



Александр Константинов

## Модульный ПЛК FASTWEL I/O – от замысла до реализации

В статье рассказывается об этапах развития системы FASTWEL I/O. Освещаются принципы построения системы на базе шины FBUS. Описывается современное состояние линейки изделий FASTWEL I/O, особое внимание уделяется универсальным промышленным контроллерам и модульным компьютерам. Представлены новые изделия линейки, а также возможности комплекта разработчика прикладного программного обеспечения FBUS SDK версии 2.2.

### СЕКРЕТЫ ПОПУЛЯРНОСТИ

Чем аргументировано желание покупателя остановить свой выбор на модульном ПЛК под названием FASTWEL I/O, когда на отечественном рынке широко представлена продукция целой плеяды именитых производителей контроллеров, таких как WAGO, Siemens, Omron, VIPA, Advantech и др.? Чтобы выяснить это, стоит заглянуть на несколько лет назад.

Продажи изделий под торговой маркой FASTWEL I/O были начаты в 2007 году. Тогда за год было продано всего несколько штук контроллеров и пара десятков модулей ввода-вывода. На сегодняшний день объём проданных изделий исчисляется несколькими десятками тысяч штук. Значительную долю в этом объёме составили контроллеры узла сети серии СРМ70Х, которым при их создании «злые языки» предсказали печальную судьбу. В качестве аргументов озвучивалось несколько фактов: контроллеры серии СРМ70Х независимо от протокола передачи данных (CANopen, Modbus RTU, Modbus TCP или PROFIBUS DP-V1) способны работать только в режиме ведомого элемента узла сети; в них не предусмотрен функционал часов реального времени; максимальный размер прикладной программы не дол-

жен превышать 65 300 байт, что накладывает определённые ограничения при программировании; вычислитель контроллера – шестнадцатиразрядный процессор фирмы RDC с тактовой частотой всего 100 МГц. Кроме того, на момент начала продаж изделий FASTWEL I/O у ряда именитых производителей по приблизительно такой же цене уже были ПЛК с поддержкой функционала мастера узла сети, мощным вычислителем и даже встроенным Web-сервером.

Что же заставило рынок, который, как известно, является системой саморегулирующейся, и заказчиков, выбор которых осуществляется на основе оптимизации по критерию цена/качество, так активно отреагировать на появление нового контроллера отечественного производства?

По данным интерактивного опроса, проведённого среди потребителей системы FASTWEL I/O, определившие выбор этой системы параметры были расставлены по приоритету в следующем порядке:

- 1) расширенный диапазон рабочих температур от  $-40$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) наличие специализированных сертификатов и разрешений (рис. 1);
- 3) удачная конструкция модуля;
- 4) документация на русском языке;
- 5) изделие произведено в России;

б) возможность программирования контроллеров в среде CoDeSys.

Стоит особо отметить тот факт, что адаптированная среда разработки CoDeSys и кабель для программирования входят в комплект поставки контроллера. Пользователю не требуется докупать их отдельно и тратить на это финансовые средства, как вынуждают поступать зарубежные производители ПЛК.

За время существования системы FASTWEL I/O она приобрела хорошую репутацию, у неё сформировался клуб поклонников, которые щедро делятся своим положительным опытом с коллегами. Во многом благодаря пожеланиям этих людей ПЛК системы совершенствовался, обретая новый уникальный функционал. Разработчикам бывает лестно, когда их систему сравнивают с аналогичными изделиями именитых мировых производителей, пусть даже иногда упрекая при этом в недостаточно широком наборе модулей – номенклатура модулей FASTWEL I/O оптимизирована таким образом, чтобы быть минимально достаточной для большинства возможных применений. Безусловно, компания FASTWEL работает над расширением и совершенствованием своей линейки, и если что-то не было сделано ранее, то только из-за того, что

фактически система FASTWEL I/O как в аппаратной, так и в программной своих частях была создана совсем небольшой группой специалистов, хотя и очень высокого профессионального уровня.

Изначально на создателей системы была возложена и её техническая поддержка. С одной стороны, это серьёзно отвлекало их от основной работы с учётом того, что информация, передаваемая заказчику, должна быть максимально полной и крайне эффективной, а время предоставления ответа – максимально коротким. Но, с другой стороны, разработчики получали самую актуальную информацию по функционированию их «детей» в реальных условиях конкретных применений. В настоящее время создан отдел, занимающийся технической поддержкой линейки изделий FASTWEL I/O. Возникающие у пользователей вопросы нужно отправлять на его электронный адрес fio@fastwel.ru. Накопленная база ответов и комплект тестового оборудования позволяют оперативно реагировать на любую ситуацию.

### FASTWEL I/O сегодня

За последние четыре года значительно изменился российский рынок АСУ ТП. Зарубежные производители активно открывают торговые представительства, постепенно отказываясь от услуг дистрибьюторов. Конкуренция среди производителей ПЛК значительно возросла. Крупные заказчики уже не ищут, у кого приобрести оборудование, ибо производители сами приходят к ним со своими решениями и предложениями автоматизировать всё «под ключ».

Исходя из текущего состояния рынка, компанией FASTWEL была

разработана целая серия изделий, объединённая использованием фирменной шины передачи данных FASTWELBUS (в дальнейшем FBUS). Изначально она разрабатывалась как внутренняя шина передачи данных между контроллером и модулями ввода-вывода. Шина имеет ряд существенных преимуществ, повышающих надёжность передачи данных. Очень подробно она описана в [1], а здесь лишь перечислим некоторые особенности.

1. В качестве физического уровня используется интерфейс RS-485 со скоростью обмена 2 Мбит/с. Такой выбор позволил сократить затраты на элементную базу и существенно снизить цену конечного продукта.
2. Коммуникационный протокол базируется на следующем положении: блок центрального процессора контроллера исполняет роль мастера сети, а модули ввода-вывода (их может быть до 64) являются подчинёнными устройствами. Эта схема проста и надёжна.
3. Контроль циклическим избыточным кодом (Cyclic Redundancy Check – CRC), который только сейчас становится обязательным атрибутом ПЛК большинства производителей, гарантируя обнаружение ошибки при передаче данных, применяется в контроллерах системы FASTWEL I/O с момента создания этой системы.
4. Статистика показывает, что в распределённых системах гораздо чаще выходят из строя модули, нежели контроллер. Связано это с тем, что модули гораздо чаще испытывают на себе

воздействие ошибок при подключении сигнальных цепей. Для минимизации таких рисков модули ввода-вывода системы FASTWEL

I/O могут быть разбиты на группы, при этом для каждой группы можно назначить индивидуальный период опроса. Разбиение можно производить по-разному, поэтому ограничимся рассмотрением только крайних случаев: использование одной общей группы для всех модулей и создание одной группы для каждого модуля сети. Назначение общей группы для некоторого набора модулей обеспечивает наиболее высокую пропускную способность шины при обмене данными с ними, но при выходе из строя хотя бы одного из них происходит потеря связи сразу со всеми модулями группы. С другой стороны, создание отдельной группы для каждого модуля ввода-вывода хоть и ведёт к снижению скорости обмена, но при этом потеря связи с одним или несколькими модулями не нарушает группового обмена данными с остальными модулями. Кроме того, всегда можно повысить надёжность системы путём автоматического перестроения набора и состава групп при возникновении отказа.

В составе системы FASTWEL I/O есть две модификации модулей – стандартные и высокоточные, да и сама система аттестована как средство измерения. Установка на процессорных и интерфейсных платах разъёмов шины FBUS, что уже сделано на некоторых изделиях компании FASTWEL, открывает возможность подключения к ним модулей ввода-вывода FASTWEL I/O и создания высокоточных систем сбора данных и управления без привязки лишь к одной операционной системе или форм-фактору оборудования.

Сегодняшнюю линейку изделий системы FASTWEL I/O можно разделить на несколько групп: контроллеры узла сети, платы с интерфейсом FBUS и компьютеры, созданные на базе данных плат. Рассмотрим их по отдельности с привязкой к уровням классической структуры системы управления.

На нижнем уровне по-прежнему востребован «старый вояка» – контроллер серии СРМ70Х (рис. 2). Благодаря сочетанию доступной цены с высокой стойкостью к внешним температурным и вибрационным воздействиям он уверенно занял свою нишу в бюджетных системах распределённого ввода-вывода.

В конце 2011 года поступили в продажу первые образцы новой серии контроллеров под кодовым обозначением



Рис. 1. Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение системы FASTWEL I/O и лицензионные наклейки на устройствах системы

СРМ71Х. При создании этой серии были учтены текущие требования рынка, связанные с увеличением объёмов обрабатываемой информации и количества точек ввода-вывода на современных объектах автоматизации.

Можно выделить следующие отличительные особенности новой серии контроллеров:

- 1) наличие встроенных часов реального времени;
- 2) 32-разрядный процессор фирмы Vortex с тактовой частотой 600 МГц;
- 3) программная совместимость с операционными системами FDOS 6.22 и Windows CE 5.0;
- 4) появление области энергонезависимых переменных размером 131 056 байт;
- 5) увеличение области прикладной программы до 2 Мбайт;
- 6) возможность работы контроллера в режиме ведущего или ведомого узла сети;
- 7) идентичность габаритных размеров корпуса габаритам контроллеров серии СРМ70Х;
- 8) возможность переноса проектов, созданных в среде CoDeSys.

Табл. 1 позволяет сопоставить размеры областей памяти контроллеров СРМ70Х и СРМ71Х.

Перечень и параметры плат с интерфейсом FBUS предоставлены в табл. 2. Данные платы могут быть использованы

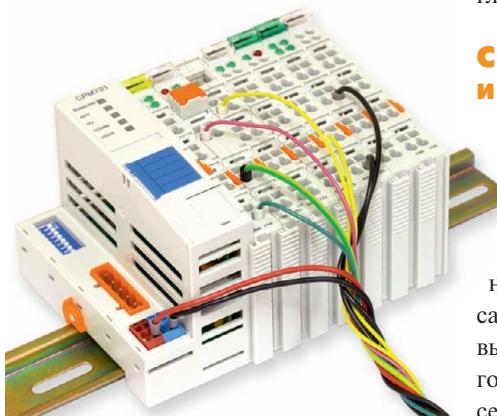


Рис. 2. Контроллер СРМ70Х в комплекте с модулями



Рис. 3. Одноплатный компьютер FASTWEL СРВ90204, составляющий основу универсального контроллера СРМ902-01



Рис. 4. Универсальный контроллер СРМ902-01

ны автономно либо в составе универсальных контроллеров и компьютеров, о которых стоит рассказать в отдельной главе.

### СРМ902-01 И ЕГО ПОСЛЕДОВАТЕЛИ

Необходимо отдельно обозначить роль универсальных промышленных контроллеров в составе линейки FASTWEL I/O. На этапе создания этой линейки остро встал вопрос о необходимости наличия в ней универсального устройства, которое могло бы выполнять роль компьютера, способного работать как с контроллерами узла сети, так и с модулями ввода-вывода, а также умеющего передавать информацию на дисплей и взаимодействовать с

устройствами ввода информации, такими как клавиатура и мышь. Кроме того, на тот момент остро стояла проблема ограниченности размеров области программирования у всех устройств линейки и отсутствия в контроллере функционала часов реального времени.

Такой «комбайн» был создан достаточно быстро. За его основу был взят одноплатный компьютер СРВ90204 (компания FASTWEL) формата 3,5" с процессором STPC Vega с тактовой частотой 200 МГц (рис. 3). Небольшие габаритные размеры платы и достаточно мощный (на то время) процессор позволили создать устройство, компактно монтируемое на DIN-рейку. На интерфейсную плату КИВ902, входящую в состав разработанного универсального контроллера СРМ902-01 (рис. 4), были выведены следующие порты:

- два изолированных канала Ethernet 10/100 Мбит/с, каждый из которых выполнен на основе собственного контроллера DP83815 (National Semiconductor) и на физическом уровне имеет разъём RJ-45;
- последовательные порты COM1—COM6, которые условно можно разделить на такие две группы, как
  - два порта RS-232, имеющих стандартные базовые адреса с ограничением максимальной скорости передачи данных до 115,2 кбит/с,
  - четыре универсальных порта RS-232/RS-485/RS-422, способных производить обмен на скорости 921,6 кбит/с;
- порт шины FBUS, представленный на физическом уровне разъёмом RJ-45 (подключение модулей ввода-вывода осуществляется при помощи кабеля ACS00055 и модуля питания OM79601).

Универсальность контроллера характеризуется ещё одной особенностью — он способен одновременно работать как в режиме мастера, так и в режиме подчинённого узла сети.

Особо следует отметить наличие у него сменного накопителя формата CompactFlash ёмкостью 1 Гбайт с предустановленной ОС Windows CE 5.0 и адаптацией CoDeSys с поддержкой визуализации.

Обладея всеми этими преимуществами, универсальные промышленные контроллеры востребованы потребителями всё же в меньшей степени, нежели простые контроллеры узла сети: на

Таблица 1  
Сравнение контроллеров серии СРМ70Х и новой серии СРМ71Х по размерам различных областей памяти

ОБЛАСТЬ ПАМЯТИ	РАЗМЕР ОБЛАСТИ ПАМЯТИ (БАЙТ)		РЕЗУЛЬТАТ СРАВНЕНИЯ
	СРМ70Х	СРМ71Х	
• исполняемого кода приложения	65 300	2 097 152	Увеличился в 32 раза
• конфигурации прикладной программы	65 300	2 097 152	Увеличился в 32 раза
• энергонезависимых переменных	Не поддерживается	131 056	Появились новые возможности
• входных переменных приложения	8192	131 072	Увеличился в 16 раз
• выходных переменных приложения	8192	131 072	Увеличился в 16 раз
• внутренних переменных приложения	32 768	2 097 152	Увеличился в 64 раза

Платы с интерфейсом FBUS

НАИМЕНОВАНИЕ	СРВ902	СРВ905	СРС150 + МИС101
Описание	Одноплатный компьютер формата 3,5" с ЦП STPC Vega	Одноплатный компьютер формата 3,5" с интегрированным ЦП AMD Geode	Одноплатный компьютер формата MicroPC с интегрированным ЦП AMD Geode
Форм-фактор	3,5" SBC, 147×102 мм		MicroPC, 125×121 мм
Корпусировка ЦП	Интегрированный		
Тип ЦП	STPC Vega 200 МГц	AMD Geode LX800	
Частота ЦП	200 МГц	500 МГц	
Шина ЦП	33 МГц	133 МГц	
Чипсет	–	AMD CS5536	
Оперативная память	DDR SDRAM 128 Мбайт напаяна	DDR SDRAM 256 Мбайт напаяна	
Видеосистема	Видеоконтроллер SM722, 8 Мбайт видеопамати – выделяется из системной памяти LCD (TFT и DSTN)/1280×1024 (60 Гц, 24 бит) ЭЛТ 1280×1024 (75 Гц, 24 бит)	Видеоконтроллер, интегрированный в чипсет, 60 Мбайт видеопамати – выделяется из системной памяти LCD (TFT и DSTN)/1024×768 (60 Гц, 24 бит) ЭЛТ 1920×1440 (75 Гц, 32 бит)	Видеоконтроллер, интегрированный в чипсет, 60 Мбайт видеопамати – выделяется из системной памяти LCD (TFT и DSTN)/1024×768 (60 Гц, 24 бит) ЭЛТ 1920×1440 (75 Гц, 32 бит); 4 канала аналогового видеоввода; поддержка аналоговых видеокамер PAL/SECAM/NTSC с разрешением до 720×576/720×504, 25/30 кадров/с
LVDS-видеоинтерфейс	24 бит LVDS		18/24 бит LVDS
Порт для подключения модулей ввода-вывода FASTWEL I/O	1×FBUS (до 64 модулей FASTWEL I/O)		1×FBUS (до 64 модулей FASTWEL I/O) – вынесен на мезонинную плату MIC101
Сетевой контроллер	2×10/100 Fast Ethernet		
Аудиоконтроллер	Интегрированный, AC'97		
Накопители HDD и CD-ROM	2×UDMA33/66	2×UDMA33/66/100	
Последовательные порты	2×RS-232; 4×RS-232/422/485 с гальваноразвязкой до 500 В	3×RS-232; 4×RS-232/422/485 с гальваноразвязкой до 500 В	2×RS-232; 2×RS-422/485 с гальваноразвязкой до 500 В
USB	2×USB 1.1	4×USB 2.0	
Порты PS/2	1×PS/2		
Флэш-BIOS	256 кбайт с резервированием	2×512 кбайт с резервированием (резервная микросхема с BIOS)	
Флэш-диск	16 Мбайт	512 Мбайт, напаянный, подключённый к IDE-интерфейсу	1 Гбайт, напаянный, подключённый к IDE-интерфейсу
Разъём для твердотельной памяти	1×CF (тип 1, 2)		
Сторожевой таймер	1×программный с возможностью управления; 1×аппаратный с фиксированным интервалом срабатывания		
Цифровой ввод-вывод	16 DIO TTL $V_{in}=(3,3...5 В)$ , $V_{out}=+3,3 В$ , $I_{out}<24 мА$	–	24 DIO TTL $V_{in}=(3,3...5 В)$ , $V_{out}=+3,3 В$ , $I_{out}<12 мА$
Слоты расширения	PC/104 (16 бит ISA)	PC/104-Plus (32 бит PCI и 16 бит ISA)	
Часы реального времени	Есть, резервное питание от литиевой батареи		
Тип питания	Пост. ток 5 В ±5%		
Программная совместимость с ОС	FDOS, RTOS-32, QNX 6.3x; Windows 2000, XP, CE 5, Linux	DOS 6.22, QNX 6.3x; 4.25; Windows XP, CE 5, CE 6, Linux	FDOS, FreeDOS; QNX 6.4.1; 4.25; Windows XP, CE 5, CE 6, Linux
Виброустойчивость	Синусоидальная вибрация от 10 до 500 Гц с ускорением 5g в соотв. с ГОСТ 28203-89 (IEC 60068-2-6)		
Устойчивость к ударам	Одиночные удары с пиковым ускорением 100g в соотв. с ГОСТ 28213-89 (IEC 60068-2-27). Многократные удары с пиковым ускорением 50g; количество ударов в соотв. с ГОСТ 28215-89 (IEC 60068-2-29)		
Устойчивость к радиопомехам	В соотв. с ГОСТ Р 51318.22-99 Класс А (CISPR 22-97)		
Устойчивость к электромагнитному излучению	В соотв. с ГОСТ Р 50839-2000 (II группа) (BS EN 61000-6-2:2001)		
Степень защиты	IP20		
Диапазон рабочих температур	–40...+85°C		
Диапазон температур хранения	–55...+85°C		
Относительная влажность	До 80% без конденсации влаги		
Среднее время наработки на отказ	120 000 ч	120 000 ч	144 000 ч

практике на 20 проданных СРМ70Х приходится только один СРМ902. Однако без такого контроллера невозможно реализовать сложную распределённую систему управления.

Официально плата СРВ90204 снимается с производства, поскольку процессор Vega уже не доступен для заказа. В связи с этим на производстве компании FASTWEL был создан резерв комплектующих, позволяющий, исходя из текущей потребности рынка, обеспечивать потребителей этими изделиями в течение трёх лет.

Между тем, на смену контроллеру СРМ902-01 идут более мощные модели на современной элементной базе. Прежде всего это устройства, созданные на базе процессора AMD LX800 с тактовой частотой 500 МГц. Представители новой серии устройств классифицируются производителем как модульные компьютеры и маркируются аббревиатурой МК. На текущий момент в состав линейки FASTWEL I/O уже вошли два таких устройства: МК150-01 и МК905-01. Оба имеют выделенный порт шины FBUS.

Изделие МК150-01 (рис. 5) создано на основе плат хорошо себя зарекомендовавшего формата MicroPC. На сегодняшний день в мире есть два производителя, серийно выпускающих изделия MicroPC, – это компании Octagon Systems (США) и FASTWEL (Россия). Однако некоторые особенности данного «далеко не юного» формата влекут за собой определённые минусы. Прежде всего, это сама шина ISA с её низкой по современным меркам пропускной способностью и значительные габаритные размеры соответствующих крейтов.

Параметры шины накладывают ограничения и на использование элементной базы. В частности, AMD LX800 – это наиболее быстрый процессор, способный в полном объеме взаимодействовать с шиной ISA. Что же касается крейта с установленными платами формата MicroPC, то он занимает значительно больший объем в пространстве, нежели система, выполняющая аналогичные функции, но собранная из модулей FASTWEL I/O. Кроме того, каждый модуль FASTWEL I/O – это корпусированное изделие с возможностью оперативного поканального подключения сигнальных цепей посредством разъёмов типа CAGE CLAMP. Применяя платы MicroPC, мы используем изделия, на которые при желании можно нанести защитное покрытие, но поканальное подключение к ним сигнальных цепей займёт значительно большее время, поскольку это делается через общий для нескольких каналов шлейф.

Заказчики, желающие постепенно перейти от систем сбора данных на базе устройств формата MicroPC и одновременно сохраняющие верность одному производителю, всё чаще обращают своё внимание на линейку FASTWEL I/O. МК150-01 в данном случае выполняет роль своеобразного моста, соединяющего эти два типа систем. Его уникальной отличительной особенностью является наличие четырёх каналов аналогового видеоввода с поддержкой питания видеоканалов, что позволяет применять этот модульный компьютер в системах контроля и видеонаблюдения на подвижных объектах.

Модульный компьютер МК905-01 (рис. 6) создан на базе платы СРВ905. Он способен работать в условиях запылённости, поскольку не имеет принудительного охлаждения и не содержит движущихся частей. Его конструкция предусматривает возможность установки двух модулей расширения формата PC/104+. Например, дооснастив компьютер платой CNM350-01 (рис. 7), можно отслеживать положение объекта, на котором он установлен, через спутниковую систему позиционирования ГЛОНАСС или GPS.

В отличие от контроллера СРМ902-01, где для взаимодействия с портом шины FBUS используется библиотека



Рис. 5. Общий вид модульного компьютера МК150-01



Рис. 6. Общий вид модульного компьютера МК905-01

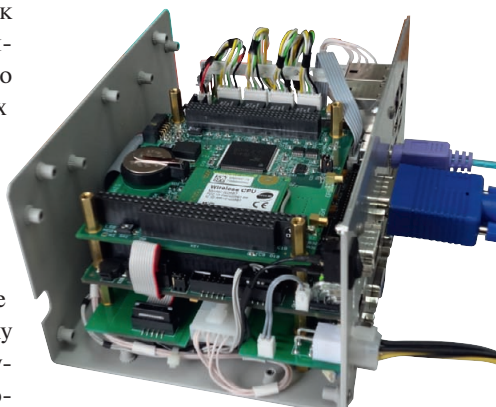


Рис. 7. Компьютер МК905 с установленной платой CNM350-01 (виден свободный слот для размещения дополнительной платы формата PC/104+)

среды адаптации CoDeSys, в новых моделях модульных компьютеров используется специальное программное обеспечение (ПО) для поддержки работы с указанной шиной. Об этом ПО стоит рассказать отдельно.

### FASTWEL FBUS SDK И ЕГО НАЗНАЧЕНИЕ

FASTWEL FBUS SDK – это комплект разработчика прикладного ПО для шины FBUS. В его состав входят драйверы и библиотеки поддержки для операционных систем Windows XP Embedded, Windows CE 5.0 и QNX 6, а также, начиная с версии 2.2 FBUS SDK, и Linux, устанавливаемые на процессорные модули, оснащённые адаптером FBUS.

Однако это ещё не всё. Значительно больше свободы в построении систем

сбора данных и управления даёт ещё одна новинка в линейке FASTWEL I/O – интерфейсный модуль NIM745. Он предназначен для подключения набора модулей ввода-вывода к вычислительным устройствам, оснащённым интерфейсом Ethernet TCP/IP. NIM745 – это преобразователь интерфейсов, выполняющий функции удалённого адаптера FBUS. В версии 2.2 FBUS SDK уже включена поддержка этого модуля для

операционных систем Windows XP, Windows CE 5.0.

В результате пользователь может расположить сборку из модулей в неблагоприятных условиях и подключить её через стандартную витую пару к компьютеру, расположенному внутри помещения с комфортными условиями. Используя коммутаторы на несколько портов, можно подключить сразу несколько неза-

висимыхборок. Таким образом, специалистам уже нет необходимости тратить дополнительные средства на покупку и время на изучение различных сетевых протоколов. Благодаря большому разнообразию сигналов, которые способны «воспринимать» модули FASTWEL I/O, и наличию сертификата средства измерения можно на основе таких модулей создавать испытательные стенды с быстро изменяемой конфигурацией.

В зависимости от выбранной операционной системы пользователь может задействовать следующие средства разработки:

- 1) для QNX 6 рекомендуется QNX Software Development Platform 6.4.1;
- 2) для Windows CE 5.0 – одна из таких сред разработки, как
  - Microsoft eMbedded Visual C++ 4.0 SP4,
  - Microsoft Visual C++ 2008,
  - Microsoft Visual C++ 2005,
  - Microsoft Visual C++ .NET 2003,
  - Microsoft Visual C++ .NET 2002;
- 3) для Windows XP – одна из таких сред разработки, как
  - Microsoft Visual C++ 6.0 SP6,
  - Microsoft Visual C++ 2008,
  - Microsoft Visual C++ 2005,
  - Microsoft Visual C++ .NET 2003,
  - Microsoft Visual C++ .NET 2002.

Поскольку C++ – это мощнейший язык программирования, с его помощью можно решать практически любые задачи. Для системного уровня C++ идеален, но требует знаний специали-

ста высокого уровня. Для решения прикладных задач замечательно подходит CoDeSys, его освоение не требует значительных временных затрат.

Теперь систему FASTWEL I/O легко могут применять в своих задачах приверженцы обеих школ программирования.

### ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Чтобы не быть голословным, говоря о популярности системы FASTWEL I/O и её хорошей репутации, приведём два примера использования контроллеров FASTWEL I/O в реальных внедрённых проектах.

#### 1. Система управления рельсового автобуса РА2 (рис. 8).

Данная система построена на базе контроллеров FASTWEL I/O CPM70101 (интерфейс CAN). Она осуществляет автоматическое определение составности поезда, физического расположения и порядка расположения блоков системы управления на поездной линии передачи данных. Проект реализован ООО КБ «Метроспецтехника» (г. Ростов-на-Дону).

#### 2. АЭС «Куданкулам» (Индия), блоки 1 и 2, установка отверждения жидких радиоактивных отходов (рис. 9).

На базе контроллеров FASTWEL I/O CPM902 и CPM703 реализованы системы контроля и управления:

- установки концентрирования;
- установки цементирования;
- установки выдержки и транспортировки.

Проект реализован ООО «Энергоавтоматика» (г. Москва).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Маловероятно, что объёмы потребления рынком изделий системы FASTWEL I/O будут выше, нежели потребление так называемых «комнатных» ПЛК — эта система разработана для иных условий эксплуатации. Не стоит вводить в заблуждение и давать обещание заказчику, что его систему управления, к примеру «умным» домом, легко перевести на модули и контроллеры FASTWEL I/O и таким образом сэкономить. В этой линейке вы не найдёте

контроллеров с экзотическими протоколами KNX, BacNet, Sercos и т.п., но определённо найдёте кое-что другое — простой, надёжный, качественный отечественный контроллер, способный годами работать там, где зарубежный продукт не выдержит и несколько минут.



Рис. 8. Рельсовый автобус РА2 и контроллер FASTWEL I/O CPM70101 из состава его системы управления



Рис. 9. АЭС «Куданкулам» (Индия) и контроллер FASTWEL I/O CPM703 в составе оборудования одной из систем контроля и управления установки отверждения жидких радиоактивных отходов

Вот условия эксплуатации, на которые рассчитана система FASTWEL I/O:

- диапазон рабочих температур  $-40...+85^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха до 80%;
- вибрация в диапазоне частот 10...500 Гц с ускорением до 5g;
- одиночные удары с пиковым ускорением до 100g;

- многократные удары с пиковым ускорением до 50g.

Зарубежные компании тоже работают над созданием аппаратных средств автоматизации, которые эксплуатируются в расширенном температурном диапазоне. Однако потенциальным потребителям надо учитывать, что в России на правительственном уровне поддерживается доктрина всемерного содействия развитию и использованию отечественных разработок. В соответствии с ней крупным заказчикам рекомендовано создавать системы автоматизации на базе средств и решений отечественных производителей. Особенно ярко эта доктрина проявляется в действующих положениях о проведении тендеров, согласно которым при прочих равных условиях преимущество отдаётся именно российскому производителю.

Но даже без учёта этого административного фактора, а принимая во внимание только высокий уровень разработок, современное производственное оборудование и строгий контроль качества, можно с должной степенью объективности делать выбор в пользу российской компании FASTWEL, которая



выпускает контроллеры стабильно высокого качества, хорошо зарекомендовавшие себя в различных ответственных применениях. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Локотков А. FASTWEL I/O изнутри. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. — 2007. — № 2.

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ  
 Телефон: (495) 234-0636  
 E-mail: info@prosoft.ru