

Открытое акционерное общество
«Транспортное машиностроение»
г. Энгельс

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ОАО «Трансмаш»

В.С. Антонов



Образовательная программа по профессии "Газорезчик"

Код по Перечню профессий
профессиональной подготовки 11618.

2017 год

Организация – разработчик:

Открытое акционерное общество «Транспортное машиностроение», город
Энгельс.

Разработчик:

Старший преподаватель учебного центра ОУП - Зайцев Владимир Михайлович

1. Пояснительная записка.....	4
2. Квалификационная характеристика.....	6
3. Учебный план обучения по профессии.....	7
4. Тематический план теоретического обучения.....	8
5. Программа теоретического обучения.....	9
6. Тематический план производственного обучения.....	14
7. Повышение квалификации 4 разряд.....	15
8. Билеты.....	24
9. Литература.....	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Газорезчик». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 11618.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к газорезчику. В требованиях к результатам освоения программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебным планом;
- тематическим планом теоретического обучения;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения

В учебном плане содержится перечень учебных предметов с указанием объемов времени, отводимых на освоение предметов, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

В программе учебного предмета приводится содержание предмета с учетом требований к результатам освоения в целом программы подготовки газорезчиков.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки газорезчиков.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке газорезчиков создаются численностью до 10 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета занятий по теоретическому обучению;
- теоретическое обучение проводится в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки газорезчиков.

Форма обучения очная.

Обучение проводится групповым методом без отрыва от производства по 2-4 часа теоретической подготовки в день и практических занятий. Для всех видов теоретических занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Допускается дозачисление к обучающемуся работнику путем создания группы обучения, либо путем дозачисления в группу обучающихся в срок прохождения обучающимся (обучающимися) теоретического обучения не превышающего 10% от количества часов, установленных программой по данной профессии.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся практических умений и навыков в соответствии с требованиями профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии газорезчик является овладение знаниями и умениями при проведении газорезательных работ, а также современным технико-экономическим мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки. Производственное обучение проходит на рабочих местах ОАО «Грансмаш» под руководством опытных мастеров производственного обучения. Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной

высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

Основным видом аттестационных испытаний является квалификационный экзамен. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора. По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 2-3 разряд по профессии «Газорезчик».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается свидетельство и удостоверение установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку газорезчиков, имеет право:

- изменять последовательность изучения разделов и тем учебного предмета при условии выполнения программы учебного предмета;
- вносить изменения и дополнения в тематические планы изучаемого предмета с учетом модернизации производства ОАО «Трансмаш» в пределах часов, установленных учебным планом.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — газорезчик

Квалификация — 2-3-й разряд

ГАЗОРЕЗЧИК 2-3-го разряда должен уметь:

- выполнять кислородную и воздушно-плазменную прямолинейную и фигурную резку металлов, простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную на переносных и стационарных кислородных и плазменно-дуговых машинах для резки во всех пространственных положениях сварного шва;
- выполнять резку прибылей и литников у отливок толщиной свыше 300 мм, имеющих несколько разъемов и открытых стержневых знаков;
- разметка ручная;
- кислородная резка и резка бензорезательными аппаратами устаревших кранов, ферм, балок, машин и другого сложного лома на заданные размеры по государственному стандарту с выделением отходов цветных металлов и с сохранением или вырезом узлов и частей машин, которые могут быть использованы после ремонта.

ГАЗОРЕЗЧИК 2-3-го разряда должен знать:

- устройство обслуживаемых стационарных и переносных кислородных и плазменно-дуговых машин;
- ручных резаков и генераторов различных систем; устройство специальных приспособлений;
- свойства металлов и сплавов, подвергаемых резке;
- требования, предъявляемые к копирам при машинной фигурной резке, и правила работы с ними;
- допуски на точность при газовой резке и строгании; наивыгоднейшие соотношения между толщиной металла, номером мундштука и давлением кислорода;
- режим резки и расхода газа при кислородной и газозлектрической резке.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
обучения по профессии газорезчик 2-3 разряда.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1	Теоретическое обучение	120
1	Основные сведения о производстве и организации рабочего места	2
2	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	4
3	Экономика отрасли и предприятия	2
4	Электротехника	18
5	Материаловедение	18
6	Чтение чертежей	10
7	Допуски и технические измерения	4
8	Технология резки металлов	62
2	Производственное обучение	352
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	2
3	Практическое изучение устройства оборудования и аппаратуры для газовой резки и их обслуживание	22
4	Освоение приемов газорезательных работ	54
5	Газорезательные работы под руководством наставника.	70
6	Самостоятельное выполнение работ газорезчика 2-3 - го разряда	202
3	Квалификационная пробная работа	8
	ИТОГО:	480

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения по профессии газорезчик 2-3 разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные сведения о производстве и организации рабочего места	2
2	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	4
3	Экономика отрасли и предприятия	2
4	Электротехника	18
5	Материаловедение	18
6	Чтение чертежей	10
7	Допуски и технические измерения	4
8	Технология резки металлов	62
	ИТОГО	120

ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии газорезчик 2-3 разряда.

Тема 1. Основные сведения о производстве и организации рабочего места

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения. Значение машиностроительной промышленности. Ознакомление с программой обучения.

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика.

Основные и вспомогательные цеха предприятия, их назначение. Связь между цехами.

Производственные процессы и оборудование цеха.

Роль этого цеха в производственном процессе предприятия.

Автоматизация и механизация производственных процессов в цехе.

Краткие сведения об организации работы цеха. Руководство цехом. Рабочее место газорезчика его организация.

Тема 2. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия

Техника безопасности. Задачи техники безопасности. Законодательство по охране труда и органы надзора по охране труда.

Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

Основные правила безопасности при газорезательных работах. Основные причины травматизма. 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.

Промышленная санитария и гигиена труда.

Задачи производственной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Основные причины производственного травматизма при выполнении газорезательных работ.

Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях.

Медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Противопожарные мероприятия.

Основные причины возникновения пожаров. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Средства пожаротушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

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.

Тема 3. Экономика отрасли и предприятия

Структура российской экономики. Понятие о рынках и рыночных отношениях. Финансово-кредитная система России. Деятельность предприятия в системе хозяйственного механизма. Финансы предприятия. Бухгалтерский учет и отчетность. Налогообложение в России. Организация оплаты труда. Организация занятости и трудоустройства в России.

Основные сведения об электрическом токе. Электрические цепи. Электротехнические устройства. Электропривод и аппаратура электрического управления. Производство, распределение и использование электроэнергии

Тема 5. Материаловедение

Основные сведения о металлах.

Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Зависимость свойств металлов от их структуры.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.

Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали: их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, брома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и др. Механические и технологические свойства легированных сталей и их применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др.

Маркировка легированных сталей.

Термическая и химико-термическая обработка сталей. Сущность термической обработки сталей. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки деталей. Основные понятия о поверхностной закалке и обработке холодом. Виды химико-термической обработки сталей: цементация, азотирование и др.; их значение.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, их свойства.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, цинк, алюминий и их сплавы; химический состав, механические и технологические свойства. Область применения, маркировка.

Коррозия металлов, ее сущность. Химическая и электрохимическая коррозия. Потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы. Пластмассы и их свойства. Применение пластмасс в машиностроении. Абразивные материалы. Применение абразивов при обработке металлов. Смазочные охлаждающие вещества; требования, предъявляемые к ним.

Тема 6. Чтение чертежей

Чертежи и эскизы деталей. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Масштаб. Линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т. п. Обозначение на чертежах неплоскостности, непараллельности, перпендикулярности, радиального сечения, классов точности и шероховатости поверхности.

Сборочные чертежи, их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

Тема 7. Допуски и технические измерения

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков. Класс точности и их применение. Таблица допусков. Обозначение

допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей. Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Измерительный инструмент, применяемый при работе на токарных станках.

Штангенциркуль и штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,1 и 0,05 мм. Устройство нониуса, отсчет по нему. Приемы измерения указанным инструментом.

Микрометр, его устройство, точность измерения. Приемы измерения микрометром. Микрометрические нутромеры и глубиномеры, правила пользования ими. Инструмент для проверки и измерения углов: паблоны, угольники и универсальные угломеры с точностью отсчета 2 мин; их назначение и приемы пользования ими.

Предельные калибры (скобы и пробки), их применение. Радиусные шаблоны.

Инструмент для контроля резьбы (калибры-кольца, пробки, шаблоны), правила пользования ими.

Индикатор, его назначение и устройство.

Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения.

Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним.

Упражнения в измерении.

Тема 8. Технология резки металлов

а). Оборудование и аппаратура для газовой резки

Ознакомление с устройством газорезательного оборудования.

Баллоны для сжатых газов. Назначение и устройство баллонов для газов. Давление, под которым работают баллоны. Баллоны для газообразного кислорода. Баллоны для ацетилена и пропан-бутановых смесей. Окраска баллонов для различных газов. Определение количества газа, содержащегося в баллоне, допустимые остаточные давления газа, правила обращения с баллонами.

Редукторы для газов. Назначение, принцип действия кислородных, ацетиленовых, пропан-бутановых и аргоновых редукторов. Правила обращения с редукторами.

Газораспределительные рампы. Их назначение и устройство.

Шланги и трубопроводы для газов. Их назначение и устройство, виды и требования, предъявляемые к ним. Способы соединения шлангов.

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

Резаки для ручной кислородной резки; их классификация, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила работы. Резаки ручные универсальные, для газов - заменителей ацетилена, керосино-кислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, для резки труб, пробивки отверстий; их особенности и принципиальное отличие. Ручные резаки для плазменно-дуговой резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные плазменные резаки (плазмотроны); их назначение, устройство, отличие от ручных резаков, правила эксплуатации.

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

Машины и установки для газорезательных работ; их назначение, виды, классификация.

Специальные приспособления для кислородной резки; назначение и условия применения.

Ацетиленовые генераторы: переносные и стационарные, предохранительные затворы жидкостные и сухие, огнепреградители и предохранительные клапаны; их назначение, устройство, принцип работы, правила эксплуатации.

Источники сварочного тока для плазменно-дуговой резки; их устройство, назначение, характеристики, правила эксплуатации.

Резаки для ручной кислородной резки; их классификация, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила работы. Резаки ручные универсальные, для

газов - заменителей ацетиленов, керосино-кислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, для резки труб, пробивки отверстий; их особенности и принципиальное отличие. Ручные резаки для плазменно-дуговой резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные плазменные резаки (плазмотроны); их назначение, устройство, отличие от ручных резаков, правила эксплуатации.

Стационарные и переносные кислородные и плазменно-дуговые машины для резки металла; их назначение, устройство, характеристика. Приспособления для механической резки: специальные станки, опорные и поворотные столы, вращатели, циркулярные тележки, копировальные аппараты; назначение, устройство, правила использования.

Переносные и стационарные кислородные и плазменно-дуговые машины с фотоэлектронным и программным управлением для термической резки металла. Машины с фотокопировальным устройством, с УЧПУ, с микропроцессором, работающие по стальному шаблону или по магнитному копиру; их устройство, назначение, характеристика, правила эксплуатации.

Бензорезательные и керосинорезательные аппараты, их назначение, устройство, характеристики, порядок эксплуатации.

Приспособления для механизации газорезательных работ, оборудование и приспособления для газорезательных работ судовых объектов на плаву. Назначение, устройство, порядок эксплуатации.

б). Технология газовой резки

Сущность процесса газовой резки. Газовое кислородно-ацетиленовое пламя, его основные зоны; структура зон и их температура. Соотношение кислорода и горючих газов в кислородно-ацетиленовом и кислородно-пропан-бутановом пламени. Пламя нормальное, окислительное, науглероживающее (восстановительное). Регулировка пламени. Особенности кислородно-пропан-бутанового пламени, размеры зон, распределение температуры по зонам пламени.

Требования к металлам, удовлетворяющим условиям кислородной резки. Физико-химические процессы при газовой кислородной резке; взаимодействие газового пламени с металлом; химические процессы при газовой резке; факторы, влияющие на процесс резки, ее качество и производительность.

Основные условия кислородной резки металла. Подготовка металла к резке, разметка деталей, положение резака и расстояние между мундштуком и поверхностью разрезаемого металла.

Технология резки тонколистового и толстолистового металла. Ширина и чистота реза.

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

Плазменная резка. Область применения. Сущность процесса. Технология резки углеродистых, специальных сталей и цветных металлов. Ее преимущества и недостатки по сравнению с другими способами резки.

Кислородно-дуговая резка. Сущность процесса. Технология резки. Дефекты резки и контроль ее качества.

Технология воздушно-дуговой разделки корня шва, разделительной резки и удаления дефектных участков сварных швов.

Технология воздушно-дуговой строжки деталей из высокоуглеродистых специальных сталей, чугуна и цветных металлов в любом положении.

Техника строжки деталей из стали, чугуна и цветных металлов в вертикальных и потолочных положениях.

Разделительная резка в любом пространственном положении. Безгротовая кислородная резка малоуглеродистой стали и ее эффективность.

Пакетная резка, ее сущность при применении кислорода высокого и низкого давления.

Особенности, режимы и техника пакетной резки.

Техника и режимы ручной резки металла различной толщины. Пробивка отверстий. Срезка головок заготовок и болтов. Поверхностная кислородная резка, удаление сварных швов. Кислородная резка с использованием газов-заменителей, ее целесообразность.

Режим резки, расход газа и производительность труда при газовой резке.

Свойства металлов и сплавов, подвергаемых резке.

Влияние свойств рабочего газа, напряжения, скорости движения газовой струи на проникающую способность дуги.

Режимы резки плазменной дугой углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Преимущества, недостатки, перспективы развития резки плазменной дугой.

Возможные нарушения процесса при резке, их устранение.

Технология кислородной и плазменно-дуговой резки легированных сталей.

Технология резки легированных сталей с подогревом.

Технология прямоугольной и фигурной резки сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов на переносных и стационарных машинах с фотоэлектронным и программным управлением.

Технология кислородной резки вручную и резки бензорезательными и керосинорезательными аппаратами сталей, цветных металлов и сплавов с разделкой кромок.

в). Кислородно-флюсовая резка

Кислородно-флюсовая резка; особенности, сущность процесса и область применения.

Аппаратура для кислородно-флюсовой резки. Флюсопитатели. Ручные резаки. Технология резки. Влияние легирующих элементов в металле на его разрезаемость и свойства металлов в зоне реза. Состав флюсов для резки. Режим резки: давление режущего кислорода, расход флюса, скорость резки. Техника кислородно-флюсовой резки. Технология кислородно-флюсовой резки высокохромистых и хромоникелевых сталей, чугуна.

г). Стандартизация и контроль качества продукции

Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов на данном предприятии и их характеристика.

Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность за выпуск продукции или качество газорезательных работ, не соответствующих стандартам и ТУ. Выполнение ГОСТ 14792-69, регламентирующего качество поверхности реза и ГОСТ 2601-74 "Сварка металлов. Основные понятия. Термины и определения".

Экономическая эффективность повышения качества и меры поощрения за повышение качества продукции на предприятии.

Габариты металлического лома по Государственному стандарту.

Нормы расхода газа.

д). Техника безопасности при газорезательных работах.

Меры безопасности при эксплуатации ацетиленовых генераторов. Защита от действия солнечных лучей. Уборка карбидного ила. Регистрация ацетиленовых генераторов.

Правила безопасности при обращении с карбидом кальция. 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 горелками и резаками.

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

Спецодежда и индивидуальные средства защиты газорезчиков. Типы светофильтров и их применение.

Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
производственного обучения по профессии газорезчик 2-3 разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	2
3	Практическое изучение устройства оборудования и аппаратуры для газовой резки и их обслуживание	22
4	Освоение приемов газорезательных работ	54
5	Газорезательные работы под руководством наставника.	70
6	Самостоятельное выполнение работ газорезчика 2-3 - го разряда	202
12	Квалификационная пробная работа	8
	ИТОГО:	360

Примеры работ

1. Аппаратура нефтехимическая: резервуары, сепараторы, сосуды и другие - вырезание отверстий без скоса кромок.
2. Балансиры рессорного подвешивания подвижного состава - вырезание по разметке вручную.
3. Балансиры и рычаги тормозной системы пассажирских вагонов - резка на полуавтоматических машинах.
4. Детали из листовой стали толщиной до 40 мм - резка вручную по разметке.
5. Детали из листовой стали толщиной до 60 мм - вырезка вручную по разметке.
6. Детали моделей - резка по фигурным шаблонам.
7. Детали фигурные - вырезание на кислородных машинах с одновременной работой трех резаков.
8. Заготовки для ручной или автоматической электродуговой сварки - резка без скоса кромок.
9. Конструкции судовые - вырезание отверстий.
10. Лапы кронштейнов гребных валов - отрезка.
11. Листы наружной обшивки - резка на кислородной машине без разделки кромок.
12. Металл профильный и сортовой - резка при заготовке.
13. Настил - резка при установке.
14. Рамы, крышки, боковины, кузова вагонов - резка при сборке.
15. Трубы общего назначения - резка без скоса кромок.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ
рабочих по профессии «Газорезчик» на 4-й разряд

Форма обучения – очная
Срок обучения – 1,5 месяца (230 часов)
Квалификация- газорезчик 4 разряда

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Газорезчик
Квалификация — 4-й разряд

ГАЗОРЕЗЧИК 4-го разряда должен уметь:

- выполнять кислородную и воздушно-плазменную прямолинейную и фигурную резку сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную на переносных и стационарных кислородных и плазменно-дуговых машинах с фотоэлементным и программным управлением;
- кислородная резка ручная и резка бензорезательными и керосинорезательными аппаратами различных сталей, цветных металлов и сплавов с разделкой кромок;
- кислородно-флюсовая резка деталей из высокохромистых и хромоникелевых сталей и чугуна;
- газовая резка судовых объектов на плаву.

ГАЗОРЕЗЧИК 4-го разряда должен знать:

- устройство обслуживаемых кислородных и плазменно-дуговых машин с фотоэлектрическим и программным управлением и масштабно-дистанционным устройством;
- процесс кислородной и плазменно-дуговой резки легированных сталей;
- правила резки легированных сталей с подогревом.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
для повышения квалификации рабочих по профессий
газорезчик 4-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
Теоретическое обучение		60
1	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	2
2	Экономика отрасли и предприятия	2
3	Электротехника	6
4	Материаловедение	6
5	Чтение чертежей	4
6	Допуски и технические измерения	4
7	Технология резки металлов	36
Производственное обучение		170
1	Инструктаж по технике безопасности	2
2	Практическое изучение устройства оборудования и аппаратуры для газовой резки и их обслуживание	10
3	Освоение новейших приемов газорезательных работ	18
4	Газорезательные работы под руководством наставника.	62
5	Самостоятельное выполнение работ газорезчика 4 - го разряда	70
7	Квалификационная пробная работа	8
ИТОГО:		230

Старший преподаватель учебного центра ОУП

В.М. Зайцев.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
теоретического обучения по профессии газорезчик 4-го разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	2
2	Экономика отрасли и предприятия	2
3	Электротехника	6
4	Материаловедение	6
5	Чтение чертежей	4
6	Допуски и технические измерения	4
7	Технология резки металлов	36
	ИТОГО	60

ПРОГРАММА
теоретического обучения по профессии газорезчик 4-го разряда.

Тема 1. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия

Техника безопасности. Задачи техники безопасности. Законодательство по охране труда и органы надзора по охране труда.

Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

Основные правила безопасности при газорезательных работах. Основные причины травматизма. 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.

Промышленная санитария и гигиена труда.

Задачи производственной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Основные причины производственного травматизма при выполнении газорезательных работ.

Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях.

Медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Противопожарные мероприятия.

Основные причины возникновения пожаров. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Средства пожаротушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

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.

Тема 2. Экономика отрасли и предприятия

Структура российской экономики. Понятие о рынках и рыночных отношениях. Финансово-кредитная система России. Деятельность предприятия в системе хозяйственного механизма. Финансы предприятия. Бухгалтерский учет и отчетность. Налогообложение в России. Организация оплаты труда. Организация занятости и трудоустройства в России.

Тема 3. Электротехника

Основные сведения об электрическом токе. Электрические цепи. Электротехнические устройства. Электропривод и аппаратура электрического управления. Производство, распределение и использование электроэнергии

Тема 4. Материаловедение

Основные сведения о металлах.

Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Зависимость свойств металлов от их структуры.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.

Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали: их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, брома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и др. Механические и технологические свойства легированных сталей и их применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др.

Маркировка легированных сталей.

Термическая и химико-термическая обработка сталей. Сущность термической обработки сталей. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки деталей. Основные понятия о поверхностной закалке и обработке холодом. Виды химико-термической обработки сталей: цементация, азотирование и др.; их значение.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, их свойства.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, цинк, алюминий и их сплавы; химический состав, механические и технологические свойства. Область применения, маркировка.

Коррозия металлов, ее сущность. Химическая и электрохимическая коррозия. Потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы. Пластмассы и их свойства, Применение пластмасс в машиностроении. Абразивные материалы. Применение абразивов при обработке металлов. Смазочные охлаждающие вещества; требования, предъявляемые к ним.

Тема 5. Чтение чертежей

Чертежи и эскизы деталей. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Масштаб. Линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т. п. Обозначение на чертежах неплоскостности, непараллельности, перпендикулярности, радиального сечения, классов точности и шероховатости

поверхности.

Сборочные чертежи, их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

Тема 6. Допуски и технические измерения

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков. Класс точности и их применение. Таблица допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей. Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Измерительный инструмент, применяемый при работе на токарных станках.

Штангенциркуль и штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,1 и 0,05 мм. Устройство нониуса, отсчет по нему. Приемы измерения указанным инструментом.

Микрометр, его устройство, точность измерения. Приемы измерения микрометром. Микрометрические нутромеры и глубиномеры, правила пользования ими. Инструмент для проверки и измерения углов: шаблоны, угольники и универсальные угломеры с точностью отсчета 2 мин; их назначение и приемы пользования ими.

Предельные калибры (скобы и пробки), их применение. Радиусные шаблоны.

Инструмент для контроля резьбы (калибры-кольца, пробки, шаблоны), правила пользования ими.

Индикатор, его назначение и устройство.

Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения.

Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним.

Упражнения в измерении.

Тема 7. Технология резки металлов

а). Оборудование и аппаратура для газовой резки

Ознакомление с устройством газорезательного оборудования.

Баллоны для сжатых газов. Назначение и устройство баллонов для газов. Давление, под которым работают баллоны. Баллоны для газообразного кислорода. Баллоны для ацетилена и пропан-бутановых смесей. Окраска баллонов для различных газов. Определение количества газа, содержащегося в баллоне, допустимые остаточные давления газа, правила обращения с баллонами.

Редукторы для газов. Назначение, принцип действия кислородных, ацетиленовых, пропан-бутановых и аргоновых редукторов. Правила обращения с редукторами.

Газораспределительные ramпы. Их назначение и устройство.

Шланги и трубопроводы для газов. Их назначение и устройство, виды и требования, предъявляемые к ним. Способы соединения шлангов.

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

Резаки для ручной кислородной резки; их классификация, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила работы. Резаки ручные универсальные, для газов - заменителей ацетилена, керосино-кислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, для резки труб, пробивки отверстий; их особенности и принципиальное отличие. Ручные резаки для плазменно-дуговой резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные плазменные резаки (плазмотроны); их назначение, устройство, отличие от ручных резаков, правила эксплуатации.

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

Машины и установки для газорезательных работ; их назначение, виды, классификация.

Специальные приспособления для кислородной резки; назначение и условия применения.

Ацетиленовые генераторы: переносные и стационарные, предохранительные затворы жидкостные и сухие, огнепреградители и предохранительные клапаны; их назначение, устройство, принцип работы, правила эксплуатации.

Источники сварочного тока для плазменно-дуговой резки; их устройство, назначение, характеристики, правила эксплуатации.

Резаки для ручной кислородной резки; их классификация, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила работы. Резаки ручные универсальные, для газов - заменителей ацетилена, керосино-кислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, для резки труб, пробивки отверстий; их особенности и принципиальное отличие. Ручные резаки для плазменно-дуговой резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Машинные плазменные резаки (плазмотроны); их назначение, устройство, отличие от ручных резаков, правила эксплуатации.

Стационарные и переносные кислородные и плазменно-дуговые машины для резки металла; их назначение, устройство, характеристика. Приспособления для механической резки: специальные стелы, опорные и поворотные столы, вращатели, циркулярные тележки, копыры и шаблоны; назначение, устройство, правила использования.

Переносные и стационарные кислородные и плазменно-дуговые машины с фотоэлектронным и программным управлением для термической резки металла. Машины с фотокопировальным устройством, с УЧПУ, с микропроцессором, работающие по стальному шаблону или по магнитному копиру; их устройство, назначение, характеристика, правила эксплуатации.

Бензорезательные и керосинорезательные аппараты, их назначение, устройство, характеристики, порядок эксплуатации.

Приспособления для механизации газорезательных работ, оборудование и приспособления для газорезательных работ судовых объектов на плаву. Назначение, устройство, порядок эксплуатации.

б). Технология газовой резки

Сущность процесса газовой резки. Газовое кислородно-ацетиленовое пламя, его основные зоны; структура зон и их температура. Соотношение кислорода и горючих газов в кислородно-ацетиленовом и кислородно-пропан-бутановом пламени. Пламя нормальное, окислительное, науглероживающее (восстановительное). Регулировка пламени. Особенности кислородно-пропан-бутанового пламени, размеры зон, распределение температуры по зонам пламени.

Требования к металлам, удовлетворяющим условиям кислородной резки. Физико-химические процессы при газовой кислородной резке; взаимодействие газового пламени с металлом; химические процессы при газовой резке; факторы, влияющие на процесс резки, ее качество и производительность.

Основные условия кислородной резки металла. Подготовка металла к резке, разметка деталей, положение резака и расстояние между мундштуком и поверхностью разрезаемого металла.

Технология резки тонколистового и толстолистового металла. Ширина и чистота реза.

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

Плазменная резка. Область применения. Сущность процесса. Технология резки углеродистых, специальных сталей и цветных металлов. Ее преимущества и недостатки по сравнению с другими способами резки.

Кислородно-дуговая резка. Сущность процесса. Технология резки. Дефекты резки и контроль ее качества.

Технология воздушно-дуговой разделки корня шва, разделительной резки и удаления дефектных участков сварных швов.

Технология воздушно-дуговой строжки деталей из высокоуглеродистых специальных сталей, чугуна и цветных металлов в любом положении.

Техника строжки деталей из стали, чугуна и цветных металлов в вертикальных и потолочных положениях.

Разделительная резка в любом пространственном положении. Безграфовая кислородная резка малоуглеродистой стали и ее эффективность.

Пакетная резка, ее сущность при применении кислорода высокого и низкого давления.

Особенности, режимы и техника пакетной резки.

Техника и режимы ручной резки металла различной толщины. Пробивка отверстий. Срезка головок заготовок и болтов. Поверхностная кислородная резка, удаление сварных швов. Кислородная резка с использованием газов-заменителей, ее целесообразность.

Режим резки, расход газа и производительность труда при газовой резке.

Свойства металлов и сплавов, подвергаемых резке.

Влияние свойств рабочего газа, напряжения, скорости движения газовой струи на проникающую способность дуги.

Режимы резки плазменной дугой углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Преимущества, недостатки, перспективы развития резки плазменной дугой.

Возможные нарушения процесса при резке, их устранение.

Технология кислородной и плазменно-дуговой резки легированных сталей.

Технология резки легированных сталей с подогревом.

Технология прямоугольной и фигурной резки сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов на переносных и стационарных машинах с фотоэлектронным и программным управлением.

Технология кислородной резки вручную и резки бензорезательными и керосинорезательными аппаратами сталей, цветных металлов и сплавов с разделкой кромок.

в). Кислородно-флюсовая резка

Кислородно-флюсовая резка; особенности, сущность процесса и область применения.

Аппаратура для кислородно-флюсовой резки. Флюсопитатели. Ручные резаки. Технология резки. Влияние легирующих элементов в металле на его разрезаемость и свойства металлов в зоне реза. Состав флюсов для резки. Режим резки: давление режущего кислорода, расход флюса, скорость резки. Техника кислородно-флюсовой резки. Технология кислородно-флюсовой резки высокохромистых и хромоникелевых сталей, чугуна.

г). Стандартизация и контроль качества продукции

Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов на данном предприятии и их характеристика.

Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность за выпуск продукции или качество газорезательных работ, не соответствующих стандартам и ТУ. Выполнение ГОСТ 14792-69, регламентирующего качество поверхности реза и ГОСТ 2601-74 "Сварка металлов. Основные понятия. Термины и определения".

Экономическая эффективность повышения качества и меры поощрения за повышение качества продукции на предприятии.

Габариты металлического лома по Государственному стандарту.

Нормы расхода газа.

д). Техника безопасности при газорезательных работах.

Меры безопасности при эксплуатации ацетиленовых генераторов. Защита от действия солнечных лучей. Уборка карбидного ила. Регистрация ацетиленовых генераторов.

Правила безопасности при обращении с карбидом кальция. 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 горелками и резаками.

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

Спецодежда и индивидуальные средства защиты газорезчиков. Типы светофильтров и их применение.

Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
производственного обучения по профессии газорезчик 4 разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Инструктаж по технике безопасности	2
2	Практическое изучение устройства оборудования и аппаратуры для газовой резки и их обслуживание	10
3	Освоение новейших приемов газорезательных работ	18
4	Газорезательные работы под руководством наставника.	62
5	Самостоятельное выполнение работ газорезчика 4 - го разряда	70
7	Квалификационная пробная работа	8
	ИТОГО:	360

Примеры работ

1. Аппаратура нефтехимическая: резервуары, сепараторы, сосуды и т.п. - вырезка отверстий со скосом кромок.
2. Брикетты - резка.
3. Детали из листовой стали толщиной свыше 60 мм - вырезка вручную по разметке.
4. Детали из листовой нержавеющей стали, алюминиевых или медных сплавов - резка со скосом кромок.
5. Детали сложные, фигурные из листовой углеродистой и легированной сталей - резка на горизонтальной машине по чертежам с применением фотопроекторного способа разметки или роликового подвода при одновременной работе наибольшего числа резаков.
6. Детали сложной конфигурации на листовой стали с разделкой кромок под сварку - резка.
7. Конструкции доменных печей: кожухи, воздухонагреватели, газопроводы - резка со скосом кромок.
8. Конструкции ответственные - поверхностная резка дефектов с подготовкой кромок под сварку.
9. Листы гнутые с односторонней разделкой кромок - резка.
10. Обшивка и набор при сборке корпуса из объемных секций - резка вручную по разметке.
11. Трубы - резка со скосом кромок.
12. Штевни, рулевые рамы - резка.

БИЛЕТЫ
для подготовки рабочих по профессии
11618 «Газорезчик»

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем или начальником учебного центра.

БИЛЕТ №1

1. Расскажите о составе природного газа.
2. Чем определяют места утечки газа и чем запрещается определять?
3. Какое количество воздуха и кислорода необходимо для полного сгорания 1 куб.м газа?
4. Какие материалы применяются в качестве прокладок и подмоток на кислородопроводах?

БИЛЕТ №2

1. Какие бывают три характерных состояния газо-воздушной смеси в процентах?
2. Принцип работы поста резки металла.
3. Что необходимо установить перед постами резки металла если давление в газопроводе стало постоянным более 1,5 кг/см².
4. Какое должно быть место у кислородного поста?

БИЛЕТ №3

1. Как подразделяются газопроводы в зависимости от рабочего давления газа?
2. Какая теплотворная способность газа и температура воспламенения газовоздушной смеси?
3. Для чего служит свеча безопасности и место ее врезки?
4. В чем заключается опасность кислорода?

БИЛЕТ №4

1. Положительные и отрицательные стороны природного газа.
2. При каких условиях газорезчик должен прекратить работу?
3. Объясните явление взрыва?
4. В какой цвет окрашиваются кислородопроводы и кислородные посты?

БИЛЕТ №5

1. Объясните явление обратного удара.
2. Устройство поста резки металла.
3. Можно ли хранить легко воспламеняющиеся материалы у постов резки металла?
4. Что необходимо сделать при замене отдельных частей на резке или на шлангах?

БИЛЕТ №6

1. Определение недостатка и избытка кислорода на резаках.
2. Требования и вентиляция помещения где установлены посты резки металла.
3. Оказание первой помощи при отравлении.
4. Подразделение кислородопроводов по давлению в них газа.

БИЛЕТ №7

1. Понятие абсолютного и избыточного давления.
2. Что такое первичный и вторичный воздух (кислород)?
3. Правила отключения постов резки металла.
4. Какие материалы запрещается держать у кислородных постов?

БИЛЕТ №8

1. Назначение контрольного, рабочего и свечевых кранов.
2. Что такое прорыв и отрыв пламени от горелки или резака?
3. Строение газового пламени.
4. Правила подсоединения кислородного редуктора к кислородному посту или баллону.

БИЛЕТ №9

10. Устройство пружинного манометра.
11. Крепление шлангов между собой и к посту резки металла.
12. Какое расстояние должно быть между газовым и кислородным постом и высота от пола до низа поста?
13. Состояние инструмента при присоединении редуктора к посту?

БИЛЕТ № 10

1. Какими манометрами запрещается пользоваться?
2. Какое расстояние должен выдерживать пост резки до изолированных проводов, электрокабелей, до оголенных проводов и источников огня?
3. Сколько резаков можно подключать к одному газовому посту?
4. Чем производят обезжиривание кислородопроводов и арматуры?

БИЛЕТ №11

1. Для чего одоризирует природный газ, чем и в каком количестве?
2. Правило включения газового поста резки металла.
3. В каких местах газопровода чаще всего бывают утечки газа?
4. Способы обезжиривания кислородных труб, арматуры.

БИЛЕТ №12

1. Как вы будете производить резку сосудов, находившихся с горючими веществами?
2. Какой удельный вес газа, воздуха и относительный удельный их вес?
3. Какая допускается максимальная длина и минимальная длина шлангов?
4. Состояние спецодежды при работе связанной с кислородом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова С.В. Основы экономики. М, ИЦ Академия, 2007. Учебное пособие.
2. Иванова Н.В. Налоги и налогообложение. М, ИЦ Академия, 2007. Учебное пособие.
3. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Ростов на Дону. Феникс. 2007. Учебное пособие.
4. Соколова Е.Н. Металловедение и металлообработка. М, ИЦ Академия, 2007. Учеб. пособие
5. Соколова Е.Н. Материаловедение (металлообработка). М, ИЦ Академия, 2007. Рабочая тетрадь.
6. Пейсахов А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Санкт-Петербург, Изд. Михайлова, 2005. Учебник.
7. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. Ростов — на — Дону. Феникс. 2007. Учеб. пособие.
8. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей М., Высшая школа. 1978. Уч. пособие.
9. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М., Высшая школа, 1984. Учебник.
10. Шевченко Е.П. Чтение машиностроительных чертежей. Санкт-Петербург. Наука и Техника, 2003. Справочное пособие.
11. Зайцев С.А. Допуски и посадки. М. ИЦ Академия, 2007, Учеб. пособие.
12. Зайцев С.А. Допуски , посадки и технические измерения. М. ИЦ Академия, 2007. Учебник.
13. Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. М. ИЦ Академия, 2008. Учебник.
14. Амигуд Д.З. Справочник молодого газосварщика и газорезчика. -М.: Высшая школа, 1977.
15. Луговской В.П. Газорезательные работы. - М.: Стройиздат, 1979.
16. Рыбаков В.М. Сварка и резка металлов. -М.: Высшая школа, 1979.
17. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка. - М.: Высшая школа, 1986.
18. Шустик А.Г. Справочник по газовой резке, сварке и пайке. - Киев: Техника, 1989.
19. Малаховский В.А. Руководство для обучения газосварщика и газорезчика. - М.: Высшая школа, 1990.