

PI SYSTEM КАК ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

А.И. Фомин (Компания OSIsoft)

Представлена история развития информационной инфраструктуры PI System на нефтеперерабатывающем заводе в течение 15 лет. Приведена архитектура системы, перечислены основные возможности, предоставляемые компонентами PI System для решения различных производственных задач НПЗ.

Ключевые слова: информационная инфраструктура, Web-портал, система диспетчеризации, расчет материального баланса.

Нефтеперерабатывающие заводы являются высокотехнологичными предприятиями, на которых широкое применение находят самые современные ИТ-решения, позволяющие оптимизировать производственные и бизнес-процессы и повышать экономическую эффективность [1, 2]. Так внедрение PI System компании OSIsoft позволило создать высокопроизводительную систему управления данными на известном отечественном НПЗ.

Дорога перемен

Рассмотрим проблемы автоматизации и их решения на нефтеперерабатывающем заводе, который с 2002 г. использует информационную инфраструктуру PI System компании OSIsoft. Менеджмент предприятия принял своевременное решение об оптимизации и автоматизации процесса сбора, обработки и хранения информации, поступающей из разных источников. До начала использования PI System сотрудники НПЗ были вынуждены обмениваться данными АСУТП, показателями качества и другой критически важной информацией по телефону, запрашивать данные из лаборатории, обращаться к архивам, журналам отчетности разных отделов и смежным информационным системам. Такая организация процесса была низкоэффективной: на формирование отчетности затрачивалось длительное время, происходило намеренное или случайное искажение данных. Платформа компании OSIsoft позволила создать на предприятии единый источник информации, куда данные поступают непосредственно из АСУТП, лаборатории, производственных отделов и всех информационных систем.

Внедрение PI System проходило в несколько этапов. Исходная лицензия, приобретенная в 2002 г.,

предусматривала использование PI Server на 4 тыс. точек (сигналов) для мониторинга технологических параметров пяти установок: атмосферной и вакуумной трубчатки для первичной переработки сырья (АВТ-6); товарно-сырьевого производства (ТСП); битумной установки; установки компрессии, абсорбции, стабилизации (КАС); установки каталитического риформинга (Л-35-5). В результате инсталляции платформы по каждому объекту стало возможным формировать два отчета: материальный баланс и режимный лист.

Затем, в связи с активным развитием предприятия, в 2010 г. было принято решение о расширении PI System до 20 тыс. точек. В 2011 г. был разработан и внедрен портал, позволяющий сотрудникам НПЗ работать с информационной платформой через Web-интерфейс. В 2015 г. объем PI Server был увеличен до 50 тыс. точек. В 2016 г. НПЗ приобрел лицензию на сервер PI Data Archive Test, который позволяет тестировать различные настройки системы, после чего их можно переносить на промышленный сервер, что существенно снижает риски сбоев. За 2016-2017 гг. число отчетов, формируемых в PI System удвоилось.

По состоянию на 2017 г. PI System является полноценной системой диспетчеризации предприятия. Ежедневно платформой пользуется около 100 сотрудников, она охватывает работу восьми технологических цехов, 41 технологических установок, а также позволяет генерировать 410 мнемосхем и составлять более 200 различных отчетов. Решение интегрировано с различными системами: лабораторно-информационными (ЛИМС), коммерческого и технического учета электроэнергии, формирования товарно-сопроводительной документации и др.

Возможности платформы позволяют реализовывать дополнительные проекты. Так, на базе PI System на предприятии были созданы две новые системы: учета движения и расчета масс нефти и нефтепродуктов. Развитие возможностей и функциональности платформы продолжается: активные пользователи, которые хотят иметь возможность получать и обрабатывать данные в цифровом виде, выступают инициатора-

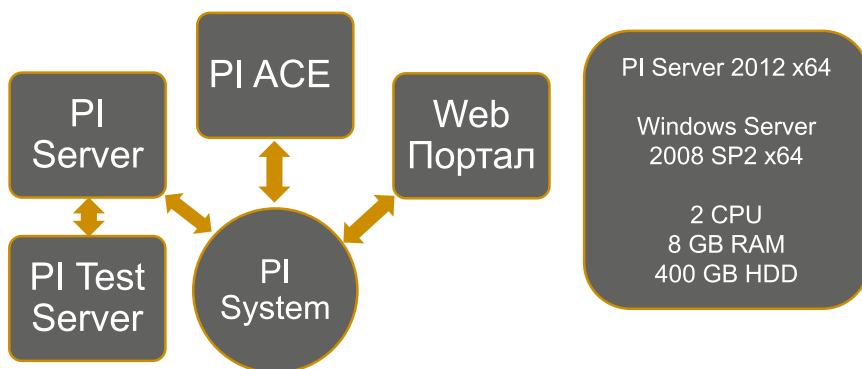


Рис. 1. Архитектура PI System, развернутая на НПЗ

ми по дальнейшему расширению возможностей применения PI System.

Архитектурное решение

Платформа состоит из трех серверов: PI Server (ОС Windows Server 2008 SP2 x 64), тестового PI Data Archive Test, PI ACE для расчетов.

Все серверы работают под управлением виртуальных машин на базе программного обеспечения VmWare vSphere и собственного ЦОДа НПЗ. Это обеспечивает высокую масштабируемость и производительность информационных систем, а также позволяет ИТ-специалистам проводить ежемесячное полное резервное копирование серверов и ежедневное инкрементное резервное копирование базы данных PI System.

В целях обеспечения безопасности серверы выделены в отдельную технологическую подсеть. А взаимодействие через межсетевые экраны происходит по согласованию со службой информационно-технической безопасности предприятия. В середине мая 2017 г. на НПЗ были проведены работы по обновлению операционных систем, которые блокируют различные вирусы, включая нашумевший WannaCry.

Платформа PI System позволяет собирать данные со всех АСУТП завода таких производителей, как ABB, Allen Bradley, Emerson, Schneider Electric, Siemens, Trace Mode, Yokogawa и др. Передача данных реализована по интерфейсам OPC и DDE.

Помимо этого, для пяти неавтоматизированных установок НПЗ (из 41) реализована возможность ручного ввода показателей при помощи ПО I-MLS. Ежедневно с интервалом в один час операторы вручную вводят данные, которые затем в автоматическом режиме архивируются. PI System позволяет выделить все аналоговые значения и частично дискретные (в основном состояния насосов и агрегатов). Функция буферизации позволяет восстанавливать данные даже в случае потери связи между PI Server и технологическими установками.

Портал на любой случай

Пользователи PI System получают доступ к информации о работе различных служб и направлений

предприятия через Web-портал. В частности, на нем представлены данные о технологических цехах и mnemonic-схемы установок, необходимые для работы всех производственных подразделений НПЗ, которые также имеют доступ к каталогу трендов. Для более быстрой работы все критичные и важные параметры установок сгруппированы на mnemonic-схеме, и сотруднику НПЗ достаточно одного взгляда на монитор, чтобы понять ход того или иного процесса.

Для работы механиков актуальны данные вибродиагностики установок, позволяющие получить детальную информацию по любому из задействованных в производстве агрегатов, что способствует быстрому и своевременному обнаружению и устранению неисправностей в работе оборудования.

Кроме того, портал позволяет осуществлять контроль загазованности, что критически важно для работы нефтеперерабатывающего предприятия. Данные по этому показателю, также как и по всем остальным, архивируются системой.

С PI System интегрирована и метеостанция предприятия. Получая метеоданные в первую очередь о скорости и направлении ветра, операторы в реальном времени корректируют режимы работы установок. А информация об осадках и температуре используется диспетчером автотранспорта для формирования водителей.

Не менее важным для бесперебойной работы предприятия является стабильная работа АСУТП, для чего реализована возможность отслеживать данные о состоянии работы источников бесперебойного питания на установках, осуществлять контроль температуры в аппаратных. Помимо этого, PI System позволяет визуализировать состояние всех систем блокировок на предприятии, что является необходимым в работе сотрудников отдела промышленной безопасности.

Отдельно стоит отметить удобство работы с лабораторно-информационной системой, интегрированной с PI System. При помощи каталога трендов и данных о технологическом процессе в реальном времени пользователь может формировать отчет, не запуская ЛИМС и не расходуя лицензию на данное программное решение. Кроме того, PI System обрабатывает показатели плотности и углеводородного состава продукции, что важно для расчета материального баланса НПЗ.

Кроме того, PI System обрабатывает показатели плотности и углеводородного состава продукции, что важно для расчета материального баланса НПЗ.

Нефть по расчету

На базе компонента PI System PI Advanced Computing Engine (ACE — среда выполнения инженерных расчетов) создана система расчета масс нефти и нефтепродуктов, потоки

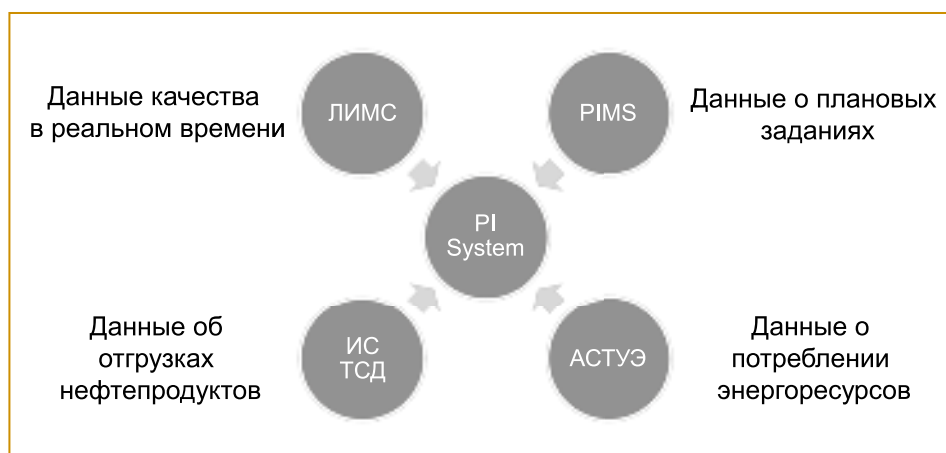


Рис. 2. Автоматизированные системы НПЗ

которых учитываются по методикам, разработанным и утвержденным головной компанией НПЗ.

PI System позволяет собирать данные о текущих объемных расходах сырья и переводить их в массы нефтепродуктов. Раньше часть расчетов происходила в АСУТП, а некоторые данные вводились операторами вручную, в результате чего возникали проблемы с некорректным вводом, что отражалось на результатах вычислений.

Также в июле 2017 г. введена в промышленную эксплуатацию система учета движения, которая позволяет специалистам завода получать информацию о перемещениях нефти и нефтепродуктов с установок как в резервуарных парках, так и между ними. При помощи PI System формируются отчеты, дающие возможность контролировать тип нефтепродукта в резервуаре, уровень содержания нефтепродуктов и режим пополнения резервуаров, а также время между перекачками в разные резервуары. Полученная с помощью системы учета движения информация необходима для учета масс нефти и нефтепродуктов и корректного ведения материального баланса всего предприятия.

Данные об отгрузках нефти и нефтепродуктов, необходимые для сведения баланса, также попадают в PI System из корпоративной системы товарно-сопроводительной документации, кроме того на предприятии настроена интеграция с базой данных, SQL-сервером терминала сбора данных. В самой ближайшей перспективе в PI System будет аккумулироваться информация обо всех отгрузках железнодорожным, автомобильным, а также водным транспортом, которая также нужна для сведения материального баланса.

В 2017 г. средствами PI System для каждой установки завода были разработаны специальные формы, позволяющие операторам в реальном времени оценивать масштабы экономии или перерасхода топлива в денежном эквиваленте по каждой бригаде. В конце каждого месяца подводились итоги работы всех сотрудников, что не могло не сказаться на общей производительности труда.

НПЗ на ладони

Незаменимой PI System оказалась и при прохождении предприятием аудиторских проверок. Платформа позволяет в любой момент времени предоставить данные, полученные из единого источника, что гарантирует их прозрачность. Помимо этого, система в ежедневном режиме формирует отчеты, которые

хранятся на сервере и в момент аудита также могут быть предъявлены для проверки. Срок хранения архива отчетов составляет три года, но и более ранние данные доступны в случае необходимости за счет регулярного резервирования.

Формирование отчетов ведется также для внутренних нужд предприятия. Так, генеральный директор ежедневно получает сводку с данными о массах сырья, лабораторных анализах, перемещении нефтепродуктов и т.п. При этом параметры, выходящие за пределы установленных норм, особенно выделяются, чтобы обратить внимание руководителя.

Сотрудники предприятия также получают отчет о деятельности НПЗ, который формируется диспетчером и каждое утро отправляется в центральное управление.

Новые вершины

Итогом 15 лет применения PI System компании OSIsoft на НПЗ стало снижение потерь на производстве, экономия топлива, повышение безопасности производства (за счет контроля состояния ключей блокировок и постоянного мониторинга), сокращение трудозатрат на подготовку отчетности, формирование единой системы учета и контроля производственных данных, позволяющей оперативно их анализировать и обрабатывать.

Оценив по достоинству преимущества платформы, специалисты завода продолжают реализовывать новые проекты. В стадии создания находится автоматизированная система расчета материального баланса, внедрение которой запланировано на 2017 г. Помимо этого, планируется наладить корпоративный доступ центрального аппарата управления компании к информационной инфраструктуре PI System для оперативного мониторинга деятельности предприятия.

На 2018 г. запланировано приобретение компонента High Availability для повышения надежности и защищенности данных в PI System и обновление портала. Также в ответ на запрос руководства прорабатывается возможность доступа пользователей к платформе с мобильных устройств.

Список литературы

1. Ковбаса Н.И., Федоров В.Н. Применение PI System в «Газпромнефть-Омский НПЗ» // Автоматизация в промышленности. 2014. №10.
2. Насибуллин Ф.Г. Автоматизированная система оперативного управления производством в ОАО АНК «Башнефть» // Автоматизация в промышленности. 2014. №10.

*Фомин Артем Игоревич – директор по работе с ключевыми заказчиками в России и странах СНГ, OSIsoft.
E-mail: russia@osisoft.com
Http://www.osisoft.ru*