

6. Красильников, А. Десять основных принципов АДЕМ САПР [Текст] / А Красильников, И. Ямаев // САПР и графика. –2004. –№4. –С. 48 – 52.
7. Ямаев, И. АДЕМ САПР больше творчества в работе технолога [Текст] / И. Ямаев, А. Красильников // САПР и графика. –2006. –№10. –С. 32 – 34.
8. Юзмухаметов, А. АДЕМ САПР – проектирование технологической подготовки производства [Текст] / А. Юзмухаметов, И. Ямаев, А. Красильников // САПР и графика. –2005. –№10. –С. 55 – 57.
9. Белей, Т. САПР ТП Вертикаль: технологию проектировать просто! [Текст] / Т. Белей // САПР и графика. –2006. –№3. –С. 58 – 62.
10. Андриченко, А. «Вертикаль» - новое поколение технологических САПР: объектный подход [Текст] / А. Андриченко // САПР и графика. –2005. –№6. –С. 8 – 10.
11. Гуляев, В. Автоматизация проектирования технологических процессов сварки [Текст] / В. Гуляев, И. Хармац // САПР и графика. –2008. –№4. –С. 90 – 92.
12. Шутко, В. Новые возможности TECHCARD [Текст] / В. Шутко, И. Гинзбург, И. Игонин // САПР и графика. –2004. –№4. –С. 64 – 66.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ СВАРКЕ

*А.В. Дмитриева, студент группы 10А22,
научный руководитель: Крампит М.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Импульсно-дуговая сварка все больше входит в различные области машиностроения. Но до сих пор возникают сложности с управлением процесса. В данный момент не существует готовых решений. И если работу схемы управления по программе - для чередования “импульс-пауза” без труда можно реализовать, то при использовании систем с обратными связями возникает множество проблем. Одним из решений является использованием готовых модулей используемых в радиотехнике для управления техническими системами. Использование микроконтроллеров с различным набором датчиков позволяет легко изменить алгоритм управления системы или параметры обратных связей, что особенно актуально при разработке новых способов и систем для их реализации.

Для управления технологическим оборудованием микроконтроллеры устанавливаются на платы с разъемами для подключения технологических объектов и локальной вычислительной сети. В некоторых случаях для увеличения функциональных возможностей микроконтроллеру придаются дополнительные интегральные схемы электронной памяти, которые также помещаются на этой же плате. В этом случае такую плату называют промышленным контроллером (ПК) [1].

Микроконтроллеры нашли широкое применение для интеллектуального управления различными объектами на транспорте, в машиностроении, энергетике и других отраслях промышленности. Микроконтроллер можно рассматривать как миникомпьютер, оснащенный периферийными устройствами, позволяющими сочленять его с технологическим оборудованием, но лишенный дисплея и клавиатуры [2].

Сегодня существует очень большой ассортимент микроконтроллеров для решения широкого спектра задач. Возможно подобрать микроконтроллер от различных производителей, с отличными техническими характеристиками, разным набором периферийных устройств.

Они могут содержать следующие периферийные устройства:

- радиочастотные приемники и передатчики
- контроллеры дисплеев и клавиатур
- компараторы
- широотно-импульсные модуляторы
- различные интерфейсы ввода-вывода,
- контроллеры бесколлекторных двигателей
- аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
- массивы встроенной флеш-памяти

Одним из таких микроконтроллеров является Arduino.

Технические характеристики платформа Arduino UNO

| | |
|------------------------------------|---|
| Рабочее напряжение | 5В |
| Напряжение питания (рекомендуемое) | 7-12В |
| Цифровые входы/выходы | 14 (из них 6 могут использоваться в качестве ШИМ-выходов) |
| Аналоговые входы | 6 |
| Flash-память | 32 КБ |
| Тактовая частота | 16 МГц |

Работу микроконтроллера можно программировать на ассемблере или Си, хотя возможно и на других языках при помощи компиляторов, получая в результате довольно сложные электронные устройства, функциональность которых в большой степени реализуется программно. Микроконтроллеры могут быть:

- перепрограммируемыми с электрическим стиранием или УФ (наиболее дорогие) применяются в случае экспериментального и мелкосерийного производства;
- однократно-программируемые (более дешевые);
- масочно-программируемые (самые дешевые) применяются в случае крупносерийного производства [2].

Микроконтроллер может производить сбор информации о состоянии технологического оборудования, обработку собранной информации по алгоритму любой сложности и выработку команд управления. При этом ввиду своей дешевизны, малых габаритов и высокой надежности для управления одним технологическим объектом могут использоваться сразу несколько микроконтроллеров, каждый из которых предназначен для управления отдельным агрегатом данного технологического объекта.

Каналы широтно-импульсной модуляции (К ШИМ) предназначены для выработки на выходах МК электрических сигналов в виде последовательности импульсов, частота следования и длительность которых задаются программным методом. Такая последовательность импульсов с переменной длительностью позволяет плавно менять напряжение на управляемом технологическом объекте [1].

Управление микроконтроллером на базе Arduino происходит либо через компьютер в реальном времени (но тогда не стоит забывать, что неисправности устройства могут вывести компьютер из строя), либо предварительным программированием самого микроконтроллера.

Рассмотрим создание такой системы на примере предлагаемого устройства с подогревом вылета электродной проволоки током паузы на базе микроконтроллера Arduino.

Для управления переключением между контактными наконечниками создана схема на основе MOSFET-транзистора.

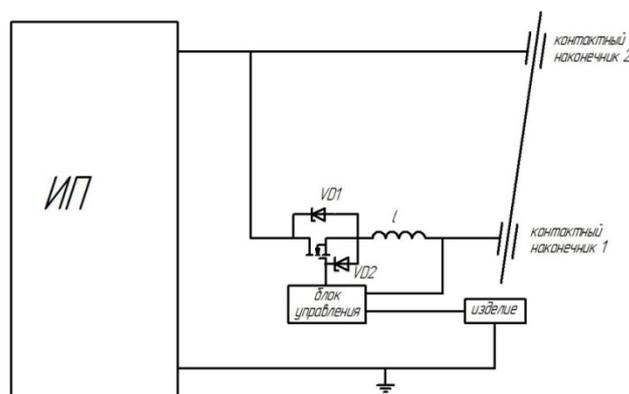


Рис. 1. Устройство для импульсно-дуговой сварки на основе MOSFET-транзистора

Для управления работой MOSFET-транзистора применяется блок управления на базе микроконтроллера. Для создания нерегулируемой системы сложностей с программированием нет. Но система должна отслеживать различные параметры сварки и адекватно влиять на процесс. К примеру если начинается превышение температуры нагрева проволоки с помощью микроконтроллера умень-

шается ток паузы и увеличивается скорость подачи проволоки. Для отслеживания температуры электродной проволоки может применяться высокотемпературный контактный датчик, позволяющий измерить температуру до 600°C. При изменении длины дуги – меняется соотношение «скорость подачи проволоки/скорость плавления проволоки» путем изменения напряжения и/или скорости подачи. Если же произошло нарушение процесса. Который угрожает безопасности, микроконтроллер отключит системы и оповестит об ошибке.

Для управлением температуры нагрева проволоки существует специальный алгоритм помогающий избежать перегрева. В начале происходит опрос датчика температуры. Если температура больше 600 °С, то параметры подстраиваются (ток паузы, время паузы, скорость подачи проволоки). Затем следует задержка. И опять по циклу возвращаются к опросу датчика. Задержка нужна для того, чтобы процесс успел установиться. От того, насколько температура превысит допустимую, настолько интенсивным и будет воздействие на параметры самого процесса.

Одним из важнейших условий при механизированной и автоматизированной сварки является равенство скорости подачи проволоки и скорости ее плавления. Отследить это можно по длине дуги. Для отслеживания длины дуги применяют датчик напряжения. Действительное напряжение дуги (U_d) будет сравниваться с заданным (U_z) и, при необходимости, происходить его подстройка [3].

В Arduino Uno встроены самовосстанавливающийся предохранитель (автомат), защищающий порт USB компьютера от токов короткого замыкания и сверхтоков. Хотя практически все компьютеры имеют подобную защиту, тем не менее, данный предохранитель обеспечивает дополнительный барьер. Предохранитель срабатывает при прохождении тока более 500 мА через USB порт и размыкает цепь до тех пока нормальные значения токов не будут восстановлены.

Выбор микроконтроллера обуславливается рядом параметров, это компромисс между габаритными размерами, стоимостью, быстродействием и энергопотреблением. В зависимости от типа поставленной задачи может быть выбран или малопроизводительный 8 разрядный микроконтроллер, если основным критерием является стоимость, или цифровой сигнальный процессор при необходимости высоких вычислительных характеристик [4].

Литература.

1. Готшалк О.А. Промышленные контроллеры. Микропроцессорные системы энергетических объектов. Письменные лекции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/024/25024/7637/page7>
2. Новости промышленной автоматизации в России. Микроконтроллеры сегодня. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://asutpnews.ru/content/category/1/23/38/>
3. Arduino Uno. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
4. Горнодобывающая промышленность. Справочники. Применение микроконтроллеров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://b2b-mining.ru/lib/spravochnik/216094>

СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОДНЫХ ПЯТЕН ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ

А.В. Дмитриева, студент группы 10А22,

научный руководитель: Степанов А.П.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: apsuti@rambler.ru

При горении электрической дуги нагрев и расплавление металла происходит в основном за счет энергии, выделяющейся в приэлектродных областях. Для объяснения механизма горения дуги и явлений, происходящих в приэлектродных областях, предложена модель прикатодных процессов без образования слоя объемного заряда [1].

Сущность модели заключается в следующем. Поверхность катода состоит из многочисленных микронеровностей (микроострий). При подаче напряжения от источника питания в межэлектродном промежутке возникает электрическое поле E . Когда напряженность электрического поля при возбуждении дуги достигнет порядка $10^6 - 10^8$ В/см, с выступов микроострий будет происходить автоэлектронная эмиссия – электроны проводимости катода придут в упорядоченное, направленное движение