

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СКВОЗНОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ И ОТЧЕТНОСТИ В РАМКАХ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ

Рассматриваются вопросы модернизации и повышения эффективности предприятий нефтегазовой отрасли на основе разработки и внедрения комплексной автоматизированной системы мониторинга промышленного оборудования и основных технологических процессов и оперативно-диспетчерского управления. Статья является обобщением опыта «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» и описанием общих технологических аспектов создания подобных систем и продолжает цикл статей на эту тему, опубликованных в 2003–2005 годах.

На современном этапе остро стоит вопрос модернизации предприятий нефтегазового профиля с целью повышения эффективности и оптимизации работы промышленного оборудования и основных технологических процессов, в том числе снижения энергопотребления. Инструментом этого может служить комплексная автоматизация и оптимизация производства, организация сквозного обмена данными и отчетности в рамках корпоративной информационной сети производственных подразделений предприятия.

Именно автоматизация наиболее доступное, а иногда и единственное средство быстрого повышения эффективности производства, снижения себестоимости и повышения качества продукции. На основе компьютерного анализа больших потоков информации в контурах управления и отображения протекающих процессов в виде «виртуальных» мнемосхем, оптимизации

управления промышленных объектов предоставляется возможность оперативного переконфигурирования производства и оптимизации технологических процессов и промышленного оборудования в ходе его работы без остановки самого производства.

На протяжении 3-х последних лет в журнале «Территория нефтегаз» (№10/2003, №9/2004, №10/2005) ([1], [2], [3]) и «Oil Gas Chemistry» (№1/2004) ([4]) было опубликовано подробное описание ряда решений этой проблемы, полученные в «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» (<http://www.actech.ru>) и внедренные на предприятиях нефтедобычи, нефтепереработки и транспортировки газа.

На сегодняшний день, анализируя и обобщая накопленный опыт в «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» разработана комплексная система автоматизации и оптимизации производства, организация сквозного

обмена данными и отчетности в рамках корпоративной информационной сети производственных подразделений предприятия нефтегазового профиля, на основе единой автоматизированной системы мониторинга промышленного оборудования и основных технологических процессов и оперативно-диспетчерского управления.

Для оптимизации производства в контур управления промышленных процессов предприятий включается модуль адаптивного прогнозирующего управления систем промышленной автоматизации. Методы и средства адаптивного прогнозирующего управления разработаны фирмой Sitre Telecom (<http://www.sitre.es>), в том числе, уникальный по своему алгоритму функционирования, запатентованный модуль ПИД регулирования, распространяемый под торговой маркой «SCAP», принадлежащей «Sitre Telecom».

Включение таких модулей в контур уп-

Ведущий российский разработчик систем промышленной и лабораторной автоматизации – «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» - Москва, РФ (<http://www.actech.ru>) и европейский холдинг «Sitre Telecom» - Мадрид, Испания (<http://www.sitre.es>), известный в мире своими работами в области крупных систем интеграции и оптимизации промышленных процессов и комплексов, в том числе в следующих областях: водные ресурсы, цементная промышленность и строительные растворы, управление и организация дорожного движения, туннели, электроэнергетика, 12 мая 2006 года подписали договор о сотрудничестве.

Обе фирмы характеризуются наличием не только большого опыта разработки и внедрения самых разнообразных систем автоматизации в различных отраслях промышленности, но и рядом собственных решений и «ноу-хау», закрепленных каждой стороной многочисленными патентами. Совместное их использование для обеспечения нужд конкретных заказчиков, как на российском, так и на мировом рынке, позволяет говорить о революционно новом уровне решения задач автоматизации самых раз-

нообразных промышленных процессов. Стороны договорились предоставлять друг другу имеющиеся у них решения и «ноу-хау» и непосредственно сотрудничать при реализации консолидированных проектов. В частности, Sitre Telecom разработаны методы и средства адаптивного прогнозирующего управления систем промышленной автоматизации, в том числе, уникальный по своему алгоритму функционирования, запатентованный модуль ПИД регулирования, распространяемый под торговой маркой «SCAP», принадлежащей «Sitre Telecom». Включение таких модулей в контур управления промышленных процессов предприятий с высоким энергопотреблением позволяет добиться экономии энергии до 8%. С другой стороны, «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» разработаны средства автоматизации испытаний и мониторинга процессов и оборудования, в том числе для проведения исследований в условиях априорной неопределенности алгоритма исследований. Эти разработки впервые в мировой практике доведены до уровня «коробочного продукта» и распространяются

под торговой маркой «ACTest», принадлежащей «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» (Свидетельства Роспатент №№ 2003611315, 2003611340, 2003611341, 2003611342). Комплекс ACTest награжден: медалями «ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ» конкурса «Национальная безопасность» 2002 2005 годов; Дипломами лауреата Московских Международных промышленных форумов (MIIF) 2002, 2003, 2005 годов; Дипломом победителя конкурса программных продуктов 2004 года XV выставки информационных технологий SofTool в номинации «Коробочный продукт для АСУ ТП». Версия 1.9 комплекса ACTest является победителем национального конкурса ИТ решений «Дебют года» (2005 год) XVI выставки информационных технологий SofTool.

Около 70 организаций и ведомств России уже приняли комплекс ACTest как стандарт «де-факто».

Финансовую поддержку крупных консолидированных проектов, выполняемых совместно «Sitre Telecom» и «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» готовы оказывать банки Испании.



Комплексная автоматизация технологических процессов нефтяных и газовых предприятий



WEB портал



Internet



Руководитель корпорации



Корпоративная сеть



Центральный сервер



АРМ руководителя



АРМ главного инженера



АРМ главного технолога



Локальная сеть заводу управления



Рабочие станции операторов



Технологический сервер АСУТП



Локальная сеть цеха

Системы управления технологическими процессами



Контроллеры



Датчики и исполнительные устройства

Лаборатория автоматизированных систем (АС)

Телефон: (495) 730-36-32 <http://www.actech.ru> E-mail: office@actech.ru

правления промышленных процессов предприятий с высоким энергопотреблением позволяет добиться экономии энергии до 8%.

Ведущий российский разработчик систем промышленной и лабораторной автоматизации – «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» - Москва, РФ и европейский холдинг «Sitre Telecom» - Мадрид, Испания, известный в мире своими работами в области крупных систем интеграции и оптимизации промышленных процессов и

комплексов, в том числе в следующих областях: водные ресурсы, цементная промышленность и строительные растворы, управление и организация дорожного движения, туннели, электроэнергетика, нефтегазовая отрасль, в 2006 года подписали договор о сотрудничестве (см. стр 21).

Одним из основных направлений, открытых альянсом двух фирм, в рамках заключенного договора о сотрудничестве, является комплексная и локальная (направленная в первую очередь на

оптимизацию и экономию потребления ресурсов) автоматизация в различных отраслях промышленности.

Обе фирмы характеризуются наличием не только большого опыта разработки и внедрения самых разнообразных систем автоматизации в различных отраслях промышленности, но и рядом собственных решений и «ноу-хау», закрепленных каждой стороной многочисленными патентами. Совместное их использование для обеспечения нужд конкретных заказчиков, как на российском, так и на мировом рынке, позволяет говорить о революционно новом уровне решения задач автоматизации самых разнообразных промышленных процессов.

ЗАДАЧИ МОДЕРНИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Резкий рост на сегодняшний момент потребностей в объемах и качестве углеводородных видах топлива ставит перед отечественными производителями не только вопросы непосредственного повышения качества и увеличения объемов выпуска этого продукта, но и модернизации предприятий, снижения потребления энергоресурсов и вредных выбросов.

Модернизация предприятий нефтегазовой отрасли сегодня — задача чрезвычайно актуальная. Поскольку, в результате этого, предприятия смогут не только снизить себестоимость продукции, но и существенно повысить ее качество. Главная задача при производстве качественного топлива — получение сырьевой смеси постоянного состава. Перерабатываемое сырье отличается не только составом, но и физико-техническими свойствами. Для каждого вида сырья должен быть выбран такой способ подготовки, который обеспечивал производство с минимальными энергетическими затратами.

Главная задача модернизации это:

- повышение качества продукции (получение сырьевой смеси постоянного состава),
- снижение себестоимости (снижение

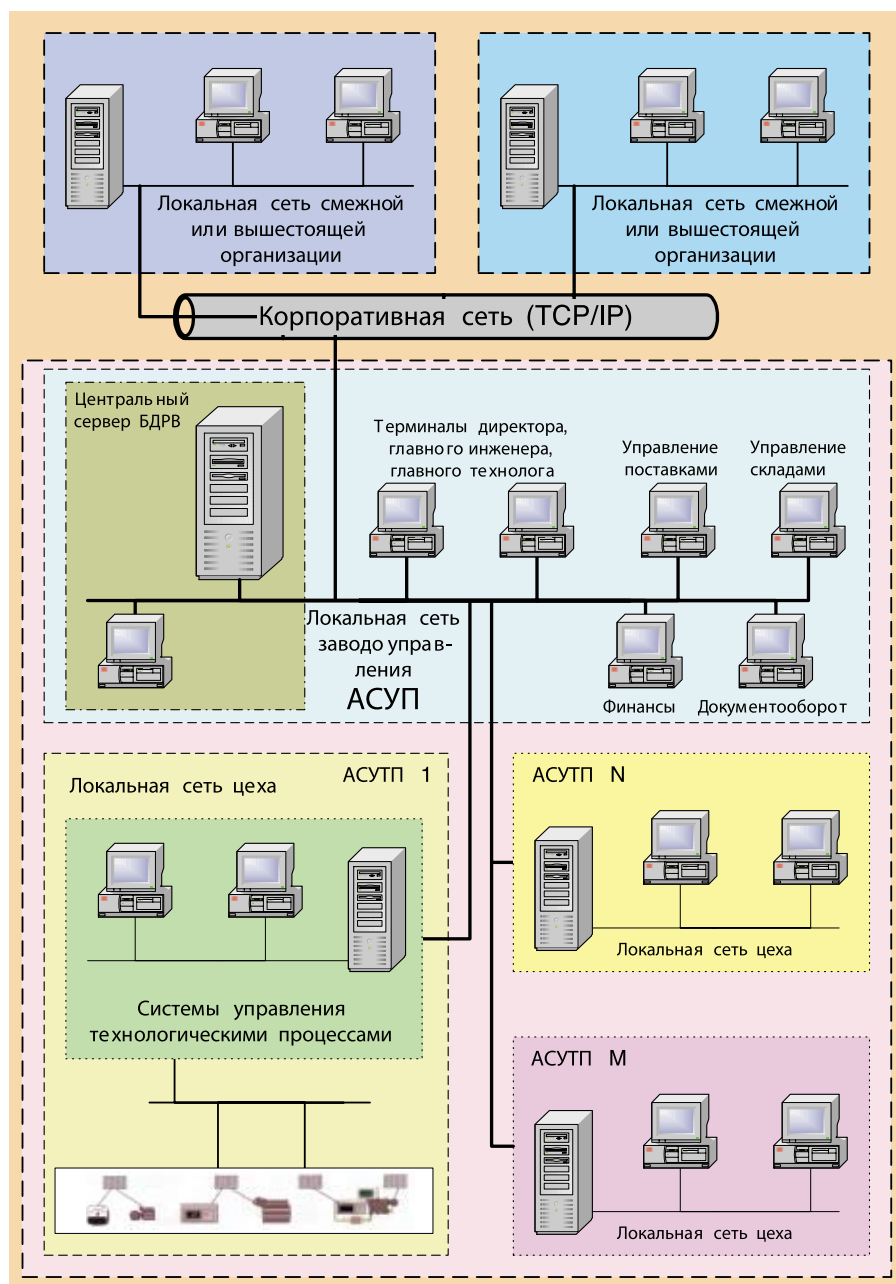


Рис.1. Общая структура информационно-управляющей системы с внешними подсистемами

затрат в первую очередь за счет экономии энергопотребления),

- обеспечение безопасности производства (контроль за возникновением взрыво- и пожароопасных ситуаций),
- защита окружающей среды (контроль выбросов в атмосферу с целью соблюдения установленных предельных значений).

Одним из инструментов для такой модернизации служит новая концепция автоматизации, которая, базируясь непосредственно на процессах и технологиях производства и с учетом перечисленных выше особенностей, предназначена для реализации следующих задач:

- повышение эффективности производства;
- повышение управляемости и прозрачности производственных процессов;
- отслеживание текущего состояния (постоянно проводящийся мониторинг);
- контроль за выполнением решений на каждой стадии производственного процесса;
- корректировка ситуации в соответствии с принятым решением;
- оптимизация технологических процессов и производства в целом.

В случае исходно низкого уровня автоматизации может быть применена комплексная модернизация систем управления технологическим процессом. При такой модернизации полностью заменяются системы управления, что в определенных случаях оказывается наиболее выгодным и экономически эффективным решением. Для решения этих задач, необходимо создать многоцелевую информационно-управляющую систему широкого назначения, охватывающую все подразделения предприятия и объединяющую их в единую, постоянно функционирующую систему (см. рис.1).

Основные исходные данные о технологических и производственных процессах должны поступать в реальном времени непосредственно с измерительных комплексов, в состав которых входят устройства отбора и подготовки пробы, системы диагностики оборудо-

вания и системы сбора, обработки и представления данных.

Т.к. качество производимого топлива определяется постоянством состава сырья и его физико-техническими свойствами, то информационно-управляющая система должна обеспечивать измерение соответствующих параметров (влажность, температура, давление и т.п.) и содержать алгоритмы оперативного управления технологическими процессами с минимальными энергетическими затратами.

Кроме того, такая система управления позволяет получать достоверную производственную информацию обо всех стадиях производства.

Первым шагом на пути к созданию многоцелевой информационной системы предприятия является интеграция данных со всех систем автоматизации технологических процессов, которые, как правило, уже имеются в подразделениях предприятия, причем появление их в разные годы на базе разнообразных платформ создает дополнительные сложности по их совместимости.

Опыт внедрения интегрированных систем контроля, оптимизации и организации сквозной отчетности и представления данных производственных процессов предлагаемые «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» и «Sitre Telecom» на промышленных предприятиях в ряде стран показал их высокую эффективность. Предлагаемые решения обеспечивают сквозную автоматизацию и оптимизацию на всех этапах технологического процесса, надежность всех операций, повышение качества выпускаемой продукции, соблюдения экологических требований.

Для наиболее энергоёмких этапов производства имеются готовые решения, которые могут быть адаптированы к различным условиям внедрения и конкретным требованиям заказчика. Они могут быть использованы как самостоятельно, так и в составе комплексной системы автоматизации технологического процесса.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Основной целью при разработке единой системы автоматизации и организации отчетности производства является решение следующих задач:

- сбор и хранение информации о соответствующих объектах контроля и управления;
- простая интеграция ранее созданных систем автоматизации, базирующихся на различных платформах разных производителей в единую, централизованно управляемую систему;
- воспроизведение информации в форме итоговых сообщений и сводок, отражающих текущее состояние объектов;
- многоплановое воспроизведение информации для экспертов по прогнозированию и планированию с целью предварительного моделирования и анализа объектов и процессов;
- обновление запоминаемых данных, автоматизацию процессов управления и архивирования.

Предлагаемое решение формируется на основе современных программных и технических средств и технологий, которые обеспечивают сбор, обработку, передачу, хранение и визуализацию данных в реальном масштабе времени. Используемое программное обеспечение позволяет решить задачу интеграции различных информационных подсистем в единую информационную централизованную систему контроля и управления предприятием.

В качестве программной базы выбранного решения служат следующие программные продукты:

- SCADA-система InTouch (Wonderware);
- IndustrialSQL Server (Wonderware);
- SuiteVoyager (Wonderware);
- инструментальные средства для разработки коммуникационных серверов (FactorySoft Toolkit);
- система «SCAP» (модуль ПИД регулирования на основе алгоритма адаптивного предикативного управления), («Sitre Telecom»).

База данных реального времени является информационным ядром разрабатываемой системы.

ФУНКЦИИ И УРОВНИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОПЕРАТИВНО- ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ

Уровень 1 – системы локальной автоматизации

Данный уровень включает системы автоматизации, регулирования и оптимизации технологических процессов (системы управления процессами, в том числе, программируемые логические контроллеры и распределенные системы управления), системы технических и коммерческих измерений потребления энергии, вспомогательные системы процессов автоматизации, телеметрические системы основных промышленных модулей, системы сбора технологических данных с ручным вводом и т.д.

Прикладное программное обеспечение этого уровня запрашивает технологические данные от производственных цехов и участков, обеспечивая местные архивы и передавая данные на сервер технологических данных через различные каналы связи.

Уровень 2 – база данных реального времени (БДРВ) — технологический сервер

БДРВ предназначена для сбора и хранения технологических данных и выполняет следующие задачи:

- сбор и архивирование технологических данных, а также автоматические расчеты технических характеристик и производительности оборудования и отделов в общей базе технологический данных в реальном масштабе времени;
- поддержка тенденций развития, основных плановых показателей работы, централизованное управление и диспетчерский контроль производством и технологическими процессами;
- ведение оперативного электронного журнала диспетчера;

- обеспечение визуализации условий производства;
- подготовка оперативных сводок и месячных эксплуатационных рапортов, распределение отчетов между отдельными подразделениями и т.д.;
- оптимизация производства и повышение эффективности, ОЕЕ (общая эффективность эксплуатации оборудования);
- обмен данными со смежными БД предприятия (например, с БД предприятия, БД паспортных данных и т.д.).

Уровень 3 – предоставление данных

На данном уровне обеспечивается предоставление всех видов информации, получаемой и обрабатываемой на втором уровне:

- АРМ операторов технологических процессов и диспетчеров;
- АРМ технологов и экспертов;
- АРМ руководителей подразделений.

Уровень 4 – технологический web-портал

На данном уровне обеспечивается доступ к технологическим данным через Интернет с широким использованием web-технологий (тонкие клиенты), при этом можно получать максимально подробные данные (вплоть до экранов АРМ оператора) при минимальных требованиях к клиентскому оборудованию и программному обеспечению. АРМы руководителей также могут быть реализованы на этом уровне.

Интеграция различных информационных уровней управления предприятием позволяет решить следующий набор задач:

- сохранение данных в реальном времени о технологических процессах, поступающих от различных технологических участков/цехов/станций;
- визуализация производственного процесса, обеспечивающая количественные параметры для всех основных стадий технологического процесса;
- поддержка интернет-решений для

основного и вспомогательных технологических производств.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Внедрение комплексной автоматизации на предприятиях обеспечивает:

- энергосбережение;
- повышение производительности технологических линий;
- повышение качества продукции;
- минимизация времени перестройки на другой вид продукции;
- отслеживание в реальном времени и определение эффективности технологических процессов;
- ведение архива технологических параметров;
- отображение параметров на АРМ диспетчеров и технологов, как в реальном масштабе времени, так и архивных;
- многоплановое воспроизведение информации для экспертов по прогнозированию и планированию с целью предварительного моделирования и анализа объектов и процессов;
- удаленный доступ к архивным и текущим данным на базе web-технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.И.Перцовский, П.А.Белышев. Комплексная автоматизация учета и контроля ресурсов нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего предприятий. — «Территория «НЕФТЕГАЗ»», № 10, 2003, с. 8–13.
2. П.А. Белышев, А.В.Маслюк. Автоматизированный диспетчерский комплекс нефтеперерабатывающего завода. — «Территория «НЕФТЕГАЗ»», № 9, 2004, с. 12–17.
3. М.И. Перцовский, А.В. Маслюк. Комплексная автоматизация предприятий транспорта газа. — «Территория «НЕФТЕГАЗ»», № 10, 2005, с. 16–21.
4. M.I. Pertsovsky, P.A. Beliyshev. Complex automation of accounting and control of resources at the oil producing and refining enterprises. — «Oil Gas Chemistry, technologies & equipment», № 1, 2004, p. 30–35.