

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Начальник управления персоналом

/ О.А. Власова



10 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
программа профессиональной подготовки по профессиям  
рабочих, должностям служащих

Профессия – Электрогазосварщик 2-3 разряда

Код профессии - 19756

ФАУ «ЦАГИ»  
г. Жуковский

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих – «Электрогазосварщик» 2-3 разряда (далее – Программа) ориентирована на требования профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.11.2013 г. №701н.

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план, календарный учебный график, тематические планы и программы теоретического и производственного обучения, экзаменационные билеты и список литературы.

**Цель программы** – получение новых компетенций по профессии «Электрогазосварщик» 2-3 разряда, необходимых для профессиональной деятельности.

**Категория обучаемых** – лица в возрасте от 18 лет, имеющие среднее общее образование.

**Продолжительность (трудоемкость) обучения** – 450 часов. Срок обучения – 3 месяца.

**Режим занятий** – 4-8 академических часов в день.

**Форма обучения** – очная (с отрывом от производства).

**Планируемые результаты обучения:** обучаемый в результате освоения программы должен обладать профессиональными компетенциями, а также знаниями и умениями, предусмотренными квалификационной характеристикой профессии «Электрогазосварщик» 2-3 разряда.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим профессиональным стандартом «Сварщик», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.11.2013 г. №701н.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда.

**Организационно-педагогические условия реализации программы:**

Обучение может проводиться как групповым, так и индивидуальным методами. Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программ, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов. Даты обучения определяются при наборе группы на обучение или при организации обучения в индивидуальном порядке. Программа предусматривает промежуточную аттестацию в виде зачета по предмету «Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения». Программой предусматриваются информационные, диалоговые лекции, а также практические занятия. По окончании обучения каждый обучаемый сдает квалификационный экзамен. Лицам, успешно освоившим профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации, форма которых установлена институтом.

**Материально-техническое обеспечение реализации программы:**

- учебный кабинет, оснащённый столами для обучающихся, стульями, классной доской, рабочим столом преподавателя;
- участок горячих производств, лакокрасочных и гальванических покрытий цеха с оборудованием.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА  
рабочих по профессии «Электрогазосварщик» на 2-3 разряд

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия** – Электрогазосварщик 2-3 разряда

**Уровень квалификации** – 2

**Обобщенная трудовая функция** – Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).

**Трудовые функции:**

1. Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки (А/01.2).

Трудовые действия	<ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке;</li><li>- проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования;</li><li>- зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку;</li><li>- выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);</li><li>- сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;</li><li>- сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках;</li><li>- контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li><li>- контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li><li>- зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки;</li><li>- удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).</li></ul>
Необходимые умения	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);</li><li>- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;</li><li>- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;</li><li>- использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li><li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</li></ul>
Необходимые знания	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила подготовки кромок изделий под сварку;</li> <li>- основные группы и марки свариваемых материалов;</li> <li>- сварочные (наплавочные) материалы;</li> <li>- устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</li> <li>- правила сборки элементов конструкции под сварку;</li> <li>- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;</li> <li>- способы устранения дефектов сварных швов;</li> <li>- правила технической эксплуатации электроустановок;</li> <li>- нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;</li> <li>- правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.</li> </ul>
--	--

2. Газовая сварка (наплавка) (Г) простых деталей неотчетственных конструкций (А/02.2).

Трудовые действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трудовые действия, предусмотренные трудовой функцией А/01.2;</li> <li>- проверка оснащённости поста газовой сварки;</li> <li>- проверка работоспособности и исправности оборудования поста газовой сварки;</li> <li>- настройка оборудования для газовой сварки (наплавки);</li> <li>- выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла;</li> <li>- выполнение газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций;</li> <li>- контроль с применением измерительного инструмента сваренных газовой сваркой (наплавленных) деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</li> </ul>
Необходимые умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией А/01.2;</li> <li>- проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки);</li> <li>- настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);</li> <li>- выбирать пространственное положение сварного шва для газовой сварки (наплавки);</li> <li>- владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;</li> <li>- владеть техникой газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</li> <li>- контролировать с применением измерительного инструмента сваренные газовой сваркой (наплавленные) детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li> <li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</li> </ul>
Необходимые знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/01.2;</li> <li>- основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой) и обозначение их на чертежах;</li> <li>- основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой</li> </ul>

	<p>(наплавкой);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки);</li> <li>- устройство сварочного и вспомогательного оборудования для газовой сварки (наплавки), назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</li> <li>- техника и технология газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</li> <li>- выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;</li> <li>- правила эксплуатации газовых баллонов;</li> <li>- правила обслуживания переносных газогенераторов;</li> <li>- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;</li> <li>- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.</li> </ul>
Характеристики выполняемых работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прихватка элементов конструкции газовой сваркой (наплавкой) во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного;</li> <li>- газовая сварка в нижнем, горизонтальном и вертикальном пространственном положении сварного шва простых деталей из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под статическими нагрузками;</li> <li>- газовая наплавка простых деталей, устранение раковин и трещин наплавкой в простых отливках, деталях и узлах средней сложности;</li> <li>- газовая наплавка твердыми сплавами простых деталей;</li> <li>- устранение наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин);</li> <li>- подогрев элементов конструкции при правке.</li> </ul>

**3. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций (А/03.2).**

Трудовые действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трудовые действия, предусмотренные трудовой функцией А/01.2;</li> <li>- проверка оснащенности сварочного поста РД;</li> <li>- проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД;</li> <li>- проверка наличия заземления сварочного поста РД;</li> <li>- подготовка и проверка сварочных материалов для РД;</li> <li>- настройка оборудования РД для выполнения сварки;</li> <li>- выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла;</li> <li>- выполнение РД простых деталей неотчетственных конструкций;</li> <li>- выполнение дуговой резки простых деталей;</li> <li>- контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</li> </ul>
Необходимые умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией А/01.2;</li> <li>- проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД;</li> <li>- настраивать сварочное оборудование для РД;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать пространственное положение сварного шва для РД;</li> <li>- владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;</li> <li>- владеть техникой РД простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</li> <li>- владеть техникой дуговой резки металла;</li> <li>- контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;</li> <li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</li> </ul>
<p>Необходимые знания</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией А/01.2;</li> <li>- основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах;</li> <li>- основные группы и марки материалов, свариваемых РД;</li> <li>- сварочные (наплавочные) материалы для РД;</li> <li>- устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;</li> <li>- техника и технология РД простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;</li> <li>- дуговая резка простых деталей;</li> <li>- выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;</li> <li>- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;</li> <li>- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.</li> </ul>
<p>Характеристики выполняемых работ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прихватка элементов конструкций РД во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного;</li> <li>- РД в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва простых деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под статическими нагрузками;</li> <li>- наплавка простых деталей, изношенных простых инструментов из углеродистых и конструкционных сталей;</li> <li>- устранение наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин);</li> <li>- дуговая резка простых деталей.</li> </ul>

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
для профессиональной подготовки рабочих по профессии  
«Электрогазосварщик» на 2-3 разряд

№ п/п	Темы	Количество часов			Форма контроля
		лекции	практика	самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>				
1.1	Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения	20	-	-	зачет
1.2	Электротехника	16	-	-	-
1.3	Черчение	10	-	-	-
1.4	Специальная технология	100		54	-
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>	4	98	140	-
	Квалификационный экзамен	-	-	8	экзамен
	<b>ИТОГО</b>	150	98	202	
		450			

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

№ п/п	Разделы	Недели												Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Количество часов в неделю												
1	Теоретическое обучение	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-	-	-	200
2	Производственное обучение	-	-	-	-	-	40	40	40	40	40	40	2	242
3	Квалификационный экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	<b>ИТОГО</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	10	450

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения	20
2	Электротехника	16
3	Черчение	10
4	Специальная технология	
4.1	Подготовка металла к сварке	8
4.2	Технологические приемы сборки изделий под сварку	8
4.3	Электросварочное оборудование	12
4.4	Газосварочное оборудование и оборудование для резки	12
4.5	Классификация видов сварки	8
4.6	Сварные соединения и швы	8
4.7	Техника сварки	18
4.8	Технология газовой сварки	18
4.9	Технология сварки конструкций из углеродистой стали	18
4.10	Технология кислородной резки	18
4.11	Технология газозлектрической резки	18
4.12	Охрана труда	8
	ИТОГО:	200

### ПРОГРАММА

#### **Тема 1. Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения**

Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей

Металлы и сплавы, их структура, состав, марки. Основные свойства металлов и сплавов.

Классификация сталей на углеродистые и конструкционные. Основные свойства углеродистых сталей, с которыми работает электрогазосварщик 2-3 разряда.

Материалы для электродуговой сварки и резки

Электроды. Классификация электродов. ГОСТ на покрытые электроды. Типы и марки электродов, применяемых для сварки углеродистых сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям. Зависимость между толщиной свариваемого металла, диаметром электрода и величиной сварного тока. Правила упаковки, транспортирования и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые, угольные и графитовые электроды.

Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы. Активные газы. Их свойства и область применения. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне. Транспортирование и хранение баллонов с защитными газами. Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку. Принятая система маркировки проволоки. Применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортирования и хранения.

Материалы для газовой сварки и резки

Кислород. Способы получения кислорода. Химические и физические свойства кислорода, меры предосторожности при обращении с кислородом. Подача кислорода к рабочему месту.

Горючие газы и жидкости. Основные понятия об ацетилене, пропан-бутановых смесях,



метане, водороде, коксовых и нефтяных газах и их свойствах; их применение для газовой сварки и резки металлов.

Температура пламени различных газов при их сгорании в кислороде и потребляемое количество кислорода для сгорания.

Способы получения различных газов. Карбид кальция, разложение карбида кальция водой. Состав карбида кальция. Вредные примеси в ацетилене и способы их очистки. Способы и правила хранения горючих газов.

Бензин и керосин. Их применение для резки.

Меры предосторожности при обращении с горючими газами, парами горючих жидкостей.

Сварочная проволока и флюсы. Назначение проволоки для газовой сварки стали, цветных металлов и чугуна.

ГОСТы, принятая система маркировки.

Флюсы для газовой сварки, их назначение и область применения.

Свариваемость металлов

Свариваемость металлов. Физическая и технологическая свариваемость.

Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых на газопроводах. Методы определения свариваемости. Влияние свариваемости на качество сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали.

Металлургические процессы при сварке

Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва. Основные реакции в сварочной ванне и сварочной дуге.

Окисление металла шва и восстановление его окислов. Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями.

Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва. Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений. Основы технических измерений. Средства для линейных измерений.

Допуски и средства измерения углов и гладких конусов. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач

Понятие о размерных цепях.

## Тема 2. Электротехника

Электрические цепи постоянного тока

Основные параметры электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока. Химические источники электрической энергии

Электромагнетизм и магнитные цепи

Электромагнетизм. Индуктивность. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Взаимоиндукция. Понятие о принципе действия трансформатора.

Электрические цепи переменного тока

Получение переменного тока. Цепи переменного тока. Мощность в цепях переменного тока. Трехфазная система переменного тока.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения

Классификация электроизмерительных приборов. Измерение силы тока. Измерение сопротивлений. Датчики и их разновидности. Лабораторная работа

Электрические машины

Виды электрических машин. Понятие об асинхронных электродвигателях. Мощность и КПД электрических машин.

Производство и распределение электроэнергии.  
Производство электроэнергии. Схемы электроснабжения промышленных предприятий.  
Схемы электроснабжения промышленных предприятий.

### **Тема 3. Черчение**

Основы проекционной графики.

Расположение изображений на чертеже. Проецирование геометрических тел. Виды, сечения и разрезы. Построение аксонометрических изображений.

Сведения о машинно-строительных чертежах.

Виды изделий и конструкторских документов. Условность и упрощение на машиностроительных чертежах.

Разъемные и неразъемные соединения деталей. Резьбовые соединения. Трубные соединения. Краткие сведения о зубчатых передачах и пружинах.

Сборочные чертежи.

Составление и оформление сборочных чертежей. Составление спецификации к сборочному чертежу. Составление и оформление деталировочных чертежей.

Последовательность составления рабочих чертежей деталей.

Чтение чертежей и схем.

Разбор сборочных чертежей несложных механизмов. Упражнения в пользовании справочной литературой при вычерчивании типовых соединений.

Общие сведения о классификации схем по назначению и способу их изображения. Виды схем в зависимости от элементов и их связей. Разбор типовых схем и механизмов электроустройств.

### **Тема 4. Специальная технология**

#### **4.1 Подготовка металла к сварке**

Правила подготовки изделий под сварку. Назначение, сущность и техника выполнения типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке. Средства и приемы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности.

#### **4.2 Технологические приемы сборки изделий под сварку**

Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений. Правила сборки элементов конструкции под сварку. Виды сварных швов и соединений, их обозначения на чертежах. Типы разделки кромок под сварку. Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки. Правила наложения прихваток.

#### **4.3 Электросварочное оборудование**

Классификация источников питания сварочной дуги и требования к ним. Источники питания для газозащитной резки. Сварочные трансформаторы. Классификация трансформаторов. Устройство, паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных типов трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока. Обслуживание сварочных трансформаторов.

Сварочные выпрямители. Классификация выпрямителей. Их устройство, паспортные данные и технические характеристики. Способы регулирования сварочного тока. Область применения выпрямителей, их преимущества и недостатки. Обслуживание сварочных выпрямителей. Сварочные преобразователи. Однопостовые и многопостовые сварочные преобразователи, сварочные агрегаты и устройства, паспортные данные и технические характеристики.

Способы регулирования сварочного тока. Сварочные преобразователи для сварки в защитных газах. Обслуживание сварочных преобразователей. Возможные неисправности источников питания сварочной дуги, их причины и способы устранения.

Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы; их назначение,

принцип работы, достоинства и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги.

Аппаратура для сварки в защитных газах. Установка для ручной сварки вольфрамовым электродом в аргоне. Устройство пульта управления. Аппаратура газового питания. Особенности устройства сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок для ручной сварки в защитных газах. Обслуживание установок.

#### **4.4 Газосварочное оборудование и оборудование для резки**

Ацетиленовые генераторы. Метод получения ацетилена из карбида кальция в генераторах. Системы генераторов: вода на карбид, карбид в воду, контактный метод. Генераторы низкого, среднего и высокого давления. Принцип действия генераторов. Меры предосторожности при обращении с ацетиленовыми генераторами.

Особое значение водного предохранительного затвора. Баллоны для сжатых газов. Назначение и устройство баллонов для газов. Давление, под которым работают баллоны. Баллоны для газообразного кислорода. Баллоны для ацетилена и пропан-бутановых смесей. Окраска баллонов для различных газов.

Определение количества газа, содержащегося в баллоне. Редукторы для газов. Назначение, принцип действия кислородных, ацетиленовых, пропан-бутановых и аргоновых редукторов. Правила обращения с редукторами.

Газораспределительные рампы. Их назначение и принцип устройства. Шланги и трубопроводы для газов. Их виды и требования, предъявляемые к ним. Способы соединения шлангов.

Сварочные горелки. Их типы и принцип действия. Инжекторные и безинжекторные горелки. Наконечники. Вентили. Правила обращения с горелками и уход за ними.

Быстроизнашивающиеся детали горелок. Методы ремонта деталей горелок. Ремонт горелок в мастерских и полевых условиях.

Возможные неполадки в работе газосварочной аппаратуры, способы их предупреждения и устранения

Резаки для кислородной резки. Назначение и область применения резаков с использованием ацетилена и пропан-бутановых смесей. Их отличие от горелок. Принцип работы, технические данные.

Керосино-кислородный резак. Принцип работы. Область применения и технические данные.

Резаки для резки с кислородной завесой. Принцип работы и область применения. Эксплуатация резаков, возможные неполадки в работе, способы их устранения и предупреждения. Профилактический осмотр и ремонт резаков. Резаки для газозлектрической резки. Резаки для воздушно-дуговой и плазменной резки. Область их применения, принцип действия и технические данные. Возможные неполадки, их предупреждение и устранение.

#### **4.5 Классификация видов сварки**

Общие сведения. Классификация видов сварки. Сварка плавлением. Сварка давлением. Общая характеристика каждого вида сварки.

Сварочная дуга и ее свойства. Понятие об электрической сварочной дуге. Условия, необходимые для возникновения и поддержания дуги. Длина дуги и напряжение на ней. Прямая и обратная полярность. Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса металла в дуге. Потери на угар и разбрызгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

#### **4.6 Сварные соединения и швы**

Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, кромки. Типы сварных швов по виду соединений. Типы сварных швов по форме подготовленных кромок. Типы сварных швов в

зависимости от их расположения в пространстве. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

#### **4.7 Техника сварки**

Очистка поверхности металла перед сваркой, ее значение для качества сварки, методы очистки. Зачистка швов после сварки. Сборка соединений под сварку и требования, предъявляемые к сборке. Влияние зазора, угла скоса кромок, притупления и превышения кромок на качество сварного шва. Значение правильного нанесения прихваток при сборке под сварку. Выбор режима сварки. Подбор диаметра и марки электрода, силы сварочного тока, защитного газа, присадочной проволоки.

Техника зажигания дуги и поддержания ее горения при постоянной длине. Повторное зажигание дуги при смене электрода или случайном ее обрыве. Наплавка отдельных валиков. Поперечные колебательные движения электродом. Передвижение электрода вдоль шва. Техника сварки коротких, длинных, однослойных и многослойных стыков и угловых швов. Техника сварки в нижнем и вертикальном положениях шва. Особенности сварки горизонтальных швов на вертикальной плоскости.

#### **4.8 Технология газовой сварки**

Сущность процесса газовой сварки. Образование сварочного пламени. Строение и форма сварочного пламени. Физико-химические процессы, происходящие в газовом пламени. Температура, мощность, тепловой баланс, коэффициент полезного действия и регулирование газового пламени при пользовании ацетиленом и его заменителями.

Тепловое действие сварочного пламени. Образование сварного шва. Структура сварного шва и околошовной зоны. Зона термического влияния при газовой сварке. Структура околошовной зоны.

Основные элементы подготовки кромок и их размеры при сварке металла одинаковой и разной толщины. Способы подготовки кромок. Очистка кромок перед сваркой от следов масла, краски, ржавчины, окалины, влаги. Методы очистки металлов от окалины.

Сборка конструкций под сварку. Связь качества сборки с качеством сварной конструкции. Допускаемые зазоры и смещения при сборке. Порядок постановки прихваток. Приспособления для сборки и сварки конструкций. Левый и правый способы сварки листовых конструкций и трубопроводов. Их преимущества и недостатки. Газовая сварка во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного, изделий из углеродистых сталей и цветных металлов. Движение горелки и проволоки при сварке различных швов. Режим сварки. Выбор режима сварки в зависимости от вида и толщины свариваемого металла.

#### **4.9 Технология сварки конструкций из углеродистой стали**

Газовая сварка при монтаже воздухопроводов, фильтров, кожухов и других вентиляционных устройств из металла толщиной до 2 мм с отбортовкой кромок.

Виды соединений. Величина отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология сварки листов толщиной до 1,5-2 мм без присадки. Сварка листов толщиной более 2 мм с присадкой. Выполнение прихваток. Техника сварки.

#### **4.10 Технология кислородной резки**

Основные условия резки металлов. Подготовка металла к резке. Разметка вырезанных деталей. Начало процесса резки. Положение резака и расстояние между мундштуком и поверхностью разрезаемого металла при работе на ацетилене и газах-заменителях.

Мощность подогревающего пламени, давление режущего кислорода и скорость резки. Технология резки тонколистового и толстолистового металла. Ширина и чистота реза.

Влияние содержания углерода и химического состава примесей в стали на процесс ее резки.

#### 4.11 Технология газозлектрической резки

Технология дуговой резки. Сущность процесса. Область применения. Технология разделительной и поверхностной резки.

Плазменная резка. Область применения. Сущность процесса. Технология резки углеродистых, специальных сталей и цветных металлов.

Кислородно-дуговая резка. Сущность процесса. Технология резки.

#### 4.12 Охрана труда

Требования безопасности труда. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе машиниста компрессорных установок.

Физико-гигиенические основы трудового процесса электрогазосварщиков. Травмы и несчастные случаи на производстве.

Производственная санитария. Органы санитарного надзора. Санитарные требования и нормы к промышленным предприятиям. Санитарные требования и нормы к производственным помещениям. Средства индивидуальной защиты и оздоровительные мероприятия.

Электробезопасность. Нормы и правила электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека. Классификация помещений и оборудования. Защитное заземление, зануление, отключение. Требования техники безопасности к радиоэлектронному оборудованию. Первая помощь при электротравмах.

Пожарная безопасность. Нормы и правила пожарной безопасности. Технологические причины возникновения пожаров и взрывов, их устранение. Причины возникновения пожаров. Первая помощь при механических травмах, отравлениях, ожогах.

Охрана окружающей среды. Энергетика и охрана природы. Электромагнитное поле Земли.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ рабочих по профессии «Электрогазосварщик» на 2-3 разряд

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	4
2	Подготовка металла к сварке	20
3	Освоение приемов электросварочных работ	26
4	Освоение приемов газосварочных работ	26
5	Освоение приемов резки металла	26
6	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 2-3 разряда Квалификационная работа	140
	ИТОГО:	242

### ПРОГРАММА

#### Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Этапы профессионального роста.

Профессиональные обязанности, права и ответственность электрогазосварщика 2-3 разряда.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственной практики.

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

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве.

Инструкция по охране труда для электрогазосварщика. Работа на высоте. Верхолазные работы. Работа с газобаллонным оборудованием.

Охрана труда при эксплуатации электроустановок потребителей. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Наряд-допуск, распоряжение, перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Средства защиты от поражения электрическим током. Изучение производственных инструкций. Правила безопасности при работе с переносными электрическими приемниками. Защитное заземление электроустановок, оборудования и инструмента.

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

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

Авария, инцидент. Изучение плана ликвидации аварий.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление оборудования, правила выполнения безопасных работ при обслуживании электрических контрольно-измерительных и автоматических приборов. Обучение мерам безопасности при эксплуатации электрических установок, электроприборов и мерам защиты от воздействия электрического тока.

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

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с организацией планирования труда и контроля качества выполняемой работы на рабочем месте электрогазосварщика 2-3 разряда.

## **Тема 2. Подготовка металла к сварке**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с правилами и приемами подготовки металла к сварке.

Освоение приемов правки и гибки пластин. Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.

Освоение приемов рубки пластин, резки пластин и труб ножовкой. Очистка поверхностей пластин и труб металлической щеткой, опилование ребер и плоскостей пластин, опилование труб.

Разделка кромок под сварку при помощи рубки и опилования. Вырубка и разделка зубилом недоброкачественного участка под последующую сварку.

Подготовка изделий, узлов и соединений под сварку.

## **Тема 3. Освоение приемов электросварочных работ**

Инструктаж по организации рабочего места, по безопасности труда.

Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места.

Упражнения по практическому освоению электросварочного оборудования. Присоединение сварочных проводов и кабелей, настройка заданного режима. Упражнения в обслуживании источников тока. Включение и выключение сварочного агрегата с двигателем внутреннего сгорания. Освоение приемов электросварочных работ.

Отработка приемов прихватки деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях. Зачистка швов после сварки.

Наплавочные работы. Отработка приемов заварки дефектных деталей и узлов различных конструкций. Выбор сварочных материалов, режима наплавки и заварки, отработка приемов. Заварка дефектных мест в сварных швах.

#### **Тема 4. Освоение приемов газосварочных работ**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места.

Упражнения по практическому освоению газосварочного оборудования (подготовка к работе, установка рабочего давления в баллонах, выбор номера наконечника, устранение неполадок в работе оборудования, тушение и регулирование пламени и др.). Основные приемы газосварочных работ. Наплавка и сварка шва во всех пространственных положениях.

Отработка упражнений по наплавке смежных и параллельных валиков в направлениях слева направо, справа налево, от себя, к себе. Сварка стыковых соединений с двухсторонним скосом кромок. Многослойная сварка. Зачистка швов после положения каждого слоя.

Отработка упражнений по наплавке валиков на стальные пластины по прямой и кривой левым и правым способами.

#### **Тема 5. Освоение приемов резки металла**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с качеством выполняемых работ и оснащением рабочего места.

Освоение оборудования и приборов для ручной резки металлов. Подбор режимов резки различными методами. Отработка упражнений по кислородной резке пластин, по электродуговой резке пластин различной толщины по прямой, по кривой и по разметке. Резка металла различного профиля. Отработка упражнений по ручной воздушно-дуговой поверхностной и разделительной резке пластин из углеродистой стали и чугуна.

Отработка приемов резки в различных пространственных положениях.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 2-3 разряда**

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой электрогазосварщика 2-3 разряда.

Отработка упражнений по сварке несложных деталей, узлов и конструкций. Заварка раковин и трещин. Наплавка поверхностей. Отработка приемов резки простых деталей из углеродистых сталей. Резка стального легковесного и тяжеловесного металлолома. Зачистка швов после сварки и резки. Подогрев конструкций и деталей при правке.

Выполнение квалификационной работы.

### **КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

### Билет № 1

1. Сварочная проволока, свойства, марки, назначение и применение.
2. Сущность и назначение процесса сварки. Краткая характеристика основных видов сварки плавлением.
3. Основные причины производственного травматизма при выполнении сварочных работ.

### Билет № 2

1. Источники питания постоянного тока, их классификация и технические характеристики.
2. Резка металлов и ее сущность. Виды резки и ее применение. Технические характеристики различных видов резки.
3. Действие электрического тока на организм человека, виды поражения и защита от прикосновения к токоведущим частям.

### Билет № 3

1. Устройство сварочного аппарата для механизированной дуговой сварки.
2. Электрическая сварочная дуга. Условия необходимые для ее возникновения и горения и ее характеристики.
3. Производственные источники воспламенения, их характеристики и причины образования.

### Билет № 4

1. Основные понятия о металлургических процессах, протекающих при сварке.
2. Устройство сварочной газовой горелки.
3. Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.

### Билет № 5

1. Зависимость свойств металлов от их структуры и химического состава.
2. Устройство баллонов для сжатого воздуха или газов. Назначение их окраски.
3. Основные требования пожарной безопасности при проведении сварочных работ.

### Билет № 6

1. Материалы, применяемые для электродуговой сварки, их назначение и краткая характеристика.
2. Технология ручной дуговой сварки. Выбор режимов и техники сварки во всех пространственных положениях сварного шва.
3. Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.

### Билет № 7

1. Порядок обозначения сварных швов на чертежах.
2. Технология ацетилено-кислородной сварки. Выбор диаметра присадочной проволоки и режимов сварки в зависимости от толщины свариваемого металла.
3. Правила безопасности при работе с газовой аппаратурой, баллонами.

### Билет № 8

1. Дефекты сварных швов. Их виды и способы предотвращения и исправления.
2. Сущность процесса кислородной резки.
3. Правила безопасности при эксплуатации, хранении и транспортировки баллонов с газами.



### **Билет № 9**

1. Оборудование и аппаратура для газовой сварки, назначение, виды, классификация и правила эксплуатации.
2. Особенности и технология резки с использованием газов - заменителей ацетилена.
3. Правила безопасной работы с применением горючих газов, жидкостей, взрывоопасными смесями.

### **Билет № 10**

1. Оборудование и аппаратура для газовой резки, назначение, виды, классификация и правила эксплуатации.
2. Дефекты и их влияние на прочность сварных соединений. Основные меры борьбы с появлением дефектов. Методы контроля сварных соединений.
3. Первая помощь при поражении электрическим током.

### **Билет № 11**

1. Порядок подбора сварочного провода для присоединения к электрической сети.
2. Особенности сварки простых деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей.
3. Основные правила личной гигиены электрогазосварщика.

### **Билет № 12**

1. Основные показатели свариваемости металлов и их сплавов.
2. Назначение и разделка кромок под сварку.
3. Спецодежда, используемая электрогазосварщиком при работе. Требования к ней.

### **Билет № 13**

1. Способы электросварки в защитных газах.
2. Порядок и техника выполнения вертикальных угловых швов.
3. Причины возникновения пожаров при сварочных работах.

### **Билет № 14**

1. Назначение прихваток при сборке деталей.
2. Влияние зазора и угла скоса кромок на качество сварного шва.
3. Порядок подбора защитного стекла для щитка сварщика.

### **Билет № 15**

1. Классификация электроизмерительных приборов.
2. Какие типы машин используются для резки металла? Их устройство и принцип действия.
3. Правила обращения с горелками, уход за ними.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков С.И. Сварка плавлением и термическая резка металлов. Учебное пособие. – Курган: Изд. Курганского гос. ун-та, 2014
2. Маслов В.И. Сварочные работы: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО, Изд. Академия, 2009
3. Быковский О.Г, Петренко В.Р., Пешков В.В. Справочник сварщика. – М.: Машиностроение, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Пояснительная записка .....	2
Квалификационная характеристика .....	3
Учебный план .....	7
Календарный учебный график .....	7
Рабочая программа .....	8
Экзаменационные билеты.....	16
Литература.....	18