**Лекция №23 Общие сведения об устройстве сварочных установок**

**План работы:**

1. **Изучить тему (переписывать не надо)**
2. **Вопросы для самопроверки**

* **Из каких элементов состоят сварочные установки**
* **Классификация сварочных установок**
* **Типы источников питания в сварочных установках их преимущества и недостатки**

Для полного освоения теоретической части указанной темы необходимо использовать учебный материал электронной библиотеки (ЭБС) IPRBooks

Литература

Адреса сайтов (книг)

<http://www.iprbookshop.ru/20129.html>

<http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=34726>

**Лекция:**

**Электрооборудование сварочных установок**

Электросварочные установки являются специфичными электроприемниками электроэнергии. В соответствии с ПУЭ (Правила управления электроустановками) питание сварочной дуги не допускается от силовой, осветительной или контактной электрической сети.

Основное электрооборудование электросварочных установок включает источник питания (ИП), электроприводы перемещения тележек и подачи сварочной проволоки (при необходимости, у автоматов и полуавтоматов), коммутационную, защитную и управляющую аппаратуру, устройства для поджигания и стабилизации дуги. По технологии процесса различают следующие виды электросварки: дуговая, контактная и специальные.

В зависимости от технологии электросварки источники питания могут быть общепромышленные и специальные. Применяются следующие виды ИП: постоянного тока (электромашинные преобразователи, выпрямители и передвижные сварочные подстанции) и переменного тока (одно- и трехфазные трансформаторы 380 В). В зависимости от вида энергии и характера ее преобразования различают следующие типы источников питания: трансформатор, выпрямитель, генератор, преобразователь, агрегат и др. В настоящее время нашли широкое применение инверторные источники питания для самых различных видов электросварки.

Все оборудование для электросварки можно разделить на две большие группы по принципу работы: аппараты трансформаторного типа и инверторные аппараты. Строго говоря, трансформатор присутствует во всех аппаратах, однако в оборудовании трансформаторного типа преобразование энергии происходит на частоте питающей сети, в то время как в аппаратах инверторного типа преобразование происходит на частотах порядка 100 кГц. Традиционными характерными преимуществами трансформаторного оборудования являются: надежность, простота в использовании, сравнительная дешевизна.

Все трансформаторное оборудование можно разделить на две группы: простые (ВД301, ВД1201 и др., в том числе зарубежные трансформаторы фирм типа SekoUnistep и др.) и тиристорные аппараты (ВДУ506, УДГУ350 и др.). Надежность простых нерегулируемых трансформаторных аппаратов достигается благодаря простоте устройства. Аппарат состоит из трансформатора, выпрямителя и сглаживающего дросселя. Для регулирования сварочного тока используется ступенчатое переключение напряжений, а для смягчения жесткой вольтамперной характеристики используют балластное сопротивление. КПД установки с балластным сопротивлением не превышает 30%, что не дает эффективного производства.

Оборудование тиристорного типа позволяет изменять выходную характеристику без применения балластного сопротивления. Принципиальное отличие аппаратов такого типа от простых трансформаторных состоит в использовании управляемого тиристорного выпрямителя вместо неуправляемого.

В выпрямителе трансформатор выполняет функции понижения напряжения, а иногда еще формирования необходимой внешней характеристики и регулирования режима.

В качестве понижающего трансформатора в сварочных выпрямителях чаще всего используют трехфазные трансформаторы с нормальным или повышенным магнитным рассеянием, также трансформаторы с жесткой характеристикой (для электрошлаковой сварки). Особенно широкое распространение получили трансформаторы с подвижными катушками. Они просты по устройству, обладают высоким КПД, имеют небольшую массу. Такие трансформаторы имеют два диапазона сварочных токов, обеспечиваемых соответствующим соединением первичных и вторичных обмоток.

В конструкциях отечественных сварочных выпрямителей чаще используют селеновые или кремниевые силовые вентили (неуправляемые диоды, неполностью управляемые тиристоры и управляемые транзисторы) с принудительным воздушным охлаждением. В частности, сварочный выпрямитель типа ВД-306УЗ является источником питания постоянного тока с падающими внешними характеристиками. На базе управляемых вентилей (тиристоров и транзисторов) созданы выпрямители с промежуточным высокочастотным звеном – инвертором. Силовые транзисторы, благодаря уникальным возможностям регулирования, нашли широкое применение.

Инвертор – это устройство, преобразующее постоянное на-пряжение в высокочастотное переменное. В выпрямителе с инвертором используются амплитудное, частотное и широтное регулирование сварочного режима. Естественные внешние харак-теристики выпрямителя зависят от конструкции инвертора и трансформатора.

Сварочные свойства выпрямителей с инвертором лучше, чем у конвециональных источников, и объясняется это высоким быстродействием инвертора. Если у неинверторного однофазного выпрямителя длительность переходного процесса составляет не менее полупериода стандартного переменного тока, т.е. около 0,01 с, то у выпрямителя с инвертором быстродействие характеризуется значениями 0,0005 с и меньше.

Достоинство и недостатки выпрямителя с инвертором тесно связаны друг с другом. Энергия здесь претерпевает, по крайней мере, четыре ступени преобразования. Но тем не менее выпрями-тель такой экономичен. Сердечник высокочастотного трансфор-матора имеет малые массу и сечение. Поскольку масса связана с частотой соотношением , то обычно сердечник весит в десятки раз меньше, чем сердечник трансформатора на 50 Гц. Сам выпрямитель имеет следующие массэнергетические характеристики: 0,02…0,1 кГ на 1 А сварочного тока и 1…4 кГ на 1 кВт потребляемой мощности, т.е. в 5…15 раз меньше других выпрямителей. Главный недостаток выпрямителя с инвертором – чрезмерная сложность устройства.

При наличии в цехе большого количества постов сварки из-готовляют многопостовые выпрямительные системы на токи 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 3150, 4000 и 5000 А. Система имеет общий источник, шинопровод и постовые устройства (рис. 7.24). Распространены простые системы (рис. 7.24, а), в ней исполь-зуется многопостовой выпрямитель, состоящий из трансформатора Т и выпрямительного блока V. Шинопровод выполняется общим для всего цеха в виде медных шин, проложенных по стене. Сечение шинопровода рассчитывается из того, чтобы у отдаленного потребителя напряжение источника не снизилось более чем на 5%.

Постовые баластные реостаты R1, R2 нужны для выполнения функции развязки, регулирования режима и формирования пада-ющей характеристики. Вторая система питания (рис. 7.24, б) обеспечивает раздельное и глубокое регулирование тока и напря-жения. Постовое устройство представляет собой тиристорный выпрямительный блок, с помощью которого формируется характеристика любого типа, что придает источнику универсальность

Сварочные генераторы преобразуют механическую энергию якоря в электрическую энергию постоянного тока, необходимую для сварки. Различают коллекторные и вентильные генераторы. Коллекторные генераторы классифицируют в зависимости от способа возбуждения и получения необходимых внешних характеристик. В настоящее время в России коллекторные генераторы с независимым возбуждением и последовательной размагничивающей обмоткой, с самовозбуждением и последовательной размагничивающей обмоткой заменены на вентильные генераторы. Вентильные генераторы представляют собой комбинацию генератора переменного тока и выпрямительного блока. Переменный ток может вырабатываться синхронным индукторным генератором, синхронным с ротором явнополюсной конструкции и реже асинхронным генератором.

Синхронный генератор с ротором явнополюсной конструкции легче индукторного, но менее надежен из-за наличия скользящего токоподвода, асинхронный самый легкий, но труден в регулировании режима. В России используется индукторный генератор повышенной частоты (150…400 Гц). В зависимости от требуемой технологии в различных видах электросварки нашли применение разные виды источников питания