

## СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПРЯДЕНИЯ И ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Проф., к. т. н. Рыжков Г.П., ст. преп., к. т. н. Москалев Г.И.,  
асп. Павленков М.И., асп. Гуц И.В. (ВГТУ)

При получении различных видов комбинированных фасонных нитей используются специальные устройства механического (качающийся нитенаправитель, нажимные валики вытяжного прибора специальной формы, замедленная либо прерывистая скорость подачи компонентов в зону формирования) и пневматического типов (соединение двух и более компонентов в единую структуру при помощи струи сжатого воздуха). Эти устройства, используемые на прядильно-крутильных и кольцекрыльных машинах, позволяют получать продукты прядения с наличием различных фасонных эффектов (неоднородностей нити в виде узелков, шишек, петель и т.п.) [1]. Получение указанных эффектов требует автоматизированного управления приводами по определенному закону. В частности, стоит задача программного управления по заданному закону скоростями приводов подачи ровницы и выпускающего цилиндра, управления нитенаправителем, контроля петлеобразования и натяжения формируемой аэродинамическим устройством нити. Указанные задачи невозможно эффективно решать без использования средств микропроцессорной техники и надежных датчиков контроля. В тех случаях, когда необходимо решать локальные задачи управления, целесообразно использовать отдельные программируемые автономные микроконтроллеры.

Специалистами кафедр АТПП и ПНХВ ВГТУ разработан микропроцессорный блок программного управления на базе универсального 8-миразрядного микропроцессора Z-80 для управления 4-мя приводами машины ПК-100, реализующий функции программирования скоростей приводов по заданному и случайному закону, ручной настройки и автоматического выполнения введенной программы управления приводами (рис. 1).

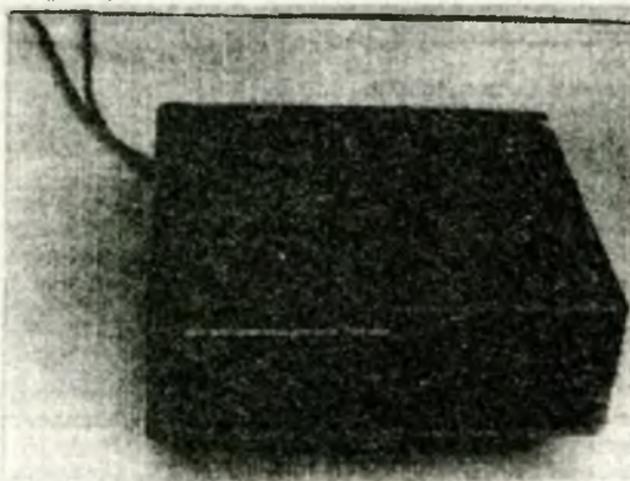
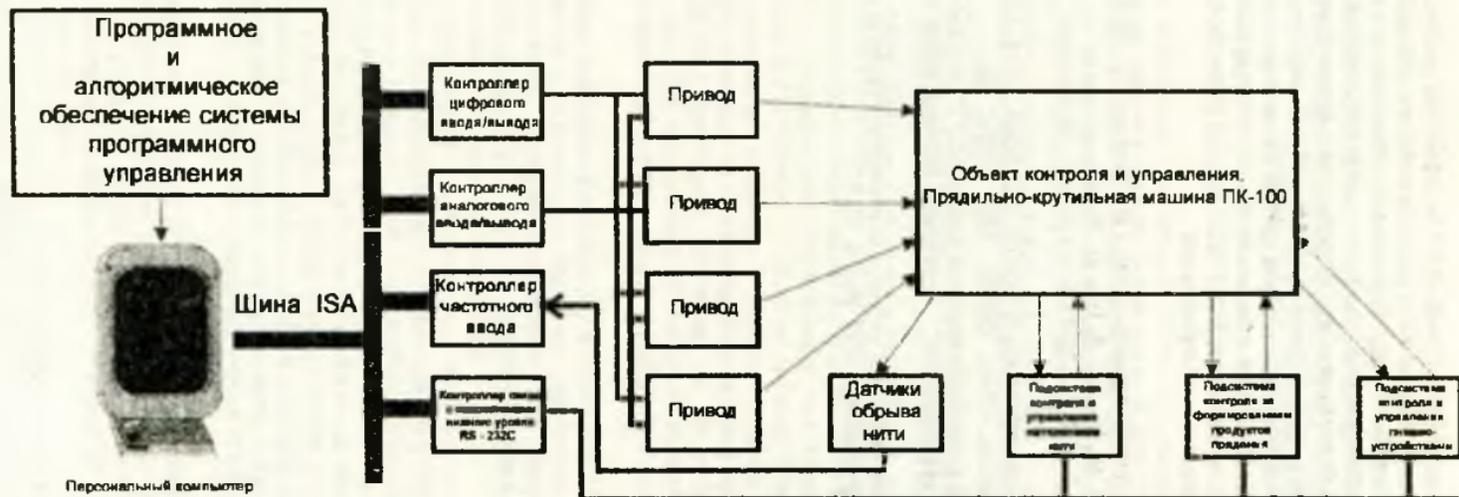


Рис. 1.

Общий алгоритм управления сводится к заданию постоянных напряжений на выходе блока через равные промежутки времени в диапазоне управляющих напряже-

ний приводов постоянного тока (0 - 10 в) с дискретностью от 0 до 255. Период временных промежутков определяется постоянной времени контура управления технологическим процессом формирования комбинированной фасонной нити (0,5 сек). В блоке предусмотрена возможность генерации управляющих напряжений на каждом из 224 шагов программы по случайному закону из задаваемого диапазона. Указанное устройство решает лишь локальную задачу программного управления приводами по задаваемому закону и не обеспечивает комплексной реализации требуемых многочисленных функций контроля и управления технологическим процессом. Кроме того, процесс формирования многокомпонентной нити недостаточно изучен и неизвестна его полная математическая модель, а ввиду сложности процессов, происходящих при формировании многокомпонентной нити, поиск адекватной модели может оказаться достаточно проблематичным. Поэтому представляется целесообразным сместить акцент в исследовании технологического процесса формирования продуктов прядения от изучения физических особенностей этого процесса к созданию экспертной системы для заданного технологического цикла. В этом случае система программного управления процессом получения продуктов прядения сводится к автоматизированному комплексу на базе персонального компьютера для изучения различных технологических режимов и создания на основе полученной информации системы экспертных оценок для производства того или иного вида фасонной нити (рис. 2).

Общая идеология разрабатываемой системы состоит в следующем. Для заданного технологического процесса и имеющегося оборудования разрабатывается комплекс технических средств программного управления процессом (приводами, нитенаправителями, азродинамическими устройствами), осуществляется стыковка данных средств с персональным компьютером и на основе первичной априорной информации и предварительных теоретических выкладок, производится алгоритмизация заданной задачи контроля и управления по критерию приближения к оптимальному результату. Изменяя управление исследуемым технологическим процессом с компьютера по разработанным алгоритмам, осуществляется создание и накопление экспертной базы оценок решения поставленной задачи управления. Полученные экспертные оценки могут быть использованы затем для разработки систем управления конкретным технологическим процессом на базе микроконтроллерных БИС, с реализацией алгоритмов нечеткой логики и аппаратных средств ассоциативной памяти для работы экспертных систем реального времени [2]. Система программного управления включает в себя на верхнем уровне IBM - совместимый компьютер со встроенными в него дополнительными модулями расширения в стандарте шины ISA персонального компьютера: контроллера цифрового ввода-вывода, контроллера аналогового ввода-вывода, контроллера частотного ввода с датчиков обрыва нити и контроллера модуля ввода-вывода цифровых сигналов, модуля ввода сигналов частотных датчиков и контроллера связи с подсистемами нижнего уровня в стандарте RS - 232C. Подсистемы нижнего уровня представляют собой микроконтроллерные блоки различного назначения в зависимости от решаемых задач в общем, контуре управления и могут быть реализованы на базе однокристалльных микроЭВМ серий MCS-51, MCS-96 фирмы Intel. Перспективным является применение в подсистемах нижнего уровня микроконтроллеров PIC фирмы MicroChip. Архитектура RISC микроконтроллеров PIC позволяет обеспечить в несколько раз более высокую производительность микропроцессорных подсистем по сравнению с множеством применяющихся в настоящее время на рынке аналогичных изделий фирм Intel, Motorola, National (до 5-ти миллионов операций в секунду) при их сравнительно низкой стоимости (от 3 до 15 долларов) [3]. Использование микроконтроллерных подсистем повышает общую производительность системы и обеспечивает разделение функций локального контроля и управления.



*Рис.2. Система программного управления процессам получения продуктов прядения на машине типа ПК-100 и программно-аппаратные средства для ее реализации*

Описанная система позволяет без изменения ее структуры реализовывать различные алгоритмы контроля и управления технологическими процессами получения продуктов прядения. Меняется лишь программное обеспечение верхнего уровня, которое также может быть унифицировано за счет использования пакетов программ класса "АРМ оператора-технолога" (SCADA - Supervisor Control and Data Acquisition) с возможностью выбора стратегии управления или обработки сигналов и событий на объекте [4]. Реализация на нижнем уровне управления экспертных подсистем реального времени возможна с использованием интегрированных пакетов программ нечеткой логики, в частности, FuzzyTECH фирмы Inform Software Corp [5], и микроконтроллерных средств, описанных выше.

#### **Литература:**

1. Корицкий К.И. Производство фасонной пряжи - М.: Гизлегпром, 1955. - 170 с.
2. Макаров И. М., Лохин В. М., Еремин Д. М. и др. Новое поколение интеллектуальных регуляторов. - Приборы и системы управления, 1997, № 3, с. 2 - 6.
3. Однокристалльные микроконтроллеры Microchip: PIC16C6X. / Пер. с англ. // Под ред. А. Н. Владимирова. - Рига.: ORMIX, 1996. - 120 с.: ил.
4. Аблин И. Е. Технология разработки верхнего уровня АСУТП на базе пакетов программ "АРМ оператора-технолога". - Приборы и системы управления, 1995, № 3, с. 1 - 6.
5. Ермоленко В. Применение нечеткой логики в микроконтроллерном управлении. - Радиолюбитель. Ваш компьютер, 1997, №3, с. 13 -17.