

MIS и EMI: информационные системы уровня MES

А.Г. Шопин, И.В. Занин, А.В. Бурдин (ООО "СМС-Информационные технологии")

Дана классификация систем уровня MES. Представлена программная платформа "Инфоконт", разработанная фирмой ООО НВФ "Сенсоры, Модули, Системы", на базе которой можно строить системы класса MIS и EMI. Показаны основные функциональные блоки платформы, приведен пример проекта построения оперативной информационной системы предприятия на базе ПК "Инфоконт".

Ключевые слова: SCADA, MES, EAM, ERP, MIS, PLM, LIMS, информационная среда сбора, представления и анализа данных.

На сегодняшний день традиционным представлением корпоративной системы автоматизации промышленного предприятия является так называемая пирамида автоматизации, которая включает следующие известные три типовых уровня [1, 2]:

- нижний уровень автоматизации ТП — автоматизированные системы диспетчерского управления SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), контроллеры и распределенные системы управления DCS (Distributed Control Systems) и разработанные на их основе АСУТП, автоматизированные системы управления объектами электротехнического оборудования (АСУЭТО), автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), тепла (АСКУТ), газа (АСКУГ) и др.;
- средний уровень оперативного управления — системы оперативного управления производством MES (Manufacturing Execution System), в состав которых иногда включают системы управления фондами предприятия EAM (Enterprise Asset Management System);
- верхний уровень бизнес-систем управления ресурсами предприятия ERP (Enterprise Resource Planning System).

Приведенное трехуровневое представление концепции пирамиды автоматизации достаточно наглядно отображает иерархию подсистем. Однако для реальных современных корпоративных систем детально обозначить границы уровней не всегда представляется возможным. Системы класса MES, располагающиеся между ERP и

SCADA, зачастую используют компоненты как нижнего, так и верхнего уровней. При этом степень их интеграции непосредственно определяется особенностями объекта автоматизации, на котором осуществляется внедрение самой системы. Очевидно, что полноценное описание той или иной платформы промышленной автоматизации требует более сложного представления.

К сожалению, в настоящий момент времени не существует устоявшейся и общепринятой концепции. Многие производители вводят собственные термины и обозначения на вспомогательных громоздких схемах, описывающих промежуточные уровни интеграции и взаимодействия MES с ERP и SCADA, которые необходимы для демонстрации тех или иных достоинств продукта с точки зрения их применения в конкретной отрасли промышленности. Не отстают от производителей и компании-дистрибьюторы: зачастую использование расширенной модели поставляемой системы автоматизации, наполненной новыми аббревиатурами и терминами, является удачным маркетинговым ходом, но затрудняет анализ функциональных возможностей предлагаемой системы. Как следствие, на рынке систем промышленной автоматизации появляются гибридные продукты, которые совмещают функции соседних уровней и позиционируются как SCADA/MIS или даже SCADA/MES. Также появляются продукты типа SCADA/EMS, которые по функциям далеко выходят за границы SCADA-систем. Аналогичным образом, анонсируются системные платформы, совмещающие функции MES и ERP.

Размытые границы уровней не являются единственным недостатком существующей концепции корпоративной системы автоматизации. На границах области MES обитают специфические системы, которые могут функционировать в составе большого MES-решения или автономно. И хотя они являются полноправными обитателями MES-сообщества, в отечественных изданиях им уделяется мало внимания. Именно этим пограничным системам и посвящена предлагаемая статья.

За основу дополненной концепции корпоративной системы автоматизации возьмем концепцию, предложенную компанией Siemens, модифицированная схема которой представлена на рис. 1.

Описание систем уровня MES

В отличие от традиционного представления для более полного описания процессов взаимодействия компонентов предлагается использовать двумерную систе-

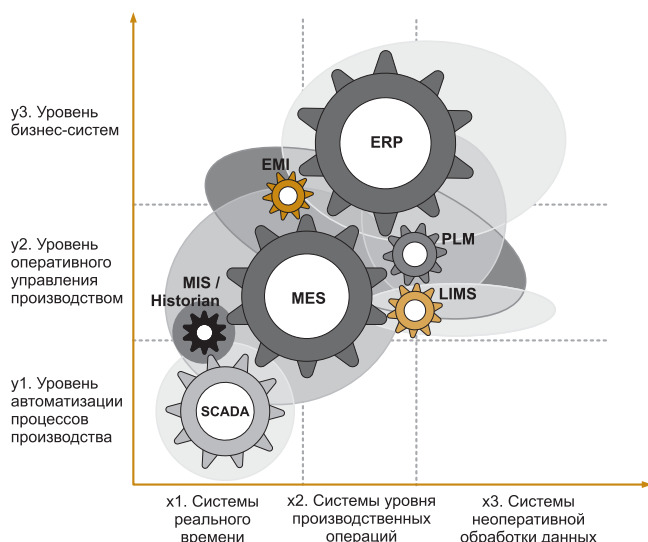


Рис. 1. Структура систем промышленной автоматизации от Siemens

му координат. Ось ординат аналогична вертикали пирамиды автоматизации и также содержит три уровня:

у1 — автоматизации процессов производства (SCADA);

у2 — оперативного управления производством (MES);

у3 — бизнес-систем (ERP).

Как известно, описание функциональных возможностей того или иного продукта в обязательном порядке включает перечень вопросов, связанных с процессами обработки данных. Именно поэтому в предлагаемой модели вводится вторая координатная ось — ось абсцисс, на которой непосредственно отображены следующие три типа систем обработки данных: х1 — РВ; х2 — уровня производственных операций; х3 — неоперативной обработки данных.

Исходя из определения и перечня требований, предъявляемых к каждой из систем заданного класса, системы SCADA занимают уровень х1, MES охватывает уровни х1 и х2, а бизнес-системы ERP принципиально могут занимать все три уровня обработки данных х1...х3, хотя на практике обычно охватывают только два последних.

Помимо традиционных SCADA, MES и ERP в структуре можно выделить системы LIMS, PLM, MIS и EMI.

В подавляющем большинстве отечественных публикаций встречается две интерпретации аббревиатуры LIMS (Laboratory Information Management System): "лабораторно-информационные системы" и "лабораторные информационно-управляющие системы". В контексте систем, устанавливаемых на предприятиях, наиболее удачным представляется использование второго термина. Поэтому здесь и далее под LIMS будем понимать лабораторные информационно-управляющие системы, направленные на оптимизацию потоков данных, позволяющих решать задачи бизнес-управления различными аспектами лабораторной деятельности, в том числе и контроля качества продукции. Подробное перечислений функций и операций LIMS приводится в работах [3, 4], Требования к системам данного класса фактически сформулированы в стандартах серии ГОСТ Р ИСО 9000, а также ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000, ГОСТ Р 5727-1(6)-2002.

В рамках рассматриваемой концепции платформы промышленной автоматизации на основе двумерной системы координат, LIMS является системой уровней х2 и х3 и при этом располагается на среднем уровне у2, взаимодействуя с MES и ERP.

К другому классу относятся системы управления жизненным циклом изделия — PLM (Product Lifecycle Management). Согласно [5] современное понятие PLM представляет собой интегрированную модель бизнес-стратегии управления полным жизненным циклом изделия от его концепции, через проектирование и производство, до продажи, инсталляции, последующей эксплуатации/обслуживания/технической поддержки и демонтажа/утилизации.

Занимая верхние два вертикальных уровня у2 и у3, PLM является одной из пограничных систем, взаимодействующих с MES и LIMS на среднем уровне вертикали промышленной автоматизации и ERP на уровне у3. Исходя из функциональных возможностей системы, положение PLM на оси обработки данных соответствует уровням х2 и х3.

В дополнение к классической концепции информационной системы промышленной автоматизации, на стыке MES с системами нижнего уровня находятся системы MIS. Зарубежные авторы наиболее часто обозначают данной аббревиатурой следующие понятия: Manufacturing Information System (информационная система производства) и Management Information System (информационная система управления), реже — Manufacturing Intelligence Systems (интеллектуальная система управления производством). Несмотря на, казалось бы, явные отличия в наборе используемых терминов, в рамках производственных предприятий все они объединяются одним общим определением [6, 7]: MIS — это система сбора, обработки, хранения и трансляции данных о внутренних операциях и внешних событиях ТП производства, которая обеспечивает своевременный доступ и предоставление информации в соответствующем формате, необходимом для организации контроля, планирования и оперативного управления. На структурной схеме MIS занимает уровни у1 и у2. Поскольку системы указанного класса в первую очередь ориентированы на работу с данными ТП, MIS соответствует уровень х1 системы РВ.

Основными функциями MIS являются:

- долговременное хранение данных;
- агрегация и предоставление данных в соответствующем формате, необходимых для поддержки принятия эффективных решений;
- расчет ключевых показателей производства KPI (Key Performance Indicators);
- формирование и предоставление отчетов, составленных по результатам обработки соответствующей группы данных;
- прогнозирующий контроль производственных процессов на основе соответствующей модели и результатов мониторинга, необходимый для обеспечения функции планирования.

В идеальном случае при инсталляции MIS достигаются следующие четыре цели:

1. абсолютная прозрачность производственных ТП на основе анализа данных за определенный отчетный период, что является обязательным условием при разработке имитационных и прогнозирующих моделей;
2. доступ к необходимой информации в нужном формате в зависимости от возникающих требований;
3. прогнозирование общего тренда, а также выделение локальных событий соответствующих характеристик, описывающих ТП;
4. прогнозирование последствий и степень их воздействия на производственные процессы при изме-

нении последовательности/параметров внутренних операций или влияния внешних факторов.

Аналогичным образом на границе MES и ERP находятся системы интеллектуального управления производством EMI (Enterprise Manufacturing Intelligence), представляющие собой централизованную систему сбора данных производственных процессов и их последующую интерпретацию в коммерческом контексте. Также EMI обеспечивает автоматизацию ввода данных о производстве и движении материалов в системы ERP.

Выделяют пять ключевых функций EMI (www.amrresearch.com):

- сбор и накопление данных, поступающих с выхода многочисленных источников информации производства, наполнение и агрегация БД;
- формирование специальной структуры или модели, благодаря которой обеспечивается доступ и упрощается поиск запрашиваемой информации;
- анализ и сопоставление данных в различных форматах и размерности по совокупности источников информации, технологическим участкам, временным диапазонам и пр.;
- вывод результатов обработки данных на средства отображения в формате, привлекающем внимание к наиболее важной информации и обеспечивающем возможность проведения визуального анализа;
- автоматизированная передача данных от нижнего уровня систем диспетчерского управления до верхнего уровня бизнес-систем.

Отличие MIS от EMI

Согласно упомянутой классификации существует два представителя информационных систем класса MES: MIS и EMI. Различия систем этих классов легче всего проследить в динамике, наблюдая за тем, как менялись потребности пользователей с течением времени.

Потребность в системах класса MIS обычно возникает у людей, ранее работавших со SCADA. Например, последняя хранит данные в течение 10 дней, что полностью устраивает пользователей. Появляется необходимость сравнить текущие данные с данными, полученными год назад. Это может потребоваться, например, для анализа двух однотипных процессов, наблюдавшихся в разные моменты времени. На первый взгляд достаточно настроить долговременную архивацию. Оказывается, кроме этого необходимо снабдить специалиста удобным инструментом анализа данных, а для решения задачи совокупного анализа добавить, например, данные из сторонних систем.

Далее встает задача агрегации и сопоставления агрегированных данных с исходными. Кроме этого к данным нужно добавить статус (признак качества данных) и научиться с ним работать.

Таким образом, мы отошли от SCADA-систем и перешли в пограничную область, именуемую MIS-системами.

Далее круг пользователей расширяется, и на передний план выходит свобода использования систе-

мы. Появляются требования к упрощению процедуры установки ПО на клиентские рабочие места. В идеале все стремятся к нулевой стоимости администрирования рабочих мест, что означает отсутствие затрат на установку и поддержку системы на рабочих местах пользователей. Достигается это обычно либо использованием приложений, исполняющихся в Web-браузере, либо приложений, имеющих функции самостоятельной установки и обновления.

По мере удаления от MIS к EMI расширяется круг категорий пользователей системы. Обычно SCADA и MIS не поднимаются выше технического руководства. Конечно, известны примеры, когда директор предприятия требует установки клиентской части SCADA-системы на свой компьютер или ноутбук, аргументируя это желанием пользоваться оперативными данными при проведении технических совещаний. Однако для решения данной задачи нет смысла разворачивать полноценную систему, руководителю достаточно видеть одну сводную схему с ключевыми показателями производства (KPI).

Системы класса EMI, решая данную задачу, служат для всех категорий пользователей от технического персонала до генерального директора. Конечно, состав форм и данных могут различаться, но используется одна и та же система, доступ к которой осуществляется с произвольного рабочего места, обеспечивая нужными данными нужные категории пользователей.

Также интересно изменение политики лицензирования. SCADA обычно лицензируется по принципу каждая лицензия на каждое рабочее место. EMI лицензируется сразу на много рабочих мест, так как лицензия на одно рабочее место не имеет смысла. Например, в минимальную поставку SIMATIC IT XHQ включено сразу 50 клиентских лицензий. Это еще раз подчеркивает различие между классами систем.

Существуют и другие отличия. В SCADA-системе набор действий предопределен на этапе ее проектирования. Это абсолютно правильно, поскольку SCADA является рабочим инструментом, использующимся ежедневно и большую часть рабочего дня для наблюдений за ТП. По дороге от MIS к EMI постепенно появляется свобода использования и легкость получения данных. Предоставляя специально настроенные экраны для общего анализа ситуации, EMI дает возможность быстро извлекать те данные, которые нужны здесь и сейчас. Для облегчения доступа к информации данные помещаются в контекст операций. Другими словами, данные сопровождаются сторонней информацией, помогающей ориентироваться в протекающих процессах. Это нужно для облегчения понимания данных для тех новых категорий пользователей, у которых не было SCADA-систем, которые не работают целый день, анализируя ТП, и в любом изгибе графика параметра могут узнать, что происходило в целом с ТП.

Таким образом, видно, что в системах SCADA и MIS данные в информацию превращаются в голове пользователя, а в EMI пользователь сразу работает с информа-

цией, имея при этом возможность погрузиться в исходные данные. Можно использовать следующую метафору: SCADA работает с данными, MIS работает с данными в контексте, ЕМІ работает с информацией.

В качестве показательного примера рассмотрим процесс выбора параметров для отображения их на графике. В SCADA и многих MIS пользователь работает с линейным списком тегов, в лучшем случае сгруппированным по папкам. Имена тегов зависят от ограничений конкретной системы и решений, принятых проектировщиком. Часто имена состоят из набора английских букв и цифр, иногда это стандартная кодировка типа KKS, иногда "ноу-хау" проектировщика. И всегда пользователь должен понимать, что за тегом TR1G00 скрывается расход газа по трубопроводу 1. Для оперативного персонала это однозначно понятно, но директор не может и не должен держать в голове эти названия тегов.

В ЕМІ доступ к данным не требует понимания семантики названий тегов. Для выбора параметра (тот же самый расход газа) пользователь открывает дерево оборудования, выбирает нужную станцию, среди трубопроводов газа находит первый и для него выбирает расход.

Еще одно типовое правило для систем SCADA и MIS гласит: один параметр имеет один архив. Другими словами — хотите видеть секундные и получасовые значения по одному и тому же параметру — заведите два параметра. И при отображении на мнемосхемы привязывайте либо один, либо другой. В ЕМІ параметр может иметь много архивов разной дискретности и существует механизм удобного переключения между ними.

Другое понятие, лежащее в основе ЕМІ — это абстракция данных. Для SCADA она не имеет смысла, для MIS только проявляется, но зачастую имеет зачаточное состояние. Абстракция дает возможность работать с данными, не вникая в то, откуда и каким образом они получены. Для обеспечения абстракции в основе ЕМІ лежит информационная модель, которая является способом описания оборудования, параметров, алгоритмов работы и форм отображения без привязки к способу получения исходных данных. Это важно, поскольку при росте числа источников данных информация об их наличии не помогает, а мешает анализу самих данных.

И последнее, в ЕМІ данные РВ не являются доминирующими. В этом еще одно отличие — для понимания картины производства в целом необходимы данные по ТП, по потреблению и производству энергоресурсов, по работе лаборатории, логистике, экологии и т.д.

Таким образом, несмотря на то, что системы обоих классов глобально решают одну задачу предоставления данных, они исторически возникли порознь, разделяют разные подходы к подаче информации, работают с разными данными и имеют разных пользователей и различные требования к построению.

Возникает вопрос, существует ли внутреннее противоречие в природе этих систем или различия обусловлены только разными путями их развития. На наш взгляд внутренних противоречий не так много, и они не являются принципиальными. Существуют функ-

циональные платформы, на базе которых можно строить и MIS, и ЕМІ системы. Такие платформы есть у Siemens, Wonderware и у ряда других производителей. В качестве примера такой платформы рассмотрим ПК "Инфоконт", разработанный фирмой ООО НВФ "Сенсоры, Модули, Системы".

ПК "Инфоконт" – платформа для построения MIS и ЕМІ

Программный комплекс (ПК) "Инфоконт" предназначен для создания информационной среды сбора, представления и анализа данных о ТП и режимах работы объектов для различных отраслей промышленности (рис. 2). ПК "Инфоконт" может быть использован как для создания информационной среды отдельного предприятия, так и для корпорации распределенной структуры.

В основе ПК "Инфоконт" лежит информационная модель (БД оборудования и параметров ТП) — система описания оборудования и параметров со встроенными возможностями классификации, кодирования и автодокументирования. Значения параметров получаются из систем различного назначения (АСУТП, телемеханика и т.п.) с помощью модулей сбора данных, а также вычисляются с помощью модуля расчета технико-экономических показателей. Для хранения значений параметров применяется развитая среда архивации — хранилище Historian (Oracle). Для предоставления информации пользователям используется конфигурируемая среда визуализации. Сводные документы о ходе ТП готовятся с помощью модуля формирования документов. При построении корпоративной информационной среды применяется модуль передачи данных, транспортная система для гарантированной передачи данных между экземплярами ПК "Инфоконт".

БД оборудования и параметров позволяет описать и классифицировать оборудование и системы контроля, присутствующие на предприятии/в корпорации, а также задать список параметров для каждой из единиц оборудования. Для оборудования и параметров

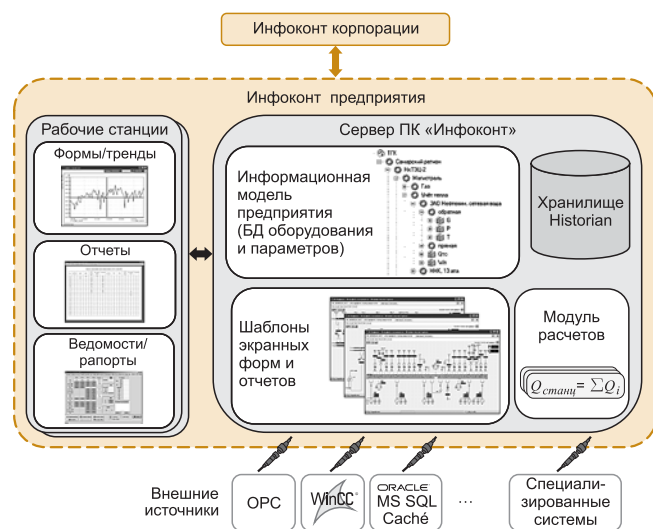


Рис. 2. Структура ПК "Инфоконт"

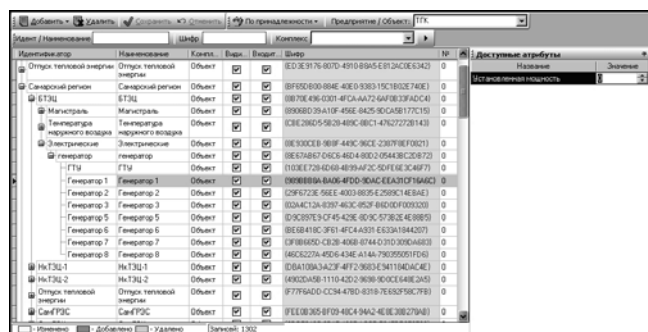


Рис. 3. Дерево оборудования

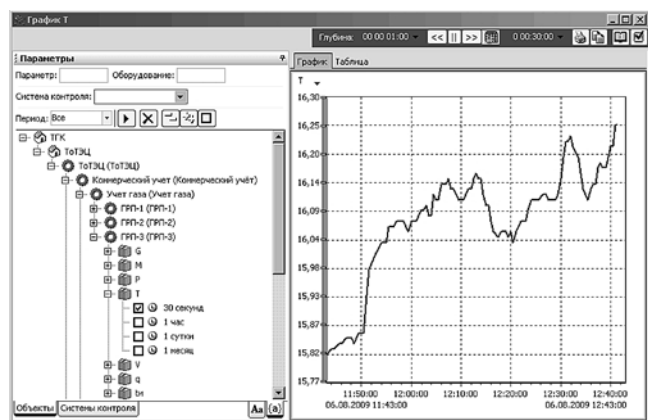


Рис. 4. Интерфейс выбора параметра и отображения тренда

задаются различные характеристики (имена, коды, дополнительные атрибуты и т.п.). На основе введенной информации происходит автоматическое построение уникальной кодировки.

Данные об оборудовании и параметрах, включая кодировку и дополнительные атрибуты, могут быть экспортированы в Excel, что позволяет автоматически получать разделы проектной документации. Оборудование и параметры представляются в иерархической форме — дерево оборудования и параметров. Данное представление используется во всех модулях ПК "Инфоконт" в режимах конфигурации и отображения.

БД оборудования и параметров позволяет задавать для параметров их адреса в сторонних системах, которые будут использоваться модулями сбора данных для получения значений.

Хранилище Historian, реализованное на базе СУБД Oracle, служит для архивации значений получаемых и вычисляемых параметров. Для параметров создаются архивы, содержащие их значения с определенным периодом архивации. Для каждого архива может быть создан связанный с ним архив с большим периодом архивации, причем он может автоматически заполняться значениями на основе исходного архива по заданному алгоритму. Возможны алгоритмы получения суммы, среднего, максимального, минимального или последнего значения.

Для всех архивов может быть задан срок хранения данных, по истечению которого старые данные будут удаляться. Для доступа к архиву реализован специали-

зированный API. Также возможен доступ к данным с помощью SQL запросов и посредством Web-сервисов.

Модуль расчета технико-экономических показателей позволяет периодически или по событию рассчитать и архивировать значения показателей, а также конфигурировать показатели, которые будут вычисляться в момент запроса на основе значений других параметров без промежуточной архивации. Независимо от способа получения значения показателей одинаково представляются на формах и трендах в среде визуализации.

Модули сбора данных для внешних источников. Каждый модуль сбора данных реализует получение оперативных или архивных данных из некоторой сторонней системы источника информации. ПК "Инфоконт" содержит модули для получения данных из универсальных источников: произвольных OPC DA и HDA серверов, реляционных СУБД (Oracle, MS SQL), локальных БД, систем, предоставляющих Web-сервисы и т.д.

Также в ПК "Инфоконт" имеются специализированные модули для связи со специфическими источниками: счетчиками тепла и газа фирмы Логика, системами АСКУЭ (ТОК-С, ВЭП), экографами и т.д.

Для обеспечения гарантированной архивации полученных данных в случае временного пропадания канала связи с Historian модули сбора данных обеспечивают буферизацию данных. Данные получаются и архивируются с меткой времени и статусом источника.

Для реализации сбора и архивации данных для новых источников в ПК "Инфоконт" предоставляется специализированный API.

Модуль поставки данных используется при создании корпоративной информационной системы для обеспечения передачи значений параметров между двумя экземплярами ПК "Инфоконт", располагающимися на разных уровнях иерархии. В зависимости от режима работы модуль поставки данных периодически обеспечивает получение или передачу данных, появившихся с момента последней передачи. В случае временного пропадания канала связи модуль поставки данных обеспечивает досылку недостающих данных в момент восстановления связи, что обеспечивает гарантированную доставку данных.

Среда визуализации позволяет отображать информацию из хранилища Historian и БД оборудования и параметров. Формы отображения могут быть структурированы по участкам производства, между которыми возможна быстрая навигация. Для каждого участка может быть создано множество форм и отчетов. Архивные данные на формах отображаются на текущий или на выбранный момент времени, в последнем случае среда предоставляет возможность быстрого перехода между временными срезами.

На формах используются различные динамические графические элементы, значения параметров отображаются в форме таблиц и в виде отдельных надписей. Все данные отображаются с заданной дискретностью, которую при наличии нескольких архивов параметров можно динамически менять, автоматически получая значения из соответствующих архивов. На формах можно отображать

В числе прочих в рамках проекта была решена типовая для многих ТГК и ОГК задача отображения данных телемеханики в аппарате управления. Задача является типовой, поскольку все генерирующие компании, торгующие на рынке электроэнергии, подчиняясь 603 приказу Системного Оператора, внедрили у себя системы телемеханики, обеспечив передачу данных в РДУ. Однако, внедрив систему телемеханики, многие из них не обеспечили передачу данных в собственный аппарат управления. Внедрение КОИК позволило сотрудникам аппарата управления Волжской ТГК видеть данные собственной ТМ.

Что нам дают информационные системы?

Информационные системы класса MIS и ЕМІ занимают все большее место в повседневной работе различных категорий сотрудников предприятий в разных отраслях промышленности. Они решают главную задачу — облегчают человеку принятие решений за счет обеспечения удобного доступа к данным и повышения оперативности информации. Человек перестает тратить

время на добывание данных, — он получает свободное время, которое может потратить на их глубокий анализ или использовать его по-другому, например, провести время с семьей или сходить на рыбалку.

Список литературы

1. Турдакина Е. Системы управления производством могут сократить издержки предприятия на треть // Snews Analytics. 2006.
2. Ядыков С. Интеграция на всех уровнях: проблемы, стандарты, решения // Connect! Мир Связи. 2006. №6.
3. Нуцков В.Ю. Лабораторно-информационные системы (LIMS) // Мир компьютерной автоматизации. 2002. №4.
4. Грошева Л.П., Скобелев Д.О., Туманов Н.А. Лабораторно-информационная система в практической деятельности предприятия // Химическая промышленность. — 2006. — т. 83, №1.
5. Левин Д., Малюх В., Ушаков Д. Энциклопедия PLM. Новосибирск: Азия. 2008.
6. Vieille J. Manufacturing Information Systems: ISA88/95-Based Functional Definition // Automation World. 2007. №1.
7. Glenn N., Braun D. Lean MIS can't miss: Manufacturing information systems // InTech. 2006. №11.

*Шопин Андрей Геннадьевич — канд. техн. наук, зам. директора по развитию,
Занин Иван Владимирович — зам. директора по управлению проектами,
Бурдин Антон Владимирович — канд. техн. наук, ведущий инженер
ООО "СМС-Информационные технологии".*

Контактный телефон (846) 269-15-20. E-mail: Andrey.Shopin@sms-automation.ru / Ivan.Zanin@sms-automation.ru

DataViews 9.25 — мощный графический пакет для создания высокоэффективных HMI-решений

GE Fanuc Intelligent Platforms, подразделение GE Enterprise Solutions, анонсирует новейшую версию DataViews 9.25 — мощного пакета графических средств для разработки пользовательских HMI-приложений. В данную версию добавлены функции, которые ускоряют и облегчают обновление экранных окон, поддерживают использование масштабируемого текста для ввода в шаблоны объектов, и позволяют выбирать цвет фона для объектов с масштабируемым текстом.

DataViews 9.25 использует 64-разрядный набор команд без программной эмуляции. Это имеет ключевое значение для приложений, отображающих или обрабатывающих большие объемы данных реального времени. DataViews 9.25 теперь поддерживает SPARC Solaris 10, Intel Solaris x86 и Red Hat Enterprise 5.3 (32- и 64- разрядный). Кроме того, программисты на Java теперь смогут разрабатывать приложения с помощью DataViews Java API для Java 2 v1.6.

[Http://www.gefanuc.com](http://www.gefanuc.com)

Schneider Electric и правительство Ленинградской области обсудили ход реализации проекта по строительству нового завода

В рамках деловой встречи, прошедшей в июле 2009 г., руководство концерна Schneider Electric и правительство Ленинградской области достигли договоренности о размещении на территории Ленинградской области завода по производству электротехнического оборудования.

Schneider Electric обеспечит возведение завода по производству элегазовых моноблоков RM6 — высоковольтного оборудования, применяемого в распределительных сетях для электропитания крупных мегаполисов и городов, объектов строительства и инфраструктуры. Правительство Ленинградской об-

ласти окажет содействие и создаст все необходимые условия для размещения производственных мощностей Schneider Electric в Ленинградской области. Проект строительства нового завода предполагает возведение промышленного объекта "с нуля" на общей территории 2,9 Га. Площадь здания достигнет 3,5 тыс. м².

Завод под С.-Петербургом станет уже третьим по счету производственным объектом "Шнейдер Электрик" на территории России. Ранее компания осуществила строительство и приобретение производственных предприятий в г.г. Казани и Козьмодемьянске.

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

Наглядное энергосбережение — с новой функцией FR-A741 теперь можно видеть количество электроэнергии, возвращенной обратно в сеть

Компания Mitsubishi Electric объявляет о выпуске обновленной версии преобразователей частоты серии FR-A741 со встроенной функцией рекуперации электроэнергии. Теперь пользователь может видеть общий объем не только потребленной энергии, но и энергии, переданной обратно в сеть при торможении. Данная информация может отображаться на графическом дисплее преобразователя или с помощью программного продукта FR-Configurator на мониторе ПК. Новая функция актуальна для наглядной демонстрации и расчета оценки энергоэффективности приводных механизмов.

Серия FR-A741 была разработана на основе серии FR-A700. Наличие встроенной функции рекуперации позволяет создавать более компактные и доступные по цене системы электропривода, а также упростить монтаж. По сравнению с преобразователями частоты, не оснащенными рекуператорами энергии, преобразователь FR-A741 обладает следующими преимуществами: дополнительное энергосбережение за счет возврата в сеть всей рекуперированной в режиме торможения энергии; отсутствие тормозного резистора; низкие затраты на проектирование; отсутствие нагрева в режиме торможения; простой монтаж; встроенный сетевой дроссель.

[Http://www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)