Добрый день, уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на электронное обучение с применением дистанционных технологий, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

1. Составить краткие лекционные записи;
2. Ответить на вопросы;
3. Выполнить домашнее задание;

Краткую запись лекции, варианты ответов на вопросы, а также домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адрес[**kytyzov84@mail.ru**](mailto:kytyzov84@mail.ru)в формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок МДК 01.01**

**№ 35 – 1 час группа № 16**

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

**Тема: «Изучение устройства сварочного трансформатора»**

**Цель работы:**

Приобрести навыки при изучении устройства сварочных трансформаторов типа ТД и ТДМ (с раздвижными катушками), технических характеристик трансформаторов (работа с каталогами).

**Теоретическая часть.**

Сварочный трансформатор служит для понижения сетевого напряжения 220 или 380В до значений, необходимых для сварки (менее 100 В). Все сварочные трансформаторы являются трансформаторами напряжения.

Главным достоинством трансформаторов является их низкая стоимость: они в 2—4 раза дешевле выпрямителей и в 6—10 раз дешевле сварочных агрегатов аналогичной мощности. Трансформаторы также дешевле в эксплуатации, имеют сравнительно высокий коэффициент полезного действия (примерно 0,7…0,9) и низкий удельный расход электроэнергии (примерно 2…4 кВт · ч на 1 кг расплавленного электродного металла). Кроме того, трансформаторы проще в эксплуатации и легко ремонтируются.

В зависимости от электромагнитной схемы и способа регулирования различают трансформаторы с нормальным рассеянием и трансформаторы с увеличенным рассеянием.

**Трансформаторы с нормальным рассеянием**

Действие таких трансформаторов основывается на явлении электромагнитной индукции, которое заключается в том, что при изменении магнитного потока внутри контура, охваченного проводником, в этом проводнике возникает электродвижущая сила (ЭДС), а при замыкании проводника в нем появляется ток.

Сварочные трансформаторы являются специальными понижающими трансформаторами, имеющими требуемую внешнюю ВАХ, обеспечивающими стабильно горение дуги и регулирование сварочного тока.

Сварочные трансформаторы для ручной дуговой сварки, как правило, формируют крутопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне малых токов и пологопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне больших токов.

Классификацию сварочных трансформаторов можно провести по следующим признакам:

По назначению: для ручной дуговой сварки; для автоматической сварки под флюсом; для электрошлаковой сварки.

По виду внешней ВАХ: с крутопадающей внешней ВАХ; с крутопадающей и пологопадающей внешними ВАХ; с жесткой внешней ВАХ.

По режиму работы:

ПН = 20% (работа-1 мин, пауза-4 мин, трансформаторы бытовые и для монтажных работ);

ПН = 60% (работа-3 мин, пауза-2 мин, трансформаторы стационарные и для продолжительных работ);

ПН = 100% (работа-непрерывная до окончания цикла сварки, трансформаторы для автоматической сварки).

По способу создания индуктивного сопротивления сварочной цепи:

с повышенным магнитным рассеянием (далее - ПМР); с нормальным магнитным рассеянием (далее-НМР).

**Трансформаторы с повышенным магнитным рассеянием**

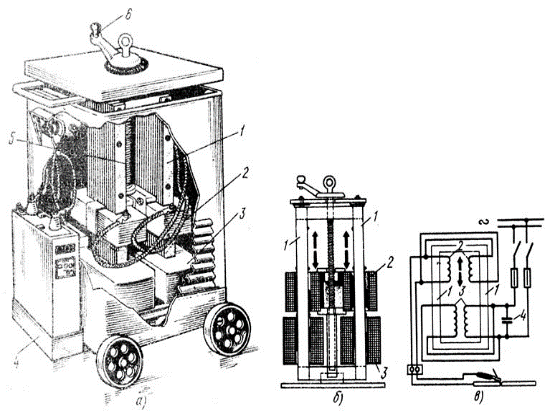
Наиболее широко в сварочном производстве распространены трансформаторы с ПМР. Такие трансформаторы относятся к стержневому типу. В трансформаторе с ПМР первичная и вторичная обмотки расположены на различной высоте. Обмотки имеют между собой электромагнитную связь. При прохождении электрического тока по обмоткам катушек, возникают магнитные потоки, основная часть которых замыкается по сердечнику магнитопровода.

Другая часть магнитных потоков замыкается по воздуху, создавая увеличенные потоки рассеяния. Эти потоки наводят во вторичной обмотке трансформатора реактивную ЭДС. Возникшая ЭДС, в свою очередь, определяет индуктивное сопротивление сварочной цепи трансформатора, обеспечивающее создание требуемой внешней ВАХ.

Существуют следующие типы трансформаторов с ПМР:

с подвижными (раздвижными) катушками (ТД); с подвижным магнитным шунтом (ТДМ).

Трансформатор с подвижными катушками (рис.1) состоит из катушек первичной (3) и вторичной (2) обмотки, которые расположены на замкнутом магнитопроводе (1). В трансформатора х используется принцип перемещения катушек вторичной обмотки относительно неподвижных катушек первичной. Перемещением катушек изменяется индуктивное сопротивление сварочной цепи. При сближении катушек оно уменьшается, что приводит к увеличению сварочного тока. При удалении катушки вторичной обмотки от первичной увеличивается магнитный поток рассеяния и уменьшается магнитная связь между обмотками. Индуктивное сопротивление увеличивается, а сварочный ток начинает уменьшаться. Таким образом в трансформаторах производится регулирование сварочного тока.



*Рис. 1. Трансформатор с подвижными катушками*

Для расширения пределов регулирования сварочного тока в трансформаторах предусмотрено переключение на режимы малых или больших токов. Параллельное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает работу в режиме больших токов. Последовательное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает работу в режиме малых токов. В пределах каждого режима возможно плавное регулирование сварочного тока.

Трансформатор с подвижным магнитным шунтом (ТДМ): состоит из катушек первичной и вторичной обмотки, которые расположены на замкнутом магнитопроводе. Внутри магнитопровода между первичными обмотками и вторичными обмотками установлен перемещающийся магнитный шунт, представляющий собой два пакета из пластин электротехнической стали. С помощью шунта в трансформаторе изменяют магнитные потоки рассеяния. При введении шунта между обмотками и уменьшении зазора часть магнитного потока будет замыкаться через шунт, магнитная связь между первичной и вторичной обмоткой будет ослабевать, а, следовательно, будет уменьшаться и сварочный ток. При выведении шунта и увеличении зазора большая часть магнитного потока будет проходить по магнитопроводу, магнитная связь между обмотками возрастет, что приведет к увеличению сварочного тока.

**К техническим характеристикам сварочных трансформаторов можно отнести:** номинальный сварочный ток; диапазон регулирования сварочного тока; напряжение холостого хода; номинальное рабочее напряжение; номинальный режим работы; потребляемая мощность; напряжение питающей сети; масса.

**Тестирование для закрепления материала**

**Для ручной дуговой сварки применяется:**

1. падающая ВВАХ;
2. жесткая ВВАХ;
3. возрастающая ВВАХ.

**При сварке на переменном токе:**

1. <+> подключается к электроду;
2. <+> подключается к основному металлу;
3. переменный ток не имеет полярности.

**При увеличении сварочного тока напряжение дуги:**

1. уменьшается;
2. не изменяется;
3. увеличивается.

**Направленным движением заряженных частиц называется:**

1. электрическое напряжение;
2. электрический ток;
3. электрическое сопротивление.

**Сварочный ток измеряется:**

1. амперметром;
2. омметром;
3. вольтметром.

**Катодом называется:**

1. положительно заряженный электрод;
2. незаряженный электрод;
3. отрицательно заряженный электрод.

**Электрические свойства источника питания описываются:**

1. внешней вольт амперной характеристикой;
2. статической вольт амперной характеристикой;
3. динамической вольт амперной характеристикой.

**Сварочные трансформаторы в диапазоне малых токов формируют:**

1. крутопадающую внешнюю ВАХ;
2. пологопадающую внешнюю ВАХ;
3. возрастающую внешнюю ВАХ**.**

**Напряжение дуги измеряется:**

1.амперметром;

2. омметром;

3. вольтметром.

Домашнее задание:

Указать технические характеристики сварочных трансформаторов:

1. **ТД-500;**
2. **ТДМ-140.**

**Список литературы в помощь**

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.