



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор АНПОО  
Учебно-производственный центр



С.Б. Веретеха

2016 г.

# Учебная программа и тематический план

Для профессиональной подготовки квалифицированных рабочих по профессии  
**«Газосварщик»**

**Код профессии по ОК: 11620**

**Контингент обучаемых:** различные категории взрослого населения

**Квалификация:** 2-6 разряды

**Нормативный срок обучения:** 1,5-4 месяца

**Форма обучения:** очная

**Завершающая форма обучения:** квалификационный экзамен

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
АНПОО Учебно-производственный центр

Хощенко Г.Н.

« 11 » января 2016 г.

г. Старый Оскол

# Содержание

Стр.

|   |    |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка.....   | 3  |
| 2. Квалификационные характеристики .....  | 4  |
| 2.1. Газосварщик 2 разряд.....  | 4  |
| 2.2. Газосварщик 3 разряд.....  | 4  |
| 2.3. Газосварщик 4 разряд.....  | 5  |
| 2.4. Газосварщик 5 разряд.....  | 6  |
| 2.5. Газосварщик 6 разряд.....  | 7  |
| 3. Тематические планы .....   | 9  |
| 3.1 Подготовка новых рабочих .....  | 9  |
| 3.2 Подготовка лиц имеющих родственную, неродственную профессию их будущей профессии .....                          | 10 |
| 3.3 Повышение квалификации .....  | 11 |
| 4. Учебные программы.....   | 12 |
| 4.1 Подготовка новых рабочих. Подготовка лиц имеющих родственную, неродственную профессию их будущей профессии..... | 12 |
| 4.2 Повышение квалификации 4 - 6-й разряды .....  | 20 |
| 5. Перечень учебной литературы.....   | 27 |
| 6. Перечень экзаменационных вопросов.....   | 28 |

# **1. Пояснительная записка**

Учебная программа предназначена для подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Газосварщик» 2-6 разрядов.

Настоящая программа разработана на основе следующих документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (Выпуск 1);

- Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов, ОК 016-94 (в ред. от 19.06.2012 г.);

- Требований типовой инструкции по охране труда для газосварщиков (газорезчиков) (РД 153-34.0-03.288-00).

Программа включает в себя содержание, пояснительную записку, квалификационные характеристики для каждого разряда, тематические планы теоретического и практического обучения, программы теоретического и практического обучения для подготовки новых рабочих, подготовки лиц имеющих родственную, неродственную профессию их будущей профессии и повышения квалификации, список рекомендуемой для изучения литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Учебный план устанавливает общий объем учебного времени из расчета 160 часов в месяц. Обучение осуществляется как групповым, так и индивидуальным методами.

Тематические планы разработаны с учетом имеющегося уровня образования работника:

- Для лиц, не имеющих профессиональное образование (новых рабочих) устанавливается следующий срок обучения - 4 месяца;

- Для повышения квалификации рабочих устанавливается срок обучения - 2,5 месяца.

- Для переподготовки или получения второй профессии рабочим, имеющим родственную профессию – 2 месяца;

- Для подготовки или получения второй профессии рабочими или специалистами со средним специальным образованием, у которых предыдущая профессия или специальность не родственная новой профессии – 2,5 месяца;

- Для переподготовки лиц, имеющих среднее специальное образование, родственное их будущей деятельности, или высшее образование – 1,5 месяца.

Теоретические занятия проводятся в форме лекций с использованием наглядных пособий, макетов, плакатов, схем, учебных видеофильмов, компьютерных обучающих систем, натуральных образцов оборудования и приборов.

Практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях. По окончании практического обучения выполняется квалификационное испытание (пробная работа). Квалификационное испытание проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена после завершения полного курса теоретического и практического обучения.

Обучающимся, успешно сдавшим квалификационный экзамен присваивается профессия «Газосварщик» 2-6 разряда и выдается удостоверение (свидетельство) установленного образца.

Программы теоретического и производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

## **2. Квалификационные характеристики**

### **2.1 2-й разряд**

**Характеристика работ.** Прихватка деталей, изделий из конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Подготовка соединений под сварку и зачистка швов после сварки. Подготовка газовых баллонов к работе. Обслуживание переносных газогенераторов. Газовая сварка простых деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва. Наплавка простых деталей. Устранение раковин и трещин наплавкой в простых отливках. Подогрев конструкций и деталей при правке.

**Должен знать:** устройство и принцип работы обслуживаемых газосварочных аппаратов, газогенераторов, кислородных и ацетиленовых баллонов, редуцирующих приборов и сварочных горелок; виды сварных швов и соединений; правила подготовки простых изделий для сварки; типы разделов и обозначения сварных швов на чертежах; правила обращения и основные свойства газов и жидкостей, применяемых при сварке; допускаемое остаточное давление газа в баллонах; назначение и марки флюсов, применяемых при сварке; причины возникновения дефектов при сварке, характеристику газового пламени; цвета окраски баллонов; устройство коммуникаций подачи газа к местам потребления и правила присоединения к ним.

#### **Примеры работ**

1. Болты буксовые, колончатые и центровые - наплавление мест выработки.
2. Горловины бензобаков автомобилей - пайка.
3. Детали каркасов бортового тента - прихватка и сварка.
4. Иллюмиаторы и крышки - сварка.
5. Кожухи защитные - сварка.
6. Конусы масляных насосов и фильтров автомобилей - наплавление раковин в отливках.
7. Кронштейны крепления глушителя к раме автомобиля - наплавка трещин.
8. Крышки желобов подвагонного освещения - сварка.
9. Опоки - приваривание ушек.
10. Поддоны к станкам - сварка.
11. Трубы приемные - сварка предохранительных сеток.
12. Угловые листы внутреннего и наружного обшивы трамвая - сварка надрезов.
13. Усилители крыльев автомобилей - сварка.
14. Фиксаторы гидравлических механизмов автосамосвалов - сварка.

### **2.2 3-й разряд**

**Характеристика работ.** Газовая сварка средней сложности узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных

металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочных. Устранение раковин и трещин в деталях и узлах средней сложности наплавкой. Наплавка твердыми сплавами простых деталей. Предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима.

**Должен знать:** устройство обслуживаемой газосварочной аппаратуры; строение сварочных швов и способы их испытания; основные свойства свариваемых металлов; правила подготовки деталей и узлов под сварку и наплавку; правила выбора режима нагрева металла в зависимости от его марки и толщины; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; основные технологические приемы сварки и наплавки деталей из стали, цветных металлов и чугуна.

#### **Примеры работ**

1. Арматура из оловянных бронз и латуни кремнистой под пробное давление до 1,6 МПа (15,5 атм) - устранение дефектов наплавлением.
2. Валы коленчатые и кулачковые валы автомобилей - наплавление спецсталью дефектных полуобработанных поковок.
3. Глушители - сварка.
4. Двигатели внутреннего сгорания (топливная и воздушная система) - сварка.
5. Детали автомобилей (горловины маслонагревателя, картер коробки, крышки картера) - устранение дефектов наплавлением.
6. Диски тормозные бронзовые - устранение раковин.
7. Кожухи эластичных муфт - сварка.
8. Мосты задние автомобилей - устранение раковин в отливках.
9. Облицовка радиатора автомобиля - устранение трещин.
10. Поплавки регулятора уровня (арматура) - сварка.
11. Рамки профильные окна кабины водителя - сварка.
12. Рамы пантографов - сварка по шаблону.
13. Резервуары для негорючих жидкостей и тормозных систем подвижного состава - сварка.
14. Сальники валов переборочные - наплавление корпуса и нажимной втулки.
15. Ступицы заднего колеса, задний мост и другие детали автомобиля - пайка ковкого чугуна.
16. Трубы вентиляционные - сварка.
17. Трубы газовыххлопные медные - сварка.
18. Трубы связанные дымогарные в котлах и трубы пароперегревателей - сварка.
19. Трубы тормозной магистрали - сварка.
20. Трубопроводы безнапорные для воды (кроме магистральных) - сварка.
21. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка в цеховых условиях.
22. Шары газофильтров латунные (открытые) - наплавление.

#### **2.3 4-й разряд**

**Характеристика работ.** Газовая сварка сложных деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и деталей средней сложности из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Наплавление твердыми сплавами с применением керамических флюсов в защитном газе деталей и узлов средней сложности. Устранение дефектов в крупных чугунных и алюминиевых отливках под механическую обработку и пробное давление наплавкой. Устранение раковин и трещин наплавлением в обработанных деталях и узлах. Горячая правка сложных конструкций.

**Должен знать:** способы установления режимов сварки металла в зависимости от конфигурации и толщины свариваемых деталей; способы сварки цветных сплавов,

чугуна; испытания сварных швов из цветных металлов и сплавов; основные правила свариваемости металлов; общие понятия о методах получения и хранения наиболее распространенных газов, используемых при газовой сварке (ацетилена, водорода, кислорода, пропан-бутана и др.); виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения; правила чтения чертежей.

### Примеры работ

1. Арматура трубопроводов запорная из цветных металлов и сплавов под пробное давление выше 1,6 до 4,9 МПа (свыше 15,5 до 48,4 атм) - устранение дефектов наплавлением.
2. Баббитовая заливка подшипников - наплавление.
3. Блоки цилиндров двигателей автомобилей - устранение раковин в отливках.
4. Валы коленчатые - наплавление шеек.
5. Вкладыши бронзовые и латунные - наплавление на стальные подшипники.
6. Детали и узлы из цветных металлов - сварка с последующим испытанием под давлением.
7. Золотниковые рамки, маятники - сварка.
8. Зубья чугунных шестерен - наплавление.
9. Изделия из цветных сплавов тонкостенные (крышки воздухоохладителей, подшипниковые щиты, вентиляторы турбогенераторов) - наварка тела латунью или силумином.
10. Изделия чугунные крупные (рамы, шкивы, маховики, шестерни) - устранение раковин и трещин.
11. Картеры крупных моторов и механической передачи тепловозов - сварка.
12. Катушки полюсов электрических машин из полосовой меди - сварка перемычек.
13. Корпусы щеткодержателей, сегменты реверсов, роторы электродвигателей - наплавление.
14. Мебель из алюминия - сварка.
15. Подогреватели - сварка обоймы, водогрейной трубы с обоймой, конусом, кольцами и фланцами.
16. Подшипники и вкладыши буксовые, дышловые - наплавление по рамке и наплавление трещин.
17. Поршни пневматических молотов - устранение раковин и трещин.
18. Рамки иллюминаторные из алюминиевых сплавов - сварка.
19. Резервуары воздушные троллейбусов - сварка.
20. Сетки металлические одинарные и кручёные для целлюлозно-бумажного производства - пайка концов серебряным припоем.
21. Трубки под датчики с радиоактивным изотопом - устранение.
22. Трубные элементы котлов, бронелисты и т.п. - горячая правка.
23. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка на монтаже.
24. Трубопроводы технологические (5 категории) - сварка.
25. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в цеховых условиях.
26. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытание при давлении до 2,5 МПа (24,2 атм).
27. Шары, поплавки и цистерны из специальных алюминиевых сплавов - сварка.

### 2.4 5-й разряд

**Характеристика работ.** Газовая сварка сложных деталей, узлов, механизмов, конструкций и трубопроводов из высокоуглеродистых, легированных, специальных и коррозионно-стойких сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под давлением. Наплавление твердыми сплавами сложных деталей, узлов, конструкций и механизмов. Сварка и

устранение трещин и раковин в тонкостенных изделиях и в изделиях с труднодоступными для сварки местами. Термообработка газовой горелкой сварных стыков после сварки.

**Должен знать:** механические и технологические свойства свариваемых металлов, включая высоколегированные стали, а также наплавленного металла; правила выбора технологической последовательности наложения швов и режимов сварки; способы контроля и испытания сварных швов; влияние термической обработки на свойства сварного соединения.

### Примеры работ

1. Амбразуры доменных печей - заварка раковин и трещин.
2. Арматура трубопроводная запорная из оловянных бронз и латуни (кремнистой) - заварка под пробное давление выше 5 МПа (48,4 атм).
3. Баллоны, колпаки, сферы, работающие в вакууме, - сварка.
4. Ванны свинцовые - сварка.
5. Винты гребные бронзовые и латунные - исправление дефектов наплавлением.
6. Детали газосварочной аппаратуры - пайка серебряными припоями.
7. Змеевики из меди - сварка.
8. Кессоны мартеновских печей (горячий ремонт) - внутренняя сварка.
9. Коллекторы сложной конфигурации из 20 и более деталей из коррозионно-стойких сталей и жаропрочной стали с проверкой макроструктуры с помощью рентгенографии - сварка.
10. Компенсаторы сильфонного типа из коррозионно-стойких сталей - пайка.
11. Корпусы, крышки, тройники, колена, цилиндры чугунные - устранение дефектов наплавлением.
12. Котлы паровые - наплавление трещин.
13. Отливки алюминиевые и бронзовые, сложные и крупные - наплавление раковин и трещин.
14. Пресс-формы - сварка в труднодоступных местах.
15. Роторы электрических машин - сварка коротко замкнутых колец, стержней, наплавление.
16. Станины сложные, фартуки крупных токарных станков - сварка, наплавка трещин.
17. Трубки импульсные системы КИП и автоматики - сварка.
18. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
19. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка на монтаже.
20. Трубопроводы технологические 3 и 5 категории (групп), трубопроводы пара и воды 3 и 5 категории - сварка.
21. Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка на монтаже.
22. Трубы свинцовые - сварка.
23. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытание при давлении выше 2,5 МПа (24,2 атм).
24. Цилиндры двигателей внутреннего сгорания - заварка внутренних и наружных рубашек.
25. Шины, ленты, компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.

### 2.5 6-й разряд

**Характеристика работ.** Газовая сварка сложных деталей, узлов механизмов, конструкций и трубопроводов из высокоуглеродистых, легированных, специальных и коррозионно-стойких сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под высоким давлением. Наплавление твердыми сплавами сложных деталей, узлов, конструкций и механизмов.

**Должен знать:** разновидность легких и тяжелых сплавов, их сварочные и механические свойства; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; металлографию сварных швов; методы специальных испытаний свариваемых изделий и назначение каждого из них.

### **Примеры работ**

1. Блоки разделения воздухокислородных цехов - сварка деталей из цветных металлов.
2. Детали и узлы из цветных металлов, работающие под давлением выше 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
3. Емкости, колпаки, сферы и трубопроводы вакуумные и криогенные - сварка.
4. Лопатки роторов и статоров турбин - пайка.
5. Проводки импульсные турбин и котлов - сварка.
6. Трубные элементы паровых котлов с давлением выше 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
7. Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка при монтаже.
8. Трубопроводы технологические I и II категории (групп), а также трубопроводы пара и воды I и II категории - сварка.

### 3. Тематические планы

#### 3.1 Подготовка новых рабочих

| №                                   | Вид обучения. Предметы  | 2-3<br>разряд,<br>4 мес. |
|-------------------------------------|---|--------------------------|
|                                     |   | 1                        |
| <b>1. Теоретическое обучение</b>    |   | <b>188</b>               |
| 1.1                                 | Экономический курс  | 20                       |
| 1.1.1                               | Основы рыночной экономики и предпринимательства   | 20                       |
| 1.2                                 | <i>Общетехнический курс</i>   | 52                       |
| 1.2.1                               | Материаловедение  | 20                       |
| 1.2.2                               | Чтение чертежей и схем  | 12                       |
| 1.2.3                               | Охрана труда. Экология  | 20                       |
| 1.3                                 | <i>Специальный курс</i>   | 116                      |
| 1.3.1                               | Введение  | 2                        |
| 1.3.2                               | Сварочные материалы и газы  | 8                        |
| 1.3.3                               | Сварочные соединения и швы  | 6                        |
| 1.3.4                               | Газосварочное оборудование  | 24                       |
| 1.3.5                               | Технология газовой сварки   | 38                       |
| 1.3.6                               | Наплавка  | 8                        |
| 1.3.7                               | Дефекты сварных швов и контроль   | 8                        |
| 1.3.8                               | Техника безопасности при газосварке   | 16                       |
| 1.3.9                               | Электробезопасность. Пожаробезопасность.  | 6                        |
| <b>2. Практическое обучение</b>     |   | <b>440</b>               |
| 2.1                                 | <i>Производственное обучение в мастерской</i>   | 168                      |
| 2.1.1                               | Вводное занятие   | 8                        |
| 2.1.2                               | Инструктаж по охране труда. Ознакомление с условиями практического обучения в мастерской    | 8                        |
| 2.1.3                               | Изучение и подготовка оборудования к работе   | 32                       |
| 2.1.4                               | Работа с генератором  | 8                        |
| 2.1.5                               | Розжиг газовой горелки, регулировка пламени   | 16                       |
| 2.1.6                               | Изучение сварных стыков и сварочных материалов  | 16                       |
| 2.1.7                               | Отработка технологических приемов сварки  | 80                       |
| 2.2                                 | <i>Производственная практика на предприятии</i>   | 272                      |
| 2.2.1                               | Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием             | 8                        |
| 2.2.2                               | Обучение навыкам по профессии   | 120                      |
| 2.2.3                               | Самостоятельное выполнение работ, определенных квалификационной характеристикой газорезчика | 136                      |
| 2.2.4                               | Квалификационное испытание (пробная работа)   | 8                        |
| <b>3. Консультации</b>              |   | <b>4</b>                 |
| <b>4. Квалификационные экзамены</b> |   | <b>8</b>                 |
| <b>Итого</b>                        |   | <b>640</b>               |

### 3.2 Подготовка лиц имеющих родственную, неродственную профессию их будущей профессии

| №     | Вид обучения. Предметы  | Rod.<br>проф.<br>2 мес. | Nerod.<br>проф.<br>2,5 мес. | Высшее<br>род.<br>1,5 мес. |
|-------|---|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|       |   | 1                       | 2                           | 3                          |
|       | <b>1. Теоретическое обучение</b>  | <b>106</b>              | <b>128</b>                  | <b>98</b>                  |
| 1.1   | <i>Экономический курс</i>   | 16                      | 20                          | -                          |
| 1.1.1 | Основы рыночной экономики и предпринимательства   | 16                      | 20                          | -                          |
| 1.2   | <i>Общетехнический курс</i>   | 12                      | 18                          | -                          |
| 1.3   | <i>Специальный курс</i>   | 78                      | 80                          | 98                         |
| 1.3.1 | Введение  | 2                       | 2                           | 2                          |
| 1.3.2 | Сварочные материалы и газы  | 6                       | 6                           | 4                          |
| 1.3.3 | Сварочные соединения и швы  | 4                       | 4                           | 4                          |
| 1.3.4 | Газосварочное оборудование  | 18                      | 18                          | 18                         |
| 1.3.5 | Технология газовой сварки   | 28                      | 34                          | 34                         |
| 1.3.6 | Наплавка  | 2                       | 4                           | 6                          |
| 1.3.7 | Дефекты сварных швов и контроль   | 4                       | 8                           | 8                          |
| 1.3.8 | Техника безопасности при газосварке   | 8                       | 8                           | 16                         |
| 1.3.9 | Электробезопасность. Пожаробезопасность.  | 6                       | 6                           | 6                          |
|       | <b>2. Практическое обучение</b>   | <b>192</b>              | <b>256</b>                  | <b>144</b>                 |
| 2.1   | <i>Производственное обучение в мастерской</i>   | 40                      | 40                          | 40                         |
| 2.1.1 | Вводное занятие   | 4                       | 4                           | 4                          |
| 2.1.2 | Инструктаж по охране труда. Ознакомление с условиями практического обучения в мастерской    | 4                       | 4                           | 4                          |
| 2.1.3 | Изучение и подготовка оборудования к работе   | 6                       | 6                           | 6                          |
| 2.1.4 | Работа с генератором  | 2                       | 2                           | 2                          |
| 2.1.5 | Розжиг газовой горелки, регулировка пламени   | 4                       | 4                           | 4                          |
| 2.1.6 | Изучение сварных стыков и сварочных материалов  | 4                       | 4                           | 4                          |
| 2.1.7 | Отработка технологических приемов сварки  | 16                      | 16                          | 16                         |
| 2.2   | <i>Производственная практика на предприятии</i>   | 154                     | 216                         | 104                        |
| 2.2.1 | Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием             | 8                       | 8                           | 8                          |
| 2.2.2 | Обучение навыкам по профессии   | 58                      | 96                          | 24                         |
| 2.2.3 | Самостоятельное выполнение работ, определенных квалификационной характеристикой газорезчика | 80                      | 104                         | 64                         |
| 2.2.4 | Квалификационное испытание (пробная работа)   | 8                       | 8                           | 8                          |
|       | <b>3. Консультации</b>  | <b>8</b>                | <b>8</b>                    | <b>8</b>                   |
|       | <b>4. Квалификационные экзамены</b>   | <b>8</b>                | <b>8</b>                    | <b>8</b>                   |
|       | <b>Итого</b>  | <b>316</b>              | <b>400</b>                  | <b>258</b>                 |

### 3.3 Повышение квалификации

| №                                   | Вид обучения. Предметы  | 4-6                 |
|-------------------------------------|---|---------------------|
|                                     |   | разряд,<br>2,5 мес. |
|                                     |   | 2                   |
| <b>1. Теоретическое обучение</b>    |   | <b>148</b>          |
| 1.1                                 | Экономический курс  | 10                  |
| 1.1.1                               | Основы рыночной экономики и предпринимательства   | 10                  |
| 1.2                                 | Общетехнический курс  | 40                  |
| 1.2.1                               | Материаловедение  | 10                  |
| 1.2.2                               | Чтение чертежей и схем  | 10                  |
| 1.2.3                               | Охрана труда. Экология  | 20                  |
| 1.3                                 | Специальный курс  | 98                  |
| 1.3.1                               | Введение  | 2                   |
| 1.3.2                               | Сварочные материалы и газы  | 4                   |
| 1.3.3                               | Сварочные соединения и швы  | 4                   |
| 1.3.4                               | Газосварочное оборудование  | 18                  |
| 1.3.5                               | Технология газовой сварки   | 34                  |
| 1.3.6                               | Наплавка  | 6                   |
| 1.3.7                               | Дефекты сварных швов и контроль   | 8                   |
| 1.3.8                               | Техника безопасности при газосварке   | 16                  |
| 1.3.9                               | Электробезопасность. Пожаробезопасность.  | 6                   |
| <b>2. Практическое обучение</b>     |   | <b>240</b>          |
| 2.1                                 | Производственное обучение в мастерской  | -                   |
| 2.1.1                               | Вводное занятие   | -                   |
| 2.1.2                               | Инструктаж по охране труда. Ознакомление с условиями практического обучения в мастерской    | -                   |
| 2.1.3                               | Изучение и подготовка оборудования к работе   | -                   |
| 2.1.4                               | Работа с генератором  | -                   |
| 2.1.5                               | Розжиг газовой горелки, регулировка пламени   | -                   |
| 2.1.6                               | Изучение сварных стыков и сварочных материалов  | -                   |
| 2.1.7                               | Отработка технологических приемов сварки  | -                   |
| 2.2                                 | Производственная практика на предприятии  | 240                 |
| 2.2.1                               | Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием             | 8                   |
| 2.2.2                               | Обучение навыкам по профессии   | 104                 |
| 2.2.3                               | Самостоятельное выполнение работ, определенных квалификационной характеристикой газорезчика | 120                 |
| 2.2.4                               | Квалификационное испытание (пробная работа)   | 8                   |
| <b>3. Консультации</b>              |   | <b>4</b>            |
| <b>4. Квалификационные экзамены</b> |   | <b>8</b>            |
| <b>Итого</b>                        |   | <b>400</b>          |

## **4. Учебные программы**

### **4.1 Подготовка новых рабочих. Подготовка лиц имеющих родственную, неродственную профессию их будущей профессии.**

#### **1. Теоретическое обучение**

##### **Тема 1.1 Экономический курс**

###### **Тема 1.1.1 Основы рыночной экономики и предпринимательства**

Административная, рыночная и смешанная экономика.

Идеальная модель рыночной экономики. Цели рыночной экономики. Необходимость государственного регулирования экономики. Формы государственного вмешательства в рыночную экономику. Валовой национальный продукт.

Государственный сектор экономики. Монетарная политика. Фискальная политика. Государственные финансы, структура. Финансовая и банковская система. Функция цены в рыночной экономике. Биржи в рыночной экономике. Закон спроса и предложения. Инфляция, борьба с инфляцией.

Налоги. Виды налогов.

Основы предпринимательства. Организационно-правовые формы предпринимательства. Акционерное общество.

Менеджмент. Маркетинг. Производительность труда. Заработная плата. Рынок труда и безработица.

##### **Тема 1.2 Общетехнический курс**

###### **Тема 1.2.1 Материаловедение**

Основные сведения о металлах и их свойствах. Значение металлов в промышленности и строительстве.

Понятие об испытании металлов.

Зависимость свойств металлов от их структуры.

Чугуны. Понятие о производстве чугуна. Серый, белый, ковкий чугуны.

Высокопрочные чугуны с глобуллярным графитом, легированные чугуны, их механические и технологические свойства, область применения. Маркировка чугуна.

Стали. Понятие о способах производства стали. Углеродистые стали; их химический состав, механические и технологические свойства.

Маркировка углеродистых сталей. Применение углеродистых сталей.

Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали.

Маркировка легированных сталей, применение. Стали особого и специального назначения: жаропрочные, нержавеющие и др. Состав, свойства, применение.

Термическая и химико-термическая обработка сталей: назначение и сущность. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Виды химико-термической обработки сталей.

Цветные металлы и сплавы, их основные свойства, назначение, применение.

Медь и ее сплавы (бронза, латунь). Свойства, назначение.

Алюминий и его сплавы. Свойства и применение.

Цинк, магний, титан и другие цветные металлы и сплавы. Область применения различных цветных металлов и сплавов.

Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы: пластмассы, керамика, стеклопластики, абразивные материалы. Их свойства, применение. Лакокрасочные материалы, применяемые для покрытия и окраски форм и изложниц, желобов и воронок.

Виды обработки металла. Обработка металлов давлением: прокатка, волочение, штамповка, прессование, резание. Сварка металлов. Виды сварки. Дефекты сварных соединений, их устранение.

Слесарная обработка металлов: рубка, резка, опиливание, сверление, нарезание резьб, шабрение, пайка, лужение.

Режущие и слесарные инструменты, применяемые при обработке металлов.

### **Тема 1.2.2 Чтение чертежей и схем**

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

Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении рабочих чертежей.

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

Понятие об эскизе; отличие его от рабочего чертежа.

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

## **Тема 1.3 Специальный курс**

### **Тема 1.3.1 Введение в профессию**

Ознакомление с целями и задачами обучения, квалификационной характеристикой газосварщика, программами, организацией теоретического и практического обучения. Порядок выполнения квалификационной работы и проведения квалификационных экзаменов для присвоения квалификационного разряда по профессии «Газосварщик».

### **Тема 1.3.2 Сварочные материалы и газы**

Кислород. Назначение кислорода при газопламенной обработке. ГОСТ 5583-78 на технический кислород, сорта кислорода. Физические и химические свойства кислорода, способы его получения. Влияние чистоты кислорода на его расход и качество сварки. Способы подачи кислорода на рабочие места. Меры безопасности при обращении с кислородом.

Горючие газы и жидкости. Ацетилен, пропан-бутановые смеси, водород, природный, коксовый и другие газы; их свойства, применение для газовой сварки. Коэффициент замены ацетилена. Температура пламени различных газов при сгорании в кислороде и необходимое количество кислорода для полного их сгорания. Способы получения различных газов.

Карбид кальция и его получение. ГОСТ на карбид кальция. Реакция разложения карбида кальция водой. Состав технического карбида кальция, выход ацетилена из карбюратора. Вредные примеси в ацетилене и способы его очистки. Промышленный способ получения ацетилена. Заполнение ацетилена в баллоны.

Хранение и транспортировка горючих газов, их подача на рабочие места.

Бензин, керосин, их применение для газовой сварки. Меры предосторожности при обращении с горючими газами и парами горючих жидкостей.

Присадочные материалы. Назначение присадочных материалов. Стальные сварочные и наплавочные проволоки, требования к ним. ГОСТ на проволоку, принятая система маркировки. Проволока для сварки медных и алюминиевых сплавов. Чугунные прутки. Применяемые диаметры проволок и прутков, правила упаковки, транспортировки и хранения.

Флюсы для сварки. Назначение флюсов при газовой сварке. Составы флюсов для сварки легированных сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов. Порошковые и газообразные флюсы. Способы их введения в сварочную ванну.

### **Тема 1.3.3 Сварочные соединения и швы**

Сварные соединения и швы.

Типы сварных соединений, применяемые в газовой сварке:стыковые, угловые, тавровые, внахлестку, торцевые, формы подготовки кромок под газовую сварку. Влияние притупления и угла скоса кромок на качество шва.

Виды сварных швов по положению в пространстве, форме выполнения, протяженности, числу слоев. Размеры стыковых и угловых швов.

Требования к подготовке кромок деталей к сварке. Способы выполнения скосов и зачистка кромок.

#### **Тема 1.3.4 Газосварочное оборудование**

Классификация оборудования и аппаратуры для газопламенной обработки металлов. Типы, устройство, назначение, технические характеристики оборудования и аппаратуры для газопламенной обработки металлов: ацетиленовые генераторы, баллоны для сжатых и сжиженных газов (требования к ним), редукторы, универсальные и специальные приспособления и др.

Газораспределительные рампы (стационарные и переносные) для кислорода, ацетилена, пропана. Подогреватели для баллонов с пропан-бутаном и их применение.

Шланги (рукава) для сжатых газов. ГОСТ на шланги, их характеристика и применение при сварке. Способы испытания и соединения шлангов. Правила обращения со шлангами.

Сварочные горелки. Классификация горелок. Устройство и принцип работы инжекторных горелок. Универсальные сварочные горелки, их типы, конструкция и технические характеристики. Безынжекторные горелки, их устройство, принцип работы и технические характеристики. Специальные горелки для очистки поверхностей нагрева, закалки и др. Устройство специальных горелок и их технические характеристики. Правила обращения с горелками, проверка на инжекцию, устранение неполадок, ремонт.

Безопасные приемы работ с газопламенным оборудованием и аппаратурой.

#### **Тема 1.3.5 Технология газовой сварки**

Сварочное пламя и требования к нему. Строение и состав нормального сварочного пламени, температура. Окислительное и науглероживающее (ацетиленовое) пламя, случаи их применения. Регулирование пламени по внешнему виду.

Тепловое воздействие пламени на металл, особенности нагрева металла сварочным пламенем. Производительность газовой сварки.

Особенности металлургии газовой сварки. Физико-химические процессы при сварке. Характерные реакции в сварочной ванне. Структура металла шва и зоны термического влияния при сварке углеродистых и легированных сталей. Способы улучшения структуры сварочного соединения (предварительный и сопутствующий подогрев).

Сборка узлов и конструкций под сварку. Способы сборки и требования к ней.

Режим газовой сварки. Показатели, определяющие режим сварки и их выбор: мощность сварочного пламени, вид пламени, марка и диаметр присадочной проволоки. Угол наклона мундштука горелок к поверхности свариваемого металла в зависимости от толщины металла, изменения угла наклона в различные моменты сварки.

Техника сварки. Правый и левый способы газовой сварки, их сравнительная характеристика. Движение горелки и присадочной проволоки в процессе сварки. Особенности сварки швов в различных пространственных положениях. Сварка сквозным роликом.

Деформация и напряжения при газовой сварке, их причины и способы уменьшения. Способы правки сварных конструкций. Термическая обработка сварных конструкций. Способы термической обработки и их применение.

Сварка углеродистых сталей.

Свариваемость сталей. Влияние различных элементов, входящих в состав сталей, на их свариваемость. Пробы на свариваемость. Особенности сварки низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей, режим их сварки. Термообработка после сварки, ее назначение.

**Сварка чугуна, ее особенности. Горячая и полуторячая сварка, присадочные прутки и флюсы.**

**Сварка цветных металлов и сплавов.**

**Сварка меди и ее сплавов. Трудности, возникающие при сварке. Подготовка деталей под сварку. Выбор присадочных материалов и флюсов. Последующая обработка сварных соединений.**

**Сварка алюминия и его сплавов. Трудности сварки. Подготовка кромок под сварку.**

**Выбор присадочных материалов и флюсов.**

**Технологический процесс газовой сварки несложных деталей и конструкций, типичных для данного производства.**

### **Тема 1.3.6 Наплавка**

**Общие сведения о наплавке. Виды наплавочных работ.**

**Материалы для наплавки: присадочные прутки, порошковые проволоки и др. Флюсы для наплавки. Классификация флюсов, их выбор и назначение.**

**Подготовка поверхности деталей под наплавку. Режимы и техника наплавки газовым пламенем. Применение для наплавочных работ газов - заменителей ацетилена. Обработка наплавочных поверхностей. Твердость наплавленного слоя.**

**Безопасные приемы работ.**

### **Тема 1.3.7 Дефекты сварных швов и контроль**

**Дефекты сварных швов. Внешние дефекты: неравномерная ширина и высота шва, трещины, незаплавленные кратеры и др. Внутренние дефекты: пористость металла шва, шлаковые включения, непровары. Перегрев и пережог металла. Причины возникновения этих дефектов, способы исправления.**

**Контроль качества сварных швов внешним осмотром и измерениями. Мерительный инструмент и шаблоны, используемые для контроля размеров шва. Контроль проницаемости швов керосином.**

**Гидравлические и пневматические испытания швов. Просвечивание.**

### **Тема 1.3.8 Охрана труда. Экология**

**Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда.**

**Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Авария и инцидент. Ответственность за нарушение данного закона. Государственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.**

**Травматизм, классификация травм. Порядок расследования несчастных случаев на производстве, меры их предупреждения. Причины травматизма. Заболевание глаз.**

**Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.**

**Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».**

**Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.**

**Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.**

**Мероприятия по охране атмосферного воздуха при ведении газорезательных работ.**

**Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.**

**Отходы производства. Очистные сооружения.**

**Безотходные технологии.**

### **Тема 1.3.9 Техника безопасности при газосварке**

Общие требования безопасности, предъявляемые к работе газосварщика.

Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы, во время работы и по окончанию работ.

Меры безопасности при проведении газосварочных работ с использованием ацетилена и газов заменителей ацетилена.

Причины возникновения обратного удара и способы его избежания. Меры безопасности при обращении с кислородом, ацетиленом и газами заменителями ацетилена.

Правила пользования баллонами с кислородом и горючими газами. Транспортировка и хранение баллонов. Правила обращения с карбидом кальция и ацетиленовыми генераторами.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

### **Тема 1.3.10 Электробезопасность. Пожаробезопасность.**

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров. Классификация пожаро- и взрывоопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Правила пользования электро-нагревательными приборами, а также хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов. Основные требования Правил пожарной безопасности.

Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования противопожарными средствами.

Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление.

Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и светильниками. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях.

## **2. Практическое обучение**

### **2.1 Производственное обучение в мастерской**

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Ознакомление с целями и задачами обучения в мастерской. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка.

#### **Тема 2. Инструктаж по охране труда. Ознакомление с условиями практического обучения в мастерской**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Изучение инструкции по охране труда.

#### **Тема 3. Изучение и подготовка оборудования к работе**

Практическое ознакомление с устройством аппаратуры и оборудования для газовой сварки, правилами обращения с ними.

Подготовка кислородного баллона к работе: отвертывание колпака рукой при помощи ключа, отвертывание заглушки штуцера вентиля, осмотр и продувание вентиля, определение неисправности вентиля, присоединение шлангов к редуктору, открывание вентиля баллона и отбор газа из баллона. Определение содержания в баллоне кислорода по показаниям манометра. Подготовка к работе баллонов с горючими газами.

Подготовка ацетиленового баллона к работе: подготовка к присоединению редуктора к ацетиленовому баллону, присоединение редуктора к вентилю ацетиленового баллона при помощи специального хомута с прижимным винтом, присоединение шлангов к редуктору, открывание (закрывание) вентиля баллона торцевым крючком, надеваемым на квадратную часть головки шпинделя и отбор газа из баллона.

Приобретение навыков разборки и сборки горелок для ручной сварки и проверки их действия.

Проверка герметичности соединений и устранение утечек.

#### **Тема 4. Работа с генератором**

Подготовка ацетиленового генератора к пуску: очистка ацетиленового генератора от остатков известкового ила; заполнение водой водяного предохранительного затвора до уровня контрольного крана на нем, заливка воды в корпус генератора до уровня контрольного крана на нем, раскупорка барабана с карбидом, загрузка корзины карбидом, помещение ее в генератор и закрывание его крышкой, продувание генератора и выпускание первых порций ацетилена наружу, отбор газа через горелку после повышения давления в генераторе до 0,015-0,02 МПа, поддержание в генераторе необходимого давления и уход за генератором.

#### **Тема 5. Розжиг газовой горелки, регулировка пламени**

Подготовка сварочной горелки к работе, выбор наконечника и его установка, проверка работы инжектора. Устранение неисправностей в горелке. Зажигание горючей смеси, гашение пламени, регулирование пламени горелки по внешнему виду.

#### **Тема 6. Изучение сварных стыков и сварочных материалов**

Практическое ознакомление со сварными соединениями (стыковыми, угловыми, тавровыми и нахлесточными). Подготовительные операции с заготовками перед сваркой. Изучение сварочных материалов применяемых при газосварке.

#### **Тема 7. Отработка технологических приемов сварки**

Зачистка и изготовление деталей под сварку. Сборка и прихватка деталей и узлов по разметке; в приспособлениях. Выбор номера наконечника горелки, присадочной проволоки, мощности сварочного пламени и порядка сварки, обеспечивающих надлежащее качество швов и уменьшение деформации.

Наложение прихваток с соблюдением выбранного порядка. Прихватка узлов и конструкций при нижнем положении шва. Прихватка в вертикальном и горизонтальном положениях при сборке деталей и узлов.

## **2.2 Производственная практика на предприятии**

### **Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Изучение типовой инструкции по охране труда газосварщика.

Ознакомление со структурой и характером работы предприятия, цехами, общей схемой технологического процесса.

Ознакомление с продукцией, выпускаемой предприятием, системой контроля качества продукции.

Ознакомление с рабочим местом газосварщика, условиями работы и правилами внутреннего распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой газосварщика и программой производственного обучения.

### **Тема 2. Обучение навыкам по профессии**

Обучение навыкам по профессии необходимым для выполнения работ предусмотренных квалификационной характеристикой газосварщика.

Примеры работ (2-й разряд):

1. Болты буксовые, колончатые и центровые - наплавление мест выработки.
2. Горловины бензобаков автомобилей - пайка.
3. Детали каркасов бортового тента - прихватка и сварка.
4. Иллюминаторы и крышки - сварка.
5. Кожухи защитные - сварка.
6. Конусы масляных насосов и фильтров автомобилей - наплавление раковин в отливках.
7. Кронштейны крепления глушителя к раме автомобиля - наплавка трещин.
8. Крышки желобов подвагонного освещения - сварка.
9. Опоки - приваривание ушек.
10. Поддоны к станкам - сварка.
11. Трубы приемные - сварка предохранительных сеток.
12. Угловые листы внутреннего и наружного обшивы трамвая - сварка надрезов.
13. Усилители крыльев автомобилей - сварка.
14. Фиксаторы гидравлических механизмов автосамосвалов - сварка.

Примеры работ (3-й разряд):

1. Арматура из оловянных бронз и латуни кремнистой под пробное давление до 1,6 МПа (15,5 атм) - устранение дефектов наплавлением.
2. Валы коленчатые и кулачковые валы автомобилей - наплавление спецсталью дефектных полуобработанных поковок.
3. Глушители - сварка.
4. Двигатели внутреннего сгорания (топливная и воздушная система) - сварка.
5. Детали автомобилей (горловины маслонагревателя, картер коробки, крышки картера) - устранение дефектов наплавлением.
6. Диски тормозные бронзовые - устранение раковин.
7. Кожухи эластичных муфт - сварка.
8. Мосты задние автомобилей - устранение раковин в отливках.
9. Облицовка радиатора автомобиля - устранение трещин.
10. Поплавки регулятора уровня (арматура) - сварка.
11. Рамки профильные окна кабины водителя - сварка.
12. Рамы пантографов - сварка по шаблону.

13. Резервуары для негорючих жидкостей и тормозных систем подвижного состава - сварка.
14. Сальники валов переборочные - наплавление корпуса и нажимной втулки.
15. Ступицы заднего колеса, задний мост и другие детали автомобиля - пайка ковкого чугуна.
16. Трубы вентиляционные - сварка.
17. Трубы газовых хлопные медные - сварка.
18. Трубы связанные дымогарные в котлах и трубы пароперегревателей - сварка.
19. Трубы тормозной магистрали - сварка.
20. Трубопроводы безнапорные для воды (кроме магистральных) - сварка.
21. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка в цеховых условиях.
22. Шары газофильтров латунные (открытые) - наплавление.

**Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, определенных квалификационной характеристикой газорезчика**

Самостоятельное выполнение (под руководством инструктора производственного обучения) всего комплекса работ, предусмотренных квалификационной характеристикой газосварщика в соответствии с требованиями технологических карт, и инструкций по охране труда.

**Тема 4. Квалификационное испытание (пробная работа).**

Выполнение квалификационной пробной работы производится после окончания практического обучения. Квалификационная пробная работа выполняется на рабочем месте на предприятии при этом учитываются овладения приемами работы, соблюдение технических и технологических требований к качеству работ, выполнение установленных норм времени (выработки), умение безопасного пользование инструментом и оборудованием и организация рабочего места.

В карточку производственного обучения заносится информация о прохождении обучения и указывается рекомендуемый разряд.

## 4.2 Учебная программа Повышение квалификации 4-й, 5-й, 6-й разряды

### 1. Теоретическое обучение

Содержания Тем 1.1 и 1.2 смотри в программе подготовки новых рабочих.

#### **Тема 1.3 Специальный курс**

##### **Тема 1.3.1 Введение в профессию**

Ознакомление с целями и задачами обучения, квалификационной характеристикой газосварщика, программами, организацией теоретического и практического обучения. Порядок выполнения квалификационной работы и проведения квалификационных экзаменов для присвоения квалификационного разряда по профессии «Газосварщик».

##### **Тема 1.3.2 Сварочные материалы и газы**

Кислород. Назначение кислорода при газопламенной обработке. ГОСТ 5583-78 на технический кислород, сорта кислорода. Физические и химические свойства кислорода, способы его получения. Влияние чистоты кислорода на его расход и качество сварки. Способы подачи кислорода на рабочие места. Меры безопасности при обращении с кислородом.

Горючие газы и жидкости. Ацетилен, пропан-бутановые смеси, водород, природный, коксовый и другие газы; их свойства, применение для газовой сварки. Коэффициент замены ацетилена. Температура пламени различных газов при сгорании в кислороде и необходимое количество кислорода для полного их сгорания. Способы получения различных газов.

Карбид кальция и его получение. ГОСТ на карбид кальция. Реакция разложения карбида кальция водой. Состав технического карбида кальция, выход ацетилена из карбюратора. Вредные примеси в ацетилене и способы его очистки. Промышленный способ получения ацетилена. Заполнение ацетилена в баллоны.

Хранение и транспортировка горючих газов, их подача на рабочие места.

Бензин, керосин, их применение для газовой сварки. Меры предосторожности при обращении с горючими газами иарами горючих жидкостей.

Присадочные материалы. Назначение присадочных материалов. Стальные сварочные и наплавочные проволоки, требования к ним. ГОСТ на проволоку, принятая система маркировки. Проволока для сварки медных и алюминиевых сплавов. Чугунные прутки. Применяемые диаметры проволок и прутков, правила упаковки, транспортировки и хранения.

Флюсы для сварки. Назначение флюсов при газовой сварке. Составы флюсов для сварки легированных сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов. Порошковые и газообразные флюсы. Способы их введения в сварочную ванну.

##### **Тема 1.3.3 Сварочные соединения и швы**

Сварные соединения и швы.

Типы сварных соединений, применяемые в газовой сварке:стыковые, угловые, тавровые, внахлестку, торцевые, формы подготовки кромок под газовую сварку. Влияние притупления и угла скоса кромок на качество шва.

Виды сварных швов по положению в пространстве, форме выполнения, протяженности, числу слоев. Размеры стыковых и угловых швов.

Требования к подготовке кромок деталей к сварке. Способы выполнения скосов и зачистка кромок.

### **Тема 1.3.4 Газосварочное оборудование**

Классификация оборудования и аппаратуры для газопламенной обработки металлов. Типы, устройство, назначение, технические характеристики оборудования и аппаратуры для газопламенной обработки металлов: ацетиленовые генераторы, баллоны для сжатых и сжиженных газов (требования к ним), редукторы, универсальные и специальные приспособления и др.

Газораспределительные рампы (стационарные и переносные) для кислорода, ацетилена, пропана. Подогреватели для баллонов с пропан-бутаном и их применение.

Шланги (рукава) для сжатых газов. ГОСТ на шланги, их характеристика и применение при сварке. Способы испытания и соединения шлангов. Правила обращения со шлангами.

Сварочные горелки. Классификация горелок. Устройство и принцип работы инжекторных горелок. Универсальные сварочные горелки, их типы, конструкция и технические характеристики. Безинжекторные горелки, их устройство, принцип работы и технические характеристики. Специальные горелки для очистки поверхностей нагрева, закалки и др. Устройство специальных горелок и их технические характеристики. Правила обращения с горелками, проверка на инжекцию, устранение неполадок, ремонт.

Безопасные приемы работ с газопламенным оборудованием и аппаратурой.

### **Тема 1.3.5 Технология газовой сварки**

Сварочное пламя и требования к нему. Строение и состав нормального сварочного пламени, температура. Окислительное и науглероживающее (ацетиленовое) пламя, случаи их применения. Регулирование пламени по внешнему виду.

Тепловое воздействие пламени на металл, особенности нагрева металла сварочным пламенем. Производительность газовой сварки.

Общие понятия о свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость. Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Определение свариваемости стали по эквиваленту углерода.

Стойкость металла шва против образования трещин. Способы определения возможности образования горячих и холодных трещин при сварке. Мероприятия по борьбе с трещинообразованием. Особенности сварки цветных металлов.

Свариваемость и технология сварки средне- и высокоуглеродистых сталей.

Общие сведения о легированных сталях, их классификация, свариваемость.

Применение специальных (высоколегированных) сталей в сварных конструкциях.

Сварка низколегированных кремнемарганцевых и хромомолибденовых сталей. Режим их сварки и технологические особенности.

Технологические особенности сварки хромистых, хромоникелевых, марганцовистых и других высоколегированных сталей. Расчет и выбор режимов сварки. Подбор присадочных материалов и сварочных флюсов.

Регулирование сварочного пламени.

Обратноступенчатый порядок наложения швов. Изменение предварительного подогрева и последующей термической обработки после сварки. Сварка уширенными валиками. Сварка правым и левым способами. Проковка сварных швов после сварки.

Особенности технологии сварки двухслойных и разнородных сталей.

Сварка никелевых сплавов.

Безопасные приемы работы.

Особенности сварки чугуна. Виды сварочных работ по чугуну: заварка дефектов литья, наплавка сработанных поверхностей, ремонтные работы.

Выбор метода сварки: без предварительного подогрева, с местным или общим подогревом. Подготовка под сварку. Выбор режима сварки: подбор присадочных прутков, флюсов, мощности и характера пламени. Техника сварки чугуна. Низкотемпературная сварка серого чугуна: сущность и особенности данного метода сварки, присадочный материал и флюсы, область применения и технико-экономические показатели. Пайкосварка чугуна латунью. Безопасные приемы работ.

Сварка меди, латуни, бронзы. Особенность сварки этих металлов. Выбор режима сварки, присадочных материалов. Марки присадочных проволок, порошкообразные и газообразные флюсы, их состав.

Подготовка деталей к сварке. Техника сварки. Обработка сварных соединений после сварки.

Сварка алюминия и его сплавов. Особенности сварки. Выбор режима сварки и присадочных материалов. Состав и особенности применения флюсов сварки алюминия. Подготовка деталей к сварке, техника сварки.

Механизация и автоматизация сварочных работ. Современный уровень механизации и автоматизации производственных процессов в сварочном производстве.

### **Тема 1.3.6 Наплавка**

Общие сведения о наплавке. Виды наплавочных работ.

Материалы для наплавки: присадочные прутки, порошковые проволоки и др. Флюсы для наплавки. Классификация флюсов, их выбор и назначение.

Подготовка поверхности деталей под наплавку. Режимы и техника наплавки газовым пламенем. Применение для наплавочных работ газов - заменителей ацетилена. Обработка наплавочных поверхностей. Твердость наплавленного слоя.

Наплавка слоя отбеленного чугуна, наплавка брони и латуни.

Безопасные приемы работ.

### **Тема 1.3.7 Дефекты сварных швов и контроль**

Дефекты сварных швов. Внешние дефекты: неравномерная ширина и высота шва, трещины, незаплавленные кратеры и др. Внутренние дефекты: пористость металла шва, шлаковые включения, непровары. Перегрев и пережог металла. Причины возникновения этих дефектов, способы исправления.

Контроль качества сварных швов внешним осмотром и измерениями. Мерительный инструмент и шаблоны, используемые для контроля размеров шва. Контроль проницаемости швов керосином.

Гидравлические и пневматические испытания швов. Просвечивание.

### **Тема 1.3.8 Охрана труда. Экология**

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда.

Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Авария и инцидент. Ответственность за нарушение данного закона. Государственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.

Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие правила безопасности для предприятий и организаций промышленности.

Травматизм, классификация травм. Порядок расследования несчастных случаев на производстве, меры их предупреждения. Причины травматизма. Заболевание глаз.

Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при ведении газорезательных работ.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Безотходные технологии.

### **Тема 1.3.9 Техника безопасности при газосварке**

Общие требования безопасности, предъявляемые к работе газосварщика.

Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы, во время работы и по окончанию работ.

Меры безопасности при проведении газосварочных работ с использованием ацетилена и газов заменителей ацетилена.

Причины возникновения обратного удара и способы его избежания. Меры безопасности при обращении с кислородом, ацетиленом и газами заменителями ацетилена.

Правила пользования баллонами с кислородом и горючими газами. Транспортировка и хранение баллонов. Правила обращения с карбидом кальция и ацетиленовыми генераторами.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

### **Тема 1.3.10 Электробезопасность. Пожаробезопасность.**

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров. Классификация пожаро- и взрывоопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Правила пользования электро-нагревательными приборами, а также хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов. Основные требования Правил пожарной безопасности.

Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования противопожарными средствами.

Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление.

Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и светильниками. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях.

## **2. Практическое обучение**

### **2.2 Производственная практика на предприятии**

#### **Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Изучение типовой инструкции по охране труда газосварщика.

Ознакомление со структурой и характером работы предприятия, цехами, общей схемой технологического процесса.

Ознакомление с продукцией, выпускаемой предприятием, системой контроля качества продукции.

Ознакомление с рабочим местом газосварщика, условиями работы и правилами внутреннего распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой газосварщика и программой производственного обучения.

#### **Тема 2. Обучение навыкам по профессии**

Обучение навыкам по профессии необходимым для выполнения работ предусмотренных квалификационной характеристикой газосварщика.

Примеры работ (4-й разряд):

1. Арматура трубопроводов запорная из цветных металлов и сплавов под пробное давление свыше 1,6 до 4,9 МПа (свыше 15,5 до 48,4 атм) - устранение дефектов наплавлением.
2. Баббитовая заливка подшипников - наплавление.
3. Блоки цилиндров двигателей автомобилей - устранение раковин в отливках.
4. Валы коленчатые - наплавление шеек.
5. Вкладыши бронзовые и латунные - наплавление на стальные подшипники.
6. Детали и узлы из цветных металлов - сварка с последующим испытанием под давлением.
7. Золотниковые рамки, маятники - сварка.
8. Зубья чугунных шестерен - наплавление.
9. Изделия из цветных сплавов тонкостенные (крышки воздухоохладителей, подшипниковые щиты, вентиляторы турбогенераторов) - наварка тела латунью или силумином.
10. Изделия чугунные крупные (рамы, шкивы, маховики, шестерни) - устранение раковин и трещин.
11. Картеры крупных моторов и механической передачи тепловозов - сварка.
12. Катушки полюсов электрических машин из полосовой меди - сварка перемычек.
13. Корпусы щеткодержателей, сегменты реверсов, роторы электродвигателей - наплавление.
14. Мебель из алюминия - сварка.
15. Подогреватели - сварка обоймы, водогрейной трубы с обоймой, конусом, кольцами и фланцами.
16. Подшипники и вкладыши буксовые, дышловые - наплавление по рамке и наплавление трещин.
17. Поршни пневматических молотов - устранение раковин и трещин.
18. Рамки иллюминаторные из алюминиевых сплавов - сварка.
19. Резервуары воздушные троллейбусов - сварка.
20. Сетки металлические одинарные и кручёные для целлюлозно-бумажного производства - пайка концов серебряным припоем.
21. Трубки под датчики с радиоактивным изотопом - устранение.
22. Трубные элементы котлов, бронелисты и т.п. - горячая правка.
23. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка на монтаже.

24. Трубопроводы технологические (5 категории) - сварка.
25. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в цеховых условиях.
26. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытание при давлении до 2,5 МПа (24,2 атм).
27. Шары, поплавки и цистерны из специальных алюминиевых сплавов - сварка.

Примеры работ (5-й разряд):

1. Амбразуры доменных печей - заварка раковин и трещин.
2. Арматура трубопроводная запорная из оловянных бронз и латуни (кремнистой) - заварка под пробное давление выше 5 МПа (48,4 атм).
3. Баллоны, колпаки, сферы, работающие в вакууме, - сварка.
4. Ванны свинцовые - сварка.
5. Винты гребные бронзовые и латунные - исправление дефектов наплавлением.
6. Детали газосварочной аппаратуры - пайка серебряными припоями.
7. Змеевики из меди - сварка.
8. Кессоны марганцевых печей (горячий ремонт) - внутренняя сварка.
9. Коллекторы сложной конфигурации из 20 и более деталей из коррозионно-стойких сталей и жаропрочной стали с проверкой макроструктуры с помощью рентгенографии - сварка.
10. Компенсаторы сильфонного типа из коррозионно-стойких сталей - пайка.
11. Корпусы, крышки, тройники, колена, цилиндры чугунные - устранение дефектов наплавлением.
12. Котлы паровые - наплавление трещин.
13. Отливки алюминиевые и бронзовые, сложные и крупные - наплавление раковин и трещин.
14. Пресс-формы - сварка в труднодоступных местах.
15. Роторы электрических машин - сварка коротко замкнутых колец, стержней, наплавление.
16. Станины сложные, фартуки крупных токарных станков - сварка, наплавка трещин.
17. Трубки импульсные системы КИП и автоматики - сварка.
18. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
19. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка на монтаже.
20. Трубопроводы технологические 3 и 5 категории (групп), трубопроводы пара и воды 3 и 5 категории - сварка.
21. Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка на монтаже.
22. Трубы свинцовые - сварка.
23. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытание при давлении выше 2,5 МПа (24,2 атм).
24. Цилиндры двигателей внутреннего сгорания - заварка внутренних и наружных рубашек.
25. Шины, ленты, компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.

Примеры работ (6-й разряд):

1. Блоки разделения воздухокислородных цехов - сварка деталей из цветных металлов.
2. Детали и узлы из цветных металлов, работающие под давлением выше 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
3. Емкости, колпаки, сферы и трубопроводы вакуумные и криогенные - сварка.
4. Лопатки роторов и статоров турбин - пайка.
5. Проводки импульсные турбин и котлов - сварка.
6. Трубные элементы паровых котлов с давлением выше 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
7. Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка при монтаже.

8. Трубопроводы технологические I и II категории (групп), а также трубопроводы пара и воды I и II категории - сварка.

**Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, определенных квалификационной характеристикой газорезчика**

Самостоятельное выполнение (под руководством инструктора производственного обучения) всего комплекса работ, предусмотренных квалификационной характеристикой газосварщика в соответствии с требованиями технологических карт, и инструкций по охране труда.

**Тема 4. Квалификационное испытание (пробная работа).**

Выполнение квалификационной пробной работы производится после окончания практического обучения. Квалификационная пробная работа выполняется на рабочем месте на предприятии при этом учитываются овладения приемами работы, соблюдение технических и технологических требований к качеству работ, выполнение установленных норм времени (выработки), умение безопасного пользования инструментом и оборудованием и организация рабочего места.

В карточку производственного обучения заносится информация о прохождении обучения и указывается рекомендуемый разряд.

## **5. Перечень учебной литературы**

1. Газовая сварка и резка металлов: Учебник для проф.-техн. учебных заведений /И.И.Соколов – М.: Высш. Школа, 1981 г. – 318 с.
2. Сварка и резка материалов: учеб. пособие для нач. проф. образования /[М.Д.Банов, Ю.В.Казаков, М.Г.Козулин и др.]; под ред. Ю.В.Казакова. – 5-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 400 с.
3. Справочник газосварщика и газорезчика / Н.И.Никифоров, С.П.Нешумова, И.А.Антонов. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997. – 239 с.
4. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей (3-е изд., стер.) учеб. пособие 2010
5. Типовая инструкция по охране труда для газосварщиков (газорезчиков) (РД 153-34.0-03.288-00
6. Приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 №116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
7. Инструкция по пожарной безопасности ПБ 01-03-2003 г.
8. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах ПОТ Р М-020-2001.
9. Гуськова Л.Н. Газосварщик: Рабочая тетрадь (2-е изд., стер.) учеб. пособие 2009
- 10.Моряков О.С. Материаловедение (2-е изд., стер.) учебник 2010.
- 11.Овчинников В.В. Газосварщик (1-е изд.) учеб. пособие 2007.