

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Талицкий лесотехнический колледж
им. Н.И. Кузнецова»
(ГАПОУ СО «ТЛК им. Н.И. Кузнецова»)



Программа профессиональной подготовки по профессии
«Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе»

г. Талица 2024 г.

1. Пояснительная записка

Настоящая программа предназначена для подготовки рабочих по специальности «Сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе». Программа предусматривает изучение теоретических основ по профессии и производственного обучения в учебных мастерских.

Общая продолжительность курса 320 часов. Курс обучения по предметам специального курса рассчитан на 120 часов, практический курс рассчитан на 200 часов.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющийся квалификации.

1 Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе».

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен освоить выполнение предусмотренных профессиональным стандартом «Сварщик» трудовых функций 3 уровня квалификации: обобщенной трудовой функции:

Обобщенные трудовые		Функции	Трудовые функции		
код	наименование		наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)	2	Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки	А/01.2	2
			Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) простых деталей неотвественных конструкций	А/04.2	2
			Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением простых деталей неотвественных конструкций	А/05.2	2
В	Сварка (наплавка, резка) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, полимерных материалов)	3	Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	В/03.3	3

С	Сварка (наплавка, резка) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	4	Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/03.4	4
Д	Руководство бригадой сварщиков	4	Руководство бригадой сварщиков	Д/01.4	4

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции.

Трудовая функция: В/03.3 Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками

Трудовые действия	Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РАД и П, настройка сварочного оборудования для РАД и П с учетом его специализированных функций (возможностей)
	Выполнение РАД и П сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования
	Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
	Выполнение плазменной резки металла
	Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД и П сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
	Исправление дефектов РАД и П сваркой
Необходимые умения	Владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией по коду А/04.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РАД и П, настраивать сварочное оборудование для РАД и П с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)
	Владеть техникой плазменной резки металла
	Владеть техникой РАД и П сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва
	Владеть техникой П малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов
	Владеть техникой РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
	Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РАД и П сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской производственно-технологической документации по сварке Исправлять дефекты РАД и П сваркой
Необходимые знания	Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для П, правила их эксплуатации и область применения
	Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РАД и П
	Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений



ПЛАН

профессионального обучения по программе профессиональной подготовки/переподготовки по профессии «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе»

Код профессии - 40.002 Уровень квалификации - 3 Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения - 2 месяца (320 часов)

индекс	Наименование профессиональных модулей, практик	Общая трудоемкость, час.	Форма контроля
	Введение в специальность	2	
1	Общие сведения об организации и экономики производственного процесса	6	Зачет
1.1	Кодекс корпоративной этики	2	
1.2	Производственная система	2	
1.3	Экономическая теория	1	
	Проверка знаний	1	
2	Общетехнический курс	12	Зачет
2.1	Материаловедение	->	
2.2	Электротехника	3	
2.3	Чтение чертежей	3	
2.4	Охрана труда	2	
2.5	Проверка знаний	1	
3	Специальный курс	102	Зачет
3.1	Кислород. Способы получения кислорода. Физические свойства кислорода, меры предосторожности при обращении с кислородом.	4	
3.2	Подача кислорода к рабочему месту.	4	
3.3	Горючие газы и жидкости.	4	
3.4	Способы получения различных газов.	4	
3.5	Карбид кальция, разложение карбида кальция водой. Состав карбида кальция.	4	
3.6	Вредные примеси в ацетилене и способы их очистки.	4	
3.7	Способы и правила хранения горючих газов.	4	
3.8	Теоретические основы кислородной резки	4	
3.9	Специальные виды резки	4	
3.10	Механизация и автоматизация резки	6	

3.11	Стандартизация, сертификация и качество продукции	6	
3.12	Понятие о металлургических процессах.	6	
3.13	Особенности металлургических процессов сварки.	6	
3.14	Свариваемость металлов. Физическая и технологическая свариваемость	6	
3.15	Газовая сварка (наплавка) (Г) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	12	
3.16	Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	12	
3.17	Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом (НГ), сварка нагретым инструментом (НИ), экструзионная сварка (Э)) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.)	11	
	Проверка знаний	1	
4	Производственное обучение	200	Зачет
	в.т. числе итоговая аттестация	6	Квалификационный экзамен
	Всего	320	

1.3 Категория обучающихся Профессиональная образовательная программа реализуется на базе среднего (полного) общего/ /среднего профессионально/высшего профессионального образования. Для лиц старше восемнадцати лет при наличии среднего общего образования.

1.4 Срок обучения Трудоемкость обучения по данной программе - 320 часов, включая практическое обучение. Общий срок обучения - 2 месяца.

1.5 Форма обучения - очная.

1.6 Форма документа о квалификации при успешном освоении и сдачи итогового аттестационного экзамена слушателю выдается свидетельство о профессии рабочего

1.7 Вид программы: Программа подготовки рабочих
Наименование профессии рабочего: Сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе

1.8 Уровень квалификация: 3

1.9 Структура подготовки кадров по программе на основе договоров с физическими и юридическими лицами

Библиотечные фонды:

Реализация профессиональной программы должна обеспечиваться доступом каждого слушателя к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню профессиональной программы. Во время самостоятельной подготовки слушатели должны быть обеспечены доступом к сети Интернет. Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплинам всех циклов, изданными за последние 5 лет. Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

1.10. Порядок проведения промежуточной аттестации.

Целями проведения промежуточной аттестации являются:

- объективное установление фактического уровня освоения образовательной программы и достижения результатов освоения образовательной программы;
- соотнесение этого уровня с требованиями стандарта.

Формы и порядок проведения аттестации определяются учебным планом и календарным учебным графиком. Формы промежуточной аттестации - зачёт, дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен. Фиксация результатов промежуточной аттестации осуществляется по пятибалльной системе.

индекс	Наименование профессиональных модулей, практик	Общая трудоемкость, час.	Форма контроля
	Введение в специальность	2	
1	Общие сведения об организации и экономики производственного процесса	6	Зачет
2.1	Кодекс корпоративной этики	2	
2.2	Производственная система	2	
2.3	Экономическая теория	1	
	Проверка знаний	1	
3	Общетехнический курс	12	Зачет
3.1	Материаловедение	3	
3.2	Электротехника	3	
3.3	Чтение чертежей	3	
3.4	Охрана труда	2	
	Проверка знаний	1	
4	Специальный курс	102	Зачет
4.1	Кислород. Способы получения кислорода. Физические свойства кислорода, меры предосторожности при обращении с кислородом.	4	
4.2	Подача кислорода к рабочему месту.	4	
4.3	Горючие газы и жидкости.	4	
4.4	Способы получения различных газов.	4	
4.5	Карбид кальция, разложение карбида кальция водой. Состав карбида кальция.	4	
4.6	Вредные примеси в ацетилене и способы их очистки.	4	
4.7	Способы и правила хранения горючих газов.	4	
4.8	Теоретические основы кислородной резки	4	
4.9	Специальные виды резки	4	
4.10	Механизация и автоматизация резки	6	
4.11	Стандартизация, сертификация и качество продукции	6	
4.12	Понятие о металлургических процессах.	6	
4.13	Особенности металлургических процессов сварки.	6	

4.14	Свариваемость металлов. Физическая и технологическая свариваемость	6	
4.15	Газовая сварка (наплавка) (Г) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	12	
4.16	Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	12	
4.17	Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом (НГ), сварка нагретым инструментом (НИ), экструзионная сварка (Э)) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.)	11	
	Проверка знаний	1	
5	Производственное обучение	200	Зачет
	в.т. числе итоговая аттестация	6	Квалификационный экзамен
	Всего	320	

Введение в специальность

Общие сведения об организации и экономики производственного процесса

Внутренние взаимоотношения. Внешние отношения. Использование ресурсов. Охрана здоровья, промышленная безопасность и охрана окружающей среды. Эффективность и прибыльность. Конфликт интересов. Основы экономических знаний. Факторы повышения эффективности производства. Структура компании, завода. Понятие прибыли рентабельности производства. Форма оплаты труда. Экономика отрасли. 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.

Общетехнический курс

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. Аллюминий и его сплавы, их маркировка. Медь и ее сплавы, их маркировка.

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.

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.

Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. Льготы по профессиям, правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Инструкция по охране труда при газопламенной обработке металлов с применением сжиженных, сжатых растворенных газов и горючих смесей. Инструкция по охране труда при осмотре и ремонте аппаратуры и оборудования для газопламенной обработки металлов. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины производственного травматизма при выполнении газорезательных работ. Мероприятия по предупреждению травматизма. Порядок ведения резательных работ в действующих цехах и при совмещенных работах. Правила допуска рабочих на особо опасные работы. Меры безопасности в зоне движущихся механизмов и электрооборудования. Оградительная техника. Устройство ограждений, установка безопасных пусковых и сигнальных приборов. Правила безопасной работы с применением горючих газов и жидкостей, взрывоопасными смесями. Требования к резиноканевым рукавам (шлангам) применяемым при газовой

резке. Применение резиноканевых рукавов по назначению в соответствии с типом и маркировкой.

Меры безопасности при работе с газовыми резаками. Меры безопасности при работе с кислородными, ацетиленовыми, пропан-бутановыми и другими баллонами. Предупреждение взрывов, надзор, защита от солнечных лучей, остаточное давление. Порядок эксплуатации в соответствии с требованиями "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" и другими нормативными документами, утвержденными Ростехнадзором.

Спецодежда и индивидуальные средства защиты газорезчиков. Типы светофильтров и их применение. Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке. Задачи производственной санитарии. Устройство и содержание рабочих мест на объекте. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Медицинское освидетельствование лиц для работы на высоте. Действие на организм особо вредных газов и паров веществ, с которыми можно встретиться при работе. Личная гигиена рабочего.

Основные причины возникновения пожаров на объекте. Правила хранения смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Правила поведения в пожаро и взрывоопасных зонах. Противопожарная система и сигнализация. Противопожарная профилактика. Средства пожаротушения.

Специальный курс

Металлы и сплавы, их структура, состав, марки. Основные свойства металлов и углеродистые, и конструкционные, Основные свойства углеродистых сталей, с которыми работает газосварщик

Кислород. Способы получения кислорода. 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 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. 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. 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. 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.

Сведения о тепловой мощности газового пламени. Тепловой баланс пламени. Основные зоны пламени и их температура. Соотношение расхода кислорода и горючих газов в ацетилено-кислородном, пропан-бутан-кислородном и керосино-кислородном пламени. Нормальное, окислительное и науглероживающее пламя; особенности при нагреве металла перед началом резки. Взаимодействие газового пламени с металлом. Реакции окисления (горения) металла при резке. Влияние температуры подогреваемого пламени на разрезаемый металл. Влияние давления режущего кислорода, его чистоты и скорости резки на качество реза. Влияние примесей в стали на процесс резки и закаливается кромок реза. Целесообразность применения для резки жидких горючих и газов-заменителей ацетилена. Особенности кислородно-флюсовой резки высоколегированных хромистых и хромоникелевых сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов.

Поверхностная резка: сущность процесса и область применения. Поверхностная кислородная строжка, воздушно-дуговая резка, кислородно-флюсовая резка. Высококачественная скоростная кислородная резка «смыв-процессом», ее сущность и преимущества. Применение трехструйного

резака. Резка с кислородной завесой. Безгратовая резка кислородом высокой чистоты. Резка кислородным копьем: сущность процесса и область применения. Подготовка к резке. Пробивка отверстий в различных пространственных положениях. Условия вытекания шлака. Резка бетона и железобетона кислородно-порошковым копьем. Подводная кислородная резка. Условия нагрева и резки металла под водой. Особенности резки под водой. Правила безопасного труда при специальных видах резки. Преимущества машинной резки перед ручной и основные области ее применения. Классификация стационарных газорезательных машин по конструктивному исполнению:

портальные, портално-консольные, шарнирные;

конструктивные особенности, кинематические и электрические схемы. Классификация машин по способу резки: кислородные, кислородно-флюсовые, плазменно-дуговые, газолазерные. Особенности машин для раскройных работ: для точной прямолинейной и фигурной вырезки деталей. Классы точности машин. Многорезаковые стационарные и переносные машины. Системы копирования газорезательных машин. Сущность механического, электромагнитного, фотоэлектронного и дистанционно-масштабного копирования. Достоинства и недостатки каждой системы. Типы газовых резаков: инжекторные, равного давления и с внутрисопловым смещением, особенности их устройства и области применения. Конструкция мундштуков и сопел резаков. Автоматизированные газорезающие стационарные машины с программным управлением: область применения и технические характеристики.

Специализированные машины и установки для фасонной резки труб, резки на вертикальной плоскости, вырезки фланцев, резки металла больших толщин и т.п. Новейшие конструкции резательных машин для различных видов резки. Приспособления для механизации и автоматизации резки. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов на предприятии и их характеристика.

Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством выполняемых работ. Габариты металлического лома по Государственному стандарту. Нормы расхода газа.

4. Рабочая программа производственного обучения

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков

Трудовые действия	Трудовые действия, предусмотренные трудовой функцией по коду А/04.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РАД и П, настройка сварочного оборудования для РАД и П с учетом его специализированных функций (возможностей)
	Выполнение РАД и П сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования
	Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
	Выполнение плазменной резки металла
	Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД и П сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
	Исправление дефектов РАД и П сваркой
Необходимые умения	Владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией по коду А/04.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РАД и П, настраивать сварочное оборудование для РАД и П с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)
	Владеть техникой плазменной резки металла
	Владеть техникой РАД и П сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва
	Владеть техникой П малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов
	Владеть техникой РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
	Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РАД и П сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской производственно-технологической документации по сварке
	Исправлять дефекты РАД и П сваркой
Необходимые знания	Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/04.2 настоящего профессионального стандарта
	Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для П, правила их эксплуатации и область применения
	Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РАД и П
	Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РАДиП
	Сварочные (наплавочные) материалы для РАД и П сложных и ответственных конструкций
	Техника и технология РАД и П для сварки (наплавки) сложных и

из различных материалов	ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Техника и технология плазменной
	Техника и технология для сварки малых толщин (более 0,2) из различных материалов
	Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций
	Порядок исправления сварных швов

4.1 Тематический план

«Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками»

Наименование разделов, тем

Тема 1. Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/04.2 настоящего профессионального стандарта

Тема 2. Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для П, правила их эксплуатации и область применения

Тема 3. Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РАД и П

Тема 4. Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РАД и П

Тема 5. Сварочные (наплавочные) материалы для РАД и П сложных и ответственных конструкций

Тема 6. Техника и технология РАД и П для сварки (наплавки) сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Техника и технология плазменной резки металла

Тема 7. Техника и технология П для сварки малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов

Тема 8. Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций

Тема 9. Порядок исправления дефектов сварных швов

Тема 1 Вводное занятие.

Ознакомление обучающихся с газосварочной мастерской, с правилами внутреннего распорядка и режимом работы в учебных мастерских и на рабочих местах.

Ознакомление с газосварочным оборудованием - газовые генераторы, горелки, редукторы, рукава (шланги) кислородные и ацетиленовые баллоны.

Ознакомление с инструментами и приспособлениями сварщика. Распределение обучающихся по рабочим местам.

Техника безопасности. Техника безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах. Предупреждение травматизма. Ограждение опасных мест. Безопасные приемы выполнения работ. Разбор инструкций по технике безопасности при газовой резке. Правила обращения с аппаратурой при газовой резке.

Пожарная безопасность. Предупреждение причин пожаров. Правила пользования нагревательными приборами, электроинструментами, электродвигателями, отключения электросети, меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Тема 2 Оборудование газосварочной аппаратуры

Устройство газовых генераторов с водяным затвором и сухим затвором. Устройство ацетиленового и кислородного баллонов, перевозка и перемещение баллонов и установка баллонов на рабочем месте. Устройство ацетиленового и кислородного редукторов, разборка и сборка редукторов и горелок. Ознакомление со шлангами (рукава), подсоединение ниппелей. Установка генератора, баллонов от рабочих мест.

Тема 3 Подготовка газовой аппаратуры к работе

Подготовка генератора к работе, заливка водой, зарядка карбида, подготовка водяного затвора и продувка при начале выделения ацетилена. Разрядка генератора по окончании работ. Установка редуктора на баллон, регулирование давления, присоединение шлангов к генератору, баллону и к горелке. Зажигание и тушение горелки; регулирование пламени; установка наклона и ведение горелки по шву. Разборка и сборка горелки. Выявление и устранение неисправностей горелки. Обслуживание газосварочной аппаратуры с соблюдением правил техники безопасности.

Тема 4 Газовая сварка пластин и труб

Ознакомление с правилами газовой сварки пластин и труб. Прихватка и сварка пластин в нижнем, горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях шва. Сварка отрезков труб диаметром до 10 мм встык при различных положениях стыка в пространстве. Сварка труб диаметром до 100 мм под углом 35, 45, 60, 90 градусов. Приварка заглушек к торцам труб. Проверка герметичности сварки. Определение дефектных мест, вырубка и повторная заварка. Сварка цилиндрических сосудов из тонкой листовой стали.

Тема 5 Проверочные работы

Темы 1. Резка газовым резаком

Ознакомление с подготовкой металла к резке. Резка малоуглеродистых и среднеуглеродистых, легированных сталей и сталь обыкновенного качества от 3 до 20 мм (уголок, швеллер, двутавр, балка) трубы кругляк. Поверхностная вырезка канавок, резка фасок под сварку, вырезка отверстий, сдувание прихваток. Упражнение в резки стали большой толщины.

Тема 2. Резка керосиновым резаком

Ознакомление с подготовкой металла к резке. Резка малоуглеродистых и среднеуглеродистых, легированных сталей и сталь обыкновенного качества от 3 до 20 мм (уголок, швеллер, двутавр, балка) трубы кругляк. Поверхностная вырезка канавок, резка фасок под сварку, вырезка отверстий, сдувание прихваток. Упражнение в резки стали большой толщины.

Тема 3. Резка газовым резаком L74*75*6; L4*24

Резка малоуглеродистых и среднеуглеродистых, легированных сталей и сталь обыкновенного качества от 3 до 20 мм (уголок, швеллер, двутавр, балка) трубы кругляк. Поверхностная вырезка канавок, резка фасок под сварку, вырезка отверстий, сдувание прихваток. Упражнение в резки стали большой толщины.

Тема 4 Проверочные работы

6. Материально - технические условия реализации программы

Наименование специализированных кабинетов, мастерских	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
сварочная-мастерская	практические	1. Аппарат ручной сварки (переменного тока) ТДМ У-2 401 в комплекте с держателем электрода и кабелем - 6 шт. 2. Аппарат электросварочный (переносной) с цифровой индикацией «Ресанта») – 3 шт;
Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта	теоретические	Мультимедийное оборудование

6. Организационно - педагогические условия реализации программы 6.1 Использование наглядных пособий и других учебных материалов при реализации программы

1. Мультимедийные презентации к лекционным и практическим занятиям.
2. Федеральная нормативно-правовая документация.
3. Локальная нормативно-правовая документация.
4. Диски с учебными видеокурсами
5. Плакаты

7. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

8. Контрольно-оценочные средства для итоговой аттестации

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем образовательного учреждения, и утверждаться директором образовательного учреждения.

Билет №1

- 1 Серый чугун, высокопрочный чугун: получение, свойства, маркировка и применение. Влияние графита на свойства чугуна.
- 2 Организация сварочного поста для РДС.
- 3 Кислород, ацетилен: их свойства, получение, применение в газопламенной обработке.
- 4 Сварочные преобразователи: назначение, конструкция и правила эксплуатации.
- 5 При каком роде тока обеспечивается более высокая устойчивость горения дуги. **Практическое задание** - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №2

- 1 Выполнение сварочных швов в нижнем, горизонтальном, вертикальном (сверху вниз и снизу-вверх). Требования к сварочно-технологическим свойствам электродов ГОСТ 9466-75.
- 2 Карбид кальция: получение, свойства хранения, требования безопасности при работе с ним.
- 3 Как заземляется сварочное оборудование.
- 4 Какие сварочные деформации называют остаточными.
- Практическое задание** - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №3

- 1 Влияние углерода и легирующих элементов на свариваемость. Группы свариваемости.
- 2 Классификация электродов по назначению согласно ГОСТ 9466-75: условные обозначения и соответствующие типы.
- 3 Классификация ацетиленовых генераторов: назначение, устройство, принцип работы, обслуживание и уход. Ацетиленовый генератор АСП-1,25 и требования безопасности при работе с ним.
- 4 Сварочные трансформаторы: назначение, конструкция и правила эксплуатации.
- 5 Чем определяются свойства сварного соединения
- Практическое задание** - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №4

- 1 Физико - химические процессы при сварке: окисление, раскисление, восстановление.
- 2 Виды покрытий электродов: основное, рутиловое, кислое, целлюлозное, смешанное; их условные обозначения и характеристики.
- 3 Устройство и правила работы с керосинорезом. Устройство и работа бачка БГ- 68, требования безопасности при работе с ним.
- 4 Классификация источников питания сварочной дуги.
- 5 Как обозначаются сварное соединение на чертеже.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной

- 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №5

- 1 Белый чугун, ковкий чугун: их свойства, маркировка и применение.
- 2 Расшифруйте условное обозначение электродов:
- 3 Газы - заменители ацетилена: пропан, бутан, природный газ. Жидкие горючие: керосин, бензин. Свойства и применение газов и жидких горючих.
- 4 Требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги.
- 5 Как влияет неравномерность нагрева при сварке на величину деформации основного металла.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №6

- 1 Сталь. Влияние углерода на свойства стали. Классификация сталей по содержанию углерода.
- 2 Деформации при сварке. Конструктивные способы уменьшения деформаций и внутренних напряжений.
- 3 Сварочная дуга. Вольтамперная характеристика сварочной дуги
- 4 Сварочные агрегаты: назначение и принцип действия, правила эксплуатации.
- 5 На какой полярности обеспечивается большее проплавление основного металла при ручной дуговой сварке.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №7

- 1 Скрытые примеси стали: кислород, азот, водород; их влияние на свойства стали.
- 2 Классификация электродов по толщине покрытия согласно ГОСТ 9466-75. Назначение «тонких» и «толстых» покрытий.
- 3 Пропан - бутановые баллоны: устройство, транспортировка и хранение. Требования безопасности от ушибов, ранений, ожогов.
- 4 Источник питания сварочного тока инверторного типа: принцип работы и эксплуатации. Какое должно быть сечение медного провода при силе сварочного тока при 250А. **Практическое задание** - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №8

- 1 Основные причины, ухудшающие свариваемость чугуна.
- 2 Обозначение сварных швов на чертеже.
- 3 Кислородные и ацетиленовые баллоны: назначение, устройство, работа, правила эксплуатации, транспортировка, хранение. Требования безопасности при работе с ними.
- 4 Балластные реостаты: назначение, устройство, принцип работы.
5. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св. - 08, Св. - 08А.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №9

- 1 Классификация сталей по химическому составу. Назовите содержание углерода и легирующих добавок в стали 12Х18Н10Т.
- 2 Предохранительные затворы: назначение и применение. Устройство и принцип работы

жидкостного затвора ЗСП-8 (ЗСГ 1,25-4).

- 3 Вентили и манометры: назначение, устройство и браковка, правила эксплуатации.
- 4 Блок снижения напряжения холостого хода: назначение, устройство и правила эксплуатации.
- 5 Какая периодичность проведения повторного инструктажа по технике безопасности.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №10

- 1 Классификация сталей по степени раскисления и характеру затвердевания: кипящие, полуспокойные, спокойные.
- 2 Влияние сварочного тока, напряжения и скорости сварки на форму и размеры шва.
- 3 Газопроводы для кислорода, ацетилен и газов заменителей, их краткая характеристика. Газоразборные посты и их назначение.
- 4 Технологическая карта сварки. Основные параметры режимов ручной дуговой сварки.
- 5 Как влияет, подогрев изделий в процессе сварки на величину остаточных деформаций.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №11

- 1 Стали углеродистые обыкновенного качества (СтО, Ст1, Ст6): механические свойства и применение.
- 2 Вольфрамовые электроды: назначение, маркировка, заточка.
- 3 Назначение, устройство и принцип работы одноступенчатого редуктора обратного действия.
- 4 Одно и многопостовые сварочные выпрямители: устройство и правила эксплуатации.
 - 5 Вредные и опасные факторы при производстве электрогазосварочных работ и их воздействие на организм электрогазосварщика.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №12

- 1 Сталь углеродистая качественная конструкционная (08, 10, 25, 35): механические характеристики, маркировка и применение.
- 2 Электродуговая сварка чугуна с подогревом до 600-800°C (горячая сварка).
- 3 Классификация сварочных горелок. Инжекторные горелки: устройство и принцип работы.
- 4 Требования к электрододержателям, токоподводящим зажимам, соединительным муфтам, сварочным маскам и светофильтрам.
- 5 Определение сварочной дуги.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №13

- 1 Инструментальные углеродистые стали (У7, У11А) и быстрорежущие стали (Р9, Р13): маркировка, механические характеристики и применение.
- 2 Строение сварного соединения: основной металл, металл сварочного шва, зона термического влияния. Отличие сварочной металлургии от других металлургических процессов.
- 3 Требования, предъявляемые к конструкции ацетиленовых генераторов и месту их установки.
- 4 Сварочная дуга: её возникновение, строение, классификация.
- 5 Магнитное дутьё, причины отклонения дуги и меры устранения магнитного дутья.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №14

- 1 Влияние водорода на механические свойства сварного соединения. Причины появления водорода в сварном шве.
- 2 Виды сварных соединений и классификация сварных швов по их положению в пространстве.
- 3 Сущность кислородной резки. Условия, необходимые для осуществления кислородной резки. Влияние чистоты кислорода на качество резки.

- 4 Визуальный и измерительный контроль. Наружные и внутренние дефекты сварных соединений.
- 5 Влияние сварочного тока, напряжения и скорости сварки на форму и размеры шва.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №15

- 1 Сварочная проволока, классификация согласно ГОСТ 2246 - 70.
- 2 Деформации при сварке. Технологические способы уменьшения деформаций и напряжений.
- 3 Эксплуатация сварочных горелок: проверка на герметичность и порядок работы.
Первая помощь при отравлении газом.
- 4 Какие основные характеристики приняты для оценки механических свойств металлов.
- 5 Какое должно быть сечение медного провода при силе сварочного тока до 100А.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №16

- 1 Классификация сталей по степени раскисления и характеру затвердевания: кипящие, полуспокойные, спокойные.
- 2 Влияние сварочного тока, напряжения и скорости сварки на форму и размеры шва.
- 3 Газопроводы для кислорода, ацетилена и газов заменителей, их краткая характеристика. Газоразборные посты и их назначение.
- 4 Технологическая карта сварки. Основные параметры режимов ручной дуговой сварки.
- 5 Как влияет, подогрев изделий в процессе сварки на величину остаточных деформаций.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №17

- 1 Медь и её сплавы; алюминий и его сплавы: их свойства и применение.
- 2 Сварка чугуна без подогрева (холодная сварка пучком электродов).
- 3 Специальные вставные резак: назначение и марки.
- 4 Осциллятор: назначение, правила эксплуатации.
- 5 Виды травм при проведении огневых работ - перечислить. Применение СИЗ при выполнении электрогазосварочных работ.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №18

- 1 Виды и сущность термической обработки деталей. Механические свойства стали после отжига.
- 2 Технология сварки в условиях низких температур.
- 3 Строение и виды сварочного пламени. Характеристика видов пламени.
- 4 Классификация источников питания сварочной дуги.
- 5 Возможные риски на рабочем месте электрогазосварщика. Какой процент содержания кислорода в воздухе рабочей зоны считается безопасным.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №19

- 1 Термическая обработка металлов: закалка и отпуск.
- 2 Основные и дополнительные параметры режима РДС: сила сварочного тока, напряжение, диаметр электрода и другие параметры.
- 3 Правый и левый способ газовой сварки
- 4 Освобождение пострадавшего от действия электрического тока в электроустановках до 1000В
- 5 При какой форме разделки кромок под сварку величина остаточных деформаций сваренных между собой листов (плит) окажется меньше.

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной *6 миллиметров:

соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Билет №20

- 1 Методы поверхностного упрочнения стальных деталей.
- 2 Технология выполнения сварочных швов в нижнем, горизонтальном, вертикальном (сверху вниз и снизу-вверх), потолочном положениях.
- 3 Требования безопасности при работе с баллонами, сварочными генераторами, редукторами, резаками, горелками, шлангами.
- 4 Вредные и опасные факторы, возникающие при выполнении электросварочных работ.
- 5 Подключение источника постоянного тока при сварке на обратной полярности

Практическое задание - произвести сборку и электросварку пластин толщиной 6 миллиметров: соединение стыковое с V-образной разделкой кромок.

Перечень вопросов для проверки знаний при итоговой аттестации

1. Порядок розжига резака.
2. Сущность и технология применения воздушно-плазменной резки металлов.
3. Баллонные вентили, их назначение, устройство.
4. От чего зависит величина деформации разрезаемого металла?
5. Устройство запорных вентилей для баллонов с газом.
6. Жидкое горючее (керосин, бензин).
7. Требования к транспортировке и хранению баллонов.
8. Ваши действия при утечке газа.
9. Очками, с какими светофильтрами должны пользоваться газорезчики для защиты глаз?
10. Какие газы относятся к сжиженным газам. Их свойства.
11. Дефекты баллонов. Периодическая проверка годности баллонов.
12. Кто должен производить разборку и ремонт вентилей баллонов в случае неисправностей?
13. От чего зависит устойчивость процесса и качество вырезаемых деталей?
14. Правила пожарной безопасности при газорезательных работах.
15. Правила выполнения газорезательных работ в замкнутом отсеке.
16. Мундштуки для газовых резаков. Назначение, типы.
17. Как правильно перемещать баллоны на небольшие расстояния (в пределах рабочего места)?
18. Первая помощь при отравлении газом.
19. Взрывоопасные смеси газов с воздухом. Пределы взрываемости газоздушных смесей.
20. Рукава для газовой резки. Требования к ним.
21. Каким образом газорезчик должен убедиться в отсутствии утечки газа?
22. Обратные клапаны и огнепреградители. Назначение, устройство, принцип действия.
23. Виды и технология кислородной резки.
24. Резаки для резки стали с использованием жидкого горючего(керосинорезы).
25. Какие деформации при резке называют остаточными?
26. Резаки для резки стали с использованием жидкого горючего(керосинорезы).
27. Газовые редукторы, назначение, устройство.
28. Сущность и технология применения воздушно-дуговой резки металлов.
29. Вставные резаки, назначение, устройство.
30. Особенности выполнения кислородной резки различных профилей и толщин.
31. Баллоны для сжатых газов, маркировка, правила эксплуатации.
32. Сущность и технология применения воздушно-дуговой резки металлов.
33. Обратный удар. Методы предотвращения.
34. Как правильно перемещать баллоны на небольшие расстояния (в пределах рабочего места)?
35. Горючие газы и жидкости, назначение, требования, классификация, ТБ.
36. Основные зоны пламени и их температура.
37. Сущность и технология применения воздушно-плазменной резки металлов.
38. Баллонные вентили, их назначение, устройство.

39. От чего зависит величина деформации разрезаемого металла?
40. Взаимодействие газового пламени с металлом.
41. Жидкое горючее (керосин, бензин).
42. Требования к транспортировке и хранению баллонов.
43. Ваши действия при утечке газа.
44. Очками, с какими светофильтрами должны пользоваться газорезчики для защиты глаз?
45. Особенности кислородно-флюсовой резки высоколегированных хромистых и хромоникелевых сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов.
46. Дефекты баллонов. Периодическая проверка годности баллонов.
47. Кто должен производить разборку и ремонт вентилях баллонов в случае неисправностей?
48. От чего зависит устойчивость процесса и качество вырезаемых деталей?
49. Поверхностная резка: сущность процесса и область применения.
50. Как правильно перемещать баллоны на небольшие расстояния (в пределах рабочего места)?
51. Применение трехструйного резака.
52. Каким образом газорезчик должен убедиться в отсутствии утечки газа?
53. Как классифицируются ручные резаки?

9. Используемая нормативно-правовая база

1. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)

2. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019)

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 ноября 2013 г. N 701н "Об утверждении профессионального стандарта "Сварщик" (с изменениями и дополнениями)

4. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 N 22111)

5. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742)

10. Список использованных источников литературы

1. Герасименко, А.И. Основы электрогазосварки /Текст/: учеб, пособ. для уч-ся профес. Училищ и лицеев /А.И. Герасименко. - Ростов н/Д: Феникс, 2004.384 с. 14
2. М.Д Банов Специальные способы сварки и резки. Машиностроение 2009.
3. Маслов, В.И. Сварочные работы /Текст/: учебн. для НПО/ В.И. Маслов. - М: ПрофОбрИздат, 2007. 234 с: ил.
4. Маслов, В.И. Сварочные работы /Текст/: учебн. для НПО/В.И. Маслов. - М: ПрофОбрИздат, 2008. 234 с: ил.
6. Николаев, А.А. Электрогазосварщик /Текст/: учеб, пособ. для профес. лицеев и училищ /А.А. Николаев, А.И. 12. Герасименко. - 5-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 320 с
- 7.Чебан, В.А. Сварочные работы /Текст/: учеб, пособ. для уч-ся НПО /В.А. Чебан. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. -416с.
8. Юхин, Н.А. Газосварщик /Текст/: учеб, пособие для НПО /Н.А. Юхин; под ред. О.И. Стеклова. - 2-е изд., стереот.-М.: Академия, 2007. - 160 с.
- ' 9. Интернет-ресурсы: <http://www.svarkainfo.ru>