

построения MES и функционирования аналитических приложений, работает на базе Industrial Application server 2.1. Сервер Industrial SQL реализован на отказоустойчивой аппаратной платформе Stratus (рис. 3).

Единая тематическая витрина данных

Для эффективного использования большого объема технологической информации потребовался гибкий инструмент, который бы обеспечивал доступ к информации из различных источников, помогал анализировать ее и предоставлять результаты в любом удобном для пользователя виде. Таким инструментом стала ЕТВД – единая тематическая витрина данных. Она ориентирована на широкий круг специалистов КИНЕФ – от начальников установок и цехов до инженеров технического отдела и главного технолога. Также ею активно пользуются инженеры КИПиА, метрологи, механики, группа учета и другие подразделения НПЗ (рис. 4).

Основная задача данного приложения – интеграция информации и ее анализ во временном контексте. Среди других функций, реализуемых с помощью ЕТВД:

- сравнение различных периодов с помощью временных фильтров;
- построение математических моделей и ретроспективный анализ их работы;

*Безручко Олег Анатольевич – начальник сектора ИТ, отдел АСУТП ООО "КИНЕФ",
Куцевич Надежда Александровна – д-р. техн. наук, технический директор АИУС ЗАО "РТСофт".*

Контактные телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.

Http://www.rtsoft.ru E-mail: pr@rtsoft.ru

- составление отчетов о работе технологических объектов, контроль соблюдения норм технологического регламента;

- построение кубов OLAP с возможностью представления всевозможных срезов данных с различными типами и интервалами агрегации;

- учет и контроль состояния блокировок.

Система "Производственный учет"

В настоящее время с помощью системы "Производственный учет" ведется расчет двух видов баланса: оперативного и согласованного, основанных на данных, собираемых на Industrial SQL-сервере (рис. 5).

Оперативный материальный баланс предназначен для службы главного технолога и управления по производству продукции.

Согласованный материальный баланс формируется на основании оперативного баланса с учетом ограничений, связанных с наличием документов о поступлении сырья на завод и отгрузки продукции. Для сведения используется метод наименьших квадратов и данные о классах точности средств измерения.

Система производственного учета введена в опытно-промышленную эксплуатацию.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УППН "ПАВЛОВКА"

М.Ю. Волков, Д.Б. Елбарсов (ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ")

Представлена архитектура модернизированной АСУТП цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ-1) установки подготовки и перекачки нефти (УППН) "Павловка", реализованной на базе ПО Wonderware. Перечислены функциональные возможности всех компонентов верхнего уровня системы управления, указано ПО, реализующее данную функциональность. Представленная АСУТП является типовым решением, которое может без дополнительных доработок использоваться для автоматизации других цехов предприятий ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ".

Ключевые слова: цех добычи нефти и газа, установки подготовки и перекачки нефти, модернизация, сервер, АРМ.

УППН "Павловка", разработанная по проекту ОАО "ГИПРОВОСТОКнефть" (г. Самара) и пущенная в эксплуатацию в 1958 г., предназначена для обработки водонефтяной эмульсии, поступающей с Кряжевского, Камышловского, Новосеминского, Павловского, Судановского, Светлогорского, Трушниковского, Чернушинского, Чарского, Чукулаевского, Этышского, Южинского месторождений ЦДНГ № 1 и Дороховской группы месторождений ЦДНГ № 10 ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ". В 1997 г. была произведена реконструкция УППН "Павловка" по проекту, подготовленному ООО "ПермНИПИнефть" (г. Пермь).

С момента последней реконструкции объекта прошло более 10 лет. При обследовании УППН "Павловка" и распределенных нефтепромысловых объектов (ДНС, НГСП, УСУ и др.) было выявлено, что все системы и

средства автоматизации устарели: используются морально и физически устаревшие первичные и вторичные показывающие аналоговые приборы и управляющие реле; применяются пневматические регуляторы с соответствующей подготовкой воздуха. Передача данных в ЦДНГ-1 выполнена на базе системы "Телескоп+" вер. 3 с использованием УКВ-радиоканала.

Руководством ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ" было принято решение о необходимости модернизации средств и систем автоматизации УППН "Павловка" с последующим использованием полученного типового проекта для модернизации АСУТП в других цехах предприятия.

Требования к системе

К объектам автоматизации цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ-1) УППН "Павловка" относятся: различные резервуары, насосы, печи для нагрева нефти, от-

стойники, концевая сепарационная установка, газоосушители, блок дозирования реагента, блок приема и переработки нефтесодержащей жидкости (НСЖ), узел учета нефти, теплообменники, пункт налива нефти, узел пресной воды, узел учета газа, узел переключения, дренажные и канализационные емкости, распределенные нефтепромысловые объекты (ДНС, НГСР, УСУ).

Для реализации проекта был приглашен "Филиал по разработке и внедрению АСОДУ ЗАО "Пермский центр по АСУ"" (г. Пермь) – сертифицированный системный интегратор компании Wonderware.

Принятый в проекте объем автоматизации в условиях нормальной эксплуатации позволяет работать установке в автоматизированном режиме без постоянного присутствия на технологических площадках объекта УППН обслуживающего персонала. Вывод технологических параметров (ТП) объектов на заданный режим работы осуществляется вручную на месте с последующим подключением средств контроля, сигнализации, блокировок и перевода на автоматизированный режим работы.

В разработанной системе предусмотрены следующие возможности:

- мониторинг установки подготовки нефти и смежных автоматизированных систем, интегрированных в АСУТП УППН (система "Телескоп+" в части автоматизации дожимной насосной станции (ДНС), приемно-сдаточный пункт "Чернушка", оперативный узел учета нефти (ОУУН) "Павловка") ЦДНГ-1 в режиме РВ;
- дистанционное и локальное управление работой полупогружных насосных агрегатов вспомогательных подземных емкостей (дренажные, канализационные и др.);
- дистанционное и локальное управление работой блоков дозирования реагента (БР);
- автоматизированное регулирование межфазного уровня (фаза нефть-вода) в отстойниках I и II ступени установки подготовки нефти (УПН) и резервуарах предварительного сброса (РПС);
- автоматизированное регулирование уровня (фаза газ-нефть) в концевых сепарационных установках (КСУ);
- автоматизированное управление работой блока нагрева нефти (блок в составе двух печей ПТБ-10);
- локальное управление работой насосных агрегатов (блоки насосов: сырьевых, магистральных и межпарковой перекачки и т. д.);
- контроль состояния технологического и электротехнического оборудования;

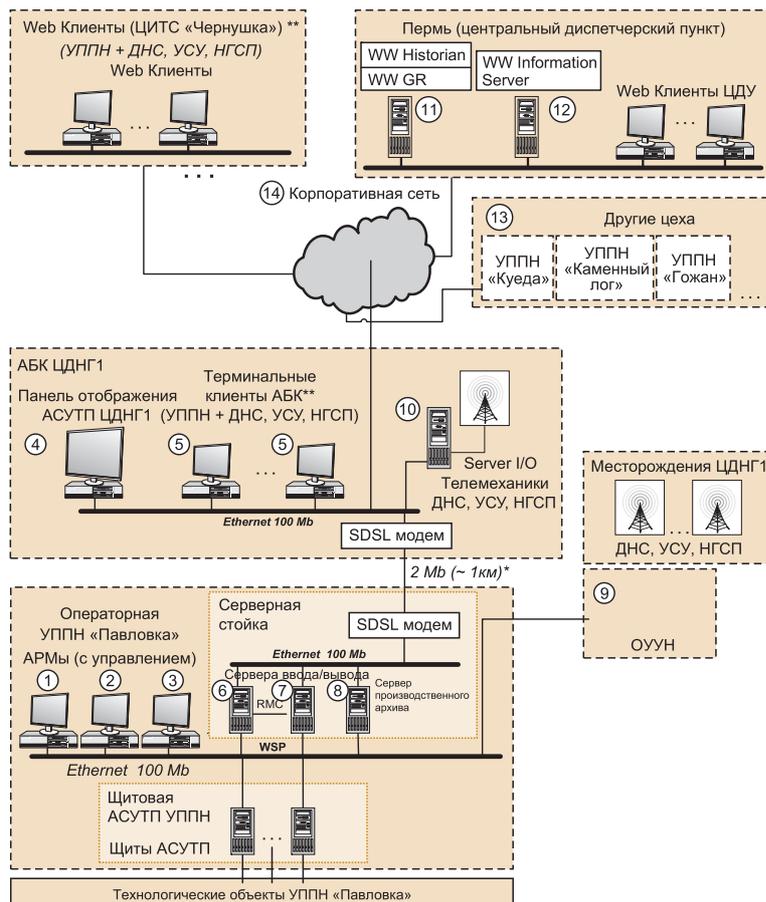


Рис. 1. Структурная схема АСУТП ЦДНГ-1

1. АРМ оператора (WSP с управлением)
2. АРМ технолога (WSP с управлением)
3. АРМ инженера АСУТП (WSP с управлением)
4. Панель отображение АСУТП
5. АРМ специалиста (терминальный клиент)
6. Основной сервер ввода/вывода
7. Резервный сервер ввода/вывода
8. Сервер производственного архива, WW Historian, WW Terminal Services
9. АРМ оператора ОУУН на выходе УППН
10. Сервер ввода/вывода телемеханики «Телескоп+»
11. WW Historian для сбора части параметров в режиме РВ непосредственно с производственных площадок цехов. С каждого крупного объекта придется тянуть на уровень ЦДУ Пермь примерно 1 Ксигналов. Наверх будут передаваться часть параметров для ЦДУ в Перми в режиме РВ. На некоторых объектах ПО Historian может не быть
12. Центральный WW Information Server для диспетчерского Web портала. Планируется закупить на первом этапе 20 клиентских лицензий для IS. На один крупный объект в среднем приходится 10 мнемосхем для WW IS
13. Всего планируется объединить в ЦДУ 16 крупных объектов
14. Пропускная способность корпоративной сети между ЦДУ и удаленными цехами неизвестна. Возможны медленные каналы между некоторыми узлами (Radio Ethernet, DSL модемы). Кроме того, неизвестна загрузка этих каналов, т.к. по ним может передаваться голосовой трафик и какие-то другие данные, электронная почта и т.д.

- сигнализация верхнего аварийного уровня НСЖ в резервуарах;
- сигнализация аварийных значений параметров (температуры, давления, вибрации, уровни жидкостей) технологических блоков УППН.

На всех технологических площадках УППН, где возможны выделения и скопления горючих газов, проектом предусмотрены стационарные газосигнализаторы дозрывоопасных концентраций.

Интеграция нефтепромысловых объектов автоматизации в АСУТП ЦДНГ-1 выполнена с использованием существующей системы телемеханики "Телескоп+" средствами ПО Historian Server. Интеграция АСУТП ЦДНГ-1 со смежной АСУТП ПСП "Чернушка" реализована на базе ПО InTouch 9.0.

Архитектура системы

АСУТП ЦДНГ-1 является общецеховой двухуровневой системой, выполненной на базе программных продуктов Wonderware System Platform (SP), In Touch для SP. На рисунке представлена структурная схема АСУТП ЦДНГ-1 УППН "Павловка".

Нижний уровень реализован контроллерами ScadaPack 330.

Функции нижнего уровня (контроллеры): сбор данных с датчиков; обработка; локальное автоматическое регулирование путем управления регулирующими клапанами; ручное дистанционное регулирование путем управления регулирующими клапанами; защита работы оборудования; обмен данными с верхним уровнем — сервер ввода/вывода.

Верхний уровень включает:

- два сервера ввода/вывода Data Server, сервер приложения Application Server — основной и резервный;
- сервер производственного архива УППН с установленным ПО Historian Server и сервер терминального сервиса с ПО InTouch для SP TSE. Число подключений к терминальному сервису — 5 ед., тип подключений — конкурентное;
- сервер производственного архива центрального диспетчерского управления (ЦДУ) с установленным ПО Historian Server, Wonderware Information Server (WIS); число подключений — 30 ед.; тип подключений — стандартный;
- ПК Web-клиентов (до 30 ед.) корпоративного уровня (ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ", Центральная инженерно-техническая служба "Чернушка", ЦДУ) с доступом в Intranet предприятия;
- АРМ оператора УППН, установленное в операторной, используется ПО InTouch для SP;
- АРМ технолога УППН, установленное в операторной, оснащено двумя ЖК Full HD мониторами с разрешением 1920x1080 точек (размером экрана 23 и 52 дюйма соответственно), работающими в режиме клона; на АРМ используется ПО InTouch для SP;
- АРМ инженера АСУТП УППН, установленное в операторной, используется ПО InTouch для SP;
- панель отображения АСУТП ЦДНГ-1 (АРМ диспетчера ЦДНГ), установленная в административно-бытовом комплексе (АБК) ЦДНГ-1, включает два ЖК Full HD монитора с разрешением 1920x1080 точек (размером экрана 23 и 52 дюйма соответственно), работающие в режиме клона;

- существующий сервер телемеханики в АБК, используется ПО MS SQL Server;
- существующее АРМ оперативного узла учета нефти, установленное в операторной;
- существующее АРМ ПСП "Чернушка", используется ПО InTouch 9.0.

Функции верхнего уровня:

- серверы ввода/вывода, серверы приложения реализуют: прием данных от контроллеров; регистрирование и архивирование алармов; архивирование данных; обмен данными с Visualization Node, Historian Server и серверы терминального сервиса; резервирование узлов ввода/вывода в автоматическом режиме на базе технологии AS;

- сервер производственного архива УППН и сервер терминального сервиса реализуют: ЧМИ РВ и доступ к исторической информации из любой точки в пределах предприятия (корпоративный уровень); архивирование и хранение технологических параметров по АСУТП ЦДНГ-1 (УППН, ДНС, УСУ, НГСП, ОУУН, НСЖ-переработка); персонализацию и индивидуальную настройку управления контентом; интеллектуальное увязывание контента; динамическое форматирование отчетов; интегрированные средства обеспечения безопасности; предоставление трендов и алармов; доступ к данным УППН в режиме РВ; централизованное администрирование ПО и управление им; формирование многоакурсных окон (мнемосхемы УППН, ДНС, УСУ, НГСП, НСЖ — переработка и режимные карты); расширенные возможности поиска параметров; мониторинг УППН, ДНС, УСУ, НГСП, ОУУН и НСЖ-переработка; подключение клиентов терминального сервиса по сети Intranet ООО "ЛУКОЙЛ"; расширяемость;

- сервер производственного архива ЦДУ реализует: ЧМИ РВ и доступ к исторической информации из любой точки в пределах предприятия (корпоративный уровень); архивирование и хранение технологических параметров по АСУТП ЦДНГ-1 (УППН, ДНС, УСУ, НГСП, ОУУН, НСЖ-переработка); персонализацию и индивидуальную настройку управления контентом; интеллектуальное увязывание контента; динамическое форматирование отчетов; интегрированные средства обеспечения безопасности; предоставление трендов и алармов; централизованное администрирование ПО и управления им; формирование многоакурсных окон (мнемосхемы УППН, ДНС, УСУ, НГСП, НСЖ-переработка и режимные карты); расширенные возможности поиска параметров; выдачу Web-отчетов и форм в любую точку по сети Intranet ООО "ЛУКОЙЛ"; расширяемость;

- АРМ оператора, технолога, инженера АСУТП выполняет: визуализацию параметров; управление ТП;

- ПО панели отображения АСУТП ЦДНГ-1 отвечает за: визуализацию параметров; тренды и динами-

ческие отчеты; мониторинг УППН, ДНС, УСУ, НГСП, ОУУН и НСЖ-переработку;

- ПК клиентов терминального сервиса обеспечивают: подключение ПК к серверу терминального сервиса с числом подключений 5 ед. и типом подключений – конкурентный; просмотр трендов и динамических отчетов; ЧМИ РВ и доступ к исторической информации из любой точки в пределах предприятия (корпоративный уровень);

- ПК удаленных Web-клиентов обеспечивают: подключение ПК Web-клиента (до 30 ед.), тип подключений – стандартный; просмотр трендов и динамических отчетов; ЧМИ РВ и доступ к исторической информации из любой точки в пределах предприятия (корпоративный уровень).

В ходе реализации проекта было использовано следующее ПО:

- ПО сервера производственного архива АСУТП УППН:

- ОС Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition;
 - Device CAL for Microsoft Windows Server 2003 – 5 клиентов;
 - Terminal User CAL for Microsoft Windows Server 2003 – 5 клиентов;
 - Wonderware Terminal Services FactoryFocus, single node, v10.1. 01-2175T – 1 ед.;
 - Wonderware Historian Server 5K v9.0;
 - приложение InTouch АСУТП "Павловка" – терминальная версия на сервере (АРМ специалистов УППН для версии 10.1);
 - БД pavlovkareports под управлением MS SQL Server 2005 ("Ежесуточные технологические карты" для Web-клиентов). Источником данных для БД pavlovkareports является Wonderware Historian Server 5K v9.0;
 - БД BDAalarm (журнал алармов и событий);
 - антивирусное ПО (TrendMicro OfficeScan Client/Server Edition);
- ПО сервера производственного архива АСУТП ЦДУ: ОС Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition; WW Information Server, v3.0 (WW Information Server Standard Client, Per Named User 30); WW AS Platforms; Wonderware Historian Server 25K v9.0; антивирусное ПО (TrendMicro OfficeScan Client/Server Edition);
- ПО сервера ввода/вывода с Application Server и I/O Data Server (основной/резервный): ОС Windows Server 2003 Standard Edition; базовое ПО (Wonderware Application Server и I/O Data Server в соответствии с СТП-01-007-97); прикладное ПО AOS; антивирусное ПО (TrendMicro OfficeScan Client/Server Edition);

- ПО АРМ 1, АРМ 2, АРМ 3: ОС Windows XP Professional Russian; MS Office 2007 Standard Russian; AS Platform; InTouch for SP v10.1 с возможностью управления; Active Factory v10.1; антивирусное ПО (TrendMicro OfficeScan Client/Server Edition);

- ПО "Панель отображения АСУТП ЦДНГ-1" в АБК ЦДНГ-1: ОС Windows XP Professional Russian; MS Office 2007 Standard Russian; AS Platform; InTouch for SP v10.1 без возможности управления; Active Factory v10.1; антивирусное ПО (TrendMicro OfficeScan Client/Server Edition).

Преимуществами АСУТП цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ-1) являются:

- объектно-ориентированный подход, обеспечивающий прозрачное и технологичное описание объектов автоматизации;

- простота внедрения (конфигурирования на основе разработанных базовых шаблонов) и соответственно короткие сроки реализации проекта (начаты работы, включая проектирование, в феврале, а запуск в эксплуатацию осуществлен в августе 2009 г.);

- простота создания с помощью встроенного редактора Symbol Edit в рамках проекта новых графических шаблонов и внедрения в библиотеку для дальнейшего использования (в рамках проекта было разработано несколько новых ArchestrA графических объектов, не входящих в стандартную БД ArchestrA objects);

- существенное удешевление (~70%) проектно-исследовательских работ в части информационного и программного обеспечений АСУТП при дальнейшем тиражировании системы для автоматизации других цехов предприятия ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ";

- унификация и приведение к единообразию структур верхнего уровня АСУТП УППН и мнемосхем визуализации во всех ЦДНГ ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ" при дальнейшем тиражировании системы;

- создание централизованной структуры цеха, организации АРМов специалистов для любого уровня предприятия.

Применение технологии ArchestrA компании Wonderware, на базе которой создан Application Server, позволило значительно сократить время на разработку и внедрение проекта без увеличения численного состава рабочей группы. Кроме того, возможность распараллеленной работы над проектом, встроенная векторная графика, автопривязка внутри графических объектов, частичное использование наработок из других версий InTouch, техническая поддержка специалистов "Клинкманн СПб" и Wonderware и др. также ускорили реализацию данного проекта.

Волков Михаил Юрьевич – начальник,

*Елбарсов Дамир Базарович – инженер I категории
отдела автоматизации и метрологии ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ".*

Контактные телефоны: (342) 235-68-39, 235-66-68.

E-mail: Mikhail.Volkov@lp.lukoil.com

Контактный телефон ЗАО "Клинкманн СПб" (Wonderware Russia) (812) 327-37-52.

Http://www.wonderware.ru