



КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ИСПЫТАНИЯ СЛОЖНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

М.И. Перцовский, А.В. Ртищев («Лаборатория автоматизированных систем (АС)»)

Комплексная автоматизация дает возможность повысить эффективность, надежность используемого оборудования, перейти на качественно новый уровень функционирования технических средств, но требует высокой квалификации разработчиков и наличия инструментального и методологического обеспечения таких систем. Рассматриваются теоретические основы и практическая реализация комплексной автоматизации испытательной базы на примере предприятия ракетно-космической отрасли.

Ключевые слова: комплексная автоматизация, информационно-управляющие сети, измерительные, испытательные и экспериментальные системы, датчики, синхронизация.

Комплексная автоматизация — немного истории

Понятие комплексной автоматизации в последнее время становится не только потребным с точки зрения функционала систем автоматизации, но и модным. В течение последних двух лет статьи со словами «комплексные решения», «комплексная автоматизация» и т.п. встречаются практически во всех профильных журналах. С одной стороны, это понятно, так как комплексный подход дает возможность повысить эффективность и надежность оборудования, перейти на качественно новый уровень функционирования технических средств, с другой — выдвигает повышенные требования к «системности» при разработке архитектуры таких систем, к проработке функциональной структуры проекта на всех этапах жизненного цикла. Отсутствие такой проработки приводит к подмене глубинного содержания комплексного подхода простым следованием модному слову. В этом кроется причина многочисленных неудач в ходе выполнения проектов по автоматизации сложных технических объектов. Утрата серьезной научной базы и инженерных кадров, способных следовать разработанным технологиям и развивать методологию построения таких систем, оборачивается непрофессионализмом и подменой системного структурированного подхода при создании систем автоматизации суммированием технических характеристик компонент, из которых эти системы строятся.

В 70-80 гг. прошлого века во всем мире бурно развивались технологии программирования и вычислительной техники, разрабатывались принципы построения стандартных магистрально-модульных интерфейсных систем и систем автоматизации в целом. В г.г. Москве, Ленинграде, Киеве, Новосибирске, Куйбышеве сложились сильные школы отечественных «автоматизаторов». Именно в те годы в стенах Института радиотехники и электроники Академии наук под руководством проф. А. Н. Выставкина был сформиро-

ван коллектив, ставший лидером в разработке и производстве программных и технических компонентов и проблемно-ориентированных комплексов для систем лабораторной и промышленной автоматизации.

История создания «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» тесно связана с Институтом радиотехники и электроники. Фирма в полном объеме унаследовала «научный капитал» одной из ведущих советской школы по автоматизации [1] и на протяжении всей своей более чем 15-летней истории активно продолжила разработку методов и средств комплексной автоматизации [2-5]. Уже в 2001 г. были обозначены преимущества и проблемы комплексной автоматизации промышленного предприятия [3], определены и описаны базовые модели, легшие в основу дальнейших разработок. Предложенная «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» стратегия технического перевооружения и модернизации испытательной базы крупного промышленного предприятия, основанная на собственном опыте разработок и внедрений [6], стала де-факто стратегией разработки базовой технологии создания унифицированной интегрированной системы измерений при наземной экспериментальной отработке РКТ и процессов технологических испытаний агрегатов ЖРД (постановление Правительства РФ № 706-32 от 22 ноября 2006 г. о развитии оборонно-промышленного комплекса).

Задача автоматизации испытаний и экспериментальных исследований отличается от классических задач АСУТП: испытания характеризуются априорной неопределенностью алгоритма их проведения, и следовательно, системы автоматизации должны быть принципиально более гибкими, а структура их программно-аппаратного обеспечения должна предусматривать определенную избыточность [7]. Для реализации указанных особенностей требуется разработка соответствующих математических методов моделирования и построение на их основе аппаратно-программных средств.

Модернизация испытательной базы предприятия — это не только замена устаревшего или изношенного, отработавшего свой ресурс оборудования, а, прежде всего, перевод ее на качественно новый уровень, включая существенное расширение функциональности, возможности обработки новых, ранее не имевших аналогов изделий.

На многих отечественных предприятиях в советские годы был создан уникальный парк экспериментально-испытательного оборудования, обеспечивающий моделирование изделий по таким параметрам и в таких условиях эксплуатации, которые не имеют мировых аналогов. Такое оборудование необходимо сохранить и провести его глубокую и всестороннюю модернизацию. Возможности новейших информационных технологий позволяют перевести существующую испытательную базу предприятия на качественно новый уровень в сжатые сроки и часто без остановки производственного процесса. Интеграция существующих установок и оборудования в современные распределенные системы автоматизации позволяет зачастую отказаться от покупки или разработки оборудования под новые задачи. Так, известен пример, когда для проведения испытаний на соответствие изделия новой модели, требующих проверки функциональности, незаложенной в существующих стендах, предприятием было принято решение на приобретение нового дорогостоящего оборудования, обеспечивающего прямое получение необходимого набора параметров. При анализе функцио-

Никакую проблему нельзя решить на том же уровне, на котором она возникла.
Альберт Эйнштейн

нальной структуры, разрабатываемой комплексной автоматизации существующей испытательной базы, было показано, что необходимая информация может быть получена на уже имеющейся базе косвенным расчетным путем. Для реализации указанной задачи требовалось организовать сквозной обмен данными и отчетность в реальном времени, а также разработать специализированное ПО. Все предпринятые мероприятия оказались во много раз менее затратными в денежном и временном эквиваленте по сравнению с запуском, сопряжением и освоением новой техники.

Автоматизация испытаний — три подхода, три способа

Из опыта "Лаборатории автоматизированных систем (АС)" организация работ по модернизации испытательной базы чаще всего может проводиться тремя способами [8].

1. Снизу вверх. Локальные системы дооснащаются оборудованием с улучшенными характеристиками или с новыми возможностями. Работы выполняются в рамках сложившейся архитектуры испытательной системы в целом, как правило, без существенного расширения ее функциональности. Решаются частные задачи и разрабатываются локальные подсистемы. При этом новое оборудование обычно является более информативным по числу каналов и их скорости, что требует доработки или существенного расширения соответствующих систем автоматизации. Но целевая функция такой доработки в основном подчинена требованиям нового оборудования, а не испытательной установки в целом. Решая каждую задачу в отдельности, мы получаем «зоопарк» платформ и средств автоматизации, что существенно затрудняет и делает громоздким и дорогим их сопровождение, приводит к необходимости начинать все с «нуля» в случае несовместимости платформ и архитектур разных систем при их интеграции. Такой подход позволяет получить быструю отдачу первоначальных капитальных вложений, так как не требует глубокой и всесторонней проработки общей структуры, позволяет обойтись без создания комплексного проекта системы. Но при переходе на новые уровни организации системы и комплексной автоматизации, сэкономленные средства отдаются многократно.

2. Сверху вниз. Для испытательной базы предприятия разрабатывается единая архитектура и функциональная структура комплексной модернизации испытательной

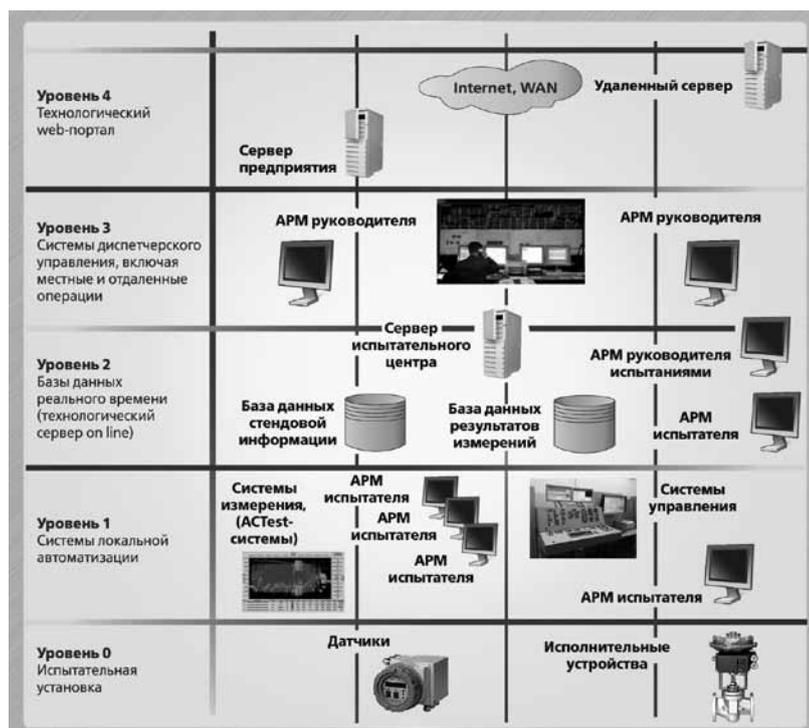


Рис. 1. Вертикальная и горизонтальная декомпозиция общей задачи: любой модуль или любой уровень – это решение частной задачи или построение локальной системы. Все вместе – комплексная автоматизация испытательной базы предприятия.

базы, в рамках которой осуществляется проектирование локальных систем для отдельных испытательных стендов и установок. Этот вариант можно считать идеальным с точки зрения качества проводимой модернизации и оптимальности архитектуры системы автоматизации всей испытательной базы в целом и, в конечном итоге, по затрачиваемым капитальным вложениям. На практике такой подход реализуем крайне редко по причине необходимости одномоментного выделения больших финансовых средств. Кроме того, актуальность модернизации для разных стендов предприятия, как правило, различается — не все подразделения «созревают» к ее необходимости одновременно.

3. Сочетание первого и второго в рамках комплексного подхода и единой архитектуры. В "Лаборатории автоматизированных систем (АС)" накоплен опыт и имеется ряд готовых решений для проведения именно такой «встречной» (сверху вниз и снизу вверх) автоматизации. При проведении модернизации и автоматизации локальных систем сразу закладывается технология увязки отдельных систем в комплексную автоматизацию и организацию сквозной отчетности в рамках корпоративной информационной сети испытательной базы. Одним из принципиальных моментов является устранение «зоопарка» технических и программных средств, уже имеющихся на испытательных установках, работающих и ставших привычными для обслуживающего персонала. Кроме того, требования задач, которые решает испытательная установка, может привести к необходимости включения в ее состав разнопланового приборного и интерфейсного оборудования, работающего в разных стандартах и по разным протоколам. Предлагается технология создания программных оболочек, обеспечивающих универсальное их включение в инструментальную среду разработки и поддержку частных автоматизированных систем. Программные оболочки, будучи порожденными этой инструментальной средой, строятся по единой архитектуре, легко масштабируются и интегрируются. Для уже существующего ПО предусмотрена технология построения «шлюзов», приводящая к «единому знаменателю» архитектуру комплексной системы автоматизации.



Рис. 2. Общий вид испытательного стенда

Объединение локальных систем автоматизации (а значит и разноплановых испытательных установок) в комплексную систему осуществляется на нескольких уровнях организации комплексной системы автоматизации (рис. 1) [8].

Комплексная система автоматизации испытаний ЖРД

Рассмотрим практические аспекты применения разработанных методов и средств на примере решения задачи модернизации испытательной базы предприятия ракетно-космической отрасли. Современное состояние испытательной базы данного предприятия не отвечает требованиям разрабатываемых изделий по скорости обработки потока измеряемой информации, числу контролируемых параметров, времени реакции на события и управления стендовым технологическим оборудованием и процессом технологических испытаний при наземной экспериментальной отработке изделий РКТ. Несоответствие возможностям разрабатываемых изделий РКТ тактико-техническим характеристикам, используемых при их испытаниях стендов, приводит к необеспечению должного уровня безаварийности эксплуатации изделий после завершения их разработки.

Рассмотрим этапы разработки такой комплексной системы при проведении крупномасштабных огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) на испытательной базе ФКП «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности» (НИЦ РКП).

Цель модернизации — обеспечение проведения доводочных, подтверждающих периодических, специальных периодических, сертификационных, в том числе ресурсных испытаний ЖРД с реактивной силой тяги до 100 кН (10 т.с.) в высотных условиях, имитируемых барокамерой и газодинамическим выхлопным трактом. Существующие системы измерения и управления морально и физически устарели, не обеспечивают требованиям испытываемых изделий по номенклатуре, точности, динамическим диапазонам и пропускной способности, функционально не приспособлены к выполнению задач интенсивной и эффективной обработки, проведения сертификационных испытаний высотных двигателей.

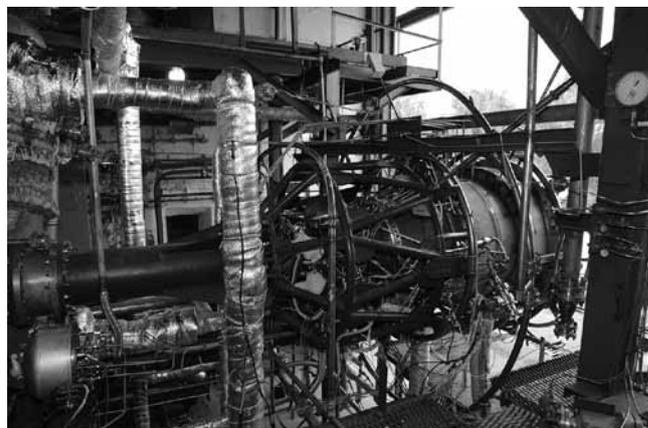


Рис. 3. Изделие, подготовленное к испытанию

В сентябре 2013 г. на модернизированном по описанной выше технологии автоматизации стенде (рис. 2) были проведены первые испытания нового изделия (рис. 3).

Разработанная комплексная система предназначена для автоматизированного получения и отображения измерительной информации о физических параметрах двигателей и стендовых технологических систем, обработки и хранения телеметрических данных, определения расчетных характеристик рабочих процессов. В рамках комплексной системы подсистема управления обеспечивает управление технологией как самого испытания, согласно модели испытываемого изделия и программе проведения испытания, так и управлением работы стенда как технического устройства. Подсистема контроля опасных накоплений обеспечивает безопасность и экологический контроль при проведении испытания [9]. Все подсистемы могут работать независимо и автономно, что обеспечивает робастность системы в целом. При этом осуществляется информационный обмен измеренных данных с управляющими подсистемами стенда и с системами анализа данных испытаний, создается единая информационная среда, обеспечивающая функциональное взаимодействие подразделений предприятия, использующих полученную информацию с целью более глубокой обработки и анализа.

На экраны мониторов операторов в интерактивном режиме выводится информация о каждом параметре, включая: тип и градуировочные характеристики датчиков, диапазон и единицы измерения входных/выходных величин датчиков, формулы для расчета физических величин параметров, сведения об измерительных каналах, на которые коммутирован датчик, и т. д.

Наличие большого числа каналов измерения (с учетом дублирования — до 2400 ед.), высокие скорости опросов параметров (до 204 кГц, до 24 бит) и необходимость их жесткой привязки к командам от контуров управления, число которых может достигать нескольких сотен, выдвигают особые требования к временной синхронизации всех подсистем. Последняя реализуется с помощью сервера единого времени, который получает сигналы точного времени от спутников ГЛОНАСС/GPS и раздает их всем подсистемам, обеспечивая синхронизацию составных частей с точностью до 1 мс. При этом сигналы синхронизации приходят не только

на компьютеры, на которых установлены подсистемы, но и непосредственно на измерительные крейты.

По виду решаемых задач и архитектуры построения системы регистрации входных потоков данных разработаны две дублированные подсистемы измерения: для сбора, регистрации и обработки медленно/быстро меняющихся параметров (ММП/БМП) с частотой опроса до 2 кГц и 204 кГц соответственно. Информация от обеих подсистем должна быть объединена в системе и доступна для совместной обработки и анализа на серверах БД.

Для обеспечения надежности и безотказности регистрации данных при проведении испытаний осуществляется дублирование всех средств регистрации и передачи данных и электропитания. При этом для снижения стоимости системы и из-за невозможности установки слишком большого числа датчиков на объект испытаний и в стендовые системы датчики напрямую не дублируются.

При выборе мест установки и числа датчиков создается некоторая информационная избыточность, позволяющая при отказе отдельного датчика не потерять картину происходящего. Например, в каждой емкости

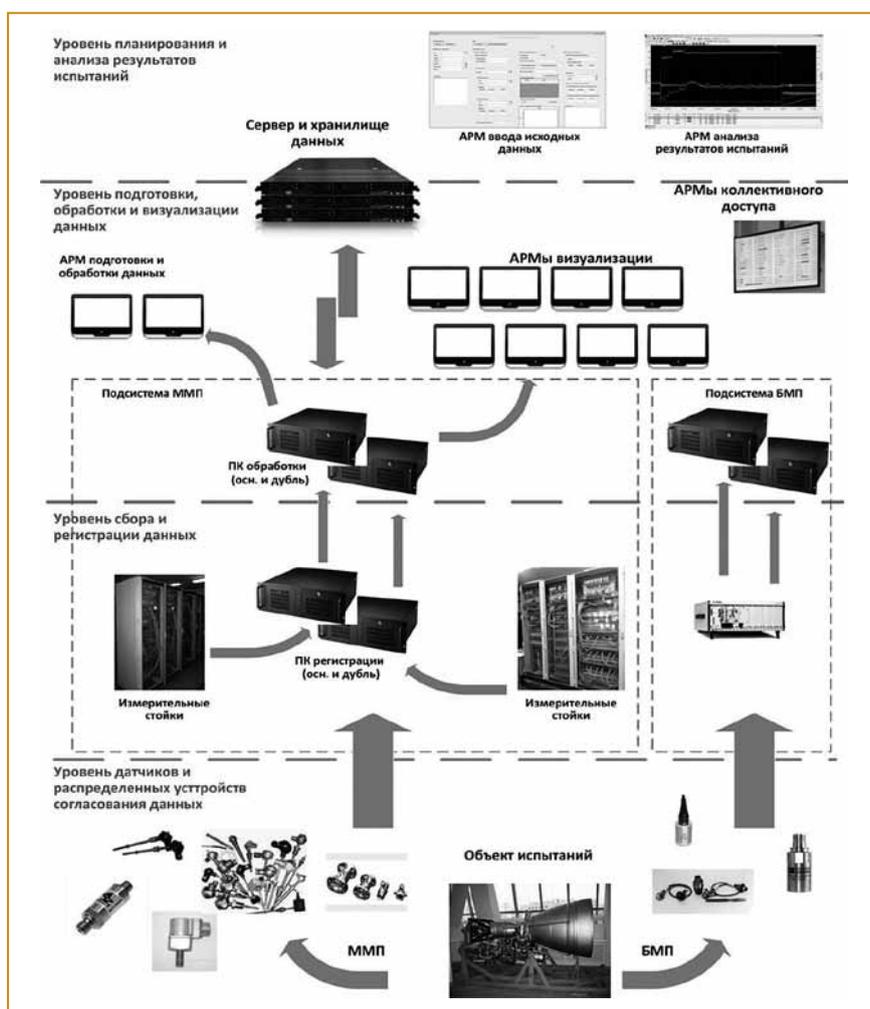


Рис. 4. Общая структура комплексной системы автоматизации стенда огневых испытаний ЖРД в ФКП «НИЦ РКП»

с компонентами топлива находятся две линейки уровнемеров по 35 емкостных датчиков в каждой, сдвинутых относительно друг друга по вертикали. Каждая из линеек работает со своим вторичным прибором и со своим каналом измерения информационно-измерительной системы. Таким образом, при работе обеих линеек имеем более полную картину изменения уровня, при отказе одной из них ухудшается точность определения уровня, но общая информационная картина изменения уровня не теряется. Отказ многоканального модуля оцифровки, регистрации данных или канала их передачи может привести к потере значительного объема получаемой информации, поэтому приняты все меры для недопущения такого случая: дублированы все средства сбора, регистрации и обработки данных, полностью дублирована сеть передачи данных. Для этого в «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» были разработаны и изготовлены специальные модули разделения сигналов, обеспечивающие буферизацию сигналов и электропитание датчиков от двух источников, работающих в «горячем» резерве.

При отказе сети передачи данных между стендом и бункером аппаратура на стенде будет функционировать автономно по заданной программе.

Регистрация данных ведется как непосредственно на стенде, так и в помещениях, где располагаются операторы, ведущие процесс испытания. Такой подход позволяет сохранить данные в любом аварийном случае как при разрушении канала передачи данных, так и в случае гибели регистрирующей аппаратуры в помещениях стенда.

Средства визуализации данных не дублируются. При этом каждый из компьютеров подключен к основной и дублирующей системам измерений двумя сетями передачи данных. На каждом из мониторов системы возможно отображение любой измерительной информации.

Электропитание всех устройств защищено источниками бесперебойного питания двойного преобразования, которые обеспечивают не только работу при отказе в подаче электроэнергии, но и эффективную фильтрацию сетевых помех. Реализовано два полностью дублированных комплекса электропитания.

В состав системы входит программный модуль послесеканной обработки данных АСTest-Analyzer [7] и средства выгрузки данных в пакеты анализа данных заказчика.

Комплексная система, отвечающая требованиям подобных задач, на первый взгляд может показаться чем-то «монстроидальным». Это совсем не так. Такая система ни в коем случае не является «единым и неделимым монстром», а, напротив, должна быть принципиально распределенной и многоуровневой. Предлагаемые методы вертикальной и горизонтальной декомпозиции общей задачи (рис. 4) позволяют, оставаясь в рамках комплексного подхода и единой технологии построения архитектуры систем автоматизации, строить локальные системы для отдельных установок



Рис. 5. Помещение расположения операторов, проводящих испытание (бункер)

или решения частных задач. При этом они, будучи комплементарными друг другу и отвечая технологии построения общей системы, решают задачу комплексной модернизации и автоматизации испытательной базы предприятия. При этом архитектура системы должна описывать функциональные уровни средств автоматизации и отчетности, разбиение программно-аппаратного обеспечения на основные компоненты (подсистемы, программы, процессы), функции каждого компонента, коммутацию между компонентами и уровнями.

Описываемая система включает уровни: датчиков и распределенных устройств согласования сигналов, сбора и регистрации данных, подготовки, обработки и визуализации данных, планирования и анализа результатов испытаний.

Уровень датчиков и распределенных устройств согласования сигналов

Датчики и распределенные устройства согласования сигналов располагаются непосредственно на испытуемом изделии и в технологических помещениях стенда, служат для преобразования измеряемых величин в электрические сигналы, удобные для передачи по кабельной сети. Эти устройства выбраны в соответствии с условиями их эксплуатации: повышенным уровнем вибраций, широким диапазоном температур и необходимости обеспечения взрывозащиты. Кабельные сети выполнены экранированными витыми парами, при необходимости коаксиальным или антивибрационным кабелем с обеспечением их негорючести.

Система обеспечивает получение сигналов с датчиков:

- давления (поддерживаются датчики давления с токовым выходом и потенциометрические датчики);
- температуры (термометры сопротивления до 2000 Ом и термопары всех типов);
- оборотов и расходов (в цепи каждого датчика установлено специальное согласующее устройство, обеспечивающее подавление помех с использованием принципа вычисления вольт-секундной площади);
- емкостных уровнемеров.

Осуществляется поддержка датчиков с частотным выходом в диапазоне до 15 кГц.

Особенностью системы является измерения тока электропитания термометров сопротивления и напряжения питания потенциометрических датчиков в каждом измерительном канале.

В системе применены новые микропроцессорные вторичные приборы для работы с емкостными уровнемерами, позволяющие уменьшить дребезг выходного сигнала особенно при измерении уровней в жидкостях, обладающих низкой диэлектрической проницаемостью, например, на жидком водороде.

Уровень сбора и регистрации данных

Оборудование собрано в приборные стойки и расположено в помещениях стенда для размещения измерительной аппаратуры. В этих помещениях поддерживается комфортный уровень температур, вибрация незначительна, и они не относятся к классу взрывоопасных. На этом уровне расположено оборудование, обеспечивающее электропитание датчиков, согласование сигналов с ними, оцифровку, регистрацию данных и передачу их по оптоволоконной сети передачи данных со стенда в помещение расположения операторов, проводящих испытание (бункер — рис. 5). Для сбора данных на стенде используется шесть компьютеров в подсистеме ММП и два компьютера в подсистеме БМП. Собранные данные передаются через оптоволоконную сеть на следующий уровень — обработки и визуализации данных.

Уровень подготовки, обработки и визуализации данных

Оборудование этого уровня расположено непосредственно в помещении, из которого ведется управление процессом испытаний. Здесь расположены компьютеры обработки данных, которые, получая информацию от системы сбора информации в виде телеметрических сигналов (в понятиях физических величин: В, Ом, Гц), проводят наложение тарифовочных функций и расчет вторичных параметров (например, пересчет объемного расхода в массовый или расчет коэффициента избытка окислителя по массовым расходам горючего и окислителя и т. п.). Все данные регистрируются в масштабе реального времени с использованием дискового массива RAID 10 уровня. Исходные и рассчитанные данные транслируются в систему визуализации.

Одновременно используется 12 АРМов визуализации и три АРМа коллективного доступа, обеспечивающие отображение данных на 60 дюймовые мониторы. На каждом мониторе могут быть отображены любые данные в соответствии с заранее сконфигурированным профилем, данные могут быть добавлены в произвольный момент времени без прерывания текущего отображения. Для передачи данных регистрации и визуализации физически используются отдельные подсети.

Создание сценариев проведения испытаний, профилей визуализации данных может производиться с любого АРМа визуализации или подготовки.

Для управления запуском сбора и регистрацией данных на всех АРМах регистрации и обработки данных используется единый виртуальный пульт управления, ПО АСTest-Analyzer, которые могут быть за-

пущены на любом назначенном АРМе визуализации или подготовки данных.

Уровень планирования и анализа результатов испытаний

В здании центральной исследовательской лаборатории расположены АРМы ввода исходных данных и АРМы анализа результатов испытаний, которые связаны с сервером БД по оптоволоконной линии. Сети регистрации, визуализации и сеть уровня планирования изолированы друг от друга с целью разделения трафика и недопущения несанкционированного доступа. В момент проведения испытаний связь с сетью уровня планирования и анализа результатов полностью разрывается.

АРМ ввода исходных данных предназначен для ввода данных по программе и методике испытаний, занесения данных об имеющихся датчиках и других измерительных преобразователях, занесения сведений о калибровках и проведенных поверках измерительной аппаратуры. На этих АРМах может создаваться или изменяться конфигурация измерительных и расчетных каналов. Вся информация сохраняется в единой БД, причем дата и авторство любого изменения данных фиксируются.

На АРМах анализа результатов испытаний установлено ПО для послесеканной обработки результатов испытаний. Исходные данные для анализа берутся из БД результатов испытаний на сервере и туда же помещаются результаты обработки.

Для обработки данных используется ПО АСTest-Analyzer [7] и пакеты обработки, разработки НИЦ РКП.

Число таких АРМов на этом уровне определяется потребностями эксплуатирующей организации: никаких особых требований к этим АРМам не предъявляется, и их ПО может быть развернуто на существующем парке компьютеров.

Заключение

Современные информационные, коммуникационные технологии и БД дают возможность перейти к созданию качественно нового уровня организации испытательной базы — «надстройки» над отдельными стендами и установками и организации сквозного обмена данными и отчетности в рамках испытательной базы всего предприятия. Одновременно это является этапом формирования единого информационного пространства испытательной базы предприятия. Именно уровень автоматизации при проведении исследований и испытаний новой техники во многом определяет качество проводимых работ, надежность и безаварийность работы выпускаемых изделий, конкурентоспособность получаемых результатов. Грамотно и эффективно проводимые испытания и мониторинг процессов, единая технология при разработке комплексных систем и организации работы с получаемыми данными позволяют добиваться прямой экономии денежных средств за счет интенсификации использования дорогостоящего оборудования, увеличения их ресурсной эксплуатации, по-

лучения ряда новых результатов за счет дополнительной обработки уже имеющихся данных.

Список литературы

1. *Перцовский М. И.* «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» — всегда только вверх!//Автоматизации в промышленности. 2012. № 4.
2. *Гуляев Ю. В., Выставкин А. Н., Перцовский М. И.* О направлении работ в области создания инструментальных средств поддержки проектирования проблемно-ориентированных автоматизированных комплексов//Автоматизация и современные технологии. 1992. № 5.
3. *Перцовский М. И.* Комплексная автоматизация промышленного предприятия: новые преимущества и новые проблемы//Мир компьютерной автоматизации. № 3. 2001.
4. *Перцовский М. И., Ртищев А. В.* Модернизация технологического оборудования в целлюлозно-бумажной промышленности//RM MAGAZINE. 2005. № 3.
5. *Перцовский М. И.* Комплексная автоматизация и оптимизация производства, организации сквозного обмена данными и отчетности в рамках корпоративной информационной сети производственных подразделений предприятия нефтегазового профиля//Территория НЕФТЕГАЗ. 2006. № 8.
6. *Перцовский М. И.* Стратегия развития и модернизации экспериментально-испытательной базы крупных промышленных предприятий//Автоматизации в промышленности. 2009. № 6.
7. *Перцовский М. И., Ртищев А. В., Шулик А. С., Яковлев А. В.* Программный комплекс АСTest — комплексный подход к автоматизации испытаний и экспериментальных исследований//RM MAGAZINE. 2005. № 5.
8. *Перцовский М. И.* Автоматизация и ИТ — основа модернизации испытательной базы предприятий аэрокосмической отрасли//Аэрокосмический курьер. 2010. № 5.
9. *Бубнова Е. И., Микельсон О. В.* Система газоанализа и контроля опасных накоплений//Автоматизации в промышленности. 2013. № 6.

Перцовский Михаил Изидорович — канд. физ.-мат. наук, директор,

Ртищев Алексей Викторович — главный конструктор ООО «Лаборатория автоматизированных систем (АС)».

E-mail: mip@actech.ru rav@actech.ru

Контактный телефон (495) 730-36-32.

Schneider Electric открывает новую эру в автоматизации

Революционный контроллер Modicon M580 — первая в мире система, у которой все коммуникации между компонентами, включая внутреннюю шину шасси, полностью основаны на технологии Ethernet, что обеспечивает принципиально новый уровень прозрачности и гибкости процесса управления.

Компания Schneider Electric — мировой эксперт в области управления электроэнергией — представляет новый Modicon M580 — первый в своем классе инновационный контроллер для автоматизации непрерывных ТП. Использование Ethernet технологии как базиса нового контроллера Modicon M580 дает специалистам промышленных предприятий и инженеринговых компаний возможность проектировать, внедрять, а также управлять ТП, активно используя все преимущества открытых сетей управления: интеграция различных устройств, прозрачный доступ ко всей технологической информации и повышенная скорость обмена данными.

Ядром нового передового контроллера Modicon является микропроцессор семейства SPEAg, имеющий встроенный детерминированный стандарт связи Ethernet, используемый во всех коммуникациях, включая обмен данными по внутренней шине шасси. В результате достигается новый уровень прозрачности и производительности без необходимости ручной настройки каждого подключенного устройства. Технология SPEAg использует стандарт связи Ethernet для коммуникаций по магистральной, контрольной (управляющей) шине и внутренней шине шасси (межблочная/межкомпонентная), что в значительной степени упрощает интеграцию различного оборудования в единую систему управления. Протокол Ethernet также используется для работы с любыми устройствами в сети, например: устройства распределения электроэнергии, низковольтные щиты, системы энергоменеджмента, которые вместе составляют единую, полноценную и открытую систему управления предприятием.

Вследствие такого подхода многие типы данных легко объединить в единую систему управления и сделать доступными для операторов, помогая им в выполнении следующих задач:

- проведение быстрой диагностики и выявление причин возникновения различных проблем;
- получение доступа к целостным и точным данным, необходимым для принятия своевременного решения;
- принятие обоснованного решения по энергоменеджменту;
- сокращение времени простоев благодаря подробной информации о сигналах тревоги и событиях.

Современный двухъядерный ARM-процессор является основой Modicon M580. Он обеспечивает высочайший уровень вычислительной мощности и широкие возможности подключений, что позволяет реализовывать функции безопасности в контроллере, повышая его устойчивость к киберугрозам. Кроме того, с возможностью изменения конфигурации в режиме реального времени специалистам промышленных предприятий больше не нужно останавливать производственный процесс, чтобы добавить или удалить модуль и изменить архитектуру, или даже модифицировать приложение.

Обновление существующего парка контроллеров Schneider Electric на Modicon M580 возможно без дополнительных инвестиций в повторный монтаж проводов от полевых устройств, разработку прикладной программы и переподготовку обслуживающего персонала. Устаревшая система Telemecanique I/O TSX 7 может быть легко подключена к Modicon X80 с помощью инновационного переходного адаптера, который обеспечит быструю миграцию на новейшей технологии.

Микропроцессор SPEAg позволяет использовать преимущества стандарта Ethernet совместно с шиной Bus X линейки Modicon Premium, что дает возможность широкого выбора различных центральных процессоров из линеек Modicon с единой существующей системой ввода/вывода без повторного монтажа новых кабелей от полевых устройств. Существующее прикладное ПО может быть использовано после проведения минимальной отладки.

Modicon M580 является частью комплексной и интегрированной архитектуры автоматизации PlantStruxure от компании Schneider Electric. PlantStruxure объединяет решения по телеметрии, ПЛК/SCADA и PCU с полным перечнем сервисов на протяжении всего жизненного цикла системы управления для повышения эффективности предприятий. PlantStruxure предназначена для оптимизации работы персонала компании, а также повышения надежности и отказоустойчивости ТП на предприятии, обеспечивая конкурентные преимущества без ущерба для итоговых показателей прибыльности. Система использует инновационные технологии бесшовной передачи данных между системой управления ТП и системой управления предприятием, где необходимые производственные данные предоставляются ответственному лицу в требуемый момент времени, оптимизируя производственный процесс и повышая его энергоэффективность.

Новый Modicon M580, совмещая все перечисленные возможности, является одним из ключевых компонентов операционной эффективности PlantStruxure с улучшенными возможностями в областях интеграции и мобильности.

[Http://www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)