

УДК 519.6:005.591.6

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент

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

В современной автоматизации доминирующее положение занимает программное обеспечение. Надежность и качество общесистемного и прикладного программного обеспечений определяют эффективность функционирования информационно-управляющих систем различного назначения. За последние 40 лет пройден значительный путь в развитии и стандартизации систем и языков программирования для промышленных контроллеров.

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 микроЭВМ, предназначенные для построения систем управления технологическими процессами и установками. Впервые ПЛК были применены в США для автоматизации конвейерного сборочного производства в автомобильной промышленности (1969 г.).

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. Поэтому основная тяжесть разработки переносится в синтез программного обеспечения.

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. Здесь можно выделить два направления решения этой задачи.

Это развитие языков программирования, включающее переход от машинных команд к ассемблерам, алгоритмическим и объектно-ориентированным языкам программирования высокого уровня. Другим направлением в этой области является автоматический синтез программ.

С точки зрения функций, реализуемых программным комплексом, весь программный комплекс целесообразно разделить на операционную систему (ОС), систему программирования и прикладные программы.

Особенностью требований к ОС, используемым в контроллерах, является необходимость работы в масштабе реального времени и повышенная надежность. В последнее время, многие фирмы, производители так называемых РС-совместимых контроллеров, используют модифицированные компьютерные ОС, такие как MS-DOS, Linux или Windows.

Основное назначение системы программирования – предоставление разработчику наилучших возможностей для создания и отладки прикладных программ. 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 (Simens) или Automation Studia (Bernecker & Rainer). Несмотря на значительное разнообразие систем программирования, стандарт МЭК 61131-3 определяет основные требования к языкам программирования контроллеров (табл.).

Прикладная программа это то, что в конечном случае учитывает и алгоритм управления, и используемые аппаратные средства и в

полной мере реализует возможности микропроцессорных систем управления. Необходимость интеграции знаний технолога, программиста и электроника предопределяет перспективность использования для разработки прикладных программ языков высокого уровня. В конечном итоге именно прикладная программа является коммерческим продуктом даже с учетом того факта, что при непосредственном управлении технологическим оборудованием она является, несомненно, аппаратно ориентированной.

Таблица

Базовые языки программирования промышленных контроллеров

Английский		Немецкий		Русский		Описание
Аббр.	Обозначение	Аббр.	Обозначение	Аббр.	Обозначение	
IL	<u>Instruction List</u>	AWL	Anweisungsliste	IL	Список инструкций	Текстовый язык, ассемблероподобный язык.
LD	<u>Ladder Diagram</u>	KOP	Kontaktplan	PKC	Релейно-Контактные Схемы	Графический язык. программная реализация релейно-контактных схем
FBD	<u>Function Block Diagram</u>	FBS	Funktionsbaustein-Sprache	FBD	Функциональные блочные диаграммы	Графический язык. Каждый ФБ имеет входы (слева) и выходы (справа).
SFC	<u>Sequential Function Chart</u>	AS	Ablaufsprache	SFC	Последовательные функциональные диаграммы	Графический высокоуровневый язык. Создан на базе математического аппарата <u>сетей Петри</u> .
ST	<u>Structured Text</u>	ST	Strukturierter Text	ST	Структурированный текст	Текстовый Паскалеподобный язык программирования

При этом существенным является выбор языков программирования. Графические языки типа языка релейно-контактной символики (LD) или язык функциональных блоков (ФБК) обладают наглядностью схем и соответствуют опыту аппаратного построения алгоритмов управления. Но применение текстовых алгоритмических языков типа Automation Basic, имеет очевидные преимущества за счет математического описания алгоритма управления близкого к естественному языку и упрощения обмена информации с системами верхнего уровня, использующими подобные алгоритмические языки [1,2].

В качестве примера в докладе приведены несколько разработок, осуществленных на базе панель-контроллеров общепромышленного применения австрийской фирмы В&R с аппаратно-ориентированной системой программирования Automation Studio и SCADA/HMI DataRate, НПФ «Круг» (г. Пенза).

Программируемость алгоритмов современных систем автоматизации и управления обеспечивает их чрезвычайную гибкость, а интегральное исполнение промышленных контроллеров делает их высоконадежными. Эти два компонента особенно важны для построения систем управления биотехническими объектами сельскохозяйственного производства [3].

Литература

1. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /И.В. Петров, Изд: СОЛОН-Пресс, Москва, 2004.

2. Зюбин, В.Е. ЗЮБИН Программирование ПЛК: языки МЭК 61131-3 и возможные альтернативы [Текст]/ Промышленные АСУ и контроллеры. – №11. – 2005.– с.31-35.

3. Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для откорма свиней. [Текст]/ Автореферат дисс. на соиск. уч. степени д.т.н., Москва, ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2008.-36 с.

УДК 621.18:681.5

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент, *УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*, Мочальский Е.Г., *УП ЭНТАС, г. Минск, Республика Беларусь*

Многие предприятия производственного и коммунального назначения, включая сельскохозяйственные, осуществляют модернизацию на базе микропроцессорной техники систем управления котлами типа ДЕ, ДКВР, КВГМ, ПТВМ. Эксплуатационный КПД котлов, используемых в сельскохозяйственном производстве, не-