

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Северо-Западный учебный центр «Энергомонтаж»**

«Утверждено»

Директор АНО ДПО «СЗ УЦ «Энергомонтаж»

О.В. Семенова
«____» _____ 2024

«Принято»

Решением Методического совета
АНО ДПО «СЗ УЦ «Энергомонтаж»

Протокол № 9 от 03.06.2024

**Программа профессионального обучения по профессии
«Сварщик газовой сварки»**

Санкт – Петербург
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для профессионального обучения по профессии **Сварщик газовой сварки**.

Программа содержит квалификационную характеристику, программу теоретического и производственного обучения, список рекомендуемой литературы.

Продолжительность обучения на курсах обучения составляет 72 часа.

Теоретическое обучение сварщиков газовой сварки должны проводить квалифицированные специалисты, имеющие опыт по обучению кадров.

Производственное обучение проводится с закреплением группы слушателей за определенным наставником или мастером производственных подразделений.

По окончании обучения проводится квалификационный экзамен, состоящий из практического и теоретического. При успешной сдаче квалификационного экзамена, обучающемуся выдается диплом установленного образца.

Квалификационная характеристика

Сварщик газовой сварки 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.

Сварщик газовой сварки должен уметь:

выполнять газовую сварку 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; устранять раковин и трещин в деталях и узлах средней сложности наплавкой; наплавку твердыми сплавами простых деталей; предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Программа профессионального обучения по профессии
«Сварщик газовой сварки»

Цель обучения: Сформировать осведомленность о процессе газовой сварки, устройстве газового поста и правил обслуживания, технологии газовой сварки, требования безопасности при производстве газосварочных работ, выработать у слушателей теоретические знания и практические навыки газовой сварки металла.

Категория слушателей: слушатели, имеющие профессию рабочего (служащего), в целях получения новой рабочей профессии.

Срок обучения: 72 учебных часа.

Режим занятий: от 4 до 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего час	В том числе		Форма контроля
			Лекции, в т.ч. ЛПР, час	Производственное обучение	
1	2	3	4	5	6
1.	Теоретическое обучение по профессии	20	20	-	Контрольные вопросы
1.1	Общетехнический и отраслевой курс	10	10	-	Контрольные вопросы
1.1.1	Черчение	2	2	-	
1.1.2	Электротехника	2	2	-	
1.1.3	Материаловедение	2	2	-	
1.1.4	Охрана труда	4	4	-	
1.2	Специальный курс	10	10	-	Контрольные вопросы
1.2.1	Технологической процесс газовой сварки металла	7	7	-	
1.2.2	Оборудование для газовой сварки металла	3	3	-	
2.	Производственное обучение	44	-	44	Выполнение квалификационной пробной работы
	Консультации	2	-	2	
	Итоговый контроль	6	-	6	Квалификационный экзамен
	Итого:	72	20	52	

Программа профессионального обучения по профессии «Сварщик газовой сварки»

1. Введение: задачи данного курса: сформировать осведомленность о процессе газовой сварки, устройстве газового поста и правил обслуживания, технологии газовой сварки, требования безопасности при производстве газосварочных работ, выработать у слушателей теоретические знания и практические навыки газовой сварки металла.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

2. Раздел 1. Теоретическое обучение

1.1. Общетехнический и отраслевой курс

Тема 1.1.1. Черчение

Роль черчения в технике и в строительстве. Основные сведения о стандартах на чертежи. Единая система конструкторской документации.

Расположение видов на чертеже. Масштабы. Основные сведения о размерах, нанесение и чтение размеров, параметры шероховатости поверхностей. Обозначение на чертеже сварных швов, материала, применяемого для изготовления детали.

Назначение эскиза и рабочего чертежа. Выносные элементы, их определение и содержание. Виды, разрезы, линии сечения, обозначения и надписи. Расположение разрезов. Местные разрезы. Сечения вынесенные и наложенные. Графическое обозначение материалов в сечении.

Формы детали и ее элементы. Сортамент. Чтение чертежей. Рабочие чертежи. Сборочные чертежи. Изображение профилей проката и крепежных изделий. Классификация. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Детализовочные чертежи.

Сварные соединения. Условные изображения сварных швов. Структура условного обозначения швов сварных соединений. Чтение чертежей сварных металлических конструкций. Рабочие чертежи сварных конструкций.

Тема 1.1.2. Электротехника

Понятие о постоянном токе, напряжении, силе тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Мощность и работа электрического тока.

Понятие об электрической цепи, условные обозначения, элементы цепи, простая электрическая цепь. Резисторы. Типы источников постоянного тока, характеристики.

Понятие о сложных цепях. Выпрямители. Мостовая схема.

Переменный ток. Виды сопротивлений в электрической цепи переменного тока. Резонанс. Мощность переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Способы соединения фаз: звездой, треугольником.

Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитная цепь. Электромагнитная индукция, правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимоиндукция.

Электродвижущая сила. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Измерение сопротивления при помощи мостовых схем. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.

Создание электрического разряда между анализируемым объектом (являющимся одним из электродов) и постоянным электродом прибора. Парообразование вещества электродов и заполнение межэлектродного промежутка светящимися парами. Излучение светящегося пара. Оптические системы. Разложение света и образование линейчатого спектра. Спектр световых проекций, каждая из которых соответствует определенной длине волны. Причины возбуждения спектров.

Тема 1.1.3. Материаловедение

Понятие о науке Металловедение. Кристаллическое строение металлов. Понятие о полиморфизме (аллотропии).

Основы теории сплавов. Классификация металлов и сплавов. Диаграмма состояния железо-углерод. Цементит, феррит; аустенит, перлит, ледебурит; их краткие характеристики.

Первичная и вторичная кристаллизация. Критические точки. Макро- и микроструктура металлов. Производство конструкционных и инструментальных материалов и методах их обработки.

Основные конструкционные и инструментальные материалы - черные и цветные металлы, их свойства и применение в промышленности.

Производство и классификация стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Назначение, свойства, маркировка сталей. Легирующие элементы. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей. Стали и сплавы с особыми свойствами. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Нержавеющие, магнитные стали и сплавы.

Чугун. Производство чугуна. Маркировка и область применения чугунов. Ферросплавы. Влияние примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов: белые, серые, высокопрочные и ковкие. Их структура, получение, свойства и область применения. Влияние примесей на свойства чугуна. Легированные чугуны.

Цветные металлы. Свойства и область применения меди. Сплавы на основе меди. Свойства и область применения алюминия. Сплавы алюминия. Титан, магний и их сплавы. Свойства и область применения.

Основные механические свойства металлов и сплавов - прочность, твердость, упругость, вязкость, пластичность, усталость, методы их испытания в зависимости от условий нагружения металла. Методы определения твердости: твердость по Бринеллю и по Роквеллу. Испытание на прочность. Диаграмма растяжения углеродистой стали. Испытания на растяжение: предел текучести, предел прочности, относительное удлинение и относительное сужение. Ударные испытания на изгиб. Испытания на ударную вязкость.

Методы исследования структуры металлов: металлографический, рентгеновский и спектральный анализ. Понятие об электронной микроскопии.

Методы исследования химического состава сталей и сплавов. Физические и химические свойства металлов. Основные механические свойства - прочность, твердость, упругость, вязкость, пластичность, усталости, методы их испытания в зависимости от условий нагружения металла. Диаграмма растяжения углеродистой стали. Испытания на растяжение: предел текучести, предел прочности, относительное удлинение и относительное сужение. Ударные испытания на изгиб. Испытания на ударную вязкость.

Технологические свойства металлов: литейные свойства, ковкость металла, свариваемость, обрабатываемость. Магнитные характеристики различных ферромагнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

Общая характеристика и цель термической обработки. Определение и классификация видов термической обработки. Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Факторы, определяющие режим термической обработки. Краткие сведения о дефектах термической обработки и методах их предупреждения.

Тема 1.1.4. Охрана труда

Промышленное санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их назначение и роль в охране труда.

Физиолого-гигиенические основы трудового процесса. Режим рабочего дня обучающегося. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Производственная санитария. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений. Санитарные требования к производственным помещениям и учебным лабораториям. Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Профессиональные заболевания и их профилактика.

Законы Российской Федерации по охране природы и рациональному природопользованию. Административная и юридическая ответственность руководителей производства в области рационального природопользования. Характеристика загрязнений окружающей среды. Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

Государственный надзор за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатации оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение требований безопасности труда и трудовой дисциплины.

Требования безопасности труда на предприятии. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждение травматизма. Разрешение на проведение спектрального анализа. Правила допуска к выполнению работ.

Требования к безопасности труда в цехах предприятия, на рабочем месте. Инструктаж и требования по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Средства защиты рабочих. Правила поведения в цехе, на рабочем месте. Основные причины травматизма в цехе. Средства индивидуальной защиты. Первая медицинская помощь при несчастных случаях на предприятии.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током. Требования электробезопасности. Нормы и правила электробезопасности при эксплуатации аппаратуры. Заземление оборудования. Профилактика электротравматизма. Первая помощь пострадавшим от электрического тока.

Противопожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Классификация производств по пожаро- и взрывоопасности. Противопожарные мероприятия. Основные меры защиты от появления источников воспламенения. Правила поведения при пожаре. Стационарные установки пожаротушения. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре. Правила пожарной безопасности и противопожарный режим.

1.2. Специальный курс

Тема 1.2.1. Технология газовой сварки

Тема 1.2.1.1. Теоретические основы сварки

Сущность процесса сварки плавлением. Сварочная дуга: строение, особенности, свойство. Условия, необходимые для возникновения и поддержания горения дуги. Прямая и обратная полярность постоянного тока. Магнитное дутье.

Газосварочное пламя: структура, виды, назначение. Микроструктура сварного шва и зоны термического влияния при сварке плавлением.

Тема 1.2.1.2. Материалы, применяемые при газовой сварке.

Кислород, получение кислорода, свойства. Карбид кальция. Ацетилен, получение ацетилена, свойства. Газы – заменители ацетилена. Сварочная проволока, флюсы.

Тема 1.2.1.3. Технологический процесс газовой сварки.

Особенности техники газовой сварки. Достоинства и недостатки газовой сварки. Область ее применения. Способы газовой сварки (правая и левая сварка), их характеристика. Положение горелки и присадочной проволоки при газовой сварке. Наклон мундштука горелки к поверхности металла. Зависимость прогрева металла от угла наклона горелки. Технология газовой сварки. Применение различных способов сварки в зависимости от пространственного положения шва. Специальные виды газовой сварки.

Параметры режима газовой сварки (мощность пламени, состав пламени, диаметр присадочной проволоки, расход присадочной проволоки) и их выбор.

Особенности газовой сварки сталей. Преимущества газовой сварки над дуговой при сварке теплоустойчивых сталей. Режимы сварки. Сварочные материалы. Термообработка свариваемого металла.

Особенности газовой сварки чугунов. Режимы сварки. Сварочные материалы. Подготовка чугуна к сварке. Холодная и горячая сварка чугуна.

Особенности газовой сварки цветных металлов и их сплавов. Режимы сварки. Сварочные материалы. Подготовка заготовок цветных металлов к сварке.

Наплавка твердыми сплавами. Сущность процесса. Область применения и виды наплавки. Материалы, применяемые при наплавке. Особенности наплавки

газокислородным пламенем. Преимущества и недостатки газовой наплавки. Материалы для газовой наплавки: литые твердые сплавы (стелиты и сормайт), флюсы, трубчатые наплавочные материалы, не раздуваемые пламенем порошки. Выбор режимов газовой наплавки. Техника выполнения газовой наплавки.

Требования безопасности при газовой сварке.

Тема 1.2.2. Оборудование для газовой сварки.

Ацетиленовые генераторы. Водяные предохранительные затворы. Устройство, виды, назначение, обслуживание. Баллоны для газов. Устройство, виды, обслуживание.

Газовые горелки для ручной сварки металлов.

Баллонные редукторы для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Устройство, особенности, обслуживание. Шланги (газовые рукава).

Электроды для газовой сварки.

Контрольные вопросы:

1. Как обозначаются масштабы на чертеже по ГОСТ?
2. Как обозначаются стыковые нестандартные сварные швы на чертеже?
3. Какими линиями обозначаются габаритные размеры на чертеже?
4. Как обозначаются виды основные, местные и дополнительные на чертеже?
5. Как обозначаются в спецификации детали без чертежа?
6. Как обозначаются угловые сварные соединения без разделки кромок на чертеже по ГОСТ?
7. Как обозначаются стыковые сварные соединения с разделкой кромок и без разделки кромок на чертеже по ГОСТ?
8. Как обозначаются нахлесточные сварные соединения на чертеже по ГОСТ?
9. Как обозначаются тавровые сварные соединения с разделкой кромок на чертеже по ГОСТ?
10. Как обозначаются тавровые сварные соединения без разделки кромок на чертеже по ГОСТ?
11. Как обозначается шероховатость поверхности на чертеже?
12. Какими линиями и под каким углом штрихуются разрезы деталей на чертеже?
13. Как обозначаются на чертеже материалы, применяемые для изготовления детали?
14. Какими параметрами характеризуется сварной шов в чертеже?
15. Как обозначаются в спецификации детали с чертежом?
16. Каким знаком обозначаются сварные швы на чертежах?
17. Какими параметрами в чертеже характеризуется форма разделки кромок?
18. Какими нормативными документами регламентируются параметры разделки кромок?
19. Как обозначается изображение резьбы на чертежах?
20. Каково назначение спецификации сборочных чертежей?
21. Какие виды неразъемных соединений вы знаете?
22. Как обозначаются дополнительные обработки на чертеже?
23. Какие вспомогательные знаки используются для обозначения сварных швов на чертежах?
24. Что такое электрический ток?
25. Что такое постоянный ток?
26. Что такое плотность тока?
27. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
28. Что такое проводник?
29. В каких единицах измеряется напряжение?
30. В каких единицах измеряется сопротивление?
31. Что такое индукция?
32. Что такое магнитный поток?
33. В чем разница между переменным и постоянным током?
34. Как называются основные схемы выпрямителя?
35. Какое строение имеют металлы?

36. Как происходит процесс кристаллизации металлов?
37. Как влияют различные примеси на механические свойства металлов?
38. Назовите основные механические свойства металлов?
39. На что указывает прочность стали?
40. Чем отличаются первичная и вторичная кристаллизация?
41. Назовите методы испытания на твердость?
42. Какие сплавы называются сталями?
43. Какие сплавы называются чугунами?
44. Как влияет углерод на твердость стали?
45. Как влияет углерод на свариваемость стали?
46. Как влияет углерод на ударную вязкость стали?
47. Какие обязательные примеси в стали называются полезными и почему?
48. Какие стали называются легированными?
49. Как классифицируются углеродистые стали?
50. Какие обязательные примеси в стали называются вредными и почему?
51. Зачем необходим предварительный подогрев перед сваркой?
52. Какие легирующие элементы повышают коррозионную стойкость стали и почему?
53. Основные свойства алюминия и область его применения?
54. Как классифицируются стали по получению и назначению?
55. Какие сплавы на основе меди вы знаете?
56. Какие материалы относятся к ферромагнетикам?
57. Чем отличаются углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества от качественных сталей?
58. Какие стали относятся к магнитным, а какие к немагнитным?
59. Назовите основные правила гигиены труда на производстве?
60. Назовите основные правила охраны окружающей среды?
61. Назовите виды инструктажей по охране труда?
62. Что значит термин «аварийная ситуация»?
63. Какие средства используются при тушении пожаров?
64. Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшему при ожогах?
65. Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшему при поражении электрическим током?
66. Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшему при отравлениях?
67. Назовите основные опасные факторы при проведении газосварочных работ?
68. Какие мероприятия проводятся при возникновении аварийной ситуации?
69. Какими вредными и опасными факторами сопровождаются процессы газовой сварки?
70. Какие средства индивидуальной защиты применяются при проведении газосварочных работ?
71. Какие мероприятия проводятся при возникновении пожара?
72. Назовите виды инструктажей по охране труда и ответственных за их проведение?
73. Какие мероприятия проводятся при возникновении пожара?
74. Какие мероприятия проводятся на производстве для профилактики травматизма?
75. Кто является ответственным на предприятии за соблюдением требований охраны труда?
76. Каков порядок допуска к самостоятельной работе сварщика газовой резки?
77. Какие бывают виды вентиляции и ее назначение?
78. Назовите требования безопасности к газовой сварке?
79. Укажите основные виды пожароопасных работ?
80. Какие виды заряженных частиц в газах существуют?
81. Как происходит перенос расплавленного металла через дуговое пространство?
82. Какая полярность сварочной дуги называется прямой?
83. Какая полярность сварочной дуги называется обратной?
84. Назовите виды газосварочного пламени?
85. Как происходит кристаллизация металла шва?

86. Что такое раскисление металла шва?
87. Что такое легирование металла шва?
88. Какие участки различают в зоне термического влияния?
89. В чем разница в изучении макро- и микроструктуры сварного шва?
90. От чего зависит структура образующихся зерен металла при затвердевании?
91. Какие газы применяются при газовой сварке металлов?
92. Назовите способы получения кислорода.
93. Укажите свойства кислорода.
94. При какой температуре газообразный кислород превращается в жидкий?
95. Для чего применяют карбид кальция?
96. Каковы свойства ацетилена?
97. Что такое газы - заменители ацетилена?
98. Какие газы – заменители ацетилена знаете?
99. Что такое теплотворная способность газа?
100. Что такое коэффициент замены?
101. Каково назначение сварочной проволоки?
102. Назовите маркировку сварочной проволоки?
103. Назовите правило подбора сварочной проволоки?
104. Назовите характеристику и назначение газов – заменителей?
105. Для чего применяют флюсы при газовой сварке?
106. Для каких сталей флюсы не применяются?
107. Что такое газовая сварка?
108. На какие группы делится газовая сварка?
109. В чем состоит сущность газовой сварки?
110. Как осуществляется газовая сварка?
111. Какие металлы можно сваривать газовой сваркой?
112. Что такое свариваемость металла?
113. Как влияют углерод и легирующие элементы на свариваемость сталей?
114. Какие газы применяются для газовой сварки?
115. Каковы параметры режима газовой сварки?
116. Как выбирать параметры режима газовой сварки?
117. Как начинают газовую сварку?
118. Можно ли газовой сваркой заварить тонкие листы?
119. Какими показателями определяется качество сварки?
120. Как уменьшить деформации металла в процессе сварки?
121. Какой вид газового пламени рекомендуется при сварке цветных металлов?
122. В чем состоит сущность газовой сварки металлов?
123. В чем состоит сущность газовой сварки чугуна?
124. Какие бывают газовые горелки для сварки?
125. Какие бывают мундштуки у газовых горелок для сварки?
126. Как надо обращаться с газовыми горелками для сварки?
127. Каков порядок работы с газовыми горелками для сварки?
128. В каком виде хранят ацетилен в баллонах?
129. В каком виде хранят кислород в баллонах?
130. В каком виде хранят газы – заменители?
131. Укажите в какой цвет окрашены баллоны кислорода?
132. Укажите в какой цвет окрашены баллоны ацетилена?
133. Укажите в какой цвет окрашены баллоны газов – заменителей?
134. Что такое ацетиленовый генератор?
135. Для чего нужны предохранительные затворы?
136. Для чего нужен газовый редуктор?
137. Чем отличаются редукторы прямого и обратного действия?
138. Какие выпускаются типы шлангов для подвода газов и как их отличить друг от друга?
139. Какое оборудование применяется для газовой сварки?

Раздел 2. Производственное обучение

Инструктаж по ОТ, знакомство с цехом, производством

Ознакомление с программой производственного обучения, с действующими инструкциями по охране труда для сварщиков газовой сварки. Ознакомление с оборудованием для газовой сварки. Его техническими характеристиками и особенностями технологического процесса.

Изучение оборудования, инструмента, оснастки. Выполнение работ под руководством наставника

Изучение оборудования, инструмента, оснастки. Организация рабочего места сварщика газовой сварки. Выполнение работ по номенклатуре выпускаемой продукции под руководством наставника.

Самостоятельное выполнение работ газорезчика

Самостоятельное выполнение под наблюдением наставника на газосварочном оборудовании работ, предусмотренных квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями. Закрепление и совершенствование ранее освоенных навыков. Освоение передовых методов труда.

Выполнение контрольного задания

Выполнение квалификационной пробной работы по газовой сварки металла.

Итоговый контроль по программе проводится в форме квалификационного экзамена.

Квалификационная комиссия проводит проверку знаний в соответствии с итогами теоретических и практических экзаменов и учетом итогов производственного обучения с присвоением квалификации по профессии.

3. Методическое обеспечение программы профессиональной переподготовки.

Освоение Программы обеспечивается учебно-методическое документацией и материалами по всем дисциплинам учебного плана и материально-техническим обеспечением процесса обучения.

3.1. Список литературы:

1. Сварка в машиностроении. Справочник под редакцией Зорина Ю.Н. т.4, М. Машиностроение, 2010.
2. Металловедение. А.П. Гуляев, М. «Металлургия», 2008.
3. Анурьев В.И. «Справочник конструктора машиностроителя», т.1, 2, 3, М. Машиностроение, 2006.
4. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов. Уч. для НПО. М.: КноРус, 2010. Рек.ФГУ, Овчинников
5. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация: справочник. М.: ЭНАС.
6. Сварка и резка материалов. Под редакцией Ю.В. Казакова, М. Академия, 2006.

3.2. Материально-технические средства обеспечения учебной программы.

1. Ноутбук;
2. Проектор;
3. Видеофильмы;
4. Презентации лекций;
5. Плакаты.

4. Оценка качества освоения программы.

Оценка качества освоения программы включает итоговый контроль успеваемости по контрольным вопросам.