

Кулинич Наталья Александровна  
О=ЧОУ ДПО "Центр Профессионального  
Образования", CN=Кулинич Наталья  
Александровна, E=gfasies@mail.ru  
Я подтверждаю этот документ своей  
удостоверяющей подписью  
2024.04.15 09:41:33+07'00'

**Частное Образовательное Учреждение  
Профессионального Образования «Центр  
Образования» Дополнительного  
Профессионального**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧОУ ДПО «ЦПО»  
\_\_\_\_\_ Г.В.Хаустова

«\_\_\_» декабря 2018г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Для подготовки по  
профессии 19756 «Электрогазосварщик»**

г.Горняк

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа предназначена для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии "Электрогазосварщик". Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации». В неё включены: квалификационная характеристика, учебные и тематические планы, программы для подготовки новых рабочих на 2-й 6-й, разряды. В конце программы приведен список рекомендуемой литературы и экзаменационные билеты для 2-6-го разрядов.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена в соответствии действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает высокие знания и профессиональные умения ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Квалификационные характеристики, учебные, тематические планы и программы, содержание труда рабочих являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

Обучение осуществляется групповым методом.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

В тематические планы изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения с учетом специфики отрасли в пределах часов, установленных учебным планом.

При подготовке электрогазосварщиков практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях.

Мастер производственного обучения должен обучать электрогазосварщиков эффективной организации труда, использованию новой техники и

передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии. В процессе обучения особое внимание должно

быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований

безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований

безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе

новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасности труда.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации рабочих в различных формах обучения.

Квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Профессия – электрогазосварщик**

**Квалификация – 2-й разряд**

**Электрогазосварщик 2-го разряда должен знать:**

- устройство и принцип действия обслуживаемых электросварочных машин и аппаратов для дуговой сварки переменного и постоянного тока, газосварочной и газорезательной аппаратуры, газогенераторов, электросварочных автоматов и полуавтоматов, кислородных и ацетиленовых баллонов, редуцирующих приборов и сварочных горелок;
- правила пользования применяемыми горелками, редукторами, баллонами;
- способы и основные приемы прихватки;
- формы разделки шва под сварку;
- правила обеспечения защиты при сварке в защитном газе;
- виды сварных соединений и типы швов;
- правила подготовки кромок изделий для сварки;
- типы разделок и обозначение сварных швов на чертежах;
- основные свойства применяемых при сварке электродов, сварочного металла и сплавов, газов и жидкостей;
- допускаемое остаточное давление газа в баллонах;
- назначение и марки флюсов, применяемых при сварке;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- причины возникновения дефектов при сварке и способы их предупреждения;
- характеристику газового пламени;
- правила безопасности труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности;
- габариты лома по государственному стандарту.

**Электрогазосварщик – 2-го разряда должен уметь:**

- выполнять ручную кислородную резку и резку бензорезательными и керосинорезательными аппаратами стального легковесного и тяжелого лома;

- выполнять ручную дуговую, плазменную, газовую, автоматическую и
- полуавтоматическую сварку простых деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей;
- выполнять кислородную и плазменную прямолинейную и криволинейную
- резку в нижнем и вертикальном положении, а также простых и средней сложности
- деталей из углеродистых сталей по разметке вручную, на переносных и стационарных плазморезательных машинах;
- выполнять прихватку деталей, изделий, конструкций во всех
- пространственных положениях;
- подготавливать изделия, узлы и соединения под сварку;
- зачищать швы после сварки и резки;
- обеспечивать защиту обратной стороны сварного шва в процессе сварки в
- защитных газах;
- производить наплавку простых деталей;
- заваривать раковины и трещины в простых деталях, узлах, отливках;
- подогревать конструкции и детали при правке;
- читать простые чертежи;
- подготавливать газовые баллоны к работе;
- обслуживать переносные газогенераторы;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии,
- пользоваться средствами пожаротушения, оказывать первую помощь при несчастных случаях.
- **Электрогазоварщик 3-го разряда должен знать:**
- устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов и плазмотрона;
- требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после
- воздушного строгания;
- способы подбора марок электродов в зависимости от марок сталей;
- свойства и назначение обмазок электродов;
- строение сварного шва;
- способы испытания и виды контроля;
- правила подготовки деталей и узлов под сварку;
- правила подбора режима нагрева металла в зависимости от марки металла и его толщины;
- причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в
- свариваемых изделиях и меры их предупреждения;
- основные технологические приемы сварки и наплавки деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов;
- режим резки и расхода газов при кислородной и газоэлектрической резке;

- правила безопасности труда электро- и пожарной безопасности.
- **Электрогазосварщик 3-го разряда должен уметь:**
- производить ручную дуговую, плазменную, газовую сварку, автоматическую и полуавтоматическую сварку простых деталей, узлов и конструкций из конструкционных деталей, цветных металлов и сплавов и средней сложности деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех положениях шва;
- выполнять кислородную плазменную прямолинейную и криволинейную
- резку металлов в различных положениях, простых и средней сложности углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную на переносных, стационарных и плазморезательных машинах во всех положениях;
- выполнять ручную кислородную резку и резку бензорезательными и
- керосинорезательными аппаратами на заданные размеры с выделением отходов цветных металлов и с сохранением или вырезом узлов и частей машины;
- выполнять ручное дуговое воздушное строгание простых и средней сложности деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях;
- производить заварку раковин и трещин в деталях, узлах и отливках средней
- сложности;
- производить предварительный и сопутствующий подогрев при сварке
- деталей с соблюдением заданного режима;
- читать чертежи различной сложности деталей, узлов и конструкций;
- соблюдать правила безопасности труда, электро- и пожарной безопасности.

### **Электрогазосварщик 4 разряда**

- 4 разряд могут получить лица, у которых имеется профессиональное образование и официально подтвержденный 3 разряд.
- Электрогазосварщик должен знать все, что касается техники, с которой он будет работать, такой как сварочный трансформатор, полуавтомат, автомат и разнообразные дополнительные инструменты;
- Требуется четкое следование нормативно-правовым актам, а также выполнение правил охраны труда;.

### **Сварщик 4 разряда должен знать**

- Строение шва;
- Методику, как выбрать сварочные электроды для заданного типа металла и режима сварки;

- Нюансы устройства применяемого оборудования, куда относятся автоматы, полуавтоматы, трансформаторы
- Виды и способы сварки металла, используемые для рабочих процедур;
- Как правильно осуществляется подготовка металла под сварку;
- Какими свойствами обладает та или иная обмазка электрода;
- Отчего возникают напряжения и как бороться с этими проблемами;
- Приемы сваривания и наплавки различных видов металла;
- Какие режимы используются для резки металла;
- Правила охраны труда

### **Сварщик 4 разряда должен уметь**

- Сварка различных сферических деталей
- Сваривание различной техники, функциональных механизмов, так и дополнительных приспособлений
- Наплавка металла для исправления дефектов арматуры
- Вырезка фигурных профилей из металлических заготовок;
- Соединение металлическими деталями переходных площадок, поверхностей, каркасов и боковых частей различных конструкций;
- Наплавление отверстий устройств и механизмов;
- Сварка корпусов толщиной до 35 см;
- Сваривание муфт, катков, колодок;
- Соединение станин, фасонных штампов и труб различного диаметра;
- Наплавление материала на зубья шестеренок, режущие поверхности механизмов, которые со временем изнашиваются.

### **Электрогазосварщик 5 разряда**

Для Электрогазосварщика 5 разряда необходимо иметь специальное образование, соответствующий опыт работы и подтвержденный 4 разряд.

### **Электрогазосварщик 5 разряда должен знать**

- Особенности выбора расходных материалов, будь то сварочные электроды или проволока для газовой сварки;
- Структуру шва;
- Устройство техники, с которой ведется работа, такой как сварочный трансформатор, газовый резак, автомат, полуавтомат и прочее;
- Все необходимые приемы наплавки и сварки металла;
- Виды и причины появления дефектов шва, а также как избежать таких неприятностей;
- Различия в обмазке электродов различных марок;
- Виды и способы сварки металла в основных рабочих процедурах;
- Правила охраны труда;
- Особенности режимов резки деталей газом и электричеством;
- Как лучше осуществляется подготовка металла под сварку.

## **Электрогазосварщик 5 разряда должен уметь**

- Сваривание деталей, как основных, так и дополнительных узлов;
- Ремонт техники;
- Сварка котлов высокого давления, бочек и других сферических объектов, требующих герметичного заваривания;
- Наплавка металла для заделки дефектов деталей
- Вырезание сваркой фигур из листовых заготовок;
- Наплавление отверстий;
- Соединение разнообразных металлических конструкций высокой толщины;
- Сварка колодок, муфт и катков;
- Наплавка металла на режущие поверхности, которые имеют абразивный износ, а также зубьев шестеренок и прочих стирающихся деталей;
- Соединение фасонных штампов, станин и металлопрофиля;
- Сварка труб высокого давления различной толщины и диаметра.

## **Электрогазосварщик 6 разряда**

Для Электрогазосварщика 6 разряда необходимо иметь специальное образование, соответствующий опыт работы и подтвержденный 5 разряд. Сварщик должен обладать всеми знаниями об особенностях эксплуатации техники, с которой ведется работа, куда входят аппараты электрической сварки, газовой и разнообразные резак;

## **Электрогазосварщик 6 разряда должен знать**

- Электрогазосварщик должен обладать всеми знаниями об особенностях эксплуатации техники, с которой ведется работа.
- Электрогазосварщик обязан знать принцип действия и устройство всех аппаратов, которые задействованы при сваривании.
- Структуру образования сварочного шва;
- Принцип, как правильно подобрать сварочные электроды для представленной работы;
- Полное устройство техники, при помощи которой осуществляется сваривание, а именно из чего состоит и как работает, сварочный трансформатор, полуавтомат, автомат, резак, горелка и прочее;
- Виды и способы сварки металла, его наплавки и прочие особенности;
- Из-за чего появляются дефекты, какие они бывают и как их избежать;
- Виды покрытия электродов и в чем состоит их разница;
- Правила и нормы охраны труда;
- Как правильно производится подготовка металла под сварку в конкретных условиях;
- Виды резки и особенности выбора режимов под нее.

## **Электрогазосварщик 6 разряда должен уметь**

- Ремонт легкой и тяжелой техники
- Сваривание технических узлов и отдельных деталей
- Сварка герметичных емкостей, таких как котлы, трубы и прочие вещи
- Резка профильных заготовок из листов металла;
- Наплавка металла на те части изделий, которые стерлись или сломались во время эксплуатации;
- Проведение сварочных работ, которые не попадают в стандартную систему или являются экспериментальными;
- Сварка двигателей различного типа;
- Сборка металлических конструкций любой конфигурации и толщины.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ЧОУ ДПО «ЦПО»

\_\_\_\_\_ Г.В. Хаустова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

**Календарный учебный график Учебно-тематического плана  
« Электрогазосварщик » (480 часов)**

| №<br>п/п | Наименование дисциплин (модулей)                            | Вид<br>подготовки | Порядковые номера недель |                 |                 |                 |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |                                                             |                   | календарного года        |                 |                 |                 |
|          |                                                             |                   | 1-ая<br>неделя           | 2 –ая<br>неделя | 3 –ая<br>неделя | 4 –ая<br>неделя |
|          | Теоретическое обучение                                      |                   |                          |                 |                 |                 |
| 1        | Электротехника                                              | лекция            | 4                        | 6               | 6               | 4               |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 0               |
| 2        | Материаловедение                                            | лекция            | 4                        | 6               | 6               | 0               |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 4               |
| 3        | Чтение чертежей                                             | лекция            | 4                        | 4               | 4               | 2               |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 0               |
| 4        | Охрана труда                                                | лекция            | 2                        | 2               | 2               | 4               |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 0               |
| 5        | Основы теории резки и сварки<br>металлов                    | лекция            | 12                       | 12              | 12              | 10              |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 0               |
| 6        | Технология производства сварных<br>конструкций              | лекция            | 6                        | 6               | 6               | 6               |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
|          | Производственное обучение                                   |                   |                          |                 |                 |                 |
| 7        | Оборудование, техника и технология<br>электродуговой сварки | лекция            | 0                        | 0               | 0               | 0               |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 2               | 2               | 6               |
| 8        | Основы теории газовой сварки.                               | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
| 9        | Электросварочные работы на<br>полуавтоматических машинах.   | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич           |                          |                 |                 |                 |

|    |                          |         |  |  |  |  |
|----|--------------------------|---------|--|--|--|--|
| 10 | Резка металлов           | лекция  |  |  |  |  |
|    |                          | практич |  |  |  |  |
| 11 | Квалификационный экзамен |         |  |  |  |  |
| 12 | Проблемы трудоустройства |         |  |  |  |  |

| №<br>п/п | Наименование дисциплин (модулей)                            | Вид<br>подготовки | Порядковые номера недель |                 |                 |                 |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |                                                             |                   | календарного года        |                 |                 |                 |
|          |                                                             |                   | 5-ая<br>неделя           | 6 –ая<br>неделя | 7 –ая<br>неделя | 8 –ая<br>неделя |
|          | Теоретическое обучение                                      |                   |                          |                 |                 |                 |
| 1        | Электротехника                                              | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
| 2        | Материаловедение                                            | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
| 3        | Чтение чертежей                                             | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
| 4        | Охрана труда                                                | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
| 5        | Основы теории резки и сварки<br>металлов                    | лекция            | 10                       | 10              | 10              | 10              |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0               | 0               | 0               |
| 6        | Технология производства сварных<br>конструкций              | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич.          |                          |                 |                 |                 |
|          | Производственное обучение                                   |                   |                          |                 |                 |                 |
| 7        | Оборудование, техника и технология<br>электродуговой сварки | лекция            | 0                        | 0               | 0               | 0               |
|          |                                                             | практич.          | 10                       | 10              | 10              | 10              |
| 8        | Основы теории газовой сварки.                               | лекция            | 0                        | 0               | 0               | 0               |
|          |                                                             | практич.          | 12                       | 12              | 12              | 14              |
| 9        | Электросварочные работы на<br>полуавтоматических машинах.   | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич           |                          |                 |                 |                 |
| 10       | Резка металлов                                              | лекция            |                          |                 |                 |                 |
|          |                                                             | практич           |                          |                 |                 |                 |

|    |                          |  |  |  |  |  |
|----|--------------------------|--|--|--|--|--|
| 11 | Квалификационный экзамен |  |  |  |  |  |
| 12 | Проблемы трудоустройства |  |  |  |  |  |

| №<br>п/п | Наименование дисциплин (модулей)                            | Вид<br>подготовки | Порядковые номера недель |                  |                  |                  |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
|          |                                                             |                   | календарного года        |                  |                  |                  |
|          |                                                             |                   | 9-ая<br>неделя           | 10 –ая<br>неделя | 11 –ая<br>неделя | 12 –ая<br>неделя |
|          | Теоретическое обучение                                      |                   |                          |                  |                  |                  |
| 1        | Электротехника                                              | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
| 2        | Материаловедение                                            | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
| 3        | Чтение чертежей                                             | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
| 4        | Охрана труда                                                | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
| 5        | Основы теории резки и сварки<br>металлов                    | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
| 6        | Технология производства сварных<br>конструкций              | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |                  |                  |
|          | Производственное обучение                                   |                   |                          |                  |                  |                  |
| 7        | Оборудование, техника и технология<br>электродуговой сварки | лекция            | 0                        | 0                | 0                | 0                |
|          |                                                             | практич.          | 20                       | 20               | 20               | 18               |
| 8        | Основы теории газовой сварки.                               | лекция            | 0                        | 0                | 0                | 0                |
|          |                                                             | практич.          | 12                       | 12               | 12               | 10               |
| 9        | Электросварочные работы на<br>полуавтоматических машинах.   | лекция            | 0                        | 0                | 0                | 0                |
|          |                                                             | практич           | 2                        | 2                | 2                | 4                |
| 10       | Резка металлов                                              | лекция            |                          |                  |                  |                  |
|          |                                                             | практич           |                          |                  |                  |                  |
| 11       | Квалификационный экзамен                                    |                   |                          |                  |                  |                  |
| 12       | Проблемы трудоустройства                                    |                   |                          |                  |                  |                  |

| №<br>п/п | Наименование дисциплин (модулей)                            | Вид<br>подготовки | Порядковые номера недель |                  |  |  |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|--|--|
|          |                                                             |                   | календарного года        |                  |  |  |
|          |                                                             |                   | 13-ая<br>неделя          | 14 –ая<br>неделя |  |  |
|          | Теоретическое обучение                                      |                   |                          |                  |  |  |
| 1        | Электротехника                                              | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
| 2        | Материаловедение                                            | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
| 3        | Чтение чертежей                                             | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
| 4        | Охрана труда                                                | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
| 5        | Основы теории резки и сварки<br>металлов                    | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
| 6        | Технология производства сварных<br>конструкций              | лекция            |                          |                  |  |  |
|          |                                                             | практич.          |                          |                  |  |  |
|          | Производственное обучение                                   |                   |                          |                  |  |  |
| 7        | Оборудование, техника и технология<br>электродуговой сварки | лекция            | 0                        | 0                |  |  |
|          |                                                             | практич.          | 4                        | 4                |  |  |
| 8        | Основы теории газовой сварки.                               | лекция            | 0                        | 0                |  |  |
|          |                                                             | практич.          | 0                        | 0                |  |  |
| 9        | Электросварочные работы на<br>полуавтоматических машинах.   | лекция            | 0                        | 0                |  |  |
|          |                                                             | практич           | 12                       | 10               |  |  |
| 10       | Резка металлов                                              | лекция            | 0                        | 0                |  |  |
|          |                                                             | практич           | 20                       | 14               |  |  |
| 11       | Квалификационный экзамен                                    |                   |                          | 4                |  |  |
| 12       | Проблемы трудоустройства                                    |                   |                          | 4                |  |  |

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для новых рабочих по профессии «Электрогазосварщик»

| №  | Наименование дисциплины                                           | Кол- во<br>час. 480 | Кол- во<br>час. 390 | Кол- во<br>час. 240 |
|----|-------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1  | Материаловедение.                                                 | 18                  | 16                  |                     |
| 2  | Электротехника.                                                   | 20                  | 16                  |                     |
| 3  | Техническое черчение.                                             | 12                  | 10                  |                     |
| 4  | Трудовое законодательство и<br>организация работ по охране труда. | 6                   | 4                   |                     |
| 6  | Производственный травматизм.                                      | 4                   | 2                   | 2                   |
| 7  | Безопасность труда при выполнении<br>электрогазосварочных работ.  | 8                   | 6                   | 8                   |
| 8  | Электросварочное оборудование.                                    | 10                  | 4                   |                     |
| 9  | Оборудование и аппаратура для газовой<br>сварки и резки.          | 10                  | 4                   |                     |
| 10 | Технология ручной дуговой сварки.                                 | 32                  | 20                  | 26                  |
| 11 | Технология газовой сварки и резки.                                | 26                  | 18                  | 24                  |
| 12 | Дефекты сварных швов и сварных<br>соединений.                     | 4                   | 2                   |                     |
| 13 | Проблемы трудоустройства                                          | 4                   |                     |                     |
| 14 | Консультации.                                                     | 6                   | 4                   | 2                   |
| 15 | Квалификационный экзамен                                          | 8                   | 4                   | 4                   |
|    | <b>ИТОГО:</b>                                                     | <b>168</b>          | <b>110</b>          | <b>64</b>           |
|    | <b>Производственное обучение</b>                                  | <b>312</b>          | <b>280</b>          | <b>172</b>          |
| 16 | Техника и технология электродуговой сварки                        | 140                 | 128                 | 80                  |
| 17 | Технология газовой сварки                                         | 100                 | 96                  | 50                  |
| 18 | Электросварочные работы на<br>полуавтоматических машинах          | 38                  | 30                  | 30                  |
| 19 | Резка металлов                                                    | 34                  | 26                  | 12                  |
|    | <b>ВСЕГО:</b>                                                     | <b>480</b>          | <b>390</b>          | <b>240</b>          |

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

| №         | Наименование дисциплины                                                                                 | Кол- во<br>час. 480 | Кол- во<br>час. 390 | Кол- во<br>час. 240 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>1</b>  | <b>Материаловедение</b>                                                                                 |                     |                     |                     |
| <b>2</b>  | Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов.                                    | 6                   |                     |                     |
| <b>3</b>  | Свариваемость металлов..                                                                                | 2                   |                     |                     |
| <b>4</b>  | Сварочные материалы.                                                                                    | 4                   |                     |                     |
| <b>5</b>  | Металлургические процессы при сварке.                                                                   | 6                   |                     |                     |
| <b>6</b>  | <b>ИТОГО</b>                                                                                            | <b>18</b>           | <b>16</b>           |                     |
| <b>7</b>  | <b>Электротехника</b>                                                                                   |                     |                     |                     |
| <b>8</b>  | Постоянный ток.                                                                                         | 6                   |                     |                     |
| <b>9</b>  | Электромагнетизм.                                                                                       | 4                   |                     |                     |
| <b>10</b> | Переменный ток.                                                                                         | 6                   |                     |                     |
| <b>11</b> | Электрооборудование и аппаратура управления                                                             | 4                   |                     |                     |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                            | <b>20</b>           | <b>16</b>           |                     |
| <b>12</b> | <b>Техническое черчение</b>                                                                             |                     |                     |                     |
| <b>13</b> | Строительные и машиностроительные чертежи.                                                              | 2                   |                     |                     |
| <b>14</b> | Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах.                                      | 4                   | 4                   |                     |
| <b>15</b> | Чтение чертежей и схем.                                                                                 | 6                   | 6                   |                     |
| <b>16</b> | <b>ИТОГО</b>                                                                                            | <b>12</b>           | <b>10</b>           |                     |
| <b>17</b> | <b>Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. Закон о промышленной безопасности</b> |                     |                     |                     |
| <b>18</b> | Трудовое законодательство и организация работ по охране труда.                                          | 4                   | 2                   |                     |
| <b>19</b> | Закон о промышленной безопасности                                                                       | 2                   | 2                   |                     |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                            | <b>6</b>            | <b>4</b>            |                     |
|           | <b>Производственный травматизм.</b>                                                                     |                     |                     |                     |
|           | Производственный травматизм.                                                                            | 2                   |                     |                     |
|           | Первая помощь при производственном травматизме.                                                         | 2                   | 2                   | 2                   |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                            | <b>4</b>            | <b>2</b>            | <b>2</b>            |
|           | <b>Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ</b>                                     |                     |                     |                     |
|           | Общие мероприятия по безопасности труда..                                                               | 1                   | 1                   | 1                   |
|           | Правила электробезопасности.                                                                            | 1                   | 1                   | 1                   |
|           | Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.                                               | 2                   | 1                   | 2                   |
|           | Безопасность труда при газовой сварке и резке металла..                                                 | 2                   | 1                   | 2                   |
|           | Производственная санитария.                                                                             | 1                   | 1                   | 1                   |

|  |                                                             |           |           |           |
|--|-------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|  | Противопожарные мероприятия.                                | 1         | 1         | 1         |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>8</b>  |
|  | <b>Электросварочное оборудование</b>                        |           |           |           |
|  | Сварочные трансформаторы.                                   | 2         | 1         |           |
|  | Сварочные выпрямители.                                      | 2         |           |           |
|  | Сварочные преобразователи.                                  | 2         |           |           |
|  | Аппараты для повышения устойчивости горения дуги.           | 1         | 1         |           |
|  | Аппаратура для сварки в защитных газах.                     | 1         | 1         |           |
|  | Принадлежности для сварки.                                  | 1         |           |           |
|  | Приспособления для сборки и сварки.                         | 1         | 1         |           |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>10</b> | <b>4</b>  |           |
|  | <b>Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки</b> |           |           |           |
|  | Ацетиленовые генераторы.                                    | 2         |           |           |
|  | Предохранительные затворы                                   | 1         |           |           |
|  | Баллоны для газов.                                          | 2         | 1         |           |
|  | Редукторы регуляторы давления, манометры.                   | 2         | 1         |           |
|  | Газореспределительные рампы рукава и трубопроводы.:         | 1         | 1         |           |
|  | Горелки и резак.                                            | 2         | 1         |           |
|  | <b>Итого:</b>                                               | <b>10</b> | <b>4</b>  |           |
|  | <b>Технология ручной электродуговой сварки</b>              |           |           |           |
|  | Общие сведения.                                             | 2         |           | 2         |
|  | Сварочная дуга и ее свойства.                               | 6         | 4         | 2         |
|  | Сварные соединения и швы.                                   | 2         | 2         | 2         |
|  | Техника сварки.                                             | 22        | 14        | 20        |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>32</b> | <b>20</b> | <b>26</b> |
|  | <b>Технология газовой сварки и резки</b>                    |           |           |           |
|  | Технология газовой сварки.                                  | 8         | 6         | 8         |
|  | Технология сварки конструкций из углеродистой стали.        | 8         | 6         | 6         |
|  | Технология кислородной резки.                               | 6         | 4         | 6         |
|  | Технология газозлектрической резки                          | 4         | 2         | 4         |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>26</b> | <b>18</b> | <b>24</b> |
|  | <b>Дефекты сварных швов и соединений</b>                    |           |           |           |
|  | Виды дефектов сварных швов                                  | 2         | 1         |           |
|  | Способы устранения дефектов.                                | 2         | 1         |           |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>4</b>  | <b>2</b>  |           |

# **ПРОГРАММА**

## **Тема 1. Материаловедение.**

### **Механические свойства свариваемых металлов и металла сварных швов.**

Металлы и сплавы, применяемые в строительстве.

Механические свойства основных металлов, сплавов и металла сварных швов.

Их классификация.

Влияние механических свойств металлов и сплавов на качество сварных соединений.

Способы определения механических свойств и применяемое для этого оборудование.

### **Свариваемость металлов.**

Общие понятия о свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость.

Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых в строительстве.

Методы определения свариваемости.

Влияние свариваемости на качество сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали.

### **Сварочные материалы.**

Покрытые электроды для ручной дуговой сварки и присадочная проволока для сварки различных сталей и цветных металлов. Классификация, назначение и их роль в образовании сварного шва.

Механические свойства металлов электродов и присадочной проволоки; классификация механических свойств и их влияние на металл сварного шва.

Взаимодействие металла сварочных материалов с основным металлом в процессе образования сварного шва.

Влияние качества сварочных материалов на качество сварного соединения.

Обеспечение качества сварочных материалов при хранении их на строительной- монтажной площадке.

### **Металлургические процессы при сварке.**

Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва.

Основные реакции в сварочной дуге и в ванне. Окисление металла шва и восстановление его окислов.

Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями.

Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва.

Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

## **Тема 2. Электротехника.**

### **Постоянный ток.**

Электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома. Способы регулирования

тока и напряжения. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов и источников постоянного тока. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока.

Работа и мощность постоянного электрического тока.

Тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в электротехнике.

Физические основы электроники: электронные лампы. Электровакuumные приборы. Проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

### **Электромагнетизм.**

Магнитное поле. Взаимодействие проводников с токами. Электромагниты. Явление гистерезиса. Использование электромагнитов в технике.

Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Вихревые токи. Меры борьбы с ними.

Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.

Использование явления электромагнитной индукции и самоиндукции в технике.

### **Переменный ток.**

Переменный электрический ток. Основные величины, характеризующие переменный ток. График переменного тока.

Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением.

Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока.

Резонанс напряжений.

Мощность в цепи переменного тока. Единицы ее измерения. Коэффициент мощности, способы его увеличения.

Принцип получения трехфазной ЭДС. Трех- и четырехпроводная системы. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними.

Симметричная трехфазная система.

Соединение звездой и треугольником обмоток генератора и потребителей.

### **Электрооборудование.**

Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Трехфазный трансформатор; его устройство, способы и схемы соединения обмоток. Способы повышения КПД трансформатора.

Электрические машины переменного тока.

Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Генераторный и двигательный режимы работы. Мощность, коэффициент мощности. Пути повышения коэффициента мощности.

Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Область применения синхронных машин.

Кенотронные и ртутные выпрямители электрического тока. Их устройство, принцип действия и область применения.

### **Электроизмерительные приборы и аппаратура управления.**

Классификация электроизмерительных приборов. Понятие о погрешности прибора. Термоэлектрические приборы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

Схемы устройства электромагнитного прибора. Ваттметр и счетчик электрической энергии. Измерение мощности постоянного и переменного тока, коэффициент мощности и частоты. Измерение работы тока и расхода электроэнергии.

Схемы включения в цепь электроизмерительных приборов. Шунты и их назначение.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели. Защитная аппаратура (предохранители, реле и др.).

### **Тема 3. Чтение чертежей.**

#### **Строительные и машиностроительные чертежи.**

Строительные и машиностроительные чертежи. Их содержание и отличие.

Условные обозначения на чертежах сварных швов.

Чертежи строительных и легких металлических конструкций, технологического оборудования.

#### **Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах.**

Виды и содержание строительных чертежей. Размеры на строительных чертежах. Высотные отметки. Маркировка чертежей.

Условные обозначения на строительных чертежах по ГОСТам элементов металлических конструкций, технологических трубопроводов, сварных швов.

Виды и типы схем. Требования к схемам. Электрические, кинематические и монтажные схемы. Условные обозначения, применяемые в указанных схемах.

#### **Чтение чертежей и схем.**

Порядок чтения чертежей. Чтение чертежей особо сложных сварных пространственных металлоконструкций. Чтение строительных, монтажных и машиностроительных чертежей.

Спецификация. Правила пользования ею.

Чтение схем технологических трубопроводов и санитарно-технических трубопроводов.

### **Тема 4. Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. Закон о промышленной безопасности.**

#### **Трудовое законодательство и организация работ по охране труда.**

Льготы по профессиям. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение на рабочем месте.

Типовая сводная номенклатура мероприятий по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ), регламентирующих создание безопасной технологии и техники. Служба Государственного надзора и общественного контроля за исполнением законодательства по охране труда.

Ответственность администрации и инженерно-технических работников строительно-монтажных организаций за соблюдение правил охраны труда.

### **Закон о промышленной безопасности.**

Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда.

Роль технического прогресса в создании безопасных условий труда.

### **Тема 5. Производственный травматизм.**

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.

Травматизм производственный и бытовой. Основные причины производственного травматизма при выполнении сварочных работ. Виды травматизма. Организационные мероприятия по предупреждению травматизма.

Мероприятия по охране труда, предусмотренные СНИП-III-4 – 80 и системой стандартов ССБТ.

**Первая помощь при производственном травматизме.** Значение первой помощи и самопомощи при производственном травматизме. Оказание первой помощи при переломах, ушибах, поражении электрическим током, ожогах, отравлениях.

Способы освобождения пострадавшего от токоведущих частей. Способы искусственного дыхания. Правила пользования аптечкой первой помощи и индивидуальным пакетом. Правила и приемы транспортирования пострадавших.

### **Тема 6. Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ.**

#### **Общие мероприятия по безопасности труда.**

Обеспечение мер безопасности при организации производства и рабочего места.

Общие условия, обеспечивающие безопасность при производстве работ.

Порядок ведения работ в действующих цехах и при совмещенных работах.

Правила допуска рабочих на особо опасные работы.

Правила разгрузки, складирования, хранения и перемещения конструкций и материалов. Меры безопасности при транспортировании конструкций и материалов.

Правила и инструкции пользования ручным, пневматическим и электрическим инструментом.

Меры по безопасной работе в зоне движущихся механизмов и электрооборудования.

Ограждение монтажных и строительных проемов; требования, предъявляемые к ограждениям. Меры безопасности при работах со взрывоопасными веществами.

Оградительная техника. Устройство ограждений и предохранительных приспособлений у подъемных механизмов, установка безопасных пусковых и сигнальных приборов.

#### **Правила электробезопасности.**

Действие электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжение, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Основные меры по предупреждению поражения

электрическим током.

Основные требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте механизмов.

Правила безопасной работы с переносными светильниками и приборами.

Понятие о заземлении оборудования.

**Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.** Опасность поражения лучами электрической дуги. Свойства и характер излучения электрической дуги. Действие на человеческий организм световых, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Ожоги кожи и глаз. Защитные средства сварщика. Защита окружающих людей. Первая помощь при поражении кожи и глаз лучами сварочной дуги.

Требования безопасности труда при производстве электрогазосварочных работ закрытых сосудах. Первая помощь при несчастном случае, действия дежурного.

Правила безопасности при сварке сосудов из-под горючего, меры предупреждения от взрывов. Правила безопасности при ремонте газопроводов и трубопроводов, транспортирующих горючие и взрывоопасные вещества.

Правила безопасности при эксплуатации, хранении и транспортировании баллонов с газами. Правила подъема баллонов на высоту. Правила безопасности при работе с газовой аппаратурой, баллонами.

Меры безопасности при эксплуатации трансформаторов, осцилляторов, стабилизаторов и устройств для снижения напряжения холостого хода. Действие на организм человека гамма- и рентгеновских лучей.

Правила безопасности в случае применения гамма- и рентгеноскопии.

Действие на организм человека газов, выделяющихся при ручной сварке покрытыми электродами и газозлектрической сварке в аргоне.

Металлическая пыль и окислы сварочной дуги. Вредные газы, выделяющиеся при резке цветных металлов и сплавов.

Меры по обеспечению безопасных условий труда. Вентиляция естественная и принудительная, общеобменная и местная. Переносные вентиляционные установки.

Отсосы встроенные в сварочные полуавтоматические установки.

**Безопасность труда при газовой сварке и резке металла.** Меры безопасности при эксплуатации ацетиленовых генераторов. Надзор за генератором. Защита от действия солнечных лучей. Уборка карбидного ила. Регистрация ацетиленовых генераторов.

Правила безопасности труда при обращении с карбидом кальция.

Правила безопасной работы с применением горючих газов и жидкостей, взрывоопасными смесями.

Требования к резиноканевым рукавам (шлангам), применяемым при газовой сварке и 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.

Правила обращения с газовыми редукторами, вентилями и манометрами.

Спецодежда и индивидуальные средства защиты газосварщиков и газорезчиков, светофильтров и их применение.

Меры безопасности при газовой сварке внутри закрытых сосудов и емкостей, заварке тары (сосудов) из-под горючих жидкостей.

Меры безопасности при совместной работе с электросварщиками.

Запрещение газосварочных работ по взрыво- и пожароопасных местах. Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке. Повышенная опасность при использовании пропан-бутана и бензина.

Правила безопасности труда при отборе горючего газа из трубопровода.

Меры безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газоплазменной обработке металлов.

**Производственная санитария.** Задачи производственной санитарии.

Устройство и содержание рабочих мест на строительно-монтажном объекте.

Значение правильного освещения рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха.

Средства защиты головы и рук.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Медицинское освидетельствование лиц для работы на высоте.

Правила безопасности труда в условиях действующего предприятия, при наличии ядовитых газов и паров, пыли, высокой или пониженной влажности, чрезмерного шума, излучения от электросварки, ослепляющих вспышек.

Действия на организм особо вредных газов и паров веществ, встречающихся химических предприятиях.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях повышенной температурой, в запыленной и загазованной воздушной среде.

Личная гигиена рабочего. Питьевая вода для рабочих.

Медицинское обслуживание на строительно-монтажном объекте.

**Противопожарные мероприятия.**

Основные причины возникновения пожара территории строительства.

Правила хранения смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Причины пожаров в электрических установках и электрических сетях.

Правила поведения и пожаро- и взрывоопасных зонах.

**Тема 7. Электросварочное оборудование.**

**Источник питания переменного тока.**

Требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги. Режим работы источников питания сварочной

Принцип устройства сварочного трансформатора.

Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием с отдельной реактивной катушкой, с увеличенным магнитным рассеянием,

специализированные трансформаторы. Их устройство, принципиальные

электрические схемы, внешние характеристики, технические данные.

Настройка режимов работы.

Осцилляторы. Их назначение. Принцип работы. Принципиальные схемы осцилляторов. Включение осцилляторов в сварочную цепь.

Устройство для снижения напряжения холостого хода сварочных трансформаторов. Конструкция, принципиальная схема, включение в сварочную цепь, технические данные правила эксплуатации.

Стабилизаторы сварочной дуги. Их назначение, конструкции, область применения, технические данные. Включение стабилизаторов в сварочную цепь.

Параллельная работа сварочных трансформаторов.

Эксплуатация сварочных трансформаторов, стабилизаторов, осцилляторов.

Режим работы источников питания. Продолжительность работы (ПР) и продолжительность включения (ПВ). Характерные неисправности, меры предупреждения и устранения.

**Источник питания постоянного тока.** Классификация источников постоянного тока. Преимущества и недостатки их по сравнению со сварочными трансформаторами.

Сварочные преобразователи. Принцип устройства преобразователей.

Однопостовые и многопостовые преобразователи.

Системы сварочных генераторов: с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой, с параллельной обмоткой возбуждения и размагничивающей последовательной обмоткой, с расцепленными полюсами. Технические данные преобразователей, принципиальные схемы, внешние характеристики. Правила эксплуатации. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения.

Сварочные выпрямители. Принцип устройства сварочных выпрямителей. Преимущества и недостатки по сравнению со сварочными преобразователями.

Однопостовые и многопостовые выпрямители и область их применения.

Принципиальные схемы выпрямителей, их технические данные, внешние характеристики, настройка режима работы. Правила эксплуатации.

Параллельная работа выпрямителей. Возможные неисправности в работе выпрямителей, способы их предупреждения и устранения.

### **Сварочные агрегаты**

Принцип устройства сварочного агрегата и область его применения.

Сварочные агрегаты с двигателями внутреннего сгорания. Преимущества и недостатки по сравнению с другими источниками питания сварочной дуги.

Технические характеристики, принципиальные электрические схемы, внешние характеристики. Эксплуатация сварочных агрегатов. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Транзисторные источники. Их устройство и принцип работы, область применения.

Технические данные и принципиальные электрические схемы. Правила эксплуатации.

Балластные реостаты. Назначение балластных реостатов. Принцип их устройства. Технические данные. Правила эксплуатации.

**Механическое сварочное оборудование.**

Классификация механического сварочного оборудования – манипуляторы, кантователи, вращатели, роликовые стенды. Их влияние на качество и производительность сварочных работ. Технические данные и область применения.

Механическое сварочное оборудование для изготовления узлов трубопроводов и узлов сварных металлоконструкций.

## **Тема 8. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки.**

### **Ацетиленовые генераторы.**

Классификация ацетиленовых генераторов и их назначение. Требования, предъявляемые к ацетиленовым генераторам. Устройство переносных ацетиленовых генераторов. Подготовка генераторов к работе и правила их эксплуатации. Неисправности, возникающие при работе ацетиленовых генераторов, их причины, способы предупреждения и устранения.

### **Предохранительные затворы, огнепреградители, клапаны.**

Затворы сухого типа для газов-заменителей марки ЗСЗ-1 (5 м<sup>3</sup>/ч), для ацетилена – ЗСА-1 (5 м<sup>3</sup> ч), ЗСМ-1 (3,2 м<sup>3</sup>/ч); затвор жидкостный постовой среднего давления пропускной способностью 3,2 м<sup>3</sup>/ч. Их назначение, конструкция и работа. Огнепреградители насадочные вентильные для ацетилена высокого и однократного действия типа ЗВЗ-1, ЗВМ-1. Клапан предохранительный от обратных ударов типа ЛКО-1-56. Назначение, конструкция и работа. Основные неполадки в работе; их причины, способы предупреждения и устранения.

### **Баллоны для газов.**

Назначение и классификация баллонов по действующему ГОСТу.

Конструкция баллонов для сжатых и сжиженных газов, растворенного ацетилена. Требования, предъявляемые к баллонам, их эксплуатация.

Вентили для баллонов – кислородных, ацетиленовых, пропан-бутовой смеси; их назначение и устройство. Ключи для открывания вентилей.

### **Редукторы, регуляторы давления, манометры.**

Назначение редукторов, принцип действия и классификация. Устройство однокамерных и двухкамерных редукторов. Основные технические характеристики газовых редукторов. Требования, предъявляемые к безопасной эксплуатации редукторов. Окраска редукторов. Манометры, устанавливаемые на газовых редукторах; их назначение, классификация, устройство и сроки испытания.

### **Газораспределительные рампы, рукава и трубопроводы.**

Газораспределительные рампы и газораздаточные посты; их назначение.

Требования, предъявляемые к устройству рампы и постов; их эксплуатация.

Назначение рукавов (шлангов) для сжатых и сжиженных газов. Требования, предъявляемые к резиноканевым рукавам. Рукава ацетиленовые, кислородные, бензостойкие ( для керосина и пропан-бутана). ГОСТ на рукава. Требования к их эксплуатации. Трубопроводы, арматура для горючих газов; их назначение, протяженность, сечение. Допустимое давление.

Материалы и окраски трубопроводов.

### **Горелки и резаки.**

Назначение и область применения горелок. Принцип работы и устройство горелок. Эксплуатация газовых горелок. Неисправности в горелках; причины

их появления. Способы предупреждения и устранения Профилактический осмотр и ремонт горелок. Обратные удары пламени в горелках, причины и предупреждение их образования.

### **Тема 9. Технология ручной дуговой сварки.**

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

#### **Сварочная дуга и ее свойства.**

Понятие об электрической сварочной дуге.

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

#### **Сварные соединения и швы.**

Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, кромки. Типы сварных швов по виду соединений. Типы сварных швов по форме подготовленных кромок. Типы сварных швов в зависимости от их расположения в пространстве. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

#### **Техника сварки.**

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

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

### **Тема 10. Технология газовой сварки, кислородной и газоплазменной резки.**

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

Тепловое действие сварочного пламени. Образование сварного шва.

Структура сварного шва и околошовной зоны. Зона термического влияния при газовой сварке.

Структура околошовной зоны.

Основные элементы подготовки кромок и их размеры при сварке металла

одинаковой и разной толщины. Способы подготовки кромок. Очистка кромок перед сваркой от следов масла, краски, ржавчины, окалины, влаги. Методы очистки металлов от окалины.

Сборка конструкций под сварку. Связь качества сборки с качеством сварной конструкции. Допускаемые зазоры и смещения при сборке. Порядок местоновки прихваток. Приспособления для сборки и сварки конструкций. Левый и правый способы сварки листовых конструкций и трубопроводов. Их преимущества и недостатки.

Газовая сварка во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного, изделий из углеродистых сталей и цветных металлов.

Движение горелки и проволоки при сварке различных швов.

Режимы сварки. Выбор режима сварки в зависимости от вида и толщины свариваемого металла.

Передовые методы работы газосварщика. Расход материалов и газов.

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

Применение газовой сварки при монтаже воздухопроводов, фильтров, кожухов и других вентиляционных устройств из металла толщиной до 2 мм с отбортовкой кромок. Виды соединений. Величина отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология сварки листов толщиной до 1,5-2 мм без присадки. Сварка листов толщиной более 2 мм с присадкой.

Выполнение прихваток. Техника сварки. Применение газовой сварки при монтаже трубопроводов. Виды соединений трубопроводов. Требования к сборке трубопроводов. Диаметр присадочной проволоки в зависимости от толщины стенки трубы.

### **Технология кислородной резки.**

Основные условия резки металлов.

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

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

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

### **Технология газозлектрической резки.**

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.

Кислородно-дуговая резка. Сущность процесса. Технология резки.

### **Тема 11. Дефекты сварных соединений.**

Классификация дефектов сварных швов. Причины образования дефектов.

Мероприятия по предупреждению дефектов. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. Способы устранения дефектов.

Вырубка или выплавка дефектных мест воздушно-дуговой строжкой

угольным электродом ( для углеродистых и легированных сталей) и повторная их заварка.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

| № | Наименование дисциплины                                 | Кол- во час. 480 | Кол- во час. 390 | Кол- во час. 240 |
|---|---------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|   | Вводное занятие                                         | 1                | 1                | 1                |
|   | Безопасность труда и пожарная безопасность              | 1                | 1                | 1                |
|   | Обслуживание сварочного и газорезательного оборудования | 1                | 1                | 1                |
|   | Техника и технология электродуговой сварки              | 140              | 125              | 77               |
|   | Технология газовой сварки                               | 100              | 96               | 50               |
|   | Электросварочные работы на полуавтоматических машинах   | 36               | 30               | 30               |
|   | Резка металлов                                          | 33               | 26               | 12               |
|   | <b>ИТОГО</b>                                            |                  |                  |                  |
|   | <b>ВСЕГО:</b>                                           | <b>312</b>       | <b>280</b>       | <b>172</b>       |

### ТЕМА 1. Вводное занятие.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка на предприятии, организации

Ознакомление с оборудованием сварочных постов: для сварки покрытыми электродами на постоянном и переменном токе, газовой сварки для ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом , газоэлектрической и кислородной резки. Подготовка места к работе.

Ознакомление с организацией рабочего места электрогазосварщика.

Правила приемки рабочего места перед началом сварки и сдачи его после окончания работы.

Ознакомление с квалификационной характеристикой электрогазосварщика 2-5-го разряда, программой и порядком производственного обучения.

### ТЕМА 2. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебной мастерской.

Вводный инструктаж по безопасности труда. Правила безопасности при ручной сварке покрытыми электродами, при ручной аргонодуговой и газовой сварке, газоэлектрической и кислородной резке. Виды и причины травматизма.

Индивидуальные средства защиты на рабочих местах.

Причины пожаров и меры их предупреждения. Пожарная сигнализация.

Причины загораний и меры их предупреждения. Правила пользования

электронагревательными приборами, электроинструментом, отключение их от электросети.

Заземление электрооборудования. Его назначение. Причины поражения электрическим током и первая помощь пострадавшему.

Меры предосторожности при пользовании горючими жидкостями.

Назначение и правила применения огнетушителей.

Правила поведения при возникновении пожара. План эвакуации обучающихся и обслуживающего персонала при пожаре.

### **ТЕМА 3. Обслуживание сварочного и газорезательного оборудования.**

Освоение приемов предупреждения неисправностей сварочных трансформаторов, преобразователей, выпрямителей. Нахождение неисправностей и их устранение.

Освоение приемов предупреждения неисправностей электрододержателей, горелок, ацетиленовых генераторов, печей для сушки и пеналов для хранения покрытых электродов, баллонов для защитных, горючих газов и кислорода, пускорегулирующей и защитной аппаратуры, применяемой при газозлектрической и кислородной сварке и резке, резаков.

Нахождение неисправностей и их устранение.

### **ТЕМА 4 . Освоение приемов электродуговой сварки**

Наплавка валиков. Наплавка на пластины нормального валика в направлении слева направо, справа на лево, от себя и к себе.

Наплавка на пластины уширенного валика с колебательным движением электрода поперек шва при обеспечении провара нормальной глубины.

Заделка

кратера шва.

Сплошная однослойная наплавка на плоскость. Наплавка в несколько на поверхность пластины.

Сварка в нижнем положении. Сварка стыковых соединений. Подбор электрода наружного диаметра в зависимости от толщины свариваемых пластин. Наложение прихваток. Подбор величины тока в зависимости от диаметра электрода.

Сварка пластин толщиной 4-6 мм без скоса кромок. Сварка пластин толщиной до 15 мм с проваркой обратной стороны шва. Сварка встык пластин разной толщины.

Проверка качества сварки по излому и плотности шва керосином.

Сварка угловых соединений. Сборка под сварку с установлением правильного зазора. Наложение прихваток.

Выбор диаметра электрода для первого и второго слоя. Подбор величины тока в зависимости от диаметра электрода. Сварка.

Наложение нормального однослойного шва с равномерным проваром без подреза. Сварка соединений в два слоя.

Проверка качества сварки по излому и керосином.

Сварка нахлестонных соединений. Сборка под сварку, прихватка. Сварка однослойным и двухслойным швами.

Сварка тавровых соединений. Сварка, прихватка. Подбор режима сварки для получения качественного сварного соединения с равномерным проваром

полки и стенки тавра. Выбор диаметра электрода и величины тока для металла различной толщины и для различных спаев шва.

Сварка двух пластин толщиной 5мм без скоса кромки стенки тавра ; пластин толщиной 12мм с наложением облегченного шва; пластин толщиной 12мм с наложением усиленного шва. Проверка качества шва керосином и по излому.

Сварка пластин в вертикальном положении. Наплавка валиков (движение снизу вверх и слева на право) на пластину, установленную под разными углами к столу, с постепенным увеличением угла до 90 .

Наплавка на вертикальную плоскость валиков нормальной ширины.

Сплошная наплавка на вертикальную плоскость в один слой вертикальных валиков (движение снизу вверх).

Сварка встык в вертикальном и горизонтальном положениях без разделки кромок. Сварка угловых и тавровых соединений вертикальными швами.

Сварка внахлестку при вертикальном расположении шва.

Самостоятельный выбор диаметров электродов и величины сварочного тока. Проверка качества шва по излому и керосином.

Сварка в горизонтальном положении на вертикальной плоскости.

Наплавка горизонтальных валиков на вертикальной плоскости. Сплошная наплавка горизонтальных валиков на вертикальную плоскость.

Сварка встык горизонтального шва на вертикальной плоскости без разделки кромок. Сварка угловых тавровых и нахлесточных соединений горизонтальными швами. Проверка качества сварки по излому и керосином.

Выбор диаметра электродов и силы сварочного тока.

Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом. Ручная аргонодуговая наплавка валиков на пластины в различных пространственных положениях (кроме потолочного), сварка стыковых, угловых, нахлесточных и тавровых соединений.

Овладение техникой сварки. Овладение приемами перемещения горелки.

Зажигание дуги.

Подбор режимов сварки. Проверка качества сварных соединений по излому и керосином.

Сварка стыковых трубопроводов в поворотном положении. Сварка катушек трубопроводов диаметром до 500 мм покрытыми электродами в поворотном положении со стенками различной толщины без приспособлений.

Сварка аналогичных узлов трубопроводов с применением манипуляторов, кантователей, роликовых стенов. Приварка фланцев к патрубкам.

Вырезка и заготовка образцов для механических испытаний. Испытание сварных швов на плотность керосином.

Выбор режима сварки, электродов.

Аргонодуговая ручная сварка неплавящимся электродом поворотных стыков трубопроводов. Приварка фланцев, патрубков, заглушек.

Подбор режима сварки. Испытание сварных швов на плотность керосином.

## **ТЕМА 5 . Освоение приемов газовой сварки.**

Наплавка валика. Упражнения перемещения горелки при сварке: установка угла наклона оси мундштука горелки к плоскости свариваемой детали,

перемещение горелки вдоль образующей шва возвратно-поступательными, спиральными, круговыми и другими движениями мундштука горелки, левая и правая сварка.

Упражнения в одновременном перемещении горелки и присадочной проволоки. Образование сварочной ванны на основном металле стальных пластин толщиной 2-3 мм в нижнем положении и ведение ее прямой линии справа налево, слева на право, с поперечными движениями мундштука.

Наплавка валиков на стальные пластины нормальной ширины и уширенные в нижнем положении левым и правым способами с обеспечением нужной глубины провара.

Сплошная однослойная и многослойная наплавка валиков на стальные пластины толщиной до 12мм, на заготовки из круглой стали и трубы в нижнем положении.

Наплавка валиков на стальные пластины в вертикальном и горизонтальном положениях.

Наплавка валиков на стальные пластины из цветных металлов и сплавов (алюминиевых и медных) в нижнем и горизонтальном положениях.

Сварка пластин. Сборка под сварку с прихваткой стальных пластин толщиной 2,3 и 5мм в нижнем положении встык без разделки кромок с присадкой и без присадки по отбортованным кромкам левым и правым способом.

Выбор и установка режима сварки. Сварка. Проверка качества сварных швов на плотность и по излому.

Сборка под сварку с прихваткой в нижнем положении стальных пластин разной толщины встык с односторонним скосом кромок сплошным и прерывистым швом левым и правым способом. Выбор и установка режима сварки. Сварка. Проверка качества сварных швов на плотность и по излому.

Сварка в нижнем положении стальных пластин разной толщины в тавр и в угол односторонними и двусторонними швами без разделки и с разделкой кромок, одинаковой и разной толщины.

Многослойная сварка в нижнем положении стальных пластин толщиной до 20мм встык с односторонней У-образной и двусторонней Х-образной разделкой кромок.

Сварка в вертикальном и горизонтальном положениях стальных пластин разной толщины встык, без разделки кромок с присадкой и без присадки по отбортованным кромкам, встык с односторонним и двусторонним скосом кромок, сплошным и прерывистым швом левым и правым способами, однослойная и многослойная, в тавр и в угол односторонними и двусторонними швами без разделки и разделкой кромок, одинаковой и разной толщины: сборка под сварку с прихваткой, выбор и установка режимов сварки, сварка, проверка качества сварных швов.

### **Электросварочные работы.**

Сварка металлоконструкций. Определение последовательности сварки швов, режима и техники сварки покрытыми электродами и аргонодуговой сварки неплавящимся электродом узлов металлоконструкций из углеродистой стали во всех пространственных положениях (кроме потолочного).

Выполнение сварочных работ и проверка шаблоном геометрических размеров сварных швов.

Сварка узлов трубопроводов в поворотном положении. Проверка качества подготовки узлов трубопроводов под сварку. Выбор режима сварки покрытыми электродами и аргоновой сварки неплавящимся электродом поворотных стыков узлов трубопроводов из углеродистых сталей.

Сварка стыков узлов трубопроводов, приварка фланцев к патрубкам, приварка заглушек, отводов.

#### **ТЕМА 10. Газосварочные работы.**

Сварка трубопроводов. Сборка под сварку с прихваткой стальных трубопроводов без скоса кромок в поворотном положении. Выбор и установка режима сварки. Сварка. Проверка качества сварных швов.

Сборка под сварку стальных трубопроводов с У-образной разделкой кромок в горизонтальном положении. Выбор и установка режима сварки. Сварка.

Проверка качества сварных швов.

Сборка под сварку трубопроводов из цветных металлов и сплавов (медных) без скоса кромок, с У-образной разделкой кромок в поворотном, вертикальном и горизонтальном положениях. Выбор и установка режима сварки.

Проверка качества сварных швов.

Ремонтная сварка. Сборка под сварку с прихваткой, выбор и установка режима сварки и наварка круглых и прямоугольных заплат толщиной до 5 мм на стальные пластины в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Проверка качества сварных швов.

Выбор и установка режима сварки, заварка отверстий раковин, прямых и криволинейных трещин на стальных пластинах в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Проверка качества сварки.

Сборка под сварку с прихваткой, выбор и установка режима сварки и наварка круглых и прямоугольных заплат, наварка круглых и стальных заплат толщиной до 10 мм без скоса и со скосом кромок, заварка раковин, прямых и криволинейных трещин на стальных пластинах из цветных металлов и сплавов

(медных) в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Проверка качества сварки. Наплавка, напайка и подогрев. Подбор наконечника горелки и диаметра присадочного прутка для однослойной наплавки простых деталей твердыми с трубчатых наплавочных материалов, исходя из габаритов наплавляемой детали и площади наплавки. Установка состава пламени.

Подготовка поверхности простого режущего инструмента для напайки пластин из твердого сплава.

Подбор мощности и состава газового пламени. Обслуживание поверхности инструмента и пластины. Припайка пластины. Проверка качества пайки.

Подбор наконечника и мощности прогревающего пламени для предварительного и сопутствующего подогрева труб и деталей различной конфигурации, толщины и размеров под сварку и наплавку; отработка навыков и приемов движения горелкой при предварительном подогреве в начальный период, при увеличении температуры подогреваемой детали до

заданной, поддержании температуры на заданном уровне, медленном снижении температуры подогрева до температуры окружающей среды.

### **ТЕМА 11. Резка изделий.**

Прямолинейная резка пластин из малоуглеродистой стали толщиной до 30мм ацетилено-кислородным пламенем по разметке вручную различными способами, резка профильного металла ацетилено-кислородным пламенем. Установка расхода ацетилена для подогревающего пламени и режущего кислорода в зависимости от толщины разрезаемого металла. Проверка качества резки.

Прямолинейная резка пластин, профильного металла и труб пропан-бутан-кислородным пламенем по разметке вручную различными способами.

Установка режима резки. Проверка качества резки.

Пробивка и вырезка отверстий в металле при помощи газовой резки.

Срезка головок заклепок и болтов. Удаление дефектов сварных швов.

Разделка кромок (снятие фаски) на изделиях и заготовках под сварку.

Воздушно-дуговая, плазменная, кислородно-флюсовая резки изделий из легированных сталей, цветных металлов и сплавов и чугуна.

### **ТЕМА 12. Самостоятельное выполнение работ**

#### **электрогазосварщика 2-6-го разряда**

Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика в соответствии с квалификационной характеристикой электрогазосварщика 2-3 разряда с соблюдением строительных норм и правил, технических условий, правил безопасности труда.

Освоение передовых методов труда и организации рабочего места электрогазосварщика.

Выполнение установленных норм выработки и совершенствование навыков работы.

Примеры работ электрогазосварщика 2-6-го разряда:

1. Сварка в цеховых условиях трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.
2. Сварка безнапорных трубопроводов для воды (кроме магистральных).
3. Резка без скоса кромок труб общего назначения.
4. Сварка связанных дымогарных труб в котлах и труб пароперегревателей.
5. Сварка дымовых труб высотой до 30 м. и вентиляционных труб из листовой углеродистой стали.
6. Сварка углеродистой стали.
7. Сварка фасонных резцов и простых штампов.
8. Сварка простых строительных и технологических конструкций из углеродистых сталей (простые стойки, бункерные решетки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений, трапы, настилы, обшивки котлов).
9. Резка литников и прибылей у отливок толщиной свыше 300 мм сложной конфигурации.
10. Наплавка скатов грузоподъемных кранов.
11. Сварка кожухов в сборе и котлов обогрева.
12. Сварка опорных катков.
13. Сварка каркасов для щитов и пультов управления.
14. Резка без скоса заготовок для ручной и автоматической сварки.

15. Заварка раковин в бронзовых тормозных дисках.
16. Вырезка вручную по разметке деталей из листовой стали толщиной до 60 мм.
17. Заварка дефектов в арматуре из оловянистых бронз и кремнистой латуни под пробное давление до  $1,6 \times 10^6$  Па.

## ЛИТЕРАТУРА

- Казаков Ю.В. Сварка и резка материалов. М.»Академия» 2004.
- Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка. Минск. Высшая школа. 2004.
- Герасименко А.И. Основы электросварки. Ростов-на-Дону. «Феникс» 2006.
- Кязимов К.Г. Справочник молодого газосварщика. –М.:Высшая школа. 1992.
- Малышев Б.В, Мельник В.И, Четия И.Г. Ручная дуговая сварка.- М.:Стройиздат, 1990
- Баршиколов В.Ф. Строительство наружных трубопроводов. – М.:Стройиздат,1991.
- Оботуров В.И. Сварка стальных трубопроводов.-М.:Стройиздат, 1991.
- Никифоров Н.И. и др. Справочник молодого газосварщика и газорезчика.- М.:Высшая школа, 1990.
- Правила безопасности в газовом хозяйстве.-М.:ПИО ОБТ,2000.
- Типовая инструкция по охране труда электрогазосварщиков РД. 153-34.0-03.231-00.
- Типовая инструкция по охране труда для газосварщиков (газорезчиков) РД 153-34.0-03.288-00.
- Алешин Н.П., Щербинский В.Р. Радиационная, ультрозвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий.-М.: Высшая школа, 1995.
- Вышнепольский Н.С. Техническое черчение.-М.:Высшая школа, 1994.
- Константинов В.В. Материаловедение для металлостов.-М.:Высшая школа, 1994.
- Терехин А.С., Мосолов Н.И. Безопасность труда электросварщика.- М.:Машиностроение, 1990.

Видеоуроки электрогазосварщик

<https://www.moscatalogue.net/video/dxVoNDuUcM8.html> дуговая сварка.сварка электродом, сварка начинающих ошибки и ...

<https://www.youtube.com/watch?v=dxVoNDuUcM8> видеоуроки по дуговой сварке

<https://yandex.ru/video/search?text=Видеоуроки%20электрогазосварщик%20скачать%20бесплатно&path=wizard&noreask=1> видеоуроки 492 видео

<https://www.youtube.com/watch?v=T6PVA84CaCk> моя профессия электрогазосварщик видеоролики

