



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное объединение  
"Экспериментальный завод"

УТВЕРЖДЕНО:

Директор ООО НПО "ЭЗ"  
А.Я. Гармс



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
обучения по профессии  
**«ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИК»**

Разработал:  
Старший мастер  
Неволин Ю.А.

**РЕЖ**  
2019 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «электрогазосварщик» 2-6-го разрядов.

Сборник содержит квалификационные характеристики, учебные планы, программы теоретического и производственного обучения.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (М., 2000, вып. 2) и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационную характеристику включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС.

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

Продолжительность обучения при подготовке новых рабочих установлена 3 месяца. Продолжительность обучения при повышении квалификации установлена 1 месяц.

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

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационными характеристиками, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на производстве.

Квалификационная (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.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - электрогазосварщик

Квалификация - 2-й разряд

**Должен знать:** устройство и принцип действия обслуживаемых электросварочных машин и аппаратов для дуговой сварки переменного и постоянного тока, газосварочной аппаратуры, электросварочных автоматов и полуавтоматов, кислородных и ацетиленовых баллонов, редуцирующих приборов и сварочных горелок; правила пользования применяемыми горелками, редукторами, баллонами; способы и основные приемы прихватки; формы разделки шва под сварку; правила обеспечения защиты при сварке в защитном газе; виды сварных соединений и типы швов; правила подготовки кромок изделий для сварки; типы разделок и обозначение сварных швов на чертежах; основные свойства применяемых при сварке электродов, сварочного металла и сплавов, газов и жидкостей; допустимое остаточное давление газа в баллонах; назначение и марки флюсов, применяемых при сварке; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; причины возникновения дефектов при сварке и способы их предупреждения; характеристику газового пламени; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка; инструкции по охране труда и технике безопасности.

**Характеристика работ.** Ручная дуговая, плазменная, газовая, автоматическая и полуавтоматическая сварка простых деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей. Кислородная и плазменная прямолинейная и криволинейная резка в нижнем и вертикальном положении сварного шва металлом, а также простых и средней сложности деталей из углеродистых сталей по разметке вручную, на переносных стационарных и плазморезательных машинах. Прихватка деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях. Подготовка изделий, узлов и соединений под сварку. Зачистка швов после сварки и резки. Обеспечение защиты обратной стороны сварного шва в процессе сварки в защитных газах. Наплавка простых деталей. Устранение раковин и трещин в простых деталях, узлах, отливках. Подогрев конструкций и деталей при правке. Чтение простых чертежей. Подготовка газовых баллонов к работе.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ**  
**для подготовки новых рабочих по профессии**  
**«электрогазосварщик» 2-го разряда**

Срок обучения – 3 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
I.	1. Теоретическое обучение	160
	1.1. Экономический курс	10
	1.1.1. Кодекс корпоративной этики	2
	1.1.2. Производственная система	3
	1.1.3. Основы экономической теории	5
	1.2. Общетехнический курс	60
	1.2.1. Материаловедение	8
	1.2.2. Чтение чертежей и схем	8
	1.2.3. Допуски и технические измерения	8
	1.2.4. Основы электротехники	8
II.	1.2.5. Техническая механика	8
	1.2.6. Охрана труда и промышленная безопасность	20
	1.3. Специальный курс	90
	Производственное обучение	312
	Квалификационный экзамен	8
Итого:		480

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**1.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КУРС.**

**1.1.1 КОДЕКС КОРПОРАТИВНОЙ ЭТИКИ.**

Внутренние взаимоотношения. Внешние отношения. Использование ресурсов. Охрана здоровья, промышленная безопасность и охрана окружающей среды. Эффективность и прибыльность. Конфликт интересов.

**1.1.2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА.**

Основы экономических знаний. Факторы повышения эффективности производства. Структура компании, завода. Понятие прибыли рентабельности производства. Форма оплаты труда. Экономика отрасли.

### **1.1.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.**

Введение в экономическую теорию. Основные этапы развития экономической теории.

Предмет, цели и задачи экономической теории.

Типы экономических систем. Фундаментальные вопросы экономики и их рыночное разрешение.

Основные проблемы экономики: структура экономики, эффективность и благосостояние. Экономические циклы. Теория спроса, предложения

Рынок и его субъекты, основные законы. Конкуренция. Типы конкуренции  
Деньги, функции денег. Кредитная система.

## **1.2. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС**

### **1.2.1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.**

Чугуны, их классификация. Маркировки чугунов. Свойства.

Стали. Классификация сталей. Маркировки сталей.

Углеродистые стали. Деление сталей по содержанию углерода химическому составу

Легированные стали. Конструкционные стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные стали.

Коррозионностойкие (нержавеющие) стали. Жаростойкие и жаропрочные стали.

Алюминий и его сплавы, их маркировка.

Медь и ее сплавы, их маркировка.

### **1.2.2. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ.**

Чертежи и эскизы деталей. Значение чертежей в технике. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Обозначения и надписи на чертежах.

Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении рабочих чертежей.

Сечения, разрезы и линии обрыва; их обозначение. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями. Особые случаи разрезов (через ребро, спицу и тонкую стенку).

Понятие об эскизе; отличие его от рабочего чертежа.

Сборочные чертежи. Сборочный чертеж и его назначение. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

### **1.2.3. 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. Измерительный инструмент и приборы. Устройство и правила пользования штангенциркулями, угольниками, шупами, предельными шаблонами и Т.П. Техника измерения. Методы измерения: абсолютный, относительный, контактный, бесконтактный. Факторы, влияющие на точность измерения.

#### **1.2.4. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Основные законы постоянного тока. Электрическая цепь, величина и плотность тока. Сопротивление и проводимость проводника. Электродвижущая сила источников тока. Закон Ома.

Последовательное, параллельное и смешанное соединения про водников и источников тока. Работа и мощность электрического тока.

Переменный ток. Получение переменного тока. Однофазный и трехфазный ток, частота и период. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность переменного тока. Соединение звездой и треугольником. Трансформация переменного тока.

Трансформаторы, принцип действия, устройство и применение.

Синхронные и асинхронные двигатели; принцип действия, устройство и применение. Пуск и реверсирование двигателей.

Заземление, электрическая защита. Пускорегулирующая (рубильники, магнитные пускатели) и защитная (реле, плавкие вставки) аппаратура.

Рациональное использование электрической энергии.

#### **1.2.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Основные сведения из технической механики. Момент силы относительно точки. Равновесие системы сил в плоскости.

Построение траектории точек подвижных звеньев механизма.

Понятие о методах определения опорных реакций и центра тяжести плоских фигур. Равновесие твердых тел. Условия устойчивого равновесия. Криволинейное движение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Движение точки по окружности. Угловая скорость и ускорение. Вращательное движение тел. Основные законы динамики. Сила инерции, сила трения, их значение в технике.

Понятие об ударе твердых тел.

Понятие о механизмах и машинах. Работа и мощность, единицы их измерения. ЮЩ. Виды передач: ременная, фрикционная, цепная, зубчатая, червячное. Передаточное отношение. Детали передач: оси, валы, подшипники, муфты; их назначение и разновидности

Механизмы преобразования движения: винтовой, кривошипно-шатунный, кулачковый; их назначение и устройство. Виды соединений: разъемные, неразъемные; их применение.

## 1.2.6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда. Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Авария и инцидент. Основные положения закона. Ответственность за нарушение упомянутого закона.

Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ).

План ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на предприятии, участке работ. Действия обслуживающего персонала при возникновении аварийных ситуаций.

Требования техники безопасности на территории предприятия и в цехах. Транспортные средства, правила движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Меры по предупреждению травматизма.

Инструкции по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Правила поведения в цехе, на рабочем месте. Правила техники безопасности при работе с грузоподъемными средствами и чалочными приспособлениями.

Требования техники безопасности при сварке. Требования к лицам, допускаемым к выполнению работ при сварке. Обучение, порядок периодической проверки знаний. Порядок допуска к сварочным работам.

Организация рабочего места электрогазосварщика.

**Электробезопасность.** Виды электротравм. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током. Профилактика электротравматизма. Основные средства защиты людей от поражения электрическим током. Категории помещений по опасности поражения электрическим током. Правила электробезопасности при эксплуатации сварочного оборудования. Электрозащитные средства и правила пользования ими (защитное заземление, его назначение). Требования к заземлению сварных аппаратов. Оказание первой помощи при поражении человека электрическим током.

Правила безопасной эксплуатации сварочного оборудования. Организация сварочных работ в условиях повышенной опасности поражения током. Меры безопасности при выполнении сварочных работ.

**Противопожарная безопасность.** Причины пожаров на производстве. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты.

Обеспечение противопожарной безопасности при выполнении сварочных работ. Оформление разрешений на их выполнение.

Правила поведения при пожаре. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Включение стационарных огнегасительных установок. Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами пожаротушения. Правила пользования огнетушителями. Эвакуация людей и материальных

ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре.

**Производственная санитария.** Санитарно-технологические мероприятия, направленные на снижение загрязнения воздуха рабочих помещений, шума, вибрации, механизмов. Влияние освещения рабочих мест на здоровье и эффективность труда. Нормы освещенности.

Виды заболеваний, их влияние на организм человека. Профессиональные заболевания электрогазосварщиков, их причины.

Виды излучения. Влияние излучения сварочной дуги на организм человека. Меры защиты электрогазосварщиков и окружающих от излучения сварочной дуги.

Защита от выделяющихся при сварке газов. Требования к вентиляции рабочих мест. Виды вентиляции. Вентиляция цеховых помещений.

Температурный режим в производственных помещениях.

Питьевой режим. Требования, предъявляемые к устройствам питьевого водоснабжения.

Самопомощь и первая доврачебная помощь при порезах, ушибах, вывихах, переломах, отравлениях и ожогах.

Содержание аптечки и правила пользования содержимым аптечки и индивидуальным пакетом.

### **СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
1.3.1.	Введение	2
1.3.2.	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.	8
1.3.3.	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки.	2
1.3.4.	Электрическая дуга и её применение в сварочных работах.	6
1.3.5.	Материалы для ручной дуговой сварки.	6
1.3.6.	Основы металлургических процессов при сварке.	6
1.3.7.	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами.	8
1.3.8.	Полуавтоматы и автоматы для дуговой сварки в защитных газах, технология сварки.	8
1.3.9.	Автоматы для дуговой сварки под слоем флюса, технология сварки.	8
1.3.10.	Наплавка деталей.	4
1.3.11.	Организация рабочего места газосварщика.	4
1.3.12.	Сварочные материалы для газовой сварки.	6
1.3.13.	Аппаратура газовой сварки.	8
1.3.14.	Технология и техника газовой сварки.	8
1.3.15.	Деформации и напряжения при сварке.	4
1.3.16.	Технология электродуговой и плазменно-дуговой резки.	2
1.3.17.	Дефекты и контроль качества сварных швов и соединений.	4
Итого:		90



## ПРОГРАММА

### 1.3.1. Введение

История развития сварочного производства.

Требования к электрогазосварщику.

Программа предмета и профессионально-квалификационная характеристика электрогазосварщика 2 разряда.

### 1.3.2. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.

Определение сварки как технологического процесса.

Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов.

Сущность и классификация видов сварки.

Характеристика основных видов сварки.

Виды сварных соединений.

Преимущества и недостатки сварных соединений.

Элементы подготовки кромок под сварку

Классификация сварных швов и соединений.

Конструктивные элементы сварных швов.

Условные обозначения сварных швов и соединений на чертежах.

### 1.3.3. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки.

Основные виды сварочных постов.

Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки. Принадлежности и инструмент сварщика.

Классификация источников питания. Маркировка.

Устройство типового сварочного трансформатора.

Регулирование тока.

Устройство выпрямителя. Внешняя вольт-амперная характеристика.

Техническое обслуживание и эксплуатация сварочных трансформаторов, выпрямителей.

Сварочные инверторы.

### 1.3.4. Электрическая дуга и её применение в сварочных работах.

Определение сварочной дуги.

Основные сведения о сварочной дуге. Условия возникновения, виды и способы зажигания сварочной дуги. ВАХ сварочной дуги.

Ионизация дугового промежутка между свариваемым изделием и торцом электрода. Устойчивость горения дуги.

Строение и свойства сварочной дуги. Характеристика анодной, катодной областей и столба сварочной дуги.

Явление магнитного дутья.

Дуга переменного и постоянного тока.

Коэффициент наплавки. Производительность процесса сварки.

### **1.3.5. Материалы для ручной дуговой сварки и резки.**

Стандарты на сварочную проволоку. Маркировка и химический состав сварочной проволоки.

Стальные покрытые электроды. Назначение и применение в сварке. Требования ко всем видам электродов.

Электродные покрытия. Классификация покрытий. Требования ко всем видам покрытий.

Компоненты, входящие в состав электродных покрытий. Основные материалы, входящие в обмазку.

Электроды: с основным покрытием, кислым покрытием, рутиловым покрытием, целлюлозным покрытием, покрытием смешанного типа. Основные свойства металла шва и шлака.

Классификация электродов. Обозначения электродов согласно стандартам.

Неплавящиеся электроды, область их применения.

Вольфрамовые электроды. Характеристика, область применения и правила использования электродов.

Угольные и графитовые электроды, их преимущества, недостатки и область применения.

Круглые и пластинчатые электроды.

Проверка качества электродов. Требования к поверхности электродов.

### **1.3.6. Основы металлургических процессов при сварке.**

Металлургические процессы при сварке. Основные химические процессы в зоне сварки.

Влияние газов на металл шва. Мероприятия, предотвращающие насыщения шва газами.

Влияние серы, фосфора на металл шва. Защита зоны сварки.

Раскисление сварочной ванны. Легирование и рафинирование металла шва.

Термический цикл сварки. Кристаллизация сварочной ванны.

Строение сварного соединения.

### **1.3.7. Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами.**

Классификация углеродистых сталей по химическим свойствам и назначению. Сварка низкоуглеродистых, среднеуглеродистых сталей.

Свариваемость сталей. Оценка степени свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость. Горячие и холодные трещины. Влияние химического состава сталей на свариваемость. Классификация сталей по степени свариваемости.

Подготовка металла под сварку. Сборка изделий под сварку.

Выбор режима сварки. Зажигание дуги, манипулирование электродом.

Выполнение швов в нижнем положении: стыковые, угловые швы. Сварка швов различной протяжённости. Сварка потолочных швов. Сварка тонколистовой стали.

Техника сварки толстолиствого металла.

Выполнение швов в вертикальном положении.

Устранение дефектов в швах сварных соединений.

### **1.3.8. Полуавтоматы и автоматы для дуговой сварки в защитных газах, технология сварки.**

Особенности сварки в атмосфере защитных газов.  
Сварочные материалы. Аппаратура для сварки в среде защитных газов.  
Подготовка кромок и их сборка под сварку.  
Сварка в среде аргона.  
Особенности процесса сварки в атмосфере углекислого газа.  
Техника и технология сварки в углекислом газе.  
Особенности сварки различных сталей.  
Сварка порошковой и самозащитной проволокой.

### **1.3.9. Автоматы для дуговой сварки под слоем флюса, технология сварки.**

Достоинства процесса.  
Сварочные материалы: проволока, флюсы.  
Оборудование для сварки под флюсом.  
Способы разделки и сборки кромок сварных швов.  
Выбор параметров режима сварки.  
Техника выполнения стыковых соединений.  
Сварка углеродистых конструкционных сталей.  
Сварка легированных сталей.

### **1.3.10. Наплавка деталей.**

Назначение процесса наплавки.  
Ручная дуговая наплавка.  
Наплавка под флюсом.  
Наплавка в среде углекислого газа.

### **1.3.11. Организация рабочего места газосварщика.**

Определение газовой сварки.  
Достоинства и недостатки газовой сварки  
Организация рабочего места  
Стационарные и передвижные сварочные посты

### **1.3.12.. Сварочные материалы для газовой сварки.**

Сварочная проволока. Маркировка и химический состав стальной сварочной проволоки.  
Кислород, его назначение, способы получения, классификация по чистоте, хранение и транспортировка.  
Горючие газы.  
Ацетилен, способы его получения. Технические характеристики ацетилена. Карбид кальция.  
Горючие газы – заменители ацетилена. Понятие о коэффициенте замены ацетилена.  
Основные свойства горючих газов.

### **1.3.13. Аппаратура газовой сварки.**

Баллоны для сжатых, сжиженных растворённых газов. Конструкции баллонов. Окраска баллонов для различных газов и надписи на них. Требования к транспортировке и хранению баллонов. Запорные вентили для баллонов с газами.

Устройство и принцип действия кислородного, ацетиленового и пропан-бутанового вентиляей.

Редукторы для сжатых газов. Принцип действия и устройство кислородного, ацетиленового, пропан-бутанового редукторов. Правила эксплуатации редукторов. Основные неисправности и способы их устранения.

Манометры, их назначение, устройство и принцип действия.

Рукава (шланги). Классификация рукавов по назначению. Устройство рукавов и их окраска в зависимости от назначения. Рукава для кислорода, горючих газов и жидкостей. Маркировка, хранение, эксплуатация и контроль качества рукавов.

Сварочные горелки, их классификация: инжекторные, безынжекторные, специальные горелки; их устройство, принцип действия и технические характеристики.

Правила обращения с горелками. Основные неисправности и способы их устранения.

### **1.3.14. Технология и техника газовой сварки.**

Сварочное пламя.

Структура ацетилено-кислородного пламени. Тепловые характеристики зон сварочного пламени для мундштуков разных номеров. Виды сварочного пламени.

Подготовка и сборка деталей под газовую сварку.

Техника газовой сварки. Левый и правый способы сварки, их сущность и область применения.

Способы сварки тонколистовых конструкций. Сварка углеродистых сталей.

Положение горелки при газовой сварке. Угол наклона горелки в зависимости от толщины и материала свариваемых деталей. Режимы сварки.

Газопламенная правка металлов. Газопламенная очистка металлов.

### **1.3.15. Деформации и напряжения при сварке.**

Понятие напряжений и деформаций.

Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.

Мероприятия ( конструктивные и технологические) по уменьшению сварочных напряжений и деформаций.

Снятие сварочных напряжений термической обработкой.

Виды термической обработки: высокий отпуск, нормализация, термический отдых, аустенизация.

Определение механических свойств металла.

### 1.3.16. Технология электродуговой и плазменно-дуговой резки.

Сущность процесса воздушно-дуговой резки. Область применения. Аппаратура и материалы. Техника и технология воздушно-дуговой резки.

Сущность плазменной резки. Плазмообразующие газы. Оборудование.

Технология плазменной резки.

Преимущества плазменной резки по сравнению с газовыми способами резки.

### 1.3.17. Дефекты и контроль качества сварных швов и соединений.

Виды дефектов сварных швов и соединений. Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку, их влияние на качество сварных швов.

Дефекты формы шва (наружные и внутренние).

Наружные дефекты швов: наплавы, подрезы, кратеры, прожоги, свищи; причины их образования, влияние на прочность соединения, способы устранения и предупреждения.

Внутренние дефекты швов: пористость, шлаковые включения, окисные плёнки, непровары, трещины; причины их образования, влияние на прочность соединения, способы устранения и предупреждения.

Контроль качества исходных материалов: контроль качества основного материала, сварочной проволоки, электродов.

Контроль сборки, контроль технологического процесса сварки, контроль готовой продукции.

Методы контроля качества сварных швов (неразрушающий и разрушающий).

Неразрушающий контроль: гидравлическое и пневматическое испытание; рентген-контроль; ультразвуковой контроль (УЗД); испытание керосином; магнитографический.

Разрушающий контроль: механические и металлографические испытания.

## ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	8
2.	Подготовка металла к электродуговой и газовой сварке и резке	8
3.	Подготовка к работе газосварочного оборудования и аппаратуры	16
4.	Обучение операциям наплавки валиков на поверхность металла. Овладение «левым» и «правым» способами газовой сварки	24
5.	Газовая сварка пластин в нижнем и наклонном положении шва	16
6.	Обучение приемам эксплуатации электросварочного	

	оборудования и аппаратуры	16
7.	Наплавка валиков на поверхность плоского образца и выполнение прихваточных работ электродуговой сваркой	16
8.	Электросварка пластин в нижнем и наклонном положениях шва	16
9.	Обучение приемам сборки сварочных конструкций. Выполнение прихваток в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях	40
10.	Заварка раковин и трещин	
11.	Электросварка пластин встык, внахлестку, в тавр и в угол	16
12.	Самостоятельное выполнение различных электрогазосварочных работ электрогазосварщика 2-го разряда	128
	Квалификационная (пробная) работа	8
Итого:		312

## ПРОГРАММА

### **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 квалификационной характеристикой электрогазосварщика 2-го разряда и программой производственного обучения.

### **Тема 2. Подготовка металла к электродуговой и газовой сварке и резке.**

Подготовка металла к сварке с выполнением слесарных операций (правка, гибка, резка ножовкой, обработка абразивными кругами, опилование, простая разметка при помощи метра, циркуля и по шаблону).

Разделка кромок под углом  $25^{\circ}$  и  $45^{\circ}$  для сварки стыковых соединений.

Вырубка и разделка зубилом трещин с предварительной засверловкой их концов.

Зачистка кромок после кислородной резки.

Очистка поверхности металла от ржавчины, грязи и масел.

Сборка деталей под сварку с обеспечением зазора в соединениях. Вырубка участка недоброкачественного шва под последующую заварку. Защита прилегающего к сварному шву металла от брызг.

### **Тема 3. Подготовка к работе газопламенного оборудования и аппаратуры.**

Ознакомление с устройством газосварочной аппаратуры, оборудования (баллонов и редукторов для сжатых газов, ацетиленовых генераторов, газораспределительных рампы,

шлангов, трубопроводов, сварочных горелок и резаков), правилами обращения с оборудованием и аппаратурой и правилами техники безопасности при их обслуживании.

Подготовка кислородного баллона к работе: отвертывание защитного колпака, осмотр вентиля, снятие заглушки, продувка баллона через вентиль.

Осмотр кислородного редуктора, присоединение его к вентилю, присоединение шлангов. Подача кислорода в шланги, настройка давления по манометру низкого давления. Определение содержания газа в баллоне.

Подготовка ацетиленового баллона к работе: присоединение редуктора к баллону, шлангов к редуктору, определение содержания газа в баллоне.

Подготовка ацетиленового генератора к пуску: очистка от остатков известкового ила, заполнение водяного предохранительного затвора, заливка воды в корпус генератора, загрузка карбидом, помещение в реторту и закрытие реторты крышкой; продувание генератора, отбор газа через горелку после повышения давления в генераторе до 0,15-0,2 кг/см<sup>2</sup>. Поддержание в генераторе необходимого давления.

Подготовка сварочной горелки к работе: присоединение шлангов к горелке, выбор наконечника и присоединение его к горелке, проверка работы инжектора горелки кислородного и ацетиленового шлангов и закрепление на ниппелях специальными хомутиками. Проверка горелки на плотность. Зажигание горючей смеси при выходе ее из мундштука, регулирование пламени горелки по внешнему виду, гашение пламени горелки, устранение неполадок.

#### **Тема 4. Обучение операциям наплавки валиков на поверхность металла. овладение "левым" и "правым" способами газовой сварки.**

Упражнения в перемещении горелки при сварке, установка наклона горелки. Ведение горелки: волнистое, маятникообразное, спиральное («левым» и «правым» способами). Упражнения в одновременном перемещении горелки и присадочной проволоки. Образование сварочной ванны на стальной пластине толщиной 2-3 мм, перемещение горелки в нижнем положении по прямой линии справа налево, с поперечными дугообразными движениями мундштука, наплавка и шов присадочного металла при поперечном колебательном движении присадочной проволоки.

Расплавление металла при условиях, указанных для предыдущей работы, при перемещении горелки в присадочной проволоки слева направо.

Обучение приемам наплавки валиков на стальных пластинах по прямой и кривой методами наплавки («левым» и «правым») прямых параллельных валиков на пластинах толщиной 5-6 мм в нижнем положении («левым» и «правым» способами).

#### **Тема 5. Газовая сварка пластин в нижнем и в наклонном положениях шва.**

Газовая сварка стыковых соединений пластин стали толщиной 2, 3 и 5 мм с разделкой и без разделки кромок.

Сварка стыковых соединений по отбортовке без присадочного материала. Сварка нахлесточных соединений валиковыми швами. Сварка тавровых соединений и угловых.

Подбор режима газовой сварки для различных толщин и видов соединений. Наплавка валиков на наклонную пластину снизу вверх. Наплавка валиков по окружности. Проверка качества сварных швов.

#### **Тема 6. Обучение приемам эксплуатации электросварочного оборудования и аппаратуры.**

Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой.

Включение и выключение сварочных преобразователей, выпрямителей и трансформаторов. Регулирование сварочного тока. Ознакомление с устройством баллонов для защитного газа, редукторов, ротаметров, сварочных горелок и т.д. Присоединение сварочных проводов и резиновых шлангов для защитного газа. Зажим электрода в электрододержателе. Держание электрододержателя и щитка в руках. Тренировка в зажигании и поддержании требуемой длины дуги. Повторное зажигание дуги в случае ее обрыва.

#### **Тема 7. Наплавка валиков на поверхность плоского образца и выполнение прихваточных работ электродуговой сваркой.**

Наплавка «ниточных» валиков при прямолинейном перемещении электрода. Тренировка в освоении различных форм колебательных движений электрода в процессе сварки.

Наплавка широких валиков на пластины. Наплавка валиков по окружности и параллельных валиков. Наплавка поверхностей простых деталей. Заварка раковин на литых деталях.

Сборка под сварку стыковых, нахлесточных, угловых и тавровых соединений с разделкой и без разделки кромок, выполнение прихваток. Выбор диаметра электрода, проволоки и тока при прихватке, проверка качества прихваток. Прихватка пластин вертикальными швами снизу вверх с разделкой и без разделки кромок, прихватка пластин при горизонтальном положении шва.

#### **Тема 8. Электросварка пластин в нижнем и наклонном положении.**

Наплавка валиков на пластину электродами с покрытием и в среде защитных газов на наклонную пластину снизу вверх и сверху вниз. Сравнение результатов.

Выполнение стыковых соединений в нижнем положении с разделкой и без разделки кромок. Выбор диаметра электрода, проволоки и тока. Сварка за один проход и многослойная.

Выполнение корневых слоев шва, промежуточных и облицовочных. Диаметр электрода, проволоки и величина тока при выполнении корневых и промежуточных слоев.

Зачистка концевых слоев от шлака. Наложение приварочных валиков с предварительной зачисткой корня шва. Зачистка концевых слоев от шлака. Наложение приварочных валиков с предварительной зачисткой корня шва. Зачистка шва от шлака и брызг. Проверка качества шва внешним осмотром.



## **Тема 9. Обучение приемам сборки сварных конструкций. Выполнение прихваток в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях.**

Сборка под сварку различных видов соединений без разделки и с разделкой кромок. Проверка угла разделки, величины притупления. Установка необходимой величины зазора, его фиксация, проверка прямолинейности соединений, отсутствие смещения и перекосов кромок. Применение простых фиксирующих и тяжелых приспособлений при сборке. Фиксация деталей с помощью прихваток.

Прихватка двух пластин стали толщиной 2, 3 и 5 мм с зазором, без скоса кромок встык, внахлестку, а также тавровых и угловых соединений: прихватки при стыковке пластин толщиной до 1 мм без присадочного материала.

Прихватка пластин вертикальными швами снизу вверх без разделки и с разделкой кромок.

Прихватка пластин при горизонтальном положении шва. Проверка качества прихваток внешним осмотром.

## **Тема 10. Заварка раковин и трещин.**

Установление дефектов в сварных швах.

Подготовка дефектных мест под сварку: газовая выборка, засверловка концов трещин, разделка кромок, контроль подготовки. Заварка раковин и трещин в чугунных и стальных слитках.

## **Тема 11. Электросварка пластин встык, внахлестку, в тавр и в угол.**

Выполнение валиковых швов при сварке нахлесточных соединений, выполнение угловых соединений «в лодочку» и в положении «в угол», выполнение тавровых соединений с разделкой и без разделки кромок, односторонними и двухсторонними швами.

Однопроходная и многослойная сварка, выполнение корневых и промежуточных слоев шва, выполнение швов различной длины. Подбор режима при выполнении угловых швов. Зачистка шва от шлака и брызг. Проверка качества шва внешним осмотром. Распознавание возможных дефектов и их устранение.

## **Тема 12. Самостоятельное выполнение различных электрогазосварочных работ электрогазосварщика 2-го разряда**

Самостоятельное выполнение электрогазосварочных работ (под наблюдением инструктора производственного обучения) в соответствии с квалификационной характеристикой электрогазосварщика 2-го разряда, техническими требованиями и правилами техники безопасности.

### **Квалификационная (пробная) работа**

## ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия - электрогазосварщик

Квалификация - 3-й разряд

**Должен знать:** устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов и плазмотрона; требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после воздушного строгания; способы подбора марок электродов в зависимости от марок сталей; свойства и значение обмазок электродов; строение сварного шва; способы их испытания и виды контроля; правила подготовки деталей и узлов под сварку и заварку; правила подбора режима нагрева металла в зависимости от марки металла и его толщины; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; основные технологические приемы сварки и наплавки деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов; режим резки и расхода газов при кислородной и газоплазменной резке; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка; инструкции по охране труда и технике безопасности.

**Характеристика работ.** Ручная дуговая, плазменная, газовая сварка, автоматическая и полуавтоматическая сварка простых деталей. Узлов и конструкций из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов и средней сложности деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех положениях Шва, кроме потолочного. Кислородная плазменная прямолинейная и криволинейная резка в различных положениях металлов, простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную на переносных, стационарных и плазморезательных машинах во всех положениях сварного шва. Ручное дуговое воздушное строгание простых и средней сложности деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Наплавка раковин и трещин, в деталях, узлах и отливках средней сложности. Предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима. Чтение чертежей различной сложности деталей, узлов и конструкций.

Квалификация - 4-й разряд

**Должен знать:** устройство различной электросварочной и газорезательной аппаратуры автоматов и полуавтоматов, особенности сварки и электродугового строгания на переменном и постоянном токе; основы электротехники в пределах выполняемой работы; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения; основы сварки металлов; механические свойства свариваемых металлов; принципы подбора режима сварки по

приборам; марки и типы электродов; методы получения их рванения наиболее распространенных газов: ацетилена, водорода, кислорода, пропан-бутана, используемых при газовой сварке; процесс газовой резки легированной стали; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка; инструкции по охране труда и технике безопасности.

**Характеристика работ.** Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка средней сложности деталей, 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, плазменная и газовая прямолинейная и фигурная резка на переносных, стационарных и плазморезательных машинах, в различных положениях сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке. Кислороднофлюсовая резка деталей из высокохромистых и хромистоникелевых сталей и чугуна. Автоматическая и механическая сварка средней сложности и сложных аппаратов, узлов, конструкций трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Ручное электродуговое воздушное строгание сложных деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка конструкций из чугуна. Наплавка дефектов сложных деталей машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление. Горячая правка сложных конструкций. Чтение чертежей различных сложных сварных металлоконструкций.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ**  
**повышения квалификации рабочих по профессии**  
**«Электрогазосварщик» на 3-4-й разряды**

Срок обучения – 1 месяц

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
I.	1. Теоретическое обучение	80
	1.1. Экономический курс*	10
	1.2. Общетехнический курс	30
	1.2.1. Материаловедение*	4
	1.2.2. Чтение чертежей и схем*	4
	1.2.3. Допуски и технические измерения*	4
	1.2.4. Основы электротехники*	4
II.	1.2.5. Техническая механика*	4
	1.2.6. Охрана труда и промышленная безопасность*	10
	1.3. Специальный курс	40
	Производственное обучение	74
	Квалификационный экзамен	8
Итого:		160

\* Содержание данных тем см. в программе для подготовки новых рабочих 2-го разряда

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
2.3.1.	Введение*	2
2.3.2.	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.*	2
2.3.3.	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки.*	4
2.3.4.	Электрическая дуга и её применение в сварочных работах.*	4
2.3.5.	Материалы для ручной дуговой сварки.*	4
2.3.6.	Основы металлургических процессов при сварке.*	4
2.3.7.	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами.*	4
2.3.8.	Организация рабочего места газосварщика.*	4
2.3.9.	Сварочные материалы для газовой сварки.*	2
2.3.10.	Аппаратура газовой сварки.*	2
2.3.11.	Технология и техника газовой сварки.*	2
2.3.12.	Деформации и напряжения при сварке.*	2
2.3.13.	Технология электродуговой и плазменно-дуговой резки.*	2
2.3.14.	Дефекты и контроль качества сварных швов и соединений.*	2
Итого:		40

\* Содержание данной темы см. в программе специального курса 2-го разряда

**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	2
2.	Освоение электросварочных и наплавочных работ	16
3.	Освоение газосварочных, газорезательных, плазморезательных работ и воздушно-дуговой строжки	24
4.	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 3-4-го разрядов	24
	Квалификационная (пробная) работа	8
Итого:		74

**ПРОГРАММА**

**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 стыков труб. Подбор и установка режима сварки. Выполнение сварки поворотных и неповоротных стыков покрытыми электродами и 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 латунью. Обслуживание кромок дефекта, заварка раковин и трещин латунью.

*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.

*Ручная кислородная прямолинейная и криволинейная резка* по разметке деталей сложной конфигурации из низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Резка листовой стали СО скосом кромок под сварку, резка профильного проката и труб.

Плазменная резка деталей из легированных сталей, цветных металлов и сплавов со скосом и без скоса кромок. Поверхностная плазменная резка.

Воздушно-дуговая поверхностная строжка, удаление дефектных участков шва, вырезка корня шва воздушно дуговой резкой.

Машинная кислородная и плазменная резка деталей сложной конфигурации.  
Кислородно-флюсовая резка деталей из высоколегированных сталей.

#### **Тема 4. самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 3-4-го разрядов**

Самостоятельное выполнение работ по электродуговой и газовой сварке и резке под наблюдением инструктора производственного обучения в соответствии с квалификационными характеристиками 3-4-го разрядов и дополнительными требованиями к ним.

#### **Квалификационная (пробная) работа**

### **ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

#### **КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Профессия - **Электрогазосварщик**

Квалификация - **5-й разряд**

**Должен знать:** электрические схемы и конструкции различных сварочных машин, автоматов, полуавтоматов и источников питания; технологические свойства свариваемых металлов, включая высоколегированные стали, а также наплавленного металла и металла, подвергающегося строганию; выбор технологической последовательности наложения сварных швов; влияние термической обработки на свойства сварного шва, безопасные и санитарно-гигиенические методы труда; основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка; инструкции по охране труда и технике безопасности.

**Характеристика работ.** Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка различной сложности аппаратов, деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под давлением. Ручная дуговая и плазменная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Кислородная и плазменная прямолинейная и горизонтальная резка сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную с разделкой кромок под сварку, в том числе с применением специальных флюсов из различных сталей и сплавов. Автоматическая и механическая сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками. Механизированная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в тяжелых условиях. Ручное электродуговое воздушное строгание сложных деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва. Сварка и наплавка трещин и раковин в тонкостенных изделиях.

## Квалификация - 6-й разряд

**Должен знать:** разновидность титановых сплавов, их сварочные и механические свойства; кинематические схемы автоматов и полуавтоматов, принципиальное устройство электронных схем управления; правила обучения роботов и правила работы с робототехническими комплексами; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; методы специальных испытаний свариваемых изделий и назначение каждого из них; основные виды термической обработки сварных соединений; основы по металлографии сварных швов; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда; основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка; инструкции по охране труда и технике безопасности.

**Характеристика работ.** Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка особо сложных аппаратов, деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под высоким давлением. Ручная дуговая и газоэлектрическая сварка строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Автоматическая сварка различных конструкций из легированных специальных сталей, титановых и других сплавов на автоматах специальной конструкции, многодуговых, многоэлектродных автоматах и автоматах, оснащенных телевизионными, фотоэлектронными и другими специальными устройствами, на автоматических: манипуляторах (роботах). Механизованная сварка аппаратов, узлов, конструкций трубопроводов, строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими вибрационными нагрузками, при выполнении сварных швов в потолочном положении и на вертикальной плоскости. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ**  
**повышения квалификации рабочих по профессии**  
**«электрогазосварщик» на 5-6-й разряды**

Срок обучения – 1 месяц

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
I.	1. Теоретическое обучение	80
	1.1. Экономический курс*	10
	1.2. Общетехнический курс	30
	1.2.1. Материаловедение*	4
	1.2.2. Чтение чертежей и схем*	4
	1.2.3. Допуски и технические измерения*	4
	1.2.4. Основы электротехники*	4
	1.2.5. Техническая механика*	4
	1.2.6. Охрана труда и промышленная безопасность*	10
	1.3. Специальный курс	40
II.	Производственное обучение	74
	Квалификационный экзамен	8
Итого:		160

\* Содержание данных тем см. в программе для подготовки новых рабочих 2-го разряда

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
3.3.1.	Введение*	2
3.3.2.	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.*	6
3.3.3.	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки.*	6
3.3.4.	Электрическая дуга и её применение в сварочных работах.*	6
3.3.5.	Материалы для ручной дуговой сварки.*	6
3.3.6.	Основы металлургических процессов при сварке.*	6
3.3.7.	Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами.*	6
3.3.8.	Организация рабочего места газосварщика.*	6
3.3.9.	Сварочные материалы для газовой сварки.*	6
3.3.10.	Аппаратура газовой сварки.*	6
3.3.11.	Технология и техника газовой сварки.*	6
3.3.12.	Деформации и напряжения при сварке.*	6
3.3.13.	Технология электродуговой и плазменно-дуговой резки.*	6
3.3.14.	Дефекты и контроль качества сварных швов и соединений.*	6
Итого:		40

\* Содержание данной темы см. в программе специального курса 2-го разряда

## ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	4
2.	Ознакомление с тиристорными источниками питания, правилами их обслуживания, выполнения сварки на них	2
3.	Ознакомление с оборудованием сварочных постов для аргонно-дуговой сварки и выполнение сварки	12
4.	Обучение приемам электродуговой сварки специальных сталей и сплавов	12
5.	Выполнение газовой сварки и наплавки особо сложных ответственных деталей и узлов	12
6.	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 5-6-го разрядов	24
	Квалификационная (пробная) работа	8
Итого:		74

### ПРОГРАММА

#### **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 5-6-го разрядов и программой производственного обучения.

#### **Тема 2. Ознакомление с тиристорными источниками питания, правилами их обслуживания, выполнения сварки на них.**

Ознакомление с тиристорными трансформаторами и выпрямителями, Включение их в работу, регулирование сварочного тока.

Сварка образцов в непрерывном режиме и в режиме модуляции тока во всех пространственных положениях.

### **Тема 3. Ознакомление с оборудованием сварочных постов для аргоннодуговой сварки и выполнение сварки**

Ознакомление с оборудованием постов для аргонно-дуговой сварки неплавящимся электродом на постоянном и переменном токе.

Ознакомление с комплектацией и работой специальных установок для аргонно-дуговой сварки. Сварка образцов на постоянном и переменном токе с зажиганием дуги при помощи осциллятора.

### **Тема 4. Обучение приемам электродуговой сварки специальных сталей и сплавов**

Ознакомление с приемами сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Наплавка валиков на пластины из хромистых, хромоникелевых и других сталей покрытыми электродами и аргонно-дуговой сваркой неплавящимся электродом.

Выполнение сварки стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений пластин во всех пространственных положениях. Подбор и установка режима сварки. Выполнение сварки с предварительным подогревом и термической обработкой после сварки.

Проверка качества шва по внешнему виду и излому. Исправление выявленных дефектов.

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами особо ответственных аппаратов, узлов конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка конструкций из двухслойных сталей.

Сварка химически активных и тугоплавких металлов в среде аргона. Сварка в камерах с инертным газом. Проведение работ по определению технологической свариваемости различных углеродистых и легированных сталей.

### **Тема 5. Выполнение газовой сварки и наплавки особо сложных и ответственных деталей и узлов**

Выполнение газовой сварки особо сложных и ответственных деталей и узлов, трубопроводов из высокоуглеродистых и высоколегированных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов. Наплавка твердыми сплавами особо ответственных деталей различных механизмов.

Проверка качества выполненных работ. Исправление дефектов.

### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 5-6-го разрядов.**

Самостоятельное выполнение работ по электродуговой и газовой сварке под наблюдением инструктора производственного обучения в соответствии с квалификационными характеристиками электрогазосварщика 5-6-го разрядов с соблюдением требований технических условий на выполняемые работы и правил техники безопасности.

#### **Квалификационная (пробная) работа**

## Тестовые задания для проверки знаний рабочих по профессии: «электрогазосварщик»

Условные обозначения:

\* правильный ответ

### 1. Типы сварных соединений.

Вогнутые

\*Угловые

\*Тавровые

\*Стыковые

Двусторонние

### 2. Внутренние дефекты:

Чешуйчатость

Выпуклость

\*Поры

\*Трещины

Ширина шва

### 3. Внешние дефекты:

Макрошлифы

Микрошлифы

\*Ширина шва

\*Поры

\*Выпуклость

### 4. Что называется сварным швом?

Контактная сварка

Ультразвуковая сварка

Пайка металла

\*Процесс получения неразъёмного соединения твердых материалов путем их местного сплавления, в результате чего возникают прочные связи между атомами свариваемых материалов.

### 5. Дефекты, выявляемые радиационной дефектоскопией.

Вогнутость

Притупление

\*Трещины

\*Поры

Несплавления

### 6. В какой цвет окрашивается наружная поверхность баллонов для аргона?

Черный цвет с коричневой полосой  
Черный цвет  
\*Серый цвет с зеленой полосой  
Голубой

**7. Какую окраску или цветовые полосы должны иметь рукава кислородного баллона?**

\*Синий  
Красный  
Желтый  
Зеленый

**8. Как правильно перемещать баллоны на небольшие расстояния (в пределах рабочего места)?**

\*Путем кантовки в слегка наклонном положении  
На руках  
На плечах  
На специально приспособленных для этих целей носилках

**9. Кто должен производить разборку и ремонт вентиля баллонов в случае неисправностей?**

Сварщик  
\*Цех (завод) - наполнитель  
Пользователь  
Слесарь - ремонтник

**10. Каким ключом должен пользоваться работник для открывания вентиля ацетиленового баллона и для управления редуктором?**

\*Специальный торцевой ключ  
Обычный гаечный ключ  
Любой из вышеназванных

**11. Как должны соединяться при ремонте шланга отдельные его куски?**

С помощью отрезков гладких трубок  
\*Специальными ниппелями  
Подмоткой изоляционной лентой  
Все перечисленное верно

**12. На каком расстоянии допускается проводить работы по резке металла с применением пропан - бутана или природного газа, а также открытого огня от групп баллонов предназначенных для ведения газопламенных работ?**

5 м  
\*10 м

Не более 5 м

Менее 10 м

**13. Какие требования предъявляются к закреплению газопроводящих шлангов на присоединительных nipples аппаратуры, горелок и редукторов?**

Должно быть надежным

\*Должно быть выполнено с помощью хомутов

Можно закрепить шланги не менее чем в двух местах по длине nipple мягкой отожженной (вязальной) проволокой

На nipple водяных затворов шланги закрепить

**14. В каких местах разрешается резка металла с использованием пропан – бутановых смесей?**

\*На открытых площадках

В замкнутых помещениях

В труднодоступных помещениях

**15. На какое число оборотов должен открываться при работе клапан вентиля ацетиленового баллона?**

\*2,5 - 3,0

2,0 – 2,5

1,0 – 2,0

0,7 – 1,0

**16. Как часто шланги должны подвергаться осмотру и испытанию?**

Не реже одного раза в смену

\*Не реже одного раза в месяц

Не реже одного раза в квартал

При сдаче рабочего места сменщику

**17. Кому разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать газовые баллоны?**

Сварщику

Руководителю сварочных работ

\*Лицу, прошедшему обучение по обращению с баллонами

\*Лицу, имеющему соответствующее удостоверение

**18. В какой цвет окрашивается корпус баллона для ацетилена?**

Черный

Красный

Голубой

\*Белый

**19. В какой цвет окрашивается корпус баллона для горючих газов?**

Черный

\*Красный

Голубой

Темно-зеленый

**20. Как часто проводится освидетельствование баллонов?**

1 год

3 года

4 года

\*5 лет

**21. Укажите, какое давление должно быть в наполненном ацетиленом баллоне?**

15 МПа при + 20 градусов Цельсия

\*1,9 МПа при + 20 градусов Цельсия

5 МПа при + 20 градусов Цельсия

Не более 6 МПа

**22. Можно ли производить сварочные работы в непосредственной близости от огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов?**

С разрешения администрации

Да

\*Нет

По необходимости

**23. Какое расстояние должно быть при сварке на открытом воздухе от места сварки до огнеопасных материалов?**

1 м

\*5 м

10 м

более 10 м

**24. На каком расстоянии допускается проводить работы по резке металла с применением пропан – бутана или природного газа, а также открытого огня от отдельных баллонов с кислородом и горючими газами?**

5 м

\*Более 5 м

10 м

Более 10 м

**25. На каком расстоянии должны находиться токоведущие провода от ацетиленового генератора, баллонов?**

\*1 м

3 м

5 м

Более 5 м

**26. На каком расстоянии от ацетиленового генератора, баллонов должен находиться радиатор отопления?**

\*1 м

5 м

10 м

Более 10 м

**27. Какого вида пламени газовой горелки не существует?**

Нормальное

\*Хорошее

Науглероживающее

Окислительное

**28. С увеличением сварочного тока глубина провара:**

уменьшается

\*увеличивается

остаётся неизменной

**29. С повышением напряжения ширина шва:**

уменьшается

\*увеличивается

остаётся неизменной

**30. С увеличением скорости сварки ширина шва:**

\*уменьшается

увеличивается

остаётся неизменной

**31. На основании каких мероприятий определяют режимы прокалки электродов?**

На основе производственного опыта.

\*Определяют по техническому паспорту на сварочные материалы.

На основании рекомендации лаборатории.

**32. Укажите назначения электродного покрытия?**



Защищает металл стержня электрода от окисления, улучшает санитарно-гигиенические условия работы сварщика;

\*Повышает устойчивость горения дуги, образует комбинированную газошлаковую защиту расплавленного электродного металла и сварочной ванны, легирует и рафинирует металл шва;

Упрощает возбуждение дуги, увеличивает коэффициент расплавленного металла, электродного стержня и глубины проплавления металла.

**33. Примеси каких элементов постоянно содержатся в углеродистой стали?**

Алюминий, марганец, сера, титан.

\*Марганец, кремний, сера, фосфор.

Кремний, медь, сера, фосфор.

**34. Какую форму статической характеристики должен иметь источник питания для ручной дуговой сварки?**

\*Крутопадающую.

Жесткую.

Возрастающую.

**35. Какие углеродистые стали относятся к группе удовлетворительно свариваемых?**

С содержанием углерода до 0,25 %

\*С содержанием углерода. 0,25-0,36%

С содержанием. углерода 0,36-0,45%

**36. Какое действие оказывает углерод на свойства стали?**

Уменьшает прочность и твердость, увеличивает пластичность понижает склонность к образованию пор и трещин.

\*Увеличивает прочность и твердость, уменьшает пластичности, повышает склонность к образованию трещин и пор.

Увеличивает прочность, твердость и увеличивает пластичность, понижает склонность к образованию трещин и пор.

**37. Какого рода сварочный ток вырабатывает источник питания инверторного типа?**

Постоянный ток.

Переменный ток.

\*Постоянный ток с высокочастотной пульсирующей составляющей.

**38. От чего зависит величина деформации свариваемого металла?**

От склонности металла к закалке.

\*От неравномерности нагрева.

От марки электрода, которым производят сварку.

**39. Какие углеродистые стали относятся к группе хорошо сваривающихся?**

Содержанием кремния и марганца до 0,5%.

\*С содержанием углерода до 0,25%

С содержанием серы и фосфора до 0,03% каждого элемента.

**40. Укажите основные причины образования непровара в корне шва?**

\*Низкое качество подготовки кромок, малый зазор и большое смещение внутренних кромок, неправильный режим сварки.

Пониженная величина притупления разделок кромок, повышенная сила сварочного тока при сварке.

Низкое качество сборки соединения под сварку, низкая квалификация сварщика.

**41. Какая принята терминология оценки свариваемости металлов?**

\*Хорошая, удовлетворительная, ограниченная, плохая свариваемость.

Отличная, хорошая, посредственная.

Превосходная, нормальная, посредственная, плохая.

**42. Укажите, как следует сваривать швы длиной 500 мм?**

На проход от начала до конца в одном направлении.

Обратноступенчатым способом.

\*На проход от середины шва к краям, либо обратноступенчатым способом.

**43. Укажите, как обозначается основное покрытие электрода?**

Р.

О.

\*Б.

**44. Укажите, как обозначается рутиловое покрытие электрода?**

\*Р.

-О.

-Б.

**45. Укажите, как обозначается кислое покрытие электрода?**

Ц.

Б.

\*А.

**46. Что такое коэффициент формы шва?**

Отношение ширины шва к его длине.

Отношение катета шва к его высоте.

\*Отношение ширины шва к глубине проплавления.

Произведение высоты шва и его ширины.

**47. Для чего служит трансформатор?**

Для преобразования частоты переменного тока.

Для преобразования напряжения переменного тока.

Для преобразования напряжения постоянного тока.

\*Для уменьшения напряжения холостого хода сварочного источника питания.

**48. Что такое режим холостого хода сварочного источника питания?**

Первичная обмотка трансформатора подключена к сети, а вторичная к потребителю.

\*Первичная обмотка трансформатора подключена к сети, а вторичная обмотка разомкнута.

Первичная обмотка трансформатора не подключена к сети, а вторичная обмотка замкнута.

Первичная обмотка трансформатора разомкнута, а вторичная обмотка замкнута.

**49. Какой тип источников питания предназначен для сварки на переменном токе?**

\*Сварочные трансформаторы.

Сварочные выпрямители.

Инверторные источники питания.

Все перечисленные.

**50. Какой тип источников питания предназначен для сварки на постоянном токе?**

Сварочные трансформаторы.

Сварочные источники любого типа.

\*Сварочные выпрямители, генераторы, тиристорные источники питания.

Только инверторные источники питания.

**51. Что такое сварочный выпрямитель?**

\*Прибор преобразующий энергию сети в энергию выпрямленного тока, используемую для сварочных работ.

Генератор для преобразования энергии сети в энергию переменного тока, используемую для сварочных работ.

Генератор для преобразования энергии сети в энергию выпрямленного тока, используемую для сварочных работ.

Преобразователь энергии сети в энергию переменного тока.

**52. Что представляет собой сварочный выпрямитель?**

\*Трансформатор и полупроводниковый блок выпрямления.

Трехфазный трансформатор и сварочный генератор в однокорпусном исполнении.

Сварочный генератор и полупроводниковый блок выпрямления.

**53. Укажите действие, которое должно быть выполнено сначала при оказании первой помощи в случае открытого перелома.**

Наложить шину.

\*Наложить повязку.

Наложить жгут

**54. Что недопустимо при оказании первой помощи пострадавшему в случае его поражения электрическим током?**

Давать пострадавшему какие-либо медикаменты до прибытия "Скорой помощи"

\*Прекращать реанимационные мероприятия до появления признаков биологической смерти.

\*Прикасаться к пострадавшему без его предварительного обесточивания.

**55. Что является главной задачей спасателя при поражении пострадавшего электрическим током на высоте?**

Как можно быстрее оказать первую помощь пострадавшему на высоте.

\*Как можно быстрее спустить пострадавшего с высоты.

Обеспечить оказание первой помощи не менее чем тремя спасателями.

**56. Более какого срока нельзя оставлять лежать на металлических носилках упавшего с высоты?**

Более 1 часа.

\*Более 10-15 минут.

Более 30 минут.

**57. Что является недопустимым при оказании первой помощи в случаях обморока?**

\*Кормить в случаях голодного обморока.

Переносить пострадавшего.

\*Прикладывать грелку к животу или пояснице при болях в животе или повторных обмороках.

**58. Как следует проводить искусственное дыхание изо рта в рот пострадавшему в случае отравления ядовитыми газами?**

С помощью марлевой повязки, смоченной водой.

\*С помощью специальной маски, защищающей спасателя от выдоха пострадавшего.

**59. Каковы признаки открытого перелома костей конечностей?**

\*Видны костные отломки.

\*Деформация и отек конечности.

\*Наличие раны, часто с кровотечением.

Поза "лягушки" у пострадавшего.

**60. Какие действия должны быть выполнены на месте происшествия при обработке ожога без нарушения целостности ожоговых пузырей?**

Накрыть место ожога сухой чистой тканью.

\*Подставить место ожога под струю холодной воды на 10-15 минут и/или приложить холод на 20-30 минут.

Смазать обожженную поверхность спиртом или одеколоном.

**61. Какие действия должны быть выполнены на месте происшествия при обработке ожога с нарушением целостности ожоговых пузырей и кожи?**

\*Накрыть место ожога чистой сухой тканью, поверх нее положить холод.

Подставить место ожога под несильную струю холодной воды.

После обработки ожог не туго забинтовать.

**62. Какие действия запрещены при обработке ожогов на месте происшествия?**

\*Бинтовать обожженную поверхность.

\*Промывать водой место ожога при нарушении целостности ожоговых пузырей и кожи.

\*Смазывать обожженную поверхность жирами и маслами.

Накрыть место ожога чистой сухой тканью, поверх нее положить холод.

**63. Что нужно сделать при оказании первой помощи пострадавшему с ранами глаз или век?**

\*Накрыть травмированный глаз чистой салфеткой (носовым платком), зафиксировать ее повязкой и обязательно прикрыть этой же повязкой второй глаз для прекращения движения глазных яблок.

Промыть травмированный глаз теплой кипяченой водой или крепким чаем.

\*Уложить пострадавшего.

**64. В каком радиусе от места касания электрическим проводом земли есть риск попадания под "шаговое" напряжение?**

10 м

12 м

20 м

\*8 м

**65. Какая минимальная сила тока может оказаться смертельной для человека при попадании под электрическое напряжение?**

Сила тока, равная 1 мА

Сила тока, равная 10 мА

\*Сила тока, равная 100 мА

Сила тока, равная 50 мА

**66. Чем определяется величина тока, протекающего по проводнику?**

Количеством зарядов, находящихся в проводнике

Количеством зарядов, проходящих через единицу площади проводника

\*Количеством зарядов, проходящих через поперечное сечение проводника за единицу времени  
Напряжением сети

### **67. Что такое переменный ток?**

Все перечисленные ответы не верны

Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению

\*Ток, изменяющийся по величине и по направлению

Ток, изменяющийся по величине и постоянный по направлению

### **68. Что такое постоянный ток?**

Все перечисленные ответы не верны

Ток постоянный по величине и изменяющийся по направлению

\*Ток постоянный по величине и по направлению

Ток постоянный по направлению и изменяющийся по величине

## **Экзаменационные билеты 1, 2 разряд.**

### **Билет №1**

1. Левый и правый способы сварки, их сущность и область применения.
2. Сварочное пламя и его свойства.
3. Алюминий и его свойства, маркировка. Сплавы на основе алюминия.
4. Зажигание дуги, манипулирование электродом.
5. Меры безопасности при работе с горючими газами.

### **Билет №2**

1. Дефекты сварных швов. Контроль качества сварных соединений.
2. Медь и её свойства, маркировка. Сплавы на основе меди.
3. Ацетилен. Его свойства и получение.
4. Порядок зажигания и гашения сварочной горелки.
5. Меры безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми и сжиженными газами.

### **Билет №3**

1. Влияние формы шва на его механические свойства
2. Технология газовой сварки низкоуглеродистых сталей.
3. Сварочные преобразователи ПСО -300 - 2, краткая техническая характеристика, устройство, принцип работы.
4. Порядок допуска к работе эл. установок, сроки и виды проверки знаний.
5. Обустройство стационарного сварочного поста

### **Билет №4**

1. Источники питания сварочной дуги, их эксплуатация и обслуживание.
2. Технология сварки высокоуглеродистых сталей.

3. Легированные стали, маркировка, назначение
4. Влияние дефектов сварных соединений на работоспособность металлоконструкций.
5. Кислород. Его свойство и получение.

#### **Билет №5**

1. Порядок подготовки оборудования газовой сварки к работе.
2. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей.
3. Чугуны, классификация, маркировка.
4. Требования к изоляции сварочных проводов. Требования к электрододержателям.
5. Сборка изделий под сварку. Требования предъявляемые к прихваткам.

#### **Билет №6**

1. Угол наклона горелки в зависимости от толщины и материала свариваемых деталей.
2. Проверка сварочно - технологических свойств электродов.
3. Сварочный выпрямитель ВД - 306, краткая характеристика, устройство, принцип работы.
4. Устройства снижения напряжения холостого хода источников питания сварочной дуги.
5. Деформации и напряжения при сварке, причины образования, методы устранения.

#### **Билет №7**

1. Требования, предъявляемые к источникам питания сварочного тока.
2. Особенности газовой сварки высоколегированных сталей.
3. Классификация дефектов сварных соединений.
4. Термическая обработка сталей и её сущность.
5. Магнитное дутьё, меры борьбы с ним.

#### **Билет №8**

1. Источники питания переменного тока, их типы, назначение и характеристики.
2. Инертные и защитные газы, применяемые при сварке. Физические свойства, характеристика, правила хранения.
3. Методы устранения сварочных деформаций и напряжений.
4. Правила проведения работ на высоте.
5. Сварка толстолистовых металлов.

#### **Билет №9**

1. Источники питания постоянного тока, их типы, назначение.
2. Перегрев и пережог металла при сварке, причины его возникновения, способы устранения.
3. Рукава для газопламенной обработки металла, характеристика, правила эксплуатации, рекомендуемые длины рукавов в зависимости от реальных условий.
4. Правила пользования средствами пожаротушения в электроустановках.
5. Свариваемость сталей, влияние на свариваемость углерода и легирующих элементов.

### **Билет №10**

1. Полуавтоматы и автоматы для дуговой сварки в защитных газах, их типы, назначение, применение.
2. Виды сварочного пламени.
3. Характеристика электродов по ГОСТ 9466,9467,10052, дать полную характеристику электроду предложенного комиссией по данным стандартам.
4. Что относится к защитным средствам применяемым в электроустановках до 1000 в.
5. Строение сварного шва низкоуглеродистой стали.

### **Билет №11**

1. Устройство и работа установок плазменной сварки, их технические характеристики.
2. Выбор режимов газовой сварки.
3. Балластные реостаты типа РБ - 302, РБ - 200, краткая характеристика, назначение.
4. Графическое изображение сварных швов на чертежах.
5. Металлургические процессы при газовой сварке

### **Билет №12**

1. Вспомогательное сварочное оборудование, его характеристики и применение.
2. Виды сварных соединений и типы швов.
3. Контроль сварных соединений капиллярными методами.
4. Как производится наружный массаж сердца.
5. Основные способы газовой сварки, их характеристика и применение.

### **Билет №13**

1. Баллонные вентили, их назначение, устройство.
2. Правый и левый способы газовой сварки.
3. Химикотермическая обработка металла, назначение, виды ХТО.
4. Технология сварки в нижнем и вертикальном положении.
5. Классификация источников питания.Маркировка.

### **Билет №14**

1. Инструмент и принадлежности электрогазосварщика.
2. Классификация видов сварки.
3. Сварочная дуга и её свойства.
4. Деформации и напряжения при газовой резке металлов, причины образования, методы устранения.
5. Источники питания сварочной дуги, их эксплуатация и обслуживание.

### **Билет №15**

1. Сварочные материалы используемые для дуговой, газовой, плазменной сварки и наплавки.
2. Порядок установки редукторов на баллоны со сжатым газом.



3. Аллотропические превращения металлов.
4. Статическая вольт - амперная характеристика дуги.
5. Устройство газопроводов, распределительных рамп, газорезательных постов.

### **Экзаменационные билеты 3, 4 разряд.**

#### **Билет №1**

1. Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов.
2. Влияние формы шва на его механические свойства
3. Физические, химические, механические, технологические, свойства металлов.
4. Меры безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми и сжиженными газами.
5. Устройство оборудования плазменной резки сплавов.

#### **Билет №2**

1. Классификация сварных швов и соединений
2. Свариваемость сталей, влияние на свариваемость углерода и легирующих элементов.
3. Углеродистые стали применяемые для изготовления м/к, маркировка, свойства.
4. Сварочные трансформаторы с увеличенным магнитным рассеиванием, устройство, принцип работы, маркировка.
5. Техника выполнения вертикальных швов электросваркой.

#### **Билет №3**

1. Основные свойства горючих газов.
2. Технология газовой сварки низкоуглеродистых сталей.
3. Сварочные преобразователи ПСО -300 - 2, краткая техническая характеристика, устройство, принцип работы.
4. Порядок допуска к работе эл. установок, сроки и виды проверки знаний.
5. Способы контроля качества сварных швов.

#### **Билет №4**

1. Источники питания сварочной дуги, их эксплуатация и обслуживание.
2. Технология сварки высокоуглеродистых сталей.
3. Легированные стали, маркировка, назначение
4. Влияние дефектов сварных соединений на работоспособность металлоконструкций.
5. Окраска баллонов для различных газов и надписи на них.

#### **Билет №5**

1. Устройство и эксплуатация автомата для электрошлаковой сварки.
2. Требования к транспортировке и хранению баллонов.
3. Углеродистые стали, классификация, маркировка.
4. Оказание доврачебной помощи пострадавшему от ожогов.
5. Магнитное дутьё, меры борьбы с ним.

### **Билет №6**

1. Установка электрошлаковой сварки, её характеристика.
2. Особенности технологии газовой сварки латуни, алюминия..
3. Порядок допуска рабочих к выполнению электрогазосварочных работ.
4. Устройства снижения напряжения холостого хода источников для сварочных работ.
5. Техника выполнения вертикальных швов электросваркой.

### **Билет №7**

1. Титановые сплавы, их сварочные и механические свойства.
2. Особенности сварки изделий из тонколистовой стали.
3. Сварочные роботы, их типы, назначение и применение.
4. Правила безопасности при выполнении сварочных работ на высоте.
5. Деформации и напряжения при сварке, причины образования, методы устранения.

### **Билет №8**

1. Технология сварки разнородных высоколегированных сталей мартенситного класса.
2. Сварочная дуга и её свойства. Действие магнитных полей на сварочную дугу.
3. Сварка толстолистовых металлов.
4. Меры безопасности при работе с газовыми горелками.
5. Медь и её свойства, маркировка. Сплавы на основе меди.

### **Билет №9**

1. Технология сварки высоколегированных сталей мартенситно - ферритного класса.
2. Основные требования предъявляемые к электродам, их покрытиям.
3. Рукава для газопламенной обработки металла, характеристика, правила эксплуатации, рекомендуемые длины рукавов в зависимости от реальных условий.
4. Правила пользования средствами пожаротушения в электроустановках.
5. Сварочное пламя и его свойства.

### **Билет №10**

1. Полуавтоматы и автоматы для дуговой сварки в защитных газах, их типы, назначение, применение.
2. Виды сварочного пламени.
3. Характеристика электродов по ГОСТ 9466,9467,10052, дать полную характеристику электроду предложенного комиссией по данным стандартам.
4. Что относится к защитным средствам применяемым в электроустановках до 1000 в.
5. Основные способы газовой сварки, их характеристика и применение.

### **Билет №11**

1. Устройство и работа установок плазменной сварки, их технические характеристики.
2. Выбор режимов газовой сварки.

3. Балластные реостаты типа РБ - 302, РБ - 200, краткая характеристика, назначение.
4. Графическое изображение сварных швов на чертежах.
5. Алюминий и его свойства, маркировка. Сплавы на основе алюминия.

#### **Билет №12**

1. Вспомогательное сварочное оборудование, его характеристики и применение.
2. Виды сварных соединений и типы швов.
3. Контроль сварных соединений капиллярными методами.
4. Как производится наружный массаж сердца
5. Сборка изделий под сварку. Требования предъявляемые к прихваткам.

#### **Билет №13**

1. Баллонные вентили, их назначение, устройство.
2. Правый и левый способы газовой сварки.
3. Химикотермическая обработка металла, назначение, виды ХТО.
4. Технология сварки в нижнем и вертикальном положении.
5. Порядок зажигания и гашения сварочной горелки.

#### **Билет №14**

1. Инструмент и принадлежности электрогазосварщика.
2. Классификация видов сварки.
3. Сварочная дуга и её свойства.
4. Деформации и напряжения при газовой резке металлов, причины образования, методы устранения.
5. Оборудование для сварки под флюсом.

#### **Билет №15**

1. Сварочные материалы используемые для дуговой, газовой, плазменной сварки и наплавки.
2. Порядок установки редукторов на баллоны со сжатым газом.
3. Аллотропические превращения металлов.
4. Статическая вольт - амперная характеристика дуги.
5. Меры безопасности при работе с горючими газами

### **Экзаменационные билеты 5, 6 разряд.**

#### **Билет №1**

1. Параллельное соединение сварочных трансформаторов, выпрямителей.
2. Технологические свойства свариваемых металлов.
3. Сварочные деформации в металлоконструкциях, причины возникновения и меры предупреждения.
4. Меры безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми и сжиженными газами.
5. Сборка изделий под сварку. Требования предъявляемые к прихваткам.

### **Билет №2**

1. Устройство и принцип работы оборудования импульсно-дуговой сварки.
2. Свариваемость сталей, влияние на свариваемость углерода и легирующих элементов.
3. Углеродистые стали применяемые для изготовления м/к, маркировка, свойства.
4. Действие электрического тока на организм человека.
5. Оборудование для сварки под флюсом.

### **Билет №3**

1. Технология воздушно-дуговой резки.
2. Технология газовой сварки низкоуглеродистых сталей.
3. Сварочные преобразователи ПСО -300 - 2, краткая техническая характеристика, устройство, принцип работы.
4. Порядок допуска к работе в электроустановках, сроки и виды проверки знаний.
5. Методы неразрушающего контроля сварных соединений.

### **Билет №4**

1. Источники питания сварочного тока для сварки неплавящимся электродом в инертных газах, требования предъявляемые к ним.
2. Зависимость напряжения и тока от длины дуги. Прямая и обратная полярность.
3. Технология сварки меди и её сплавов.
4. Способы проведения искусственного дыхания пострадавшему от действия электрического тока.
5. Техника выполнения вертикальных швов электросваркой.

### **Билет №5**

1. Тиристорные трансформаторы, их устройство, назначение, применение.
2. Влияние термической обработки на свойства сварного шва.
3. Влияние дефектов сварных соединений на работоспособность металлоконструкций.
4. Меры безопасности при сварке ёмкостей из под горючих жидкостей.
5. Алюминий и его свойства, маркировка. Сплавы на основе алюминия.

### **Билет №6**

1. Рукава для газопламенной обработки металла, характеристика, правила эксплуатации, рекомендуемые длины рукавов в зависимости от реальных условий.
2. Проверка сварочно - технологических свойств электродов.
3. Сварочный выпрямитель ВД - 306, краткая характеристика, устройство, принцип работы.
4. Устройства снижения напряжения холостого хода источников питания сварочной дуги.
5. Меры безопасности при работе с горючими газами.

### **Билет №7**

1. Требования, предъявляемые к источникам питания сварочного тока.

2. Особенности газовой сварки высоколегированных сталей.
3. Классификация дефектов сварных соединений.
4. Термическая обработка сталей и её сущность.
5. Способы контроля качества сварных швов.

#### **Билет №8**

1. Источники питания переменного тока, их типы, назначение и характеристики.
2. Инертные и защитные газы, применяемые при сварке. Физические свойства, характеристика, правила хранения.
3. Преимущества сварки перед другими видами соединений.
4. Правила проведения работ на высоте.
5. Приварка штуцеров к коллекторам и барабанам котлов и трубопроводам из углеродистой, и хромо-молибденовой сталей.

#### **Билет №9**

1. Источники питания постоянного тока, их типы, назначение.
2. Перегрев и пережог металла при сварке, причины его возникновения, способы устранения.
3. Рукава для газопламенной обработки металла, характеристика, правила эксплуатации, рекомендуемые длины рукавов в зависимости от реальных условий.
4. Правила пользования средствами пожаротушения в электроустановках.
5. Сварочное пламя и его свойства.

#### **Билет №10**

1. Технология сварки высоколегированных сталей аустенитного класса.
2. Назначение, устройство кислородного редуктора.
3. Характеристика электродов по ГОСТ 9466,9467,10052, дать полную характеристику электроду предложенного комиссией по данным стандартам.
4. Что относится к защитным средствам применяемым в электроустановках до 1000 В.
5. Преимущества плазменной резки по сравнению с газовыми способами резки.

#### **Билет №11**

1. Оборудование и инструмент, приспособления для аргоно - дуговой сварки, его применение.
2. Виды коррозии и факторы вызывающие её.
3. Графическое изображение сварных швов на чертежах
4. Требования предъявляемые к спецодежде и индивидуальным средствам защиты сварщика при выполнении электрогазосварочных работ.
5. Основные способы газовой сварки, их характеристика и применение.

#### **Билет №12**

1. Вспомогательное сварочное оборудование, его характеристики и применение.
2. Виды сварных соединений и типы швов.

3. Контроль сварных соединений капиллярными методами.
4. Как производится наружный массаж сердца.
5. Оборудование для сварки под флюсом.

#### **Билет №13**

1. Технология сварки двухслойной стали.
2. Особенности производства ручной дуговой сварки в зимнее время.
3. Аппаратура и материалы воздушно-дуговой резки, строжки.
4. Как производится наружный массаж сердца.
5. Медь и её свойства, маркировка. Сплавы на основе меди.

#### **Билет №14**

1. Технология сварки стали с цветными металлами
2. Технологические особенности сварки многослойных швов. Способы сварки.
3. Химико - термическая обработка металла, назначение, виды ХТО.
4. Причины производственного травматизма при выполнении электрогазосварочных работ.
5. Порядок зажигания и гашения сварочной горелки.

#### **Билет №15**

1. Трансформатор ТДЭ - 402, его электрическая схема, эксплуатация.
2. Технология сварки легированных теплоустойчивых сталей.
3. Сварочная дуга и ее свойства.
4. Угол наклона горелки в зависимости от толщины и материала свариваемых деталей.
5. Магнитное дутьё, меры борьбы с ним.

## ЛИТЕРАТУРА

- Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных промышленных объектов», 20.06.97.
- Федеральный закон "Об основах охраны труда в РФ». - М.: 1999.
- Александров А.Г. и др. Эксплуатация сварочного оборудования. - Киев: Будивэльнык, 1990.
- Алешин Н.П., Щербицкий, В.Г. Контроль качества сварочных работ. - М.: Высшая школа, 1986.
- Баранова Л.А Основы черчения. - М.: Высшая школа, 1996.
- Виноградов Ю.Г., Орлов к.С., Попова П.А Материаловедение. - М.: Высшая школа, 1983.
- Гольдин И.И. Основные сведения по технической механике. (Учебное пособие для средних ПТУ). - М.: Высшая школа, 1986.
- Горелов Б.С. Преподавание спецтехнологий электросварщикам на автоматических и полуавтоматических машинах. - М.: Высшая школа, 1986.
- Каракозов Э.С., Мустафаев Р.И. Справочник молодого электросварщика. - М.: Высшая школа, 1992.
- Китаев А.М., Китаев А.Я. Дуговая сварка. - М.: Машиностроение, 1983.
- Куркин С.А., Николаев Г.А Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация. Контроль качества в сварочном производстве. - М.: Высшая школа, 1991.
- Лукачев В.Г. Производственное обучение сварщиков (учебное пособие для средних ПТУ). - М.: Высшая школа, 2000.
- Мальшев Б.Д., Гетин И.Т. Безопасность труда при выполнении сварочных работ в строительстве. - М.: Стройиздат, 1993.
- Мальшев Б.Д., Мельник В.И., Гетин И.Т. Ручная дуговая сварка. - М.: Стройиздат, 1990.
- Маслов В.И. Сварочные работы (учебник). - М.: Академия, 2000.
- Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие. А.: Энергоатомиздат, 1986.
- Попов В.А. Дуговая и газовая сварка сталей. - Тверь:
- Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства ПБ-03"273- 99.
- Резницкий А.М., Коцюбинский В.С. Электротехника для сварщиков. - М.: Машиностроение, 1987.
- Руководящий Документ РД 34-15.132-96. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов. - М. ПИО ОБТ, 1998.
- Сборник Нормативных документов системы аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства. - М.: изд-во МГТУ им. М.Э. Баумана, 1999.
- Справочник по сварочным работам. - М.: НПО ОБТ, 1998.

Согласовано:

Кандидат наук, доцент

Начальник ООТ, ПБ и Э



Л.П. Шумкова

З.Н. Егорова