




УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ГАУ СО «Ирбитский учебно-  
технический центр АПК»

  
О.А. Деменьшин  
7 » декабря 2011 года

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**повышения квалификации рабочих по профессии: «электрогазосварщик»**  
**на 3 – 4 разряды**

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца  
(60 учебных дней)

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
I.	Теоретическое обучение	132
1.1.	Экономический курс	10
1.2.	Общетехнический курс	32
1.2.1.	Материаловедение	6
1.2.2.	Чтение чертежей и схем	4
1.2.3.	Допуски и технические измерения	4
1.2.4.	Основы электротехники	8
1.2.5.	Охрана труда и промышленная безопасность	10
1.3.	Специальный курс	80
II.	Производственное обучение	320
	Резерв учебного времени	12
	Консультации	8
	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	480

Заместитель директора  
ГАУ СО  
«Ирбитский учебно-технический центр АПК»



А.В. Зимин

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
«Ирбитский учебно-технический  
центр АПК»

*О.А. Деменьшин*  
О.А. Деменьшин  
7 » декабря 2011 года

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**повышения квалификации рабочих по профессии: «электрогазосварщик»**  
**на 3 – 4 разряды**

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца  
(60 учебных дней)

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
I.	Теоретическое обучение	144
1.1.	Экономический курс	10
1.2.	Общетеchnический курс	54
1.2.1.	Материаловедение	16
1.2.2.	Чтение чертежей и схем	8
1.2.3.	Допуски и технические измерения	8
1.2.4.	Основы электротехники	10
1.2.5.	Охрана труда и промышленная безопасность	12
1.3.	Специальный курс	80
II.	Производственное обучение	320
2.1.	Инструктаж по безопасности и ознакомлении с производством	8
2.2.	Освоение электросварочных и наплавочных работ	80
2.3.	Освоение газосварочных, газорезательных, плазмарезательных работ воздушно-дуговой строжки	80
2.4.	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 3 – 4 разрядов	152
2.5.	Квалификационная (пробная) работа	
	Консультации	8
	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	480

Заместитель директора  
ГАУ СО  
«Ирбитский учебно-технический центр АПК»

А.В. Зимин

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
Ирбитский учебно-технический  
центр АПК»

О.А. Деменьшин  
» *деменьшин* 2011 года

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
повышения квалификации рабочих по профессии: «электрогазосварщик»  
на 3 – 4 разряды**

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца  
(60 учебных дней)

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по безопасности и ознакомление с производством	8
2.	Освоение электросварочных и наплавочных работ	80
3.	Освоение газосварочных, газорезательных, плазмарезательных работ воздушно-дуговой строжки	80
4.	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 3 – 4 разрядов	152
	Квалификационная (пробная) работа	
	Итого:	320

Заместитель директора  
ГАУ СО «Ирбитский учебно-технический центр АПК»

А.В. Зимин

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ГАУ СО «Ирбитский учебно-технический  
центр АПК»



*[Handwritten signature]*  
О.А. Деменьшин  
2011 года

ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ  
повышения квалификации рабочих по профессии: «ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИК»  
на 3 – 4 разряды

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца

## ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

повышения квалификации рабочих по профессии: «ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИК»

на 3 – 4 разряды

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца

### ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

#### ТЕМА 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Основные сведения о строении металлов и теории сплавов. Классификация чистого металла, понятие о критических точках; явление анизотропии. Виды кристаллических решеток чистых металлов, явление полиморфизма. Кристаллические зерна. Зависимость свойств металлов от их величины, формы и расположения.

Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение; структура и свойства.

Механические свойства металлов и методы их испытаний. Прочность металлов, испытание прядей прочности на растяжение (временное сопротивление разрыву), единицы измерения.

Пластичность, показатель пластичных свойств. Испытание на ударную вязкость, усталость. Определение твердости сплавов методами Бринелля и Роквелла.

Понятие о хладноломкости и жаропрочности металлов.

### СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС

#### ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Перспективные направления развития сварочного производства.

Значение повышения квалификации рабочих для освоения новой техники и технологии.

Ознакомление с квалификационными характеристиками электрогазосварщика 3 – 4 – го разрядов и программой специального курса.

#### ТЕМА 2. СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Металлургические процессы при сварке. Взаимодействие металлов с газами и жидким шлаком. Влияние кислорода, азота и водорода на качества шва. Раскисление сварочной ванны, удаление из неё серы и фосфора. Легирование металла шва. Особенности металлургических процессов при сварке в среде защитных газов.

Кристаллизация металла сварочной ванны, её особенности. Газовыделение и пористость, возникающие при кристаллизации. Горячие трещины в сварочных швах и околошовной зоне, причины их возникновения. Неметаллические включения в наплавленном металле.

Микроструктура шва и зоны термического влияния. Свойства металла зоны термического влияния при сварке углеродистых и легированных сталей. Холодные трещины в сварных соединениях и причины их возникновения.

Свариваемость сталей. Физическая и технологическая свариваемость. Деление сталей на группы по свариваемости. Эквивалент углерода. Пробы на свариваемость.

#### ТЕМА 3. УСТРОЙСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТУРЫ

Основные технические данные источников питания сварочной дуги: внешняя характеристика, напряжение холостого хода, номинальный ток, пределы регулирования тока. Требования к сварочным источникам питания.

Сварочные трансформаторы. Способы создания крутопадающей внешней характеристики трансформаторов. Устройство и электрические схемы трансформаторов с увеличенным магнитным рассеиванием типа ТД, ТДМ, СТШ. Трансформаторы типа ТДЭ. Техническое обслуживание трансформаторов. Возможные неисправности в работе и их причины.

Сварочные преобразователи и агрегаты. Электрические схемы генераторов с независимым возбуждением и самовозбуждением.

Типы и назначение сварочных агрегатов. Правила обслуживания генераторов.

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

Универсальные сварочные выпрямители; их типы и назначение.

Устройство для понижения напряжения холостого хода при перерывах в работе; их типы, назначение и применение.

Требования к источникам питания для плазменной сварки и резки.

Плазматроны; их разновидности, устройство, вспомогательная аппаратура (расходомеры, осушители газа, редукторы).

Сварочные кабели, электрододержатели, требования к ним.

Оборудование и аппаратура для газопламенной обработке металлов: генераторы, баллоны, редукторы, защитные устройства, газоразборные рампы; их типы, устройство, назначение и технологические характеристики. Правила их эксплуатации, возможные неисправности и устранение.

Универсальные и специальные газовые горелки. Устройство, паспортные данные, правила эксплуатации и устранение неисправностей.

Газовые резаки; их типы, устройства и эксплуатация, неисправности и их устранения. Устройство и работа керосинорезов; правила их эксплуатации.

Переносные и стационарные газорезательные машины; общие сведения об их устройстве и работе.

Вспомогательное оборудование для сварки (манипуляторы, позиционеры, кантователи, роликовые стенды, вращатели).

#### **ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ДУГОВОЙ И ГАЗОВОЙ СВАРКИ И РЕЗКИ**

Сварочная дуга и её свойства. Условия возбуждения и устойчивого горения сварочной дуги. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе. Способы поддержания устойчивого горения дуги на переменном токе. Полярность дуги постоянного тока, применение дуги «прямой» и «обратной» полярности при ручной дуговой сварке и сварке в защитных газах. Явление «магнитного дутья» при сварке и способы его уменьшения.

Процессы плавления и переноса металла в дуге, его особенности при сварке в защитных газах. Потери на угар и разбрызгивание. КПД дуги.

Подготовка металла к сварке. ГОСТы на типы и конструктивные элементы сварных соединений при сварке электродами с покрытием и в защитных газах. Основные формы подготовки кромок стыковых, тавровых и угловых соединений. Регламентируемые размеры углов скоса кромок, притуплений, зазоров в соединениях, их влияние на качество шва.

Требования к зачистке кромок. Методы зачистки. Влияние загрязнений кромок на качество сварного шва.

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

Техника сварки стыковых и угловых швов. Требования к разделам этих швов. Приёмы сварки малых и больших толщин. Техника сварки швов различной длины. Техника заварки кратера.

Особенности и техника сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.

Режим ручной дуговой сварки, его показатели, зависимость между толщиной свариваемого металла и диаметром электрода и величины сварочного тока. Подбор типов и марки электродов. Влияние показателей режимов сварки на качество, размеры и форму шва.

Напряжения и деформации при сварке. Причины возникновения, примеры деформации стыковых и тавровых соединений, листовых конструкций. Конструктивные и технологические приемы уменьшения деформации. Способы правки деформированных конструкций.

Технологический процесс сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Приемы сборки и сварки листовых и решетчатых конструкций. Значение выбора правильной последовательности выполнения швов. Предварительный и сопутствующий подогрев при сварке, их назначение, температура подогрева и контроль температуры.

Техника и последовательность сварки поворотных и неповоротных стыков труб.

Особенности сварки при низких температурах. Технологические приёмы сварки при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

Сварка чугуна. Трудности, возникающие при сварке чугуна. Технология холодной и горячей сварке чугуна; режим и техника сварки, применяемые электроды.

Особенности сварки меди, алюминия и их сплавов. Сварка электродами с покрытием в защитных газах и плазменной дуговой. Выбор сварочных материалов, технологические приёмы сварки.

Дуговая наплавка. Виды наплавочных работ: электродами с покрытием, несплавающимися электродами с использованием порошковых смесей или прутковых присадок, под слоем флюса, вибродуговая, в среде защитных газов. Выбор вида наплавки. Характеристика твердых сплавов для наплавки.

Подготовка поверхности под наплавку, выбор режима и техники наплавки.

Технология газовой сварки и резки. Характеристика ацетилено-кислородного, пропанового и метанового пламени, область их применения.

Всплывший вид, температура и свойства нормального, окислительного и науглероживающего пламени. Технологические случаи их применения.

Выбор режима газовой сварки в зависимости от толщины и теплофизических свойств металла: подбор мощности пламени, способа сварки, марки и диаметра присадочной проволоки и угла наклона горелки.

Особенности сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.

Техника и режим сварки стыков тонкостенных труб в поворотном и неповоротном положениях.

Технологический процесс сварки низко-, средне-, высокоуглеродистых сталей.

Дефекты сварных швов. Виды наружных и внутренних дефектов, причины их возникновения при дуговой и газовой сварке. Допустимость и способы исправления выявленных дефектов.

Контроль качества сварных соединений. Виды контроля.

Технология кислородной резки сталей различной толщины.

Термическая правка деформированных сварных конструкций и металла.

Температура нагрева и техника правки.

Сущность и технология воздушно-дуговой и плазменной резки. Области их применения.

Подбор режима плазменной резки: диаметра сопла, плазматрона, тока и напряжения дуги, расход газа, скорости резки, расстояние между торцом сопла и металлом. Разделительная поверхностная резка.

## **ТЕМА 5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ СВАРНЫХ ШВОВ И СОЕДИНЕНИЙ**

Классификация методов контроля.

Визуальный контроль; его назначение, методика проведения и выявляемые дефекты.

Контроль сварных соединений на непроницаемость, его виды и сущность: испытание сварных швов керосином, вакуумированием; гидравлический, пневматический и химический методы испытаний. Методика проведения испытаний и оценка результатов.

Неразрушающие методы контроля и их назначение.

Магнитопорошковый и магнитографический контроль; их сущность, применяемое оборудование, техника выполнения и оценка результатов.

Радиационная дефектоскопия; ее сущность и область применения, оборудование и аппаратура для контроля. Природа рентгеновского и гамма-излучения. Оценка качества соединений по снимкам.

Механические испытания сварных соединений; виды испытаний, их назначение, проведение и оценка результатов.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ГАУ СО «Ирбитский учебно-технический  
центр АПК»



О.А. Деменьшин  
2011 года

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
повышения квалификации рабочих по профессии: «ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИК»  
на 3 – 4 разряды

Код профессии – 19756

Срок обучения – 3 месяца



## ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

### **ТЕМА 1. ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ**

Инструктаж по технике безопасности на предприятии.

Ознакомление с предприятием и выпускаемой продукцией.

Ознакомление с рабочим местом электрогазосварщика, приспособлениями и инструментами, а также с технической документацией.

Инструктаж по безопасным методам труда на рабочем месте электрогазосварщика.

Ознакомление с квалификационными характеристиками электрогазосварщика 3 – 4 го разрядов и программой производственного обучения.

### **ТЕМА 2. ОСВОЕНИЕ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ И НАПЛАВОЧНЫХ РАБОТ**

Освоение наплавки валиков на пластины в вертикальном, горизонтальном и потолочном положениях. Наплавка валиков на пластины из углеродистых и низколегированных сталей, цветных металлов и сплавов электродами и плазменной сваркой.

Выполнение стыковых, тавровых, угловых и нахлесточных соединений в различных пространственных положениях шва.

Подбор и установка режима сварки. Сварка металлов большой толщины, освоение техники многослойной сварки с зачисткой каждого слоя от шлака, техники наложения обжигающих валиков. Выполнение предварительного подогрева перед сваркой. Проковка швов.

Сварка кольцевых швов. Ознакомление с техникой сварки кольцевых швов покрытыми электродами и в защитных газах. Подготовка кромок труб к сварке.

Сборка стыковых труб. Подбор и установка режима сварки. Выполнение сварки поворотных и неповоротных стыков покрытыми электродами в защитных газах.

Сварка труб под разными углами. Приварка труб к фланцам, приварка заглушек. Проверка качества сварки внешним осмотром, исправление выявленных дефектов.

Освоение наплавки твердых сплавов с использованием порошкообразных и прутковых наплавочных материалов. Подбор режима наплавки. Подготовка поверхности к наплавке. Проверка качества наплавленного слоя по внешнему виду.

Сварка чугуна. Ознакомление с правилами дуговой сварки чугуна. Подготовка кромок дефекта к заварке. Выполнение холодной сварки чугуна стальными электродами, специальными электродами.

Горячая сварка мелких чугунных деталей специальными электродами.

Ознакомление с приемами сварки меди и медных сплавов. Выполнение сварки различных видов соединений, подбор режима сварки. Проковка соединений сразу после сварки, освоение методов проковки.

### **Тема 3. ОСВОЕНИЕ ГАЗОСВАРОЧНЫХ, ГАЗОРЕЗАТЕЛЬНЫХ, ПЛАЗМОРЕЗАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ВОЗДУШНО-ДУГОВОЙ СТРОЖКИ**

Наплавка отдельных валиков на пластины в горизонтальном и потолочном положениях. Наплавка смежных и параллельных валиков. Сварка стыковых, угловых и тавровых соединений во всех пространственных положениях шва. Подбор и установка режима сварки и наплавки.

Ознакомление с техникой сварки кольцевых швов. Наплавка отдельных валиков на трубах из углеродистых сталей. Наплавка смежных и параллельных валиков. Сварка стыков отрезков труб с разделкой и без разделки кромок в поворотном и неповоротном положениях.

Приварка заглушек к трубам, вварка заплат на трубах, вварка патрубков.

Выявление дефектов в сварных швах при их осмотре, определение причин и исправление дефектов.

Сварка чугуна. Разделка дефектов чугунных деталей и подготовка кромок под сварку. Формовка мест сварки. Сварка чугуна с местным и общим подогревом. Подбор и установка режима сварки, присадочных материалов. Применение флюсов. Регулирование пламени.

Пайкосварка чугуна латунию. Обслуживание кромок дефекта, заварка раковин и трещин латунию.

Подготовка к сварке или ремонту деталей из меди, латуни, бронзы. Выбор присадочных материалов и флюсов. Подбор режима сварки и вида пламени. Использование флюса в виде порошка, пасты. Сварка меди в различных пространственных положениях. Сварка малых и больших толщин. Заварка дефектов на деталях из цветных металлов.