



# Без права на ошибку

Выбор технической платформы определяет функциональную эффективность АСУ ТП, ее надежность, долговечность, затраты на создание, обслуживание и проведение ремонтных работ

Леонид Тараненко,  
tar@ivl.kiev.ua

**М**ноголетняя практика создания проектов АСУ ТП свидетельствует, что проблемы, возникающие на всех этапах разработки — от архитектуры системы до отдельных ее компонентов — обусловлены главным образом особенностями характера специалистов, принимающих решения, их профессиональными привычками и привязанностями. И этот субъективизм часто становится основной причиной низкой функциональности системы промышленной автоматизации, а то и провала проекта в целом.

Как преодолеть преграды, которые человеческий фактор вольно или невольно воздвигает на пути создания высокоэффективного программно-аппаратного комплекса, решающего все поставленные перед ним задачи?

На какие ключевые моменты, определяющие принятие того или иного ре-

шения, нужно обратить внимание с самого начала разработки проекта?

Попытаемся ответить на эти вопросы на примере различных подходов к выбору технической платформы АСУ ТП.

## Теоремы, доказанные практикой

Системные интеграторы, длительное время работающие на украинском рынке автоматизации, выделяют четыре основные задачи, которые необходимо решить для обеспечения объективизации этого процесса. Ниже приведено их тезисное изложение.

**Тезис первый:** «Технической платформы, оптимальной для всех проектов, не существует».

Это нужно усвоить тем техническим специалистам, которые имеют значительный опыт в реализации проектов, долгое время работали с конкретным типом оборудования и не желают даже рассматривать возможность сме-

ны привычной им технической платформы из-за необходимости проходить определенную стадию перекалфикации.

**Тезис второй:** «При нынешнем уровне зарплаты квалифицированных инженеров и программистов в Украине программно-аппаратные самоделки экономически неоправданны».

Известно, что в странах с рыночной экономической стоимостью разработки нового изделия превышает цену тиражируемого продукта в сотни раз. В нашей стране 5–10 лет назад стоимость рабочего времени инженера была настолько низкой, что указанное выше правило не работало. Сегодня цена интеллектуального труда повысилась, а значит, следует идти на разработку только тех узлов, которые на рынке недоступны или очень дороги. При этом новая разработка должна быть тесно увязана с современными промышленными стандартами и легко интегрироваться с оборудованием других поставщиков.

**Тезис третий:** «Выбирая поставщика базового оборудования, не забывайте проанализировать степень открытости его продукта».

При этом очень желательно получить от него ответы на следующие вопросы:

- ▶ Стандартны ли конструктивы, интерфейсы, протоколы обмена?
- ▶ Поставляются ли инструментальные средства для программирования и отладки?
- ▶ Доступна ли техническая информация, необходимая для многолетнего обслуживания, развития и возможной модернизации системы?
- ▶ Доступно ли совместимое оборудование от другого поставщика, если выбранный вами поставщик уйдет с отечественного рынка?

**Тезис четвертый:** «Проанализируйте несколько вариантов (проведите свой внутренний тендер)».

Нередки случаи, когда разработчик, зная хорошо ту или иную техническую платформу, предлагает вполне работоспособное техническое решение, не замечая, например, его избыточности. В результате — завышенная цена и проигрыш в тендере.

Возможна и обратная ситуация, когда попытка создания сложной системы на основе большого количества относительно дешевых и простых контроллеров приводит к усложнению общей архитектуры, снижению надежности системы в целом и даже завышению цены.

### Классификация по размеру

Для облегчения задачи выбора технической платформы создаваемые

АСУ ТП удобно разделить на классы. Первым в процессе такого разделения является размер системы, определяемый по количеству входных и выходных сигналов. По нему системы можно разделить на четыре класса:

- ▶ Малые системы — число сигналов измерения/управления — до 100, и все они собраны в одном месте.
- ▶ Средние системы — число сигналов — несколько сотен, но их тоже можно собрать в одном помещении.
- ▶ Крупные однородные системы — могут быть представлены набором распределенных однотипных малых или средних систем.
- ▶ Крупные разнородные системы — обладают большим количеством входов и выходов и требуют одновременной реализации различных алгоритмов контроля и управления.

Очевидно, что для создания систем различных классов оптимальными будут и различные технические решения. При концептуальной проработке вариантов решений возможны два принципиально разных подхода, которые зависят от стратегии системного интегратора на рынке.

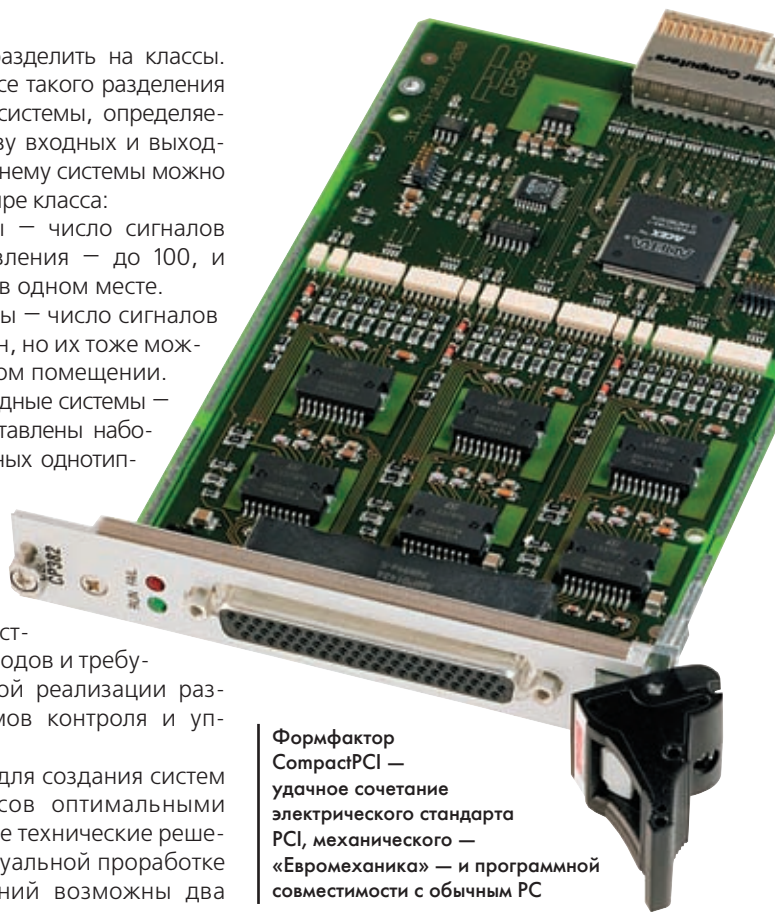
Если бизнес фирмы сконцентрирован на узком сегменте рынка, например малых систем, то необходимо искать поставщика, который является лидером именно в этой области. Если же фирма работает на рынке систем нескольких классов, то нужны технические решения, обеспечивающие максимально возможную совместимость систем разных классов.

Полная или частичная совместимость по всем классам может быть осуществлена при следующих подходах:

- ▶ применение оборудования от единого крупного поставщика;
- ▶ применение совместимого открытого оборудования от различных поставщиков;
- ▶ обеспечение частичной преемственности и совместимости на уровне использования единых операционных систем, языков программирования, стандартных интерфейсов.

Первый подход наиболее удобен для системного интегратора, поскольку порождает наименьшее число проблем при реализации проекта, однако далеко не всегда позволяет обеспечить оптимальное техническое решение и предложить минимальную цену.

Второй подход является технически наиболее правильным. Очень важно, что он также позволяет защитить ко-



Формфактор CompactPCI — удачное сочетание электрического стандарта PCI, механического — «Евромеханика» — и программной совместимости с обычным PC

нечного пользователя от диктата монопольных цен и опасности исчезновения поставщика с рынка. Однако на практике такие решения за счет своей универсальности обладают определенной избыточностью. Приобретение же оборудования у разных поставщиков создает дополнительные проблемы.

Первый и второй подходы часто проигрывают на рынке фирмам, которые сконцентрированы на решении узкого класса задач и предлагают специализированные дешевые решения.

Оптимальным, по нашему мнению, является третий подход. К тому же он станет более выигрышным, если два первых подхода наложить как дополнительные условия. Такое трио создает возможность, с одной стороны, применить для каждого класса систем оптимальное оборудование, с другой — не требовать от своих специалистов досконального знания множества архитектур, операционных систем и языков программирования.

### Малые системы

Этот класс АСУ ТП — зона господства программируемых логических контроллеров (PLC). Они представлены на рынке в широком ассортименте и от различных поставщиков, в числе которых такие гиганты, как Schneider Electric, Siemens, Mitsubishi Electric. Все PLC-контроллеры имеют доста-



Программируемые логические контроллеры Unitronics серии Vision позволяют организовать до 20 контуров ПИД-регулирования для реализации гибкого управления техпроцессами

точно однотипные конструктивные решения, в них применяются стандартные языки программирования IEC-61131. Да и удельная цена одного канала измерения/управления у них одного порядка.

К новинкам этого рынка относятся контроллеры Unitronics, поставляемые фирмой Klinkmann в Украину с 2004 года. Они имеют встроенную клавиатуру, индикаторную ЖК-панель (цифровую или графическую), до 160 входов/выходов, встроенные алгоритмы ПИД-регуляторов, сетевые интерфейсы, поддержку взаимодействия со SCADA-системами для реализации верхнего уровня, а также обеспечиваются бесплатным инструментом для программирования (цена контроллеров в зависимости от модели — от \$200 до \$400).

Другая новинка — компактный промышленный компьютер Think I/O компании Kontron, сочетающий в конструктиве PLC полнофункциональные возможности персонального компьютера с уникальными возможностями ввода/вывода терминалов фирмы WAGO, а также поддержку промышленных сетей Profibus, Can, DeviceNet. Компьютеры Think I/O обеспечивают инструментальными средствами для программирования на стандартных языках МЭК-61131 и поддерживают ОС Linux или Windows CE.

### Средние системы

Для этого сегмента АСУ ТП наиболее эффективно применение магистрально-модульных систем, на рынке кото-

рых присутствуют решения от всех крупных поставщиков контроллерного оборудования. Рассмотрим основные открытые архитектуры.

Наиболее заметными соперниками на этом рынке до последнего времени являлись PC-совместимые архитектуры и архитектуры, связанные со стандартом VME. Хотя шине VME скоро исполнится 20 лет, она по-прежнему занимает в мире ведущее место при создании систем автоматизации средней и высокой сложности.

Открытый стандарт VME обладает гибкостью архитектуры, мощной системой прерываний, позволяет создавать одно- и многопроцессорные программно совместимые комплексы различной производительности. Несомненным его достоинством является определенная консервативность, что очень важно для промышленных систем, цикл жизни которых составляет несколько десятков лет. К сожалению, эта архитектура не нашла широкого применения в Украине, хотя опыт применения для ряда подсистем на АЭС Украины доказал возможность и эффективность ее использования.

Безусловными лидерами на рынке Украины являются PC-совместимые архитектуры. Их важным достоинством является обеспечение возможность прототипирования систем на обычных офисных компьютерах.

Однако, как и прогнозировали многие аналитики, динамика развития офисного рынка привела к тому, что системы автоматизации, созданные 3–5 лет назад на основе PC-совместимых технологий, остались без запасных частей.

Появление на рынке стандарта на магистрально-модульные системы CompactPCI (CPCI, подробнее см. с. 44), удачно совмещающего в себе механический стандарт «Евромеханика», электрический стандарт PCI и программную совместимость с хорошо знакомыми всем офисными компьютерами, буквально взорвало рынок модульных средств автоматизации: в течение первых трех лет после опубликования CPCI обогнал по объему продаж большинство других архитектур.

Основными достоинствами стандарта являются:

- ▶ программная совместимость с офисными PC;

- ▶ полное соответствие механического конструктива требованиям промышленных систем;
- ▶ возможность обеспечения горячей замены модулей;
- ▶ возможность построения сложных многопроцессорных систем;
- ▶ процессорная независимость, позволяющая наряду с процессорами архитектуры Intel применять другие, например PowerPC;
- ▶ поддержка стандарта многочисленной группой фирм, объединенных в международную ассоциацию.

Таким образом, системы среднего класса могут быть реализованы огромным числом вариантов с применением как магистрально-модульных систем различных архитектур, так и нескольких типов PLC-контроллеров. При этом одним из важнейших критериев выбора является цена проекта, включающая стоимость оборудования, разработки и поддержки, а для конечного пользователя — и эксплуатации.

### Крупные системы

В этом классе АСУ ТП строятся обычно как распределенные системы, состоящие из множества повторяющихся малых или средних подсистем. Соответственно, обязательным условием при выборе оборудования для таких систем является поддержка одной из промышленных сетей: Profibus, CAN, Industrial Ethernet и др. К числу технических новинок в этой области следует отнести GSM-модемы концерна Siemens AG, которые часто позволяют существенно снизить цену проекта или обойти проблему прокладки кабелей в переполненных проходках.

Особое место в классе крупных систем занимают сложные неоднородные объекты, например, АСУ ТП энергоблоков теплоэлектростанций, выдвигающие целый комплекс проблем: большие объемы контроля и управления, высокие требования к надежности системы в целом, техническое обслуживание и т. д.

Ошибочные решения при разработке сложной системы могут привести не только к удорожанию или низкой функциональности АСУ ТП, но и к полному провалу всего проекта в целом. Как научиться оценивать последствия шагов, предпринятых при разработке проектов? Однозначного ответа на этот вопрос нет. Но есть опыт, используя который, можно найти правильное направление движения инженерной мысли. И об этом мы поговорим в следующих номерах журнала. ■