

УДК 681.5

И.И. Гируцкий¹, д-р.техн.наук., доц., В.В. Чумаков², канд.техн.наук
(¹БАТУ, ²РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства», г. Минск)

ПОСТРОЕНИЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сложность создания систем автоматизации, будь это или новое производство, или модернизация устаревших систем управления действующими технологическими процессами и установками связана с отсутствием четкой постановки задачи, появлением новых условий и требований в процессе разработки и внедрения. Эти особенности привели к необходимости создать управляющее устройство, алгоритм работы которого можно было бы менять, не переделывая монтажную схему и аппарата управления. В результате возникла логичная идея заменить системы управления с «жесткой» логикой работы (совокупность реле, регуляторов, таймеров, счетчиков и т.п.) на автоматы с программно заданной логикой работы. Так родились программируемые логические контроллеры (ПЛК) – специализированные микро-ЭВМ, предназначенные для построения систем управления технологическими процессами и установками[1]. Для сельскохозяйственного производства, особенностью которого является наличие постоянно изменяющейся биологической составляющей, возможность оперативного изменения параметров и алгоритмов управления особенно актуально[2].

Микропроцессорные контроллеры различных производителей имеют унифицированную аппаратную структуры. Выбор контроллера конкретного производителя носит достаточно субъективный характер и связан с предыдущим опытом, полученной информацией или удобным сервисом. Схожесть аппаратных решений для входных и выходных модулей с стандартными наборами дискретных и аналоговых сигналов значительно упростило для разработчика задачу технического обеспечения будущей системы управления[3]. Поэтому появилась возможность унификации основных применяемых аппаратных средств, а основная тяжесть разработки переносится в синтез прикладного программного обеспечения и выбора соответствующих датчиков и исполнительных механизмов. Современные распределенные системы применяются для управления непрерывными и гибридными технологическими процессами, что характерно для современного сельского хозяйства, которые должны осуществляться днями и ночами без остановки на длительный период. Понятие «распределенная

система» применяется сегодня очень широко, независимо от того, идет ли речь о комплексах из нескольких машин или микропроцессорных системах различных архитектур.

Исходя из вышесказанного, можно выделить следующие требования к распределенным системам управления:

1. Отказоустойчивость и безопасность.
2. Простота разработки и конфигурирования.
3. Поддержка территориально распределенной архитектуры.
4. Единая конфигурационная база данных.
5. Развитый человеко-машинный интерфейс.

Разработка программ в любой автоматизированной системе, в том числе, а может быть, и в особенности для микропроцессорных систем управления технологическими процессами является базисом, определяющим эффективность и трудоемкость всей разработки. Статистика отечественных и зарубежных разработок показывает, что стоимость разработки программ составляет 40...60% всей разработки, включая стоимость технических средств. А эффективность функционирования информационно управляющей системы зависит от качества программного обеспечения на 70...80%. Столь высокие показатели постоянно привлекают внимание исследователей к проблемам программирования. При этом роль системы программирования, как элемента определяющего, прежде всего, трудоемкость создания прикладных программ постоянно возрастает. Существует два класса систем программирования – это универсальные типа CodeSys или IsaGraf и аппаратно-ориентированные, в качестве примера можно привести Step7 (Siemens) или Automation Studio (Bernecker & Rainer). Оба направления успешно развиваются, хотя, особенно для начинающего пользователя, определенные преимущества дают аппаратно-ориентированные системы программирования. Несмотря на значительное разнообразие систем программирования, стандарт МЭК 61131-3 определяет основные требования к языкам программирования контроллеров.

В качестве примера приведем несколько разработок унифицированных систем управления, осуществленных на базе панель-контроллеров общепромышленного применения PP-45 австрийской фирмы В&R с распределенными модулями ввода/вывода X20 и с аппаратно-ориентированной системой программирования Automation Studio.

Для сельского хозяйства классической задачей с использованием программируемых контроллеров для автоматизации раздачи кормов с использованием текущей информации о количестве, массе животных и(или) их продуктивности[2]. Примечательно, что внедрение

информационно-управляющих систем дает новую жизнь вроде перспективным технологиям. Для разработки программного обеспечения информационно-управляющей системы приготовления и раздачи жидких кормов на свиноводческом комплексе использован язык программирования Automation Basic (рис.1).



Рисунок 1 – Общий вид панели оператора системы управления раздачей жидких кормов на свиноводческом комплексе

Все большее внимание уделяется экономии энергоресурсов путем автоматизации систем теплоснабжения. Нами разработаны и введены в промышленную эксплуатацию интеллектуальные системы управления и учета теплоснабжения здания инновационного центра МГАУ и учебного корпуса энергетического факультета Ставропольского ГАУ(рис.2).

Рисунок 2 – Пример немемосхемы управления теплоснабжением учебного корпуса



Программно-технический комплекс включает в себя панель – контроллер PP-35 австрийской фирмы V&R с общесистемным и прикладным программным обеспечением и персональный компьютер с операционной системой Microsoft XP и SCADA системой DateRate.

Применение программируемых контроллеров для систем управления микроклиматом позволяет в сжатые сроки осуществлять реконструкцию картофелехранилищ и осуществлять эффективную реализацию алгоритмов хранения картофеля с использованием естественного холода. Управляющая технологическая программа позволяет реализовать автоматически 4 базовых режима хранения картофеля: лечебный, охлаждения, хранения и предреализационной подготовки. Использование панель контроллеров позволяет реализовать дружественный интерфейс с пользователем (рис.3).

СУШКА			%H:%M...		
Сушка			Хранение		
Вент. комната	Ткан	Ткарт	Вент. комната	Ткан	Ткарт
1	Выкл	8.1 10.2	6	Выкл	8.5 9.5
2	Выкл	7.8 9.3	7	Выкл	8.0 8.9
3	Выкл	7.9 9.6	8	Выкл	8.7 11.1
4	Выкл	8.3 10.6	9	Выкл	7.8 9.1
5	Выкл	7.6 10.0	10	Выкл	8.2 9.4

Рисунок 3 – Окно задания и контроля параметров режимов автоматической сушки и хранения картофеля

Таким образом, современные программно-технические средства общепромышленного применения позволяют в сжатые сроки создавать эффективные информационно-управляющие системы сложными технологическими объектами сельскохозяйственного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровые системы автоматизации и управления [текст]/. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
2. Гируцкий, И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве/И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков.-Минск: БГАТУ, 2014.-212 с.
3. Пар Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера/Э. Пар; М.: Бином.- 516 с.