Внедрение автоматизированной системы контроля, учета и управления эффективностью производства энергии РУП "Гродноэнерго"

В настоящее время в связи с необходимостью повышения эффективности работы предприятий энергетического комплекса особую значимость приобрело внедрение новых информационных технологий, обеспечивающих лучшее качество управляемости за счет создания единого информационного пространства предприятия. Этого можно достичь, лишь обладая полной достоверной оперативной информацией от всех объектов производства. Реальным инструментом для достижения поставленной цели является комплексная интеграция отдельных подсистем управления всего предприятия.

Передовой мировой опыт доказывает, что повышение эффективности деятельности современного предприятия возможно только при наличии единой системы, объединяющей управление финансами, персоналом, снабжением, сбытом и собственно производством.

Актуальность работ по комплексной интеграции систем управления обусловлена следующим набором объективных факторов:

- решение задачи повышения эффективности производства возможно только на основе объективной картины технических и технологических параметров;
- существующие информационные и организационные барьеры между управленческими и технологическими уровнями предприятия приводят к блокированию важной для анализа деятельности предприятия информации, а также резко снижают оперативность принятия управленческих решений;
- рынок средств и систем автоматизации уже сегодня предлагает все необходимые компоненты для осуществления комплексной интеграции.

Современные интегрированные системы управления для решения задач автоматизации административно-управленческого уровня предприятия должны обеспечивать непосредственный ввод в них оперативных и достоверных данных с уровней технологических и производственных процессов. Оперативность получения производственной информации позволяет всем уровням управления предприятием обеспечивать текущий контроль и мониторинг основного и вспомогательного производственного процесса в реальном масштабе времени.

Для того чтобы информационная система предприятия решала задачу снижения общей себестоимости продукции и обеспечения экономической эффективности производства в целом, она должна включать следующие компоненты:

- необходимое количество достаточно высокоточного первичного оборудования (датчиков, измерительных приборов) на основном и вспомогательном технологическом оборудовании;
- современный промышленный контроллерный и компьютерный парк;
- современный программный инструментарий для обработки, архивации и представления оперативной технологической, учетной и коммерческой информации;
- развитую коммуникационную инфраструктуру предприятия.

В течение долгого времени программное обеспечение разных уровней управления предприятием не было интегрировано в единое корпоративное решение. АСУ ТП занимались автоматизацией работы непосредственно технологических установок и производств. Бизнес-системы брали на себя планирование, бухучет, финансовые задачи, учет кадров и другие функции. Системы сбора технологических данных накапливали информацию на различных уровнях управления.

Руководитель того или иного уровня, будучи лишен средств автоматизированного управления производственной деятельностью в реальном времени, был вынужден осуществлять связь между системами планирования и АСУ ТП просто "в голове". Между тем только при условии оперативного извлечения из производственных данных информации о текущих процессах у него появляется возможность оперативного на них воздействия. Именно поэтому современные системы управления объединяют разрозненные приложения в единую корпоративную систему автоматизации.

Эффективность эксплуатации энергетического оборудования во многом зависит от качества его обслуживания, выполнения всех требований правил технической эксплуатации, направленных на повышение работоспособности и экономичности установок и энергосистемы в целом.

В повышении качества эксплуатации теплоэлектростанции (ТЭС) решающее значение имеют своевременное и качественное проведение ремонтов, контроль за текущим состоянием оборудования и поддержание заданных параметров рабочего тела, оптимальное распределение нагрузок и внутристанционных расходов между агрегатами.

Контроль за текущим состоянием оборудования и распределение нагрузок могут осуществляться по так называемой оптимизационной системе управления, схема которой представлена на рис. 1.

Результаты решения группы задач, связанных с ведением технологического процесса и диагностикой отклонений технологических параметров от нормы, требуются оперативному и наладочному персоналу практически в темпе протекания самого процесса. В качестве исходной информации для расчетов может быть использована либо текущая информация, либо информация, усредненная на оперативном интервале, длительность которого составляет от единиц секунд до нескольких минут. Результаты расчетов отображаются на видеограммах оперативного управления, графиках, гистограммах. Задачи подобного типа полностью реализуются на уровне АСУ ТП операторских станций агрегатов (группы агрегатов). Результаты расчетов передаются на общестанционный уровень (Proficy Historian) для использования в последующих расчетах по специальным алгоритмам.

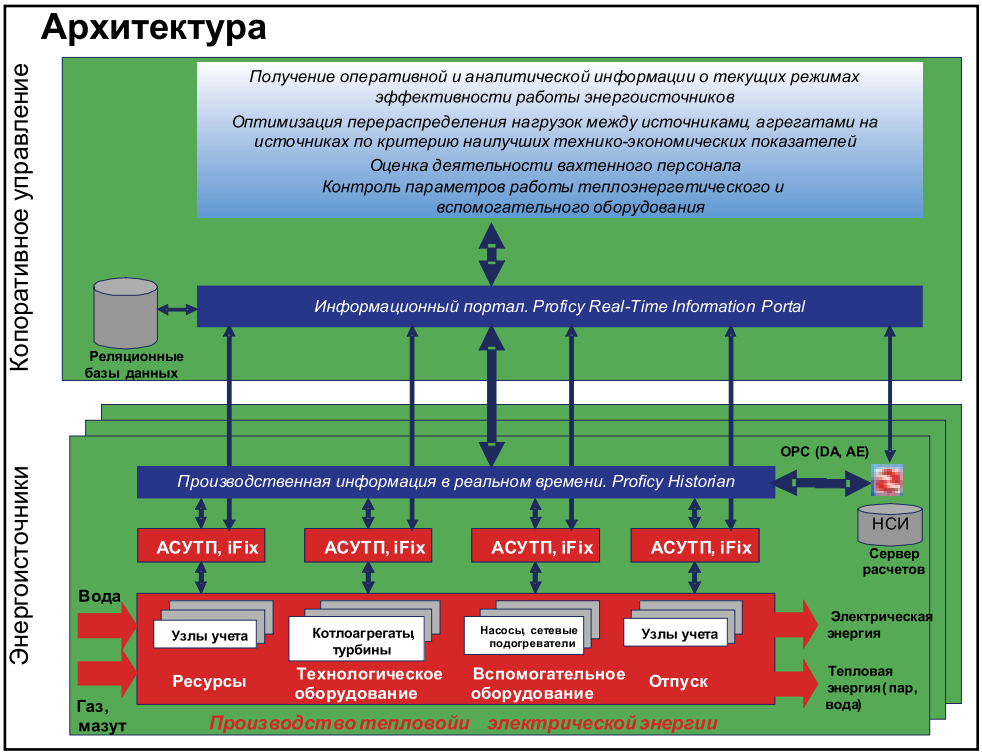

Рис. 1. Схема оптимизационной системы управления

Также существует ряд задач, где представляются средневзвешенные и интегральные результаты расчетов за оперативную смену либо сутки. Например:

- расчеты, связанные с диагностикой работоспособности технологического оборудования (с оценкой технического состояния), имеют своей целью оптимизацию ремонтных работ и возможное исключение из тепловой схемы неэффективного оборудования;
- расчеты, связанные с диагностикой отклонений технологических параметров и установления качественных показателей с целью определения эффективности работы оборудования и последующей оптимизации режимов работы технологического оборудования. Задачи подобного типа реализуются на уровне сервера вычислений на основании данных производственного архива реального времени (Proficy Historian). Результаты расчетов за оперативную смену либо сутки также передаются в архив;
- расчеты технико-экономических показателей (ТЭП) для статистической отчетности и взаиморасчетов с поставщиками и потребителями производятся для группы оборудования или ТЭС в целом. Особенность таких расчетов состоит, во-первых, в необходимости ввода больших объемов информации вручную и, во-вторых, в использовании для сведения окончательных балансов электростанции показателей как отдельного оборудования, так и общестанционных систем коммерческого учета.

Задачи подобного типа реализуются на уровне сервера вычислений на основании данных производственного архива реального времени (Proficy Historian). Результаты расчетов за оперативную смену либо сутки передаются также в архив, где производится их накопление и долгосрочное хранение.

Одним из эффективных способов выявления резервов снижения расходов топлива на отпуск тепловой и электрической энергии является всесторонний систематический анализ ТЭП, основанный на сопоставлении нормативных значений параметров работы отдельных элементов ТЭЦ с фактическими эксплуатационными величинами.

Сопоставление полученных показателей работы оборудования с нормативными позволяет обнаружить имеющиеся отклонения в его состоянии, определить причины отклонений, а также пути их устранения. В соответствии с этим определяются изменения в фактических расходах топлива по сравнению с нормативными расходами, вызванные отклонениями параметров от номинальных. Расхождения между фактическими и нормативными показателями эффективности работы энергетического оборудования определяются в общем случае двумя основными факторами:

- *внешними* – которые не зависят от эксплуатационного персонала: уровнем заданной тепловой или электрической нагрузки, атмосферными условиями (температурой воздуха и охлаждающей воды), отклонениями в составе топлива и величиной расхода тепла на подогрев мазута;
- *внутренними* – находящимися в прямой зависимости от качества работы эксплуатационного персонала тепловой электростанции, которые можно разделить на три группы:
  - отклонения в техническом состоянии оборудования (элементов турбины, котла, конденсатора и системы регенерации);

- отклонения, которые связаны с качеством регулирования процесса горения топлива и точностью поддержания параметров свежего пара на номинальном уровне;
- отклонения, вызванные изменениями в величине собственных нужд, а также потерями воды и пара.

Для определения внешних и внутренних отклонений фактических показателей от нормативных и установления ряда удельных коэффициентов, характеризующих эффективность работы оборудования, на Гродненской ТЭЦ-2 создана система автоматизированного оперативного анализа эффективности работы энергетического оборудования, которая является составной частью Автоматизированной системы контроля, учета и управления эффективностью производства энергии на энергообъектах (АСКУЭПЭ) Республиканского унитарного предприятия (РУП) "Гродноэнерго".

Система создана путем внедрения на энергоисточниках РУП "Гродноэнерго" единых и функционально законченных автоматизированных подсистем контроля, учета электроэнергии, тепла, топлива и воды, обеспечивающих сбор, обработку, хранение и передачу объективной информации в режиме реального времени в вычислительную сеть компании.

АСКУЭПЭ является компонентом общей автоматизированной системы управления производством и функционально связана с АСУ ТП энергоисточников.

Целью построения системы автоматизированного оперативного анализа эффективности работы энергетического оборудования является ведение более экономичных режимов работы оборудования, повышение надежности и долговечности энергетического оборудования и, соответственно, снижение затрат на производство электрической и тепловой энергии на Гродненской ТЭЦ-2.

Назначение системы – автоматический сбор и обработка измеряемых технологических параметров, автоматизированное выполнение в реальном времени на различных временных интервалах (1 мин., 15 мин., смена, сутки, месяц) расчетов технико-экономических показателей, позволяющих:

- оперативно анализировать и оценивать эффективность работы основного и вспомогательного технологического оборудования и технологической схемы ТЭЦ в целом;
- на основе объективной технологической информации оценивать работу оперативного персонала и стимулировать его деятельность на достижение лучших результатов работы.

Математическое обеспечение, осуществляющее необходимые технологические расчеты, структурировано по функциональным категориям и включает задачи распознавания технологической ситуации, специальный контроль достоверности входной информации, расчеты технико-экономических показателей для анализа эффективности работы агрегатов на оперативных интервалах.

В создаваемой системе автоматизированного оперативного анализа эффективности работы энергетического оборудования Гродненской ТЭЦ-2 выполняются следующие технологические алгоритмы:

Рис. 2. Схема информационных связей

- Для котельного цеха:
  - расчет перерасхода топлива по отдельным факторам для анализа эффективности работы каждого котла (№№ 1-5);
  - расчет обобщенных фактических и номинальных ТЭП каждого котла;
  - расчет перерасхода топлива и обобщенных ТЭП по котельному цеху в целом;
  - расчет дополнительно выработанного ресурса металла поверхностей нагрева каждого котла;
  - определение показателей эффективности работы оперативного персонала котельного цеха;
  - контроль достоверности входной информации по анализу ТЭП каждого котла и котельного цеха в целом.
- Для турбинного цеха:
  - расчет перерасхода топлива по отдельным факторам для анализа эффективности работы каждого из турбоагрегатов ПТ-60-130 (№№ 1,2) и Р-50-13 (№ 3);
  - расчет обобщенных фактических и номинальных ТЭП каждого из турбоагрегатов;
  - расчет перерасходов топлива и обобщенных ТЭП по турбинному цеху в целом;
  - расчет показателей эффективности работы оперативного персонала турбинного цеха;
  - контроль достоверности входной информации по анализу каждого из турбоагрегатов и турбинного цеха в целом.
- Для ТЭЦ в целом:
  - расчет перерасхода топлива и обобщенных ТЭП ТЭЦ в целом;
  - контроль достоверности входной информации по анализу ТЭП ТЭЦ в целом.

Для решения вышеперечисленных задач РУП "Гродноэнерго" остановило свой выбор на технологии фирмы GE Fanuc, обусловленный следующими критериями:

- SCADA-пакет iFix согласно основным положениям создания и развития автоматизированных систем

управления и информационно-вычислительной сети ПО "Гродноэнерго" является базовым для построения систем АСУ ТП на энергоисточниках РУП "Гродноэнерго";

- программное обеспечение SCADA iFix включается во все проектные разработки автоматизированных систем технологического управления согласно утвержденным в РУП "Гродноэнерго" документам;
- в настоящее время в РУП "Гродноэнерго" развернуты и функционируют 11 АРМ SCADA iFix автоматизированных систем технологического управления на теплоисточниках и предприятии тепловых сетей с общим количеством обрабатываемых параметров 5100 тэгов;
- линейка программных средств Proficy компании GE Fanuc позволяет решать задачи анализа, управления и автоматизации работы предприятия во взаимосвязи с бизнес-средой.

Схема информационных связей системы управления предприятием на базе программных средств Proficy приведена на рис. 2.

Для реализации функционала АСКУЭ-ПЭ в полном объеме компанией "ИндаСофт" был разработан "Сервер расчетов" (Equation Server), предназначенный для получения исходных данных, выполнения расчетов и сохранения результатов в базе данных, а также для создания и отладки алгоритмов (задания нормативно-справочной информации, внесения и проверки формул).

Сервер включает в себя редактор алгоритмов и исполняющую среду для расчетов согласно заданным алгоритмам.

Исходные данные для расчета (нормативно-справочная информация, расчетные формулы) сохраняются в реляционной базе данных. В качестве сервера истории могут выступать серверы баз данных временных рядов или реляционных баз данных.

Сервер расчетов позволяет:

- вводить графическую нормативно-справочную информацию (графики, диаграммы) (рис. 3);
- вводить алгоритмы в виде иерархически организованных наборов архивных, константных или расчетных параметров (тэгов);
- вносить формулы для формирования значений параметров (не требуются навыки программирования) (рис. 4);
- отлаживать работу как отдельных формул, так и всего алгоритма в целом с использованием контрольного расчета;
- производить расчет на основе данных, полученных из БД за произвольный интервал времени (рис. 5);
- производить расчет на основе данных, полученных из файла;
- осуществлять расчет в автоматическом режиме;
- предоставлять последнее рассчитанное значение через интерфейс OPC DA (при работе в автоматическом режиме);
- сохранять результаты расчета в БД;
- записывать результаты расчета в файл;
- подключать внешние модули;
- производить обмен данными и управлять запуском алгоритмов при помощи комплекта средств разработки (Software Development Kit).

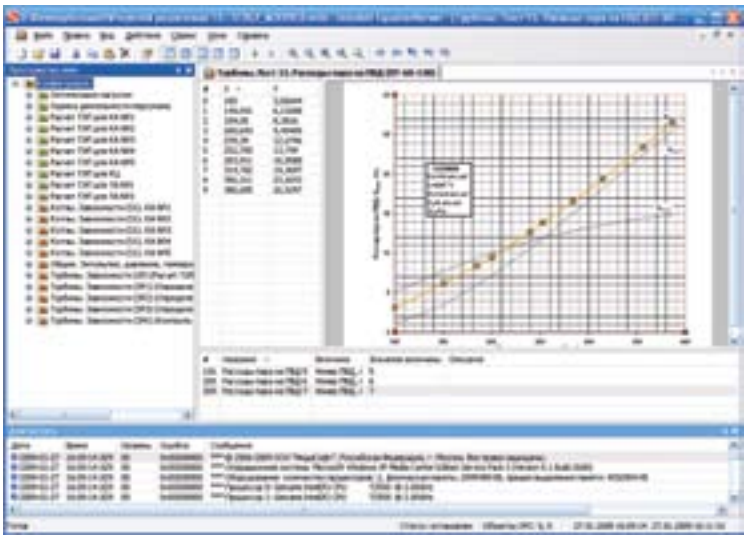

Рис. 3. Ввод информации в графическом виде

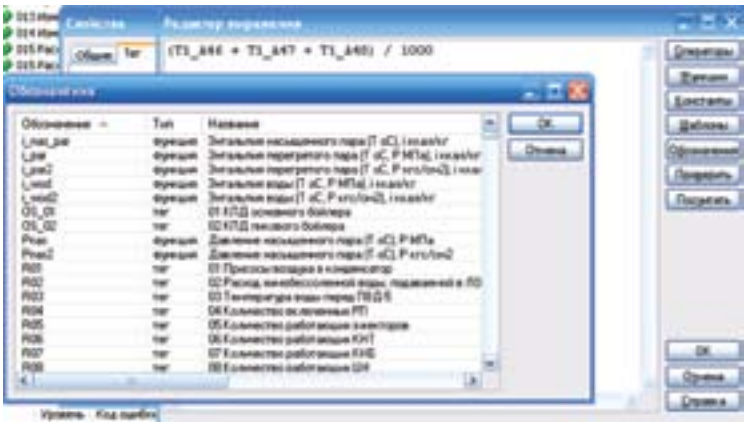

Рис. 4. Внесение формул расчета

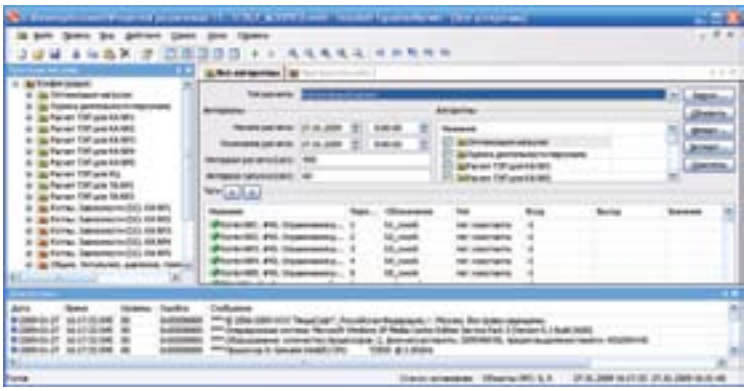

Рис. 5. Окно проведения расчета (перерасчета)

Сергей Коваленко,
компания "ИндаСофт"

ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА

10–13 марта 2009

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Выставочный Комплекс "Ленэкспо"

3-я специализированная выставка

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Автоматизация управления.
Программные и аппаратные решения.
Системы. Технологии. Устройства.

- Информационные технологии
- Автоматизация технологических процессов
- Промышленная автоматика
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системы связи и телекоммуникации

Выставка проходит в рамках ПЕТЕРБУРГСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЯРМАРКИ – крупнейшего промышленного мероприятия в Северо-Западном регионе России

- Выставочная экспозиция 13 470 кв.м
- 704 компании из 18 стран мира
- Коллективные экспозиции Индии, Чехии, Хорватии, Финляндии
- 15 000 посетителей-специалистов
- Инновационно-промышленный форум:
  19 конференций, семинаров и круглых столов по машиностроению, металлообработке, металлургии, автокомпонентам, инвестициям в промышленности, инновационному развитию Санкт-Петербурга
- ПАРТНЕРИАТ «Санкт-Петербург – Регионы России. Направления взаимодействия и сотрудничества»
- Ярмарка вакансий и трудовых ресурсов для промышленности
- Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года»

Впервые в рамках ПЕТЕРБУРГСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЯРМАРКИ состоятся:

*** BLECH Russia'09** — единственная в России выставка по обработке листового металла, входящая в сетевой проект EuroBLECH

*** Автопром / ICTA** — комплексное мероприятие, представляющее оборудование, технологии и готовую продукцию для производителей автомобильной промышленности и тракторостроения

РЕСТЭК™ ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
Директор выставки – Руцкая Наталия Владимировна
Тел.: (812) 320-8092, факс: (812) 320-8090
E-mail: tool@restec.ru
www.restec.ru/prom-it