**Дистанционный урок МДК 01.01** (07.04.2020г.)

 группа № 16 «А»

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

**ЛР по теме:** **«Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги»**

**Цель работы:**

Формирование практических умений и навыков по снятию вольт-амперной характеристики сварочной дуги.

**Порядок выполнения работы:**

Изучить теоретический материал; выполнить задание;

**Ход работы:**

**Основные сведения:**

Одной из важнейших характеристик источника питания сварочной дуги является внешняя статическая (вольт-амперная) характеристика.

Внешней статической характеристикой называется кривая, показывающая зависимость между напряжением дуги и величиной сварочного тока. В зависимости от назначения различные источники питания обладают различными внешними характеристиками.

Условно внешние характеристики подразделяются на крутопадающие или пологопадающие (ПВХ), и жесткие или пологовозрастающие (ЖВХ). Вид внешних характеристик обычно связан с особенностями сварочного процесса, для которого предназначен источник.

Требования к виду внешних характеристик определяются такими показателями сварочного процесса, как:

- тип электрода (плавящийся, неплавящийся);

- характер среды, в которой происходит сварка (открытая дуга, дуга под флюсом, в защитных газах);

- степень механизации процесса (ручная, полуавтоматическая, автоматическая сварка);

- способ регулирования режима горения дуги (саморегулирование, автоматическое регулирование напряжения дуги).

Так, для ручной дуговой сварки покрытыми штучными электродами, аргонодуговой сварки вольфрамовым электродом, механизированной сварки под флюсом на автоматах с регулированием скорости подачи электродной проволоки в зависимости от напряжения дуги используются ПВХ (рис 1, а). При ПВХ источник работает в режиме регулятора сварочного тока. При этом, сварочный ток может регулироваться в заданном диапазоне от минимального I21 до максимального I22 значения, плавно или ступенями. По технологическим (сварочным) и экономическим соображениям наиболее часто используется плавно-ступенчатое регулирование, когда две (или более) ступени регулирования сочетаются с плавным регулированием тока внутри каждой ступени. Регулирование сварочного тока при ПВХ производится при приблизительном постоянстве напряжения холостого хода U20. Часто при плавно-ступенчатом регулировании переход на ступень малых токов сопровождается повышением напряжения холостого хода U'20.

Каждому виду сварки соответствует определенная крутизна наклона ПВХ. Так, например, наиболее крутые характеристики используются для аргонодуговой сварки, более пологие - для ручной сварки штучными электродами, еще более пологие - для автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом.

Регулирование длины дуги в процессе сварки при ПВХ осуществляется рукой сварщика или системой регулирования длины дуги сварочного автомата.

Для сварки в защитных газах с применением тонких электродных проволок требуется источник питания с жесткими, т.е. горизонтальными или пологовозрастающими характеристиками (рис 1, б).

Источник питания при ЖВХ работает как регулятор напряжения. Рабочее напряжение регулируется в заданных пределах от минимального до максимального значения, причем диапазон регулирования его выбирается в строгом соответствии с заданным диапазоном сварочного тока. Регулирование напряжения при ЖВХ также может быть плавным, ступенчатым и смешанным. Значение сварочного тока определяется скоростью подачи электродной проволоки, а источник питания задает напряжение дуги и обеспечивает саморегулирование длины дуги.

В сварочных трансформаторах для сварки под флюсом, рабочее напряжение (в вольтах) и сварочный ток связаны соотношением:

для сварочных трансформаторов на номинальный ток 1000 А

U2 = 19 + 0,037×I2

для трансформаторов на номинальный ток 2000 А

U2 = 13 + 0,0315×I2

Известно, что скорость нарастания напряжения на дуговом промежутке (при обрыве сварочного тока в предыдущем полупериоде) определяется его проводимостью. При этом происходит своеобразное саморегулирование процесса повторного зажигания: чем быстрее убывает проводимость, тем больше скорость нарастания напряжения.

При полном разрыве сварочной цепи напряжение на электродах должно мгновенно возрасти до текущего значения напряжения холостого хода сварочного трансформатора.

Сварочные выпрямители с жесткими характеристиками и регулируемые трансформатором.

В сварочных выпрямителях типа ВД используется ступенчатое регулирование напряжения – переключением числа витков обмоток.

**Сварочные выпрямители с дросселем насыщения.**

За счет дросселя снижается скорость увеличения сварочного тока и его пиковое значение при возбуждении дуги, а также уменьшается разбрызгивание расплавленного металла при сварке плавящимся электродом (проволокой).

Дроссель насыщения применяется в конструкциях выпрямителей, формирующих как падающие, так и жесткие характеристики.

Плавное регулирование в пределах каждой ступени выполняется трехфазным симметричным дросселем насыщения, выполненным на шести попарно объединенных ленточных сердечниках. Первая ступень регулирования напряжения соответствует соединению фаз первичной обмотки «треугольником» с применением отводов, вторая ступень регулирования – соединению фаз обмоток «треугольником» без отводов, третья ступень регулирования – соединению фаз обмоток с применением отводов «звездой»

**ЗАДАНИЕ:**

**№1**

Графически изобразите вольт-амперную характеристику для ручной дуговой сварки плавящимся электродом, источник питания – сварочный трансформатор.

**№2:**

Графически изобразите вольт-амперную характеристику для полуавтоматической сварки, источник питания – сварочный трансформатор.

**№3**

Графически изобразите вольт-амперную характеристику для сварки в защитных газах, источник питания – сварочный выпрямитель с дросселем насыщения.

**№4**

Графически изобразите вольт-амперную характеристику для ручной дуговой сварки плавящимся электродом, источник питания – сварочный выпрямитель типа ВД.

**Перечень средств обучения, используемых на занятии:**

Справочник сварщика (ручной и частично механизированной сварки(наплавки)

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретический материал по теме.

2. Выполнить задания.

**Контрольные вопросы:**

1. Как называют источники переменного и постоянного сварочного тока?
2. Что характеризует внешняя характеристика источника сварочного тока?
3. Что характеризует статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги?
4. Что такое – прямая и обратная полярность сварочного тока?

**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.

Вариант №4:

Графически изобразите вольт-амперную характеристику для ручной дуговой сварки плавящимся электродом, источник питания – сварочный выпрямитель типа ВД.

Заполните таблицу для возрастающей вольт-амперной характеристики:

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение сварочной дуге.

2. В чем заключается зажигание сварочной дуги?

3. Опишите строение сварочной дуги.

**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.