

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа

С.Н.Козлов
12.06.2025

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-07 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Автор: Рощина А.А., преподаватель первой квалификационной категории учреждения образования «Могилевский государственный политехнический колледж»

Рецензент: Банковская Е.В., преподаватель высшей квалификационной категории учреждения образования «Могилевский государственный политехнический колледж»

Разработано на основе учебной программы по учебному предмету профессионального компонента учебного плана учреждения образования по специальности 5-04-0714-07 «Техническая эксплуатация оборудования и технология сварочного производства», для реализации образовательной программы среднего специального образования, обеспечивающей получение квалификации специалиста со средним специальным образованием, утверждённой директором колледжа, 2024

Обсуждено и одобрено
на заседании цикловой комиссии
специальностей в области
сварочного производства
Протокол № ____ от ____
Председатель цикловой комиссии
____ Ю.В.Селиванова

Пояснительная записка

Учебная программа учреждения образования по учебному предмету «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением» разработана на основе примерного тематического плана (приложение к примерному учебному плану по специальности в дневной форме получения образования, утвержденному Министерством образования 17.10.2022 регистрационный №50).

Учебная программа по учебному предмету «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением» предусматривает изучение конструкции, принципа работы и особенностей эксплуатации источников питания сварочной дуги, полуавтоматов и автоматов, аппаратов для электрической сварки плавлением.

В результате изучения учебного предмета «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением» учащиеся должны знать:

- основные физические процессы, происходящие в сварочной дуге;
- теоретические основы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов;
- принципы формирования вольтамперных характеристик сварочных источников питания;
- типы, классификацию и особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания и оборудования для сварки плавлением;
- основные требования, предъявляемые к источникам питания;
- особенности использования сварочных источников питания в реальных технологических процессах;
- методику настройки сварочного оборудования на заданные параметры режима сварки;
- основные правила технического обслуживания, ремонта и эксплуатации источников питания сварки плавлением;
- требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы с источниками питания и оборудованием для сварки плавлением;
- уметь:
 - осуществлять выбор требуемого сварочного оборудования в зависимости от способа сварки для каждого конкретного случая;
 - выбирать источник питания необходимой мощности;
 - подбирать параметры сварочного аппарата в соответствии с выбранным источником питания;
 - проводить настройку сварочного оборудования на заданные параметры режима сварки;

В процессе преподавания программного учебного материала необходимо учитывать межпредметные связи программного учебного материала с такими учебными предметами учебного плана учреждения образования по специальности, как «Математика», «Физика», «Электротехника с основами электроники», «Технология сварки плавлением», «Проектирование сварных конструкций», «Механизация и автоматизация сварочного производства».

В ходе изложения программного учебного материала необходимо руководствоваться нормативными правовыми актами, техническими

нормативными правовыми актами, соблюдать единство терминологии и обозначений, обеспечивать формирование универсальных, профессиональных компетенций.

Учебной программой определены цели изучения каждой темы, спрогнозированы результаты их достижения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений учебной программой предусмотрено проведение лабораторных работ.

При изучении учебного предмета «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением» учащиеся заочного отделения специальности 5-04-0714-07 «Техническая эксплуатация оборудования и технология сварочного производства» в соответствии с учебным планом выполняют одну домашнюю контрольную работу.

Общие методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы

При оформлении домашней контрольной работы необходимо:

дать формулировку вопроса согласно заданному шифру и ответ, раскрывающий поставленный вопрос в полном объеме. Ответы должны быть полными по существу и краткими по форме, с соответствующими текстовой части схемами, графиками и рисунками. Недопустимо также механическое переписывание текста из учебных пособий, воспроизведение информации, не относящейся к сути поставленного вопроса. В работе не допускается переписывание формул без их полного пояснения, размещение графиков, схем и рисунков, не согласованных с текстовой частью, не имеющих названия;

придерживаться требований СТУ 01-32-2021 «Стандарт учреждения. Общие требования к оформлению текстовых документов»;

привести перечень используемых источников.

Изучив разделы и темы учебной программы, следует приступить к выполнению домашней контрольной работы.

При выполнении домашней контрольной работ и подготовке к экзамену следует пользоваться рекомендуемой литературой.

Программой учебного предмета предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы, которая разработана по 100-вариантной системе. Вариант выбирается в соответствии с двумя последними цифрами шифра учащегося по таблице вариантов. Каждый вариант содержит 4 теоретических вопроса.

Домашняя контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради, четким и разборчивым почерком, без исправлений и помарок. На каждой странице обязательны поля (3-4 см) для замечаний рецензента. На обложке тетради указываются название учебной дисциплины, фамилия, инициалы учащегося, его учебная группа и шифр.

Работа предоставляется на заочное отделение в сроки, установленные учебным графиком.

Незачтенная работа должна быть исправлена в соответствии с замечаниями рецензента и до начала лабораторно-экзаменационной сессии повторно предоставлена на заочное отделение.

Критерии оценки домашней контрольной работы

Качество домашней контрольной работы оценивается по ее содержанию и оформлению. При оценке домашней контрольной работы учитывается насколько правильно и самостоятельно даются ответы на поставленные вопросы, в какой степени используются рекомендуемые источники.

Домашняя контрольная работа оценивается словом «зачтено», если учащимся правильно выполнено не менее 75% задания, но имеются недоработки:
допущены незначительные ошибки в ответах на поставленные вопросы;
имеются ошибки в оформлении списка используемых источников, рисунков, титульного листа.

Домашняя контрольная работа оценивается словом «не зачтено», если:
работа не соответствует шифру учащегося;
не выполнено одно задание;
имеются существенные ошибки и недостатки в нескольких ответах;
содержание ответа не соответствует заданию.

Программа учебного предмета и методические рекомендации по ее изучению

Введение

Цели и задачи учебного предмета «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением», его связь с другими учебными предметами, значение в подготовке специалиста.

История, современное состояние и перспективы развития сварочного оборудования.

Литература:[12], с.12-15

Методические рекомендации

Вначале следует изучить цели и задачи учебного предмета и связь с другими учебными предметами, значение в подготовке специалиста.

Далее следует ознакомиться с историей, современным состоянием и перспективами развития сварочного оборудования.

Раздел 1 Источники питания

Тема 1.1 Свойства сварочной дуги. Требования, предъявляемые к источникам питания

Физические явления, протекающие в сварочной дуге. Электрические свойства дуги постоянного и переменного тока. Виды сварочной дуги. Статистические вольт-амперные характеристики сварочной дуги.

Классификация и Единая система обозначения источников питания. Требования к источникам питания дуги общепромышленного назначения. Виды внешних характеристик источников питания, их сварочные свойства и режимы работы.

Влияние формы внешней характеристики источника на изменение тока при колебаниях длины дуги. Явление саморегулирования длины дуги. Выбор характеристики источника в зависимости от характеристики дуги.

Литература:[12], с.15-41,:[14], с.7-26

Методические рекомендации

Для понимания назначения источников питания и принципа работы необходимо установить взаимосвязь сварочной дуги с источником питания. Для этого вначале необходимо изучить, что такое сварочная дуга, что составляет ее физическую сущность, как зажигается дуга и горит, какими основными параметрами характеризуется устойчивость горения дуги, как влияет род тока, длина дуги на устойчивость ее горения. Затем ознакомиться со статической вольтамперной характеристикой дуги при способах защиты дуг и расплавленного металла.

После этого необходимо установить функции источников питания, которые сводятся к следующему: все источники питания сварочной дуги должны:

- создавать энергию, необходимую для сварки;
- иметь напряжение холостого хода, достаточное для легкого возбуждения дуги;
- иметь регулирующее устройство для изменения величины сварочного тока и напряжения;
- иметь внешние характеристики, соответствующие способу сварки;
- иметь хорошую динамическую характеристику, т.е. восстанавливать рабочее напряжение на дуге после короткого замыкания или при переходе капли жидкого металла с электрода в сварочную ванну.

Изучите классификацию и Единую систему обозначения источников питания, опишите требования к источникам питания дуги общепромышленного назначения. Приведите классификацию источников питания по различным признакам.

После этого нужно ознакомиться с режимами работы источников питания, а именно: короткое замыкание, холостой ход и нагрузка. Опишите процесс саморегулирования сварочной дуги, и виды вольтамперных характеристик для различных источников питания.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризовать физические явления, протекающие в сварочной дуге.
- 2 Как зажигается дуга и какие процессы происходят в ней при этом?
- 3 Какими параметрами характеризуется дуга?
- 4 Как влияет роль тока на устойчивость дуги?
- 5 Как влияет внешняя характеристика источника питания на устойчивость горения дуги?

Тема 1.2 Техническая эксплуатация сварочных генераторов

Основные сведения о сварочных генераторах.

Конструкция, формирование внешней характеристики и регулирование режима коллекторных генераторов с независимым возбуждением и самовозбуждением.

Конструкция, формирование внешней характеристики и регулирование режима вентильных генераторов.

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы со сварочным генератором.

Литература: [2], [12], с.119-131, [14], с.34-43

Методические рекомендации

При изучении данной темы вначале следует ознакомиться с основными сведениями о сварочных генераторах, и установить, что сварочные генераторы –

электрические машины, преобразующие механическую энергию двигателя в электрическую, необходимую для сварки.

Далее следует иметь ввиду, что существуют два типа сварочных генераторов: коллекторные и вентильные.

Рассматривать коллекторные генераторы следует с основного определения «коллекторный генератор».

Далее можно рассмотреть конструкцию коллекторных генераторов, отметить, что он состоит из: статора с корпусом, четырех основных магнитных полюсов и обмоток возбуждения; якоря с сердечником, в пазах которого уложена обмотка; коллектора, набранного из медных изолированных пластин; четырех токосъемных щеток, а также выводных зажимов. Необходимо зарисовать конструктивную схему коллекторного генератора, описать его принцип действия и создание в нем соответствующих внешних характеристик и описать принципы регулирования сварочного тока по принципиальным и магнитным схемам сварочных генераторов с независимым возбуждением, смешанным и параллельным.

Рассматривать вентильные генераторы следует с основного определения «вентильный генератор».

Далее можно рассмотреть конструкцию вентильных генераторов, отметить, из чего он состоит и зарисовать его конструктивную схему, описать его принцип действия и создание в нем соответствующих внешних характеристик и охарактеризовать принципы регулирования сварочного тока, такие как плавное и ступенчатое.

Необходимо уяснить работу вентильного и коллекторного генераторов, а именно их работу в режимах: холостой ход, нагрузка, короткое замыкание.

При изучении данной темы следует руководствоваться ГОСТ 304-82 «Генераторы сварочные. Общие технические условия». ГОСТ 2402-82 «Агрегаты сварочные с двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия».

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе со сварочными генераторами.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Что представляет собой сварочный генератор?
- 2 Охарактеризуйте устройство и принцип действия коллекторных генераторов.
- 3 Охарактеризуйте устройство и принцип действия вентильных генераторов.
- 4 Укажите принципиальные электрические и магнитные схемы сварочных генераторов с независимым самовозбуждением.
- 5 Опишите принципы работы генератора, создание внешних характеристик и регулирование сварочного тока.

Тема 1.3 Техническая эксплуатация сварочных трансформаторов

Назначение, классификация, достоинства и недостатки однофазных сварочных трансформаторов. Конструкция, принцип действия, формирование внешней характеристики трансформатора с нормальным рассеянием и трансформатора с увеличенным рассеянием

Режимы работы сварочных трансформаторов: холостой ход, нагрузка, короткое замыкание. Способы регулирования сварочного тока трансформаторов: изменение напряжения холостого хода (переключение обмоток параллельного и последовательного соединения) и изменение индуктивного сопротивления трансформатора (перемещение обмоток относительно друг друга, перемещение подвижного магнитного шунта, изменение силы тока в обмотке управления неподвижного магнитного шунта). Области использования способов регулирования сварочного тока

Конструкции трехфазных трансформаторов с нормальным и увеличенным рассеянием

Основные технические характеристики сварочных трансформаторов и их обозначение. Определение по внешней характеристике и параметрам сварочного трансформатора технологического способа сварки

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы со сварочным трансформатором

Литература: [1], [12], с.49-72, [14], с.53-72

Методические рекомендации

Изучение темы следует начать с определения «сварочный трансформатор». Далее можно отметить область применения сварочного трансформатора как источника питания. Необходимо привести классификацию трансформаторов по различным признакам: по виду охлаждения, по числу трансформируемых фаз, по форме магнитопровода, по числу обмоток, по конструкции обмоток. Продолжить изучение необходимо с усвоения принципа работы сварочного трансформатора, для этого следует зачертить конструктивную схему сварочного трансформатора. Следует изучить принципы работы всех трех основных типов трансформаторов, а именно, с увеличенным магнитным рассеянием: с подвижными катушками, с раздвижным магнитным шунтом и с управляемым магнитным шунтом. Подробно изучить и описать способы регулирования сварочного тока. Отметить принципы плавного и ступенчатого регулирования сварочного тока. Описать режимы работы сварочных трансформаторов: холостой ход, короткое замыкание и нагрузка.

При изучении трехфазных сварочных трансформаторов необходимо рассмотреть конструкцию трансформатора ТСД-1000 и трансформаторов типа ТШС-1000; ТШС-3000. Следует изучить и подробно описать принципы их работы, способы регулирования сварочного тока, основные достоинства и недостатки. Также следует вычертить электрические и принципиальные схемы данных трехфазных трансформаторов.

Привести основные технические характеристики сварочных трансформаторов, и их обозначение в единой системе обозначений.

Охарактеризовать вольтамперные характеристики сварочных трансформаторов для различных видов сварки.

При изучении данной темы следует руководствоваться ГОСТ 95-77 «Трансформаторы однофазные однопостовые для ручной дуговой сварки. Общие технические условия».

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе со сварочными трансформаторами. Следует изучить безопасные методы и приемы работы со сварочными трансформаторами, для этого можно руководствоваться ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 «Источники питания для дуговой сварки. Требования безопасности».

Вопросы для самоконтроля

1 Как устроен и работает сварочный трансформатор?

2 В чем заключается преимущества трансформаторов с повышенным магнитным рассеянием?

Охарактеризуйте типы электромагнитных схем сварочных трансформаторов с повышенным магнитным рассеянием.

Охарактеризуйте принцип создания падающих внешних характеристик.

5 Опишите способы регулирования сварочного тока в трансформаторах с повышенным магнитным рассеянием.

Тема 1.4 Техническая эксплуатация сварочных выпрямителей

Назначение, классификация, достоинства и недостатки сварочных выпрямителей

Схемы выпрямления тока, используемые в сварочных выпрямителях: однофазная мостовая, трехфазная мостовая, шестифазная с выведенным нулем, шестифазная кольцевая, шестифазная с уравнительным дросселем

Методы регулирования напряжения и тока в сварочных выпрямителях

Назначение и конструкция сварочных выпрямителей с падающей, жесткой и универсальной внешней характеристикой

Основные технические характеристики сварочных выпрямителей и их обозначение. Определение по внешней характеристике и параметрам сварочного выпрямителя технологического способа сварки

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы со сварочным выпрямителем

Литература: [6],[12], с.75-116, [14], с.76-94

Методические рекомендации

Изучение темы необходимо начать с определения «сварочный выпрямитель».

Далее нужно описать назначение сварочных выпрямителей как источников питания, привести и подробно описать классификацию сварочных выпрямителей по способу регулирования сварочного тока. Следует остановить внимание на

выпрямителях, регулируемых трансформатором, регулируемых тиристорами и регулируемых дросселем насыщения. В течение изучения темы следует обратить внимание на достоинства и недостатки сварочных выпрямителей.

Обязательно привести схемы выпрямления тока, используемые в сварочных выпрямителях: однофазная мостовая, трехфазная мостовая, шестифазная с выведенным нулем, шестифазная кольцевая, шестифазная с уравнивающим дросселем. Обратить внимание следует на описание форм внешних характеристик выпрямителей. Отметить что выпрямители выпускают следующих типов: с крутопадающими, с жесткими и универсальные.

Устройство и принцип работы сварочных выпрямителей следует рассматривать по электрической или функциональной блок-схеме, которые следует привести при подготовке к выполнению домашней контрольной работе.

Описать конструкцию и принцип работы следующих марок сварочных выпрямителей: ВД, ВСЖ, ВДУ, ВДГ. Привести их технические характеристики и конструктивные особенности. Описать методику определения технологического вида сварки по виду внешней характеристики сварочного выпрямителя. При изучении устройства сварочных выпрямителей надо рассмотреть применение в них блоков защиты и сигнализации при аварийных режимах.

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе со сварочными выпрямителями. Следует изучить безопасные методы и приемы работы со сварочными выпрямителями, для этого можно руководствоваться ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 «Источники питания для дуговой сварки. Требования безопасности».

Вопросы для самоконтроля

- 1 По каким признакам классифицируются выпрямители?
- 2 Опишите основные узлы сварочного выпрямителя ВД и их функции.
- 3 Опишите основные узлы выпрямителя ВСЖ.
- 4 Охарактеризуйте принципы создания соответствующих внешних характеристик в выпрямителях.
- 5 Охарактеризуйте регулированию сварочного тока и выходного напряжения в выпрямителях каждого типа.

Тема 1.5 Техническая эксплуатация инверторных источников питания

Назначение, конструкция, достоинства и недостатки сварочных инверторов
Преобразование тока в сварочном инверторе. Технические характеристики и принцип работы инверторного источника питания

Отличия сварочного инвертора от трансформатора и выпрямителя

Регулирование режима сварки в выпрямителе с инвертором. Сварочные свойства выпрямителя с инвертором

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы со сварочным инвертором

Литература: [8],[11], с.101-113, [12], с.103-117

Методические рекомендации

Изучение темы следует начинать с определения «инвертор». Далее можно описать назначение инверторных источников питания. Привести конструктивную схему инвертора как источника питания. Обязательно отметить достоинства и недостатки сварочных инверторов.

Особое внимание следует уделить описанию и объяснению преобразования тока в сварочном инверторе.

Отметить основные отличия сварочного инвертора от других источников питания, таких как сварочный трансформатор и выпрямитель.

На примере элементной базы выпрямителей с инвертором объяснить регулирование режима сварки и сварочные свойства инверторных источников питания.

Для более глубокого изучения темы изучите ГОСТ 24376-91 «Инверторы полупроводниковые. Общие технические условия».

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе с инверторными источниками питания.

Вопросы для самоконтроля

1 Каково назначение и конструкция инверторных источников питания?

2 Охарактеризуйте принцип работы инверторного источника питания.

3 Как осуществляется регулирование режима сварки в выпрямителе с инвертором?

4 Опишите достоинства и недостатки сварочных инверторов.

Тема 1.6 Техническая эксплуатация многопостовых источников питания

Общие сведения о многопостовых источниках питания. Принципиальные схемы многопостовых выпрямительных систем: с постовыми регуляторами и постовыми выпрямительными блоками

Конструкция и электрические схемы многопостовых источников питания для ручной дуговой сварки и сварки в среде защитных газов, их основные технические характеристики и обозначение. Способы регулирования сварочного тока поста. Параллельное включение источников питания

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы с многопостовым выпрямителем

Литература: [12], с.113-116, [14], с.117-124

Методические рекомендации

При изучении темы необходимо выяснить назначение многопостовых источников питания, целесообразность их применения и требования, предъявляемые к ним.

Следует привести принципиальные схемы многопостовых выпрямительных систем: с постовыми регуляторами и постовыми выпрямительными блоками.

Изучение этой темы желательно рассмотреть на примере многопостовых выпрямителей типа ВКСМ-1000, ВДМ-1001, ВМГ-5000.

Особое внимание следует обратить на способ подключения постов сварки к многопостовому выпрямителю через балластные реостаты РБ-201, РБ-301. Назначение балластного реостата, его схема и конструктивное устройство.

При рассмотрении параллельной работы источников питания необходимо обратить внимание в каких случаях возникает необходимость включать источники на параллельную работу и какие при этом необходимо соблюдать правила.

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе с многопостовыми источниками питания.

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте назначение многопостовых выпрямителей в зависимости от типа выпрямителя.

2 Какие требования предъявляются к многопостовому выпрямителю?

3 Опишите электрическую схему ВКСМ-1000, ее основные элементы и схему подключения постов.

4 Опишите электрическую схему балластного реостата РБ, устройство и назначение.

Раздел 2 Аппараты для дуговой сварки

Тема 2.1 Техническая эксплуатация сварочных полуавтоматов

Назначение, классификация, достоинства и недостатки сварочных полуавтоматов. Требования к оборудованию для механизированной сварки

Общая компоновка, составные части сварочных полуавтоматов и их назначение. Блок управления сварочным полуавтоматом. Основные технические характеристики

Виды механизмов подачи сварочной проволоки в полуавтоматах. Способы регулирования скорости подачи сварочной проволоки в механизмах подачи

Газовая аппаратура сварочных полуавтоматов: баллон с газом, вентиль баллонный, редуктор газовый, подогреватель газа, осушитель газа, шланги

Традиционные сварочные полуавтоматы и их существенные недостатки

Особенности конструкции современных сварочных полуавтоматов

Полуавтоматы для импульсно-дуговой сварки. Программное управление сварочным током

Синергетические системы управления параметрами процесса сварки

Методика выбора сварочного полуавтомата для сварки

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на сварочных полуавтоматах

Литература: [7],[12], с.141-179, [14], 152-173

Методические рекомендации

Начать изучение темы необходимо с понятия «сварочный полуавтомат». Далее следует описать назначение сварочных полуавтоматов и привести классификацию сварочных полуавтоматов по различным признакам.

Привести основные достоинства и недостатки сварочных полуавтоматов, а также обратить внимание на требования, предъявляемые к сварочным полуавтоматам.

При изучении этой темы необходимо обратить внимание на системы подающих механизмов. В полуавтоматах в основном применяются три системы электроприводов: от 3-хфазного двигателя; от двигателя постоянного тока, получаемого от выпрямительного блока, и от двигателя постоянного тока, питаемого от источника сварочной дуги.

Тип двигателя определяет способ регулирования скорости подачи электродной проволоки.

Изучив устройство основных частей полуавтоматов можно перейти к изучению принципа работы сварочных полуавтоматов для сварки под флюсом типа ПДШР-500; ПДШМ-500. Описать их технические характеристики и указать на недостатки традиционных полуавтоматов.

Более подробно следует изучить группу полуавтоматов для сварки в среде углекислого газа. К ним относятся полуавтоматы типа А-537, А-547, А-765, А-825, А-1197 (СПАР, ПДИ) и большая группа полуавтоматов ПДГ.

При изучении конструктивных особенностей этих полуавтоматов необходимо рассмотреть систему привода (механизм подачи проволоки), способы регулирования скорости подачи электродной проволоки, комплектацию соответствующим источником питания и технические возможности данного полуавтомата. Следует указать на существенные отличия традиционных и современных полуавтоматов.

При изучении данной темы следует руководствоваться ГОСТ 18130-79 «Полуавтоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия».

При изучении конструкций полуавтоматов обратить внимание на условия безопасной и противопожарной работы на них.

Вопросы для самоконтроля

- 1 По каким признакам классифицируются полуавтоматы?
- Охарактеризуйте назначение основных узлов полуавтоматов.
- 3 Как устроен и работает полуавтомат для сварки под слоем флюса?
- 4 Как устроен и работает полуавтомат для сварки в защитных газах?
- 5 Опишите возможные способы регулирования скорости подачи сварочной проволоки в полуавтоматах.

Тема 2.2 Техническая эксплуатация сварочных автоматов

Назначение, классификация, достоинства и недостатки однодуговых сварочных автоматов. Требования к оборудованию для автоматической сварки

Общая компоновка, составные части сварочных автоматов и их назначение.
Основные технические характеристики

Принцип регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами
Флюсовая аппаратура: назначение, классификация, схемы

Конструкция и принцип работы самоходных и подвесных аппаратов.
Конструкция и принцип работы сварочных тракторов

Конструкция и принцип работы специальных автоматов: аппаратов для автоматической дуговой сварки с принудительным формированием шва и орбитальной сварки

Назначение, конструкция и принцип работы многодуговых сварочных автоматов

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на сварочных автоматах

Литература:[5], [12], с.183-220, [14], с.173-200

Методические рекомендации

Изучение данной темы можно начать с понятия «сварочный автомат», и описания назначения автоматов, указать на достоинства и недостатки сварочных автоматов и области применения.

Далее необходимо познакомиться с классификацией автоматов. Описать следующие основные технологические операции при автоматической сварке: зажигание сварочной дуги, подача сварочной проволоки в зону дуги, перемещение сварочной дуги вдоль кромок основного материала, защита зоны сварочной дуги от внешней среды, заварка кратера, гашение дуги, прекращение подачи флюса или защитного газа. Для понимания принципов работы автоматов необходимо выяснить причины колебания длины дуги, что приводит к изменению сварочного тока и напряжения, которые могут привести к неравномерному проплавлению металл при сварке. Длина дуги находится в прямой зависимости от скорости подачи электродной проволоки.

В применяемых сварочных автоматах используется два принципа восстановления длины дуги:

при автоматическом регулировании – за счет изменения скорости подачи проволоки, что возможно в приводе с двигателем постоянного тока;

при саморегулировании – за счет плавления сварочной проволоки.

Установите и подробно опишите, из каких основных элементов состоит схема управления и какие функции эти элементы выполняют. Сделать это можно на примере электрической схемы автоматов.

Ознакомьтесь с компоновкой и устройством основных узлов автоматов для сварки под флюсом (АДФ-1002, АДС-1000) и в защитных газах (АДПГ-500). Опишите принцип работы данных марок автоматов и укажите на их отличия.

При изучении данной темы следует руководствоваться ГОСТ 8213-75. «Самоходные автоматы для дуговой сварки»

При этом необходимо обратить внимание на условия безопасной и противопожарной работы при обслуживании автоматов.

Вопросы для самоконтроля

- 1 По каким признакам классифицируются автоматы?
- 2 Охарактеризуйте назначение и принцип работы основных узлов автомата для сварки под флюсом.
- 3 Охарактеризуйте назначение и принцип работы основных узлов автомата для сварки в защитных газах.
- 4 Охарактеризуйте причины и последствия колебания длины дуги при автоматической сварке.
- 5 За счет чего можно восстановить режим автоматической сварки?
- 6 В чем заключается принцип автоматического регулирования и саморегулирования режима дуги при автоматической сварке?
- 7 Что относится к газоэлектрической аппаратуре автоматов?
- 8 Какими источниками питания комплектуются сварочные автоматы?

Тема 2.3 Техническая эксплуатация установок для сварки неплавящимся электродом

Назначение, классификация, достоинства и недостатки установок для сварки неплавящимся электродом. Требования к установкам для сварки неплавящимся электродом. Основные технические характеристики

Схемы, устройство, принцип действия и назначение составных частей установок для аргонодуговой сварки: источник питания постоянного или переменного тока, осцилляторы и возбудители, стабилизаторы горения дуги

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на установках для сварки неплавящимся электродом

Литература: [12], с.224-248, [14], с.204-218

Методические рекомендации

Изучение этой темы необходимо начать с классификации установок для сварки неплавящимся электродом. Опишите назначение и область применения установок для сварки неплавящимся электродом. Укажите на основные достоинства и недостатки установок для сварки неплавящимся электродом, перечислите требования, предъявляемых к этим установкам.

Изучите блок схему и циклограмму источника постоянного тока для аргонодуговой сварки. Объясните, как производится начальное зажигание дуги, заварка кратера при работе на установках для сварки неплавящимся электродом.

Опишите принцип действия и назначение составных частей установок для аргонодуговой сварки, а именно: источника питания постоянного или переменного тока, осциллятора и возбудителя, стабилизатора горения дуги.

Ознакомьтесь с компоновкой и устройством основных узлов установок УДГ-350, УДГ-180, УДГУ-501, опишите их конструкцию и принцип работы. Укажите их технические характеристики.

При изучении требований по охране труда, безопасных методах и приемах работы на установках для сварки неплавящимся электродом изучите ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

Вопросы для самоконтроля:

1 Опишите назначение и конструкцию установки для сварки неплавящимся электродом?

2 Опишите устройство и принцип действия составных частей установки: источника, осциллятора, импульсного стабилизатора, систем слежения по стыку, горелки, системы управления?

3 Охарактеризуйте достоинства и недостатки установок для сварки неплавящимся электродом.

Тема 2.4 Техническая эксплуатация установок для плазменной сварки

Общие сведения о назначении, типовом составе и достоинствах установок для плазменной и микроплазменной сварки. Устройство и принцип действия составных частей установки: источник питания, плазмотрон. Основные технические характеристики

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на установках для плазменной и микроплазменной сварки

Литература: [12], с.248-260, [14], с.218-229

Методические рекомендации

Изучение данной темы следует начать с описания назначения установок для плазменной и микроплазменной сварки, с установления принципиальных отличий между ними.

Изучение оборудования для плазменной и микроплазменной сварки необходимо начинать с рассмотрения работы плазмотронов. Рассмотреть комплектацию аппаратов плазменной сварки, резки, их типов.

Изучите конструкцию аппаратов АПР, УПС, их компоновку и принцип действия. Режимы сварки (резки), их выбор при плазменной сварке. Также укажите технические характеристики установок для плазменной сварки.

Изучите принципиальные электрические схемы установок. А также внешние характеристики в диапазоне больших и малых токов.

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе с установками для плазменной и микроплазменной сварки.

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте устройства для горелок-плазмотронов и принцип их действия.

2 Опишите комплексность установок плазменной сварки (резки).

3 Охарактеризуйте назначение, конструктивное устройство и принцип действия аппаратов АПР, УПС.

Раздел 3 Оборудование для недуговых видов сварки плавлением

Тема 3.1 Техническая эксплуатация оборудования для электрошлаковой сварки

Физическая сущность процесса электрошлаковой сварки. Классификация оборудования для электрошлаковой сварки. Требования к оборудованию для электрошлаковой сварки

Этапы электрошлаковой сварки, определяющие выбор и конструкцию оборудования: настройка режима, наведение шлаковой ванны и установившийся процесс

Назначение и устройство основных составных частей аппаратов: ходовой механизм, подающий механизм, мундштук, формирующие устройства, источник питания

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на оборудовании для электрошлаковой сварки

Литература: [12], с.260-285, [14], с.229-256

Методические рекомендации

При изучении оборудования для электрошлаковой сварки необходимо уяснить сущность процесса электрошлаковой сварки, его преимущества перед обычной дуговой сваркой. Ознакомится с основными требованиями к оборудованию для электрошлаковой сварки.

Необходимо рассмотреть классификацию аппаратов по конструкции. Изучить принцип работы аппаратов безрельсового типа А-612 и рельсового типа А-535, обратить особое внимание на способ их перемещения вдоль шва, системы приводов в механизмах подачи проволоки, передвижения и поперечных колебаний электродных проволок, на настройку этих параметров. Изучить основные технические характеристики аппаратов электрошлаковой сварки.

При ознакомлении с электрическими схемами аппаратов следует остановиться на вопросе автоматического регулирования уровня ванны.

При рассмотрении основных составных частей аппаратов: ходовой механизм, подающий механизм, мундштук, формирующие устройства, источник питания, подробно изучите их назначение и устройство.

Вопросы для самоконтроля

1 Классифицируйте аппараты электрошлаковой сварки.

2 Из каких основных узлов и механизмов состоит аппарат электрошлаковой сварки и какие функции они выполняют?

3 Опишите назначение и конструктивное устройство аппарата А-612.

4 Опишите назначение и конструктивное устройство аппарата А-535.

5 В чем заключается сущность автоматического регулирования уровня электрошлаковой сварки?

6 Как настраиваются основные параметры сварки?

Тема 3.2 Техническая эксплуатация оборудования для электронно-лучевой сварки

Сущность процесса, назначение, классификация и устройство установок для электронно-лучевой сварки

Назначение и устройство основных составных частей электронно-лучевой пушки

Схемы сварочных электронных пушек: с комбинированной фокусировкой, с электростатической фокусировкой, с ускорительной трубкой

Охрана труда и требования пожарной безопасности при обслуживании

Литература: [12], с.285-307, [14], с.256-266

Методические рекомендации

Изучение данной темы следует начинать с описания назначения электронно-лучевой сварки. Нужно обратить внимание на достоинства и недостатки данного вида сварки. Указать на такие основные части электронно-лучевых установок как электронная пушка и блоки питания.

Также следует обозначить физическую сущность процесса электронно-лучевой сварки, подробно изучить принцип действия электронно-лучевой пушки, используя ее электрическую схему. Для детального изучения данной темы следует привести схемы сварочных электронных пушек: с комбинированной фокусировкой, с электростатической фокусировкой, с ускорительной трубкой

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе с электронно-лучевыми установками. Следует изучить безопасные методы и приемы работы на электронно-лучевых установках, для этого можно руководствоваться ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

Вопросы для самоконтроля

Охарактеризуйте устройство и принцип действия электронной пушки.

2 Опишите схему электронно-лучевой сварки, ее основные узлы и их функции.

Тема 3.3 Техническая эксплуатация оборудования для лазерной сварки

Принцип действия и назначение установок для лазерной сварки

Общая компоновка и составные части лазерных установок: излучатель твердотельного лазера, излучатель газового лазера, оптическая система транспортирования луча, система наблюдения, система контроля и управления

Требования по охране труда, безопасные методы и приемы работы на установках для лазерной сварки

Литература: [12], с.307-326, [14], с.266-276

Методические рекомендации

Изучение данной темы следует начинать с описания назначения лазерной сварки. Нужно обратить внимание на достоинства и недостатки данного вида сварки. Указать на такие основные части лазерных установок как устройство, генерирующее лазерный луч, систему фокусировки излучения, а также систему, перемещающую сам луч и металлическую заготовку.

Также следует обозначить физическую сущности процесса лазерной сварки, подробно изучить принцип действия установки для лазерной сварки.

Важным вопросом является соблюдение техники безопасности при работе с лазерными установками. Следует изучить безопасные методы и приемы работы на установках для лазерной сварки, для этого руководствуйтесь ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Вопросы для самоконтроля

1 В чем заключается принцип действия технологического лазера и каков состав установки?

2 Как устроены и работают составные части установки: излучатель твердотельного лазера; излучатель газового лазера; оптическая система транспортирования луча; система наблюдения; система контроля и управления?

Раздел 4 Правила эксплуатации сварочного оборудования

Виды неисправностей при работе сварочного оборудования. Причины возникновения основных неисправностей и способы их устранения

Виды технического обслуживания и ремонта, их периодичность. Основные виды работ, выполняемые при техническом обслуживании

Принадлежности для сварки и инструмент сварщика: электрододержатели, сварочные провода, щитки и маски сварщиков и т. д

Литература:[12], с.345-353, [14], с.276-285

Методические рекомендации

При изучении темы установите возможные неисправности и внешнее проявление их в работе в сварочных установках, а также возможные причины возникновения неисправностей и возможные способы их устранения. Надо знать, что технический осмотр и его периодичность производится для источников

питания – 1 раз в месяц, текущий ремонт – раз в 6 месяцев, а капитальный – в зависимости от состояния оборудования.

Содержание каждого вида осмотра и ремонта должно быть оговорено в инструкции по техническому обслуживанию источников питания, полуавтоматов и автоматов. Необходимо обратить внимание на пути совершенствования и повышения производительности труда и снижения себестоимости ремонтных работ, технику безопасности при ремонте электросварочного оборудования. Меры безопасности при эксплуатации источников изложены в ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

При изучении данной темы следует перечислить и описать назначение принадлежностей для сварки и необходимого инструмента сварщика, а именно, электродержателей, сварочных проводов, щитков и масок сварщиков.

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте неисправности сварочных трансформаторов, их признаки, возможные причины и способы устранения

2 Охарактеризуйте неисправности сварочных выпрямителей, причины и способы устранения

3 Охарактеризуйте неполадки в работе сварочных полуавтоматов

4 Охарактеризуйте неполадки в работе сварочных автоматов

5 Охарактеризуйте виды технического обслуживания и ремонта сварочного оборудования и их периодичность

Список используемых источников

Технические нормативные правовые акты

ГОСТ 13821-77. Выпрямители однопостовые с падающими внешними характеристиками для дуговой сварки. Общие технические условия

ГОСТ 18130-95. Полуавтоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия.

ГОСТ 24376-91. Инверторы полупроводниковые. Общие технические условия

ГОСТ 304-82. Генераторы сварочные. Общие технические условия.

ГОСТ 7012-77. Трансформаторы однофазные однопостовые для автоматической дуговой сварки под флюсом. Общие технические условия

ГОСТ 8213-75. Автоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия

ГОСТ 95-77. Трансформаторы однофазные однопостовые для ручной дуговой сварки. Общие технические условия.

Основная литература

1 Куликов, В.П. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки / В. П. Куликов. Минск, 2003.

2 Лупачев А.В. Источники питания и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие / А.В. Лупачев, В.Г. Лупачев. – Минск: РИПО, 2018. – 288 с.; ил. [6 л.]

3 Милютин, В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением / В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев. М., 2010.

Дополнительная литература

1 Машиностроение : энцикл. В 40 т. Т. IV-6. Оборудование для сварки / В.К. Лебедев [и др.] ; под ред. Б.Е. Патона. М., 2002.

2 Шишмарев, В.Ю. Автоматика / В.Ю. Шишмарев. М., 2005.

**Перечень примерных вопросов к экзамену по учебному предмету
«Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением»**

- 1 Изложите общие сведения об источниках питания.
- 2 Перечислите характеристики и свойства источников питания.
- 3 Расшифруйте условное обозначение источников питания.
- 4 Объясните вольтамперные характеристики сварочной дуги.
- 5 Перечислите сварочные свойства источника питания.
- 6 Опишите особенности горения дуги на переменном токе.
- 7 Охарактеризуйте параметры источников питания.
- 8 Укажите основные требования, предъявляемые к источникам питания.
- 9 Опишите источники для ручной дуговой сварки покрытыми электродами.
- 10 Опишите источники механизированной сварки плавящимся электродом в защитном газе.
- 11 Изложите общие сведения о сварочных трансформаторах.
- 12 Опишите источники для автоматической сварки под флюсом.
- 13 Опишите конструкцию и принцип работы сварочного преобразователя.
- 14 Объясните конструкцию сварочных агрегатов.
- 15 Объясните принцип работы сварочного генератора.
- 16 Опишите конструкцию и принцип работы сварочного трансформатора с нормальным магнитным рассеиванием.
- 17 Опишите принцип действия трансформатора с подвижными обмотками.
- 18 Объясните конструкцию трансформатора типа ТДМ-401.
- 19 Объясните конструкцию трансформатора типа ТС.
- 20 Объясните конструкцию трансформатора типа СТШ.
- 21 Объясните конструкцию трансформатора типа СТАН.
- 22 Опишите принцип действия трансформатора с тиристорным регулированием.
- 23 Объясните конструкцию трансформатора типа ТДЭ-251.
- 24 Объясните конструкцию трансформаторов с магнитным шунтом ТДФЖ.
- 25 Объясните конструкцию трансформаторов с магнитным шунтом ТШС.
- 26 Объясните конструкцию трансформаторов с магнитным шунтом ТРМК.
- 27 Изложите общие сведения о сварочных выпрямителях.
- 28 Объясните конструкцию трехфазного выпрямителя марки ВС-300Б.
- 29 Объясните принцип работы выпрямителя ВДГ-303.
- 30 Объясните конструкцию выпрямителя марки ВД-306.
- 31 Опишите сварочные выпрямители с фазовым управлением.
- 32 Опишите принцип работы и конструкцию сварочного выпрямителя ВДУ-506МТ.
- 33 Изложите конструкцию и принцип работы сварочного трансформатора с увеличенным магнитным рассеиванием.
- 34 Объясните режим работы трансформатора с увеличенным магнитным рассеиванием.
- 35 Объясните конструкцию трансформаторов с магнитным шунтом (ТДФ).
- 36 Опишите принцип работы трехфазных сварочных трансформаторов.

37Объясните назначение, устройство и классификацию сварочных выпрямителей.

38Объясните конструкцию выпрямителей с падающей внешней характеристикой.

39Объясните конструкцию выпрямителей с жесткой внешней характеристикой.

40Объясните конструкцию универсальных сварочных выпрямителей.

41Объясните конструкцию многопостовых выпрямителей для ручной дуговой сварки.

42Объясните конструкцию многопостовых выпрямителей для сварки в защитных газах.

43Объясните конструкцию многопостовых выпрямителей для сварки под слоем флюса.

44Объясните конструкцию и принцип действия осцилляторов.

45Объясните конструкцию и принцип действия стабилизаторов горения дуги.

46Объясните конструкцию и принцип действия регулятора снижения сварочного тока.

47Объясните конструкцию специализированных выпрямителей ВСВ.

48Объясните принцип работы инверторных источников питания сварочной дуги.

49Опишите общие сведения о генераторах, преобразователях и агрегатах.

50Охарактеризуйте коллекторные генераторы с независимым возбуждением.

51Охарактеризуйте вентильные генераторы.

52Дайте общие сведения о конструкции, принципе работы сварочных полуавтоматов, автоматов.

53Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата ПДШР.

54Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата ПДШМ.

55Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-765.

56Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-537.

57Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-547Р(С,У).

58Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-547Д.

59Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-825.

60Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата А-1197.

61Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата ПДГ-312.

62Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата ПДИ-304.

63Объясните конструкцию, принципы работы полуавтомата СПАР.

64Объясните конструкцию, принципы работы установки УДГ-180.

65Опишите принципы регулирования длины сварочной дуги.

66Объясните конструкцию, принципы работы сварочного трактора ТС-17МУ.

67Объясните конструкцию, принципы работы автомата АДФ-1002.

68Объясните конструкцию, принципы работы автомата АДС-1000.

69Объясните электрическую схему автомата АДС-1000.

70Изложите конструкцию газовой аппаратуры для сварки в защитных газах.

71Изложите конструкцию, принцип работы сварочного автомата АДПГ-500.

72Изложите конструкцию многодуговых аппаратов для сварки под слоем флюса.

73Изложите конструкцию многодуговых аппаратов для сварки в защитных газах.

74Объясните конструкцию электрошлаковых аппаратов рельсового типа.

75Объясните конструкцию электрошлаковых аппаратов безрельсового типа.

76Объясните конструкцию электрошлаковых аппаратов подвесного типа.

77Объясните конструкцию аппарата и установки плазменной сварки и резки.

78Объясните конструкцию, принцип работы плазмотрона.

79Объясните конструкцию установки электронно-лучевой сварки.

80Опишите источники питания сжатой дугой.

81Опишите источники питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом.

82Опишите испытательно-наладочные работы источников питания.

83Требования безопасности при эксплуатации источников питания.

84Перечислите виды технического обслуживания сварочного оборудования.

85Опишите организацию ремонта сварочных генераторов, трансформаторов.

86Опишите организацию ремонта сварочных выпрямителей.

87Опишите организацию ремонта сварочных полуавтоматов.

88Опишите организацию ремонта сварочных автоматов.

1Перечислите основные этапы создания электросварочного оборудования, достижения на современном этапе и перспективы развития.

2Охарактеризуйте сварочную дугу, ее физические и электрические свойства.

3Проанализируйте статическую вольт-амперную характеристику сварочной дуги, ее области.

4Объясните назначение источников питания, их функции, классификацию, систему обозначения источников питания.

5Охарактеризуйте источники питания и их технологические свойства.

6Объясните влияние внешней характеристики источников питания на устойчивость горения сварочной дуги.

7Охарактеризуйте технические характеристики и условное обозначение источников питания.

8Проанализируйте статические характеристики источников питания и требования к ним.

9Охарактеризуйте внешние вольтамперные характеристики источников питания.

10Проанализируйте статическую устойчивость системы «источник питания – сварочная дуга».

11Охарактеризуйте область применения различных типов источников питания.

12Опишите принадлежности для ручной дуговой сварки плавящимся электродом.

13Опишите рабочее место сварщика.

14Охарактеризуйте инструмент сварщика для зачистки шва и свариваемых кромок.

15Охарактеризуйте области применения различных типов источников питания.

16Охарактеризуйте сварочные преобразователи.

17Опишите сварочные агрегаты.

18Опишите устройство и принцип действия коллекторного сварочного генератора, разновидности магнитных схем.

19Опишите устройство и принцип действия вентильного генератора.

20Охарактеризуйте принципиальную электрическую и магнитную схему сварочного генератора с независимым возбуждением.

21Охарактеризуйте принципиальную электрическую и магнитную схему сварочного генератора с самовозбуждением.

22Охарактеризуйте конструктивное устройство, принцип работы, внешние характеристики сварочных преобразователей ручной сварки.

23Охарактеризуйте конструктивное устройство, принцип работы, внешние характеристики, регулирование напряжения преобразователей для сварки в защитных газах.

24Охарактеризуйте конструктивное устройство сварочных агрегатов, внешние характеристики, регулирование сварочного тока.

25Охарактеризуйте универсальные сварочные преобразователи, конструктивные особенности, технические данные.

26 Охарактеризуйте сварочные преобразователи для ручной и механизированной сварки, конструктивные особенности.

27 Опишите и классифицируйте сварочные трансформаторы.

Охарактеризуйте дроссельные сварочные трансформаторы.

29 Охарактеризуйте сварочные трансформаторы с повышенным магнитным рассеянием, разновидности электромагнитных схем.

30 Охарактеризуйте назначение, конструктивное устройство, принцип работы сварочных трансформаторов с подвижными катушками.

31 Охарактеризуйте назначение, электромагнитную схему и принцип работы сварочных трансформаторов с подвижным шунтом.

32 Охарактеризуйте назначение, электромагнитную схему трансформаторов с шунтом и обмоткой управления шунта типа ТДФ.

33 Опишите типы электромагнитных схем сварочных трансформаторов с повышенным магнитным рассеянием.

34 Опишите регулирования сварочного тока в трансформаторах с повышенным магнитным рассеянием.

35 Охарактеризуйте трехфазный сварочный трансформатор, назначение, устройство, электрическую схему и регулирование сварочного тока.

36 Охарактеризуйте сварочные трансформаторы для электрошлаковой сварки, конструктивное устройство, внешние характеристики, регулирование сварочного тока.

37 Охарактеризуйте основные сведения и классификацию сварочных выпрямителей.

38 Охарактеризуйте принципиальное устройство сварочного выпрямителя и его функциональные блок-схемы.

39 Объясните свойства полупроводниковых вентилях и условия их работы со сварочных выпрямителях.

40 Охарактеризуйте трехфазную мостовую схему выпрямления.

41 Охарактеризуйте сварочные выпрямители типа ВД, функциональную блок-схему, принцип работы, регулирование сварочного тока.

42 Охарактеризуйте сварочные выпрямители с жесткими внешними характеристиками ВСЖ, их назначение, функциональную блок-схему, принцип работы, регулирование напряжение.

43 Охарактеризуйте сварочные выпрямители типа ВДГ, их функциональную блок-схему, принцип работы, внешние характеристики, регулирование напряжения.

44 Охарактеризуйте конструктивное устройство сварочных выпрямителей ВД, их технические данные.

45 Охарактеризуйте конструктивное устройство сварочных выпрямителей ВСЖ, их технические данные.

46 Охарактеризуйте универсальные сварочные выпрямители типа ВДУ, их функциональную блок-схему, принцип работы, внешние характеристики, регулирование сварочного тока и напряжения.

47 Охарактеризуйте конструктивное устройство сварочных выпрямителей ВДГ.

48 Охарактеризуйте конструктивное устройство универсальных сварочных выпрямителей ВДУ. Техника безопасности при обслуживании сварочных выпрямителей. Назовите возможные неисправности сварочных выпрямителей, их причины и способы устранения.

49 Опишите многопостовые источники питания.

50 Охарактеризуйте конструкцию, электрическую схему многопостового выпрямителя типа ВКСМ для ручной дуговой сварки.

51 Охарактеризуйте многопостовые системы для дуговой сварки в среде защитного газа типа ВМГ, их технические данные.

52 Охарактеризуйте электрическую схему балластного реостата, конструктивное устройство, регулирование сварочного тока с помощью реостата.

53 Охарактеризуйте сварочные осцилляторы и их назначение, электрические схемы, принцип работы.

54 Охарактеризуйте импульсные стабилизаторы горения дуги, назначение и принцип работы.

55 Охарактеризуйте сварочные установки типа УДГ, назначение, функциональную блок-схему, принцип работы, конструктивное устройство.

56 Охарактеризуйте установку типа УПС, назначение, конструктивное устройство, технические данные.

57 Назовите общие сведения об инвентарных источниках питания. Опишите назначение, блок-схему и принцип работы.

58 Охарактеризуйте инверторные источники питания: конструкция, принцип работы.

59 Опишите технику безопасности и пожарную безопасность при обслуживании сварочных преобразователей агрегатов.

60 Назовите возможные неисправности сварочных преобразователей, их причины и способы устранения.

61 Опишите технику безопасности и пожарную безопасность при обслуживании сварочных трансформаторов.

62 Назовите возможные неисправности сварочных трансформаторов, их причины и способы устранения.

63 Опишите техническое обслуживание и организацию ремонта источников питания.

64 Назовите общие сведения об устройстве полуавтоматов и их классификации.

65 Назовите общие сведения об устройстве автоматов, их классификация.

66 Назовите основные узлы полуавтоматов, их функции и взаимодействие при работе.

67 Назовите основные узлы автоматов, их функции и взаимодействие при работе.

68 Охарактеризуйте газовую аппаратуру, применяемую в полуавтоматах для сварки в защитных газах.

69 Охарактеризуйте падающие механизмы, применяемые в сварочных полуавтоматах.

70 Назовите общие сведения о полуавтоматах для сварки в защитных газах.

71 Назовите общие сведения об универсальных полуавтоматах для дуговой сварки.

72 Назовите общие сведения о полуавтоматах для сварки под флюсом.

73 Охарактеризуйте специальные полуавтоматы: конструкцию, назначение.

74 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат А-537, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

75 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат А-547, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

76 Проанализируйте схему и систему привода механизма подачи в полуавтомате А-547, регулирование скорости подачи.

77 Проанализируйте схему и систему привода механизма подачи проволоки в полуавтомате А-537, регулирование скорости подачи.

78 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат А-765, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

79 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДГ-312, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

80 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДГ-305, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

81 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДГ-507, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

82 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДГ-508, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

83 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат А-1197, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

84 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДИ-304, его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

85 Опишите систему и схему привода механизма подачи проволоки в полуавтоматах ПДГ-502, ПДГ-503, настройку скорости подачи.

86 Опишите систему и схему привода механизма подачи проволоки в полуавтомате А-1197, настройку скорости подачи.

87 Опишите систему и схему привода механизма подачи проволоки в полуавтомате ПДГ-508, настройку скорости подачи.

88 Охарактеризуйте сварочный полуавтомат ПДГ-315; его назначение, конструктивное устройство, технические данные.

89 Охарактеризуйте газовую аппаратуру, применяемую в автоматах для сварки в защитных газах.

90 Опишите узлы сварочных автоматов для сварки под флюсом.

91 Опишите принципы восстановления заданной длины дуги, напряжения и тока в сварочных автоматах.

92 Опишите основные элементы электрических схем управления сварочных автоматов.

93 Охарактеризуйте сварочный трактор ТС-17 МУ, назначение, конструктивное устройство, технические данные.

94 Опишите кинематическую схему сварочного трактора ТС-17 МУ. Опишите работу схемы.

95 Опишите электрическую схему сварочного трактора ТС-17 МУ.

96 Охарактеризуйте сварочный автомат АДФ-1002, назначение, конструктивное устройство.

97 Охарактеризуйте сварочный автомат АДФ-1003, назначение, конструктивное устройство.

98 Охарактеризуйте сварочный автомат АДФ-1602, назначение, конструктивное устройство.

99 Опишите кинематическую и электрическую схему сварочного автомата АДФ-1002 и ее работу.

100 Опишите кинематическую и электрическую схему сварочного автомата АДФ-1003 и ее работу.

101 Охарактеризуйте сварочный автомат АДГ-502, назначение, конструктивное устройство.

102 Охарактеризуйте сварочный автомат АДПГ-500, назначение, конструктивное устройство.

103 Опишите кинематическую и электрическую схему АДПГ-500 и их работу.

104 Охарактеризуйте многодуговые автоматы: назначение, преимущества.

105 Опишите конструктивные особенности многодуговых сварочных автоматов.

106 Охарактеризуйте двухдуговой автомат А-1412, назначение, конструктивное устройство.

107 Охарактеризуйте трехдуговой автомат А-1713, назначение, конструктивное устройство.

108 Охарактеризуйте оборудование для электрошлаковой сварки, его классификацию.

109 Опишите конструктивные особенности основных узлов аппаратов для электрошлаковой сварки.

110 Охарактеризуйте аппараты рельсового типа для электрошлаковой сварки: назначение, конструктивное устройство.

111 Охарактеризуйте аппараты безрельсового типа для электрошлаковой сварки: назначение, конструктивное устройство.

112 Охарактеризуйте аппараты для электрошлаковой сварки электродами большого сечения.

113 Охарактеризуйте аппарат А-535, назначение, конструктивное устройство.

114 Охарактеризуйте автомат А-612: назначение, конструктивное устройство.

115 Опишите назначение, конструкцию, принцип действия оборудования для плазменной и микроплазменной сварки.

116 Опишите конструктивное устройство и принцип действия установок для электронно-лучевой сварки.

117 Опишите технику безопасности и противопожарная безопасность при работе на сварочных полуавтоматах.

118 Опишите техническое обслуживание полуавтоматов для дуговой сварки.

119 Опишите техническое обслуживание автоматов для дуговой сварки.

120 Охарактеризуйте неполадки в работе автоматов, их причины и способы устранения.

121Опишите технику безопасности и пожарную безопасность при обслуживании сварочных автоматов.

122Опишите технику безопасности при эксплуатации оборудования при электрошлаковой сварке.

123Охарактеризуйте неполадки в работе полуавтоматов, их причины и способы устранения.

124Охарактеризуйте инструмент сварщика. Опишите щитки и маски сварщика.

Таблица 1 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу по учебному предмету «Техническая эксплуатация оборудования сварки плавлением»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	30,58, 93,106	29,85, 92,105	28,14, 91,104	27,13, 90,103	26,12, 89,102	25,11, 88,101	24,37, 87,100	23,54, 86,99	22,63, 85,98	21,62, 84,97
1	40,3, 103,116	39,2, 102,115	38,1, 101,114	37,28, 100,113	36,27, 99,112	35,63, 98,111	34,62, 97,110	33,61, 96,109	32,60, 95,108	31,59, 94,107
2	10,25, 73,86	9,24, 72,85	8,23, 71,84	7,22, 70,83	6,21, 69,82	5,20, 68,81	4,19, 67,80	3,18, 66,79	2,17, 65,78	1,16, 64,77
3	20,61, 83,96	19,60, 82,95	18,59, 81,94	17,58, 80,93	16,57, 79,92	15,30, 78,91	14,29, 77,90	13,28, 76,89	12,27, 75,88	11,26, 74,87
4	7,23, 73,86	6,20, 72,85	5,21, 70,84	4,18, 70,83	3,19, 69,82	1,17, 68,81	2,16, 67,80	63,51, 66,79	62,50, 65,78	61,49, 64,77
5	60,48, 123,76	59,47, 122,75	58,46, 121,74	57,45, 120,73	56,44, 119,72	55,43, 118,71	54,42, 117,70	53,41, 116,69	52,40, 115,68	51,63, 114,67
6	50,62, 113,66	49,61, 112,65	48,60, 111,64	47,59, 110,123	46,10, 109,122	45,9, 108,121	44,8, 107,120	43,7, 106,119	42,5, 105,118	41,4, 104,117
7	17,33, 83,96	16,32, 82,95	15,31, 81,94	14,30, 80,93	13,29, 79,92	12,28, 78,91	11,27, 77,90	10,26, 76,89	9,25, 75,88	8,24, 74,87
8	34,52, 103,119	34,51, 102,123	33,50, 101,120	33,49, 100,124	32,46, 99,122	32,48, 98,121	31,47, 97,120	29,12, 96,119	28,11, 95,118	27,10, 94,107
9	26,9, 93,106	25,8, 92,105	24,7, 91,104	23,6, 90,103	22,05, 89,102,	21,64, 88,101	30,63, 87,100	20,62, 86,99	19,61, 85,98	18,60, 84,97