

- 1) наявність інтегрованого контролеру пам'яті у центральному процесорі;
- 2) наявність інтегрованої графічної карти до материнської плати;
- 3) використання двох однакових планок пам'яті типу DDR2 800MHz;
- 4) застосування енергозберігаючої технології AMD Cool'n'Quiet Technology на ПК;
- 5) використання корпусів з системою активного охолодження компонентів ПК та компонентів блоку живлення типорозміром від 120 мм.

1. Загальні характеристики мікропроцесорів Intel® [Електронний ресурс] // <http://processorfinder.intel.com>.

2. Загальні характеристики мікропроцесорів AMD Athlon™ [Електронний ресурс] // <http://products.amd.com/en-us/DesktopCPUResult.aspx>.

3. Далека В.Х., Личов Д.О. Визначення вимог до локально-обчислювальних мереж підприємств електротранспорту // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Вип.5. – К.: НТУ, 2008. – С.87-90.

Отримано 28.09.2009

УДК 004.451.1 : 681.3

С.М.ЕСАУЛОВ, канд. техн. наук, А.Д.ХРАМЦОВ, Н.П.ЛУКАШОВА
Харьковская национальная академия городского хозяйства

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ «SINSYS - ХНАГХ» ПРИ СИНТЕЗЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Рассматриваются вопросы синтеза средств автоматизации с помощью компьютера и современных программных продуктов. На примере оригинальной программы SinSys иллюстрируются возможности изучения компонентов систем автоматизации, подготовки действующих макетов и реального автоматизированного оборудования для объектов коммунального хозяйства.

Розглядаються питання синтезу засобів автоматизації за допомогою комп'ютера і сучасних програмних продуктів. На прикладі оригінальної програми SinSys ілюструються можливості вивчення компонентів систем автоматизації, підготовки макетів, що діють, і реального автоматизованого устаткування для об'єктів комунального господарства.

Work is devoted the question of synthesis of facilities of automation by a computer and modern software products. On the original sample SinSys software possibilities of study of components of the systems of automation, preparations of operating models and real automated equipment, are illustrated for the objects of communal economy.

Ключевые слова: автоматика, мехатроника, синтез, программный продукт.

Современное электротехническое оборудование аккумулирует в себе многие достижения механики, электроники, автоматизации и информатики. При создании приводов исполнительных систем широкого назначения, используемых на электротранспорте и других объектах

коммунального хозяйства, такие устройства применяются теперь все чаще. Интегрирование мехатронных элементов выполняется на стадии проектирования, что особенно важно понимать при изучении средств автоматизации технологических процессов и программируемых устройств автоматики. Мехатроника требует достаточно глубоких знаний электроники особенно при построении машин с качественно новыми характеристиками, получаемыми, например, с помощью магнитокоммутационных машин. В целом мехатронное устройство представляет собой совокупность электрической машины, силового питающего устройства и алгоритма его управления, реализуемого с помощью специального электронного блока [1].

Примерами новых компонентов для мехатронных систем разработанных специально для электротранспорта могут служить:

- мотор-редуктор с моментным вентильным двигателем ДВМ60 и трехступенчатым планетарным редуктором с фиксированным передаточным числом предназначенный для вращения, поворота и удержания механической нагрузки на выходном валу с номинальным моментом – 30 Нм и частотой вращения до 8 об./мин;

- привод двери ПД605 трамвайного вагона 71-605 для открывания откатной двери, выполненный в виде универсальной конструкции, устанавливаемой в транспорте, которая полностью заменяет устаревшие двигатели постоянного тока с червячными редукторами и концевыми выключателями. Данный привод с блоком управления не требует настройки и обеспечен средствами визуальной индикации положения исполнительного элемента и другими сервисными функциями.

Для аналогичных универсальных исполнительных элементов управляющие устройства почти всегда создаются на базе микроконтроллеров или микропроцессоров. Электронные блоки управления уже пришли на смену релейному оборудованию и внедряются на различных объектах городских коммунальных служб, предъявляя высокие требования к обслуживающему их персоналу. В этой связи для специалистов важным является не только книжное знакомство с реальными техническими решениями, но и понимание их физического устройства на основе макетов и стендов, так как приобретение самих образцов часто невозможно из-за высокой цены.

Учитывая короткий срок морального износа серийно выпускаемых цифровых и микропроцессорных блоков управления, очевидно, что даже самые оснащенные учебные лаборатории спустя сравнительно непродолжительное время превращаются в устаревшие объекты и нуждаются в обновлении многих компонентов, что требует дополнительных финансовых затрат.

Не стоит забывать, что моделирование сложных технических решений всегда стояло в начале самых разных изобретений и открытий, доказав тем, перспективу успешного изучения техники без физических образцов. Применение компьютерного имитационного моделирования на базе виртуальной электроники [2] в значительной мере способствует быстрому освоению новой техники, реализации или модернизации действующих учебных макетов. Однако, использование для этих целей известных моделирующих программных продуктов, нередко требует решения проблемы лицензионной чистоты последних до внедрения их в конкретную учебную дисциплину и существенной доработки периферийной части таких устройств, что реализовать часто вообще невозможно. При этом, денежные затраты на программные продукты оказываются не всегда оправданными, так как в учебном процессе используются только фрагменты программ, а цена, исходя из коммерческой выгоды продукта, определена из расчета на широкий круг пользователей, которым программы и адресованы. В этой связи, очевидным является создание эксклюзивного программного обеспечения [3] и несложных технических решений, которые максимально могут быть адаптированы к конкретному учебному процессу с учетом специфики технического оснащения реальных предприятий данной отрасли и применяемого электротехнического оборудования.

Наиболее выгодными для этого являются устройства на базе современных микроконтроллеров. Поскольку для учебных целей микропроцессорное оборудование не выпускается, то особого внимания заслуживают RISC-микросхемы. Эти серийные сборки удобны для самостоятельного изготовления компактных средств управления различных роботов и в мехатронных системах. На их основе можно создавать управляемые модули, быстродействие которых достигает 25 MIPS. RISC-микроконтроллеры могут решать многие распространенные задачи автоматизации, присущие большинству локальных технологических объектов, применяемых на электротранспорте, в службах эксплуатации городских и производственных лифтов, водоснабжения, канализации и др. Также они могут входить в состав сложных систем управления с главным компьютером, которым всегда оснащаются центральные диспетчерские пункты коммунальных служб.

Типовые примеры прикладных задач решены в учебном программном пакете «SinSys - ХНАГХ», отражающем взаимосвязь многих дисциплин, знания которых необходимы для понимания работы отдельных компонентов схем и изделий в целом. Пакет содержит решения, функционирующие в схемах с персональным компьютером (ПК), оснащенным модулем сопряжения, для которого пригодны многие

приемные (датчики) и исполнительные (электрические реле, машины) элементы. Соединив компоненты схемы линиями связи с микроконтроллерным модулем, после определения настроечных параметров синтезированное устройство автоматизации ТО готово к экспериментам.

Учебный программный пакет разработан с участием студентов и состоит из набора электронных лабораторий, которые помогают обучающимся последовательно осваивать вопросы синтеза, реализации, эксплуатации, модернизации и ремонта электромеханических систем. Среди отмеченных задач понимание применения отдельных компонентов средств автоматизации занимает наиболее важное место в программе. Пакет SinSys предусматривает использование его не только в учебной лаборатории, но и на домашнем компьютере, так как содержит оригинальные Windows-приложения. Эти небольшие программы разработаны с целью изучения датчиков, исполнительных элементов, логических устройств, выполнения расчетов компонентов серийных схем, типовых блоков и др. В пакет входят «электронные экзаменаторы» – программы самоконтроля знаний (рис.1), а многие стенды оснащены встроенными «экспертами» для лаконичного общения с пользователем при работе в их среде. Освоение программ проводится автоматически с помощью всплывающих подсказок и пояснений, что не требует дополнительных затрат времени на их освоение. Все отмеченные особенности учебного пакета SinSys обусловлены стремлением современной молодежи к немедленному получению результатов без трудовых затрат, что, к сожалению, в технике реализовать достаточно сложно, но компьютерный подход обучения стремится к этому.

Многофункциональность SinSys иллюстрирует пользователю возможности современных компьютерных технологий в учебном процессе, при освоении компонентов со сложной логикой и как справочный материал, когда нет необходимой технической литературы. Особенно пакет полезен при недостатке учебного времени, отводимого в соответствующих дисциплинах для лабораторных и практических занятий, когда пользователю требуется самостоятельно разобраться в составных частях сложных устройств, а в дальнейшем как в детском конструкторе на их основе собирать свои структурные схемы для реализации на любом объекте управления.

С помощью приложения SauTP в пакете SinSys стало возможным дать вторую жизнь известной системе телеуправления «Гранит», базовые функциональные свойства которой легко обнаружить во многих современных микропроцессорных устройствах управления распределенными ТО в промышленности, энергетике, на транспорте и др.

SauTP реализован с помощью персонального компьютера, что позволило заменить в «Граните» его устаревшую монохромную «Электроннику», а пульт управления активировать на экране монитора аналогичными кнопками, нажатие которых оператор осуществляет указателем мышки. SauTP оснащено электронным журналом записи событий, преобразователями сигналов от датчиков контроля параметров, средствами визуализации и сигнализации выполнения команд исполнительными элементами, реализует несколько алгоритмов управления и др. Изготовленный с участием студентов блок сопряжения позволил сохранить устаревшее периферийное оборудования учебного телекомплекса, к чему следует всегда стремиться и при модернизации реально действующего технологического оборудования на предприятиях. Аналогичные варианты модернизации «Гранита», предлагаемые фирмами «AnCOM», «OCTAGON», «FASTWELL», можно приобрести, затратив более 3000 у.е.

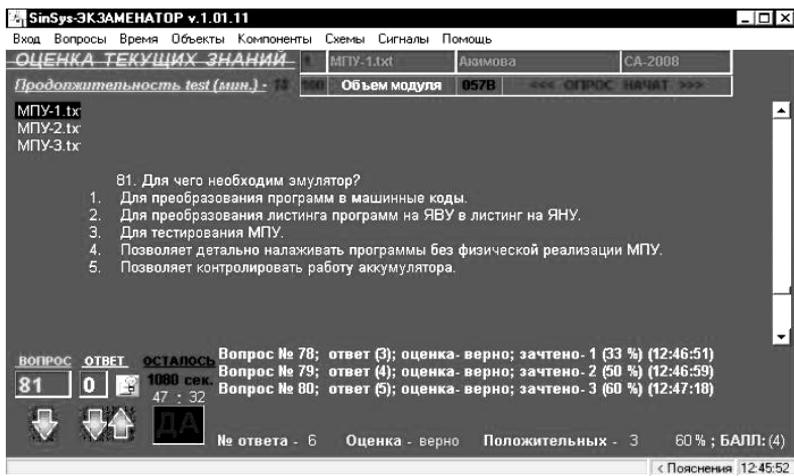


Рис.1 – Интерфейс тест-программы оценки знаний

На рис.2 иллюстрируется телекомплекс «Гранит» с ПК и оригинальным программным обеспечением SinSys.

Другое Windows-приложение SauMUK, также входящее в состав пакета SinSys, пригодно для создания системы автоматизации постов обслуживания подвижных единиц на одной линии обслуживания в моечно-уборочном корпусе (МУК) депо. При программировании учитывался реальный объект МУК с локальным водоочистным оборудованием, который в настоящее время эксплуатируется в троллейбусном

депо №3 г. Харькова.



Рис.2 – Микропроцессорный комплекс телеуправления «Гранит»
на базе ПК с Windows-приложением SinSys-ХНАГХ

В пакете также можно найти примеры автоматического стенда комплексного диагностирования транспортных средств, автоматизированные рабочие места различных специалистов со всем необходимым оснащением, фотобиблиотеки, необходимый справочный материал, образцы патентов, примеры программирования на популярных языках, а также иллюстрированный бланк электронного письма для сети Internet, чтобы всегда можно было связаться с кафедрой.

Вышеуказанные и другие программные решения пакета SinSys тестируются и постоянно совершенствуются студентами при выполнении ими соответствующих курсовых и дипломных работ. При синтезе средств автоматизации осваиваются графические технологии, основанные на приведении интерфейса в плоское представление алгоритма древовидной структурой. Это популярное применение графических методик способствует существенному сокращению сроков создания реальных проектов на базе программных продуктов, что особенно полезно для реализации алгоритмов в мехатронных системах с применением их в различных направлениях деятельности.

Понимание работы вышеуказанных и других программных продуктов создает перспективу освоения приемов синтеза алгоритмов самых сложных электромеханических систем, включая стенды для диаг-

ностирования электронного, электротехнического и механического оборудования [4]. При проектировании таких устройств особого внимания заслуживают приемные элементы, отсутствие которых не позволяет даже помышлять о внедрении такого оборудования, которое отражает интеграцию знаний и подходов для проектирования компьютерных инструментов. Многие такие задачи уже решаются аспирантами на их рукотворных установках и стендах, для внедрения наиболее удачных из которых не потребуется много времени.

Таким образом, создавая электронные лаборатории, аналогичные оригинальному пакету SinSys, наиболее дешевым способом можно предложить любые новые технические решения для их изучения, демонстрации и даже внедрения, что особенно важно для молодых специалистов, когда приобрести новинки техники не представляется возможным. Несомненно, капитальные затраты для реализации такого пути оказываются существенно ниже, чем приобретение физических компонентов и обеспечение реальных условий их эксплуатации в лабораторных условиях, выполнить которые часто оказывается просто невозможно. Однако познания новой техники, отличающейся надежностью, высокими энергоэкономическими показателями, адаптированной к быстрой модернизации путем совершенствования программного обеспечения, пользователь может приобрести на достаточно высоком уровне с помощью компьютерных технологий, применяемых на основе виртуальных средств в домашних условиях и для реализации методик дистанционных форм освоения дисциплин.

1.Игнатъев С.А., Игнатъев А.А., Иващенко В.А. Автоматизированные системы мониторинга технического состояния технологического оборудования. // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2009. – №8. – С.43-47.

2.Есаулов С.М., Бабичева О.Ф., Шавкун В.М. Проектирование эталонной модели для автоматической системы диагностирования оборудования на транспорте // Восточно-европейский журнал. – 2009. – Вып.4/7 (40). – С.19-22.

3.Есаулов С.М. SinSys – учебная программа для домашнего ПК студента // Матеріали Всеукр. наук.-метод. семінару «Комп'ютерне моделювання в освіті» 26 квітня 2006 р. – Кривий Ріг, 2006. – С.14-15.

4.Есаулов С.М., Бабичева О.Ф., Шавкун В.М. Автоматизация установок диагностирования электромеханического оборудования // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.86. – К.: Техніка, 2009. – С.325-338.

Получено 29.09.2009