**Дистанционный урок МДК 01.01** (16.04.2020г.)

 группа № 16 «А»

(согласно КТП на 1-2 полугодие 2019-2020г)

 **тема:** **«Определение внешней характеристики и параметров сварочного выпрямителя в зависимости от способа сварки»**

**В процессе занятия обучающиеся должны:**

1. Изучить теорию, записать в конспект основные моменты, термины и понятия.

2. Вопросы для самоконтроля.

3. Выполнить домашнее задание.

**Лекция:**

Сварочные выпрямители представляют собой преобразователи энергии трёхфазной сети переменного тока в энергию выпрямленного тока для сварки. Сварочный выпрямитель состоит из трёхфазного сварочного трансформатора и силового выпрямительного блока с системой управления и защиты. Основой силового выпрямительного блока являются полупроводниковые приборы (диоды, тиристоры, транзисторы и др.) – электрические устройства, выполненные из полупроводниковых материалов (кремния, селена или германия), обладающих вентильными свойствами и способные выполнять функции управления. В сварочных выпрямителях используются три схемы выпрямления: трёхфазная мостовая, шестифазная с уравнительным дросселем и шестифазная кольцевая.

**Применяется несколько видов сварочных выпрямителей:** однопостовые с крутопадающей ВнХИП для ручной сварки и механизированной сварки под флюсом;однопостовые с жёсткой (или пологопадающей) ВнХИП для сварки в защитных газах, порошковой проволокой и под флюсом;однопостовые универсальные тиристорные с крутопадающей и жёсткой ВнХИП для ручной и механизированной сварки;многопостовые с реостатной регулировкой режима на постах для ручной и механизированной сварки в углекислом газе;многопостовые универсальные тиристорные с безреостатным регулированием режима сварки на постах;специализированные сварочные выпрямители для импульсной сварки, сварки сжатой дугой неплавящимися электродами и др.

Недостатком выпрямителей является чувствительность к циклическим тепловым перегрузкам, что требует применения системы воздушного охлаждения. У многопостовых выпрямителей имеют место большие потери электроэнергии в балластных реостатах.

Выпрямители типа ВД выполнены по наиболее распространённой трёхфазной мостовой схеме выпрямления тока на кремниевых диодах. Трёхфазный трансформатор ТС с увеличенным магнитным рассеянием и с подвижными обмотками соединён с выпрямительным мостом V, который содержит две группы вентилей: катодную (нечётную) – вентили V1, V3 и V5, у которой все катоды электрически соединены и образуют положительный полюс выпрямителя и анодную (чётную) – вентили V2, V4, V6, у которых все аноды также электрически соединены и образуют отрицательный полюс выпрямителя. Регулирование тока ступенчато-плавное: при соединении обмоток трансформатора звездой получают малые токи, треугольником – большие токи. Плавная регулировка достигается изменением расстояния между обмотками.

Выпрямители типа ВД (рис.1, а) выпускаются также по трёхфазной мостовой схеме, но с трансформатором с нормальным магнитным рассеянием. Они снабжены дросселями насыщения, создающими крутопадающую внешнюю характеристику и обеспечивающими плавную регулировку сварочного тока.



*Рис.1. Выпрямитель типа ВД*

*I– понижающий трёхфазный трансформатор (ТС); II – устройство для регулирования внешней характеристики; III – блок полупроводниковых выпрямителей (вентили V1 – V6); L – стабилизирующий линейный дроссель*

Выпрямители типа ВС (рис. 2 б) выполнены по трёхфазной мостовой схеме на селеновых диодах. Они имеют трёхфазный трансформатор ТС с нормальным магнитным рассеянием и стабилизирующий линейный дроссель L. Пологопадающая ВнХИП выпрямителя является его естественной характеристикой. Регулирование выходного напряжения осуществляется за счёт переключения числа витков первичной обмотки трансформатора.



*Рис.2. Выпрямитель типа ВС*

*I– понижающий трёхфазный трансформатор (ТС); II – устройство для регулирования внешней характеристики; III – блок полупроводниковых выпрямителей (вентили V1 – V6); L – стабилизирующий линейный дроссель*

К недостаткам выпрямителей типа ВС относятся следующие: отсутствует стабилизирующее напряжение; регулировка напряжения возможна только при холостом ходе; не предусмотрена защита от перегрузок.

Кроме выпрямителей, упрощенные схемы которых показаны на рис. 3.5, выпускаются сварочные выпрямители типа ВДГ с управлением от дросселя насыщения или с тиристорным управлением. Функциональные схемы этих выпрямителей показаны на рис. 3.

 

*Рис. 3 сварочные выпрямители типа ВДГ*

*а – с дросселем насыщения: ТС – силовой трансформатор; СН – стабилизатор напряжения; ДН – дроссель насыщения; V7 и V8 – выпрямительные блоки; V – выпрямительный мост; L – стабилизирующий дроссель. б – с тиристорным управлением (б): ТВ – вспомогательный трансформатор; БФУ – блок фазового управления; V – тиристорный блок; L – линейный дроссель*

В условиях концентрации сварочных работ в цехах целесообразно переходить к централизованным многопостовым сварочным системам, то есть к совокупности источников питания, сварочных постов и электрических сетей, соединяющих отдельные посты.

Система может состоять и из одного многопостового источника, используемого автономно с питанием постов через шинопровод (рис. 4). Такая схема имеет следующие достоинства: обеспечивает увеличение коэффициента использования и коэффициента мощности (cos*φ*) сварочного оборудования; обеспечивает экономию производственных площадей; уменьшаются затраты на приобретение оборудования, его ремонт и техническое обслуживание.

 

*Рис. 4. Принципиальная схема подключений трёхфазного многопостового сварочного выпрямителя: I – понижающий трёхфазный трансформатор; II – блок полупроводниковых выпрямителей (вентилей)*

При использовании многопостовых выпрямителей сварочные посты оснащаются балластными реостатами (РБ) для создания крутопадающей ВнХИП и ступенчатого регулирования Iсв.

Уравнение характеристики на посту имеет вид:



где *U*х.х – напряжение на шинопроводе, В;

*R*Б – сопротивление балластного реостата, Ом;

*I*св*R*Б – падение напряжения на реостате, В.

Количество постов *n*многопостовой системы, обслуживаемой одним источником питания, определяется формулой:



где *Р*и– мощность источника питания, А,∙Вт;

*Р*п– мощность, используемая постом, *Р*п*=I*св*U*д,А∙Вт;

*K*– коэффициент одновременности работы постов: для ручной сварки *K*=0,5…0,6, для механизированной, *K=*0,7…0,9.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие виды сварочных выпрямителей применяются в производстве?
2. Какие недостатки у сварочных выпрямителей?
3. Что представляет собой выпрямители типа ВС. В чем его недостатки?

**Выдача домашнего задания:**

 **Составить кроссворд по теме.**

**Литература:**

1. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: Овчинников В.В.-3-е изд., Издательский центр «Академия», 2013. -240стр.
2. Маслов В.И. Сварочные работы: Маслов В.И.-9-е изд., перераб. И доп.-М: Издательский центр «Академия», 2012. -288с.
3. Овчинников В.В. Современные виды сварки: Овчинников В.В.-3-е изд., стер. –М; Издательский центр «Академия», 2013. -208стр.
4. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. Издат. Центр «Академия», 2013. – 304с.