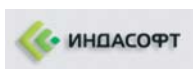


СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ЦУП – ОСНОВА MES-УРОВНЯ ДЛЯ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ

С.И. ТРОШИН (ООО “ИндаСофт”)



Рассмотрена реализованная специалистами ООО “ИндаСофт” система сбора, хранения и передачи технологической информации (ССПТИ) в одной из крупных генерирующих компаний.

Оперативность информации играет важнейшую роль при принятии решений по управлению производством. Это особенно актуально в энергетической отрасли, в частности, в сфере генерации электроэнергии.

Для эффективной работы крупной энергетической компании критически важно своевременно получать сведения об объемах выработки электроэнергии в соотношениях с плановыми показателями. Принятие оптимальных решений по управлению производством невозможно без вертикальной инфраструктуры сбора и передачи данных от локальных АСУ ТП филиалов в ERP-систему компании.

ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ

Важным этапом в формировании производственной программы генерирующей компании является планирование выработки электроэнергии на различных временных горизонтах. Грамотное планирование обеспечивает предприятию максимальную прибыль. При отсутствии централизованной системы – единого пространства производственной и технологической информации – процесс принятия решений затруднен тем, что 90 % времени затрачивается на сбор и лишь оставшиеся 10 % – на анализ полученных данных. Производственные решения принимаются на интуитивном уровне без глубокого анализа ситуации.

Отсутствие общей структуры данных, единой системы хранения производственной и технологической информации и прозрачной автоматизированной схемы формирования

отчетов не дает полной картины состояния производства, что снижает возможности получения дополнительной прибыли и создает существенные проблемы управления:

- отсутствие информационного взаимодействия между центральным офисом (ЦО) и филиалами;
- недостаточный для целей управления производством объем информации;
- невозможность автоматизированного расчета фактической себестоимости электроэнергии, удельных расходов топлива и других ключевых показателей;
- дублированное хранение данных и связанное с этим увеличение накладных расходов на повторный ручной ввод;
- визуальные проверки информации в разных системах;
- дополнительные расходы на хранение и обработку данных и, как следствие, снижение надежности и оперативности информационных процессов.

Таким образом, появляется необходимость создания централизованной информационной системы производства, выполняющей следующие функции:

- сбор и унификация данных;
- долговременное хранение и представление этих данных для анализа, специалистам;
- передача необходимой производственной информации на уровень ERP.

ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ

ССПТИ объединяет информационные потоки четырех крупных генерирующих

электростанций в едином информационном пространстве в центральном офисе компании. В качестве программной платформы для реализации ССПТИ было выбрано программное обеспечение PI System компании OSIsoft:

- PI System — высокопроизводительная платформа, совмещающая базу данных реального времени и базу метаданных, позволяющая интегрировать в едином информационном пространстве данные разнородных систем (как систем реального времени со своими уникальными базами, так и систем на основе реляционных баз данных);
- PI System позволяет реализовывать сложные многоуровневые территориально-распределенные системы с высокой степенью надежности и безопасности;
- PI System имеет множество разработанных интерфейсов для интеграции с системами нижнего уровня (АСУ ТП, АИИС КУЭ, СТМиС), что позволяет реализовать инфраструктуру сбора данных в кратчайшие сроки;
- PI System обеспечивает открытые интерфейсы взаимодействия со смежными системами (PI SDK, PI ODBC, PI OLEDB, PI OPC);
- PI System является стандартом информационной инфраструктуры для энергетических компаний на Западе (в Европе и США).

При реализации проекта для организации сбора данных и наполнения производственного архива были использованы интерфейсы PI System. Кроме того, были разработаны уникальные интерфейсы для нестандартных источников данных. Задачи, решаемые интеграционной платформой на базе PI System, можно разделить на *базовые, прикладные и смежные*.

РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗОВЫХ ЗАДАЧ

К базовым задачам относятся задачи управления производственной и технологической информацией:

- сбор, передача и хранение технологических и производственных данных в едином хранилище интеграционной платформы на базе PI System;
- создание модели производства с объектной привязкой технологической и производственной информации;
- предоставление информации на мнемосхемах инженерному, оперативному и ру-

ководящему персоналу с использованием клиентских приложений и производственного портала на базе технологий Microsoft Sharepoint Services;

- предоставление средств для проектирования и администрирования ЦУП.

В ССПТИ реализован сбор данных с разнородных источников данных четырех ГРЭС компании:

- системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
- системы телемеханики (СТМиС);
- системы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- учетных систем (АСУЭР, АСУГ).

В рамках создания ССПТИ была разработана единая система классификации и кодирования параметров, которая позволяет администраторам и пользователям системы придерживаться единых принципов доступа к информации.

Хранение данных организовано на пяти серверах PI System: четыре сервера для филиалов и один в центральном офисе. Передача информации от серверов филиалов в сервер ЦО осуществляется через интерфейс PI to PI, обеспечивающий гарантированный обмен данными между серверами PI System. При нарушении связи между сервером филиала и серверами опроса данные, непрерывно поступающие из смежных систем, буферизируются с использованием технологии PI Buffer Subsystem. После восстановления соединения осуществляется досылка этих данных в БД. Для систем АИИС КУЭ и СТМиС организовано аппаратное и программное резервирование интерфейсов сбора данных с использованием технологии PI UniInt Failover, что позволяет осуществлять непрерывный сбор информации в случае отказа одного из резервированных серверов сбора данных. Программное обеспечение серверов филиалов и центрального офиса представляет собой виртуальные машины под управлением технологии Microsoft Windows Server 2008 x64 R2 Hyper-V. Резервирование серверов обеспечивается кластером из 2-3 узлов с общим хранилищем данных. Подобная схема существенно экономит аппаратные ресурсы и обеспечивает высокую степень отказоустойчивости.

Таким образом, реализованная система имеет трехуровневую архитектуру с высокой надежностью и гарантированной доставкой данных от уровня автоматизированных си-

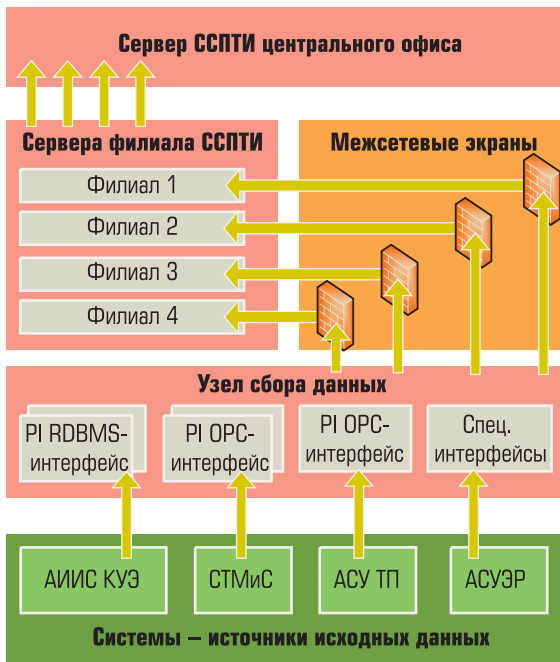


Рис. 1. Функциональная структура системы

стем филиала до уровня сервера системы ЦО (рис. 1).

Каждая из систем источников данных работает в своем сегменте технологической локальной вычислительной сети. Для каждого из сегментов выделен свой сервер опроса (либо два сервера опроса для резервирования кри-

тичных источников данных). Совокупность серверов опроса представляет собой узел сбора данных, отделенный от общестанционной сети филиала межсетевым экраном. Клиентские приложения системы работают непосредственно с сервером PI System, расположенным в общестанционной сети. Таким образом, пользователи не имеют доступа к технологическим сетям.

Упорядочивание и систематизация информации в системе посредством реализации уровня метаданных (модели) – важный этап проекта. Для поддержки сложных иерархических структур и логических связей между объектами модели используется программный компонент PI Analysis Framework, позволяющий использовать эти структуры в различных аналитических задачах. В частности, на базе PI Analysis Framework реализована подсистема сигнализации ССПТИ, позволяющая контролировать технологические параметры в пределах заданных диапазонов. После того как информация была собрана в едином информационном пространстве и упорядочена на уровне метаданных, был разработан уровень визуализации.

В качестве основы для реализации интерфейсов пользователей использовались порталные технологии Microsoft SharePoint и компоненты PI System – PI RtWebParts (рис. 2).

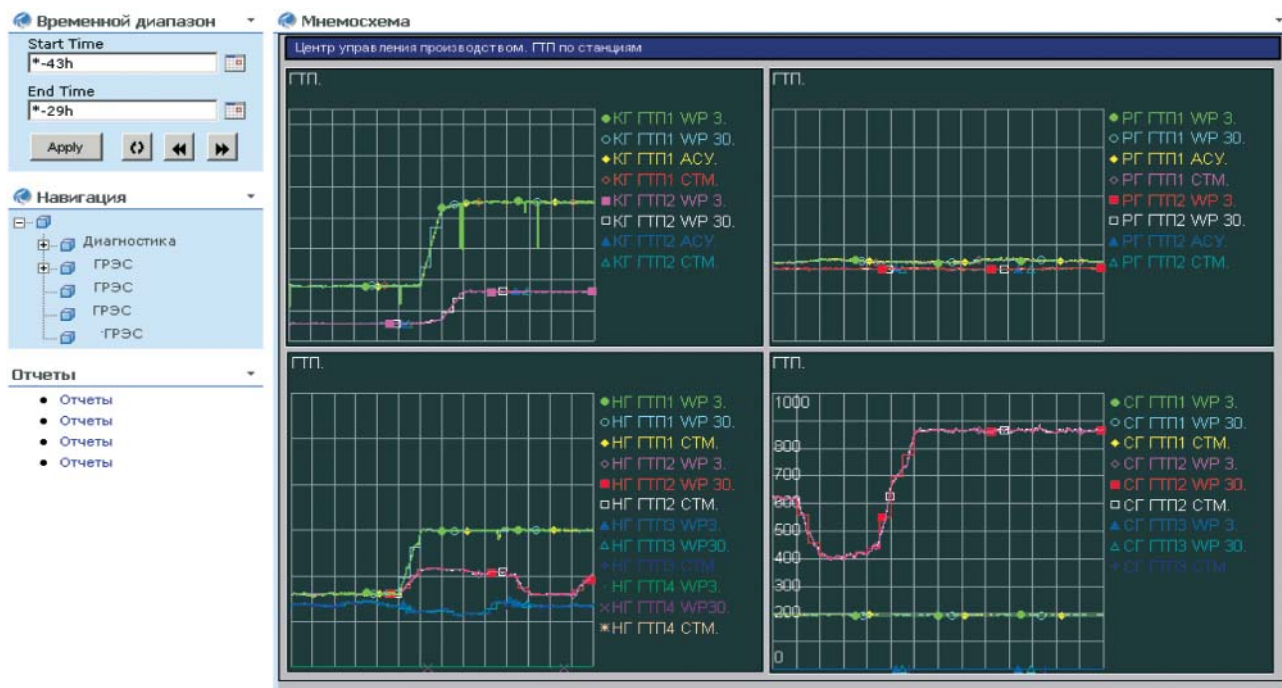


Рис. 2. Подсистема визуализации

На базе модуля PI RtWebParts с использованием компонентов клиентских приложений PI System были созданы web-ориентированные приложения, предоставляющие возможности:

- отображения данных реального времени на трендах и мнемосхемах с использованием web-технологий;
- отображения данных различных систем в едином web-интерфейсе с унифицированным доступом;
- использования гибкого и конфигурируемого интерфейса для создания любых наборов клиентских форм в соответствии с запросами пользователей.

Портал доступен пользователям корпоративной сети компании и обеспечивает оперативный мониторинг работы турбогенераторов станций и объемов выработки электроэнергии в разрезе групп точек поставки (ГТП). Важным свойством системы является возможность централизованного администрирования всех ее компонентов.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Реализация прикладных задач предоставляет возможности осуществлять:

- сбор и передачу технологической информации (ССПТИ);
- технологический мониторинг производственных подразделений;
- расчет оперативных и фактических технико-экономических показателей работы производственных подразделений компании;
- расчет ключевых показателей производства подразделений и энергетической компании в целом;
- расчет оптимальной загрузки энергоблоков;
- мониторинг работы оборудования;

- расчеты эффективности работы оборудования;
- мониторинг окружающей среды и контроль выбросов вредных веществ;
- производственный учет и документооборот.

Так как создание ССПТИ является инфраструктурным проектом, то и прикладные (функциональные) задачи являются обеспечивающими по отношению к основному назначению системы (сбор и передача данных). К прикладным задачам относятся:

- реализация подсистемы диагностики;
- реализация подсистемы технологической сигнализации.

Подсистема диагностики обеспечивает непрерывный мониторинг работы программных и аппаратных средств ССПТИ. В системе осуществляется контроль следующих программных средств:

- основных сервисов PI System на каждом из филиалов;
- сервисов расчетов PI ACE – серверов инженерных расчетов;
- сервисов интерфейсов сбора данных.

Кроме того, непрерывно ведется мониторинг доступности аппаратного обеспечения. Вся диагностическая информация формируется сервисами PI Ping и PI Performance Counters, а также средствами самодиагностики интерфейсов (Health Points). После первичной обработки и анализа параметров жизнедеятельности ССПТИ с использованием PI ACE информация поступает на рабочее место администратора системы (приложение I-Admin), а также на мнемосхемы диагностики. Для оперативности реагирования на возникающие нештатные ситуации организована почтовая рассылка всем заинтересованным пользователям.

Подсистема технологической сигнализации основывается на следующих программных компонентах (рис. 3):

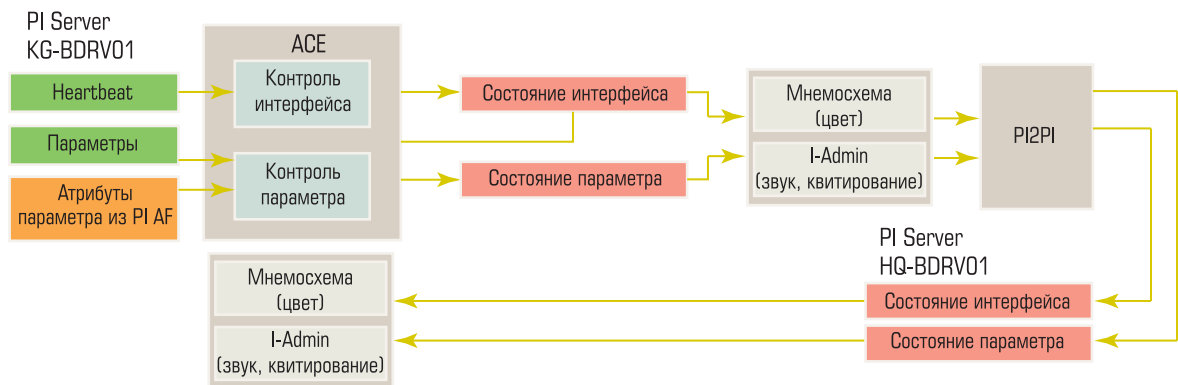


Рис. 3. Функциональная структура подсистемы технологической сигнализации

- подсистеме инженерных расчетов PI ACE;
- подсистеме моделирования (уровень метаданных) PI AF;
- подсистеме визуализации (I-Admin, PI Processbook/PI Active View).

В ходе реализации проекта было проведено нагрузочное тестирование подсистемы технологической сигнализации для 5000 оперативных параметров.

Таким образом, разработанные прикладные подсистемы представляют собой эффективные масштабируемые средства для контроля параметров производственных процессов и обеспечения бесперебойной работы всей системы.

РЕАЛИЗАЦИЯ СМЕЖНЫХ ЗАДАЧ

Смежные задачи можно отнести к задачам ЦУП, но при этом они могут рассматриваться и как самостоятельные:

- IT-мониторинг сетевой инфраструктуры, который реализуется с использованием PI MSN Health Monitor;
- повышение отказоустойчивости PI High availability;
- интеграция с системами верхних уровней или со смежными системами – СКД и ERP.

Одна из выполненных смежных задач – интеграция с Системой коммерческой диспетчеризации (СКД) генерирующей компании с помощью среды моделирования PI Analysis Framework. Она реализует функции базы данных нормативной справочной информации и совместно с PI Server функции платформы для выполнения прикладных задач СКД.

ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

Переход на новый качественный уровень принимаемых решений по оперативному планированию и управлению производством существенно увеличивает эффективность работы предприятия за счет экономии производственных ресурсов, улучшения качества продукции, повышения производительности труда.

Применение современных информационных технологий значительно снижает затраты на эксплуатацию и адаптацию автоматизированных систем управления, обеспечивая:

- сохранение инвестиций в АСУ ТП за счет интеграции действующих АСУ ТП в информационную систему производства без затрат на их модернизацию;

- сокращение затрат на обслуживание Системы за счет:
 - замены различных программных продуктов систем АСУ ТП на рабочем месте специалиста одним приложением PI System, предоставляющим данные по всему производству;
 - сокращения численности специалистов, обслуживающих систему, так как специалист работает только с одной технологией;
 - снижения стоимости обучения персонала работе с системой, так как специалисту надо знать только один программный продукт.
- сокращение затрат на адаптацию Системы к изменениям в системах АСУ ТП, в технологических процессах, в организационной структуре предприятия за счет:
 - возможности индивидуальной настройки рабочего места каждого специалиста в зависимости от его служебных обязанностей и профессиональных интересов без привлечения разработчиков АСУ ТП;
 - гибкости системы, которая позволяет при развитии действующей или добавлении новой АСУ ТП изменять только одну связь с центральным сервером, оставляя другие связи неизменными;
- снижение стоимости аппаратных и программных средств АСУ ТП за счет:
 - оптимизации развития АСУ ТП путем переноса функций интеграции с другими АСУ ТП, глубокого архива и представления данных на удаленных рабочих местах стандартными средствами Системы;
 - модернизации парка КИПиА на основе накопленной статистики работы датчиков.
- увеличение окупаемости вложений в систему управления предприятием ERP за счет обеспечения производственных модулей ERP достоверными, точными данными о состоянии производства.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

ССПТИ является основой инфраструктуры ЦУП – первым этапом на пути создания единого пространства технологической и производственной информации компании. SSPТИ ЦУП повышает эффективность интеграции со

смежными системами и открывает широкие возможности для развития, в том числе для внедрения нижеследующих систем.

Система технологического мониторинга работы станций в реальном времени обеспечивает точность и своевременность выполнения плановых производственных показателей, соблюдение регламента, снижение числа нарушений технологического режима, повышение технологической дисциплины.

Система мониторинга и диагностики фактического состояния оборудования обеспечивает организацию своевременного технического обслуживания и ремонтов и, как следствие, повышение надежности технологических систем, уменьшение количества отказов оборудования, рациональное планирование ремонтов, адресный заказ запчастей, снижение затрат на ремонт.

Оперативный расчет удельных показателей производства электроэнергии и расчет ТЭП

обеспечивает оперативный анализ причин возникновения производственных потерь, выявление неэффективных процессов или режимов работы оборудования, причин расхождения плановых и фактических показателей выработки электроэнергии.

Система коммерческой диспетчеризации — инструмент для контроля процессов производства и сбыта электроэнергии, повышающий эффективность работы на оптовом рынке электроэнергии.

Система автоматизированного формирования производственной отчетности обеспечивает равномерное распределение нагрузки на технический персонал и на служащих, своевременность и улучшение качества выходных документов и отчетов.

Таким образом, создание ССПТИ ЦУП открывает большие перспективы для решения важных функциональных задач как на уровне филиалов, так и для компании в целом.

Трошин Сергей Игоревич — руководитель проекта ООО "ИндаСофт".



ЭлектроТранс 2012

Международная выставка

**ПРОДУКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСЛУГИ
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА**

**14–16 мая Москва, ВВЦ
2012 года**

Тематика:

- Инфраструктура городского электротранспорта
- Подвижной состав: комплектующие, ремонт, обслуживание
- Оснащение предприятий ГЭТ
- Оборудование и технологии для служб электроснабжения
- АСКУЭ, контроль качества электроэнергии, технологии энергосбережения
- Электротехнические комплектующие
- Путь и путевое хозяйство
- Информационные технологии для ГЭТ

www.electrotrans-expo.ru

Всероссийская конференция
ОООР "ГЭТ" по электротранспорту
15-16 мая 2012 года

При содействии:



Оргкомитет:
+7 (495) 287-4412,
+7 (495) 276-2990

Генеральный
партнер:

