

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА МЕХВІОS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Болгова А. С., Колесниченко А. В.

Рассмотрено становление систем моделирования. Изложены основные недостатки существующих программных комплексов, таких как MathLab Simulink, VisSim. Сложность освоения и применения программных комплексов создаёт дополнительные барьеры перед техническими специалистами при реализации своих идей в области управления сложными электромеханическими объектами. Разработанный программный комплекс МехВІОS обеспечил значительное сокращение сроков разработки электронных модулей управления, получение необходимых внешних характеристик и снижение стоимости микропроцессорных систем управления электроприводов. МехВІОS представляет собой среду разработки и моделирования встроенного программного обеспечения систем управления электроприводами, технологическими комплексами, программируемыми логическими контролерами. Рассмотрены основные возможности и преимущества пакета МехВІОS в сравнении с другими системами моделирования.

Розглянуто становлення систем моделювання. Викладено основні недоліки існуючих програмних комплексів, таких як MathLab Simulink, VisSim. Складність освоєння і застосування програмних комплексів створює додаткові бар'єри перед технічними фахівцями при реалізації своїх ідей в області управління складними електромеханічними об'єктами. Розроблений програмний комплекс МехВІОS забезпечив значне скорочення термінів розробки електронних модулів управління, отримання необхідних зовнішніх характеристик і зниження вартості мікропроцесорних систем управління електроприводів. МехВІОS являє собою середовище розробки і моделювання вбудованого програмного забезпечення систем керування електроприводами, технологічними комплексами, програмованими логічними контролерами. Розглянуто основні можливості та переваги пакету МехВІОS в порівнянні з іншими системами моделювання.

We consider the establishment of modeling systems. The basic shortcomings of existing software systems, such as, MathLab Simulink, VisSim. The complexity of the development and implementation of software systems create additional barriers to the technical experts in the implementation of their ideas in the field of complex electromechanical objects. The developed software package МехВІОS provided a significant reduction in terms of the development of electronic control modules, to obtain the necessary external performance and lower cost microprocessor control systems of electric drives. МехВІОS is a development environment and simulation of embedded software control systems of electric drives, technological systems, programmable logic controllers. The main features and benefits package МехВІОS compared to other systems modeling.

Болгова А. С.

студент ДГМА;
saasha.smile@gmail.com

Колесниченко А. В.

инженер-электроник ООО «Изумруд ЛТД»

ДГМА – Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск;
ООО «Изумруд ЛТД» – Общество с ограниченной ответственностью Предприятие
«Изумруд ЛТД», г. Кременчуг.

УДК 004.4.22

Болгова А. С., Колесниченко А. В.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА MEHBIOS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Специализированное программное обеспечение развивалось параллельно развитию микроконтроллеров и первоначально основывалось на языках низкого уровня типа *Assembler*, что требовало высокой профессиональной подготовки программистов. Развитие объектно-ориентированных языков программирования незначительно облегчило процесс создания программ управления для систем автоматического регулирования на базе исполнительных электроприводов. Таким образом, появилась необходимость в создании нового инструмента для разработки и отладки ПО современных систем управления электроприводов.

Существующие программные комплексы *MatLab Simulink*, *Vissim* позволяют сгенерировать программный код для микроконтроллера, однако обладают рядом недостатков: дополнительно требуется система программирования, невозможно проводить отладку кода и настройку системы управления непосредственно из автоматизированной системы проектирования встроенного ПО микроконтроллера [1–2].

Компания «Мехатроника-Про» на основе опыта собственных разработок создала программный продукт САПР *MehBIOS Development Studio*, являющийся дополнением к существующим системам программирования и позволяющий выполнить практически полный цикл проектирования встроенного программного обеспечения микроконтроллеров – от предварительного моделирования разрабатываемой системы и пробных запусков на макетах, и до работ по сопровождению производства, внесению изменений в выпускаемую продукцию. Основная область применения разработанного продукта – системы управления электродвигателями и устройствами автоматизации, однако примененный подход универсален и для других направлений. Компания является участником *Texas Instruments Developer Network* и одним из немногих поставщиков средств разработки для микропроцессоров производства TI.

На основании договора о сотрудничестве, компанией «Мехатроника-Про» было передано Донбасской государственной машиностроительной академии ПО для тестирования.

Система *MehBIOS* является программной платформой для создания программного обеспечения микроконтроллеров. Поддерживаются следующие способы разработки программного обеспечения:

- процедурное программирование (написание процедур и функций на языке C);
- программирование функциональными блок-диаграммами;
- программирование блок-схемами (прорисовывание алгоритмов с учетом ветвлений и последовательностью исполнения формул, в роли которых выступают цепочки функциональных блок-диаграмм);
- автоматное программирование;
- событийное программирование.

На рис. 1 приведен внешний вид САПР *MehBIOS Development Studio*.

Концепция системы *MehBIOS* подразумевает наличие «стартового» проекта встроенного программного обеспечения для микроконтроллера (в роли которого может выступать и уже имеющиеся проекты пользователя системы). «Стартовый» проект, помимо собственных функций, выполняет запуск специализированного программного ядра

МехBIOS, которое, в свою очередь, запускает элементы библиотеки в соответствии с правилами, определенными пользователем в процессе графического программирования на персональном компьютере. Фактически пользователь должен задать состав исполняемых элементов библиотеки, условия их запуска и потоки данных между входами-выходами примененных элементов библиотеки. Набор данных правил в дальнейшем будем называть «матрица». Фактически ядро системы есть интерпретатор, который вызывает заранее скомпилированные программные блоки в соответствии с созданной графическим способом программой. Интерпретация кода (пусть даже оперирующего с предварительно откомпилированными процедурами) естественно несколько замедляет исполнение программы, хранение «матрицы» в памяти данных уменьшает ее «полезную» емкость, но всё это может быть компенсировано через встроенный механизм генерации кода в текстовом виде после завершения процесса отладки [3].

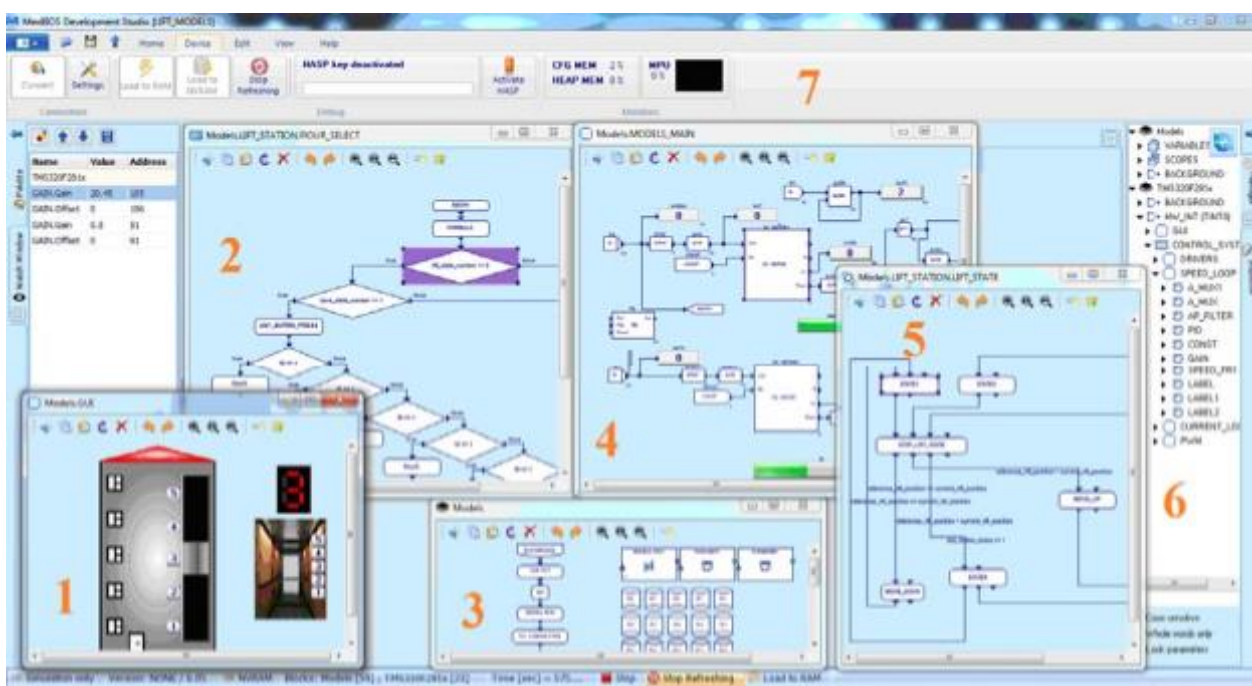


Рис. 1. Внешний вид САПР МехBIOS:

1 – панель визуализации; 2 – поле алгоритмов; 3 – корневое поле для объявления переменных и событий; 4 – поле блок диаграмм; 5 – поле машины состояний; 6 – окно менеджера проекта; 7 – меню системы

Применение визуального программирования позволяет разрабатывать интеллектуальную начинку встроенной системы управления инженерам, не являющимися специалистами в области программирования. Проектирование на уровне блок-схем, алгоритмов, «машин состояний» является признанной тенденцией, упрощающей процесс разработки и документирования проекта.

Проектирование программного обеспечения в системе осуществляется с объявления переменных, используемых разрабатываемыми алгоритмами. Объявление переменных осуществляется путем выноса на рабочее поле системного блока VAR. Переменные допускается выносить только на корневое поле проекта. В автоматически открывающемся окне инспектора необходимо задать имя переменной и тип (можно выбрать из списка как «плавающая запятая» либо «фиксированная запятая» заданного формата).

Преимущества MexBIOS:

- визуальное программирование в сочетании с классическими текстовыми процедурами;
- механизм имитационного моделирования работы ПО и объектов управления;
- не требуется компиляция проекта;
- предустановленный контент для управления электродвигателями;
- легко интегрируется в готовые проекты пользователя;
- прогнозируемая загрузка процессора;
- совместим с пакетом controlSUITE от TI;
- интегрированные элементы виртуального пульта;
- изменение алгоритмов «на лету»;
- технология удаленного доступа к проекту пользователя и его сопровождения;
- поддержка многопроцессорности (на стадии разработки);
- конвертор блоков из Matlab/Simulink.

ВЫВОД

Рассмотренная система эффективно позволяет программировать одновременно как в текстовом виде (задачи системного программного обеспечения и создания блоков), так и в различных парадигмах графического программирования. Встраивание системы в существующие проекты программного обеспечения позволяет значительно повысить функциональные свойства устройств, предоставить пользователю возможность настраивать не только параметры устройства управления, но и логику его работы. Наглядное графическое представление алгоритмов значительно упрощает их понимание и делает возможным проводить дальнейшие работы по оптимизации работы устройства, при изменении объекта управления или требований технологического процесса. Система прежде всего рассчитана для устройств, пользователи которых обладают минимально достаточной квалификацией для создания собственных алгоритмов управления, которые разработчики устройства не могут заложить изначально вследствие отсутствия знаний об особенностях его применения для конкретных целей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каракулов А. С. MexBIOS – российская программная платформа для разработки цифровых систем управления электроприводами / А. С. Каракулов, Н. В. Гусев // Электроприводы переменного тока. Труды международной четырнадцатой научно-технической конференции. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», 2012. – С. 315–318.
2. Современная технология разработки цифровых систем управления электроприводами / А. С. Каракулов, Н. В. Гусев, Г. В. Родионов, М. В. Сливенко // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2011. – № 6. – С. 46–51.
3. Начало работы – руководство для новых пользователей // ООО «НПФ Мехатроника-Про».

Статья поступила в редакцию 10.09.2015 г