

TRACE работает в режиме реального времени, поскольку контроллер имеет встроенный таймер с малой степенью погрешности приближающейся к нулю. При установке режима MONITOR, выборе необходимой преременной или переменных и запуске функции TRACE происходит запись значений выбранных переменных в реальном времени. Трассировка переменных – очень удобный инструмент пуско-наладки. Он дает возможность графически показать временную зависимость значения переменной. Быстро изменяющиеся процессы, типа тех, которые анализирует монитор переменных, можно показать графически и измерить. Значения записываются в режиме реального времени на PCC B&R, что гарантирует полное представление данных.

Одной из основных задач была идентификация динамических и статических характеристик разработанного устройства. Динамические характеристики определялись в лабораторных условиях путем резкого изменения расстояния до отражающей поверхности и записи выходного сигнала в реальном масштабе времени. Искомая динамическая модель была представлена в виде последовательно соединенных типовых звеньев динамики: звена чистого запаздывания и апериодического первого порядка. Для подбора параметров звеньев использованы типовые компьютерные программы.

Более сложной задачей было построение статической характеристики расход/выходной сигнал. Эта задача была решена путем записи реального расхода стоков на канализационной насосной станции в г. Борисове с регистрацией числа работающих насосов и их производительности. Хотя погрешность такой тарировки и достаточно велика, но в задачах технологического учета разработанное устройство можно достаточно эффективно использовать, что и было сделано на канализационной станции г. Борисова.

## **КОДОВЫЙ ЗАМОК НА МИКРОПРОЦЕССОРЕ PIC16**

*А.А. Жуковский, Н.А. Леонович*

*Научный руководитель – Д.В. Сибиркин*

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Хищение государственной и частной собственности в наше время является серьёзной проблемой. Одним из основных направлений в защите имущества является использование достижений электроники и микропроцессорной техники.

В 1975 году фирма GI разработала периферийный контроллер, предназначенный для поддержки ввода-вывода 16-разрядного процессора. В нём не требовалась сложная обработка, поэтому его набор команд был сильно ограничен, но почти все команды в нём выполнялись за один машинный цикл. Этот контроллер, имевший RISC-архитектуру, стал прообразом сегодняшней архитектуры микроконтроллеров PIC16/17, выпускающихся с конца 80-х годов.

Микроконтроллеры семейства PIC16/17 объединяют все передовые технологии микроконтроллеров: мировое лидерство по гибкой однократно или многократно электрически перепрограммируемый пользователем технологии ПЗУ, минимальное энергопотребление, исключительную производительность, мощную RISC архитектуру и минимальные размеры корпуса. Эти широкие возможности и низкая стоимость сделали серию микроконтроллеров PIC лучшим выбором для инженерных применений. Более 200 миллионов микроконтроллеров PIC используется в нескольких тысячах приложений по всему миру. Использовать эти микроконтроллеры рекомендуется во всех случаях, когда критичны требования к энергопотреблению, габаритам и стоимости устройства.

Микроконтроллер широко используется в системах сигнализации. Основным достоинством микропроцессорных систем является: надёжность, пониженное энергопотребление, удобство в эксплуатации, возможность комбинирования различных функций и т.д.

Кроме этого, микропроцессорные системы защиты обладает таким свойством, как адаптивность, т.е. возможность изменять параметры системы, не внося каких-либо конструктивных изменений, например, применение различных типов исполнительных

механизмов.

В качестве микропроцессорного устройства нами был применён микроконтроллер типа PIC16F84. По сравнению с другими микроконтроллерами семейства PIC обеспечивает исключительную производительность. Архитектура RISC микроконтроллеров PIC устанавливает новый промышленный стандарт: 5 MIPS (миллионов операций в секунду), PIC имеет самое высокое быстродействие по сравнению с большинством наиболее распространенных 8-битовых микроконтроллеров аналогового класса.

Микроконтроллеры PIC16F8X имеют уникальную возможность многократного электрического перепрограммирования памяти программы. Это позволяет очень легко вносить необходимые коррективы в программу на любом этапе проектирования и производства изделия, вплоть до готового устройства. Кроме того, микроконтроллеры PIC16F8X имеют возможность внутрисхемного программирования.

Нами была разработана система защиты помещений или объектов от несанкционированного доступа, а также был разработан алгоритм работы системы с возможностью перепрограммирования кодов в готовом устройстве, и её структурная схема.

#### **Литература**

1. Однокристальные микроконтроллеры Microchip: PIC16C8X./Пер.с англ./Под ред. А.Н. Владимирова. – Рига.:ORMIX,1997.
2. Р.И. Фурунжиев, Н.И. Бохан. Микропроцессорная техника в автоматике. – Мн.: Ураджай, 1991 г.

## **МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ФАСОК И ЗАУСЕНЦЕВ ПРИ НАЛОЖЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ**

*Р.Р. Лужинский*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Л.Е. Сергеев*  
*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Магнитно-абразивная обработка (МАО) в определенных случаях независимо от условий производства оказывается экономически выгодной. Особенно часто это наблюдается при замене данным методом обработки операций, связанных с применением высокой доли ручного труда. Примерами таких трудоемких способов являются удаление заусенцев и снятие фасок. Работы, направленные на повышение механизации и автоматизации этих операций, во многих случаях представляют сложную техническую задачу. Ввиду этого в данной работе поставлена задача определения возможности использования метода МАО для указанных выше технологических операций (в частности, после токарной обработки наружных и внутренних цилиндрических поверхностей и зубо- и шлицешлифования). В качестве оборудования применялись экспериментальные установки: для наружной МАО — П-80, для внутренней — ЭУ-б с оппозитно расположенными магнитными полюсами электромагнитной системы, для удаления заусенцев и скругления фасок после токарной обработки образцами служили круг  $\varnothing 40$  мм и труба  $D \times d = 42 \times 34$  мм, сталь 20 ГОСТ 1050—88, после зубошлифования — зубчатые колеса с  $m = 2$  мм, сталь 40Х ГОСТ 4543—71, 41—45 НКС после шлицешлифования — шлицевые валы с  $m=3$  мм, сталь 40Х ГОСТ 4543—71, 35—40 НРС, Параметры и режимы обработки методом МАО данных заготовок: величина магнитной индукции  $B = (0,6—1,2)$  Тл; скорость резания  $V = (0,8—1,4)$  м/с; скорость осцилляции  $V_o = (0,15—0,25)$  м/с; амплитуда осцилляции  $A = (0,5—1,5)$  мм; величина рабочего зазора  $\delta = (0,5—1)$  мм; ферроабразивный порошок (ФАП) — Ж15КТ ТУ 6-09-03-483—81; зернистость ФАП  $\Delta = 100—315$  мкм; смазочно-охлаждающие технологические средства СинМА-1 Ту 38.5901176—91 с капельной подачей; время обработки  $t = 0,5—3$  мин. Удаление заусенцев на кромочных выступах заготовки определяется их расположением в пространстве и размерами, а также процессом образования. Например, диапазон размеров заусенцев при зубо- и шлицешлифовании составляет 0,04—0,07 мм по высоте и 0,01—0,03 мм по толщине, в то время как при токарной обработке размеры соответственно равнялись 0,2—0,5 и 0,1—0,2 мм. Данные отличия