

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ В ОАО АНК «БАШНЕФТЬ»

Ф.Г. Насибуллин (ОАО АНК «Башнефть»)

Рассмотрена структура автоматизированной системы оперативного управления производством, реализованной на базе PI System в ОАО АНК «Башнефть». Сформулированы основные бизнес-задачи проекта, рассмотрены его отличительные особенности и перспективы развития.

Ключевые слова: автоматизированная система оперативного управления производством, порталное решение, отчеты, многокомпонентная модель данных, мониторинг.

Объект автоматизации

ОАО АНК «Башнефть» — динамичная вертикально-интегрированная нефтяная компания, ключевыми видами деятельности которой являются разведка и добыча нефти и газа, производство нефтепродуктов и продуктов нефтехимии, а также сбыт и логистика готовой продукции.

На сегодняшний день в ОАО АНК «Башнефть» насчитывается 193 месторождения, расположенных на территории Татарстана, Башкирии, в Оренбургской области, ХМАО-Югре, а также в Ненецком автономном округе (месторождения Требса и Титова). Нефтеперерабатывающий комплекс (блок переработки) ООО АНК «Башнефть» включает три производственные площадки: Уфанефтехим, Новойл и Уфимский НПЗ (УНПЗ), на долю которых приходится 8% переработки нефти и 12% производства автобензина в РФ.

Уникальность нефтеперерабатывающих предприятий Уфимского узла состоит в их тесной кооперации, что позволяет оптимальным образом вести технологический режим и получать наибольшую экономическую выгоду.

Масштабность решения

На всех предприятиях ОАО АНК «Башнефть» в последние годы активно внедряются системы ERP-уровня. Одновременно руководством и акционерами компании была поставлена задача создания единой интегрированной системы управления производственными процессами на базе информационных систем MES-уровня для получения необходимого экономического эффекта от автоматизации.

В 2011 г. в блоке переработки ОАО АНК «Башнефть» начался проект по внедрению автоматизированной системы оперативного управления производством (АСОУП) на базе PI System компании OSIsoft.

По результатам анализа бизнес-потребностей предприятий блока переработки ОАО АНК «Башнефть» определены основные направления повышения качества и эффективности управленческих решений в процессе организации производства:

- 1) снижение временных издержек оперативного управления производством;
- 2) повышение качества производственных данных;

3) автоматизация процесса формирования производственной отчетности и увеличение точности инженерных расчетов;

4) автоматизация управления производством на базе однородной, достоверной, актуальной исторической информации;

5) переход к управлению производством в режиме реального времени;

6) снижение рисков арбитражного характера.

Для обеспечения перечисленных бизнес-потребностей по управлению производством конкретизированы задачи, которые были решены при создании АСОУП:

- автоматизация сбора производственных данных в режиме реального времени от различных АСУТП и концентрация их в единой, структурированной информационной системе;
- консолидация данных в терминах и структуре активов предприятия;
- использование аттестованных методик и программных модулей для инженерных расчетов;
- исключение «человеческого фактора» из расчетов показателей производства;
- использование на всех уровнях управления предприятием «одной версии правды»;
- представление информации пользователям в соответствии с их уровнем доступа и потребностями;
- сокращение сроков подготовки отчетности;
- автоматизация учета компонентного состава продуктов;
- интеграция со смежными системами.



Рис. 1. Модульная структура решения, внедряемого ОАО АНК «Башнефть»



Рис. 2. Фрагмент многокомпонентной модели данных производства ОАО АНК «Башнефть»

На рис. 1 приведена модульная структура решения, внедряемого ОАО АНК «Башнефть».

При реализации проекта АСОУП использовалась концепция многокомпонентной модели данных предприятия. Анализ процессов нефтепереработки предполагает обработку большого числа данных из различных, порой разрозненных источников: АСУТП, PIMS, операторские листы, различные БД, ручные расчеты. Объединение, структурирование, обработка, подготовка, анализ и предоставление этих данных дают возможность иметь достоверную информацию о производстве, потреблении сырья и отгрузке продуктов производства. Также это позволяет идентифицировать потери и управлять производственным процессом в режиме, близком к реальному времени.

Информация, характеризующая состояние производственных процессов, является базисной для принятия управленческих решений руководителями различных подразделений и служб предприятия (диспетчерские отделы, плано-экономические службы, службы главного механика, главного энергетика, службы метрологии). На рис. 2 представлен фрагмент многокомпонентной модели данных производства [1].

Каждый уровень информационной модели имеет своего пользователя, который получает удобный аналити-

ческий инструмент для принятия управленческих решений на базе производственной информации. Каждый производственный элемент имеет свое место в иерархии предприятия и характеризуется неограниченным набором атрибутов, выраженных в специальных структурированных линейных свойствах, что чрезвычайно удобно для любых аналитических процедур и сложных расчетов.

Подход к реализации системы с построением иерархической структуры на базе активов предприятия позволил консолидировать разнородные данные из различных источников с привязкой к элементам структуры и их свойствам. Используемая объектная ие-

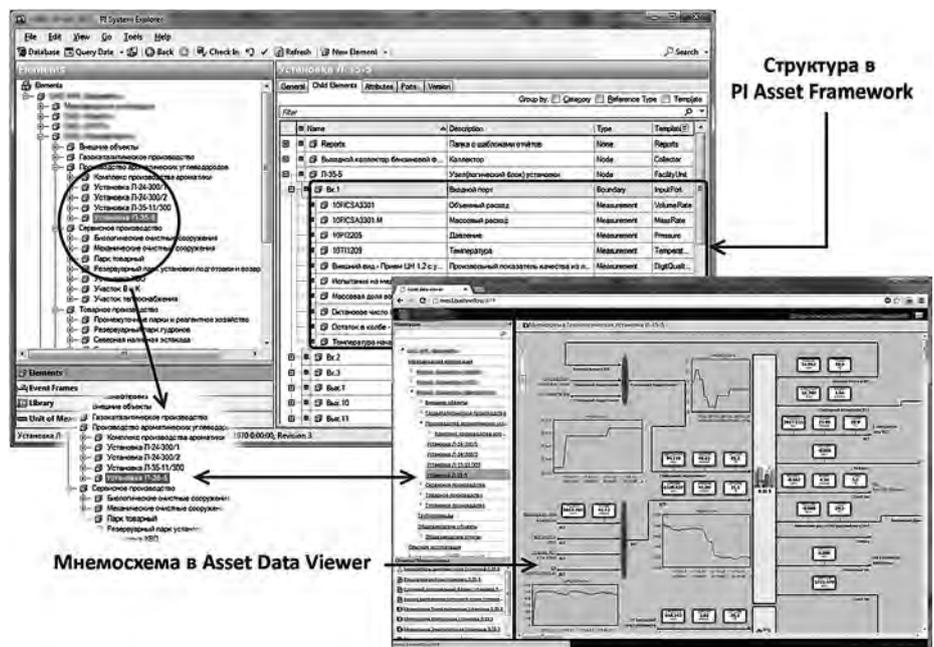


Рис. 3. Пример визуализации данных портального решения

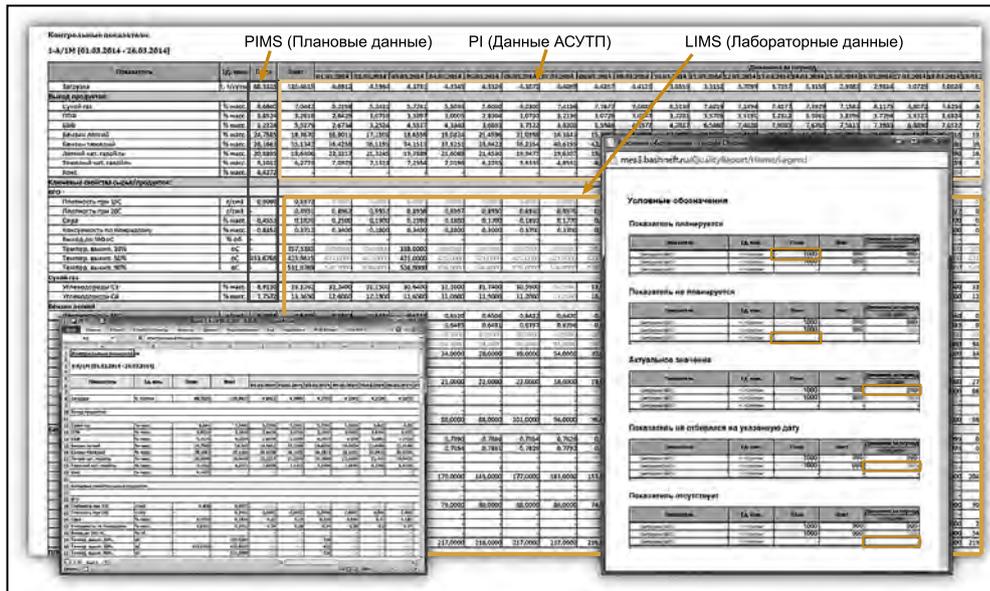


Рис. 4. Отчетная форма, связывающая данные АСУТП, плановые и лабораторные

архивная БД реализует функции структурирования технологических данных. С ее помощью становится возможным создавать модели и структуры, представляющие конкретное технологическое оборудование, продукцию, события и др. Также становится возможным сохранять всю информацию о свойствах конкретного элемента структуры внутри одного модуля.

Рассмотрим некоторые особенности, выделяющие и отличающие данный проект по внедрению АСОУП от аналогичных решений на других промышленных предприятиях.

Портальное решение

В рамках проекта создания АСОУП в ОАО АНК «Башнефть» было реализовано портальное решение на базе иерархической БД PI Asset Framework (PI AF), устанавливающей связь с PI System при помощи стандартных средств и с другими источниками данных при помощи ссылок на данные (data reference). Программный инструмент PI AF Tables позволяет проводить интеграцию с SQL-сервером. Пример визуализации данных портального решения продемонстрирован на рис. 3.

Визуализация активов на базе PI Asset Framework

Визуализация активов на предприятии реализована с помощью Asset Data Viewer (ADV) — системы визуализации активов на базе PI Asset Framework компании OSIsoft. Это клиент-серверное приложение для осуществления технологического мониторинга и диспетчерского управления серверами и резервуарными парками. Пользователями системы являются операторы парков, диспетчеры, технологи, начальники производств, экономисты и т. д.

ADV реализует следующие функции:

- навигация по иерархическому представлению технологических объектов предприятия;

- графическое представление данных: мнемосхемы потоков, показатели качества, схемы парков;

- построение и анализ трендов текущих и архивных показаний датчиков и лабораторных анализов;

- формирование шаблонизированных отчетных документов в формате HTML с возможностью печати.

Данные выводятся в виде мнемосхем установок и парков, также имеется удобный инструмент для построения трендов. Существует интеграция с лабораторно-информационной системой, при этом данные выводятся в виде

Web-решения на экран и называются «показателями качества». Также реализован генератор отчетов, осуществляющий возможность формирования отчетов постранично, то есть по каждому элементу отдельно, либо генерировать отчеты комплексом.

Таким образом, на экран выводятся сразу несколько однотипных отчетов, при этом имеется возможность просмотра полного отчета на Web-портале (в Web-браузере) и сохранения отчета в виде многостраничного документа Microsoft Excel, где на каждой вкладке будет находиться информация по отдельной установке завода.

В ходе формирования отчетов в главном окне можно выбрать тип отчета, начало и конец периода формирования отчета. Отчет можно вывести на печать и экспортировать в Excel. Все отчеты хранятся непосредственно в структуре PI AF. Созданная иерархическая информационная структура позволяет проводить свободную навигацию по установкам завода.

На рис. 4 приведена отчетная форма, использующая связь между тремя информационными системами: PI System (данные АСУТП), PIMS (плановые данные) и LIMS (лабораторные данные). Такой отчет позволяет сопоставлять фактические и плановые значения, а также данные лабораторного контроля.

Для проверки корректности привязки данных к отчету имеется инструмент, позволяющий формировать шаблон отчетов. В ОАО АНК «Башнефть» он используется в основном для составления шаблонов опросного листа, чтобы можно было узнать, какие данные были привязаны к той или иной строке.

Модуль мониторинга ТП

В ходе выполнения проекта был реализован модуль мониторинга ТП, обеспечивающий формиро-

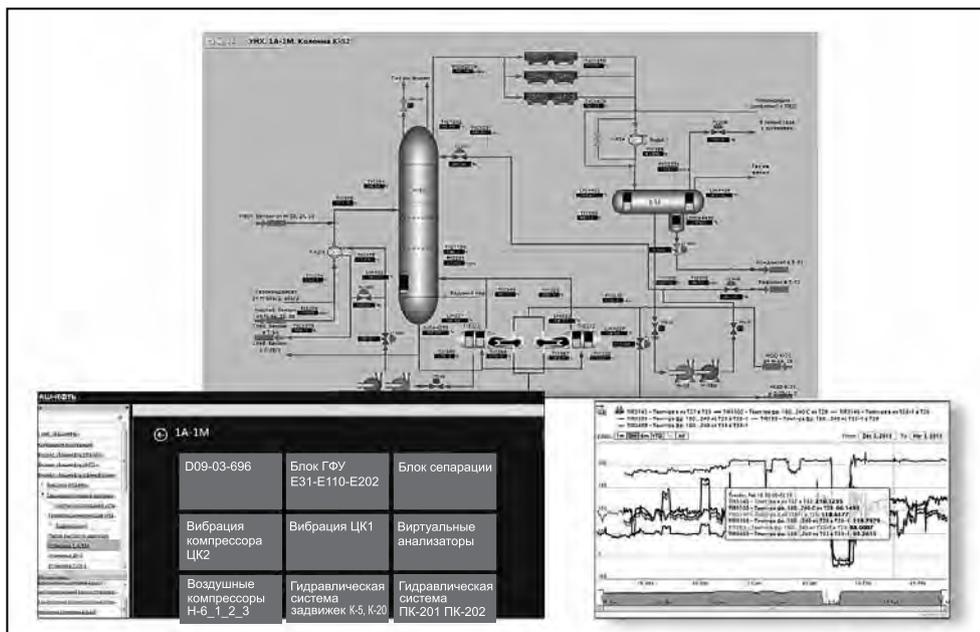


Рис. 5. Мнемосхемы модуля мониторинга ТП

вание типовых мнемосхем и вывод их на Web-портал для получения более удобного и легкого доступа к данным с любого мобильного устройства. Это предоставляет пользователям следующие возможности:

- вывод данных ТП на экран в режиме реального времени;
- задание любого периода обновления показателей;
- отображение технологических схем любой сложности;
- синхронизацию с модулем структуры предприятия;
- доступность всех схем на Web-портале с помощью браузера.

Элементы схемы ТП представлены в виде файлов, и при клике на определенный файл открывается та или иная мнемосхема, а при двойном клике можно построить тренд (рис. 5).

Все мнемосхемы модуля создавались при помощи надстройки для Microsoft Visio — «Редактора мнемосхем PI AF». Эта надстройка позволяет создавать технологические схемы с помощью Microsoft Visio, добавлять элементы из объектной базы данных PI AF и из набора элементов (не связанные с PI AF), автоматически проводить замену элементов и обновление фигур при изменении набора условных обозначений, осуществлять поиск элементов на схеме по адресу в PI AF, по типу и другим параметрам, задавать ссылки на другие мнемосхемы, осуществлять экспорт данных мнемосхемы в формате Excel, а также публиковать мнемосхемы на Web-портале.

Надстройка «Редактор мнемосхем PI AF» также позволяет осуществлять многопоточный экспорт мнемосхем из заданной папки, выбор алгоритма наименования экспортируемых мнемосхем и экспорт мнемосхем в форматы: PNG (изображение схемы),

XLS (таблица данных схемы в формате Microsoft Excel) и HTML.

Реализация проекта

Внедрение проекта создания АСОУП выполнено компанией "Энвижн-индустриальные решения". Реализация проекта происходила по классической методике внедрения ИТ-проектов. Первоначально реализовывался пилотный проект на площадке Уфанефтехим. После завершения этого этапа и внедрения системы в промышленную эксплуатацию производилось тиражирование решения на другие площадки (УНПЗ, Новойл).

При этом на этапе внедрения пилотного проекта была создана единая многокомпонентная модель данных блока переработки с детализацией до уровня технологических установок. Позднее информационная модель была дополнена данными технологического мониторинга. Одновременно с реализацией проекта внедрения АСОУП были проведены работы по обследованию и разработке балансовых моделей установок, производства и завода в целом. Данные модели также легли в основу многокомпонентной модели производства. Такой подход позволил параллельно начать работы по проекту создания автоматизированной системы расчета материального баланса. Кроме того, с целью обеспечения интеграции различных систем в единое информационное пространство была реализована единая система управления НСИ.

Основные трудности при реализации проекта были связаны с необходимостью внедрения АРМ ручного ввода на технологических объектах из-за недостаточного числа АСУТП на объекте автоматизации. Большинство коллизий в системе возникают в результате ошибочных действий операторов при вводе параметров ТП, которые вводятся в систему с частотой 1 раз в 2 часа. Такая частота обновления данных также является источником значительной погрешности при обработке этих данных, особенно при изменениях значений параметров и последующей интеграции указанных значений для формирования различных отчетов. Также следует отметить, что отсутствие необходимого объема средств измерений на материальных и энергетических потоках приводит к трудностям при их учете, поэтому было принято решение одновременно разработать и начать реализовывать программу совершенствования средств и систем измерений материальных и энергетических потоков. Отсутствие

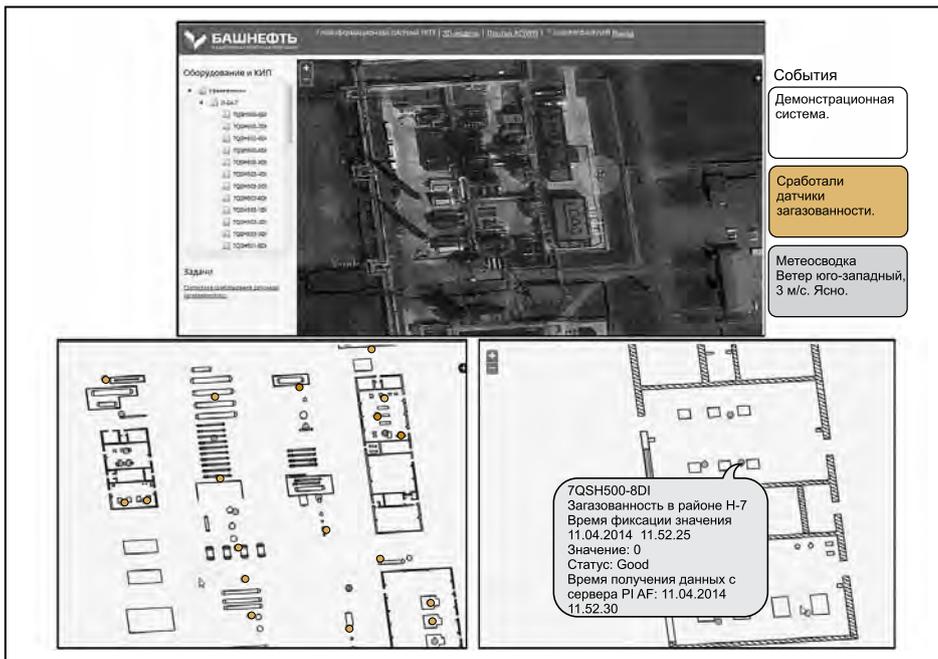


Рис. 6. Геоинформационный модуль в составе модуля мониторинга ТП

необходимого объема средств измерений наложало дополнительные трудности при реализации учета движения нефти и нефтепродуктов, а также послойного учета нефтепродуктов в резервуарах, которые необходимы для расчета материального баланса.

В настоящее время реализованы все модули АСО-УП, и система находится в промышленной эксплуатации. По мере внедрения АСУТП на технологических объектах производится расширение функций модуля технологического мониторинга. Техническая поддержка системы производится ООО «Башнефть-Информ».

Перспективы развития: геоинформационный модуль и СМИС

В воздухе давно витала идея о необходимости сопоставить данные датчиков безопасности, загазованности или какого-либо контроля с географическими координатами и предоставить эту информацию пользователю в режиме

Фидус Гадельянович Насибуллин — начальник управления метрологии, ИТ и связи филиала ОАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим». Контактный телефон (347) 269-77-01. E-mail: NasibullinFG@bashneft.ru

Компании Werum IT Solutions AG и OSisoft, LLC заключили соглашение, благодаря которому на свет появится принципиально новая система класса MES для медико-биологической отрасли

Werum IT Solutions AG (www.werum.com и www.pas-x.com) — мировой лидер в области поставки MES для фармацевтических и биофармацевтических отраслей промышленности. ПО PAS-X используется в 17 из 30 крупнейших фармацевтических и биотехнологических компаниях мира и имеет более 700 установок. Теперь Werum PAS-X будет поставляться со встроенной PI System компании OSisoft, что позволит проводить обработку данных в режиме реального времени. Система PAS-X Historian, усиленная инфраструктурой данных и событий реального времени PI System, сможет собирать и упорядочивать данные, поступающие с различных датчиков, SCADA и других источников. Таким образом, система PAS-X получит новые функции

обработки данных в режиме реального времени, а также интеграционные возможности инфраструктуры данных PI System. Компания Werum IT Solutions будет напрямую предоставлять своим клиентам систему PAS-X Historian на базе PI System. Кроме того, заказчики смогут приобретать у компании OSisoft лицензии на дополнительные компоненты PI System, которые не входят в PAS-X Historian по OEM-соглашению.

Совмещение возможностей инфраструктуры данных и событий реального времени PI System с ведущей на рынке системой компании Werum позволит заказчикам оперативно внедрять инновации в свой производственный процесс и обеспечить непрерывное развитие бизнеса.

[Http://www.osisoft.ru](http://www.osisoft.ru)

реального времени. В настоящее время при помощи ПО Esri ArcGIS [2] разработан пилотный модуль, к которому написан коннектор, позволяющий извлекать информацию и выводить ее на консоль оператора. Таким образом, появляется возможность вывода данных ТП на экран в режиме реального времени с привязкой к карте (генплану установки, производства, завода) в формате SVD. Например, есть возможность выводить данные по состоянию датчиков загазованности для диспетчеров и составить карту загазованности (рис. 6). Применение такого решения позволит газоспасательным отрядам мгновенно реагировать на внештатные ситуации.

Вторым назначением такого решения является сбор информации с систем пожарной сигнализации, с датчиков загазованности о состоянии энергообеспечения установок и т. д.

Кроме того, на основе данного решения планируется разворачивать систему мониторинга инженерных систем (СМИС), оснащению которой подлежат потенциально опасные, особо опасные, технически сложные и уникальные объекты (согласно ГОСТ Р 22.1.12-2005). Структура СМИС во многом повторяет структуру PI System.

Список литературы

1. Калюжный И.О., Насибуллин Ф.Г., Силенко О.Н. Новые подходы к внедрению систем MES-уровня с использованием концепции многокомпонентной модели предприятия // Нефтяное хозяйство. 2013. №5. С. 90-93.
2. Богданов А.Г., Волков С.А., Куприяновский В.П., Синягов С.А. Энергетика, Smart Grid, интеллектуальные промышленные решения в области энергетики // Автоматизация в промышленности. 2012. №4.