

**Частное учреждение профессионального образования
«Учебно-производственный центр»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЧУПО «Учебно-
производственный центр»

 М.В. Гополов
« 29 » декабря 2021г.

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ
для профессиональной подготовки рабочих на производстве

Профессия: **Электросварщик ручной сварки**

Квалификация: 2-6 разряды

Код профессии: 19906

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы предназначены для профессиональной подготовки рабочих на производстве по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2-6 разрядов.

Программы содержат квалификационные характеристики, учебные планы, программы теоретического и производственного обучения, специальных предметов.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих содержат требования к основным знаниям умениям и навыкам которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Учебные программы разработаны с учетом знаний и трудовых умений обучающихся рабочих, имеющих среднее (полное) общее образование.

Продолжительность профессиональной подготовки по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда установлена 5 месяцев, 3-6 разрядов-2,5 месяца.

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать электросварщика ручной сварки непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Практическое задание (пробная работа) проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Программы теоретического и производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Обучение завершается проведением квалификационного экзамена, включающего выполнение практического задания (пробной работы) и проверку теоретических знаний в объеме учебной программы.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим квалификационный экзамен присваивается профессия «Электросварщик ручной сварки» и выдается документ установленного образца.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для профессиональной подготовки рабочих

Профессия: электросварщик ручной сварки.

Квалификация: 2 разряд.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Характеристика работ. Прихватка деталей, изделий и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Ручная дуговая и плазменная сварка простых деталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва, наплавление простых деталей. Подготовка изделий и узлов под сварку и зачистка швов после сварки. Обеспечение защиты обратной стороны сварного шва в процессе сварки в защитном газе. Нагрев изделий и деталей перед сваркой. Чтение простых чертежей.

Должен знать: устройство и принцип действия электросварочных машин и аппаратов для дуговой сварки в условиях применения переменного и постоянного тока; способы и основные приемы прихватки; формы раздела швов под сварку; устройство баллонов; цвета, краски и правила обращения с ними; правила сварки в защитном газе и правила обеспечения защиты при сварке; правила обслуживания электросварочных аппаратов; виды сварных соединений и швов; правила подготовки кромок изделий для сварки; типы разделок и обозначение сварных швов на чертежах; основные свойства применяемых электродов и свариваемого металла и сплавов; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; причины возникновения дефектов при сварке и способы их предупреждения; устройство горелок для сварки неплавящимся электродом в защитном газе.

Примеры работ:

1. Баки трансформаторов - подваривание стенок под автоматическую сварку.
2. Балки люлечные, брусья подрессорные цельнометаллических вагонов и вагонов электростанций - приваривание усиливающих угольников, направляющих и центрирующих колец.
3. Балки прокатные - наваривание точек и захватывающих колес по разметке.
4. Бойки, шаботы паровых молотов - наплавление.
5. Диафрагмы рам платформ и металлических полувагонов и оконные каркасы пассажирских вагонов - сварка.
6. Каркасы детского стула, табуретки, теплицы - сварка.
7. Кожухи ограждения, слабонагруженные узлы сельскохозяйственных машин - сварка.
8. Кронштейны жатки, валики тормозного управления - сварка.
9. Кронштейны подрамников автосамосвалов - сварка.
10. Накладки и подкладки рессорные - сварка.
11. Опоки стальные - сварка.
12. Рамы баков трансформаторов - сварка.
13. Рамы матрацев кроватей, сетки панцирные и ромбические - сварка.
14. Резцы простые - наплавление быстрорежа и твердого сплава.
15. Стальные и чугунные мелкие отливки - наплавление раковин на необрабатываемых местах.

Сварка электродуговая:

1. Бобышки, втулки, стаканы - прихватка.
2. Детали крепления оборудования, изоляции, концы технологические, гребенки, планки временные, бобышки - приваривание к конструкциям из углеродистых и низколегированных сталей.
3. Конструкции, не подлежащие испытанию, - приваривание набора на стенде и в нижнем положении.

4. Набор к легким перегородкам и выгородкам в нижнем положении -приваривание на участке предварительной сборки.

5. Плиты, стойки, угольники, уголки, каркасы, фланцы простые из металла толщиной свыше 3 мм - прихватка.

6. Площадки и трапы - наплавление валиков (рифление).

7. Стеллажи, ящики, щитки, рамки из угольников и полос - прихватка.

8. Тавровые узлы и чистка фундаментов под вспомогательные механизмы -сварка.

Сварка в защитных газах:

1. Сварные соединения ответственных конструкций - защита сварного шва в процессе сварки.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

для профессиональной подготовки рабочих по
профессии «Электросварщик ручной сварки»

Квалификация: 2 разряд

Срок обучения: 5 мес.

№ п/п	Курсы, предметы	Продолжительность обучения (час.)
1	Теоретическое обучение	234
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	50
1.2.1	Материаловедение	8
1.2.2	Основы электротехники	8
1.2.3	Чтение чертежей и схем	6
1.2.4	Допуски и технические измерения	4
1.2.5	Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	24
1.3	Специальный курс	180
2	Производственное обучение	552
3	Консультации	8
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	802

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Черные и цветные металлы, их сплавы. Основные сведения о строении металлов. Виды кристаллических решеток, аллотропия металлов. Механические свойства металлов. Методы испытания металлов.

Производство чугуна. Физические, механические и технологические свойства, область применения, химический состав сталей. Влияние фосфора, серы, других примесей и

неметаллических включений на свойства сталей.

Понятие о «красноломкости», «хладноломкости». Основные физические, химические, механические свойства сталей.

Квалификация сталей по химическому составу и назначению. Углеродистые стали, их маркировка, применение. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали, на свариваемость. Маркировка легированных сталей, их применение.

Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение и режим выполнения различных видов термической обработки. Дефекты, возникающие при термической обработке стали.

Краткие сведения о химико-термической обработке стали: цементация, азотирование, цианирование; сущность процессов и их назначение.

Цветные металлы: медь, алюминий, олово, свинец; их свойства, применение. Сплавы меди и алюминия, их маркировка, применение, механические и технологические свойства.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, способы их получения и свойства.

Коррозия металлов. Сущность этого явления, потери от коррозии. Защита металлов от коррозии.

1.2.2 Основы электротехники

Современное понятие об электронном строении вещества. Понятие об электрическом поле и его напряженности. Понятие об электрическом поле и разности потенциалов. Проводники и диэлектрики, электрическая емкость, конденсаторы. Единицы измерения величин электрического поля.

Электрическая цепь постоянного тока. Величины и плотность тока. Понятие об электродвижущей силе и ее источнике. Напряжение электрического тока. Электрическое сопротивление.

Закон Ома. Соединение сопротивлений. Работа и мощность электрического тока. Преобразование электрического тока. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Расчет электрических цепей постоянного тока. Единицы измерения электрического тока.

Понятие о магнитном поле электрического тока. Направление магнитных силовых линий. Правило Буравчика. Понятие о взаимодействии проводника с током и магнитным полем. Правило левой руки. Магнитная индукция. Понятие о магнитной цепи, электромагнетизме электромагнитной индукции. Понятие о самоиндукции и взаимной индукции.

Соленоиды, электромагниты, генератор и электродвигатели постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока.

Понятие об однофазном переменном токе. Параметры переменного тока в цепях с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Коэффициент мощности (косинус «фи») и способы его повышения. Трехфазный переменный ток.

Физические основы работы трансформатора. Типы трансформаторов, применяемых в народном хозяйстве. Принцип выпрямления тока с помощью полупроводниковых элементов. Одно- и трехфазные схемы выпрямления тока.

Заземление электрооборудования, его назначение.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, контроллеры, магнитные пускатели.

Защитная аппаратура: предохранители, реле и др.

1.2.3 Чтение чертежей и схем

Чертежи деталей, их значение в технике. Расположение проекций на чертеже. Масштабы. Линии. Нанесение размеров, предельных отклонений, обозначений и надписей на чертеже. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей.

Сечения и разрезы. Штриховка в сечениях и разрезах. Упражнения в чтении чертежей с сечениями и разрезами. Особые случаи разрезов (через ребро, тонкую стенку).

Условные изображения и обозначения сварных швов на чертежах. Упражнения в чтении чертежей и узлов, имеющих сварные швы.

Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа. Выполнение эскизов с натуры. Обмер детали.

Условные обозначения на чертежах допусков, предельных отклонений, шероховатости в соответствии с ЕСКД.

1.2.4 Допуски и технические измерения

Общие сведения о допусках. Понятие о взаимозаменяемости деталей и узлов в машиностроении. Понятие о стандартизации узлов и деталей как о необходимом условии взаимозаменяемости.

Общие сведения о точности обработки и факторах, влияющих на нее. Понятие о номинальных и действительных размерах, предельных размерах и отклонениях. Допуски на изготовление деталей.

Понятие о шероховатости поверхности. Классификация и обозначение шероховатости.

Измерительные инструменты и приборы. Устройство и правила пользования штангенциркулями, угольниками, щупами, предельными шаблонами и т.п. Техника измерения. Методы измерения: абсолютный, относительный, контактный, бесконтактный. Факторы, влияющие на точность измерения.

1.2.5 Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности

Основные положения законодательства РФ об охране труда, обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда на предприятии, обеспечение прав работников на охрану труда, обязанности работников по соблюдению требований охраны труда.

Опасные производственные факторы, вредные производственные факторы, аттестация рабочих мест по условиям труда.

Производственный травматизм, порядок расследования несчастных случаев на производстве.

Профессиональные заболевания; острые и хронические профессиональные заболевания, порядок их расследования.

Требования охраны труда при нахождении на территории предприятия и в цехах; транспортные средства на территории, правила движения, правила поведения на территории предприятия.

Организация проведения медицинских осмотров, льготы и компенсации за работу с вредными и опасными условиями труда.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ), порядок обеспечения ими работников

Требования к инструменту и приспособлениям.

Опасные зоны обслуживаемого оборудования, требования к ограждениям, блокировкам, сигнализации.

Организация рабочего места, требования инструкции по охране труда для данной профессии, правила личной гигиены, режим труда и отдыха.

Действия работника при несчастном случае на производстве. Оказание первой помощи при травмах.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Требования охраны труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и складировании груза.

Электробезопасность, виды электротравм, первая помощь пострадавшим от электрического тока; основные требования к электроустановкам для обеспечения их

безопасной эксплуатации; электрозащитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность, причины пожаров; классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений; основные системы пожарной защиты; правила поведения при пожаре.

1.3 Специальный курс

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Сварочные материалы	24
3	Устройство и обслуживание сварочного оборудования и аппаратуры	48
4	Технологический процесс ручной дуговой сварки и наплавки	92
5	Дуговая резка	10
6	Охрана окружающей среды	5
	ИТОГО:	180

Программа специального курса

1 Введение

Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции и выполняемых работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

2 Сварочные материалы

Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку, классификация и маркировка проволоки, применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортировки, хранения.

Электроды для ручной дуговой сварки. ГОСТ на покрытые электроды. Классификация электродов. Типы и марки электродов, применяемых для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям.

Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые и графитовые электроды.

Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот; их свойства и область применения. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне.

3 Устройство и обслуживание сварочного оборудования и аппаратуры

Классификация источников питания сварочной дуги и требования к ним. Внешняя

характеристика источников для ручной электродуговой сварки.

Сварочные трансформаторы. Классификация трансформаторов. Устройство, паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных типов трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока. Обслуживание жарочных трансформаторов.

Сварочные выпрямители. Классификация выпрямителей. Устройство, паспортные данные и технические характеристики однопостовых и многопостовых выпрямителей. Способы регулирования сварочного тока. Область применения выпрямителей, их преимущества и недостатки. Обслуживание сварочных выпрямителей.

Сварочные преобразователи. Однопостовые сварочные преобразователи. Устройство, паспортные данные и технические характеристики. Способы регулирования сварочного тока. Сварочные преобразователи для сварки в среде защитного газа. Обслуживание сварочных преобразователей.

Возможные неисправности источников питания сварочной дуги, их причины и способы устранения.

Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы: их назначение, принцип работы, достоинства и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги.

Аппаратура для сварки в защитных газах. Установки для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Аппаратура газового питания. Устройство сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок сварки в защитных газах. Обслуживание установок.

Принадлежности для сварки. Электрододержатели, требования к ним. Сварочные горелки для сварки в защитных газах. Баллоны для сжатых газов, газовые редукторы, расходомеры газа (ротаметры). Защитные щитки, требования к ним. Сварочные провода, резиновые шланги, их виды и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов.

Приспособления для сборки и сварки. Сборочные плиты, стеллажи, кондукторы, струбины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п.: их устройства и правила пользования ими.

Правила охраны труда при работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой.

4 Технологический процесс ручной дуговой сварки и наплавки

Определение и сущность сварки. Классификация способов сварки. Краткий обзор основных способов сварки плавлением и давлением.

Сварочная дуга и ее свойства. Условия, необходимые для возникновения и поддержания горения дуги. Длина дуги и напряжения на ней, зависимость между ними. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе. Прямая и обратная полярность дуги.

Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса металла в дуге. Потери на угар и разбрызгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

Сварные соединения и швы. Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, наплавленный металл. Виды сварных соединений: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые, торцевые, электрозаклепками, с накладками. Характеристика этих соединений, их применение в сварных конструкциях.

Виды сварных швов по положению в пространстве, протяженности, числу слоев, форме выполнения (нормальные, выпуклые, вогнутые), виды соединений.

ГОСТы на типы и конструктивные элементы сварных соединений. Основные формы подготовки кромок стыковых, тавровых и угловых соединений. Регламентируемые размеры углов скоса кромок, притупления кромок, зазоров в соединениях, их влияние на качество сварного шва.

Подготовка кромок деталей к сварке. Требования к зачистке кромок, методы зачистки, ее влияние на качество шва. Зачистка швов после сварки.

Сборка соединений под сварку, требования к сборке. Допустимое смещение и перекос кромок. Размеры прихваток, порядок их выполнения. Контроль качества сборки. Влияние отклонений, допускаемых при сборке, на качество швов.

Техника сварки. Способы зажигания дуги, повторное зажигание при случайном обрыве дуги и смене электрода.

Наплавка ниточных валиков. Угол наклона электрода в процессе сварки, его значение. Поперечные колебательные движения электродом, их назначение, формы, ширина получаемых валиков.

Техника сварки стыковых и угловых швов. Приемы сварки малых и больших толщин. Техника сварки различной длины. Техника заварки кратера.

Особенности и техника сварки вертикальных и горизонтальных швов.

Режим ручной дуговой сварки, его показатели, их выбор, зависимость между толщиной свариваемого металла, диаметром электродов и величиной сварочного тока. Особенности подбора режима сварки вертикальных и горизонтальных швов. Влияние показателей режима сварки на размеры и форму шва.

Напряжения и деформации при сварке: причины их возникновения. Деформации и напряжения при сварке стыковых и тавровых соединений. Угловые деформации. Напряжения и деформации при сварке листовых конструкций.

Способы уменьшения деформаций и напряжений: выбор последовательности наложения швов, обратноступенчатый порядок сварки, уравнивание деформаций. Обратный выгиб, жесткое закрепление деталей, предварительный подогрев перед сваркой, проковка сварных швов и т.п. Способы правки деформированных конструкций.

Технологический процесс сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

Сварка цветных металлов и сплавов. Трудности, возникающие при сварке меди, алюминия и их сплавов. Ручная сварка покрытыми электродами, в защитных газах и плазменной дугой. Выбор сварочных материалов. Технологические приемы сварки.

Сварка чугуна. Трудности, возникающие при сварке чугуна. Холодная и горячая сварка чугуна. Режимы и техника сварки, применяемые электроды

Ручная дуговая наплавка. Виды наплавочных работ. Характеристика твердых сплавов для наплавки: порошкообразные, литые твердые сплавы. Электроды для наплавки поверхностей с особыми свойствами. Подготовка поверхности изделия под наплавку. Выбор режима наплавки. Техника однослойной и многослойной наплавки. Наплавка пучком электродов, пластинчатым и трубчатым электродом.

Дефекты сварных швов. Виды наружных и внутренних дефектов швов, причины их возникновения и способы предотвращения. Допустимые дефекты, приемы исправления выявленных дефектов.

Контроль качества сварных соединений. Внешний осмотр и измерения швов. Понятие о неразрушающих методах контроля. Способы контроля сварных швов на плотность: испытание керосином, гидравлические и пневматические испытания, вакуумный метод контроля.

5 Дуговая резка

Правила охраны труда при ручной дуговой резке.

Классификация способов резки: их сущность, разновидности и область применения. Особенности воздушно-дуговой и плазменной резки. Применяемые газы и газовые смеси. Оборудование для резки. Резаки для поверхностной и разделительной резки.

Поверхностная строжка, техника и режим строжки. Приемы выполнения канавок. Удаление дефектных участков сварных швов, выполнение криволинейного скоса кромок под сварку, строгание поверхностей. Разделительная резка, техника и режим резки. Особенности резки стали, чугуна и цветных металлов.

6 Охрана окружающей среды

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира.

Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Безотходные технологии.

2.Производственное бучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	8
2	Подготовка металла к сварке	24
3	Обучение приемам работы с электросварочным оборудованием	40
4	Обучение приемам сварки	48
5	Обучение подготовке и пуску в работу электросварочного оборудования	80
6	Наплавка валиков и сварка пластин в нижнем положении шва	56
7	Наплавка валиков и сварка пластин в наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях шва. Дуговая резка	56
8	Освоение сварочных работ	80
9	Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 2 разряда	160
	Практическое задание (пробная работа)	
	ИТОГО:	552

Программа производственного обучения

1Вводное занятие. Инструктаж по охране труда

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

Требования охраны труда на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Меры предупреждения травматизма.

Основные правила и инструкции по охране труда, их выполнение.

Инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности. Ознакомление с организацией труда на рабочем месте.

Пожарная безопасность. Причины пожаров на производстве.

Меры предупреждения пожаров, правила пользования электронагревательными

приборами, горючими жидкостями и газами. Правила поведения обучаемых при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами тушения пожара. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Основные правила электробезопасности. Основные причины электротравматизма: неудовлетворительное содержание электросетей, электропроводки, электрооборудования и электроинструментов.

Правила пользования электроинструментами.

Правила включения и выключения электросетей и электрооборудования.

Оказание первой помощи при травмировании, ожогах и поражении электрическим током.

2 Подготовка металлов к сварке

Подготовка металла под сварку с выполнением слесарных операций: правки, рубки, гибки, резки ножовкой. Опиливания, простой разметки при помощи линейки, циркуля и по шаблону.

Разделка кромок под углом 25 и 45градусов . Вырубка и разделка зубилом трещин с предварительной засверловкой их концов. Зачистка кромок после кислородной резки. Очистка поверхности металла от ржавчины, окалины и грязи. Вырубка участка недоброкачественного шва под последующую сварку. Сборка деталей под сварку с обеспечением равномерного зазора в соединении.

3 Обучение приемам работы с электросварочным оборудованием

Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой.

Включение и выключение сварочных трансформаторов, выпрямителей и преобразователей. Регулирование силы сварочного тока. Ознакомление с устройством баллонов для защитных газов, газовых редукторов, ротаметров, сварочных горелок и правилами пользования ими. Присоединение сварочных проводов и резиновых шлангов для защитного газа. Зажим электрода в электрододержателе. Упражнения в работе с электрододержателем и щитком в руках, тренировка в зажигании дуги, поддержании требуемой длины дуги до полного расплавления электрода. Повторное зажигание дуги в случае ее обрыва.

4 Обучение приемам сварки

Ознакомление с типами сварных соединений: стыковых, угловых, тавровых и нахлест.

Сборка под сварку стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений без скоса и со скосом кромок. Проверка угла скоса кромок, величины притупления. Выдержка необходимых зазоров при сборке, их равномерности по длине соединения. Установка подкладок, предупреждающих протекание жидкого металла в зазоры. Сборка в приспособлениях. Установка и фиксирование в приспособлениях. Проверка точности сборки.

Выполнение прихваток при сборке. Выбор диаметра и марки электрода для выполнения прихваток. Наложение прихваток ручной дуговой сваркой. Приварка технологических пластин. Зачистка прихваток от шлака. Проверка качества прихваток по внешнему виду и по излому.

5.Обучение подготовке и пуску в работу электросварочного оборудования

Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой для ручной дуговой сварки.

Практические работы по обслуживанию сварочных трансформаторов, выпрямителей и преобразователей. Выполнение заземления. Подсоединение сварочных проводов, зажим электрода в электрододержателях различной конструкции. Регулирование сварочного тока

вручную и дистанционно. Проверка принудительного воздушного охлаждения, направления вращения вентиляторов. Проверка и смена смазки трущихся частей источников питания.

6 Наплавка валиков и сварка пластин в нижнем положении шва

Обучение приемам ручной наплавки валиков и сварки пластин в нижнем положении шва, покрытыми электродами и плазменной дугой. Наплавка ниточных валиков на стальные пластины по прямой, квадрату, окружности, спирали. Наплавка смежных и параллельных валиков в направлении слева направо, от себя, к себе. Наплавка уширенных валиков. Сплошная наплавка в один и несколько слоев.

Сварка стыковых соединений без скоса и односторонним скосом кромок сплошным односторонним швом. Подрубка корня для выполнения подварочного шва. Сварка стыковых соединений с двухсторонним скосом кромок. Многослойная сварка. Зачистка швов после наложения каждого слоя.

Сварка угловых соединений из пластин, собранных под углом 30 , 45 , 135градусов без скоса и со скосом кромок. Сварка в один и несколько слоев. Сварка тавровых соединений сплошным и прерывистым швом. Сварка наклонным электродом и в «лодочку». Сварка нахлесточных соединений пластин одинаковой и разной толщины.

Выбор диаметра электрода в зависимости от толщины свариваемых пластин угла разделки кромок, для корневого и заполняющих слоев. Марки электродов. Подбор и регулирование величины тока в зависимости от диаметра электрода.

Проверка качества сварки по внешнему виду шва и излому. Исправление дефектов сварных швов. Вырубка дефектного места и повторная заварка.

7 Наплавка валиков и сварка пластин в наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях шва. Дуговая резка

Обучение правилам ручной наплавки валиков и сварки пластин в наклонном и вертикальном положениях швов покрытыми электродами и плазменной дугой. Наплавка отдельных валиков на подъем и на спуск на пластину, устанавливаемую под разными углами к сварочному столу, с постепенным увеличением угла наклона пластин до 90градусов. Наплавка валиков на вертикально установленную пластину в направлениях снизу вверх и сверху вниз. Наплавка валиков различной ширины без наплывов и подрезов.

Сварка стыковых, угловых, тавровых соединений, собранных из пластин, установленных в наклонном и вертикальном положениях. Сварка без скоса кромок, с односторонним и двухсторонним скосом кромок. Подбор и регулирование режима наплавки и сварки.

Наплавка валиков на вертикально установленную пластину в горизонтальном положении. Сварка стыковых соединений в горизонтальном положении со скосом только верхней кромки за один проход, затем многопроходной сваркой. Сварка горизонтальных стыковых швов со скосом верхней и нижней кромок.

Дуговая резка. Ознакомление с устройством горелок для дуговой резки, правила пользования ими, особенностями зажигания дуги. Обучение приемам разделительной дуговой и плазменной резки и строгания. Разделительная резка и строгание деталей (пластин) из низкоуглеродистых и легированных сталей, чугуна и цветных металлов. Резка пластин различной толщины по прямой и криволинейному контуру по разметке.

Резка металла различного профиля (уголок, швеллер, двутавр). Резка труб и вырезка отверстий. Скос кромок под сварку. Поверхностная выплавка канавок.

8 Освоение сварочных работ

Выполнение ручной дуговой сварки несложных конструкций из низкоуглеродистых сталей в нижнем положении, содержащих соединения без разделки и с разделкой кромок.

Сварка несложных конструкций из низкоуглеродистых сталей с выполнением

тавровых соединений в положении «в угол» и «в лодочку».

Сварка простых конструкций из низкоуглеродистых сталей с выполнением швов в вертикальном положении без разделки и с разделкой.

Обучение выполнению размеров швов в соответствии с чертежом.

Наплавка на необрабатываемые поверхности стальных и чугунных неотчетственных деталей. Наплавка поверхности инструмента твердым сплавом. Внешний осмотр выполненных швов и наплавочных валиков, выявление наружных дефектов.

Выполнение прихватки собранных деталей в различных пространственных положениях с обеспечением заданных размеров и последовательности наложения прихваток.

Сварка плазменной дугой во всех пространственных положениях, кроме потолочного, деталей, узлов и конструкций из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов.

Ручная воздушно-кислороднодуговая строжка и резка деталей средней сложности из низкоуглеродистых и легированных сталей, чугуна и цветных металлов.

9 Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 2 разряда

Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 2 разряда под руководством инструктора производственного обучения.

Практическое задание (пробная работа)

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для профессиональной подготовки рабочих

Профессия: электросварщик ручной сварки.

Квалификация: 3 разряд.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Характеристика работ. Ручная дуговая и плазменная сварка средней сложности деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей и простых деталей из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Ручная дуговая кислородная резка, строгание деталей средней сложности из малоуглеродистых, легированных, специальных сталей, чугуна и цветных металлов в различных положениях. Наплавление изношенных простых инструментов, деталей из углеродистых и конструкционных сталей.

Должен знать: устройство применяемых электросварочных машин и сварочных камер; требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после кислородной резки (строгания); свойства и значение обмазок электродов; основные виды контроля сварных швов; способы подбора марок электродов в зависимости от марок стали; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения.

Примеры работ:

1. Барабаны битерные и режущие, передние и задние оси тракторного прицепа, дышла и рамы комбайна и хедера, шнеки и жатки, граблина и мотовила - сварка.
2. Боковины, переходные площадки, подножки, обшивка железнодорожных вагонов - сварка.
3. Буи и бочки рейдовые, артциты и понтоны - сварка.
4. Валы электрических машин - наплавление шеек.
5. Детали каркаса кузова грузовых вагонов - сварка.
6. Детали кулисного механизма - наплавление отверстий.
7. Каркасы для щитов и пультов управления - сварка.
8. Катки опорные - сварка.
9. Кильблоки - сварка.
10. Кожухи в сборе, котлы обогрева - сварка.
11. Колодки тормоза грузовых автомобилей, кожухи, полуоси заднего моста - подваривание.
12. Конструкции, узлы, детали артустановки - сварка.
13. Корпусы электрической взрывоопасной аппаратуры - сварка.
14. Краны грузоподъемные - наплавление скатов.
15. Кузова автосалонов - сварка.
16. Рамы тепловоза - приваривание кондукторов, листов настила, деталей.
17. Резцы фасонные и штампы простые - сварка и наплавка быстрореза и твердого сплава.
18. Станины станков малых размеров - сварка.
19. Стойки, бункерные решетки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений, настилы, обшивка котлов - сварка.
20. Трубопроводы безнапорные для воды (кроме магистральных) - сварка.
21. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка в стационарных условиях.
22. Трубы дымовые высотой до 30 м и вентиляционные из листовой углеродистой стали - сварка.
23. Трубы связные дымогарные в котлах и трубы пароперегревателей - сварка.
24. Трубы нагретые - наплавление буртов.
25. Шестерни - наплавление зубьев.

Сварка электродуговая:

1. Баки расширительные - сварка, приваривание труб.
2. Баки, трубопроводы, сосуды, емкости из углеродистой и низколегированных сталей под налив водой - сварка.
3. Буи, бочки рейдовые, артщиты и понтоны - сварка.
4. Валики, втулки - наплавление в нижнем положении.
5. Валы и станины электромоторов - заваривание раковин и трещин.
6. Втулки на лицевых панелях главных распределительных щитов - приваривание к кондуктору.
7. Выгородки легкие - сварка на стапеле между собой и к внутренним конструкциям.
8. Двери, крышки люков проницаемые - сварка.
9. Двери проницаемые, крышки люков - сварка.
10. Детали распределительных щитов: колпачки, заменители, желобки, петли, бочки, стойки, наварыши, шпильки - приваривание к корпусу, каркасу или крышке.
11. Детали судовых механизмов - наплавление кромок листов и других деталей при сборочных работах.
12. Детали узлов, фундаментов мелких толщиной металла 3 мм и выше из углеродистых сталей - сварка.
13. Диффузоры компенсаторов газотурбинных установок, фундаментальные рамы - прихватка деталей.
14. Дымоходы и дымовые трубы главных и вспомогательных котлов - сварка вертикальных и горизонтальных швов, приварка ребер жесткости.
15. Желоба прямые и угловые для прокладки кабелей - приваривание вдоль трассы дистанционного управления.
16. Заготовки круглые для штампов - сварка.
17. Замки: барашковые, ригильные, рычажные, шпингалетные - сварка стыковых и нахлесточных соединений.
18. Зашивка при монтаже оборудования - сварка в нижнем положении.
19. Иллюминаторы облегченные - сварка.
20. Камеры водяные, кожухи компенсаторов, рамы, агрегаты питания - сварка.
21. Камеры для дробеметных установок, броневая защита для дробеструйных аппаратов - сварка.
22. Каркас и обшивка вспомогательных водотрубных утилизационных котлов и воздухоподогревателей - сварка.
23. Каркасы бытовок, постели - сварка в объемные узлы.
24. Каркасы и облицовка дверей токораспределительных устройств - сварка.
25. Каркасы, кронштейны, балки и рамы приборные простой конструкции - сварка.
26. Каркасы, постели и другая оснастка для сборки крупных узлов - сварка в объемные узлы.
27. Карманы для фотосхем, пеналов, запасных предохранителей, плавких вставок - приваривание в токораспределительных устройствах.
28. Катки электромостового крана - наплавление.
29. Кильблоки и клетки для стапеля - сварка.
30. Конструкции корпусные сварные из углеродистых и низколегированных сталей - воздушно-дуговое строгание во всех пространственных положениях (удаление временных элементов, выплавка дефектных участков сварных швов, разделка кромок).
31. Крепление балласта - сварка на стапеле.
32. Крышки герметических коробок - приварка обечаек, желобков.
33. Каркасы и облицовка дверей токораспределительных устройств - сварка.
34. Кожухи, желоба, панели, поддоны из углеродистых и низколегированных сталей

толщиной металла свыше 2 мм - сварка.

35. Кольца распорные, противовесы, балки распорные - приваривание к ОК с технологическим непромером.
36. Комингсы крышек, дверей, люков, горловины, решетки - сварка.
37. Конструкции корпусные сварные из углеродистых и низколегированных сталей - воздушно-дуговое строгание во всех пространственных положениях (удаление временных элементов, выплавка дефектных участков сварных швов, разделка кромок).
38. Конструкции основного из сталей АК и ЮЗ - электроприхватка (удаляемая) по монтажным стыкам.
39. Корпусы турбин высокого давления - прихватка.
40. Крепление балласта - сварка на стапеле.
41. Крепление спецпокрытий: шпильки, скобы, гребенки - приваривание.
42. Крышки водонепроницаемые - приваривание под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (1 - 15 кгс/кв. см).
43. Крышки герметических коробок - приварка обечаек, желобков.
44. Кузова, рамы передвижных дизель-электростанций, рамки, рычаги, угольники - сварка.
45. Листы откидные, обтекатели, устройства судовые - сварка в цеху.
46. Люк светлый - сварка и приварка крышек.
47. Надстройки - приваривание набора, сварка и приварка к палубам.
48. Надстройки - приваривание набора, сварка и приваривание к палубам в нижнем и вертикальном положениях.
49. Наружный корпус - сварка технологических заделок, не подлежащих контролю.
50. Насыщение слесарного корпуса - сварка.
51. Несложные корпусные конструкции - электровоздушная строжка (наплавка корня шва и удаление временных креплений).
52. Обрешетки изоляции по бортам и переборкам - сварка на стапеле и на плаву.
53. Обрешетка - приваривание в потолочном положении.
54. Обшивка каркасов, панели лицевые - приваривание к конструкциям.
55. Ограждения площадок, веерные ограждения поручня (штормпоручни, поручни к трапам) - приваривание к конструкциям.
56. Опоры, накладки для распределительных щитов - сварка.
57. Пайпы настилов - сварка.
58. Переборки легкие, выгородки - приваривание ребер жесткости в нижнем положении.
59. Переборки поперечные и продольные, выгородки палубы - сварка узлов, полотнищ по стыкам и пазам в нижнем положении на участке предварительной сборки.
60. Перо руля из малоуглеродистых сталей - сварка.
61. Планки, кницы, скобы, стойки, подвески труб, кабелей, крепление электроприборов - приваривание на стапеле.
62. Подвески труб, кабелей, крепления электроприборов, скобы из углеродистых и низколегированных сталей - сварка.
63. Подставки опорные, тумбы, балки без разделки кромок - сварка.
64. Приспособления специальные для заливки кабельных коробок - приваривание втулки к валу.
65. Протекторы - приваривание.
66. Рамы и каркасы приборные сложной конфигурации - сварка.
67. Распорные балки, кольца, крестовины - приваривание к основному корпусу.
68. Решетки из трубок диаметром от 10 до 15 мм - сварка.
69. Ролики, ступицы, муфты - заварка и наплавление зубьев.
70. Рули - сварка плоской части перьев.
71. Скобы, крепления пакетников, клещей, панелей - сварка.
72. Скобы-тралы, переходные мостики, площадки, фальшборта, цифры, буквы -

приваривание на стапеле.

73. Стеллажи для хранения документации - сварка.

74. Стенки из листового металла толщиной 3 мм и выше - сварка в нижнем и вертикальном положении.

75. Столы газорезательные, ящики для перевозки деталей и муфты - сварка.

76. Трапы вертикальные и наклонные (стальные), сходни - сварка.

77. Трубы дымоходов камбуза - сварка.

78. Трубы судовой вентиляции из углеродистых и низколегированных сталей толщиной свыше 2 мм - сварка.

79. Устройство воздухонаправляющее, воздухонагреватели водотрубных котлов - сварка.

80. Устройство леерное, погрузочное, лебедки, вьюшки - сварка.

81. Фланцы вентиляционные - сварка.

82. Фундаменты из углеродистых и низколегированных сталей: под вспомогательные механизмы, баллоны, шлюпочное и швартовное устройства, крепления оборудования - сварка.

83. Хвостовики сальников, пуансонов, штампов - приваривание к металлическим конструкциям.

84. Цилиндры, патрубки, стаканы, не требующие испытаний на герметичность, - сварка продольных и кольцевых швов.

85. Шкафы и сейфы с замками - сварка.

86. Шпангоуты из углеродистых и низколегированных сталей - сварка и приваривание к обшивке на участке предварительной сборки.

87. Штампы средней сложности давлением до 400 т - сварка.

88. Якоря, ахтерштевни, форштевни - заварка дефектов. Сварка в защитных газах:

1. Бобышки, доньшки, крестовины, перегородки, планки, ребра, стаканы, угольники, фланцы, штуцеры в собранных сварных узлах из алюминиевых, медных и других сплавов - прихватка.

2. Выгородки легкие, платформы из сплавов - сварка между собой и приварка на стапеле к внутренним конструкциям.

3. Гильзы на опору из медных и медно-никелевых сплавов - сварка бобышек, отростков.

4. Детали изоляции водотрубных котлов - сварка.

5. Детали из алюминиевых сплавов, толщиной металла свыше 3 мм - прихватка.

6. Детали рамы из алюминиевых сплавов толщиной 6 мм - сварка.

7. Детали для крепления мебели и изделий из цветных сплавов - приваривание.

8. Изделия, работающие под давлением, - защита шва в процессе сварки.

9. Изделия из алюминиевых сплавов толщиной металла свыше 3 мм (кожухи, желоба, панели, экраны, поддоны, коробки, крышки, каркасы, кронштейны, узлы разные) - сварка.

10. Изделия из латуни толщиной металла до 1,5 мм - сварка под хромирование.

11. Каркасы, кронштейны, рамы из профильного металла, из сплавов - сварка.

12. Кожухи на трассе парового отопления и электрокабелей из цветных сплавов - сварка.

13. Коробки размером 300 x 300 x 100 мм - прихватка и сварка.

14. Мебель металлическая - сварка.

15. Набор в секциях из алюминиевых сплавов - прихватка при установке.

16. Отливки из цветных сплавов, несложных конструкций - заварка раковин и трещин.

17. Отливки цветного литья - заварка дефектов.

18. Планки, кассеты, скоб-мосты, подвески, хвостовики и другое насыщение из сплавов - приваривание.

19. Подвески, фундаменты под электрооборудование - сварка на участке предварительной сборки.

20. Простые детали из титана и его сплавов - сварка.
21. Резервуары из сплавов, не требующие гидроиспытаний на непроницаемость, - сварка.
22. Резервуары, не требующие гидроиспытаний на непроницаемость, - сварка.
23. Устройства леерные (стойки, леера, обшивки, крючки заземления) из цветных сплавов - сварка.
24. Фундаменты главные, шпангоуты, рубки, цистерны - защита сварного шва в процессе сварки.
25. Шпильки, скобы из сплавов - приваривание к конструкциям судна.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по
профессии «Электросварщик ручной сварки»

Квалификация: 3 разряд.

Срок обучения: 2,5 мес.

№ п/п	Курсы, предметы	Кол-во часов
1	Теоретическое обучение	96
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	20
1.2.1	Материаловедение	4
1.2.2	Основы электротехники	4
1.2.3	Чтение чертежей и схем	2
1.2.4	Допуски и технические измерения	2
1.2.5	Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность, промышленная безопасность	8
1.3	Специальный курс	72
2	Производственное обучение	320
3	Консультации	4
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	428

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.2 Основы электротехники

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.3 Чтение чертежей и схем

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.4 Допуски и технические измерения

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.5 Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Специальный курс

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Введение	2
2	Сварочные материалы	16
3	Устройство и обслуживание сварочного оборудования и аппаратуры	16
4	Технологический процесс ручной дуговой сварки и наплавки	32
5	Дуговая резка	4
6	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	72

Программа специального курса

1 Введение

Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции и выполняемых работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

2 Сварочные материалы

Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку, классификация и маркировка проволоки, применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортировки, хранения.

Электроды для ручной дуговой сварки. ГОСТ на покрытые электроды. Классификация электродов. Типы и марки электродов, применяемых для сварки

углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям.

Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые и графитовые электроды.

Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот; их свойства и область применения. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне.

3 Устройство и обслуживание сварочного оборудования и аппаратуры

Классификация источников питания сварочной дуги и требования к ним. Внешняя характеристика источников для ручной электродуговой сварки.

Сварочные трансформаторы. Классификация трансформаторов. Устройство, паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных типов трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока. Обслуживание сварочных трансформаторов.

Сварочные выпрямители. Классификация выпрямителей. Устройство, паспортные данные и технические характеристики однопостовых и многопостовых выпрямителей. Способы регулирования сварочного тока. Область применения выпрямителей, их преимущества и недостатки. Обслуживание сварочных выпрямителей.

Сварочные преобразователи. Однопостовые сварочные преобразователи. Устройство, паспортные данные и технические характеристики. Способы регулирования сварочного тока. Сварочные преобразователи для сварки в среде защитного газа. Обслуживание сварочных преобразователей.

Возможные неисправности источников питания сварочной дуги, их причины и способы устранения.

Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы: их назначение, принцип работы, достоинства и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги.

Аппаратура для сварки в защитных газах. Установки для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Аппаратура газового питания. Устройство сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок сварки в защитных газах. Обслуживание установок.

Принадлежности для сварки. Электрододержатели, требования к ним. Сварочные горелки для сварки в защитных газах. Баллоны для сжатых газов, газовые редукторы, расходомеры газа (ротаметры). Защитные щитки, требования к ним. Сварочные провода, резиновые шланги, их виды и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов.

Приспособления для сборки и сварки. Сборочные плиты, стеллажи, кондукторы, струбцины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п.: их устройства и правила пользования ими.

Правила охраны труда при работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой.

4 Технологический процесс ручной дуговой сварки и наплавки

Определение и сущность сварки. Классификация способов сварки. Краткий обзор основных способов сварки плавлением и давлением.

Сварочная дуга и ее свойства. Условия, необходимые для возникновения и поддержания горения дуги. Длина дуги и напряжения на ней, зависимость между ними. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе. Прямая и обратная полярность дуги.

Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса

металла в дуге. Потери на угар и разбрызгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

Сварные соединения и швы. Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, наплавленный металл. Виды сварных соединений: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые, торцевые, электрозаклепками, с накладками. Характеристика этих соединений, их применение в сварных конструкциях.

Виды сварных швов по положению в пространстве, протяженности, числу слоев, форме выполнения (нормальные, выпуклые, вогнутые), виды соединений.

ГОСТы на типы и конструктивные элементы сварных соединений. Основные формы подготовки кромок стыковых, тавровых и угловых соединений. Регламентируемые размеры углов скоса кромок, притупления кромок, зазоров в соединениях, их влияние на качество сварного шва.

Подготовка кромок деталей к сварке. Требования к зачистке кромок, методы зачистки, ее влияние на качество шва. Зачистка швов после сварки.

Сборка соединений под сварку, требования к сборке. Допустимое смещение и перекося кромок. Размеры прихваток, порядок их выполнения. Контроль качества сборки. Влияние отклонений, допускаемых при сборке, на качество швов.

Техника сварки. Способы зажигания дуги, повторное зажигание при случайном обрыве дуги и смене электрода.

Наплавка ниточных валиков. Угол наклона электрода в процессе сварки, его значение. Поперечные колебательные движения электродом, их назначение, формы, ширина получаемых валиков.

Техника сварки стыковых и угловых швов. Приемы сварки малых и больших толщин. Техника сварки различной длины. Техника заварки кратера.

Особенности и техника сварки вертикальных и горизонтальных швов.

Режим ручной дуговой сварки, его показатели, их выбор, зависимость между толщиной свариваемого металла, диаметром электродов и величиной сварочного тока. Особенности подбора режима сварки вертикальных и горизонтальных швов. Влияние показателей режима сварки на размеры и форму шва.

Напряжения и деформации при сварке: причины их возникновения. Деформации и напряжения при сварке стыковых и тавровых соединений. Угловые деформации. Напряжения и деформации при сварке листовых конструкций.

Способы уменьшения деформаций и напряжений: выбор последовательности наложения швов, обратноступенчатый порядок сварки, уравнивание деформаций. Обратный выгиб, жесткое закрепление деталей, предварительный подогрев перед сваркой, проковка сварных швов и т.п. Способы правки деформированных конструкций.

Технологический процесс сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

Сварка цветных металлов и сплавов. Трудности, возникающие при сварке меди, алюминия и их сплавов. Ручная сварка покрытыми электродами, в защитных газах и плазменной дугой. Выбор сварочных материалов. Технологические приемы сварки.

Сварка чугуна. Трудности, возникающие при сварке чугуна. Холодная и горячая сварка чугуна. Режимы и техника сварки, применяемые электроды.

Ручная дуговая наплавка. Виды наплавочных работ. Характеристика твердых сплавов для наплавки: порошкообразные, литые твердые сплавы. Электроды для наплавки поверхностей с особыми свойствами. Подготовка поверхности изделия под наплавку. Выбор режима наплавки. Техника однослойной и многослойной наплавки. Наплавка пучком электродов, пластинчатым и трубчатым электродом.

Дефекты сварных швов. Виды наружных и внутренних дефектов швов, причины их возникновения и способы предотвращения. Допустимые дефекты, приемы исправления выявленных дефектов.

Контроль качества сварных соединений. Внешний осмотр и измерения швов. Понятие о неразрушающих методах контроля. Способы контроля сварных швов на плотность: испытание керосином, гидравлические и пневматические испытания, вакуумный

метод контроля.

5 Дуговая резка

Правила охраны труда при ручной дуговой резке.

Классификация способов резки: их сущность, разновидности и область применения. Особенности воздушно-дуговой и плазменной резки. Применяемые газы и газовые смеси. Оборудование для резки. Резаки для поверхностной и разделительной резки.

Поверхностная строжка, техника и режим строжки. Приемы выполнения канавок. Удаление дефектных участков сварных швов, выполнение криволинейного скоса кромок под сварку, строгание поверхностей. Разделительная резка, техника и режим резки. Особенности резки стали, чугуна и цветных металлов.

6 Охрана окружающей среды

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Производственное обучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	8
2	Подготовка металла к сварке	20
3	Обучение приемам работы с электросварочным оборудованием	24
4	Обучение приемам сварки	36
5	Обучение подготовке и пуску в работу электросварочного оборудования	32
6	Наплавка валиков и сварка пластин в нижнем положении шва	36
7	Наплавка валиков и сварка пластин в наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях шва. Дуговая резка	36
8	Освоение сварочных работ	48
9	Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 3 разряда	80
	Практическое задание (пробная работа)	
	ИТОГО:	320

Программа производственного обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного

обучения.

Требования охраны труда на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Меры предупреждения травматизма.

Основные правила и инструкции по охране труда, их выполнение.

Инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности. Ознакомление с организацией труда на рабочем месте.

Пожарная безопасность. Причины пожаров на производстве.

Меры предупреждения пожаров, правила пользования электронагревательными приборами, горючими жидкостями и газами. Правила поведения обучаемых при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами тушения пожара. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Основные правила электробезопасности. Основные причины электротравматизма: неудовлетворительное содержание электросетей, электропроводки, электрооборудования и электроинструментов.

Правила пользования электроинструментами.

Правила включения и выключения электросетей и электрооборудования.

Оказание первой помощи при травмировании, ожогах и поражении электрическим током.

2 Подготовка металлов к сварке

Подготовка металла под сварку с выполнением слесарных операций: правки, рубки, гибки, резки ножовкой. Опиливания, простой разметки при помощи линейки, циркуля и по шаблону.

Разделка кромок под углом 25 и 45°. Вырубка и разделка зубилом трещин с предварительной засверловкой их концов. Зачистка кромок после кислородной резки. Очистка поверхности металла от ржавчины, окалины и грязи. Вырубка участка недоброкачественного шва под последующую сварку. Сборка деталей под сварку с обеспечением равномерного зазора в соединении.

3 Обучение приемам работы с электросварочным оборудованием

Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой.

Включение и выключение сварочных трансформаторов, выпрямителей и преобразователей. Регулирование силы сварочного тока. Ознакомление с устройством баллонов для защитных газов, газовых редукторов, ротаметров, сварочных горелок и правилами пользования ими. Присоединение сварочных проводов и резиновых шлангов для защитного газа. Зажим электрода в электрододержателе. Упражнения в работе с электрододержателем и щитком в руках, тренировка в зажигании дуги, поддержании требуемой длины дуги до полного расплавления электрода. Повторное зажигание дуги в случае ее обрыва.

4 Обучение приемам сварки

Ознакомление с типами сварных соединений: стыковых, угловых, тавровых и нахлест.

Сборка под сварку стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений без скоса и со скосом кромок. Проверка угла скоса кромок, величины притупления. Выдержка необходимых зазоров при сборке, их равномерности по длине соединения. Установка подкладок, предупреждающих протекание жидкого металла в зазоры. Сборка в приспособлениях. Установка и фиксирование в приспособлениях. Проверка точности сборки.

Выполнение прихваток при сборке. Выбор диаметра и марки электрода для выполнения прихваток. Наложение прихваток ручной дуговой сваркой. Приварка технологических пластин. Зачистка прихваток от шлака. Проверка качества прихваток по внешнему виду и по излому.

5 Обучение подготовке и пуску в работу электросварочного оборудования

Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой для ручной дуговой сварки.

Практические работы по обслуживанию сварочных трансформаторов, выпрямителей и преобразователей. Выполнение заземления. Подсоединение сварочных проводов, зажим электрода в электрододержателях различной конструкции. Регулирование сварочного тока вручную и дистанционно. Проверка принудительного воздушного охлаждения, направления вращения вентиляторов. Проверка и смена смазки трущихся частей источников питания.

6 Наплавка валиков и сварка пластин в нижнем положении шва

Обучение приемам ручной наплавки валиков и сварки пластин в нижнем положении шва, покрытыми электродами и плазменной дугой. Наплавка ниточных валиков на стальные пластины по прямой, квадрату, окружности, спирали. Наплавка смежных и параллельных валиков в направлении слева направо, от себя, к себе. Наплавка уширенных валиков. Сплошная наплавка в один и несколько слоев.

Сварка стыковых соединений без скоса и односторонним скосом кромок сплошным односторонним швом. Подрубка корня для выполнения подварочного шва. Сварка стыковых соединений с двухсторонним скосом кромок. Многослойная сварка. Зачистка швов после наложения каждого слоя.

Сварка угловых соединений из пластин, собранных под углом 30 , 45 , 135 без скоса и со скосом кромок. Сварка в один и несколько слоев. Сварка тавровых соединений сплошным и прерывистым швом. Сварка наклонным электродом и в «лодочку». Сварка нахлесточных соединений пластин одинаковой и разной толщины.

Выбор диаметра электрода в зависимости от толщины свариваемых пластин угла разделки кромок, для корневого и заполняющих слоев. Марки электродов. Подбор и регулирование величины тока в зависимости от диаметра электрода.

Проверка качества сварки по внешнему виду шва и излому. Исправление дефектов сварных швов. Вырубка дефектного места и повторная заварка.

7 Наплавка валиков и сварка пластин в наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях шва. Дуговая резка

Обучение правилам ручной наплавки валиков и сварки пластин в наклонном и вертикальном положениях швов покрытыми электродами и плазменной дугой. Наплавка отдельных валиков на подъем и на спуск на пластину, устанавливаемую под разными углами к сварочному столу, с постепенным увеличением угла наклона пластин до 90. Наплавка валиков на вертикально установленную пластину в направлениях снизу вверх и сверху вниз. Наплавка валиков различной ширины без наплывов и подрезов.

Сварка стыковых, угловых, тавровых соединений, собранных из пластин, установленных в наклонном и вертикальном положениях. Сварка без скоса кромок, с односторонним и двухсторонним скосом кромок. Подбор и регулирование режима наплавки и сварки.

Наплавка валиков на вертикально установленную пластину в горизонтальном положении. Сварка стыковых соединений в горизонтальном положении со скосом только верхней кромки за один проход, затем многопроходной сваркой. Сварка горизонтальных стыковых швов со скосом верхней и нижней кромок.

Дуговая резка. Ознакомление с устройством горелок для дуговой резки, правила пользования ими, особенностями зажигания дуги. Обучение приемам разделительной дуговой и плазменной резки и строгания. Разделительная резка и строгание деталей (пластин) из низкоуглеродистых и легированных сталей, чугуна и цветных металлов. Резка пластин различной толщины по прямой и криволинейному контуру по разметке.

Резка металла различного профиля (уголок, швеллер, двутавр). Резка труб и вырезка

отверстий. Скос кромок под сварку. Поверхностная выплавка канавок.

8 Освоение сварочных работ

Выполнение ручной дуговой сварки несложных конструкций из низкоуглеродистых сталей в нижнем положении, содержащих соединения без разделки и с разделкой кромок.

Сварка несложных конструкций из низкоуглеродистых сталей с выполнением тавровых соединений в положении «в угол» и «в лодочку».

Сварка простых конструкций из низкоуглеродистых сталей с выполнением швов в вертикальном положении без разделки и с разделкой.

Обучение выполнению размеров швов в соответствии с чертежом.

Наплавка на необрабатываемые поверхности стальных и чугунных неотчетливых деталей. Наплавка поверхности инструмента твердым сплавом. Внешний осмотр выполненных швов и наплавочных валиков, выявление наружных дефектов.

Выполнение прихватки собранных деталей в различных пространственных положениях с обеспечением заданных размеров и последовательности наложения прихваток.

Сварка плазменной дугой во всех пространственных положениях, кроме потолочного, деталей, узлов и конструкций из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов.

Ручная воздушно-кислороднодуговая строжка и резка деталей средней сложности из низкоуглеродистых и легированных сталей, чугуна и цветных металлов.

9 Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной дуговой сварки 3 разряда

Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной дуговой сварки 3 разряда под руководством инструктора производственного обучения.

Практическое задание (пробная работа)

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА для профессиональной подготовки рабочих

Профессия: электросварщик ручной сварки.

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Квалификация: 4 разряд.

Характеристика работ. Ручная дуговая и плазменная сварка средней сложности деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов и сложных деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Ручная кислородная резка (строгание) сложных деталей из высокоуглеродистых, специальных сталей, чугуна и цветных металлов, сварка конструкций из чугуна. Наплавление нагретых баллонов и труб, дефектов деталей машин, механизмов и конструкций. Наплавление сложных деталей, узлов и сложных инструментов. Чтение чертежей сложных сварных металлоконструкций.

Должен знать: устройство различной электросварочной аппаратуры; особенности сварки и дуговой резки на переменном и постоянном токе; технологию сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой; основы электротехники в пределах выполняемой работы; способы испытания сварных швов; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения; принципы подбора режима сварки по приборам; марки и типы электродов; механические свойства свариваемых металлов.

Примеры работ:

1. Аппараты, сосуды, емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Арматура несущих железобетонных конструкций - сварка.
3. Баки трансформаторов - приваривание патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
4. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
5. Гарнитура и горелок котлов - сварка.
6. Детали из чугуна - сварка, наплавление с подогревом и без подогрева.
7. Камеры рабочих колес гидравлических турбин - сварка и наплавление.
8. Каркасы промышленных печей и котлов ДКВР - сварка.
9. Картеры моторов - сварка.

10. Коллекторы газовыхлопные и трубы - сварка и подваривание.
11. Кольца регулирующие гидравлических турбин - сварка и наплавление.
12. Корпусы и мосты ведущих колес жатки - сварка.
13. Корпусы компрессоров, цилиндры низкого и высокого давления воздушных компрессоров - наплавление трещин.
14. Корпусы роторов диаметром до 3500 мм - сварка.
15. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью до 25000 кВт - сварка.
16. Крепления и опоры для трубопроводов - сварка.
17. Кронштейны и шкворневые крепления тележки тепловоза - сварка.
18. Листы больших толщин (броня) - сварка.
19. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка в цеховых условиях.
20. Плиты фундаментные крупные электрических машин - сварка.
21. Подкосы, полуоси стойки шасси самолетов - сварка.
22. Пылегазовоздухопроводы, узлы топливоотдачи и электрофильтров - сварка.
23. Рамы кроватей - сварка в поворотном кондукторе во всех пространственных положениях, кроме потолочного.

24. Рамы трансформаторов - сварка.
25. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью менее 1000 куб. м - сварка.
26. Рельсы и сборные крестовины - наплавление концов.
27. Станины дробилок - сварка.
28. Станины и корпуса электрических машин сварно-литые - сварка.
29. Станины крупногабаритных станков чугунные - сварка.
30. Станины рабочих клетей прокатных станов - наплавление.
31. Статоры турбогенераторов с воздушным охлаждением - сварка.
32. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка при монтаже.
33. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в стационарных условиях.
34. Трубопроводы технологические (V категории) - сварка.
35. *Фахверки, связи*, фонари, прогоны, монорельсы - сварка.
36. Фрезы и штампы сложные - сварка и наплавка быстрореза и твердого сплава.
37. Цилиндры блока автомашин - наплавление раковин.
38. Цистерны автомобильные - сварка.
39. Сварка электродуговая:
 1. Арматура, трубопроводы, отrostки, фланцы, штуцеры, баллоны, резервуары, цистерны из углеродистых сталей, работающих под давлением 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см) - сварка.
 2. Балки и траверзы тележек кранов и механизмов - сварка.
 3. Баллоны, баки, резервуары, цистерны, сепараторы, фильтры, испарители из углеродистых сталей - сварка под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
 4. Бобышки, фланцы, наварыши, штуцеры баллонов компрессоров высокого давления - сварка.
 5. Банкетки, корпуса шахт, корпуса лебедок, корпуса редукторов лебедок, палубные стаканы - сварка под давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см) в нижнем положении.
 6. Бачки отражательные из малоуглеродистых сталей толщиной от 1,0 до 1,5 мм - сварка в нижнем положении.
 7. Блок-секции - приваривание выгородок, насыщения к корпусу.
 8. Валики ватерлиний - наплавление по корпусу судна.
 9. Валы коленчатые средних размеров - сварка и наплавление изношенных частей.
 10. Винты гребные, лопасти, ступицы обычного класса точности всех размеров и конструкций - воздушно-дуговое строгание всех поверхностей.
 11. Выгородки, переборки и рубки - сварка и приваривание в различных пространственных положениях.
 12. Газовыхлопы, воздухораспределители, трубы вентиляции в надстройке -сварка.
 13. Глушители компенсаторов высокого давления, стальные, толщиной металла 1,5 мм и диаметром до 100 мм - сварка.
 14. Двери, крышки люков водогазонепроницаемые - сварка.
 15. Двери, щиты, угольники, листы, втулки с толщиной металла от 1,4 до 1,6 мм - сварка.
 16. Детали слесарного насыщения по основному корпусу и обшивке основных цистерн - сварка.
 17. Детали сложной конфигурации, предназначенные для работ динамическими и вибрационными нагрузками, толщиной материала от 10 до 16 мм - сварка.
 18. Детали шельфов - приваривание к межотсечным поперечным переборкам.
 19. Днищевые, бортовые, верхние и нижние палубы, платформы, объемные секции оконечностей, переборки поперечные и продольные - сварка стыков набора на стапеле.
 20. Изделия МСЧ - антикоррозийные наплавления из сталей типа АК на поверхности под механообработку.
 21. Каналы судовой вентиляции - приваривание к переборкам на стапеле.
 22. Клапаны вентиляции - сварка.

23. Клюзы якорные - сварка.
24. Кожухи, желоба, панели, поддоны из легированных сталей толщиной до 2 мм - сварка.
25. Кожухи, желоба, поддоны из углеродистых и низколегированных сталей толщиной до 2 мм, из легированной стали толщиной свыше 2 мм - сварка.
26. Комингсы грузовых трюмов - сварка набора между собой.
27. Конструкции корпусные из низколегированных и высоколегированных сталей - воздушно-дуговая строжка в труднодоступных местах (выплавка корня шва, удаление временных элементов, выплавка дефектных участков).
28. Конструкции судовозного поезда - сварка.
29. Коробки кабельные - сварка под испытанием давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) при узловой сборке.
30. Корпус надводного судна: наружная обшивка палубы - сварка стыков и пазов на стапеле во всех положениях.
31. Корпусные конструкции и узлы, до 20% сварных швов которых подвергаются ультразвуковому или гаммаграфическому контролю - сварка.
32. Корпусы тяжелых иллюминаторов - сварка и вварка в корпус судна.
33. Кронштейны, кромки, экраны из листового и профильного металла толщиной до 2 мм - сварка.
34. Крышки и подшипников из отливок - сварка под испытание на непроницаемость. •
35. Листы съемные из углеродистых и низколегированных сталей - сварка.
36. Марки углубления, грузовая сварка - приварка к корпусу судна.
37. Мачты, грузовые стрелы, грузовые колонны - сварка монтажных стыков и забойных листов на стапеле.
38. Мачты сигнальные - сварка при сборке.
39. Межотсечные поперечные переборки - сварка.
39. Межотсечные поперечные переборки - сварка.
40. Металлоконструкции судов - подварка дефектных участков швов при испытании на стапеле и на плаву во всех положениях.
41. Набор днищевых секций высотой от 0,8 до 1,5 м - приваривание в носовой оконечности, к настилу дна и сварка между собой.
42. Набор продольный и поперечный днищевых, бортовых и палубных (расчетных) секций из конструкционных сталей - сварка между собой и приваривание к наружной обшивке и настилу палуб на пред стапельной сборке.
43. Набор с разделкой кромок, стыки и пазы переборок из стали - сборка и приварка на участке предварительной сборки.
44. Надстройки, рубки из легированных сталей - сварка и приваривание к основному корпусу.
45. Настилы двойного дна - сварка стыков и пазов на стапеле.
46. Насыщение грузовых мачт, стрел (головки, фундаменты, площадки управления с леерным ограждением) - приваривание к конструкциям.
47. Насыщение слесарно-корпусное - приваривание на поперечных и продольных переборках надстройки.
48. Обухи грузоподъемностью свыше 20 т - приваривание и сварка.
49. Обухи для транспортировки секций грузоподъемностью до 20 т - сварка и приваривание к секциям.
50. Перо руля из стали - сварка плоской части.
51. Подкрепления под фундаменты, упора строчного устройства, боковые кили, наружные стенки цистерн, наружные стенки дымовой трубы - приваривание на стапеле.
52. Поперечные и продольные переборки, наружные стенки надстроек - сварка стыков и пазов полотниц во всех положениях на стапеле.
53. Прочие цистерны - сварка швов с разделкой кромок и конструктивным непроваром на секционной сборке.

54. Рельсы цеховых электротележек - сварка.
55. Стыки и пазы обшивки кормовой оконечности, бракет и стабилизаторов -сварка.
56. Стыки листов стенок, крыш и набора внутренних цистерн - сварка и приваривание к обшивке, переборкам и между собой.
57. Стыки монтажные железобетонных сводов - сварка.
58. Тамбур, шлюз, санузелы - сварка и привары.
59. Трубопроводы из углеродистых сталей, работающие под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), при толщине стенки трубы свыше 2 мм - сварка.
60. Трубопроводы - сварка стыков на подкладных кольцах с контролем качества швов рентгенографированием.
61. Трубопроводы - сварка стыков с наддувом с контролем качества швов рентгенографированием.
62. Трубы судовой вентиляции из углеродистых и низколегированных сталей толщиной до 2 мм - сварка и приваривание к ним фланцев.
63. Устройства якорные, буксирные, спусковые и швартовные, упоры строевого устройства - сварка.
64. Фланцы, патрубки, штуцера, приварыши, насадки, нишпели - приваривание к трубопроводу под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
65. Фундаменты из легированных сталей под вспомогательные механизмы, баллоны, шлюпочное и швартовное устройства - сварка.
66. Шпангоуты - сварка стыков при термообработке на установке ТВЧ.
67. Штампы для прессов давлением свыше 400 т - сварка.
40. Сварка в защитных газах:
 1. Арматура из оловянистых бронз под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - наплавление вскрывшихся дефектов отливок после механической обработки.
 2. Арматура, литые, детали из алюминийно-магниевого сплава - сварка, заварка дефектов.
 3. Вентиляторы - сварка дисков со щеткой из алюминиевых сплавов.
 4. Вьюшки из цветных сплавов - сварка.
 5. Газовыхлопы, глушители из нержавеющей сталей, медно-никелевых сплавов - сварка.
 6. Головки пламенной трубы, пламенная труба из алюминиевых сплавов -сварка.
 7. Глушители компрессоров высокого давления из алюминиевых сплавов толщиной металла от 2 до 3 мм - сварка.
 8. Детали насыщения из алюминиевых сплавов - приваривание в потолочном положении.
 9. Детали и узлы из алюминийно-магниевого сплава средней сложности, работающие под давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см), - сварка.
 10. Детали и узлы токораспределительных устройств из алюминиевых сплавов: коробки герметические, обечайки, угольники, петли-шарниры, банки, скобы, стойки, рамки, буртики, приварыши, сальники, желобки - приваривание к корпусу и сварка.
 11. Кольца отростки труб секций из цветных сплавов под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - сварка.
 12. Конструкции из алюминиевых, титановых и цветных сплавов - заварка отверстий, прихватка в вертикальном и потолочном положении.
 13. Конструкции из алюминиевых и титановых сплавов - правка методом наложения холостых валиков.
 14. Конструкции из сплавов - прихватка во всех пространственных положениях.
 15. Конструкции композитные (сталь-алюминийный сплав) - сварка с использованием биметаллических вставок.
 16. Корпусные конструкции после гидравлических испытаний - прихватка, сварка, исправление дефектов швов; привязка временных креплений.
 17. Крылатки, фланцы, крышки электроприборов из алюминиевых сплавов -заварка трещин, привязка отбитых частей.
 18. Мачты из алюминиевых сплавов - сварка стыков и пазов ствола мачты и приварка комплектующих изделий.

19. Надстройки, рубки из алюминиевых сплавов - сварка объемных узлов, стыков набора в местах пересечения.
20. Отливки с толщиной стенки до 10 мм - заварка раковин, трещин под испытание давлением 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
21. Отливки из алюминиевых сплавов - заварка дефектов.
22. Отливки с толщиной стенки свыше 10 мм, работающие под давлением свыше 1,0 МПа (10 кгс/кв. см), - заварка дефектов.
23. Поршни гидроцилиндров и другие изделия (гаки якорных устройств, сальники лебедок) - наплавление медными сплавами.
24. Рамы, створки из цветного металла - приваривание входящих деталей.
25. Соединения тавровые - с полным проваром листа наружной обшивки из алюминиевых сплавов.
26. Стыки труб, не работающих под давлением, из алюминиевых и цветных сплавов - сварка поворотных стыков.
27. Трапы вертикальные и наклонные из алюминиевых сплавов - сварка.
28. Узлы арматуры из цветных металлов - приваривание деталей, заварка деталей под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
29. Фланцы, валики, коробки, крышки, блоки - наплавление и заварка бронзой, сплавами, коррозионно-стойкими сталями.
30. Фундаменты под механизмы и приборы - правка.
31. Швы после автоматической сварки в защитных газах - выполнение галтелей и отделочных валиков.
32. Шинопровод медный с толщиной металла 12 мм - сварка с предварительным подогревом металла.
33. Шпигаты из сплавов - обварка.

Квалификация: 5 разряд.

Характеристика работ. Ручная дуговая и плазменная сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Ручная дуговая и плазменная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Ручная дуговая кислородная резка (строгание) сложных деталей из высокоуглеродистых, легированных и специальных сталей и чугуна. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва. Наплавление сложных деталей и узлов.

Должен знать: электрические схемы и конструкции различных типов сварочных машин; технологические свойства свариваемых металлов, металла, наплавленного электродами различных марок и отливок, подвергающихся строганию; технологию сварки ответственных изделий в камерах с контролируемой атмосферой; выбор технологической последовательности наложения швов и режимов сварки; способы контроля и испытания ответственных сварных швов; правила чтения чертежей сложных сварных пространственных металлоконструкций.

Примеры работ:

1. Аппараты и сосуды из углеродистых сталей, работающих под давлением, и из легированных сталей, работающих без давления, - сварка.
2. Арматура мартеновских печей - сварка при ремонте действующего оборудования.
3. Арматура несущих и ответственных железобетонных конструкций: фундаменты, колонны, перекрытия и т.д. - сварка.
4. Баки уникальных мощных трансформаторов - сварка, включая приварку подъемных крюков, домкратных скоб, нержавеющей плит, работающих под динамическими нагрузками.
5. Балки хребтовые, буферные, шкворневые, рамы тележек локомотивов и вагонов, фермы кузова вагона - сварка.
6. Балки и траверсы тележек кранов и балансиры - сварка.

7. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью менее 30 т - сварка.
 8. Барабаны котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм.) - сварка.
 9. Блоки строительных и технологических конструкций из листового металла (воздухонагреватели, скрубберы, кожухи доменных печей, сепараторы, реакторы, газоходы доменной печи и т.п.) - сварка.
 10. Блоки цилиндров и водяные коллекторы дизелей - сварка.
 11. Валы коленчатые крупные - сварка.
 12. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка в стационарных условиях.
 13. Газонефтепродуктопроводы - сварка на стеллаже.
 14. Детали машин и механизмов (аппараты засыпные доменных печей, гребные винты, лопасти турбин, валки прокатных станов и т.п.) - наплавление специальными, твердыми, износостойкими и коррозионностойкими материалами.
 15. Детали машин, механизмов и конструкций кованные, штампованные и литые (гребные винты, лопасти турбин, блоки цилиндров деталей и т.п.) - наплавление дефектов.
 16. Кессоны для мартеновских печей, работающих при высоких температурах, -сварка.
 17. Колонны, бункера, стропильные и подстропильные фермы, балки, эстакады и т.п. - сварка.
 18. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка в стационарных условиях.
 19. Корпусы головок, траверсы, основания и другие сложные узлы прессов и молотов - сварка.
 20. Корпусы роторов диаметром свыше 3500 мм - сварка.
 21. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью свыше 25000 кВт -сварка.
 22. Корпусы врубовых, погрузочных машин, угольных комбайнов и шахтных электровозов - сварка.
 23. Крышки, статоры и облицовка лопастей и гидравлических турбин - сварка.
 24. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка при монтаже.
 25. Основания из высоколегированных буровых труб под буровые вышки и трехдизельные приводы - сварка.
 26. Плиты фундаментные для агрегата шагающего экскаватора - сварка.
 27. Рамы и узлы автомобилей и дизелей - сварка.
 28. Рамы шкворневые и поддизельные локомотивов - сварка.
 29. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью от 1000 до 5000 куб. м -сварка на монтаже.
 30. Стержни для станов холодной прокатки труб и труболочильных станов -сварка отдельных элементов.
 31. Стыки выпусков арматуры элементов несущих сборных железобетонных конструкций - сварка.
 32. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм.) -сварка.
 33. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка при монтаже.
 34. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка в стационарных условиях.
 35. Трубопроводы технологические III и IV категорий (групп), трубопроводы пара и воды III и IV категорий - сварка.
 36. Узлы подмоторных рам и цилиндры амортизаторов шасси самолетов -сварка.
 37. Шины, ленты компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.
- Сварка электродуговая:
1. Арматура, трубопроводы, отrostки, фланцы, штуцеры, баллоны, резервуары, цистерны из коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением от 1,5 до 4 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см), - сварка.
 2. Ахтерштевни, форштевни - сварка стыков и приваривание наружной обшивки.

3. Валы промежуточные, гребные и дейдвудные трубы - сварка.
4. Вертикальные кили и непроницаемые стрингеры - сварка монтажных стыков.
5. Винты гребные, лопасти ступицы среднего, высшего и особого класса точности всех размеров и конструкций - воздушно-дуговое строгание всех поверхностей гребного винта, лопастей и ступиц.
6. Винты гребные - приваривание стальных, литых или кованных наделок лопастей.
7. Газоплотнопрочные настилы из сталей - сварка и приваривание к основному корпусу.
8. Детали из стали - воздушно-дуговая строжка (выплавка корня шва и удаление временных креплений).
9. Детали, работающие в условиях вибрационных нагрузок, - сварка секций.
10. Детали слесарного насыщения по основному корпусу и обшивке основных цистерн - приваривание.
11. Детали шельфов - приваривание к основному корпусу и к концевым поперечным переборкам.
12. Колонны стабилизирующие, раскосы, связи трубчатой и коробчатой форм плавучих буровых установок - сварка при монтаже на плаву.
13. Комингсы люков из легированных сталей - приваривание к обшивке (под наблюдением технолога).
14. Конструкции из маломагнитной стали толщиной металла от 1,5 до 3 мм планированных сталей - сварка.
15. Конструкции из стали ЮЗ - сварка стыков и пазов.
16. Концевые и межотсечные переборки - приваривание к основному корпусу.
17. Кормовые и носовые оконечности в замкнутых помещениях в цеховых условиях - сварка набора между собой и к обшивке оконечностей.
18. Корпусы катеров (ремонт) - сварка.
19. Корпусы судов из углеродистых и низколегированных сталей - сварка стыков и пазов наружной обшивки во всех пространственных положениях.
20. Корпусы судовых насосов, сегменты сопел с фрезерными лопатками, судовые рулевые машины (цилиндры, плунжеры, клапанные коробки) - сварка.
21. Кронштейны, мортиры и выкружки гребных валов - сварка, сварка стыков, приваривание к корпусу.
22. Набор с разделкой кромок, стыки и пазы переборок из стали - сборка и приваривание на участке предварительной сборки.
23. Ниши *якорных клюзов* - приваривание к наружной обшивке на стапеле.
24. Обухи, траверсы, балки пролетных мостовых кранов грузоподъемностью до 30 т - приваривание и сварка.
25. Обшивка и набор ОР, надстройка обтекателей и оконечностей НК приваривание к ОК.
26. Обшивка и набор стабилизаторов - приваривание к мортирам.
27. Обшивка наружного корпуса из сталей - сварка монтажных стыков.
28. Опорные детали фундаментов открывания щитов - сварка между собой и приваривание к конструкциям носовой оконечности.
29. Основные цистерны - сварка и прихватка их к основному корпусу.
30. Палубы и платформы - сварка стыков и пазов в потолочном положении на стапеле.
31. Полотна и наборы переборок и цистерн, расположенных внутри ОК и неравнопрочных ему - сварка.
32. Полотна распорных платформ - приваривание к переборкам.
33. Поперечные и продольные brackets стабилизаторов - сварка между собой.
34. Приварыши, наварыши из легированных сталей, контейнерные стаканы - приваривание на стапеле.
35. Рамы фундаментные компрессоров высокого давления - сварка.
36. Сварка и набор непроницаемых переборок и стрингеров, стабилизаторов, рулей,

насадок, гондол - сварка на участке.

37. Секции кормовых и основных оконечностей на участке предварительной сборки и стапеле - сварка стыков и пазов.

38. Стыки и пазы наружной обшивки из сталей типа АК и ЮЗ, стрингеры, вертикальный киль, шпангоуты - сварка шва во всех пространственных положениях со сквозным проводом.

39. Стыки и пазы наружной обшивки технологических конструкций судна - сварка на пристапельной сборке.

40. Стыки и пазы обечаек основного - сварка.

41. Трубопроводы из низколегированных и коррозионно-стойких сталей, работающие под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), при толщине стенки трубы свыше 2 мм - сварка.

42. Фундаменты под выдвижные устройства - приваривание к опорным плитам, платформам и импульсной цистерне.

43. Фундаменты под главные механизмы, подкрепления межотсечных переборок, внутренних цистерн - сварка.

44. Шахты, прочие рубки, комингсы входных и погрузочных люков - приваривание к основному корпусу.

45. Шахты, прочие рубки - сварка стыков и пазов.

46. Шпангоуты - сварка стыков и приваривание к основному корпусу.

47. Штампы - наплавление твердыми сплавами.

48. Штампы сложной конфигурации, тарелки, штоки, наконечники, шпиндели - наплавление кромок твердыми сплавами.

49. Сварка в защитных газах:

1. Аппараты теплообменные и другие змеевики из легких и цветных сплавов, а также баки, резервуары и сосуды из алюминиевых сплавов под гидравлическим давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см) - сварка.

2. Арматура из сплавов, трубопроводы и арматура из алюминиевых сплавов - приваривание фланцев, штуцеров, насадок, ниппелей.

3. Арматура к сильфонным компенсаторам из коррозионно-стойких сталей и титановых сплавов - приваривание со 100% гаммаграфированием.

4. Блоки, каркасы, коробки, крышки, панели из цветного металла - сварка под испытанием давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).

5. Винты гребные из цветных сплавов - наплавление, заварка трещин, приваривание наделок.

6. Двери и узлы с толщиной металла до 1,5 мм из однородных и разнородных алюминиевых сплавов - сварка.

7. Детали сложной конфигурации из разнородных алюминиевых сплавов и коррозионно-стойких сталей при толщине стенки до 2 мм - сварка.

8. Кожухи, обтекатели из сплавов - сварка под испытанием давлением до 4,0 МПа (40 кгс/кв. см).

9. Компенсаторы и другие ответственные узлы водотрубных котлов из сплавов - сварка.

10. Корпусы из коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см), - сварка.

11. Надстройки из сплавов - приваривание к корпусу.

12. Насыщение корпуса и концевых переборок из сплавов - приваривание.

13. Трубопроводы из медно-никелевых и алюминиевых сплавов, работающих под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), - сварка.

14. Трубы из медных, медно-никелевых, алюминиевых сплавов, из коррозионно-стойких сталей и сплавов - сварка стыков, приваривание фланцев, патрубков, штуцеров, приварышей под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см).

15. Трубы дейдвудные, валы гребные, крышки герметизированного закрытия - наплавление цветными сплавами и коррозионно-стойкими сталями.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по
профессии «Электросварщик ручной сварки»

Квалификация 4-5разряд		Срок обучения 2,5месяца
№ п/п	Курсы, предметы	Кол-во часов
1	Теоретическое обучение	96
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	20
1.2.1	Материаловедение	4
1.2.2	Основы электротехники	4
1.2.3	Чтение чертежей и схем	2
1.2.4	Допуски и технические измерения	2
1.2.5	Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность, промышленная безопасность	8
1.3	Специальный курс	72
2	Производственное обучение	320
3	Консультации	4
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	428

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Основные сведения о строении металлов. Виды кристаллических решеток чистых металлов. Кристаллизация чистого металла. Полиформизм железа при нагревании и охлаждении и возникающие при этом кристаллические структуры. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их формы и расположения. Диаграмма состояния железо-углерод, ее назначение, основные линии и критические точки.

Методы испытания металлов. Испытания на растяжение. Назначение испытания. Диаграмма растяжения, ее характерные точки и участки. Характеристика прочности, пластичности, упругости. Испытания на ударную вязкость, его назначение. Порядок проведения испытания и определение ударной вязкости.

Серый чугун, его структура и свойства. Марки серых чугунов, обозначение, область их применения. Ковкий чугун; его получение, свойства, марки и область применения.

Стали легированные, основные легирующие элементы, их влияние на свойства стали, взаимодействие с железом и углеродом. Маркировка легированной стали. Конструкционные и инструментальные легированные стали, их классификация, назначение, предъявляемые требования.

Цветные металлы и их сплавы. Латунь, бронза, сплавы алюминия; их свойства, назначение, марки и обозначения по ГОСТу.

Магний и его свойства. Сплавы магния, марки и обозначения по ГОСТу, свойства и

область применения.

Термическая и химико-термическая обработка металлов. Назначение и сущность закалки и отпуска стали. Режимы и охлаждающие среды. Дефекты закалки и отпуска, методы их устранения. Азотирование и цианирование сталей. Назначение и сущность методов, преимущества и недостатки.

1.2.2 Основы электротехники

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.3 Чтение чертежей и схем

Общие сведения о чертежах. Количество изображений и размеров на чертеже. Особенности и методы чтения чертежей. Изучение по чертежу формы детали: изучение чертежа детали с использованием технологической карты ее изготовления; детализирование - составление чертежа детали по чертежу общего вида. Составление эскизов деталей.

Правила выполнения разрезов. Формы детали и выбор оптимального размера. Метод сечений, правила его применения. Разбор сечений ломаных, ступенчатых, развернутых, косых.

Условные изображения на чертежах резьб, шлиц, пружин, сварных швов. Обозначение сварных швов на чертежах, их чтение, основные и вспомогательные знаки, применяемые в обозначениях.

Распределение размеров на чертежах. Правила нанесения размеров. Связь указанных на чертеже размеров с возможным технологическим процессом. Нанесение размеров радиусов и диаметров. Габаритные размеры и их назначение.

Указание на чертежах твердости, предела прочности, ударной вязкости металла. Указание и термообработка. Типовые обозначения и надписи для указания термической и химико-термической обработки.

Взаимосвязь обозначения шероховатости с другими обозначениями. Определение способа обработки детали при чтении чертежа в зависимости от шероховатости поверхности.

Условные обозначения отклонения размеров сопрягаемых элементов. Чтение размеров с условными обозначениями отклонений. Допускаемые отклонения от геометрической формы и расположения поверхностей.

Чертежи деталей из листового и сортового металла. Построение разверток по чертежу деталей. Определение длины развертки детали, согнутой из трубы.

Сборочные чертежи сварных узлов и конструкций, чтение элементов швов для проведения сварочных работ. Особенности штриховки деталей сварного соединения.

1.2.4 Допуски и технические измерения

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.5 Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность, промышленная безопасность

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Специальный курс

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Введение	2
2	Сведения из теории сварочных процессов	6
3	Технология сварки конструкционных и специальных сталей и сплавов цветных металлов	24
4	Методы контроля и испытаний сварных швов и соединений	16
5	Источники питания для ручной сварки	16
6	Механизация и автоматизация сварочного производства	4
7	Охрана окружающей среды	4
	ИТОГО:	72

Программа специального курса

1 Введение

Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции и выполняемых работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

2 Сведения из теории сварочных процессов

Металлургические процессы при сварке. Взаимодействие металлов с газами. Влияние кислорода и водорода на металл шва. Состав и свойства электродных покрытий и сварочных шлаков. Раскисление сварочной ванны. Удаление серы и фосфора из металла шва. Легирование металла шва. Особенности металлургических процессов при сварке в среде защитных газов.

Кристаллизация металла сварочной ванны, ее особенности. Зависимость процесса кристаллизации от формы поперечного сечения шва. Газовыделение и пористость, возникающие при кристаллизации. Горячие трещины в сварных швах и околошовной зоне и причины их возникновения. Неметаллические включения в наплавленном металле.

Микроструктура шва и свойства сварных соединений. Сварное соединение как комплекс металла шва, зоны термического влияния и основного металла. Структура и свойства металла зоны термического влияния при сварке углеродистых и высоколегированных сталей. Холодные трещины в сварных соединениях и причины их возникновения.

Свариваемость металлов и сплавов. Физическая и технологическая свариваемость. Методы оценки технологической свариваемости различных металлов и сплавов. Методы определения стойкости сварного шва и околошовной зоны против образования горячих и холодных трещин.

3 Технология сварки конструкционных и специальных сталей и сплавов цветных металлов

Особенности технологии сварки низко-, средне- и высокоуглеродистых сталей: применяемые электроды, выбор режима сварки, предварительный и сопутствующий подогрев во время сварки. Способы уменьшения деформаций и внутренних напряжений, применяемые при сварке. Снятие внутренних напряжений после сварки.

Термическая обработка сварных конструкций. Применяемые способы термической

обработки, их влияние на структуру и свойства сварных соединений. Источники нагрева, применяемые при термической обработке.

Особенности ручной дуговой сварки легированных сталей. Свариваемость легированных сталей. Влияние химического состава на свариваемость. Определение свариваемости по эквиваленту углерода.

Свариваемость и технология сварки хромомолибденованадиевых сталей. *Выбор электродов. Термическая обработка после сварки.*

Сварка хромоникелевых сталей: их марки и область применения. Трудности возникающие при сварке. Технологические особенности ручной сварки покрытыми электродами и в защитных газах. Выбор типа и марки электрода, марки проволоки, защитного газа. Расчет и выбор режимов сварки. Особенности техники ведения процесса сварки.

Сварка хромистых сталей, их марки и область применения. Влияние химического состава хромистой стали на свариваемость. Трудности возникающие при сварке. Применение предварительного и сопутствующего подогрева при сварке. Последующая термообработка после сварки. Технологические особенности ручной сварки покрытыми электродами и в защитных газах. Выбор типа и марки электрода, марки сварочной проволоки, защитного газа. Расчет и выбор режимов сварки. Особенности техники сварки.

Особенности плазменной сварки легированных сталей. Составы плазмообразующих газов и электроды. Параметры режима сварки плазменной дугой. Особенности технологии и техники плазменной сварки различных толщин. Особенности микроплазменной сварки. Область применения, свариваемые материалы и толщины. Основные параметры режима. Особенности сварки при низких температурах. Технологические приемы получения надежных сварных соединений при температуре ниже 0 С.

Особенности сварки чугуна, меди, алюминия и их сплавов. Сварка покрытыми электродами и в среде аргона.

Аргоно-дуговая сварка титана.

Сварка титана и его сплавов в камерах с контролируемой атмосферой.

4 Методы контроля и испытаний сварных швов и соединений

Классификация методов контроля и испытаний сварных швов и соединений. Контроль сварных швов внешним осмотром и измерением. Дефекты, выявляемые при внешнем осмотре и их допустимость в сварных соединениях. Методика проведения контроля.

Контроль сварных изделий на проницаемость.

Дефекты, выявляемые при проведении контроля. Виды контроля на непроницаемость и их сущность: испытание сварных швов керосином, вакуумированием, гидравлический, пневматический и химический методы испытаний. Методика проведения испытаний. Оценка результатов испытаний.

Магнитопорошковый и магнитографический контроль.

Сущность процесса, область применения, достоинства и недостатки. Способы намагничивания сварных швов. Оборудование и приспособление для контроля. Техника выполнения контроля. Оценка качества сварки по результатам контроля.

Ультразвуковой контроль.

Сущность процесса, область применения. Оборудование для контроля. Выявляемые дефекты. Оценка качества сварки по результатам контроля.

Радиационная дефектоскопия.

Природа рентгеновских и гамма-излучений. Сущность процесса выявления дефектов и область применения. Оборудование и аппаратура для контроля. Оценка качества швов по снимкам.

Механические испытания сварных соединений.

Виды испытаний. Образцы для механических испытаний. Методика проведения на растяжение, статический изгиб, ударную вязкость, замеров твердости.

Металлографические исследования.

Назначение металлографических исследований. Макро- и микроисследования. Подготовка образцов для проведения исследований. Оценка результатов контроля.

5 Источники питания для ручной сварки

Основные технические данные источников питания сварочной дуги: внешняя вольтамперная характеристика, напряжение холостого хода, пределы регулирования сварочного тока, номинальная мощность.

Сварочные трансформаторы. Виды трансформаторов по способу создания крутопадающей внешней характеристики. Устройство и электрические схемы трансформаторов с увеличенным магнитным рассеиванием типа ТД, ТДМ, СТМ. Трансформаторы типа ТДЭ.

Сварочные преобразователи и агрегаты. Электрические схемы преобразователей с независимым возбуждением и самовозбуждением, назначение размагничивающей обмотки. Типы и назначение сварочных агрегатов.

Однопостовые и многопостовые выпрямители, их устройство, внешняя характеристика. Способы регулирования сварочного тока. Схема многопостового питания, его преимущества. Универсальные сварочные выпрямители, их типы, назначение.

Требования к источникам для плазменной сварки и резки. Источники питания ИПТ, ИПР, выпрямители типа ВПР, тиристорные источники «Киев-5». Аппаратура для плазменно-дуговой резки: ротаметры, редукторы, осушители газа.

Плазмотроны, их разновидности и устройство.

Универсальные комплекты аппаратуры для ручной плазменной резки КПД-1, КПД-2.

Оборудование для воздушно-дуговой резки. Устройство резаков для воздушно-дуговой резки, их технические характеристики.

Сварочные камеры с контролируемой атмосферой, их назначение и устройство.

6 Механизация и автоматизация сварочного производства

Основные понятия о механизации и автоматизации сборочно-сварочных работ. Основные направления механизации и автоматизации сварочного производства. Механическое оборудование для комплексной механизации процесса сварки: манипуляторы, вращатели, роликовые стенды, поворотные столы, кантователи. Общие сведения об устройстве каждого вида оборудования, их технические характеристики и область применения.

Сведения о полуавтоматических, автоматических установках для сборки и сварки. Поточно-механизированные и автоматические линии, применяемые в крупносерийном и массовом производстве.

7 Охрана окружающей среды

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Производственное обучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие	2
2	Обучение выполнению электросварочных работ	188
3	Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 4, 5 разряда	130
	Практическое задание (пробная работа)	
	ИТОГО:	320

Программа производственного обучения

1 Вводное занятие

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

2 Обучение выполнению электросварочных работ

Ознакомление с правилами наплавки валиков и сварки пластин в потолочном положении шва покрытыми электродами и плазменной дугой. **Наплавка отдельных валиков на пластины.**

Наплавка смежных и параллельных валиков. Ручная дуговая наплавка специальными электродами и плазменной дугой на пластины из хромистых, хромоникелевых и других специальных сталей с особыми свойствами. Сварка пластин встык, в угол, в тавр и внахлестку при различных положениях шва в пространстве. Подбор и установка режима сварки. Выполнение предварительного подогрева перед сваркой, подготовка к термической обработке после сварки.

Сварка кольцевых швов.

Ознакомление с правилами дуговой сварки кольцевых швов покрытыми электродами и в защитных газах. Подготовка кромок встык труб под сварку. Сборка стыков труб. Выбор и установка режима сварки. Ручная дуговая сварка и сварка в защитных газах поворотных и неповоротных стыков труб. Сварка колен труб под разными углами. Приварка заглушек. Приварка труб к фланцам. Проверка качества сварки по внешнему виду. Исправление дефектных сварных швов.

Сварка чугуна.

Ознакомление с правилами дуговой сварки чугуна. Разделка дефектов и подготовка кромок изделий под сварку. Формовка мест сварки. Холодная сварка чугуна стальными электродами по стальным шпилькам, чугунным, стальными электродами со специальными покрытиями, комбинированными электродами. Наплавка на чугуне слоя латуни.

Заварка латунию трещин в чугунных деталях. Ознакомление с выполнением горячей сварки чугуна. Проверка качества сварки по внешнему виду и излому.

Ручная дуговая и плазменная резка (строгание) деталей из высокоуглеродистых, специальных сталей, цветных металлов.

3 Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 4, 5 разрядов

Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 4, 5 разрядов под руководством инструктора производственного обучения.

Практическое задание (пробная работа)

1

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для профессиональной подготовки рабочих

Профессия: электросварщик ручной сварки. Квалификация: 6 разряд.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Характеристика работ. Ручная дуговая и плазменная сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Ручная дуговая и газозлектрическая сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной ^{5с}вариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

Должен знать:

конструкцию обслуживаемого оборудования: разновидности титановых сплавов, их сварочные и механические свойства; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; методы специальных испытаний свариваемых изделий и назначение каждого из них; схемы откачных систем камер с контролируемой атмосферой; основные виды термической обработки сварных соединений; основы металлографии сварных швов.

Примеры работ:

1. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью 30 т и выше - сварка.
2. Балки рабочих площадок мартеновских цехов, конструкций бункерных и разгрузочных эстакад металлургических предприятий, балки подкрановые под краны тяжелых режимов работы, стрелы шагающих экскаваторов - сварка.
3. Барабаны котлов с давлением свыше 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
4. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка при монтаже.
5. Газонефтепродуктопроводы магистральные - сварка при монтаже.
6. Емкости, колпаки, сферы и трубопроводы вакуумные и криогенные - сварка.
7. Емкости и покрытия сферические и каплевидные - сварка.
8. Замки бурильных труб и муфт - сварка двойным швом.
9. Колеса рабочие газотурбокомпрессоров, паровых турбин, мощных воздуходувок - приваривание лопастей и лопаток.
10. Колонны синтеза аммиака - сварка.
- II. Конструкции из легких алюминиево-магниевых сплавов - сварка.
12. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка при монтаже.
13. Коробки паровых турбин - сварка и наплавление раковин.
14. Корпусы статоров крупных турбогенераторов с водородным и водородно-водяным охлаждением - сварка.
13. Корпусы тяжелых дизельных двигателей и прессов - сварка.
14. Котлы паровые судовые - приваривание донышек, сварка ответственных узлов односторонним стыковым швом.
15. Обшивка внутренних прочных цистерн, рецессов, выгородок и полотен непроницаемых переборок (стрингеров) - сварка между собой и приваривание.
16. Обшивка и шпангоуты контейнеров - сварка.
17. Обшивка и шпангоуты спасательных устройств, а также ввариваемых в них комингсов, штоковые устройства - сварка и приваривание.
18. Обшивка наружных прочных цистерн и выгородок - сварка и приваривание.
19. Обшивка ОК, ПР - сварка стыков и пазов.
20. Обухи, траверсы, балки пролетных кранов грузоподъемностью свыше 30 т - сварка.

- 21.Полотна и набор межкорпусных связей ОК и равнопрочных конструкций -сварка и приваривание к ОК.
- 22.Полотна и наборы распорных платформ и непроницаемых переборок - сварка и приваривание.
- 23.Полотна шельфов и набор концевых прочных переборок - сварка и приваривание.
- 24.Прочие капсулы, камеры, гондолы и т.д., работающие на полное забортное давление, - сварка.
- 25.Стенки и ребра жесткости рамы ПТУ, фундаменты главных механизмов -сварка и приваривание.
- 26.Съемные листы и заделки основного изд. 21 - сварка.
- 27.Торцы набора концевых переборок, наружных и внутренних цистерн - приваривание к обшивке ОК и ПЦ.
- 28.Трубопроводы главного и вспомогательного пара - приваривание арматуры и отпрысков под давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см).
- 29.Трубопроводы - сварка в труднодоступных местах с контролем качества швов рентгенографированием.
- 30.Трубопроводы высокого давления с рабочим давлением 40,0 МПа (400 кгс/кв. см) и выше на плавучих буровых установках - сварка.
- 31.Трубы биметаллические под давлением свыше 20,0 МПа (свыше 200 кгс/кв. см) - правка фланцев и сварка.
- 32.Трубы котельные под пробное давление свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см), неповоротные стыки под прочное давление свыше 2,5 МПа (свыше 25 кгс/кв. см) - сварка.
- 33.Швы сварные - сварка в труднодоступных местах с применением зеркала.

Сварка в защитных газах:

1. Аппараты теплообменные из алюминиевых и медных сплавов под гидравлическим давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см) - сварка.
2. Арматура из оловянистых бронз и кремнистой латуни - заварка дефектов под давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см).
3. Баллоны из титановых сплавов и коррозионно-стойких сталей под давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см) - сварка.
4. Иллюминаторы из специальных сплавов и сталей под давлением свыше 20,0 МПа (свыше 200 кгс/кв. см) - предварительная сварка и вварка в корпус.
5. Колпаки, обечайки, крышки, трубы из цветных металлов - сварка под испытание давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см).
6. Конструкции из сплавов и коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением свыше 20,0 МПа (свыше 200 кгс/кв. см) - сварка.
7. Конструкции специальные из коррозионно-стойких сталей толщиной до 2 мм, подвергаемые рентгеногаммаграфированию, гидро- и пневмоиспытаниям под давлением свыше 5,0 МПа (свыше 50 кгс/кв. см) - сварка.
8. Контейнеры, из коррозионно-стойких сталей - сварка под испытание давлением свыше 5,0 МПа (свыше 50 кгс/кв. см).
9. Патрубки из коррозионно-стойких сталей - сварка неповоротных стыков.
10. Стыки труб из медно-никелевых, медных, алюминиевых, титановых сплавов, коррозионно-стойких сталей в системах с давлением свыше 4,0 МПа (свыше 40 кгс/кв. см) - сварка, приваривание арматуры.
11. Стыки монтажные из специальных сталей и сплавов - сварка в труднодоступных местах.
12. Трубопроводы из коррозионно-стойких сталей под давлением свыше 5,0 МПа (свыше 50 кгс/кв. см) - сварка в труднодоступных местах с применением зеркала.
13. Установки водоопреснительные медные - сварка под давлением 0,6 МПа (6 кгс/кв. см).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Электросварщик ручной сварки»

Квалификация: 6 разряд.

Срок обучения: 2,5 мес.

№ п/п	Курсы, предметы	Продолжительность обучения (час)
1	Теоретическое обучение	96
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	20
1.2.1	Материаловедение	4
1.2.2	Основы электротехники	4
1.2.3	Чтение чертежей и схем	2
1.2.4	Допуски и технические измерения	2
1.2.5	Охрана труда, производственная санитария, пожарная	8
1.3	Специальный курс	72
2	Производственное обучение	320
3	Консультации	4
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	428

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Основные сведения о строении металлов. Виды кристаллических решеток чистых металлов. Кристаллизация чистого металла. Полиформизм железа при нагревании и охлаждении и возникающие при этом кристаллические структуры. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их формы и расположения. Диаграмма состояния железо-углерод, ее назначение, основные линии и критические точки.

Методы испытания металлов. Испытания на растяжение. Назначение испытания. Диаграмма растяжения, ее характерные точки и участки. Характеристика прочности, пластичности, упругости. Испытания на ударную вязкость, его назначение. Порядок проведения испытания и определение ударной вязкости.

Серый чугун, его структура и свойства. Марки серых чугунов, обозначение, область их применения. Ковкий чугун; его получение, свойства, марки и область применения.

Стали легированные, основные легирующие элементы, их влияние на свойства стали, взаимодействие с железом и углеродом. Маркировка легированной стали. Конструкционные и инструментальные легированные стали, их классификация, назначение, предъявляемые требования.

Цветные металлы и их сплавы. Латунь, бронза, сплавы алюминия; их свойства, назначение, марки и обозначения по ГОСТу.

Магний и его свойства. Сплавы магния, марки и обозначения по ГОСТу, свойства и область применения.

Термическая и химико-термическая обработка металлов. Назначение и сущность закалки и отпуска стали. Режимы и охлаждающие среды. Дефекты закалки и отпуска, методы их устранения. Азотирование и цианирование сталей. Назначение и сущность методов, преимущества и недостатки.

1.2.2 Основы электротехники

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.3 Чтение чертежей и схем

Общие сведения о чертежах. Количество изображений и размеров на чертеже. Особенности и методы чтения чертежей. Изучение по чертежу формы детали: изучение чертежа детали с использованием технологической карты ее изготовления; детализирование - составление чертежа детали по чертежу общего вида. Составление эскизов деталей.

Правила выполнения разрезов. Формы детали и выбор оптимального размера. Метод сечений, правила его применения. Разбор сечений ломаных, ступенчатых, развернутых, косых.

Условные изображения на чертежах резьб, шлиц, пружин, сварных швов. Обозначение сварных швов на чертежах, их чтение, основные и вспомогательные знаки, применяемые в обозначениях.

Распределение размеров на чертежах. Правила нанесения размеров. Связь указанных на чертеже размеров с возможным технологическим процессом. Нанесение размеров радиусов и диаметров. Габаритные размеры и их назначение.

Указание на чертежах твердости, предела прочности, ударной вязкости металла. Указание и термообработка. Типовые обозначения и надписи для указания термической и химико-термической обработки.

Взаимосвязь обозначения шероховатости с другими обозначениями. Определение способа обработки детали при чтении чертежа в зависимости от шероховатости поверхности.

Условные обозначения отклонения размеров сопрягаемых элементов. Чтение размеров с условными обозначениями отклонений. Допускаемые отклонения от геометрической формы и расположения поверхностей.

Чертежи деталей из листового и сортового металла. Построение разверток по чертежу деталей. Определение длины развертки детали, согнутой из трубы.

Сборочные чертежи сварных узлов и конструкций, чтение элементов швов для проведения сварочных работ. Особенности штриховки деталей сварного соединения.

1.2.4 Допуски и технические измерения

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

1.2.5 Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность, промышленная безопасность

Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Специальный курс

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Введение	2
2	Металлургические процессы при сварке и свариваемость	18
3	Сварка высоколегированных сталей и специальных сплавов	20
4	Технология производства сварных конструкций	20
5	Механические и металлографические испытания сварных соединений	8
6	Охрана окружающей среды	4
	ИТОГО:	72

Программа специального курса

1 Введение

Этапы профессионального роста.

Роль профессиональной подготовки рабочих для освоения новой техники, передовой технологии, дальнейшего повышения производительности труда.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

2 Metallургические процессы при сварке и свариваемость

Характеристика и особенности металлургических процессов при сварке незащищенной (открытой) и защищенной дугой. Состав электродных покрытий и сварочных флюсов. Раскисление и рафинирование сварочной ванны. Легирование металла шва. Особенности металлургических процессов при сварке в защитных газах и плазменной сварке.

Кристаллизация металла сварочной ванны. Зависимость процесса кристаллизации от формы поперечного сечения шва и доли участия в нем основного металла. Газовыделение и пористость, возникающие при кристаллизации. Горячие трещины в сварных швах и околошовной зоне (зоне термического влияния), причины их возникновения. Неметаллические включения в наплавленном металле. Микроструктура шва.

Сварочное соединение как комплекс металла шва и зоны термического влияния при сварке углеродистых и высоколегированных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.

Влияние погонной энергии сварки на основной металл и металл шва.

Строение зоны термического влияния. Холодные трещины в сварных соединениях и причины их возникновения. Термическая обработка сварных соединений и ее влияние на структуру и свойства металла сварных соединений.

Свариваемость металлов и сплавов. Условия протекания основных физических процессов при сварке. Особенности свариваемости различных материалов. Методы определения технологической свариваемости различных металлов и сплавов. Группы свариваемости сталей. Методы определения стойкости сварного шва и околошовной зоны против образования холодных и горячих трещин. Оценка свариваемости стали по эквиваленту углерода.

3 Сварка высоколегированных сталей и специальных сплавов

Сварка хромистых сталей. Марки хромистых сталей. Область их применения. Влияние химического состава хромистой стали на ее свариваемость. Трудности возникающие при сварке. Металлургические особенности сварки. Применение предварительного и сопутствующего подогрева при сварке. Последующая термообработка после сварки, виды термообработки. Технологические особенности сварки покрытыми электродами и в среде защитных газов. Выбор типа электрода, марки сварочной проволоки и защитного газа. Расчет и выбор режимов сварки. Особенности техники ведения процесса сварки в различных пространственных положениях.

Сварка хромоникелевых сталей. Марки хромоникелевых сталей, область применения. Влияние химического состава хромоникелевой стали на ее свариваемость. Трудности возникающие при сварке. Технологические особенности ручной сварки покрытыми электродами и в среде защитных газов. Выбор типа и марки электрода, марки сварочной проволоки, защитного газа. Расчет и выбор режимов сварки. Особенности техники ведения процессов сварки при пониженных температурах. Мероприятия по сохранению аустенитной структуры шва. Увеличенные перерывы между наложением отдельных слоев при многослойной сварке.

Сварка швами небольшого поперечного сечения. Применение повышенной скорости сварки и другие мероприятия, исключающие перегрев свариваемого металла.

Сварка титана и титановых сплавов. Сплавы титана и их свариваемость. Влияние химического состава сплава на его свариваемость. Особенности сварки, Трудности, возникающие при сварке. Ручная дуговая сварка в защитных газах. Выбор марки сварочной проволоки и защитного газа (аргона, гелия или их смесей). Расчет и выбор режимов сварки.

Технологические приемы при сварке. Применение газовой защиты обратной стороны шва. Сварка в камерах с контролируемой атмосферой (в инертной среде).

Сварка разнородных сталей и сплавов. Марки сталей, наиболее часто применяемых в сварных конструкциях из разнородных сталей. Особенности сварки разнородных сталей. Трудности, возникающие при сварке.

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами и среде защитных газов. Выбор типа и марки электрода, марки сварочной проволоки и защитного газа. Расчет и выбор режимов сварки. Техника ведения процесса сварки. Технологические приемы при сварке (сварка обратноступенчатым способом поперечной горкой).

Сварка двухслойных сталей. Разновидности двухслойных сталей. Особенности сварки основного и плакирующего слоя. Режимы и техника сварки.

Особенности сварки сталей с цветными металлами и их сплавами. Сварка стали с медью и ее сплавами. Сварка стали с титаном через промежуточные вставки.

Сварка разнородных цветных металлов. Сварка алюминия, меди и их сплавов с титаном. Общие сведения о технологии и технике ведения процесса сварки. Сварка в камерах с контролируемой атмосферой.

Правила техники безопасности при сварке высоколегированных сталей и специальных сплавов.

4 Технология производства сварных конструкций

Технико-экономические преимущества сварных конструкций перед клепаными и коваными. Лито-ковано-сварные конструкции. Штампо-сварные конструкции. Перспективы дальнейшего развития и применения сварных конструкций.

Заготовка деталей сварных конструкций. Правка металла. Разметка и наметка. Резка и подготовка кромок. Гибка и вальцовка. Допуски на заготовку деталей сварных конструкций.

Сборка конструкций под сварку. Требования к сборке. Допуски на сборку. Требования к сборочно-сварочным приспособлениям и механизмам. Выбор электродов по ГОСТам.

Сварные балки. Типы сварных балок и область их применения. Сечения сварных тавровых и двутавровых балок. Сварка стыков поясов и стыков стенок балок. Приварка стенок к

поясам. Порядок сварки монтажных стыков, прокатных и сварных балок. Сварка стоек и колонн. Мероприятия по уменьшению деформаций и напряжений

Сварные фермы. Типы сварных ферм, область их применения. Узлы решетчатых стропильных ферм. Сварка поясов ферм. Приварка стоек и раскосов. Приварка косынок и накладок. Сварка опорных узлов ферм. Сварка прутковых ферм. Особенности сварки крановых и мостовых ферм. Фермы из алюминиевых сплавов. Сварка мачт, башен и других решетчатых конструкций из проката и гнутых профилей.

Сварка листовых конструкций. Типы листовых сварных конструкций: резервуары для хранения жидкостей, газгольдеры для хранения газов, бункеры и силосы для хранения сыпучих материалов, трубопроводы больших диаметров.

Особенности сборки и сварки типов листовых конструкций малой и большой толщины. Рулонный метод изготовления вертикальных резервуаров. Особенности сварки сосудов, работающих под давлением.

Сварка стыков трубопроводов. Требования к подготовке кромок труб к сварке. Методы сборки стыков труб и требования к ней.

Общие требования к сварке стыков трубопроводов. Техника сварки поворотных и неповоротных стыков. Подбор режима сварки, применяемые электроды, подогрев перед сваркой.

Правка и термическая обработка сварных конструкций. Причины, вызывающие деформации в процессе производства сварных конструкций. Возможные виды деформации и пути их предупреждения. Методы правки сварных конструкций. Правка на прессах. Термическая правка с местным подогревом. Термохимическая правка.

Термическая обработка сварных конструкций. Виды термической обработки и назначение. Правила техники безопасности при производстве сварных конструкций.

5 Механические и металлографические испытания сварных соединений

Виды контроля с разрушением сварных соединений. Назначение каждого из них.

Механические испытания сварных соединений. Основные виды механических испытаний. Образцы для механических испытаний. Методика проведения испытаний. Статическое испытание на растяжение. Испытания на изгиб. Динамические испытания на ударный изгиб. Испытания на усталость. Замеры твердости шва и зоны термического влияния. Оценка качества сварки по результатам испытаний.

Металлографические исследования. Назначение металлографических исследований. Контроль изломов. Приготовление макро- и микрошлифов. Исследование макроструктуры сварного соединения. Методика проведения испытаний, характерные виды выявляемых дефектов. Исследование. Измерение твердости на шлифах для металлографических исследований.

6 Охрана окружающей среды Содержание темы см. в разделе «Теоретическое обучение» для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электросварщик ручной сварки» 2 разряда.

Производственное обучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие	2
2	Обучение электросварочным работам	188
3	Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 6 разряда	130
	Практическое задание (пробная работа)	
	ИТОГО:	320

Программа производственного обучения

1 Вводное занятие

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

2 Обучение электросварочным работам

Сварка высоколегированных сталей. Ознакомление с правилами дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Ручная дуговая наплавка валиков специальными покрытыми электродами и в защитных газах на пластины из хромистых, хромоникелевых и других высоколегированных сталей. Наплавка параллельных и смежных валиков. Наплавка уширенных валиков. Сварка пластин встык, в угол, в тавр и в нахлест при различных положениях шва в пространстве. Подбор и установка режима сварки. Применение предварительного подогрева перед сваркой и термической обработки после сварки. Проверка качества сварки по внешнему виду и излому. Исправление дефектных сварных швов.

Комплексные работы. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами и сварка в защитных газах ответственных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов во всех положениях шва. Сварка ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в тяжелых условиях. Ручная дуговая воздушная строжка особо ответственных деталей из высокоуглеродистых, легированных сталей, специальных сталей и чугуна в любом положении. Заварка дефектов ответственных деталей машин, механизмов и конструкций.

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами и сварка в защитных газах особо ответственных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка особо ответственных строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций особо сложной конфигурации. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка конструкций из двухслойных сталей и других биметаллов. Сварка химически активных и тугоплавких металлов в защитной атмосфере гелия и аргона. Сварка в камерах с инертным газом. Проведение работ по определению технологической свариваемости различных конструкционных углеродистых и легированных сталей. Экспериментальная проверка свариваемости сталей по эквивалентному содержанию.

3 Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 6 разряда

Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 6 разряда под руководством инструктора производственного обучения.

Практическое задание (пробная работа)

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов Е.Ф. Основы экономики. М.:»Юрист,» 2006г.
2. Мускат Л.В. Материаловедение. М. «Высшая школа», 1994г.
- 3.Лахтин Ю.М. Основы металловедения.. – М.:Металлург, 2000
- 4.Технология металлов и конструкционные материалы. – М.: Машиностроение, 2005
- 5.Гуляев А.П. Металловедение. – М.:Металлургия, 2000
6. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А.Инженерная графика. Учебн. для студ. образ. учр. СПО. – М.: Академия, 2007
- 7.Боголюбов С.К., Воинов А.В. Курс технического черчения. – М.: «Машиностроение», 2005
8. Берков В.И., Доброродный В.С. Преподавание предмета «Допуски и технические измерения». Москва, Высшая школа
- 9.Синдеев Ю.Г.Электротехника с основами электроники. Ростов-на-Дону, «Феникс»,2007г.1
10. Алиев И.И. Электротехнический справочник.М.ИП Радио софт, 2004г.
11. Электротехника и электроника. /Под ред. д-ра техн. наук, проф. Б.И. Петленко/ - М.: Академия, 2005
12. Николаев А.А., Герасименко А.И. Электрогазосварщик. Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003г.
13. Чернышов Г.Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов. М.: Издательский центр «Академия», 2004
14. Черноус Г.Г. Сварочные работы. – М.:Академия, 2006
15. Юхин Н.А. Газосварщик: иллюстрированное учебное пособие. – М.:Академия, 2006
16. Электросварщик ручной сварки. Газосварщик. – М.:Академия, 2006
17. Воинов В.П. Технология и оборудование сварки трением. – М.:Машиностроение, 1999
18. Рыбаков В.М. Дуговая и контактная сварка. – М.:Высшая школа, 1999
19. Сварочные материалы для контактной сварки. – М.:Высшая школа, 2000
20. Соколов И.И. Современные типы покрытых электродов и их применение для контактной сварки сталей. – М.:Машиностроение, 2000
22. Чебан В.А. Сварочные работы. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2003
23. Колчанов Л.А. Сварочное производство. – Ростов-на-Дону, 2002

Программу разработал

В.А. Некрасов