

$$\frac{\sigma_{b2}}{k} \geq \frac{\Delta T(\alpha_2 - \alpha_1)}{E_2 - \frac{1}{E_1(1-\mu_1)} \cdot \frac{h_2}{h_1}} + \frac{P}{(h_1 + h_2) \cdot b} \quad (3)$$

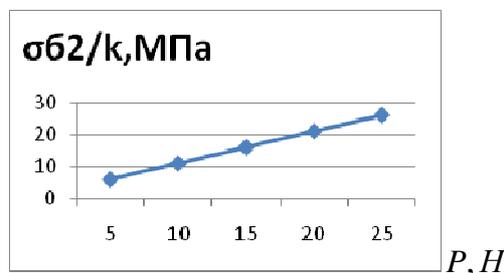


Рис.3. Условие трещиностойкости КМ, нагруженного растягивающей силой.

График (рис. 3) показывает, что при увеличении растягивающей силы, $\Delta T = \text{const}$ увеличивается и значение предела прочности. Исходя из этого можно сделать вывод о том что при изготовлении КМ нужно принять во внимание растягивающую силу, которая будет действовать на КМ и, исходя из него нужно выбирать материал.

Вывод:

Получено условие отсутствия трещин в зависимости от соотношения толщин покрытия и подложки, разницы температур и физико-механических характеристик сочетаемых материалов. Рассмотрен случай совместного влияния на прочность граничного слоя термических остаточных напряжений и рабочих нагрузок при нагреве, растяжении и сжатии изделия с износостойким покрытием. Проведен анализ и расчет напряжений после охлаждения полученного слоистого композиционного материала от температуры синтеза покрытия до температуры окружающей среды.

Список литературы:

1. coromant.ru@sandvik.com
2. www.secotools/com
3. https://studbooks.net/2493483/tovarovedenie/harakteristika_protsestov_rezaniya(Сайт: Studbooks.net)
4. [Электронный ресурс] Дата обращения: 02.11.2018 г
5. <http://docplayer.ru/35816078-Lekciya-3-klassifikaciya-materialy-dlya-rezhushchih-instrumentov-1-klassifikaciya-i-oboznachenie-instrumentov.html> (Сайт: Docplayer.ru) [Электронный ресурс] Дата обращения: 01.10.2018 г.
6. Петрушин С. И., Сапрыкин А. А., Дуреев В. В. Проектирование и производство изделий из инструментальных композиционных материалов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 205 с.
7. Petrushin S. I. Calculation of residual stresses in multilayer composite materials. // Applied mechanics and materials ISSN: 1660-9336/ - 2013. - №. – С. 95 – 100.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СВАРОЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ

*В.В. Десятов, студент группы 10А72,
научный руководитель: Крампит М.А.*

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

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения микроконтроллеров в сварочном оборудовании, применение различных датчиков для отслеживания процесса.

Ключевые слова. Микроконтроллеры, Arduino, управление процессом.



Рис. 1. Платформа Arduino

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 использование 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. Рассмотрим создание такой системы на примере предлагаемого устройства с подогревом вылета электродной проволоки током паузы на базе микроконтроллера Arduino [1] (рисунок 1), технические характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1.

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

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.

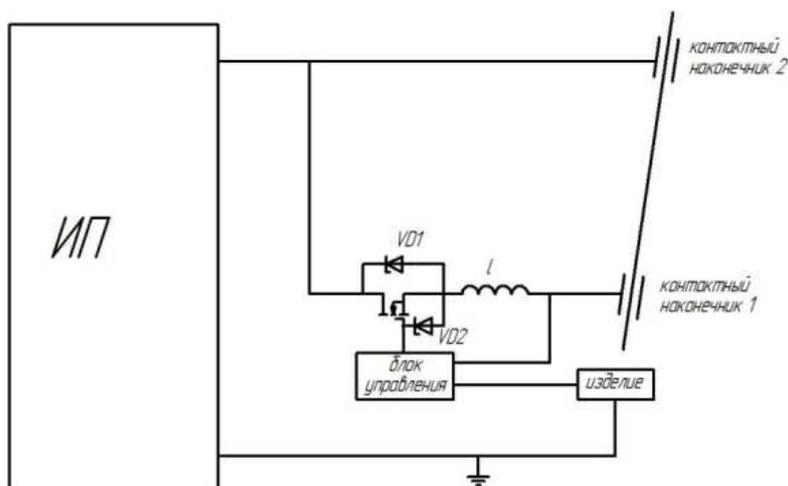


Рис. 2. Устройство для импульсно-дуговой сварки на основе MOSFET-транзистора

Для управления переключением между контактными наконечниками создана схема на основе MOSFET-транзистора (рисунок 2).

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 (рисунок 3).

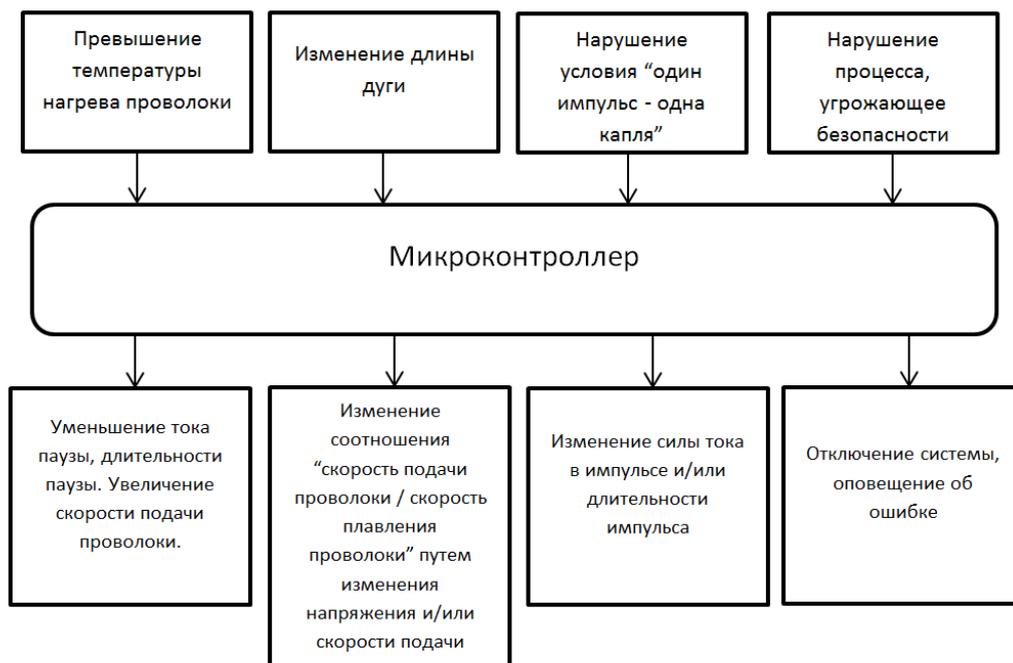


Рис. 3. Система на базе микроконтроллера

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 (рисунок 4). Действительное напряжение дуги (U_d) будет сравниваться с заданным (U_z) и, при необходимости, происходить его подстройка (рисунок 5).

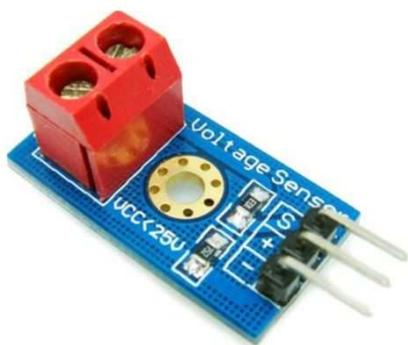


Рис. 4. Датчик напряжения с высокой чувствительностью



Рис. 5. Алгоритм управления напряжением на дуге.

В связи с высокой скоростью процесса, задержка для стабилизации не нужна, либо ее величина должна составлять малое значение.

Список литературы:

1. Arduino Uno. (режим доступа: <http://amperka.ru/product/arduino-uno>. Дата обращения: 6.03.2019)