

Рабочая программа

Профессия: Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) Специальность:

08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» Объем: 90

академических часов

1. Пояснительная записка

Программа предназначена для студентов специальности 08.02.01 в рамках освоения профессионального модуля, связанного со сварочными работами в строительстве.

Программа формирует базовые и повышенные навыки ручной дуговой сварки, газовой резки и сварки в защитных газах, востребованные на строительных площадках при монтаже металлических конструкций, армировании и ремонте.

По завершении обучения студент получает квалификацию «**Электросварщик ручной сварки 3 разряда**».

2. Тематический план

№	Раздел / тема	Всего	Теория	Практика
1	Введение. Охрана труда и техника безопасности	6	4	2
2	Основы материаловедения и свариваемости металлов	8	6	2
3	Оборудование для дуговой сварки	8	4	4
4	Технология ручной дуговой сварки	14	6	8
5	Технология сварки в защитных газах (MIG/MAG)	10	4	6
6	Газовая сварка и резка металлов	10	4	6
7	Сварка строительных конструкций и арматуры	12	4	8
8	Дефекты сварных швов и контроль качества	8	4	4

№	Раздел / тема	Всего	Теория	Практика
9	Чтение чертежей сварных конструкций	6	2	4
10	Производственная практика (учебная)	6	—	6
	Итоговая аттестация	2	—	2
	Итого	90	38	52

3. Содержание программы

Раздел 1. Введение. Охрана труда и техника безопасности (6 ч)

Теория (4 ч)

- Роль сварки в строительстве. Обзор профессии сварщика, разряды, перспективы.
- Виды сварочных постов: стационарные и передвижные. Организация рабочего места.
- Вредные и опасные производственные факторы при сварке: электрический ток, излучение, газы, брызги, шум.
- Средства индивидуальной защиты: маска, спецодежда, краги, респиратор. Классы защиты светофильтров.
- Правила электробезопасности. Заземление оборудования. Пожарная безопасность.
- Первая помощь при поражении током, ожогах, отравлении газами.

Практика (2 ч)

- Подготовка рабочего места сварщика. Подбор СИЗ. Проверка исправности оборудования и кабелей.

Раздел 2. Основы материаловедения и сваряемости металлов (8 ч)

Теория (6 ч)

- Строение металлов и сплавов. Кристаллические решётки. Пластическая деформация и рекристаллизация.
- Классификация сталей: углеродистые, легированные, низколегированные строительные (С245, С345, С390). Маркировка по ГОСТ.
- Понятие свариваемости. Углеродный эквивалент. Влияние углерода и легирующих элементов на свариваемость.
- Термический цикл сварки. Зона термического влияния (ЗТВ). Изменение структуры и свойств металла в ЗТВ.
- Сварочные материалы: электроды (типы, марки, покрытия — рутиловое, основное, целлюлозное), сварочная проволока, защитные газы.
- Выбор электродов в зависимости от марки стали и типа соединения.

Практика (2 ч)

- Определение марки стали по маркировке. Подбор электродов для типовых строительных сталей. Расчёт углеродного эквивалента.

Раздел 3. Оборудование для дуговой сварки (8 ч)

Теория (4 ч)

- Классификация сварочного оборудования: трансформаторы, выпрямители, инверторы.
- Устройство и принцип работы инверторного источника питания. Вольт-амперная характеристика.
- Параметры режима сварки: сила тока, напряжение, полярность, скорость сварки.
- Выбор режима в зависимости от толщины металла, типа шва и пространственного положения.
- Обслуживание оборудования: кабели, держатели, клеммы массы. Признаки неисправностей.

Практика (4 ч)

- Настройка инверторного аппарата: установка тока, выбор полярности. Подключение кабелей. Выполнение пробных наплавочных валиков на пластинах толщиной 3–5 мм.
-

Раздел 4. Технология ручной дуговой сварки (14 ч)

Теория (6 ч)

- Виды сварных соединений: стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные. Подготовка кромок: скосы, зазоры, притупление.
- Классификация швов: по форме, по положению в пространстве, по протяжённости.
- Техника зажигания дуги: касанием и чирканьем. Ведение электрода: угол наклона, скорость, длина дуги.
- Технология выполнения швов в различных пространственных положениях: нижнем, вертикальном, потолочном.
- Многослойная сварка. Очистка слоёв от шлака. Заварка кратера.
- Прихватки: назначение, размеры, шаг, порядок постановки.

Практика (8 ч)

- Зажигание и удержание дуги. Наплавка валиков на пластины в нижнем положении (3 мм, 4 мм электроды).
 - Сварка стыковых швов без разделки кромок в нижнем положении.
 - Сварка угловых и тавровых швов.
 - Сварка в вертикальном положении (углом назад, углом вперёд).
 - Сварка потолочных швов.
 - Выполнение прихваток. Многослойная сварка с зачисткой слоёв.
-

Раздел 5. Технология сварки в защитных газах MIG/MAG (10 ч)

Теория (4 ч)

- Принцип полуавтоматической сварки в защитных газах. Источники питания, подающие механизмы, горелки.
- Защитные газы: аргон, углекислый газ, смеси ($\text{Ar} + \text{CO}_2$). Области применения.
- Сварочная проволока: сплошная, порошковая. Диаметры и марки.
- Настройка режимов: скорость подачи проволоки, расход газа, вылет проволоки, индуктивность.
- Преимущества и недостатки по сравнению с РДС. Применение в строительстве.

Практика (6 ч)

- Заправка кассеты, настройка подачи проволоки и газа. Сборка схемы.

- Наплавка валиков в нижнем положении на пластины 4–6 мм.
 - Сварка стыковых и угловых швов в различных положениях.
 - Сварка тонколистового металла (1–2 мм) в защитном газе.
-

Раздел 6. Газовая сварка и резка металлов (10 ч)

Теория (4 ч)

- Газы для сварки и резки: ацетилен, пропан-бутан, кислород. Хранение в баллонах, редукторы.
- Устройство ацетиленового генератора и газовых редукторов.
- Газосварочное оборудование: горелки, резаки. Типы пламени: окислительное, нейтральное, науглероживающее.
- Технология газовой сварки: левый и правый способы. Выбор присадочного материала.
- Газовая резка: принцип, условия резки, параметры. Ручная и машинная резка.
- Техника безопасности при работе с газовыми баллонами.

Практика (6 ч)

- Сборка поста газовой резки. Зажигание и регулировка пламени резака.
 - Ручная кислородная резка листового проката толщиной 6–12 мм по прямой и криволинейному контуру.
 - Резка профильного проката (уголок, швеллер).
 - Газовая сварка тонколистового металла (1–3 мм) левым способом.
-

Раздел 7. Сварка строительных конструкций и арматуры (12 ч)

Теория (4 ч)

- Сварка арматуры классов А500С, А600С. Виды сварных соединений арматуры: стыковые, нахлесточные, крестовые.
- Сварка закладных деталей: анкеры, пластины, studs. Технология дугостержневой сварки.
- Сварка монтажных узлов металлоконструкций: колонны, балки, фермы. Сборка и последовательность сварки для снижения напряжений.
- Сварка трубопроводов: типы стыков, разделка, подварка корня шва.
- Особенности сварки в зимних условиях на стройплощадке: подогрев, тепловые камеры, требования к электродам.

Практика (8 ч)

- Сварка стыков арматуры диаметром 12–20 мм (нахлест и встык с накладками).
 - Сварка крестовых соединений арматурных сеток.
 - Сварка таврового соединения закладной детали с арматурным стержнем.
 - Сварка монтажного стыка двутавровой балки.
 - Сварка трубного стыка с подваркой корня.
 - Сварка при пониженной температуре (с подогревом).
-

Раздел 8. Дефекты сварных швов и контроль качества (8 ч)

Теория (4 ч)

- Классификация дефектов: наружные и внутренние. Трещины, поры, шлаковые включения, непровары, подрезы, наплывы.
- Причины возникновения дефектов и способы их устранения.
- Методы контроля: визуально-измерительный, капиллярный, магнитопорошковый, радиографический, ультразвуковой.

- Нормативные документы: ГОСТ, СНиП, СП. Категории швов по уровню качества.
- Выборка дефектного участка и заварка. Подготовка к повторной сварке.

Практика (4 ч)

- Визуально-измерительный контроль сварных швов с использованием шаблонов и лупы.
 - Выявление дефектов на образцах. Заполнение журнала контроля.
 - Выборка дефектного участка шлифмашинкой. Заварка отремонтированного участка.
-

Раздел 9. Чтение чертежей сварных конструкций (6 ч)

Теория (2 ч)

- ЕСКД и правила оформления сварных соединений на чертежах. Условные обозначения швов по ГОСТ 2.312.
- Символы вспомогательных знаков: «снять», «по периметру», «монтажный».
- Спецификация сварных деталей. Технологические карты на сварку.

Практика (4 ч)

- Чтение чертежей типовых строительных конструкций (ферма, колонна, балка). Определение типов швов, длин, катетов.
 - Составление карты технологического процесса сварки по чертежу.
-

Раздел 10. Учебная производственная практика (6 ч)

Практика (6 ч)

- Выполнение комплексного задания: изготовление сварной конструкции по чертежу (рамка, кронштейн или узел).
 - Полный цикл: разметка, резка, сборка на прихватки, сварка, зачистка, контроль качества.
 - Самостоятельная оценка готового изделия по критериям: геометрия, качество швов, отсутствие дефектов.
-

Итоговая аттестация (2 ч)

- Выполнение практического квалификационного задания: сварка стыкового и углового швов в различных пространственных положениях на пластинах.
 - Проверка теоретических знаний (тест / устный опрос).
 - Оформление документов по результатам аттестации.
-

4. Перечень оборудования и материалов

Оборудование:

- Инверторные сварочные аппараты — на каждого обучающегося (или 1 на 2).
- Полуавтомат для сварки в защитных газах — 1–2 шт.
- Газорезательный пост (баллоны, редуктор, резак) — 1–2 комплекта.
- Сварочные столы, вытяжная вентиляция.
- Шлифмашинки угловые, набор инструментов.

Материалы:

- Сталь листовая 3–12 мм (Ст3, 09Г2С).
- Арматура А500С диаметром 12–20 мм.
- Электроды: ОК 46.00, УОНИ 13/55, АНО-21 (диаметры 3 и 4 мм).
- Сварочная проволока Св-08Г2С, газ углекислотный.

- Присадочная проволока для газовой сварки.

Средства защиты:

- Маски сварщика с автоматическим светофильтром.
- Краги, спецодежда, защитные очки.
- Респираторы.

5. Формы контроля

Этап	Форма
Текущий	Наблюдение за выполнением практических работ, проверка качества швов
Рубежный	Зачёт после разделов 4, 5, 7 (выполнение контрольных швов)
Итоговый	Квалификационный экзамен: теория + практическое задание

6. Результаты обучения

По завершении программы студент **знает:**

- классификацию и свойства свариваемых сталей;
- устройство и принцип работы сварочного оборудования;
- технологию ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах и газовой резки;
- виды дефектов и методы контроля качества швов;
- требования охраны труда и пожарной безопасности.

умеет:

- выполнять ручную дуговую сварку швов в различных пространственных положениях;
- сваривать арматуру и монтажные узлы строительных конструкций;
- производить кислородную резку металла;
- настраивать режимы сварки и подбирать расходные материалы;
- контролировать качество сварных соединений и устранять дефекты.

владеет:

- навыками работы со сварочным оборудованием;
- навыками чтения чертежей сварных конструкций;
- методами безопасного выполнения сварочных работ на строительной площадке.