

В качестве устройства управления технологическими процессами и установками применены программируемые логические контроллеры общепромышленного применения немецкой фирмы Siemens. На стенде реализована конфигурация, включающая в себя ПЛК Simatic S7-1200, компьютер с установленной на нем средой программирования и конфигурирования аппаратных средств, коммутационное оборудование с использованием сетевых интерфейсов Profibus и Industrial Ethernet, блоки ввода-вывода дискретных и аналоговых электрических сигналов для имитации технологического процесса. Также на стенде представлена сенсорная панель оператора KTP700 Basic Color PN – устройство ввода и отображения информации. Панель может быть связана с контроллером для ввода значений различных параметров и вывода на экран состояния входов в графическом представлении. Каждый стенд представляет собой гибкую систему и может быть использован по частям, целиком или во взаимодействии друг с другом.

В качестве программатора используется ПЭВМ с лицензионной системой программирования TIA (Totally Integrated Automation) Portal (V13). Аппаратные средства автоматически распознаются и поддерживаются системой программирования. TIA Portal позволяет программировать на стандартных языках программирования: языке функциональных блоков (FBD), языке лестничных диаграмм (LAD), языке структурированного текста (SCL).

Стенды позволяют студентам освоить стандартные языки программирования ПЛК, изучить возможности взаимодействия устройств по промышленным сетям, получить навыки работы с системами человеко-машинного интерфейса и SCADA-системами.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭВМ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Сидоренко Ю.А., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, РБ

Сельскохозяйственные агрегаты часто являются сложными динамическими системами с рассредоточенными нелинейностями, работающими при случайных и детерминированных воздействиях.

На системы автоматизации сельскохозяйственных агрегатов наложены многочисленные ограничения. Синтез таких систем в рамках теории автоматического управления крайне затруднителен из-за ограниченных возможностей аналитического математического аппарата. Упрощения и приближенность решения приводят к трудоемкой доводке систем в процессе исследовательских испытаний.

Появление ЭВМ позволило непосредственно рассчитывать поведение сложных систем во времени и использовать появившиеся возможности при синтезе систем автоматизации. Такие исследования проводились в ЦНИИМЭСХ нечерноземной зоны СССР под руководством академика И.С. Нагорского и доказали эффективность получаемых решений.

Появилась необходимость обучения этому методу и широкого его внедрения в учебный процесс. Этому способствует имеющиеся специальное программное обеспечение для моделирования систем автоматического управления на персональных ЭВМ. Метод стал доступен широкому кругу исследователей, инженеров и студентов.

Общий порядок синтеза систем автоматического управления с применением моделирования на ЭВМ в рамках экспериментально-теоретического системного подхода изложен в работе [1].

Основной методической трудностью синтеза систем с применением моделирования на ЭВМ является необходимость одновременно обеспечить выбор общего вида оптимального закона управления и его оптимальных параметров. Для решения этого вопроса предложено, на основании анализа всех требований к системе, строить ранжированный ряд гипотез о приемлемых законах управления и проверять каждую гипотезу путем параметрической оптимизации закона управления, начиная с наиболее простого решения. При параметрической оптимизации предложено применять поисковые экспериментальные методы [2]. После оптимизации проверяются ограничения, наложенные на функционирование системы. Если все требования к системе соблюдаются, гипотеза принимается. Если требования к системе не соблюдаются, переходят к проверке следующей гипотезы. Задача синтеза считается решенной, если при проверке очередной гипотезы все требования к системе соблюдаются.

Наиболее творческим этапом решения задачи синтеза является формирование ранжированного ряда гипотез. На этом этапе необ-

ходимо хорошее представление о свойствах систем с различными законами управления.

Для выработки у студентов таких навыков, в рамках дисциплины «Теория автоматического управления», «Автоматика и электроника» организован специальный курс лабораторных работ.

Курс включает исследование поведения систем с типовыми законами регулирования. Исследования проводятся путем активного самостоятельного экспериментирования. Изучается изменение поведения систем при изменении параметров настройки регуляторов.

В рамках дисциплины «Моделирование и оптимизация систем автоматизации» организовано изучение методики синтеза и курсовое проектирование.

В процессе курсового проектирования, на основании требований к системе, студенты строят ранжированный ряд гипотез. Гипотезы проверяются, начиная с самого простого решения. Для этого структурная схема системы набирается из готовых структурных модулей, имеющихся в программном обеспечении. Задаются параметры системы в центре плана эксперимента, выбирается экспериментальный поисковый метод оптимизации с учетом особенностей структуры системы. Проводится параметрическая оптимизация системы. После оптимизации параметров проверяется выполнение ограничений, наложенных на поведение системы. Если ограничения не выполняются, проверяется следующий (более сложный) вариант и т.д.

Полученные студентами навыки синтеза позволяют использовать этот метод в дипломном проектировании и в последующей работе по специальности.

Литература

1. Сидоренко, Ю.А. Моделирование на ЭВМ как системный экспериментально-теоретический метод анализа и синтеза систем автоматического регулирования / Ю.А. Сидоренко // Агропанарама, 2007. – №2. – с. 13–14.
2. Красовский, Г.И. Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Минск: Изд-во БГУ, 1982. – 302с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ В КАЧЕСТВЕ ПРИВОДОВ