

УДК

## ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

В.А. Кучуков, З.В. Митянин, Е.С. Борисова, студенты гр. ЭТ-3, II курс  
Научный руководитель: В.М. Мякишев, к.т.н., доцент  
Самарский государственный технический университет  
г. Самара

К одному из существующих методов повышения устойчивости сварочной дуги относится воздействие динамических свойств источника. Для каждого способа сварки можно подобрать наиболее подходящие динамические свойства, при которых достигается хорошая устойчивость и эластичность дуги, минимальное разбрызгивание жидкого металла и наилучшее формирование сварного соединения [1,2].

Динамические свойства источника питания можно охарактеризовать скоростью восстановления напряжения и его величиной. При определенном значении возвращающейся составляющей восстанавливающегося напряжения источник должен обладать скоростью восстановления напряжения больше какого-то критического значения, при  $\tau_{и} < \tau_{кр}$ . В противном случае, когда  $\tau_{и} > \tau_{кр}$ , при любом значении возвращающейся составляющей восстанавливающегося напряжения дуга не загорится (зависимости 1, 3, 4 на рис. 1). Нижний предел возвращающейся составляющей восстанавливающегося напряжения определяет напряжение зажигания дуги. Если окажется, что оно меньше напряжения зажигания, то при любой скорости восстановления напряжения дуга не загорится [2,3].

Для оценки динамических свойств источника удобнее использовать индикаторный метод обследования сварочной цепи [1,2]. Сущность этого метода заключается в том, что с целью анализа процессов в дуге при переходе тока через нулевое значение к выходным зажимам источника питания подается линейно-нарастающий импульс тока, а возникающее при этом напряжение осциллографируется и расшифровывается.

Индикаторный метод основан на использовании теоремы Тевенена, которая заключается в том, что восстанавливающееся напряжение цепи по величине и форме совпадает с напряжением, которое необходимо приложить к цепи, чтобы вызвать в ней протекание тока, равному разрываемому. Так как в сварочной дуге процесс погасания и зажигания совершается при переходе тока через нулевое значение, то осциллографирование восстанавливающегося напряжения данным методом может быть произведено посредством посылки в цепь волны тока, начинающейся с нуля и возрастающей со скоростью рабочего тока. В момент повторного возбуждения дуги скорость нарастания

тока может быть выражена как  $\frac{di}{dt} = const$ . Это означает, что участок синусоиды тока вблизи нуля заменяется прямой.[3]

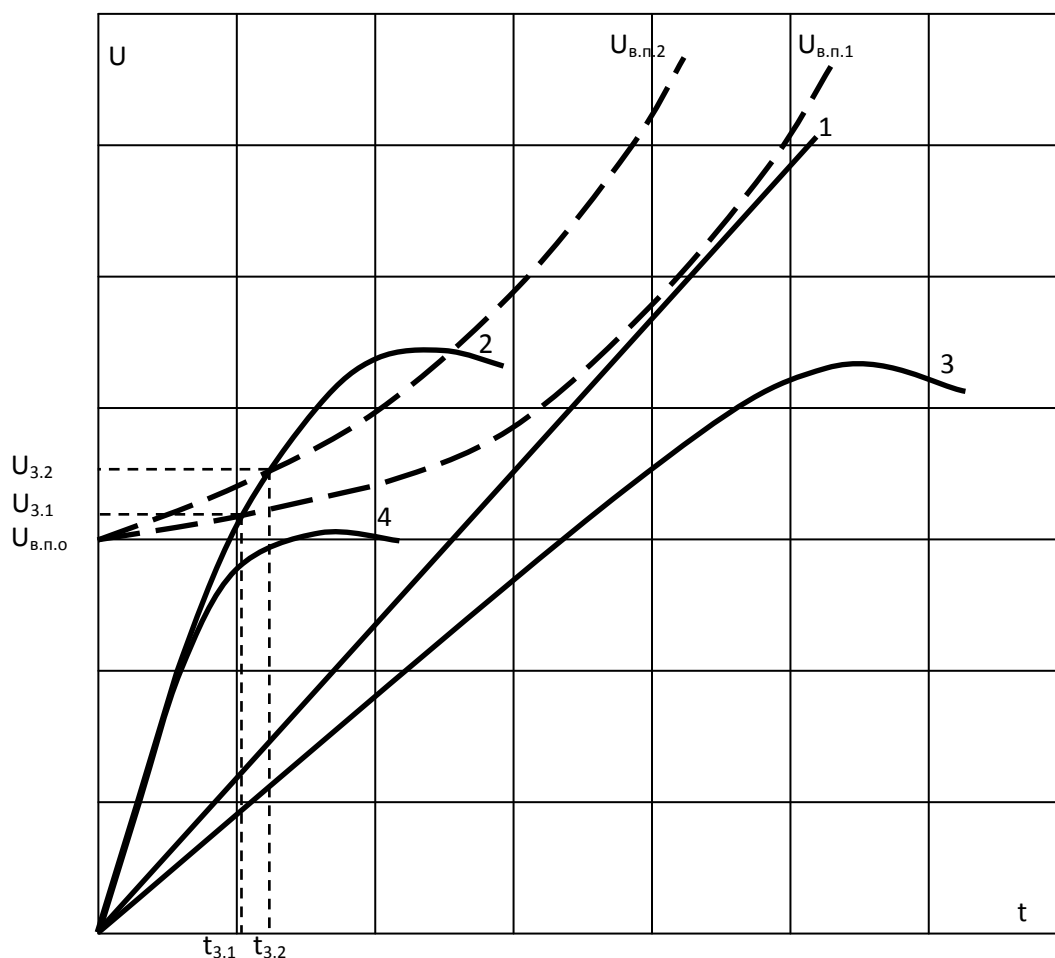


Рис. 1. К вопросу о согласовании динамических свойств сварочной дуги и источника питания

Так как длительность повторного зажигания, т.е. восстановление напряжения, весьма мала по сравнению с периодом тока, то сделанное допущение вполне приемлемо.

Запись восстанавливающегося напряжения можно вести несколькими методами [2,3]:

1. в сварочную цепь включаются коммутирующее устройство, синхронизированное с осциллографом. При этом методе возникает погрешность, вносимая коммутирующим устройством, избавиться от которой очень трудно [1].
2. использование специальных индикаторов восстанавливающегося напряжения, представляющих собой генераторы линейно нарастающих импульсов тока [2,3].

Кроме индикаторного метода определения динамических свойств источника, существуют и другие методы [4], как, например, метод определения по частотным характеристикам проводимости цепи. В этом случае при помощи обычной стандартной аппаратуры измеряется проводимость цепи на разных частотах. Полученные зависимости изображаются в виде кривых, из которых определяются собственные частоты цепи и относительные значения амплитуд составляющих. Недостатками данного метода являются трудоемкость измерений и необходимость снятия напряжения с исследуемой цепи, а так же высокая погрешность измерений в этом случае ( $\approx 10\%$ ).

Выводы: надежность повторного зажигания и устойчивое горение дуги невозможно без согласования динамических свойств источника питания и сварочной дуги. Существуют различные экспериментальные методы оценки динамических свойств источника, такие как: индикаторный метод, метод определения по частотным характеристикам проводимости цепи и другие.

#### **Список литературы:**

1. Лесков Г.И. Электрическая сварочная дуга. М., Машиностроение, 1970.
2. Залесский А.М. Электрическая дуга отключения. М.-Л., Госэнергоиздат, 1963.
3. Мякишев В.М. Сварочный трансформатор с насыщающимся участком магнитопровода Самар. гос. тех. ун-т. Самара, 2010.
4. Хаммарлунд П. Восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя. М., Госэнергоиздат., 1956.