварке, сборка на прихватках.

Выполнение прихватки элементов конструкций РД во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного.

Выполнение наплавки простых деталей, изношенных простых инструментов из углеродистых и конструкционных сталей.

Устранение наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин).

Сварка пластин из углеродистой стали в горизонтальном положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка пластин из углеродистой стали в вертикальном положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка пластин из цветных металлов в нижнем положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка пластин из цветных металлов в верхнем положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка труб из цветных металлов в нижнем положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка труб из цветных металлов в верхнем положении шва неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Сварка несложных узлов из цветных металлов неплавящимся электродом в среде защитных газов.

Проверка качества сварного шва.

Выполнение дуговой резки металла.

Выполнение контроля с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Выполнение наплавки простых деталей, изношенных простых инструментов из углеродистых и конструкционных сталей.

Тема 5. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением простых деталей неотчетственных конструкций

Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей из углеродистой и конструкционной сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

Выполнять частично механизированную сварку плавлением в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва простых деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под статическими нагрузками.

Выполнение работ:

- дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой;
- дуговая сварка под флюсом проволокой сплошного сечения;
 - дуговая сварка проволокой сплошного сечения в активном и инертном газе (их смесях);
 - дуговая сварка порошковой проволокой в активном и инертном газе (их смесях).

Выполнение наплавки простых деталей, изношенных простых инструментов из углеродистых и конструкционных сталей.

Выполнять работу по устранению наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин).

Тема 6. Термитная сварка простых деталей неотчетственных конструкций

Участвовать в работе по изготовлению паяльно-сварочных стержней итермитной смеси, соответствующие типу свариваемых деталей.

Выполнение термитной сварки простых деталей и конструкций:

- термитная приварка выводов электрохимической защиты к основному металлу трубы;
- приготовления шихты по заданию мастера;
- телефонного провода.

Демонтировать универсальные, специальные приспособления и оснастку после термитной сварки.

Выполнять контроль с применением измерительного инструмента сваренных термитной сваркой деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Выполнять работы по проверке качества сварного шва.

Тема 7. Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом, сварка нагретым инструментом, экструзионная сварка) простых деталей неотчетственных конструкций из полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена)

Выполнение работ по сварке с внешним источником нагрева изделий несложной конфигурации из различных полимерных материалов:

- стыковых соединений;
- нахлесточных соединений;
- угловых соединений;
- тавровых соединений;
- муфтовых соединений.

Выполнение работ по сварке ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом, сварка нагретым инструментом, экструзионная сварка):

- сварки нагретым газом усилителя крыла автомобиля;
 - сварки нагретым инструментом деталей сифона канализационной линии;
- выполнение экструзионной сварки линии слива.

Контроль с применением измерительного инструмента сваренных НГ, НИ, Э деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Выполнять проверку качества сварного шва.

Тема 8. Охрана труда и промышленная безопасность

См. раздел II «Производственное обучение» по данной профессии в «Комплексе учебно-программной документации по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность» для обучения рабочих, занятых сварочными работами, изданный отдельным выпуском.

Тема 9. Самостоятельное выполнение работ в качестве сварщика

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте сварщика.

Подготовка сварочного оборудования, приспособлений и инструментов под сварку и резку. Подготовка газовых баллонов к работе.

Выполнение прихватки деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях. Выполнение работы по подготовке изделий, узлов и соединений под сварку.

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой сварщика 2-го разряда с учетом специфики и потребности производства.

Проверка знаний. Консультирование, квалификационный экзамен