ПСИ*нефть*

Автоматизация диспетчерского управления транспортировкой и хранением нефти и нефтепродуктов

ПСИ

Диспетчерское управление для нефтяной промышленности

ООО «ПСИ» предлагает полнофункциональное программное решение ПСИ*нефть*, предназначенное для построения систем диспетчерского и технологического управления транспортировкой, хранением и поставками нефти и нефтепродуктов. Масштабируемая модульная структура ПСИ*нефть* позволяет точно подбирать ту функциональность и масштаб системы, которые необходимы для конкретного проекта. Используя ПСИ*нефть*, можно создать систему различной сложности и различного назначения.

Первоначально программные компоненты ПСИ*нефть* были разработаны немецким концерном PSI AG (Берлин, 1600 сотрудников), специализирующимся с 1969 года в разработке и внедрении программных комплексов для различных отраслей промышленности, включая нефтяную и газовую. Модули PSI*pipelines* и PSI*nessi*, основанные на уникальной нестационарной модели трубопровода RTTM, наряду с другими программными продуктами PSI AG, стали основой для сложных и надежных систем управления трубопроводными системами и резервуарными парками в Германии и других странах мира. Среди заказчиков такие известные компании, как Трансальпийский трубопровод (TAL), трубопровод Адрия-Вена (AWP) и многие другие.

ООО «ПСИ» (Москва, 60 сотрудников), созданное как дочернее общество PSI AG в 2008 году, с самого начала своей деятельности стремится предлагать российским заказчикам программные решения, адаптированные к условиям российского рынка и специфике отечественной технологии транспортировки и хранения нефти. Решения по комплексному контролю и управлению трубопроводом, обнаружению и локализации утечек, балансированию углеводородов и другие показали свою эффективность на различных объектах таких известных компаний, как ОАО «АК «Транснефть», ОАО «Лукойл», ОАО «Татнефть» и других.

В мае 2015 года в рамках реализуемой Программы локализации разработки и сопровождения ПО в России компания ООО «ПСИ» приобрела у PSI AG и зарегистрировало под российским брендом ПСИ*нефть* программное обеспечение в варианте, необходимом именно для российских заказчиков. Кроме того, ООО «ПСИ» уже в 2012-2014 годах разработало ряд программных решений, успешно внедренных на отечественных объектах (например, решение по балансированию и ряд других). Планируется существенно расширить объем разработок, проводя их в России силами российских специалистов.

В предлагаемой Вашему вниманию брошюре описаны как программные модули, так и решения на их основе для нефтяных компаний. В конце брошюры дан перечень и краткое описание внедрений компаний ООО «ПСИ» и PSI AG в России и за рубежом.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Автоматизируемые процессы управления

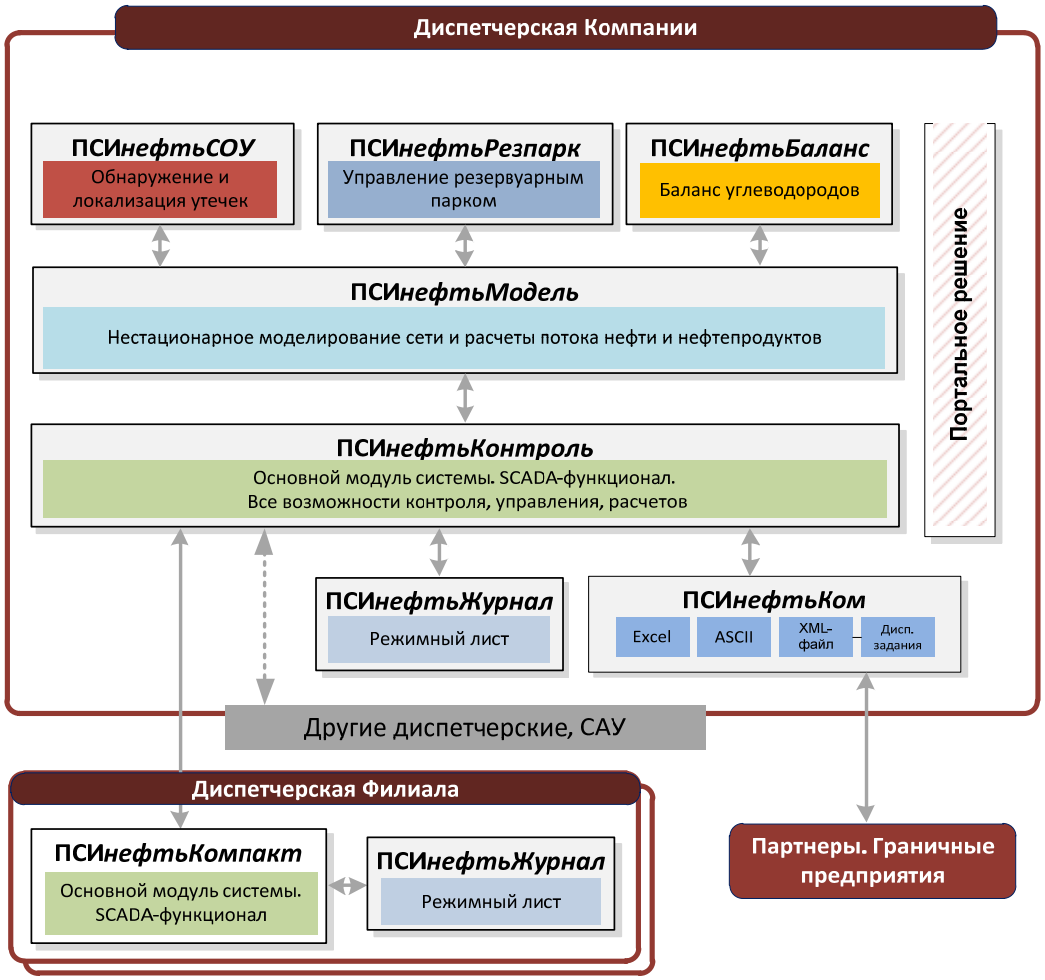
Задача автоматизации диспетчерского управления нефтяной компании рассматривается как интегрированное решение, тесно связывающее технологический контроль и управление с решением прикладных задач – товарных и балансовых. Перечисленные задачи решаются на базе единой информационной модели производственного комплекса, в свою очередь, являющейся основой для применения различных расчетных и аналитических методов и алгоритмов. В качестве «интеллектуального ядра» системы используется модель трубопровода RTTM собственной разработки, работающая в реальном времени в нестационарном режиме.

Практически все основные прикладные методы и алгоритмы предлагаются как собственные апробированные решения, использующие в той или иной степени модель RTTM. Система имеет открытую архитектуру и по открытым протоколам взаимодействия может интегрировать практически любые приложения Пользователя и «третьих фирм».

Решение на базе ПСИ*нефть,* с точки зрения функциональной классификации, относится к уровням SCADA-MES, а также частично к ERP (в той части, которая предполагает обработку количественных показателей). При этом решение интегрируется как с ERP-системами Компании (включая SAP R/3), так и с АСУТП и SCADA различных производителей.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Архитектура программного обеспечения ПСИ*нефть*



Программное обеспечение ПСИ*нефть* имеет модульную структуру, перечень функциональных модулей в составе системы управления модулями определяется требуемыми функциями и масштабом проекта (числом диспетчерских центров, числом и типом систем автоматизации и др.). Система на каждом из уровней может реализовывать любой набор функций управления, включая СОУ, прикладные задачи, балансирование. Число уровней в системе управления не ограничено.

Функционал каждого уровня определяется проектом и может включать задачи контроля и управления, СОУ, прикладные задачи управления трубопроводом и резпарком, задачи балансирования. Могут быть интегрированы решения и других фирм.

В составе системы обязательно должен быть модуль ПСИ*нефтьКонтроль*, который для всех остальных компонентов обеспечивает функции ведения базы данных, нормативно-справочной информации, реализации интерфейса пользователя.

Ниже приведены описания назначения всех возможных модулей в составе ПСИ*нефть*.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Основные функциональные модули и их назначение

В тексте наряду с новыми русскоязычными названиями использованы для справки «старые» имена модулей, которые применялись в России до мая 2015 года и применяются в других странах.

ПСИ*нефтьКонтроль (аналог* – PSI*control)*

Базовый программный модуль диспетчерской системы на базе ПСИ*нефть*. Решает все задачи контроля и управления SCADA с учетом особенностей нефтяной промышленности. Обеспечивает другие модули ПСИ*нефть* единой базой мастер-данных, унифицированным интерфейсом пользователя и другими сервисами. Поставляется с различным объемом объектов базы данных, что влияет на стоимость решения. Поддерживает вычисления с помощью языка скриптов M42. Вариант для систем среднего масштаба – ПСИ*нефтьКомпакт.*

ПСИ*нефтьЖурнал (аналог* – PSI*journal)*

Реализует функционал для работы с режимными листами (2 часа, сутки и другие) на основе табличных форм, а также протоколируемую передачу диспетчерских заданий и диспетчерских сообщений в многоуровневой системе управления.

ПСИ*нефтьМодель (аналог* – PSI*pipelines)*

Модуль включает нестационарную динамическую модель трубопровода RTTM и выполняет все необходимые для контроля и управления трубопроводом расчеты, включая расчеты в интересах алгоритмов СОУ.

ПСИ*нефтьСОУ (аналог* - PSI*nessi)*

Модуль для выявления и локализации утечек нефти и нефтепродуктов на основе использования параметрических методов. Использует как данные телеметрии, так и результаты динамического моделирования в RTTM. Одновременно обеспечивает обнаружение и локализацию по нескольким методам.

ПСИ*нефтьБаланс (аналог* – PSI*balanceOil)*

Реализует расчет баланса нефти (углеводородов) на предприятии, использует для расчета как нормативные показатели потерь, так и результаты модели RTTM.

ПСИ*нефтьКом (аналог* – PSI*comCentre)*

Коммуникационный модуль для гибкой организации обмена информацией по заданному регламенту между участниками бизнес-процесса. Поддерживает работу по различным каналам связи при передаче сообщений в разном формате.

ПСИ*нефтьРезпарк (аналог* – PSI*carlos)*

Реализует набор алгоритмов для решения задач планирования, оперативного управления и учета результатов работы резервуарного парка, а также реализует алгоритмы управления работы с танкерами.

Портальное решение *(аналог* – PSI*portal плюс собственные разработки)*

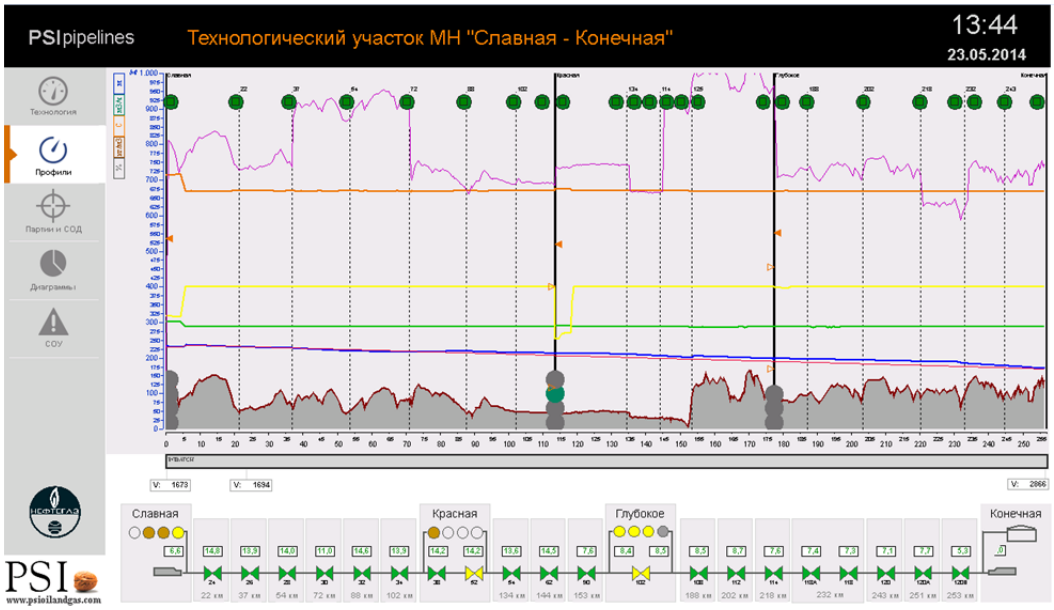
Обеспечивает работу с информацией в ПСИ*нефть* через портальное решение. Позволяет строить необходимые отчеты, реализовывать алгоритмы обработки информации, обеспечивать удаленную корректировку данных и др.

Набор моделей не ограничен и расширяется по мере развития ПСИ*нефть.*

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Мониторинг и управление трубопроводом

На основе ПСИ*нефтьМодель* и ПСИ*нефтьКонтроль*,
также возможно применение ПСИ*нефтьЖурнал*



Задача является одной из основных, решаемых для нефтяной отрасли на основе ПСИ*нефть*. Решение позволяет эффективно организовать работу диспетчера (оператора) трубопроводной системы самой различной сложности. Обеспечивается мониторинг транспортировки партий продукта, управление оборудованием, идентификация критических ситуаций, отслеживание происходящих в трубопроводе событий, обеспечение целостности режима работы трубопровода, планирование режимов работы и обеспечение эффективности его эксплуатации.

С помощью ПСИ*нефтьЖурнал* может быть также решена задача учета диспетчерских (режимных) данных за 2 часа, сутки, месяц и др.

Источником данных являются системы телемеханики и автоматики различных типов. Уникальность решения заключается в применении собственной динамической нестационарной модели RTTM, которая учитывает практически все происходящие в трубопроводе процессы и принимает во внимание другие самые различные факторы. На основе результатов моделирования проводятся расчеты значительного числа показателей работы трубопровода.

В рамках мониторинга эффективно решаются такие задачи, как:

- Расчёт гидравлических профилей трубопровода;
- Отслеживание скребков и дефектоскопов;
- Отслеживание партий и плотности продукта;
- Прогнозное моделирование;
- Анализ и оптимизация режимов работы насосных станций и
- Многое другое

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Система обнаружения утечек

На основе ПСИ*нефть*СОУ и ПСИ*нефть*Контроль.
Требуется модуль *ПСИнефтьМодель*

ПСИ*нефть* обеспечивает обнаружение и локализацию утечек на основе использования параметрических методов. Основой решения является нестационарная гидродинамическая модель трубопровода реального времени *RTTM* собственной разработки в составе модуля ПСИ*нефтьМодель*.

Основываясь на модели RTTM, реализуется несколько независимых друг от друга методов обнаружения и локализации утечек:

- **Метод динамического баланса**, основанный на теории сохранения вещества, на сравнении измеренных и моделируемых параметров процесса транспортировки, и использующий параметр материального дебаланса в качестве критерия возникновения утечки; моделирование технологического процесса используется для расчета материального баланса в режиме реального времени как при стационарных, так и переходных условиях;

- **Метод материального баланса**, основанный на теории сохранения вещества, отслеживающей измеренные значения расхода, давления, температуры и плотности, и использующий параметры материального дебаланса в качестве критерия возникновения утечки, моделирование процесса не используется;

- **Метод гидравлических уклонов** - метод обнаружения утечки, в основе которого лежит эффект характерного изменения профиля гидравлического напора при возникновении утечки.

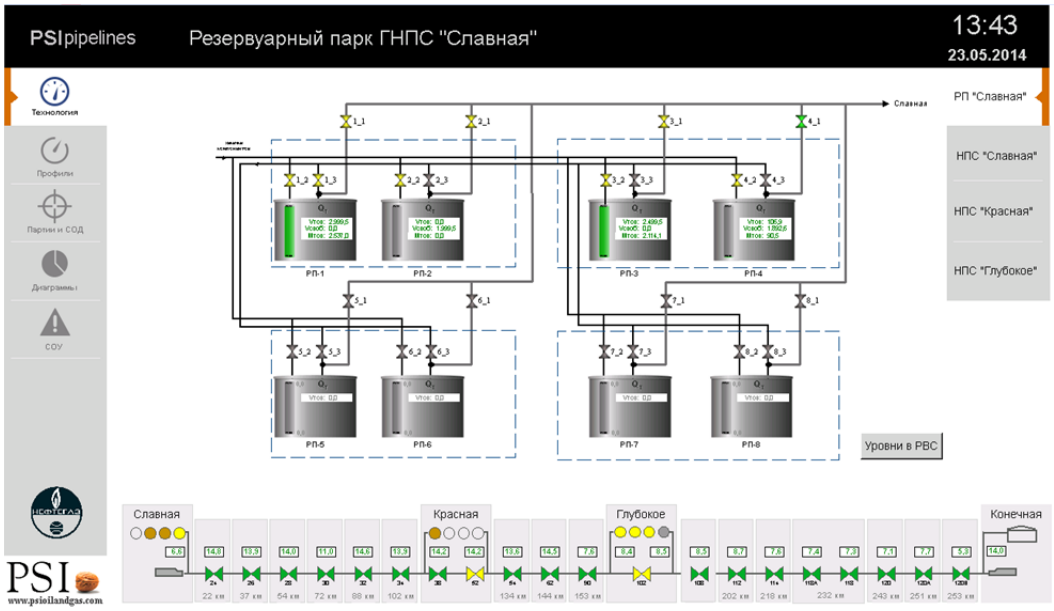
Система обнаружения и локализации утечек реализуется в рамках комплексного решения от ПСИ либо как внешняя автономная система. В последнем случае СОУ имеет собственный интерфейс оператора и обменивается данными по OPC или другому протоколу со SCADA-системами других поставщиков.

СОУ характеризуется высокой чувствительностью даже к небольшим утечкам.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Контроль резервуарных парков

На основе ПСИ*нефтьРезпарк*.
Используются также ПСИ*нефтьКонтроль*, ПСИ*нефтьМодель* и другие



Планирование и мониторинг транспортировки различных товарных партий нефти от различных источников, различным получателям по одному трубопроводу или трубопроводной сети является непростой и при этом важной и ответственной задачей. Партии нефти требуемого качества должны быть доставлены в срок без потерь и с минимизацией затрат. Решение таких задач обеспечивается применением программного решения ПСИ*нефтьРезпарк* и других модулей, которые обеспечивают планирование и количественный учет транспортировки нефти и нефтепродуктов от резервуарных парков к потребителю.

Основными функциями ПСИ*нефтьРезпарк* являются:

- Получение и обработка заявок на транспортировку продукции от резервуарного парка к потребителям;
- Планирование приема / отгрузки/ хранения / обслуживания резервуарных парков;
- Планирование приема / налива танкеров;
- Расчет смешения / компаундирования нефти;
- Учет информации о фактической транспортировке партий нефти, качестве нефти;
- Подготовка учётной отчетности, в том числе, для бухгалтерского учета.

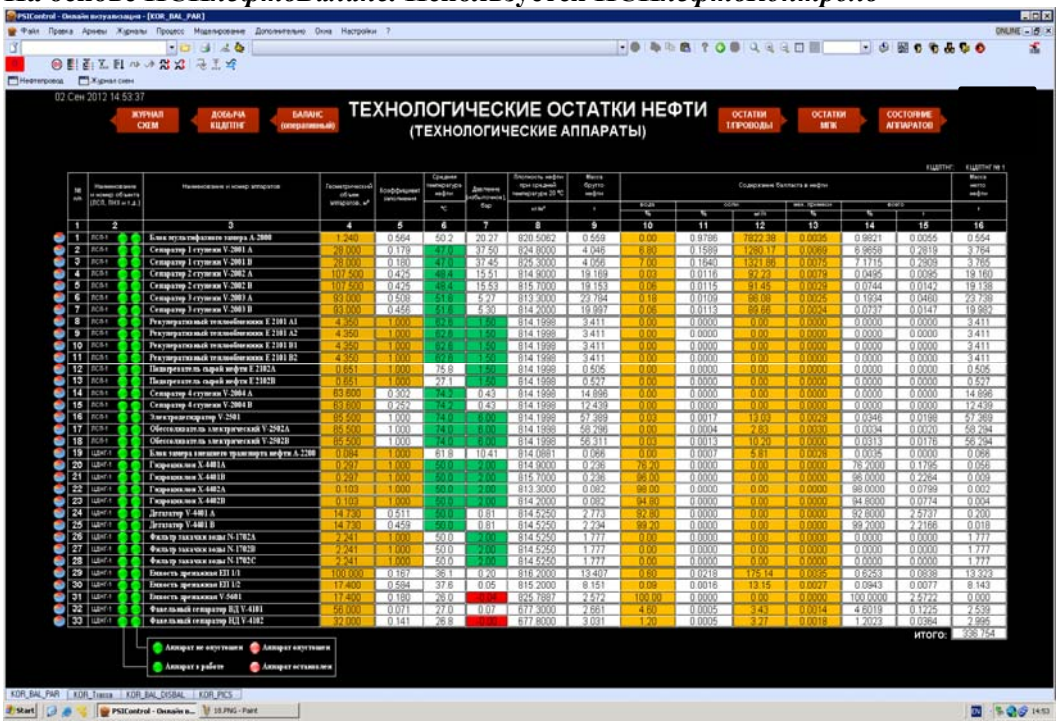
Важной особенностью ПСИ*нефтьРезпарк* является функционал **работы с танкерами**, включая импорт важной информации о танкерах и ведение мастер-данных по танкерам; планирование прибытия или отправки судна, выгрузки или загрузки; планирование транспортных маршрутов в порту; контроль времени доставки нефти и другие функции.

Решение работает в составе интегрированной системы ПСИ или отдельно.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Балансирование нефтепродуктов

На основе ПСИ*нефтьБаланс*. Используется ПСИ*нефтьКонтроль*



ПСИ предлагает широкие возможности по отслеживанию объемов и параметров перемещаемой нефти и нефтепродуктов наряду с оценкой дисбаланса нефти на предприятии в реальном времени. При этом решается задача получения достоверной и оперативной информации о производстве, распределении и перемещении нефтяного сырья и продуктов его переработки в рамках границ технологического объекта (группы объектов, предприятий и т.д.), включая также транзитные ресурсы и нефтяное сырье от сторонних предприятий нефтедобычи и переработки. Обеспечивается расчет и получение единого исполнительного баланса производства, распределения и потребления нефтяного сырья и продуктов его переработки на технологическом объекте (группе объектов, предприятии и т.д.). Принимаются во внимание отдельные виды нефтересурсов, регионы их производства и потребления, объекты производства, хранения и перевалки нефтересурсов, виды транспорта, используемого для их перемещения.

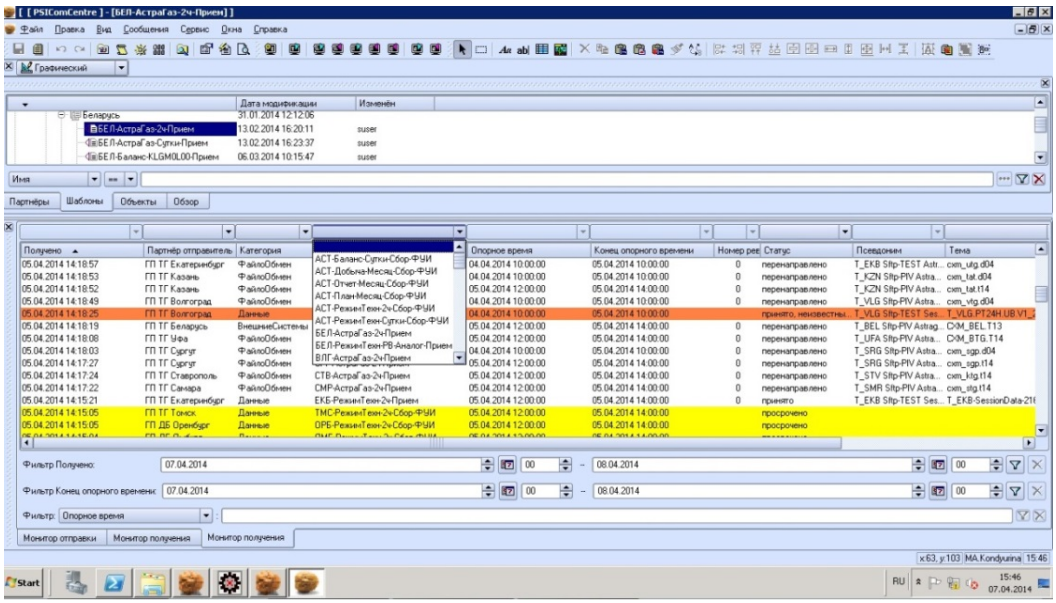
Модуль ПСИ*нефтьБаланс*, созданный после детального изучения различных аспектов работы российских нефтяных компаний и опыта реализации проектов в Европе, обеспечивает комплексную автоматизацию поставленной задачи организации учета нефти и нефтепродуктов с последующим сведением исполнительного баланса. При этом решение задачи основано на использовании математической модели схем движения нефти и нефтепродуктов в реальном времени. Результатом является величина баланса и всех его составляющих в целом по предприятию и в отдельных технологических единицах (аппарат, емкость, трубопровод и другие).

Возможна реализация интегрированного или локального решения.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Коммуникации на основе обмена сообщениями

На основе ПСИ*нефтьКом.* Используется ПСИ*нефтьКонтроль*



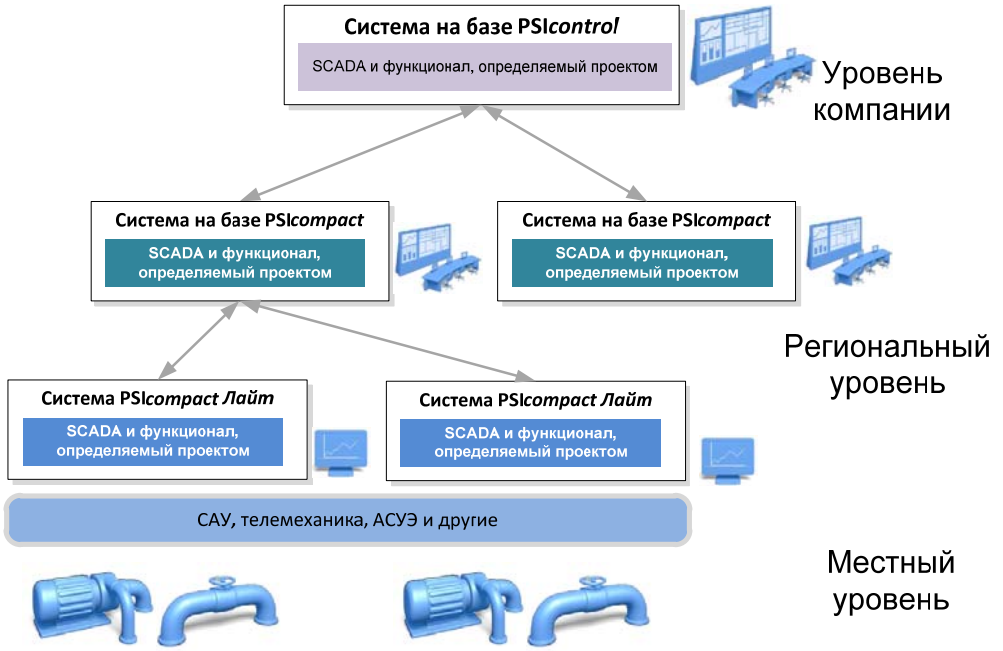
Коммуникации на основе обмена сообщениями (файлами) используются для передачи сеансовых данных, диспетчерских заданий и сообщений, обмена заявками (планами) на поставки нефти и нефтепродуктов, отчетными и балансовыми показателями. Обмены осуществляются как в рамках одного предприятия, так и со «смежными» организациями. В отличие от обменов в реальном времени на основе промышленных протоколов передача сообщений может реализовываться по сложному регламенту, с протоколированием всех шагов подготовки, передачи и получения информации, сопровождаться сложными проверками достоверности и непротиворечивости полученных данных.

Описанный функционал реализуется модулем ПСИнефть*Ком*, который является интегрированным компонентом ПСИ*нефть* и обладает возможностью прямого доступа к объектам иерархической базы данных ПСИ*нефтьКонтроль* и балансовой структуре ПСИ*нефтьБаланс*. Коммуникации реализуются на основе шаблонов, каждый из которых описывает обмен определенными данными по определенным регламентам с определенным партнером. Отправка и обработка полученных файлов проводится автоматически по событию, циклически, или вручную по команде.

Передаваемые и принимаемые сообщения могут быть в различных форматах, наиболее часто используемые – XML, ASCII, Excel и другие. Осуществляется контроль получаемого и передаваемого сообщения по разным критериям, протоколируется ход приема/передачи. Результаты диагностики предоставляются на мониторах, нарушения в передаче или приеме данных могут приводить к генерации тревог.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Архитектура системы управления



Система автоматизации диспетчерского управления на базе программной платформы ПСИ*нефть* строится на модульной основе и реализует архитектуру «Клиент/Сервер». Решения обладают широкими границами масштабирования и многосторонними возможностями конфигурирования и параметрирования, благодаря чему достигается исключительно высокая гибкость и эффективность применения.

Система диспетчерского управления в ряде вариантов может быть реализована на одном компьютере, выполняющем функции как сервера, так и рабочей станции. Но в подавляющем большинстве случаев программное обеспечение распределяется по нескольким серверам в рамках выделенного сегмента вычислительной сети. Число серверов и их параметры определяются числом объектов базы данных, сложностью расчетов и моделирования, требуемой глубиной архивирования, числом используемых приложений, количеством клиентов и другими факторами.

Для работы с диспетчерской системой предусмотрены так называемые «толстые» и «тонкие» клиенты. При использовании вычислительной сети с высокой скоростью передачи данных (1 Гб/с и выше) различие между производительностью клиентов разного типа практически отсутствует.

Программное обеспечение как серверов, так и АРМов работает на базе операционных систем Microsoft Windows или Linux SUSE.

ПСИ*нефть* реализует различные методы построения высоконадежных систем. Резервирование серверов является штатной функцией, включенной в базовую лицензию на программный продукт. Решения с полным или частичным дублированием структуры диспетчерского центра позволяют создавать запасные диспетчерские пункты и т.н. «катастрофоустойчивые» системы управления.

© ООО «ПСИ»; 05/2015

Безопасность и права доступа

ПСИ*нефть* реализует очень развитую систему контроля прав пользователей по доступу к данным и функциям диспетчерского управления. Реализованная система администрирования пользователей позволяет детально описывать, к каким именно данным, экранным формам, функциям и отчетам будет иметь доступ пользователь после входа в систему с соответствующим «логином» и паролем. Права могут различаться в зависимости от IP-адреса компьютера, с которого совершен вход в систему. Это позволяет строго регламентировать использование важных функций (например, управления) с ограниченного числа рабочих мест (АРМов) при обеспечении возможности просмотра отчетной информации широкому кругу специалистов.

При отсутствии прав просмотра экранных форм пользователь не сможет вызывать их из меню. Если имеются права только на частичный просмотр данных, отображаемых на мнемосхеме, то «запрещенные» данные не будут отображены. Неразрешенные к просмотру экранные формы не будут видны в меню и в списках экранных форм, а также не смогут вызываться другими способами. «Закрытые» отчеты также не могут быть подготовлены и показаны пользователю.

Для создания крупномасштабных систем управления важной опцией является возможность формирования групп пользователей с одинаковыми правами (ролями), а также разделение газотранспортной системы на зоны обслуживания с заданием прав доступа для каждой зоны со стороны авторизованных пользователей. Все действия пользователей, включая ввод данных и команд управления, строго протоколируются.

Некоторые проекты последних лет в России и за рубежом

ОАО «АК «Транснефть»

РФ, г.Москва, 2015
Тестовый проект для сертификации ООО «ПСИ» как поставщика компании

ОАО «Лукойл»

РФ, г.Москва, 2015
СОУ, мониторинг подводных трубопроводов и балансирование нефти

DOW OLEFINVERBUND GmbH

Германия, г.Бёлен (Böhlen), 2013-2014
Система контроля и СОУ продуктопровода, сертифицированная по SIL1.

Deutsche Transalpine Oelleitung GmbH (TAL)

Германия, г.Мюнхен, 2012-2013
Обновление системы управления Трансальпийского нефтепровода на базе *PSIcontrol* и PSI*pipelines*. Моделирование, СОУ, оптимизация режима, другие задачи

Kuwait Oil Company

Кувейт, г.Бурган, 2011-2013
Расширение существующей системы моделирования трубопроводной сети и СОУ

ОАО «Лукойл»

РФ, г.Москва, 2013-2014
СОУ, мониторинг подводных трубопроводов и балансирование нефти

ОАО «АК «Транснефть»

РФ, г.Москва, 2012-2014
НИОКР по выбору системы контроля режимов МН. Решение для 4 участков МН

ORLEN Paliwa Sp. z o.o.

Польша, г.Остров, 2013
Система управления и СОУ нефтепродуктопровода

ОАО «Татнефть»

РФ, г.Альметьевск, 2012-2013
Мониторинг целостности трубопроводов

Adria-Wien Pipeline GmbH

Австрия, г.Вена, 2009-2010
Новая система диспетчерского управления для нефтепровода сырой нефти

Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft mbH

Германия, г.Кёльн-Годорф, 2006-2007
Система управления нефтепродуктопроводом: моделирование, СОУ и др.

Mineralölverbundleitung GmbH (MVL)

Германия, г.Шведт (Schwedt), 2011-2012
Миграция на новую систему управления. Функции включают СОУ, управление резервуарным парком, контроль партий и загрузки трубопровода

© ООО «ПСИ»; 05/2015

ООО «ПСИ»
Д-р проф. Берндт Бёме
РФ, 119435 г. Москва,
Б. Саввинский пер.12 стр.16
Телефон: +7 / 499 /272 77 79
*Факс: +7 / 499 / 272 77 79 *109*
E-mail: info@psigo.ru
www.psigo.ru