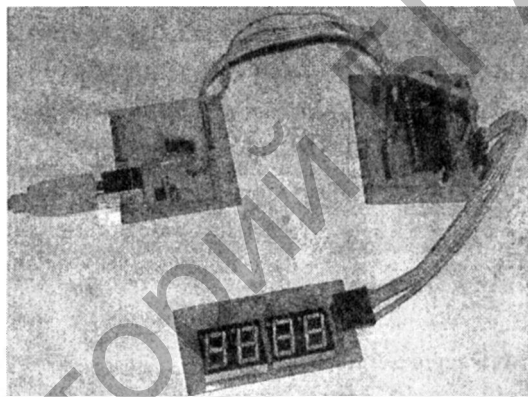


десятки раз микроконтроллеры со стандартной CISC архитектурой. ATtiny2313 содержит 2 КБ программируемой в системе Flash память программы, 128 байтную память данных, 18 линий ввода - вывода общего применения, два гибких таймера/счетчика со схемами сравнения, внутренние и внешние источники прерывания, универсальный последовательный интерфейс с детектором стартового условия и программируемый сторожевой таймер со встроенным генератором.

Встроенный отладчик debugWIRE позволяет вести отладку программно кода прямо в установленном в систему микропроцессоре. Этот отладчик и функция внутрисистемного программирования дают большую гибкость и позволяют существенно сократить затраты на разработку, а кроме того, позволяют обновлять управляющую программу в уже готовой системе.



При работе с этим микропроцессором был выявлен следующий недостаток: т.к. эта модель имеет внутренний генератор, то при работе с внешним генератором требуется не ошибиться при указании тактовой частоты внешнего кварца и битов конфигурации, устанавливающих режимы работы процессора. В противном случае перепрограммировать его весьма затруднительно.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Павловский В.А., (БГАТУ) г. Минск

Практически ни одна техническая система не работает без управления в той или иной форме. С появлением в 1971 году первой микропроцессорной БИС Intel 4004 появилась реальная возможность широкого применения нового

устройства управления. Применение для управления различных устройств на базе микропроцессоров: ПЭВМ, промышленных компьютеров, программируемых контроллеров – характерная черта технической инфраструктуры современного общества. Компьютерное управление широко применяется в промышленности, энергетике, транспорте, системах связи и во многих случаях не имеет реальной альтернативы.

Цифровая вычислительная техника применяется как для управления последовательностью операций, так и для регулирования по отклонению. Во многих системах эти методы используются совместно. Конфигурация аппаратных средств зависит от многих факторов, от количества входных и выходных сигналов технологического процесса, количества и типа датчиков и исполнительных механизмов, динамики процесса и его внутренних связей и алгоритмов регулирования.

Устройство управления должно постоянно проверять правильность функционирования технологического процесса, в связи с этим особую важность имеет координация отдельных специализированных задач. Организация обмена данными представляет собой центральную задачу систем управления процессами. Под этим понимается взаимодействие между вычислительной системой и физическим процессом, межпрограммный обмен данными, как локально, так и в распределенной среде, и интерфейс пользователя. Таким образом, эффективность микропроцессорных устройств управления во многом определяется не их вычислительной мощностью, а способами обработки информации, являющимися неотъемлемой частью, заданными в виде алгоритмов и программ.

Полного понимания и применения на практике всех преимуществ цифрового управления еще не достигнуто. Одним из отличий микропроцессорных устройств управления, в частности программируемых контроллеров, является их мультиплексность, т.е. один контроллер способен заменить несколько аналоговых регуляторов управляющих параметрами, в различных контурах регулирования, или управлять несколькими технологическими процессами и объектами управления. Механическая замена нескольких аналоговых регуляторов на один контроллер экономически выгодна, но просто смена элементной базы с аналоговой на цифровую практически не повышает качества управления технологическими процессами.

Цель системы получить результат, качественно или количественно превосходящий механическую (простую) сумму результатов работы отдельных её

компонентов. Объединение в систему добавляет “нечто большее”, что и объясняет её назначение, – принцип “синергизма”. Это “нечто большее” не определяется наличием тех или иных компонентов системы, а скорее есть результат их взаимодействия.

Информация – неотъемлемая часть всякого процесса и важнейший компонент управления технологическими процессами, поскольку она позволяет лучше использовать другие слагаемые процесса – материю и энергию. Обработка информации, для улучшения характеристик технологического процесса, является актуальной задачей. Особенно учитывая задачи энерго-ресурсосбережения, связанные с производственной деятельностью в условиях истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, большой интерес представляет любое повышение эффективности производства и снижения побочных эффектов.

Микропроцессор предназначен для обработки информации. Таким образом, для улучшения характеристик технологического процесса необходимо, используя возможности микропроцессора, обрабатывать всю доступную полезную информацию. Преобразование информационной составляющей сигналов в цифру и возможности в хранении и использовании информации в цифровом виде, предоставляемые микропроцессорной техникой, создают предпосылки для возникновения новых методов её использования которые практически не могли быть реализованы при использовании в качестве информационной компоненты сигналов физических величин типа давления воздуха или силы тока. Повышение эффективности технологических процессов, при внедрении микропроцессорных устройств управления, наблюдается при введении полезных связей для передачи информации между различными системами (контурами) управления – назовем это принципом введения полезных связей. Введение полезных связей приводит к появлению синергетического эффекта – т.е. новых полезных свойств системы не характерных для её частей взятых по отдельности, что выражается в виде повышения качества управления и экономическом эффекте. В частности, такой эффект наблюдается при автоматизации на базе контроллеров системы кормления на промышленном свиномкомплексе. Принцип введения полезных связей позволяет осознанно и целенаправленно создавать и совершенствовать микропроцессорные системы управления.

Сочетание биологии и техники, нестационарность и распределенность в пространстве и времени, нелинейные и недетерминированные связи между параметрами заставляют относить технологические процессы

сельскохозяйственного производства к сложным объектам управления. Примитивность управления приводит к существенной хаотичности в производстве и, как следствие, к низкой его экономической эффективности. Повышение эффективности агропромышленного производства объективно требует внедрения новых совершенных устройств управления на базе микропроцессорной техники, позволяющих в достаточной мере учесть его сложность и специфику.

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПО ПЕРЕХОДНЫМ ПРОЦЕССАМ, ИСКАЖЕННЫМ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПОМЕХОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЦИФРОВЫХ ЭВМ**

Ю.А. Сидоренко, (БГАТУ) г. Минск

Традиционным графо-аналитическим методом идентификации присущи серьезные недостатки. Как правило, с приемлемой точностью можно провести идентификацию линейных объектов по переходным процессам при стандартных воздействиях – ступенчатых или импульсных.

Применение моделирования на ЭВМ в сочетании с планированием эксперимента существенно расширяет возможности провести идентификацию сложных (в том числе нелинейных) объектов при произвольных воздействиях. Общая методика такой идентификации изложена в работе [1].

На практике, особенно при идентификации сельскохозяйственных объектов, экспериментальные переходные процессы искажены высокочастотной помехой. Рассмотрим особенности идентификации в этом случае.

Традиционная методика при этом включает этап предварительного сглаживания переходного процесса. Методы сглаживания известны и изложены, например, в работах [2, 3].

Недостатками традиционного подхода являются следующие.

Сглаживанию подлежат, в основном, переходные процессы, полученные при типовых воздействиях (ступенчатых функциях) и носящие не колебательный характер.

Сглаживание приводит к потере точности идентификации.

На практике (наиболее частый случай) вообще невозможно получить переходные процессы при типовых воздействиях.