

2.Гньюсов С. Ф., Игнатов А. А., Дураков В. Г. // Упрочняющие технологии и покрытия. 2011. № 5. С. 15-20.

3.Kwok C.T., Cheng F.T., Man H.C. // Surface & Coatings Technology, 202 (2007), P.336–348.

4.Benyounis K.Y., Fakron O.M., Abboud J.H. // Materials and Design, 30 (2009), P.674–678.

5.Liu Z. H., Zhang D. Q., Chua C.K., Leong K.F. // Materials Characterization, 84 (2013), P.72 – 80.

СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ПРОЦЕССА СВАРКИ НЕПОВОРОТНЫХ СТЫКОВ ТРУБОПРОВОДОВ

Лисицын А.А., Михеев А.С., Габерлинг И.П., Князьков А.Ф.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Князьков А.Ф., к.т.н., доцент кафедры
оборудования и технологии сварочного производства*

Технологическая адаптация обеспечивает в функции пространственного положения сварочной ванны изменение параметров импульсов, чтобы скомпенсировать по величине результирующую силу, которая отрывает сварочную ванну от трубы.

Система должна обеспечивать:

- реализацию процесса импульсного питания сварочной дуги с плавящимся электродом с совмещенными функциями плавления и переноса электродного металла;
- распознавание трех режимов: холостой ход, горение дуги, короткое замыкание;
- в режиме холостого хода - минимальное потребление энергии и мгновенный переход к режиму короткого замыкания при возбуждении дуги;
- при коротком замыкании — форсированное возбуждение дуги;
- при горении дуги - стабилизацию режима на стадии капли независимо от режима сварки и возмущений, гарантированный переход капли после ее образования и квазистабильность процесса;
- возможность программирования параметров режима, и их автокоррекцию в функции управляющего или возмущающего воздействия (главным возмущением является изменение пространственного положения сварочной ванны).

Реализация этих требований выполнена с помощью специализированной системы импульсного питания построенной на базе импульсно-регулируемого сопротивления (ИРС). На рисунке 1

представлена функциональная схема системы импульсного питания выполненного по принципу импульсно-регулируемого сопротивления.

В состав такой системы входят стандартный сварочный источник питания, импульсно-регулируемое сопротивление, включенное в сварочную цепь, блок управления и блок обратной связи, регулирующий частотно-импульсную модуляцию второго рода.

ИРС представляет собой сопротивление, включенное последовательно в сварочную цепь и зашунтированное полупроводниковым ключом. Во время разомкнутого состояния ключа протекает небольшой ток дежурной дуги, выполняющий две функции. Обеспечение непрерывности горения дуги и измерение отклонения длины дуги от заданного значения. При замкнутом состоянии ключа протекает ток импульса. Изменяя время замкнутого и разомкнутого состояния ключа, можно регулировать длительность импульсов и частоту их следования. Обратная связь, действующая на интервале паузы, обеспечивает квазистабильность длины дугового промежутка за счет изменения частоты следования импульсов. Полупроводниковый ключ выполнен на тиристорах с принудительной двух ступенчатой коммутацией последовательного типа с дополнительными мероприятиями по повышению устойчивости горения дуги. Причем внутренние электромагнитные процессы форсированы таким образом, что они существенно повышают физическую устойчивость горения дуги.

В этой системе питания сварочной дуги во время импульса и паузы осуществляется от выпрямителя. В качестве импульсно-регулируемого сопротивления может быть использована комбинация сопротивлений включенных последовательно, одно из которых на время импульса закорачивается полупроводниковым ключом. При разомкнутом ключе сопротивление определяет значение тока в паузе, а при разомкнутом значение тока в импульсе.

На рисунке 1 представлена функциональная схема системы импульсного питания выполненного по принципу импульсно-регулируемого сопротивления.

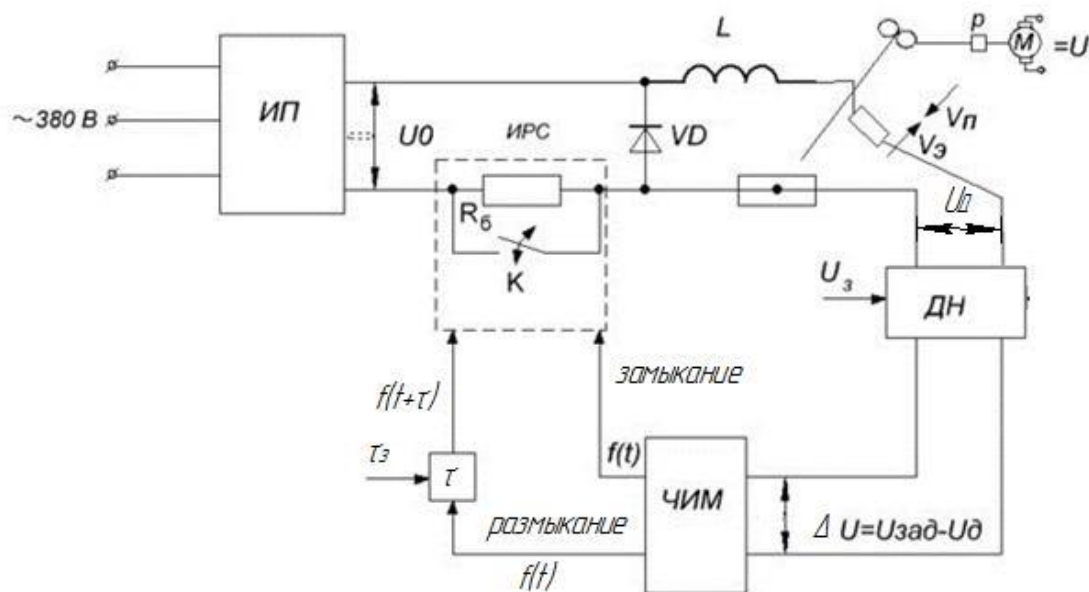


Рисунок 1 - Функциональная схема питания импульсного источника

Система состоит из источника питания ИП, балластного реостата R_b , тиристорного ключа-К, датчика напряжения ДН, частотного импульсного модулятора – ЧИМ, линии задержки- τ , τ_z – заданная длительность импульсов сварочного тока, дросселя в сварочной цепи L , диода VD , шунтирующего дуговой промежуток и дроссель L в обратном направлении, V_n – скорость подачи электрода, V_s – скорость плавления электрода, P – редуктор, M – приводной двигатель, U_d – напряжение дуги

При разомкнутом состоянии тиристорного ключа- К протекает ток паузы, определяемый величиной сопротивления балластного реостата R_b . Замкнутое состояние ключа-К обеспечивает протекание тока импульса. Заданное напряжение в блоке обратной связи сравнивается с напряжением дугового промежутка, а разность этих напряжений поступает на вход частотно-импульсного модулятора (ЧИМ) и является для него модулирующей функцией. На выходе ЧИМ появляется последовательность управляющих импульсов промодулированных по частоте. Эти импульсы обеспечивают замыкание ключа К, определяя тем самым начало протекания импульса тока. Эта же последовательность импульсов, проходя через линию задержки (τ) с некоторым запозданием, определяемым значением (τ_z) также подается на ключ **К** и вызывает его размыкание, определяя тем самым длительность импульсов тока. При работе по программе обратная связь отключаем а частотно-импульсный модулятор работает как релаксационный генератор с заданной частотой

Импульсное питание в широком диапазоне параметров позволяет обеспечить управляемый перенос во всех пространственных положениях, что особенно важно при сварке неповоротных стыков трубопровода.

Выводы:

1. Разработанная система позволяет адаптировать структуру системы для трех режимов: холостой ход, горение дуги и короткое замыкание.

2. Система в каждом режиме осуществляет параметрическую адаптацию: в режиме холостого хода – обеспечивает энергосбережение (работает с минимальной частотой); при возбуждении с короткого замыкания – форсирует возбуждение дуги (увеличивает частоту до максимума); в режиме горения дуги – обеспечивает квазистабильность режима (дозирование энергии на расплавление каждой капли при постоянных параметрах режима).

Список информационных источников

1. А.Ф. Князьков, С.А. Князьков. Активное управление плавлением и переносом электродного металла. Сварка и Диагностика. 2011. №4 С. 27-32

ОПТИМИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА «ГАММА-500»

Маслов А.В.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Киселев А.С, к.т.н., доцент кафедры
оборудования и технологии сварочного производства*

На кафедре «Оборудование и технология сварочного производства» Томского политехнического университета разработано нагрузочно-регистрирующее устройство «Гамма-500», которое может быть использовано при проведении аттестационных испытаний сварочных выпрямителей и генераторов для дуговой сварки в соответствии с требованиями РД 03-614-03.

Отличительной особенностью устройства «Гамма-500» является использование вместо резистивной нагрузки электронной, управляемой микроконтроллером и обеспечивающей возможность нормирования входного тока по заданному алгоритму независимо от прикладываемого напряжения. Для оперативного анализа результатов измерений электрических параметров источников питания, а также