

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕКТОР»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО МЦДПО «ВЕКТОР»

Е.А. Калугин

« 22 » _____ 2024г.

Основная программа профессионального обучения
(профессиональной подготовки, профессиональной
переподготовки, повышения квалификации)
профессии рабочих
«Резчик ручной кислородной резки»
(уровни квалификаций А.2, В.3)

г.Пермь
2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19
5. КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ ОБУЧЕНИЯ	21
6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	22
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки, повышения квалификации) профессии рабочих «Резчик ручной кислородной резки» (уровни квалификаций А.2, В.3) (далее – Программа), реализуемая ООО МЦДПО «ВЕКТОР» (далее – Центр), разработана в соответствии с установленными квалификационными требованиями профессионального стандарта 40.114 «Резчик термической резки металлов», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 03.12.2015г. №989н и на основании:

- Федерального закона №273-ФЗ от 29.12.2012г. «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020г. №438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Программа предназначена для профессиональной подготовки (переподготовки и повышения квалификации) рабочих с целью приобретения обучающимися знаний и умений, необходимых для выполнения работ по получаемой профессии.

Профессиональная подготовка рабочей профессии реализует обучение лиц, не имеющих рабочей профессии.

Профессиональная переподготовка реализует обучение лиц, имеющих смежную рабочую профессию, с целью получения новой с учетом потребностей производства.

Повышение квалификации по рабочей профессии направлено на последовательное совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков имеющейся рабочей профессии без повышения образовательного уровня.

Для обучающихся на уровень квалификации А.2 - выполнение ручной термической разделительной резки металлов:

- требования к уровню образования: среднее общее образование. Профессиональное обучение
- программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих;
- без требований к опыту практической работы.

Для обучающихся на уровень квалификации В.3 - выполнение ручной термической разделительной (заготовительной, чистовой) и поверхностной резки металлов:

- требования к уровню образования: среднее общее образование. Профессиональное обучение
- программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих;
- требования к опыту практической работы: не менее трех месяцев работы в области термической резки металла по уровню квалификации А.2.

Разделы теоретического и производственного обучения Программы предусматривают необходимый объем учебного материала для приобретения технических знаний и профессиональных навыков, соответствующих требованиям квалификационных характеристик.

Программа обучения содержит материал, включающий:

- объем и содержание обучения;
- учебно-тематические планы;
- календарные графики обучения;
- планируемые результаты обучения;
- организационно-педагогические условия обучения;
- оценочные материалы.

Отбор содержания обучения производился на основе реализации следующих принципов:

- практическая направленность обучения,

- формирование знаний, которые обеспечат обучающимся успешную адаптацию к социальной реальности, профессиональной деятельности, исполнению общегражданских ролей.

Материалы теоретического обучения систематизированы с учетом имеющихся локальных актов, производственных инструкций и технологических карт работодателя – заказчика образовательной услуги.

Материалы производственного обучения учитывают возможность организации процесса обучения непосредственно на предприятии в объеме выполнения обучающимися полученных производственных заданий. Обучающиеся в процессе производственного обучения (производственной практики) выполняют задания и в последствии защищают отчеты по их выполнению на итоговой аттестации.

Производственное обучение рабочих осуществляется на основе договора с организацией (производством) под руководством мастеров производственного обучения Центра или эксплуатирующей организации.

Обучение может проводиться по очной форме (с отрывом от выполнения обязанностей по месту трудоустройства) и дистанционно (без отрыва от основной деятельности обучающегося).

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Освоение Программы обеспечивает возможность достижения планируемых результатов – овладение новыми (совершенствование имеющихся) компетенциями в рамках квалификационных характеристик профессии рабочих «Резчик ручной кислородной резки»:

Для уровня квалификации А.2: выполнение ручной термической разделительной резки металлов

Трудовая функция: выполнение ручной кислородной разделительной резки

Трудовые действия
Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации
Подготовка рабочего места для резки и средств индивидуальной защиты
Проверка работоспособности и исправности оборудования
Размещение металла на технологической оснастке для выполнения резки
Проверка металла на наличие ржавчины, окалины, краски и других загрязнений
Зачистка поверхности металла
Выполнение разметки металла под прямолинейную резку
Установка на резаке мундштуков, соответствующих толщине разрезаемого металла, проверка редукторов, водяного затвора, шлангов, резака, вентилей баллонов, присоединение шлангов к резаку и источникам газов, установка необходимого давления газов
Зажигание и регулировка пламени
Выполнение ручной кислородной разделительной прямолинейной резки металлического лома, листов, труб, профильного проката
Снятие и складирование вырезанных деталей и отходов

Контроль с применением измерительного инструмента полученных в результате резки деталей на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации
Необходимые умения
Выполнять подготовку металла к резке
Определять работоспособность и исправность технологической оснастки, оборудования для ручной кислородной разделительной резки и выполнять его подготовку
Выполнять настройку и регулировку оборудования и параметров для ручной кислородной резки
Выполнять разметку металла под резку
Пользоваться техникой ручной кислородной разделительной резки
Определять неисправности в работе оборудования для резки по внешнему виду поверхности реза
Применять измерительный инструмент для контроля полученных в результате резки деталей
Необходимые знания
Основные группы и марки металлов, подлежащих резке, их свойства
Свойства газов и горючих жидкостей, применяемых при кислородной резке
Технологическая оснастка для ручной кислородной разделительной резки
Оборудование, аппаратура, контрольно-измерительные приборы для ручной кислородной резки, их область применения, устройство, правила эксплуатации
Технология ручной разделительной кислородной резки
Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости
Требования, предъявляемые к качеству реза
Основные понятия о деформациях металлов при термической резке
Правила эксплуатации газовых баллонов
Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ по термической резке
Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте

Для уровня квалификации В.3: выполнение ручной термической разделительной (заготовительной, чистовой) и поверхностной резки металлов

Трудовая функция: выполнение ручной кислородной разделительной (заготовительной, чистовой) и поверхностной резки

Трудовые действия
Выполнение разметки металла под резку деталей с криволинейным контуром

Выполнение ручной кислородной разделительной заготовительной резки деталей с криволинейным контуром
Выполнение ручной кислородной разделительной чистовой резки деталей с криволинейным контуром с подготовкой кромок деталей под сварку
Выполнение ручной кислородной поверхностной резки деталей
Необходимые умения
Выполнять разметку деталей с криволинейным контуром
Пользоваться техникой ручной кислородной разделительной (заготовительной, чистовой) резки деталей с криволинейным контуром и с подготовкой кромок деталей под сварку
Пользоваться техникой ручной кислородной поверхностной резки
Необходимые знания
Технология ручной кислородной разделительной (заготовительной, чистовой) резки деталей
Технология ручной кислородной поверхностной резки
Способы подготовки кромок деталей под сварку
Виды разделки кромок деталей под сварку

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-тематический план профессиональной подготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Номер темы	Наименование темы	Уровень квалификации/ количество часов	
		A.2	B.3
Теоретическое обучение		174	194
1	Промышленная безопасность и охрана труда	16	16
2	Основы материаловедения	16	20
3	Основы инженерной графики	16	20
4	Основы электротехники	16	20
5	Основы технической механики	8	8
6	Основные понятия о деформациях металлов при термической резке	24	28
7	Кислородная резка металлов	24	28
8	Технологическая оснастка для ручной кислородной разделительной резки	32	32
9	Технология ручной разделительной кислородной резки	21	21
Промежуточная аттестация в форме зачета		1	1
Производственное обучение		60	60
1	Инструктажи. Ознакомление с производством	8	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	52	52
Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена		6	6
ИТОГО		240	260

3.2. Содержание программы профессиональной подготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Теоретическое обучение

Промышленная безопасность и охрана труда

Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария и правила пожарной безопасности. Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов. Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего. Требования к производственным и бытовым помещениям рабочим местам, требования к персоналу. Основные статьи КЗоТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска, женский, труд подростков, сверхурочный труд). Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей. Требования к спецодежде. Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту. Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Основные меры защиты от поражения электрическим током. Медицинское освидетельствование. Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте перед началом работ. Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила содержания средств пожаротушения. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем.

Основы материаловедения

Металлы и их свойства. Атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток. Процесс кристаллизации. Схемы процессов кристаллизации. Понятие о зернах. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их форм и расположение. Строение металлического слитка. Физико-химические методы исследования металлов. Макроскопический и микроскопический метод исследования. Рентгеновский, магнитный и ультразвуковой методы исследования. Свойства металлов. Общая классификация свойств металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии. Механические свойства металлов. Технологические и эксплуатационные свойства металла. Основные сведения из теории сплавов. Характеристика и виды сплавов. Сплавы. Общая схема получения сплавов. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Классификация и структура металлов и сплавов. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Структура железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Железо и его сплавы: сталь, чугун. Термическая обработка металлов. Назначение процесса термической обработки. Оборудование термической обработки. Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Изменение структуры железоуглеродистых сплавов при нагреве и охлаждении. Характерные особенности мартенсита, сорбита, троостита. Виды термической обработки стали. Ожог стали. Нормализация стали. Закалка стали. Дефекты термической обработки. Термическая обработка углеродистой стали. Понятие о поверхностной закалке стали. Виды поверхностной закалки стали. Термомеханическая обработка. Сущность, область применения. Химико-термическая обработка стали, ее назначение, основные фазовые и структурные изменения. Виды ХТО. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Конструкционные стали. Классификация конструкционных материалов, обрабатываемых резанием. Конструкционные стали. Химический состав и классификация сталей. Сталь. Общая схема получения стали. Химический состав стали. Классификация стали по химическому

составу, назначению, качеству, способу раскисления. Углеродистые конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали. Свойства, применения марки. Легированные конструкционные стали. Легирующие компоненты и их влияние на свойства стали. Легированные конструкционные стали. Цементируемые, улучшаемые, высокопрочные. Марки по ГОСТ, свойства, применения. Стали с особыми свойствами. Коррозионно-стойкие стали. Хромистые и хромоникелевые. Жаростойкие и жаропрочные стали марки, свойства. Рессорно-пружинные стали. Чугуны. Химический состав и классификация чугунов. Чугун. Общая схема получения чугунов. Химический состав чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов в зависимости от химического состава углерода, форм графитовых включений. Механические и технологические свойства серого чугуна. Основные марки, применения. Механические и технологические свойства высокопрочного и ковкого чугуна. Основные марки применения. Обрабатываемость резанием литых заготовок. Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы. Медь, ее свойства, применение. Сплавы меди. Латунь, бронзы. Марки по ГОСТу. Свойства, применение. Алюминий и его сплавы. Алюминий, его сплавы, марки, применение. Сплавы алюминия. Деформированные и литейные, их механические и технологические свойства, марки, применение. Магний, титан и его сплавы. Магний и его свойств. Сплавы магния. Марки. Применение. Титан и его свойства. Сплавы титана, марки, применение.

Основы инженерной графики

Основные сведения по оформлению чертежей. Предмет и задачи дисциплины, его значение. Литература для изучения дисциплины. Роль чертежа в производстве. Значение графической подготовки для квалифицированного рабочего. Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Краткие исторические сведения о развитии графики. Ознакомление обучающихся с необходимыми для занятия учебными пособиями, инструментами, материалами, приборами, приспособлениями, машинами и оснащением конструкторских бюро. Понятие о стандартах на чертежи. Стандарты СЭВ. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Классификационные группы стандартов ЕСКД. Стадии разработки конструкторских документов. Оформление и чтение документации. Размеры основных форматов. Типы и размеры линий чертежа. Размеры иконструкция прописных и строчных букв русского алфавита, цифр и знаков. Форма, содержание и размеры основной надписи для чертежей и текстовых документов. Правила выполнения надписей на чертежах. Необходимость указания размеров на чертежах. Общие правила нанесения размеров. Нанесение предельных отклонений размеров. Геометрические построения. Построение углов, параллельных прямых, взаимно перпендикулярных прямых. Деление отрезков прямых, окружности, углов на равные части. Сопряжения. Изображения. Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальный, вертикальные (фронтальный и профильный) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза. Обозначение разрезов. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения сечений. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображение рифления и т.д. Эскизы. Назначение эскизов. Последовательность выполнения эскиза. Измерительный инструмент и приемы измерения деталей. Рабочие чертежи деталей. Виды изделий. Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Резьбы: изображение на стержне и в отверстии. Правила изображения резьбы в разрезе. Обозначение резьбы. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки. Указание на чертежах

допусков форм и расположения поверхностей. Понятие о шероховатости поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам. Порядок составления рабочего чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа. Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства. Сборочные чертежи. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж, его Назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях. Изображение контуров пограничных деталей. Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Различные виды разъемных соединений. Неразъемные соединения. Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж. Понятие о детализировании. Порядок детализирования сборочного чертежа схем. Схемы. Понятие о схемах. Классификация схем. Правила выполнения и порядок чтения.

Основы электротехники

Задачи электротехники, как самостоятельной науки. Краткие сведения об историческом развитии электротехники. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии электротехники. Физический смысл электродвижущей силы ЭДС. Определение ЭДС, ее единиц. Напряжение. Сопротивление электрической цепи, источников электрического тока потребителей. Единица измерения. Эталон единицы измерения. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Регулируемые сопротивления реостаты. Проводимость. Соотношение между ЭДС, сопротивлением и током в электрической цепи. Закон Ома. Сила тока и ее единицы измерения. Плотность тока. Закон Ома замкнутой электрической цепи. Внутреннее сопротивление электрического тока. Энергия и мощность источников электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Зависимость количества тепла, выделяемого в проводнике, от силы тока. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект от теплового воздействия тока. Выбор сечения провода по нагреванию током. Значение нового действия тока для различных электрических машин (конструкция и работа плавких предохранителей). Переменный электрический ток. Причины, обусловившие переход постоянного тока на переменный. Определение переменного тока и его физический смысл. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда. Фаза и сдвиг фаз. Графическое изображение синусоидальных величин. Действующие значения тока и напряжения. Цепь переменного тока, содержащая только активное сопротивление. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Мощность переменного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Коэффициент мощности. Трехфазный ток. Трехфазная система токов и напряжений. Устройство генератора трехфазного тока. Сдвиг обмоток генератора. относительно друг друга и сдвиг фаз. Несвязанные и связанные трехфазные системы. Нулевая точка. Соединение обмоток звездой, треугольником. Связь между фазными и линейными напряжениями и токами. Электрические измерения и приборы. Значение электрических измерений. Единицы измерений, измерительные приборы. Абсолютная и относительная погрешность измерения. Две основные группы электроизмерительных приборов. Классификация приборов по роду измеряемой величины, по принципу устройства и действия, по точности измерений. Устройство электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая

система, ферродинамическая система. Индукционная система. Преимущества и недостатки каждой системы. Классификация приборов для измерения токов в зависимости от величины тока. Шунты, измерительные трансформаторы. Амперметры различных систем. Классификация приборов для измерения напряжения.

Основы технической механики

Основы технических измерений. Основные сведения о машинах и её деталях. Измерительные средства. Сборочные единицы машины. Детали машин. Шпоночные, шлицевые, и штифтовые соединения. Понятие шпоночные соединения. Понятие шлицевые соединения. Валы, оси, подшипники и муфты. Устройство муфты. Зубчатые и червячные передачи. Назначение зубчатых и червячных передач. Передачи с прямозубыми шестернями. Конические передачи. Гипоидные передачи. Соединения валов и шестерён. Открытые и закрытые передачи. Ременные и цепные передачи. Виды, назначение и устройство шкивов, ременных передач. Назначение ведущих и ведомых звёздочек. Типы, назначении и устройство ремней. Типы, назначение и устройство цепей. Плоскоременные передачи. Клиноременные передачи. Передачи зубчатым ремнем. Устройство ременных вариаторов. Фрикционные передачи и вариаторы. Винтовые передачи скольжения. Шариковинтовые передачи. Допуски, посадки. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости. Квалитет. Стандартизация. Показатели качества. Контроль качества. Правила освещения рабочего места.

Основные понятия о деформациях металлов при термической резке

Дуговые способы резки. Сущность дугового способа резки. Неплавящиеся электроды для резки. Плавящиеся электроды для резки. Воздушно-дуговая резка. Преимущества и недостатки способа резки. Кислородно-дуговая резка. Преимущества и недостатки способа резки. Избыточное давление струи кислорода. Параметры резки. Конструкция резака. Правила эксплуатации газовых баллонов. Классификация баллонов. Арматура и предохранительные устройства баллонов. Требования к вентилям баллонов, наполненных кислородом. Окраска и надписи на баллонах. Эксплуатация баллонов. Технология ручной кислородной поверхностной резки. Подготовка поверхности. Положение и перемещение резака в процессе резки. Резка листов, труб. Свойства зоны термического влияния при резке.

Кислородная резка металлов

Предварительная разделка кромок под сварку с помощью кислородной резки. Термическая резка металлов. Форма и характер реза. Условия резки сталей. Основной принцип газовой резки металла окислением. Условия резки сталей. Подготовка металла к резке. Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к резке. Особенности выполнения разметок для ручной кислородной резки труб линейной части магистрального газопровода и ГРС. Особенности выполнения разметки импульсных трубок телемеханики перед сборкой. Разделка кромок труб под сварку. Виды сварных швов и соединений. Типы швов. Типы предварительной разделки кромок под сварку с помощью кислородной резки. Обозначение поверхности детали после резки на чертежах. Свойства газов и горючих жидкостей, применяемых при кислородной резке. Назначение, требования, классификация, правила работы с горючими газами и жидкостями. Ацетилен. Способ получения и свойства. Химическая и структурная формулы. Опасные свойства. Пределы взрываемости ацетилена с воздухом. Природный газ. Состав и свойства. Опасные свойства. Пределы взрываемости природного газа с воздухом. Пропан технический и пропан-бутановая смесь. Способ получения и свойства. Химическая формула. Опасные свойства. Пределы взрываемости пропана с воздухом. Способы подготовки кромок деталей под сварку. Назначение разделки кромок под сварку. Подготовка заготовок под разделку. Виды предварительных операций. Виды разделки кромок деталей под сварку. Три типа кромок: без разделки, с разделкой, с отбортовкой. Формы скосов кромок V-образная, X-образная, U-образная, K-образная. Способы разделки.

Технологическая оснастка для ручной кислородной разделительной резки

Назначение и классификация ацетиленовых генераторов для газовой сварки. Генераторы системы КВ (карбид на воду). Генераторы системы ВК (вода на карбид). Обратный удар и вероятность его возникновения при кислородной резке. Физические проявления обратного удара. Опасность обратного удара. Ацетиленовые жидкостные затворы. Назначение, классификация, устройство, принцип действия. Правила обслуживания. Гидравлические затворы закрытого типа. Конструкция. Преимущества и недостатки. Сухие предохранительные затворы типа ЗСЗ. Конструкция. Преимущества и недостатки. Кислородный баллон. Требования к баллонам. Окраска. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Ацетиленовый баллон. Требования к баллонам. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Пропан-бутановый баллон. Требования к баллонам. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Правила безопасности при подготовке, обслуживании и эксплуатации баллонов. Оборудование, аппаратура, контрольно-измерительные приборы для ручной кислородной резки, их область применения, устройство, правила эксплуатации. Кислородный редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров. Ацетиленовый редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров. Пропановый редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров.

Технология ручной разделительной кислородной резки

Химический состав, маркировка и свойства углеродистых сталей. Параметры режима кислородной резки. Мощность пламени. Чугун. Причины трудностей кислородной резки чугуна. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Хромистые стали. Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислороднофлюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Коррозионностойкие стали (хромо-никелевые). Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно- флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Медь и ее сплавы. Причины трудностей кислородной резки меди и ее сплавов. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислороднофлюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Требования, предъявляемые к качеству реза. Скорость резки. Дефекты при неоптимальной скорости резки. Влияние чистоты кислорода на скорость резки. Начало процесса резки. Резка от края детали и резка от центра листа. Минимальная толщина разрезаемого листа. Параметры реза. Нормы шероховатости, Неперпендикулярность реза. Оплавление кромок. Искажение размеров заготовок (деформации). Сущность процесса кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Резак. Определение. Классификация ручных. Рукава (шланги) для газовых резаков. Универсальные резаки. Ацетиленокислородные резаки. Резак для резки на газах - заменителях ацетилена. Конструкция резаков. Машины для кислородной резки. Область применения. Классификация по конструктивному исполнению и в зависимости от вида обрабатываемых деталей. Подразделение на порталные, портално-консольные, шарнирные.

Производственное обучение

Инструктажи. Ознакомление с производством

Ознакомление с программой и организацией практического обучения. Вводный инструктаж. Ознакомление со структурой предприятия. Инструктаж на рабочем месте и проверка знаний по безопасности труда. Инструктаж по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на предприятии. Участие в производственном процессе и самостоятельное выполнение работ.

3.3. Учебно-тематический план профессиональной переподготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Номер темы		Наименование темы	Уровень квалификации/ количество часов	
			A.2	B.3
Теоретическое обучение			94	114
1	Промышленная безопасность и охрана труда		8	8
2	Основы материаловедения		8	8
3	Основы инженерной графики		8	8
4	Основы электротехники		8	8
5	Основы технической механики		6	6
6	Основные понятия о деформациях металлов при термической резке		24	32
7	Кислородная резка металлов		12	20
8	Технологическая оснастка для ручной кислородной разделительной резки		10	10
9	Технология ручной разделительной кислородной резки		9	13
Промежуточная аттестация в форме зачета			1	1
Производственное обучение			60	60
1	Инструктажи. Ознакомление с производством		8	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ		52	52
Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена			6	6
ИТОГО			160	180

3.4. Содержание программы профессиональной переподготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Теоретическое обучение

Промышленная безопасность и охрана труда

Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария и правила пожарной безопасности. Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов. Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего. Требования к производственным и бытовым помещениям рабочим местам, требования к персоналу. Основные статьи КЗоТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска, женский, труд подростков, сверхурочный труд). Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей. Требования к спецодежде. Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту. Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Основные меры защиты от поражения электрическим током. Медицинское освидетельствование. Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте перед началом работ. Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила содержания средств пожаротушения. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем.

Основы материаловедения

Металлы и их свойства. Атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток. Процесс кристаллизации. Схемы процессов кристаллизации. Понятие о зернах. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их форм и расположение. Строение металлического слитка. Физико-химические методы исследования металлов. Макроскопический и микроскопический метод исследования. Рентгеновский, магнитный и ультразвуковой методы исследования. Свойства металлов. Общая классификация свойств металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии. Механические свойства металлов. Технологические и эксплуатационные свойства металла. Основные сведения из теории сплавов. Характеристика и виды сплавов. Сплавы. Общая схема получения сплавов. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Классификация и структура металлов и сплавов. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Структура железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Железо и его сплавы: сталь, чугун. Термическая обработка металлов. Назначение процесса термической обработки. Оборудование термической обработки. Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Изменение структуры железоуглеродистых сплавов при нагреве и охлаждении. Характерные особенности мартенсита, сорбита, троостита. Виды термической обработки стали. Ожог стали. Нормализация стали. Закалка стали. Дефекты термической обработки. Термическая обработка углеродистой стали. Понятие о поверхностной закалке стали. Виды поверхностной закалки стали. Термомеханическая обработка. Сущность, область применения. Химико-термическая обработка стали, ее назначение, основные фазовые и структурные изменения. Виды ХТО. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Конструкционные стали. Классификация конструкционных материалов, обрабатываемых резанием. Конструкционные стали. Химический состав и классификация сталей. Сталь. Общая схема получения стали. Химический состав стали. Классификация стали по химическому составу, назначению, качеству, способу раскисления. Углеродистые конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали. Свойства, применения марки. Легированные конструкционные стали. Легирующие компоненты и их влияние на свойства стали. Легированные конструкционные стали. Цементируемые, улучшаемые, высокопрочные. Марки по ГОСТ, свойства, применения. Стали с особыми свойствами. Коррозионно-стойкие стали. Хромистые и хромоникелевые. Жаростойкие и жаропрочные стали марки, свойства. Рессорно-пружинные стали. Чугуны. Химический состав и классификация чугунов. Чугун. Общая схема получения чугунов. Химический состав чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов в зависимости от химического состава углерода, форм графитовых включений. Механические и технологические свойства серого чугуна. Основные марки, применения. Механические и технологические свойства высокопрочного и ковкого чугуна. Основные марки применения. Обрабатываемость резанием литых заготовок. Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы. Медь, ее свойства, применение. Сплавы меди. Латунь, бронзы. Марки по ГОСТу. Свойства, применение. Алюминий и его сплавы. Алюминий, его сплавы, марки, применение. Сплавы алюминия. Деформированные и литейные, их механические и технологические свойства, марки, применение. Магний, титан и его сплавы. Магний и его свойств. Сплавы магния. Марки. Применение. Титан и его свойства. Сплавы титана, марки, применение.

Основы инженерной графики

Основные сведения по оформлению чертежей. Предмет и задачи дисциплины, его значение. Литература для изучения дисциплины. Роль чертежа в производстве. Значение графической подготовки для квалифицированного рабочего. Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Краткие исторические сведения о развитии графики. Ознакомление обучающихся с необходимыми для занятия учебными пособиями, инструментами, материалами, приборами, приспособлениями, машинами и оснащением конструкторских бюро.

Понятие о стандартах на чертежи. Стандарты СЭВ. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Классификационные группы стандартов ЕСКД. Стадии разработки конструкторских документов. Оформление и чтение документации. Размеры основных форматов. Типы и размеры линий чертежа. Размеры иконструкция прописных и строчных букв русского алфавита, цифр и знаков. Форма, содержание и размеры основной надписи для чертежей и текстовых документов. Правила выполнения надписей на чертежах. Необходимость указания размеров на чертежах. Общие правила нанесения размеров. Нанесение предельных отклонений размеров. Геометрические построения. Построение углов, параллельных прямых, взаимно перпендикулярных прямых. Деление отрезков прямых, окружности, углов на равные части. Сопряжения. Изображения. Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальный, вертикальные (фронтальный и профильный) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза. Обозначение разрезов. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения сечений. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображение рифления и т.д. Эскизы. Назначение эскизов. Последовательность выполнения эскиза. Измерительный инструмент и приемы измерения деталей. Рабочие чертежи деталей. Виды изделий. Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Резьбы: изображение на стержне и в отверстии. Правила изображения резьбы в разрезе. Обозначение резьбы. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки. Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей. Понятие о шероховатости поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам. Порядок составления рабочего чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа. Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства. Сборочные чертежи. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях. Изображение контуров пограничных деталей. Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Различные виды разъемных соединений. Неразъемные соединения. Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж. Понятие о детализации. Порядок детализации сборочного чертежа схем. Схемы. Понятие о схемах. Классификация схем. Правила выполнения и порядок чтения.

Основы электротехники

Задачи электротехники, как самостоятельной науки. Краткие сведения об историческом развитии электротехники. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии электротехники. Физический смысл электродвижущей силы ЭДС. Определение ЭДС, ее единиц. Напряжение. Сопротивление электрической цепи, источников электрического тока потребителей. Единица измерения. Эталон единицы измерения. Удельное сопротивление.

Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Регулируемые сопротивления реостаты. Проводимость. Соотношение между ЭДС, сопротивлением и током в электрической цепи. Закон Ома. Сила тока и ее единицы измерения. Плотность тока. Закон Ома замкнутой электрической цепи. Внутреннее сопротивление электрического тока. Энергия и мощность источников электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Зависимость количества тепла, выделяемого в проводнике, от силы тока. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект от теплового воздействия тока. Выбор сечения провода по нагреванию током. Значение нового действия тока для различных электрических машин (конструкция и работа плавких предохранителей). Переменный электрический ток. Причины, обусловившие переход постоянного тока на переменный. Определение переменного тока и его физический смысл. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда. Фаза и сдвиг фаз. Графическое изображение синусоидальных величин. Действующие значения тока и напряжения. Цепь переменного тока, содержащая только активное сопротивление. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Мощность переменного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Коэффициент мощности. Трехфазный ток. Трехфазная система токов и напряжений. Устройство генератора трехфазного тока. Сдвиг обмоток генератора. относительно друг друга и сдвиг фаз. Несвязанные и связанные трехфазные системы. Нулевая точка. Соединение обмоток звездой, треугольником. Связь между фазными и линейными напряжениями и токами. Электрические измерения и приборы. Значение электрических измерений. Единицы измерений, измерительные приборы. Абсолютная и относительная погрешность измерения. Две основные группы электроизмерительных приборов. Классификация приборов по роду измеряемой величины, по принципу устройства и действия, по точности измерений. Устройство электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая система, ферродинамическая система. Индукционная система. Преимущества и недостатки каждой системы. Классификация приборов для измерения токов в зависимости от величины тока. Шунты, измерительные трансформаторы. Амперметры различных систем. Классификация приборов для измерения напряжения.

Основы технической механики

Основы технических измерений. Основные сведения о машинах и её деталях. Измерительные средства. Сборочные единицы машины. Детали машин. Шпоночные, шлицевые, и штифтовые соединения. Понятие шпоночные соединения. Понятие шлицевые соединения. Валы, оси, подшипники и муфты. Устройство муфты. Зубчатые и червячные передачи. Назначение зубчатых и червячных передач. Передачи с прямозубыми шестернями. Конические передачи. Гипоидные передачи. Соединения валов и шестерён. Открытые и закрытые передачи. Ремённые и цепные передачи. Виды, назначение и устройство шкивов, ременных передач. Назначение ведущих и ведомых звёздочек. Типы, назначении и устройство ремней. Типы, назначение и устройство цепей. Плоскоременные передачи. Клиноременные передачи. Передачи зубчатым ремнём. Устройство ременных вариаторов. Фрикционные передачи и вариаторы. Винтовые передачи скольжения. Шариковинтовые передачи. Допуски, посадки. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости. Квалитет. Стандартизация. Показатели качества. Контроль качества. Правила освещения рабочего места.

Основные понятия о деформациях металлов при термической резке

Дуговые способы резки. Сущность дугового способа резки. Неплавящиеся электроды для резки. Плавящиеся электроды для резки. Воздушно-дуговая резка. Преимущества и недостатки способа резки. Кислородно-дуговая резка. Преимущества и недостатки способа резки. Избыточное давление струи кислорода. Параметры резки. Конструкция резака. Правила эксплуатации газовых баллонов. Классификация баллонов. Арматура и предохранительные устройства баллонов. Требования к вентилям баллонов, наполненных кислородом. Окраска и

надписи на баллонах. Эксплуатация баллонов. Технология ручной кислородной поверхностной резки. Подготовка поверхности. Положение и перемещение резака в процессе резки. Резка листов, труб. Свойства зоны термического влияния при резке.

Кислородная резка металлов

Предварительная разделка кромок под сварку с помощью кислородной резки. Термическая резка металлов. Форма и характер реза. Условия резки сталей. Основной принцип газовой резки металла окислением. Условия резки сталей. Подготовка металла к резке. Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к резке. Особенности выполнения разметок для ручной кислородной резки труб линейной части магистрального газопровода и ГРС. Особенности выполнения разметки импульсных трубок телемеханики перед сборкой. Разделка кромок труб под сварку. Виды сварных швов и соединений. Типы швов. Типы предварительной разделки кромок под сварку с помощью кислородной резки. Обозначение поверхности детали после резки на чертежах. Свойства газов и горючих жидкостей, применяемых при кислородной резке. Назначение, требования, классификация, правила работы с горючими газами и жидкостями. Ацетилен. Способ получения и свойства. Химическая и структурная формулы. Опасные свойства. Пределы взрываемости ацетилена с воздухом. Природный газ. Состав и свойства. Опасные свойства. Пределы взрываемости природного газа с воздухом. Пропан технический и пропан-бутановая смесь. Способ получения и свойства. Химическая формула. Опасные свойства. Пределы взрываемости пропана с воздухом. Способы подготовки кромок деталей под сварку. Назначение разделки кромок под сварку. Подготовка заготовок под разделку. Виды предварительных операций. Виды разделки кромок деталей под сварку. Три типа кромок: без разделки, с разделкой, с отбортовкой. Формы скосов кромок V-образная, X-образная, U-образная, K-образная. Способы разделки.

Технологическая оснастка для ручной кислородной разделительной резки

Назначение и классификация ацетиленовых генераторов для газовой сварки. Генераторы системы КВ (карбид на воду). Генераторы системы ВК (вода на карбид). Обратный удар и вероятность его возникновения при кислородной резке. Физические проявления обратного удара. Опасность обратного удара. Ацетиленовые жидкостные затворы. Назначение, классификация, устройство, принцип действия. Правила обслуживания. Гидравлические затворы закрытого типа. Конструкция. Преимущества и недостатки. Сухие предохранительные затворы типа ЗСЗ. Конструкция. Преимущества и недостатки. Кислородный баллон. Требования к баллонам. Окраска. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Ацетиленовый баллон. Требования к баллонам. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Пропан-бутановый баллон. Требования к баллонам. Конструкция. Материал. Маркировка. Перевозка и складирование. Установка на месте работ. Остаточное давление в баллоне. Правила безопасности при подготовке, обслуживании и эксплуатации баллонов. Оборудование, аппаратура, контрольно-измерительные приборы для ручной кислородной резки, их область применения, устройство, правила эксплуатации. Кислородный редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров. Ацетиленовый редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров. Пропановый редуктор. Назначение и конструкция. Поверка манометров.

Технология ручной разделительной кислородной резки

Химический состав, маркировка и свойства углеродистых сталей. Параметры режима кислородной резки. Мощность пламени. Чугун. Причины трудностей кислородной резки чугуна. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Хромистые стали. Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислороднофлюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки.

Коррозионностойкие стали (хромо-никелевые). Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Медь и ее сплавы. Причины трудностей кислородной резки меди и ее сплавов. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Требования, предъявляемые к качеству реза. Скорость резки. Дефекты при неоптимальной скорости резки. Влияние чистоты кислорода на скорость резки. Начало процесса резки. Резка от края детали и резка от центра листа. Минимальная толщина разрезаемого листа. Параметры реза. Нормы шероховатости, Неперпендикулярность реза. Оплавление кромок. Искажение размеров заготовок (деформации). Сущность процесса кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Резак. Определение. Классификация ручных. Рукава (шланги) для газовых резаков. Универсальные резаки. Ацетиленокислородные резаки. Резак для резки на газах - заменителях ацетилена. Конструкция резаков. Машины для кислородной резки. Область применения. Классификация по конструктивному исполнению и в зависимости от вида обрабатываемых деталей. Подразделение на порталные, портално-консольные, шарнирные.

Производственное обучение

Инструктажи. Ознакомление с производством

Ознакомление с программой и организацией практического обучения. Вводный инструктаж. Ознакомление со структурой предприятия. Инструктаж на рабочем месте и проверка знаний по безопасности труда. Инструктаж по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на предприятии. Участие в производственном процессе и самостоятельное выполнение работ.

3.5. Учебно-тематический план повышения квалификации рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Номер темы	Наименование темы	Уровень квалификации/ количество часов	
		A.2	B.3
Теоретическое обучение		36	36
1	Промышленная безопасность и охрана труда	8	8
2	Кислородная резка металлов	12	12
3	Технология ручной разделительной кислородной резки	16	16
Производственное обучение		40	40
1	Инструктажи. Ознакомление с производством	8	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	32	32
Итоговая аттестация в форме зачета		4	4
ИТОГО		80	80

3.6. Содержание программы повышения квалификации рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Теоретическое обучение

Промышленная безопасность и охрана труда

Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария и правила пожарной

безопасности. Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов. Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего. Требования к производственным и бытовым помещениям рабочим местам, требования к персоналу. Основные статьи КЗоТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска, женский, труд подростков, сверхурочный труд). Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей. Требования к спецодежде. Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту. Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Основные меры защиты от поражения электрическим током. Медицинское освидетельствование. Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте перед началом работ. Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила содержания средств пожаротушения. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем.

Кислородная резка металлов

Предварительная разделка кромок под сварку с помощью кислородной резки. Термическая резка металлов. Форма и характер реза. Условия резки сталей. Основной принцип газовой резки металла окислением. Условия резки сталей. Подготовка металла к резке. Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к резке. Особенности выполнения разметок для ручной кислородной резки труб линейной части магистрального газопровода и ГРС. Особенности выполнения разметки импульсных трубок телемеханики перед сборкой. Разделка кромок труб под сварку. Виды сварных швов и соединений. Типы швов. Типы предварительной разделки кромок под сварку с помощью кислородной резки. Обозначение поверхности детали после резки на чертежах. Свойства газов и горючих жидкостей, применяемых при кислородной резке. Назначение, требования, классификация, правила работы с горючими газами и жидкостями. Ацетилен. Способ получения и свойства. Химическая и структурная формулы. Опасные свойства. Пределы взрываемости ацетилена с воздухом. Природный газ. Состав и свойства. Опасные свойства. Пределы взрываемости природного газа с воздухом. Пропан технический и пропан-бутановая смесь. Способ получения и свойства. Химическая формула. Опасные свойства. Пределы взрываемости пропана с воздухом. Способы подготовки кромок деталей под сварку. Назначение разделки кромок под сварку. Подготовка заготовок под разделку. Виды предварительных операций. Виды разделки кромок деталей под сварку. Три типа кромок: без разделки, с разделкой, с отбортовкой. Формы скосов кромок V-образная, X-образная, U-образная, K-образная. Способы разделки.

Технология ручной разделительной кислородной резки

Химический состав, маркировка и свойства углеродистых сталей. Параметры режима кислородной резки. Мощность пламени. Чугун. Причины трудностей кислородной резки чугуна. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Хромистые стали. Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Коррозионностойкие стали (хромо-никелевые). Причины трудностей кислородной резки хромистых сталей. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Медь и ее сплавы. Причины трудностей кислородной резки меди и ее сплавов. Ручная и машинная кислородно-флюсовая резка. Технология кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Требования, предъявляемые к качеству реза. Скорость резки. Дефекты при неоптимальной

скорости резки. Влияние чистоты кислорода на скорость резки. Начало процесса резки. Резка от края детали и резка от центра листа. Минимальная толщина разрезаемого листа. Параметры реза. Нормы шероховатости, Неперпендикулярность реза. Оплавление кромок. Искажение размеров заготовок (деформации). Сущность процесса кислородно-флюсовой резки. Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Резак. Определение. Классификация ручных. Рукава (шланги) для газовых резаков. Универсальные резаки. Ацетиленокислородные резаки. Резак для резки на газах - заменителях ацетилена. Конструкция резаков. Машины для кислородной резки. Область применения. Классификация по конструктивному исполнению и в зависимости от вида обрабатываемых деталей. Подразделение на порталные, портално-консольные, шарнирные.

Производственное обучение

Инструктажи. Ознакомление с производством

Ознакомление с программой и организацией практического обучения. Вводный инструктаж. Ознакомление со структурой предприятия. Инструктаж на рабочем месте и проверка знаний по безопасности труда. Инструктаж по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на предприятии. Участие в производственном процессе и самостоятельное выполнение работ.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Организационно-педагогические условия реализации Программы

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды учебной работы обучающихся.

Организационно-педагогическими условиями подготовки обучающихся, обеспечивающими интенсификацию обучения, являются:

- открытость образовательной среды дополнительного профессионального образования для внедрения инноваций в процесс подготовки обучающихся;
- отбор и структурирование содержания образования подготовки в соответствии с интегративно-моделирующими основаниями;
- интегративно-дифференцированная организация занятий в процессе подготовки обучающихся с использованием современных технологий обучения;
- регулярное изменение характера деятельности в процессе подготовки с опорой на личный опыт обучающихся, их индивидуальную мотивационную направленность;
- организация самостоятельной работы обучающихся как средство формирования профессиональных компетенций;
- уровень профессиональной компетенции преподавателей, обеспечивающих процесс подготовки обучающихся в системе дополнительного профессионального образования.

Реализация Программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к учебным материалам, формируемым по полному перечню тем Программы.

Учебный процесс построен на основе учебного плана.

4.2. При реализации Программы преподавательским составом Центра используются следующие основные методы обучения:

- словесный метод (основным источником знаний является устная или печатная информация);
- наглядный метод (источником знаний являются наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия);
- практический метод (источником знаний, умений и навыков являются самостоятельно выполняемые практические действия);
- проблемный метод (источником знаний, является активное мышление и поиск путей решения поставленной проблемы).

Продолжительность учебного часа теоретических занятий (очных) составляет 1 академический час (45 минут), но не больше 8 учебных часов в день.

На уровне технологии обучения организационно-педагогическим условием является интегративно-дифференцированная организация занятий в процессе подготовки кадров в системе дополнительного профессионального образования с использованием современных технологий обучения.

Обучение с применением электронного обучения / дистанционных образовательных технологий (ДОТ) по Программе основывается на off-line занятиях – самостоятельной работе обучающихся, с использованием возможностей Интернет, в том числе с возможностью оказания технической поддержки в режиме on-line, а также с использованием почтовых электронных отправок.

4.3. Материально-техническое обеспечение

Все виды теоретических занятий проводятся в аудиториях Центра.

Оборудование учебных аудиторий:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска классная;
- стеллаж для моделей и макетов;
- комплекты учебно-наглядных пособий;
- действующая нормативно-техническая и технологическая документация;
- приборы и устройства.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор с проекционным экраном.

Производственное обучение (производственная практика) проводится на предприятии – заказчике образовательной услуги.

4.4. Список литературы:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001г. №197-ФЗ (с изменениями).
- Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г. (с изменениями на 13.07.2015г.).
- Каминский С. Л., Бисметов П. Н. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.
- Юденин В. В. Первая помощь пострадавшим на производстве.
- Юденин В. В. Первая помощь при несчастных случаях. М.: Медицина, 1990.
- Трушина Т.П. Экологические основы природопользования – Ростов н / Д: Феникс, 2003.
- Косолапова Н. В. Охрана труда: учеб. / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. – Москва: Кно Рус, 2019 – 181 с. – (СПО). – ISBN 978-5-406-06520-4.
- Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРАМ, 2008. - 224 с.
- Рафа И.П. «Пожарная безопасность при огневых работах», Москва, «Стройиздат, 1984
- Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 533 с.
- Шишмарев В.Ю. Средства измерений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
- Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. М.: Высшая школа, 1987.
- Гольдин И.И. Основные сведения по технической механике. М.Г Высшаяшкола, 1986.
- Черепяхин А.А. Технология обработки материалов. – М.; Академия, 2004.
- Холодкова А.Г. -Общая технология машиностроения. – М.; Академия, 2005– 223 с.
- Журавлёва Л.В. Электроматериаловедение – М. ИЦ «Академия», 2006.
- Бутырин П.А., Толчеев О.В., Электротехника, – М. ИЦ «Академия», 2007.

-Коротков В. А. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный учебник]: Учебно-методическое пособие / Коротков В. А., 2013, Вузовское образование. - 31 с.

-Квагиндзе В. С. Технология металлов и сварка [Электронный учебник]: Учебное пособие. Квагиндзе В. С., 2004, Издательство Московского государственного горного университета.

-Банов, М.Д. Специальные способы сварки и резки: учеб. пособие / М.Д. Банов, В.В.Масаков, Н.П. Плюснина. - М.: Академия, 2010. - 208 с.

-О.И. Титов «Справочник молодого газосварщика и газосварщика» М. 2015.

-Д.З. Амигуд «Справочник молодого газосварщика и газорезчика» М. 2015.

-В.Г. Геворхян «Основы сварочного дела» Ростов-на-Дону 2016.

-В.М. Рыбаков «Дуговая и газовая сварка» М. 2016.

-Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов «Производство сварных конструкций» М. 2013.

-А.А. Николаев «Электрогазосварщик» М. 2013.

-Костенко Е.М. Сварочные работы: Практическое пособие для электрогазосварщика. - М.: НЦ ЭНАС, 2009.

-Крылов Г.В. Эксплуатация и ремонт газопроводов и газохранилищ: учебник для учреждений среднего профессионального образования - М.: Академия, 2000.

-Никифоров Н.И. Справочник газосварщика и газорезчика - М.: Высшая школа, 2002.

-Полевой Г.В. Газопламенная обработка металлов - М.: Академия, 2005.

-Тимофеев В.Л. Технология конструкционных материалов. - М.: ИНФРА-М, 2011.

-Фельдштейн Е.Э. Режущий инструмент. Эксплуатация: учебное пособие. - Минск: Новое знание, 2012.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация Программы обучения обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими профилю, направленности преподаваемой Программы и всем требованиям ФГОС.

5. КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Календарный график профессиональной подготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				2 месяц		Всего часов
	Номера календарных недель						
	1	2	3	4	5	6	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	40	40	14		174
Производственное обучение					26	34	60
Итоговая аттестация						6	6
Всего часов	40	40	40	40	40	40	240

5.2. Календарный график профессиональной переподготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				Всего часов
	Номера календарных недель				
	1	2	3	4	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	14		94
Производственное обучение			26	34	60
Итоговая аттестация				6	6
Всего часов	40	40	40	40	160

5.3. Календарный график профессиональной подготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				2 месяц			Всего часов
	Номера календарных недель							
	1	2	3	4	5	6	7	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	40	40	34			194
Производственное обучение					6	40	14	60
Итоговая аттестация							6	6
Всего часов	40	40	40	40	40	40	20	260

5.4. Календарный график профессиональной переподготовки рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				2 месяц	Всего часов
	Номера календарных недель					
	1	2	3	4	5	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	34			114
Производственное обучение			6	40	14	60
Итоговая аттестация					6	6
Всего часов	40	40	40	40	20	180

5.5. Календарный график повышения квалификации рабочих «Резчик ручной кислородной резки»

Продолжительность обучения, час.	1 месяц		Всего часов
	Номера календарных недель		
	1	2	
Обязательная учебная нагрузка	36		36
Производственное обучение	4	36	40
Итоговая аттестация		4	4
Всего часов	40	40	80

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Освоение Программы завершается проведением итоговой аттестации.

Организация проведения итоговой аттестации, состав и порядок работы аттестационной комиссии определяется приказом директора Центра установленным порядком.

Экзаменационные билеты составляются по утвержденной в Центре форме и утверждаются установленным порядком.

6.2. Результаты итоговой аттестации оцениваются по бальной системе:

- «Отлично»;
- «Хорошо»;
- «Удовлетворительно»;
- «Неудовлетворительно».

6.3. Лица, не согласные с результатами итоговой аттестации, могут подать в течение одних суток заявление-апелляцию на имя Председателя аттестационной комиссии установленным порядком. Заявление по апелляции рассматривается, и результаты рассмотрения доводятся до заявителя в течение одних суток. В случае, если обучающийся не может пройти итоговую аттестацию по уважительным причинам (болезнь, производственная необходимость и др.), которые могут быть подтверждены соответствующими документами, то

ему могут быть перенесены сроки прохождения итоговой аттестации на основе личного заявления.

6.4. При успешном освоении Программы выдается документ установленного образца и выписка из протокола заседания аттестационной комиссии. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию, или не явившимся на итоговую аттестацию без уважительных причин, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из Центра в процессе освоения Программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Экзаменационные билеты для проверки освоения теоретической части программы обучения рабочих «Резчик ручной кислородной резки»:

БИЛЕТ № 1

Баллоны для хранения ацетиленовых баллонов, их характеристика, цвет окраски.

Вентиль ацетиленовых баллонов, характеристика.

Перепускные (разрядные) рампы. Назначение, виды (для каких газов), технические данные.

Резаки. Назначение. Классификация. Разделение резаков по принципу действия и конструкции мундштуков.

Сущность и область применения кислородно-флюсовой резки.

БИЛЕТ № 2

Баллоны для хранения кислорода, их характеристика, цвет окраски.

Вентиль кислородных баллонов, характеристика.

Ацетиленовая перепускная рампа. Характеристика.

Универсальные резаки. Марки, характеристики.

Флюсы для кислородно-флюсовой резки. Их назначение.

БИЛЕТ № 3

Баллоны для хранения пропан-бутана, их характеристика, цвет окраски. Вентиль водородных баллонов, характеристика.

Пропан-бутановая перепускная рампа. Характеристика.

Резаки вставные. Марки, характеристики.

Для резки каких материалов используется кислородно-флюсовая резка.

БИЛЕТ № 4

Общая конструкция баллонов, используемых при газопламенной обработке металлов.

Вентиль пропан – метановых баллонов, характеристика.

Перепускная рампа для кислорода и других газов. Характеристика.

Резаки специальные. Марки, характеристики.

Аппаратура для кислородно-флюсовой резки. Схемы работы.

БИЛЕТ № 5

Окраска баллонов для хранения газов, используемых при газопламенной обработке металлов.

Классы рукавов для газопламенной обработки.

Ацетилен. Характеристика.

Резаки специальные. Марки, характеристики. Положение и перемещение резака в процессе резки.

БИЛЕТ № 6

Газовые редукторы. Классификация. Назначение.
Наружный и внутренний диаметр рукавов для газопламенной обработки металлов.
Резаки машинные. Марки, характеристика. Резаки машинные. Марки, характеристика.
Сущность и область применения кислородно-флюсовой резки.

БИЛЕТ № 7

Баллонные редукторы. Назначение, типы (обозначение), рабочие параметры.
Минимальная длина рукава. Испытание на герметичность.
Сжатые газы. Характеристика.
Техника кислородно-флюсовой резки.

БИЛЕТ № 8

Сетевые редукторы. Назначение, типы (обозначение), рабочие параметры.
Минимальная длина рукава. Испытание на герметичность.
Сжатые газы. Характеристика.
Причины возникновения деформации при газовой резке и меры их предупреждения и уменьшения.

БИЛЕТ № 9

Рамповые редукторы. Назначение, типы (обозначение), рабочие параметры.
Ацетиленовый газопровод. Характеристика.
Кислород. Характеристика. Машины кислородной резки, их классификация.
Защитные средства, выдаваемые в индивидуальном порядке во время работы.

БИЛЕТ № 10

Специальные баллонные редукторы. Назначение, типы (обозначение), рабочие параметры.
Газопроводы метана, газов-заменителей ацетилена. Характеристика.
Жидкое горючее. Виды, правила применения.
Газопламенная (огневая) правка листов, швеллеров, двутавра и уголков.

Билет 11

Химическая формула ацетилена.
Классификация легированных сталей и их применение.
Процесс газокислородной резки металлов.
Машинные резакы для кислородной резки; их устройство, технические характеристики
правила эксплуатации.

Билет 12

Сварочное пламя и его свойства.
Меры безопасности при испытании и ремонте резаков.
Механические и физические свойства металлов.
Технология выполнения ручной газокислородной резки.

Билет 13

Резаки для ручной кислородной резки; их классификация, устройство и принцип работы, технические характеристики и правила работы.
Определение чугуна как железоуглеродистого сплава.
Техника ручной кислородной резки.
Агрегатное состояние кислорода, ацетилена и пропана в баллонах.

Билет 14

Термическая обработка стали и её классификация.

Окраска баллонов для различных газов.

Способы крепления манометров к газовому редуктору баллона.

Дайте определение термину «Полуспокойная сталь по степени раскисления».

Билет 15

Отличительные особенности в конструкции редукторов для сжатых, растворенных и сжиженных газов.

По каким признакам классифицируют стали?

Свойства газов-заменителей ацетилена.

Возможные дефекты при газовой резке, их предупреждение и устранение.

Билет 16

Основные показатели режима резки.

Виды коррозии металлов и способы борьбы с ней.

Что такое металлические сплавы? Приведите примеры сплавов.

Правила безопасной эксплуатации газовых редукторов.

Билет 17

Кислородный редуктор. Назначение, конструкция и принцип действия.

Способ крепления редуктора к газовому баллону с ацетиленом.

Основные операции термической обработки металлов.

Предохранительные устройства их назначение и применение.

7.2. Вопросы промежуточной аттестации освоения программы обучения рабочих «Резчик ручной кислородной резки»:

1. Классификация эл/сварки плавлением.

2. Формирование металла шва и защита зоны сварки при ручной, п/автоматической в CO_2 и автоматической сварке под флюсом.

3. Что такое процесс ионизации и чем он характеризуется.

4. За счет чего достигается эмиссия электронов в дуговом промежутке?

5. Виды ионизации в газах.

6. Строение сварочной дуги и процессы, протекающие в ней.

7. Статическая вольтамперная характеристика дуги.

8. Влияние рода тока на устойчивое горение дуги.

9. Влияние инертных и активных газов на горение дуги.

10. Действие магнитных полей на сварочную дугу.

11. Перенос металла через дугу, факторы, влияющие на перенос металла через дугу.

12. Что такое эффективная тепловая мощность дуги. КПД сварочной дуги.

13. Объясните понятие погонной энергии сварки. Ее формула.

14. Неустановившийся и установившийся тепловой процесс.

15. Влияние параметров режима сварки на форму изотерм.

16. Что позволяет установить знание теории тепловых процессов.

17. Назначение сварочных материалов.

18. Характерные особенности металлургических процессов при сварке. Химический состав сварного шва.

19. Способы раскисления металла шва.

20. Структура металла шва, зоны термического влияния и их свойства.

21. Влияние азота и водорода на свойства сварного шва. Способы защиты от их вредного

влияния.

- 22.Металлургические процессы при автоматической сварке под флюсом.
- 23.Металлургические процессы при полуавтоматической сварке в среде CO₂.
- 24.Влияние погонной энергии на структуру и свойства сварного шва.
- 25.Сварочные напряжения. Их классификация и причины возникновения.
- 26.Сварочные деформации. Их классификация и причины возникновения.
- 27.Способы предотвращения сварочных деформаций.
- 28.Способы правки деформированных изделий.
- 29.Элементы сварочного соединения и сварного шва.
- 30.Условное обозначение сварных швов на чертеже (ручная, автоматическая под флюсом, п/автоматическая в CO₂, контактная сварка).
- 31.Влияние параметров режима автоматической сварки под флюсом на форму шва.
- 32.Коэффициент формы провара и коэффициент формы валика.
- 33.Способы расчета режимов сварки при автоматической сварке под флюсом.
- 34.Сварка низкоуглеродистых сталей. Разделение их по степени раскисления и по группам свариваемости.
- 35.Сварка низколегированных сталей. Влияние марганца и кремния на свариваемость стали.
- 36.Особенности сварки хромистых сталей.
- 37.Технология сварки аустенитных сталей.
- 38.Способы сварки чугуна. Основные трудности при сварке.
- 39.Трудности сварки алюминиевых и титановых сплавов.
- 40.Сварка никеля.

7.3. Темы работ для проверки освоения практической части программы обучения рабочих «Резчик ручной кислородной резки»:

Для уровня квалификации А.2:

Размещение металла на технологической оснастке для выполнения резки
Зачистка поверхности металла под термическую резку
Выполнение разметки металла под прямолинейную резку
Установка на резаке мундштуков, соответствующих толщине разрезаемого металла, проверка редукторов, водяного затвора, шлангов, резака, вентилях баллонов, присоединение шлангов к резаку и источникам газов, установка необходимого давления газов
Подсоединение охлаждающей и газовой аппаратуры, регулировка расхода охлаждающей жидкости, плазмообразующего газа и величины тока
Зажигание плазмотрона (плазменного резака)
Выполнение ручной плазменной разделительной прямолинейной резки металлического лома, листов, труб, профильного проката
Контроль с применением измерительного инструмента полученных в результате резки деталей на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации

Для уровня квалификации В.3:

Выполнение разметки металла под резку деталей с криволинейным контуром
--

Выполнение ручной кислородной разделительной заготовительной резки деталей с криволинейным контуром
Выполнение ручной кислородной разделительной чистовой резки деталей с криволинейным контуром с подготовкой кромок деталей под сварку
Выполнение ручной кислородной поверхностной резки деталей
Выполнение разметки металла под резку деталей с криволинейным контуром
Выполнение ручной плазменной поверхностной резки деталей