



НПФ «КРУГ»



Автоматизация в нефтепереработке

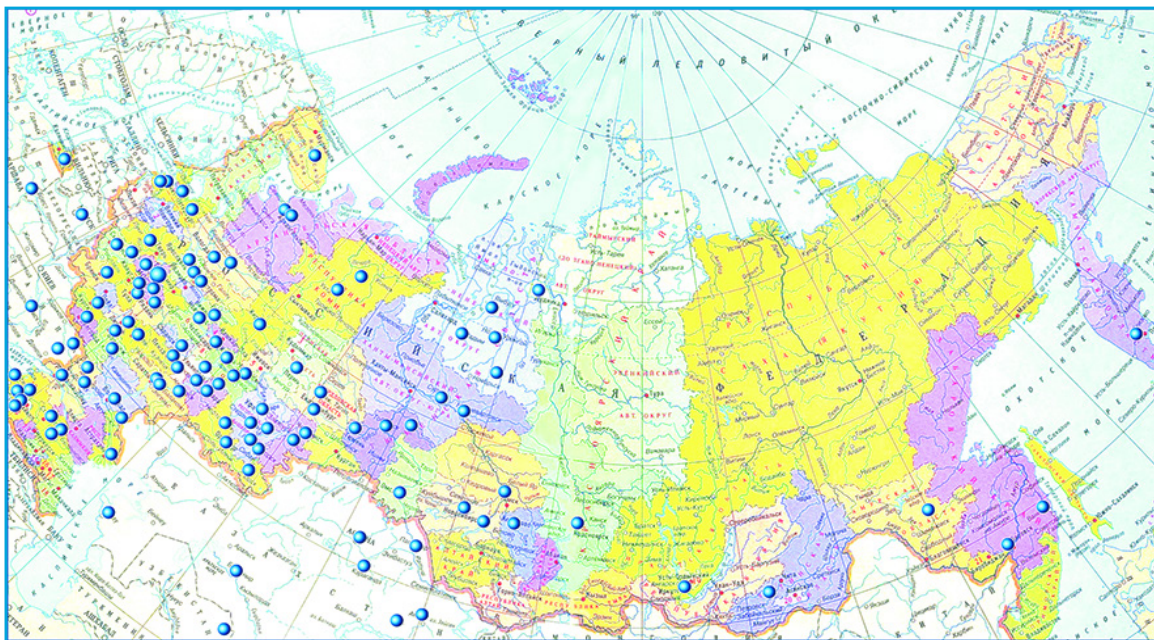
Технические решения
для цифрового предприятия

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»

– инжиниринговая компания с многолетним опытом работы в сфере промышленной автоматизации. Компания обладает высоким потенциалом по производству конкурентоспособных импортозамещающих продуктов и услуг, их применения в различных отраслях российской экономики.

Выполнено более **1000 проектов автоматизации**.
В том числе более **350 – для объектов нефтегазового сектора**.

АСУ разработки компании находятся в промышленной эксплуатации на предприятиях холдингов ГАЗПРОМНЕФТЬ, ГАЗПРОМ, РОСНЕФТЬ, СУРГУТНЕФТЕГАЗ, ТРАНСНЕФТЬ, ТАТНЕФТЬ и других, а также в Беларуси, Казахстане, Польше и Азербайджане.



Высококвалифицированные специалисты компании обладают необходимыми компетенциями в области технологических процессов, разработки и внедрения автоматизированных систем управления на объектах нефте- и газопереработки, нефтебазах, складах ГСМ и терминалах.

Организационная структура компании включает департаменты АСУ ТП, программного обеспечения, проектирования, а также планово-экономический отдел, отделы логистики и подготовки производства, маркетинга, качества и метрологии, учебный центр. Постоянное развитие осуществляется под управлением Научно-технического Совета. Регулярно проводимый аудит подтверждает соответствие Системы Менеджмента Качества НПФ «КРУГ» требованиям ISO 9001, Системы Экологического Менеджмента – требованиям ISO 14001, Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья – ISO 45001.

РЕШЕНИЯ

Наши решения представляют собой комплексные проекты, обеспечивающие повышение эффективности управления технологическими процессами. Системы автоматизации созданы для установок ЭЛОУ, АТ, АВТ, УПН, УКПН, риформинга, ГФУ, ЛЧ, печей, узлов утилизации сбросных газов, факельных хозяйств, ОЗХ и др. Разработаны технические решения для систем коммерческого учета нефти и нефтепродуктов на нефтебазах, складах ГСМ, топливозаправочных комплексах и резервуарных парках различной мощности.

УСЛУГИ

Высокое качество услуг, оказываемых компанией, подтверждено более чем 30 сертификатами, патентами, лицензиями и разрешениями различных ведомств, среди которых: Росстандарт, Роспатент, Минпромторг РФ, Минцифры РФ, МЧС РФ. НПФ «КРУГ» является членом саморегулируемых организаций (СРО) в области строительства и проектирования с правом производства работ на особо опасных объектах. Проектные работы выполняются как в соответствии с российскими ГОСТ и ПУЭ, так и в соответствии с международными стандартами ANSI/ISA, IEC.

Полный спектр услуг по инжинирингу, разработке и проектированию:

- Обследование объектов
- Разработка концепций автоматизации и ТЗ
- Разработка проектно-сметной документации
- Разработка программного обеспечения
- Инжиниринг, монтаж и сборка систем управления, заводские испытания
- Комплектация средствами КИПиА
- Пусконаладочные работы
- Сервисное обслуживание
- Обучение персонала.



ПРОДУКТЫ

ПАК ПТК КРУГ-2000® – сертифицированный российский программно-аппаратный (программно-технический) комплекс для построения систем автоматизации ответственных производств: АСУ ТП, информационно-измерительных систем, систем учета энергоресурсов, оперативно-диспетчерского управления. ПАК ПТК КРУГ-2000 внесен в реестры отечественной (ПП РФ №719 от 25.07.2015) и радиоэлектронной (ПП РФ №878 от 10.07.2019) продукции Минпромторга РФ, а также в реестр программного обеспечения Минцифры РФ (раздел «Программно-аппаратные комплексы»).

Российская модульная интегрированная SCADA-система КРУГ-2000® создана с использованием современных средств коллективной разработки. При разработке новой версии 5.0 SCADA КРУГ-2000 под управлением ОС Astra Linux и РЕД ОС особое внимание уделялось вопросам безопасной разработки ПО (п. 29.3 Приказа № 239 ФСТЭК) и выполнению требований Указа №166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». Внесена в реестр отечественного ПО Минцифры РФ.

StreamDat® – цифровая платформа систем диспетчеризации и консолидации для сбора и обработки в реальном времени от цифровых устройств, АСУ ТП с последующей передачей в системы управления предприятием корпоративного уровня. Внесена в реестр отечественного ПО Минцифры РФ.

Вычислитель расхода нефти ЦифрОйл® предназначен для вычисления количественных и качественных характеристик товарной и сырой нефти и нефтепродуктов. Может использоваться на предприятиях добычи, транспортировки, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов в составе систем измерения количества и качества нефти – СИКН. Внесен в реестры российской промышленной продукции (ПП РФ №719) и российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ №878) Минпромторга РФ.

Компьютерный тренажёрный комплекс ТРОПА® – инновационный продукт, предназначенный для создания тренажёров по подготовке оперативного и обслуживающего персонала предприятия к работе на реальном технологическом оборудовании, отработки навыков безопасного и экономичного управления оборудованием в сложных переходных и аварийных режимах. Создан в рамках концепции цифровизации предприятия. Внесен в реестр российского ПО Минцифры РФ.

Промышленная мебель серии КонсЭрго® предназначена для создания «под ключ» пультов оперативного, диспетчерского и административно-технического персонала.

Диспетчерские пульта ТехноКонсоль® – промышленная мебель премиального сегмента со встроенной системой самодиагностики и контроля, повышенными требованиями к эргономике.

АСУ ТП установок первичной переработки нефти

Объекты управления

Установки АТ (АВТ), блоки ЭЛОУ и другие, предназначенные для первичной переработки нефти и получения бензина, керосина, дизельного топлива и мазута.



Цели внедрения АСУ ТП

- приведение системы управления к действующим нормам и правилам пожаро - и взрывобезопасности Ростехнадзора РФ
- оптимизация технологии и реконструкция систем управления
- повышение надежности и эксплуатационных характеристик оборудования
- улучшение показателей экономической эффективности работы установок посредством:
 - повышения качества ведения технологических процессов за счет более совершенного цифрового регулирования и управления
 - снижения потерь от отказов в системе управления благодаря применению более надежных средств контроля, управления и отображения
 - снижения потерь от возникновения предаварийных ситуаций и неэффективных технологических режимов
 - снижения затрат на ремонт оборудования за счет использования более гибких и совершенных систем защиты оборудования
- повышение эффективности и снижение трудоемкости работы эксплуатационного персонала.

Функции системы

Информационные

- измерение и контроль параметров
- обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ
- ручной ввод данных
- формирование и выдача оперативных данных
- архивирование предыстории параметров

- расчетные задачи:
 - расчет потребления пара на установку
 - расчет расхода мазута на сжигание в печи
 - расчет расхода топливного газа на сжигание в печи
 - расчет потребления сырья, энергоресурсов и получаемых нефтепродуктов
 - учет наработки оборудования
- анализ срабатывания блокировок и защит.

Управляющие

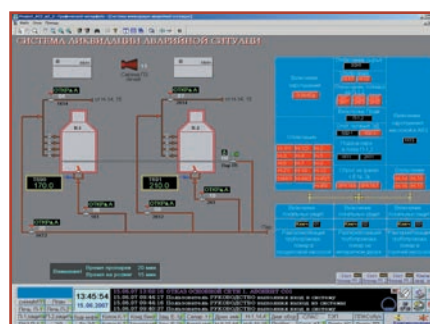
- противоаварийные защиты (ПАЗ) и блокировки оборудования
- выдача дистанционных управляющих воздействий на ИМ
- автоматическое регулирование.

Вспомогательные

- тестирование и самодиагностика технических средств ПТК системы
- перенастройка системы (реконфигурация программного обеспечения)
- подробная экранная помощь
- контроль и протоколирование действий операторов
- контроль вводимой информации
- формирование протоколов событий, режимных листов
- архивирование трендов, печатных документов, протоколов
- формирование и хранение защищенных печатных документов, протоколов пред- и послеаварийных ситуаций
- коррекция системного времени.

Подсистема автоматической ликвидации аварийной ситуации (пожар, выброс легких углеводородов и т.д.)

- сокращено время ликвидации аварийной ситуации до нескольких секунд
- исключены ошибочные действия при ликвидации аварийной ситуации
- уменьшен риск травматизма оперативного персонала при выполнении операций ликвидации аварийной ситуации.



АСУ ТП установок комплексной подготовки нефти

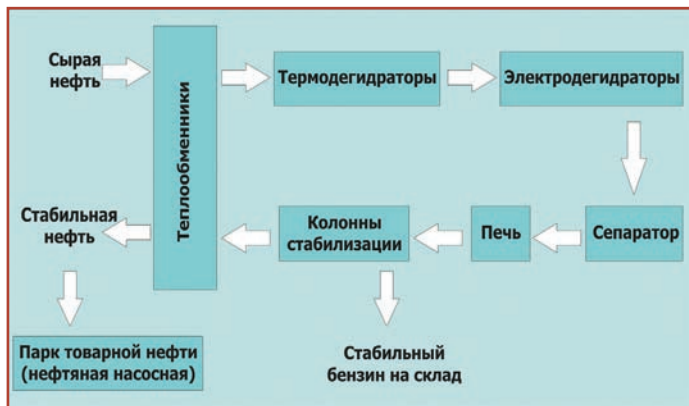
Объект управления

Установка для комплексной подготовки и стабилизации нефти с отводом легких фракций углеводородов.



Цели внедрения АСУ ТП

Повышение экономичности и надежности работы оборудования, улучшение эксплуатационных характеристик оборудования, повышение производительности и улучшение условий труда эксплуатационного персонала, приведение системы управления к действующим нормам и правилам пожаро- и взрывобезопасности.



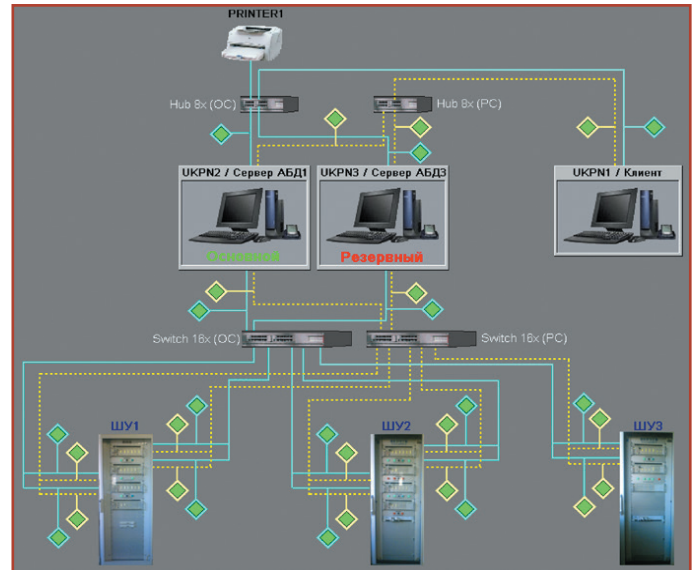
Функции системы

- контроль и сигнализация параметров
- цифровое регулирование
- предоставление информации технологам, службам АСУ ТП и КИПиА
- протоколирование процесса: протоколы событий, режимные листы
- самодиагностика элементов комплекса
- архивирование трендов, печатных документов, режимных листов, протоколов.

Компоненты

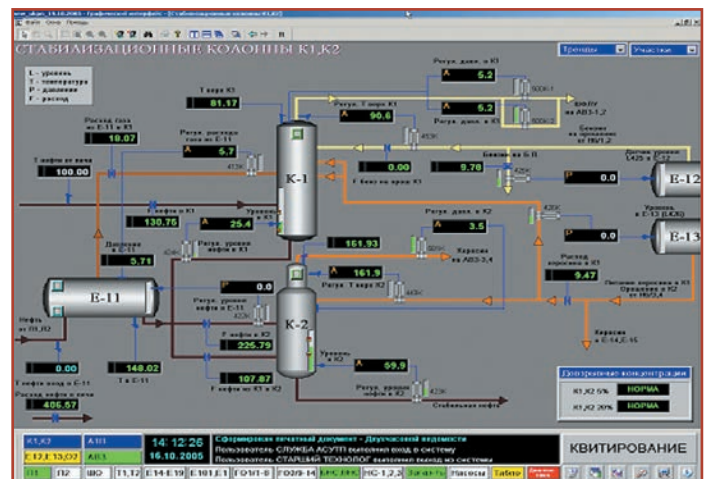
- Микропроцессорные контроллеры (100% «горячее» резервирование процессорной части)
- Шкафы монтажные

- SCADA КРУГ- 2000®
- Пульты операторов на базе типовых универсальных конструкций КонсЭрго®
- Серверы базы данных с функциями архивирования и горячим резервированием, совмещенные с АРМ операторов-технологов
- АРМ оператора-технолога (клиенты)
- Сетевые средства – ETHERNET (100% резервирование)
- Групповые барьеры искрозащиты
- Сетевой лазерный принтер.



Результаты

Внедрение АСУ ТП позволило организовать стабильные и точные измерения и регулирование, возможность создания сложных и надежных алгоритмов, сочетающих в себе непрерывное и последовательное управление, обеспечить оперативный персонал полной объективной, достоверной и своевременной информацией о работе установки.



АСУ ТП установки риформинга

Объекты управления

Установки риформинга, предназначенные для получения бензина, сопутствующих продуктов фракций НК-85 и углеводородного сжиженного газа.



Цели внедрения АСУ ТП

- повышение точности поддержания технологического режима
- приведение системы управления к действующим нормам и правилам пожаро- и взрывобезопасности
- увеличение надежности работы оборудования и улучшение качества получаемых нефтепродуктов.

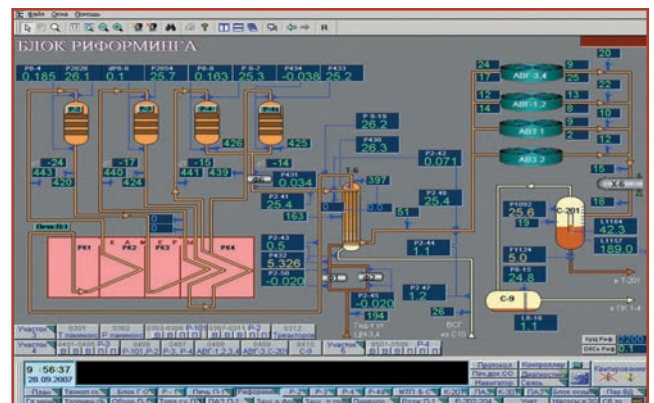
Функции системы

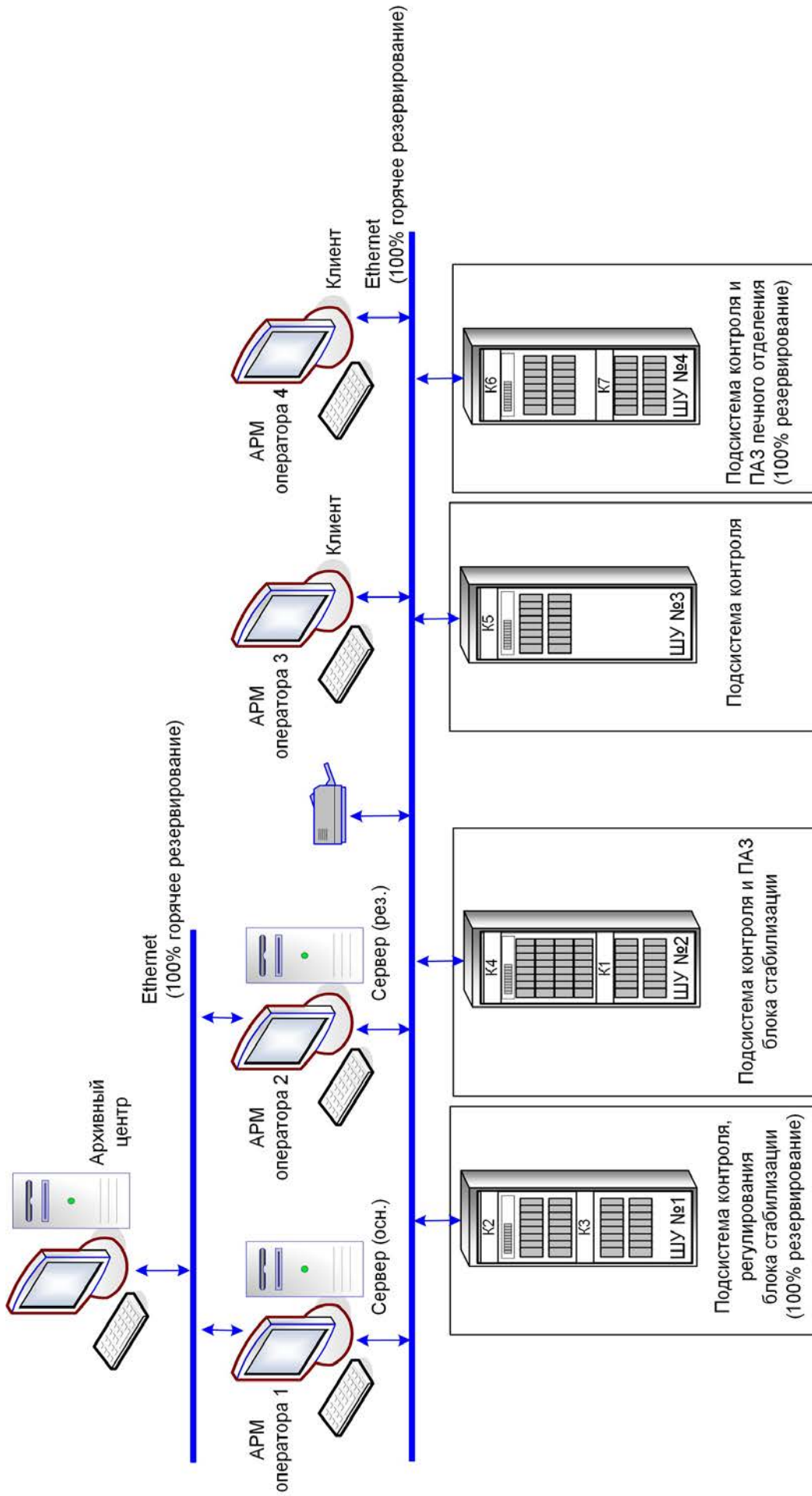
- сбор, отображение и регистрация технологических параметров
- автоматическое и дистанционное управление (регулирование) аналоговыми и дискретными исполнительными механизмами (ИМ)
- реализация противоаварийных защит (ПАЗ), в т.ч.:
 - защита насосов по высокой температуре подшипников насоса и электродвигателя, низкому давлению в линии нагнетания («сброс» насоса)
 - блокировка печи по высоким температурам на перевале отходящих дымовых газов, выхода продукта из печи и др.
 - защита от срабатывания блокировки печи по ложному сигналу от датчика
 - защита от несанкционированного розжига печи
- автоматическая откачка насосами конденсата по уровню в факельной емкости

- автоматическое включение резервного приточного вентилятора по низкому давлению в помещении операторной
- автоматическое включение паровой завесы печей и насосной при загазованности территории
- выполнение расчетов:
 - учет выработки продукта и расходов сырья
 - учет количества тепла с поступающим на установку и с отходящим конденсатом
 - расчет баланса топливного газа
 - учет времени пробега насосов и вентиляторов
 - и т.д.
- протоколирование процесса: протоколы событий, режимные листы, протоколы пред- и послеаварийных ситуаций
- архивирование трендов, печатных документов, протоколов.

Компоненты

- Микропроцессорные контроллеры (в том числе и в Ex-исполнении)
- SCADA КРУГ-2000®
- АРМ инженера службы АСУ ТП (программное обеспечение «Станция инжиниринга»)
- Система реального времени контроллера (СРВК). СРВК позволяет создавать всевозможные схемы «горячего» резервирования: 100% резервирование контроллеров, резервирование процессорной части контроллеров, плат в/в, отдельных каналов в/в.
- Станции (АРМы) оператора на базе компьютеров (в т.ч. и промышленного исполнения)
- Локальная управляющая сеть – Fast Ethernet (100 Мб/с), Gigabit Ethernet (1 Гб/с)
- Шкафы монтажные на базе конструктивов для установки контроллеров
- Пульты операторов на базе типовых универсальных конструкций КонсЭрго®.





Структурная схема АСУ ТП риформинга

АСУ ТП приготовления топлив в потоке

Объекты управления

Узел ввода присадок в дизельные топлива на парк смешения светлых нефтепродуктов. Помимо упомянутого узла, парк смешения топлив включает в себя несколько резервуарных парков, узлы смешения бензинов и узел смешения дизельных топлив.



Особенность внедрения АСУ ТП связана с невозможностью остановки технологического оборудования даже на относительно небольшое время. Основываясь на накопленном опыте, подобные работы по реализации поставленных задач выполняют специалисты на работающем оборудовании.

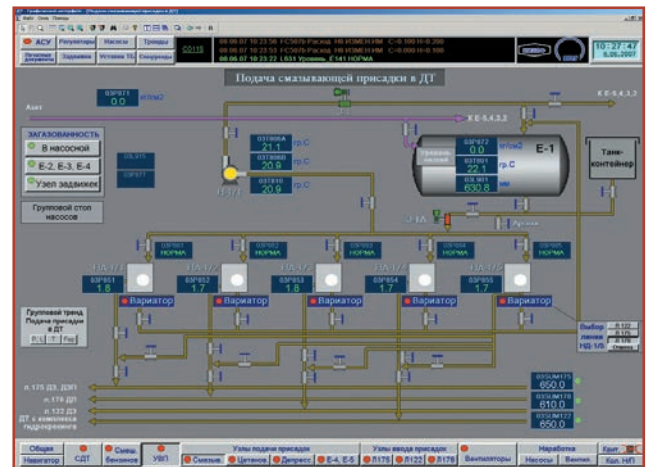
Цели внедрения АСУ ТП

- получение топлив самого высокого качества
- внедрение системы управления узлом ввода присадок в дизельное топливо как части единой системы управления
- обеспечение высокой надежности и отказоустойчивости системы контроля и управления
- организация связи с АСУП завода
- улучшение условий труда обслуживающего установку персонала.

Функции системы

- параметрическое отображение состояния определенных зон объекта
- индикация на экране и звуковая сигнализация выхода параметров за технологические и аварийные пределы, сигнализация аварийных ситуаций
- автоматическое управление исполнительными механизмами и приводами
- дистанционное управление регуляторами
- подсистема противоаварийных защит и блокировок (ПАЗ)
- резервирование и диагностика локальных вычислительных сетей связи с серверами
- коррекция собственного системного времени при получении команды от серверов БД
- разграничение доступа к функционалу системы управления по паролю

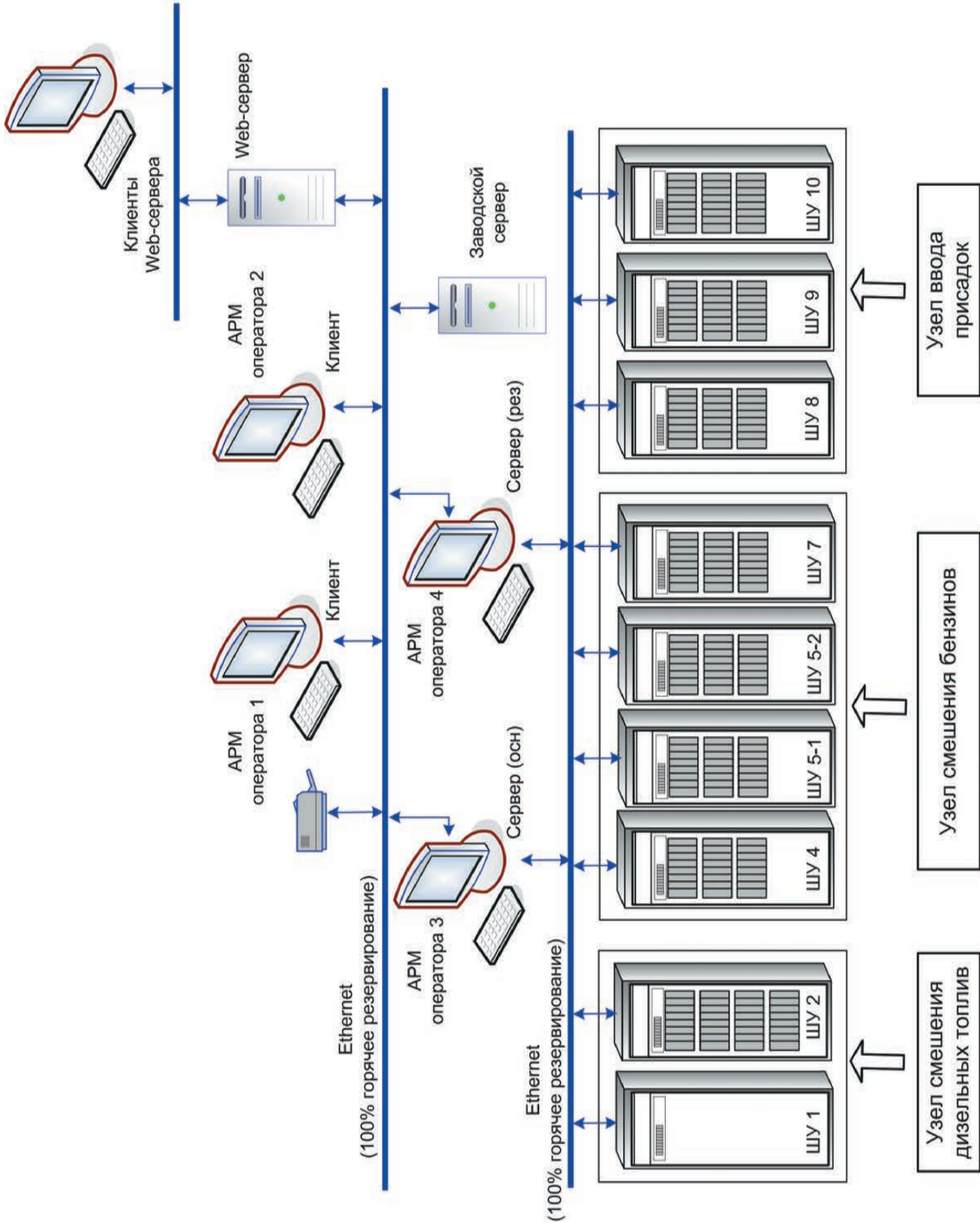
- просмотр в журналах системы сообщений:
 - о нарушениях и других событиях на объекте и в системе управления
 - о действиях операторов-технологов
 - о работе комплекса технических средств контроля и управления
- просмотр истории параметров процесса на экране дисплея в виде графиков, таблиц и распечатки на принтере в табличном виде или как копии экрана
- просмотр архивов печатных документов на экране дисплея и распечатки на принтере.



Компоненты

- Микропроцессорные контроллеры (100% «горячее» резервирование процессорной части)
- Серверы базы данных с функциями архивирования и горячим резервированием, совмещенные с АРМ оператора
- АРМ оператора (клиенты)
- Web-сервер
- Заводской коммуникационный сервер
- Принтер
- SCADA КРУГ-2000®
- Система реального времени контроллера (СРВК)
- Пульты конструкции на базе типовых конструкций КонсЭрго®.





* ШУ – шкаф управления

Структурная схема АСУ ТП приготовления топлив в потоке

АСУ ТП мини-НПЗ

Объект управления

Мини-НПЗ для первичной переработки нефти и получения высокооктанового бензина, дизельного топлива, мазута. Объект управления относится ко второй категории взрывоопасности.



Цель создания АСУ ТП

- создание системы управления, соответствующей действующим нормам и правилам пожаро- и взрывобезопасности
- обеспечение безаварийной эксплуатации оборудования
- повышение качества и снижение трудоемкости работы эксплуатационного персонала.

Компоненты

- Микропроцессорные контроллеры
- Станции оператора на базе персональных компьютеров
- SCADA КРУГ - 2000®
- Сетевые средства – ETHERNET (100% резервирование)
- Принтер
- Конструктивы – 19” шкафы и пульта операторов КонсЭрго®
- Система бесперебойного питания
- Источники питания внешних цепей.

Функции системы

Информационные функции

- измерение и контроль параметров
- обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ
- ручной ввод данных
- формирование и выдача оперативных данных
- архивирование предыстории параметров
- расчетные задачи:
 - расчет потребления пара на установку
 - расчет расхода мазута на сжигание в печи
 - расчет расхода топливного газа на сжигание в печи
 - расчет потребления сырья, энергоресурсов и получаемых нефтепродуктов
 - учет времени пробега оборудования

- анализ срабатывания блокировок и защит
- формирование протоколов событий, режимных листов
- архивирование трендов, печатных документов, протоколов
- формирование и хранение защищенных печатных документов
- контроль вводимой информации
- коррекция системного времени.

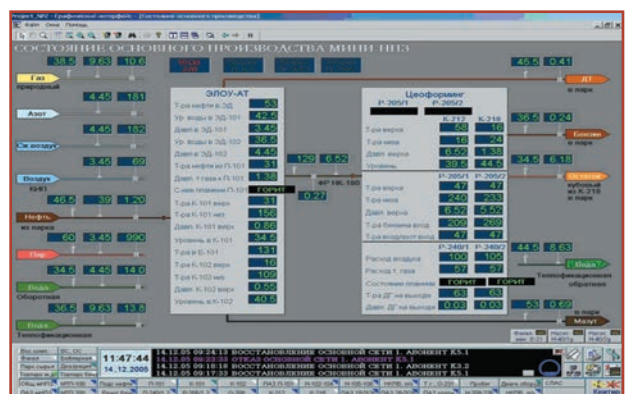
Управляющие функции

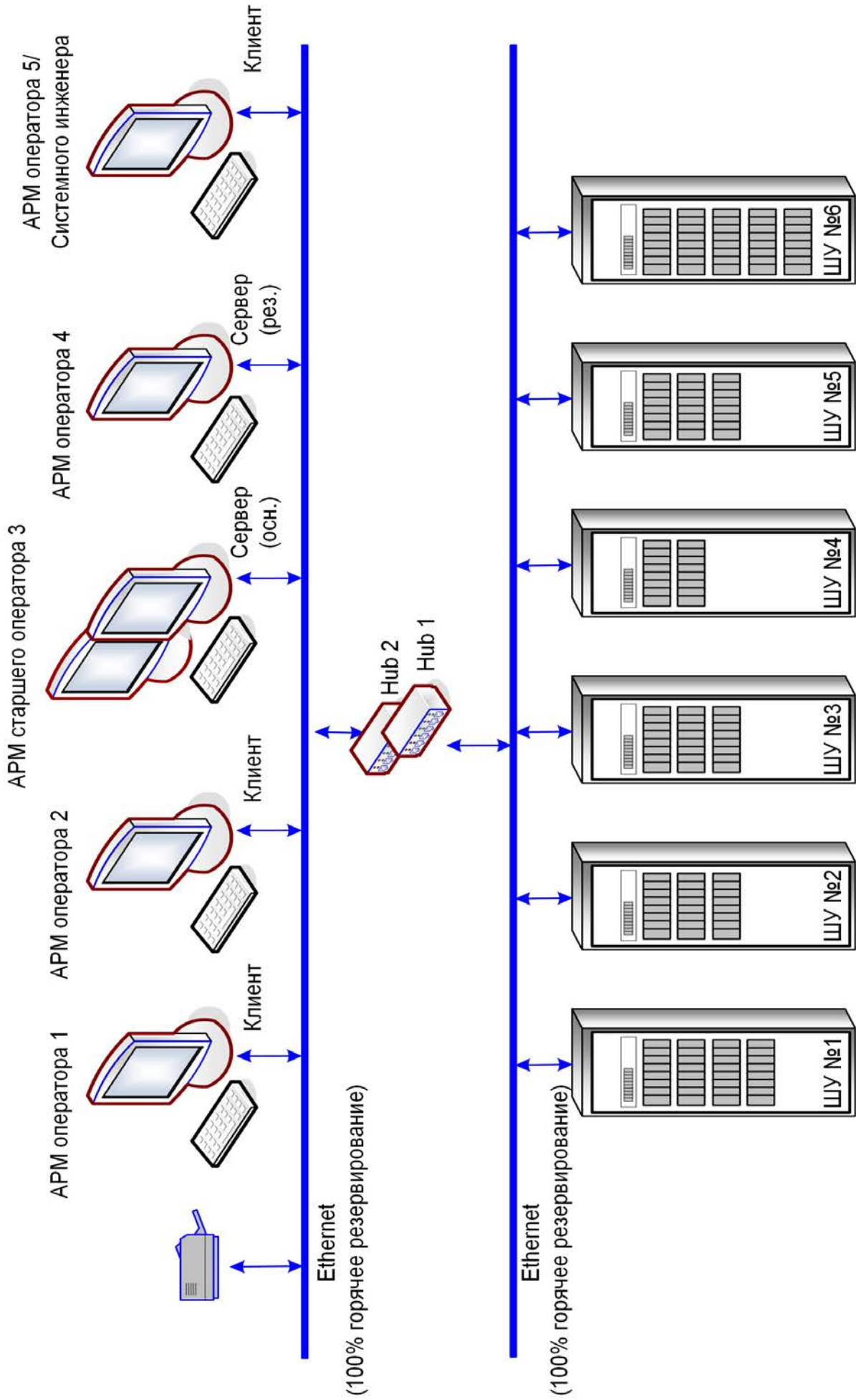
- реализация противоаварийных защит
 - автоматическая откачка насосами конденсата по уровням из факельной емкости и сепаратора топливного газа
 - защита насосов
 - блокировка печей
 - автоматическое включение парозавесы печей и насосной
 - защита реакторного блока
 - защита от несанкционированного управления ИМ
 - аварийная остановка узлов ЭЛОУ-АТ и цеоформинга
 - учет времени пробега оборудования
 - формирование и печать отчетных документов
 - контроль и регистрация действий защит
- выдача дискретных управляющих воздействий с функциональной клавиатуры
- автоматическое регулирование параметров.

Вспомогательные функции

- тестирование и самодиагностика технических средств ПТК системы
- перенастройка системы (реконфигурация программного обеспечения)
- подробная экранная помощь
- контроль и протоколирование действий операторов.

В системе предусмотрена обучающая система по ПЛАС, встроенная в АСУ ТП, для периодического обучения оперативного персонала.





Структурная схема АСУ ТП мини-НПЗ

АСУ ТП установки газодифракционирования

Объект управления

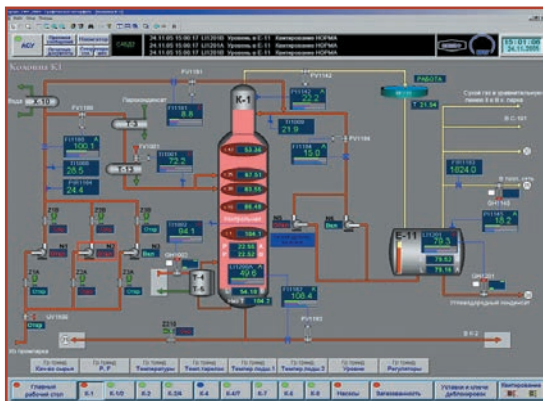
Газодифракционирующая установка по переработке газовых бензинов, поступающих с установок переработки нефти, и получению пропана, бутана, изобутана и др. В состав установки входят сырьевые парки, узел очистки сырья от сероводородов, блок компримирования, блок ректификации, вспомогательные системы и др.



Цели внедрения АСУ ТП

- приведение технологического процесса переработки нефтепродуктов в соответствие с действующими нормами и правилами
- обеспечение высокой надежности и отказоустойчивости системы контроля и управления
- организация связи с АСУП завода
- улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Функции системы



АСУ ТП является полномасштабной системой управления и включает информационную подсистему, подсистему противоаварийных защит и блокировок (ПАЗ), подсистемы автоматического регулирования и дистанционного управления, подсистемы сбора, визуализации и архивирования данных и т.д. Помимо перечисленных подсистем, АСУ ТП выдает управляющие сигналы в системы пожаротушения и вентиляции.

Архитектура системы

АСУ ТП представляет собой трехуровневую распределенную систему управления с использованием клиент-серверной архитектуры.

В нижний уровень системы входят: микропроцессорные контроллеры подсистемы ПАЗ, автоматического регулирования, дистанционного управления и информационная подсистема. Обмен данными – по оптической линии связи. Микропроцессорные контроллеры, используемые в подсистемах ПАЗ и автоматического регулирования, выполнены со 100% «горячим» резервированием. Контроллеры информационной подсистемы - «горячее» резервирование процессорных модулей.

Во 2-й (средний) уровень системы входят два сервера Базы Данных (БД) - 100 % «горячее» резервирование. Серверы БД предназначены для сбора, обработки оперативных данных от контроллеров и других абонентов системы, хранения и отображения архивной информации, ее предоставления абонентам верхнего уровня (станциям оператора) в режиме клиент-сервер. Информационный обмен – по локальной вычислительной сети Fast Ethernet (100 % «горячее» резервирование).

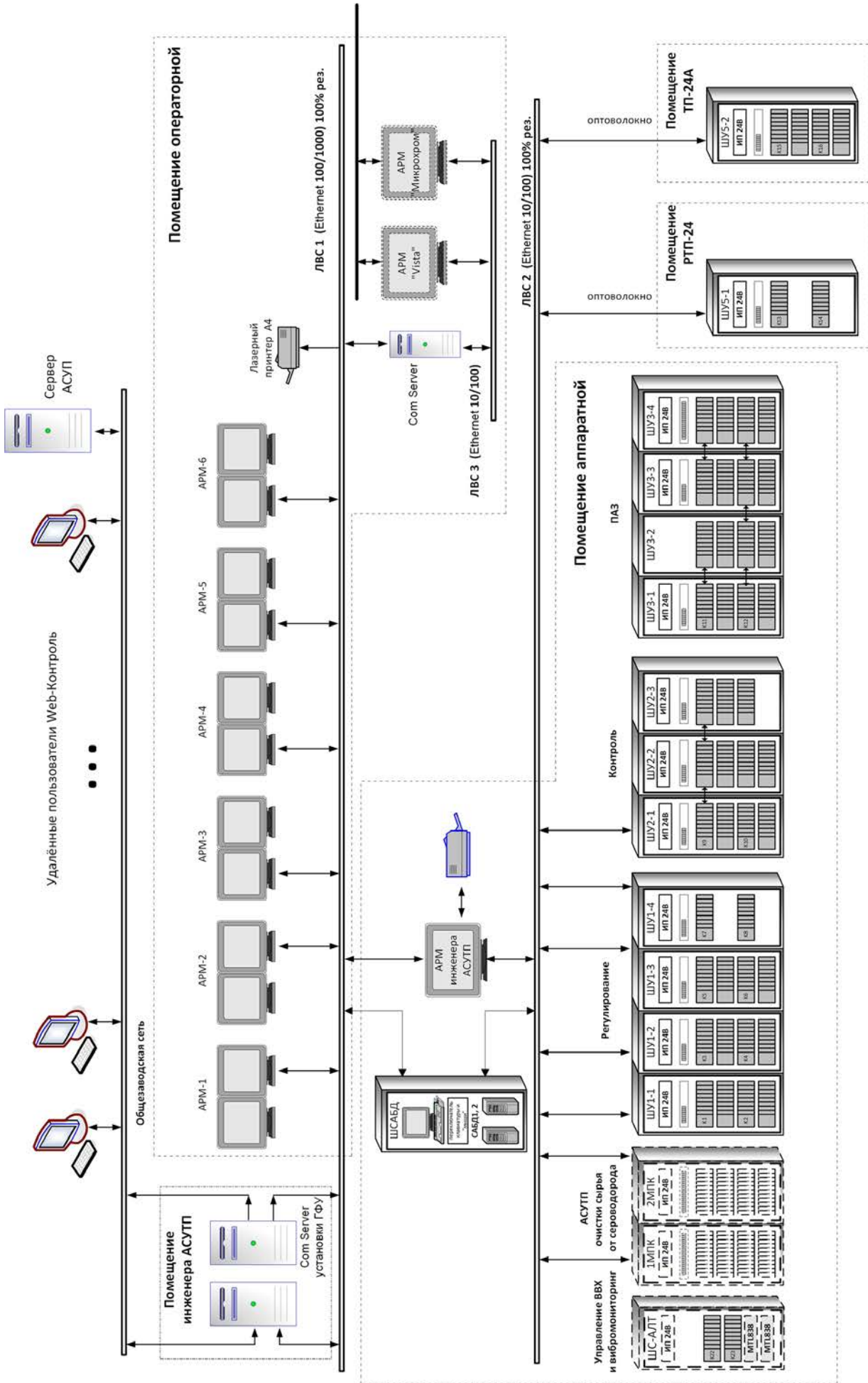
В 3-й (верхний) уровень системы входят: АРМы операторов, станция инженера АСУ ТП, Web-сервер, коммуникационный сервер, заводской коммуникационный сервер, средства печати.

Связь верхнего и среднего уровней АСУ ТП обеспечивается посредством локальной вычислительной сети на основе технологий Gigabit Ethernet (100 % «горячее» резервирование).

Программное обеспечение

- SCADA КРУГ- 2000®
- Система реального времени контроллера (СРВК).





Структурная схема АСУ ТП установки газофракционирования

АСУ ТП резервуарных парков

Объекты управления

Товарно-сырьевые парки нефтеперерабатывающих заводов и т.п.



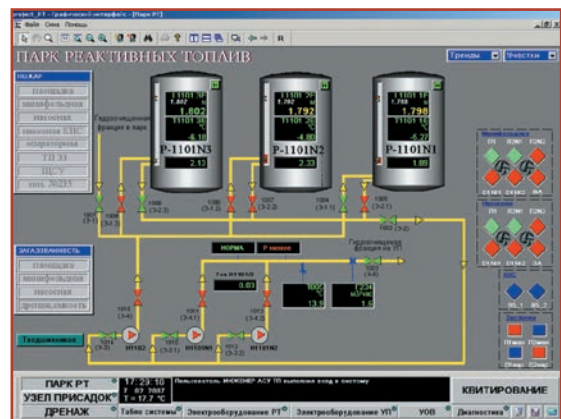
- протоколирование процесса: протоколы событий, режимные листы
- выполнение расчетов: учет времени пробега насосов и вентиляторов и др.
- самодиагностика элементов ПТК
- архивирование трендов, печатных документов, протоколов.

Программное обеспечение

SCADA КРУГ-2000®, в том числе среда разработки (генератор базы данных, графический редактор, технологический язык и др.) и среда исполнения (исполняемые модули станций оператора/архивирования серверов и контроллеров).

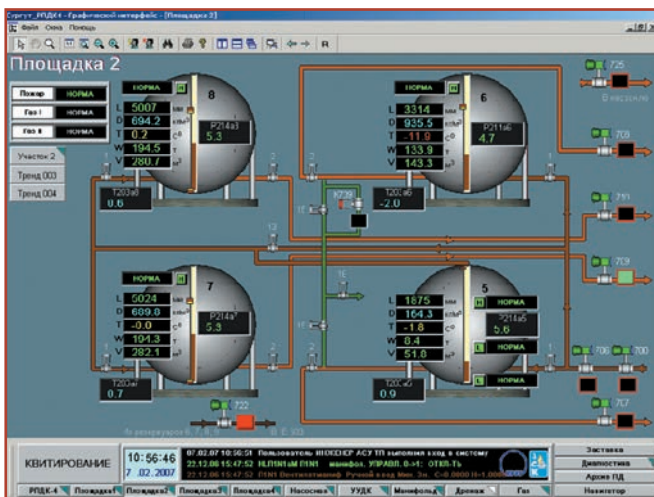
Цели внедрения АСУ ТП

- приведение системы управления к действующим нормам и правилам пожаро- и взрывобезопасности
- повышение экономичности и надежности работы оборудования
- улучшение эксплуатационных характеристик оборудования
- повышение производительности и улучшение условий труда эксплуатационного персонала
- построение системы с учетом возможности последующего развития и наращивания информационной мощности.



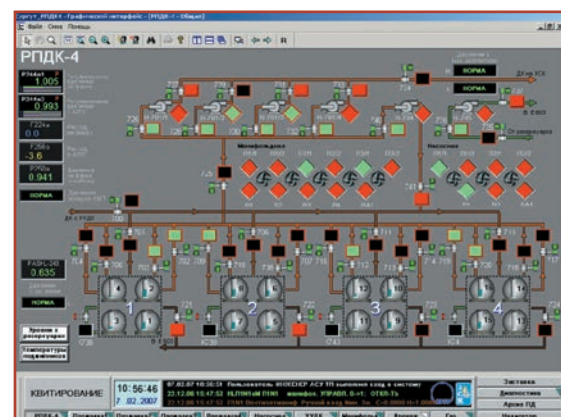
Компоненты

- Контроллеры построены со 100% «горячим» резервированием процессорной части
- Цифровые уровнемеры, подключенные к контроллерам при помощи интерфейса RS-485
- Шкафы монтажные
- Пульты операторов на базе типовых универсальных конструкций КонсЭрго®
- Рабочие места операторов-технологов на базе серверов (2 шт). Два сервера работают в режиме 100% «горячего резервирования» и выполняют функции системы реального времени и архивирования.



Основные функции системы

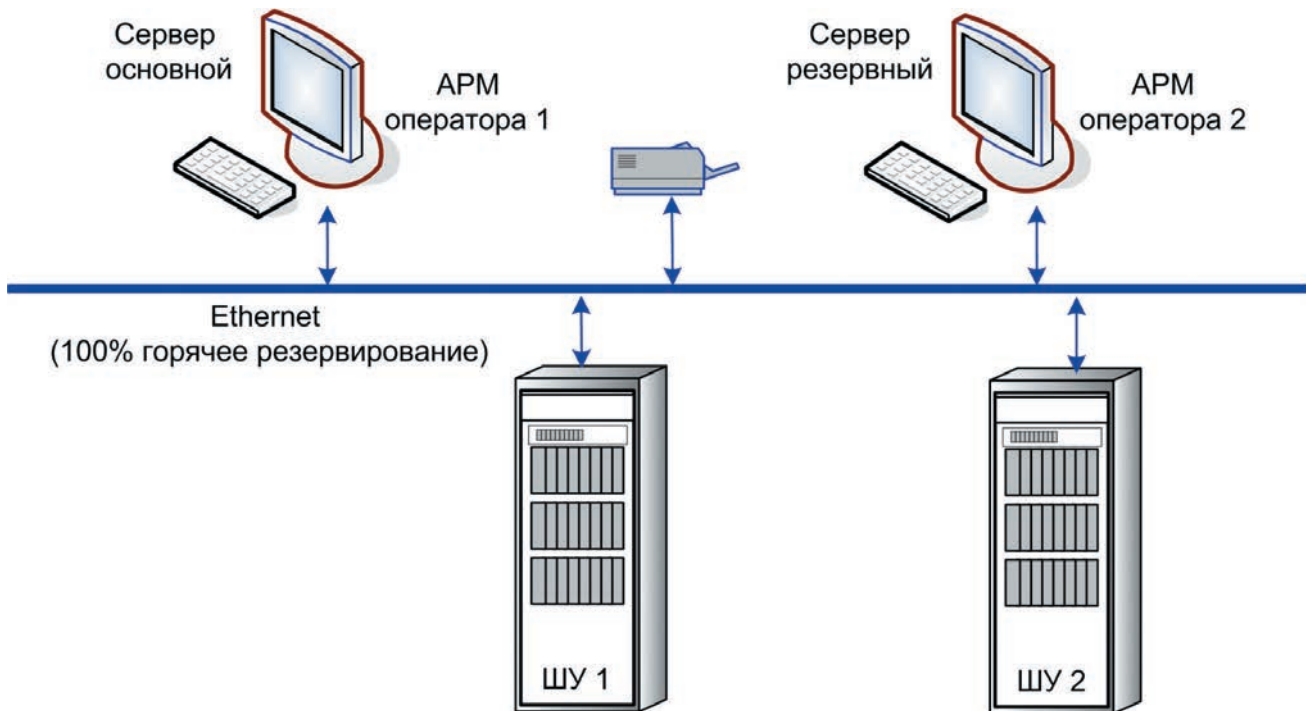
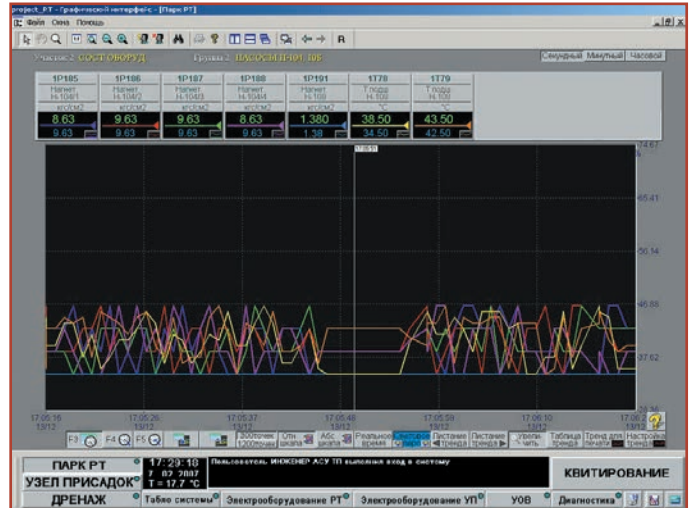
- контроль и сигнализация параметров
- цифровое регулирование
- противоаварийные защиты
- предоставление информации технологам, службам АСУ ТП и КИП и А



- Локальная управляющая сеть Ethernet (100% резервирование)
- Лазерный принтер.

Результаты

Внедрение АСУ ТП позволяет обеспечить оперативный персонал более полной, объективной, достоверной и своевременной информацией о работе установки. Глубокая степень самодиагностики в комплекте с рядом программно-технических решений позволяет реализовать сложные алгоритмы контроля и управления. К важным преимуществам можно отнести интеграцию в систему цифровых уровнемеров с возможностью их сервисного обслуживания непосредственно со станции оператора.



Структурная схема АСУ ТП

Интеллектуальная система противоаварийной защиты многопоточных печей

Характеристика печей

Вертикального типа, четырехпоточные, подача сырья от одного насоса, четыре основные форсунки и четыре пилотные горелки, пилотная горелка установлена в амбразуре основной горелки.

ПАЗ печи реализована по следующим параметрам:

- прекращение подачи сырья в любой из змеевиков печи
- превышение предельно допустимой температуры сырья на выходе любого змеевика
- превышение предельно допустимой температуры на перевале печи
- падение разрежения в печи
- понижение давления топливного газа к пилотным горелкам
- повышение или понижение давления топливного газа к основным форсункам
- срабатывание прибора погасания пламени.

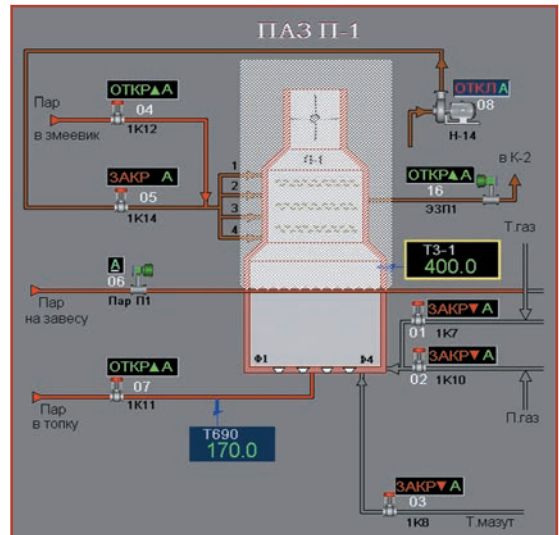


Схема усовершенствованной системы защиты печей
(Д – датчик, ОК - остоечной клапан)

Подсистема ранней диагностики технологического процесса первичной переработки нефти

Цель внедрения системы

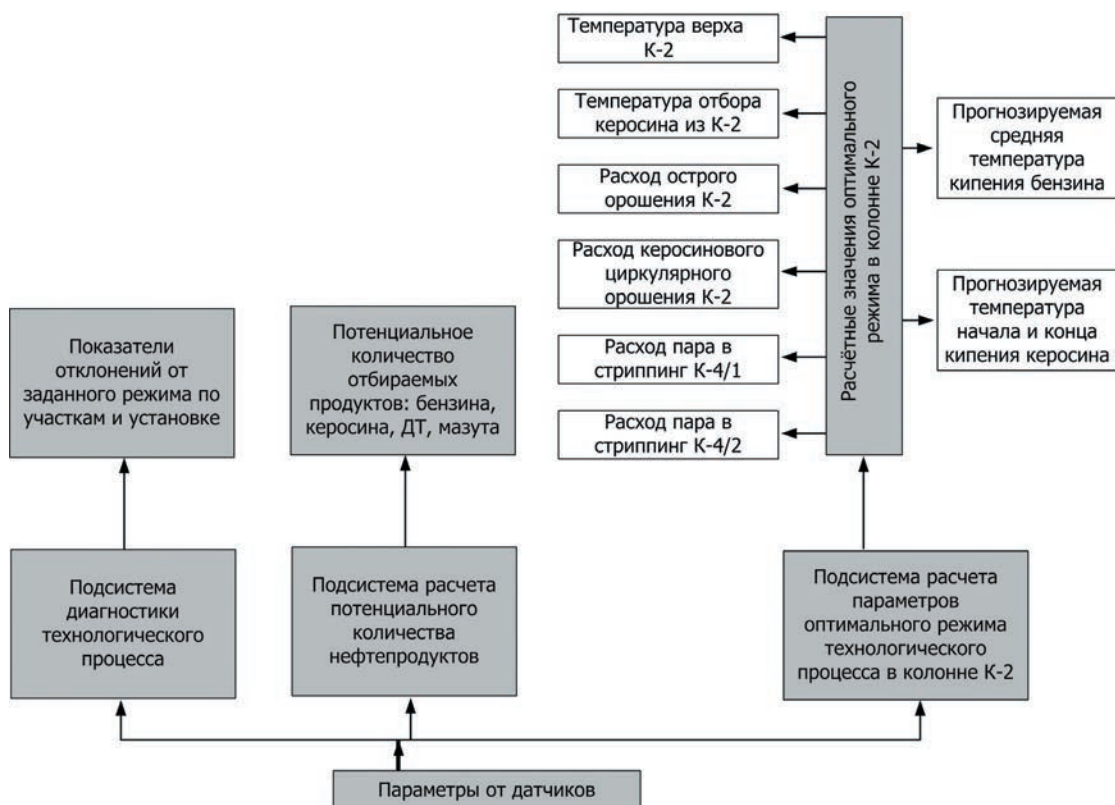
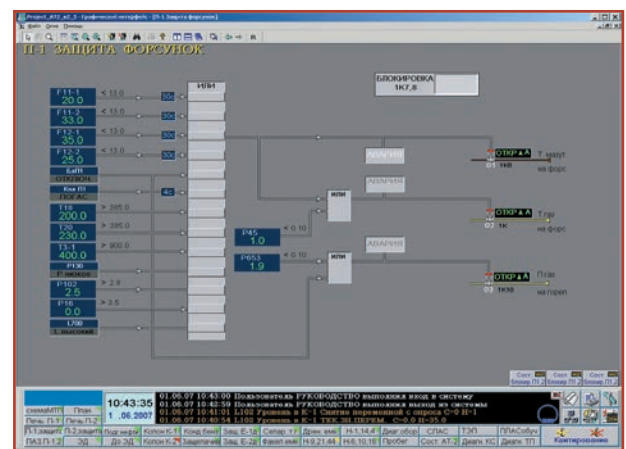
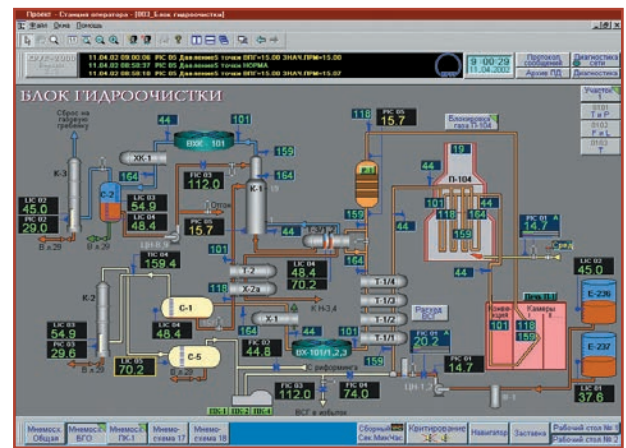
Повышение стабильности поддержания технологического режима

Задачи

- расчет отбора светлых нефтепродуктов из нефти
- расчет температуры верха колонны и температуры отбора керосина в зависимости от давления в колонне
- расчет прогнозируемой средней температуры кипения бензина, температуры начала и конца кипения керосина при текущем режиме в колонне
- расчет количества острого орошения в колонну К-2
- расчет количества керосинового циркуляционного орошения
- расчет пара в керосиновый и дизельный стриппинги.

Результаты

- определение на раннем этапе отклонения текущего режима от заданного
- расчет обобщенного показателя отклонения текущего режима от заданного по каждому технологическому участку и установке в целом
- нет необходимости анализа большого количества параметров – внимание уделяется только тем параметрам, изменение которых привело к отклонению режима



Подсистема прогнозирования качества бензина, керосина, расчет режимных параметров колонны К-2 на установках первичной переработки нефти



- расход пара в керосиновый стриппинг
- величины отбора нефтепродуктов в зависимости от состава нефти, качества получаемых продуктов и производительности установки.

Подсистема прогнозирования качества позволяет:

- сделать протекание процесса ректификации в колонне К-2 более понятным и «прозрачным» для технологического персонала
- оперативно информировать технологический персонал о необходимых действиях при ведении технологического режима колонны К-2
- стабилизировать колебание температуры КК бензина в пределах 2-3°C
- сократить «налегание» температур кипения бензиновой и керосиновой фракций до величины не более 5°C.

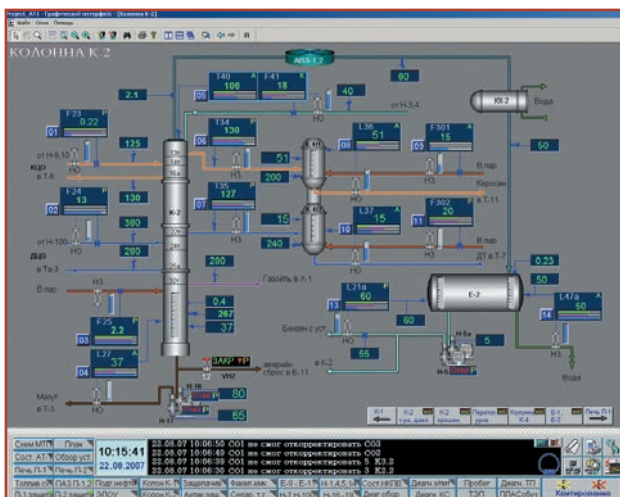
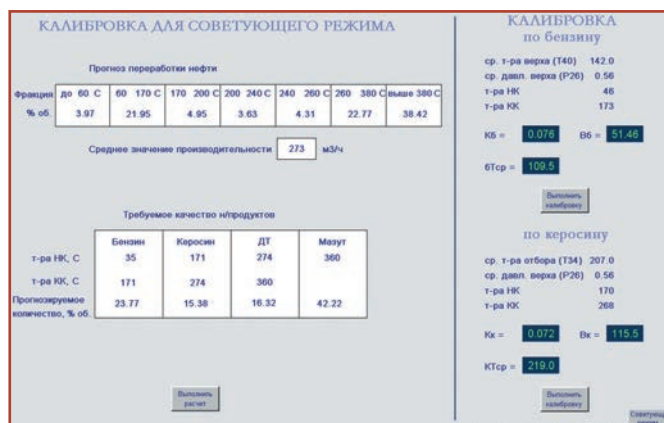
Цели внедрения системы

Повышение качества нефтепродуктов, повышение экономичности и надежности работы оборудования, улучшение эксплуатационных характеристик оборудования.

Подсистема прогнозирования качества бензина и керосина, отбираемых из колонны К-2 на установке первичной переработки нефти, в соответствии с текущим режимом в колонне, рассчитывает прогнозируемые среднюю температуру кипения бензина, температуру НК (начала кипения) и КК (конца кипения) керосиновой фракции.

Рассчитываются также режимные параметры колонны К-2, поддержание которых должно обеспечить требуемое качество бензина и керосина:

- температура верха К-2
- температура отбора из колонны керосиновой фракции
- расход острого орошения бензина
- расход керосинового циркуляционного орошения



Использование частотных преобразователей в системах регулирования

Цели внедрения системы

Сбережение электроэнергии, улучшение эксплуатационных характеристик оборудования.

Одной из важнейших задач управления нефтеперерабатывающим предприятием является снижение издержек, а именно технологической составляющей себестоимости переработки.

Одним из способов достижения этой цели является широкое применение частотных преобразователей.

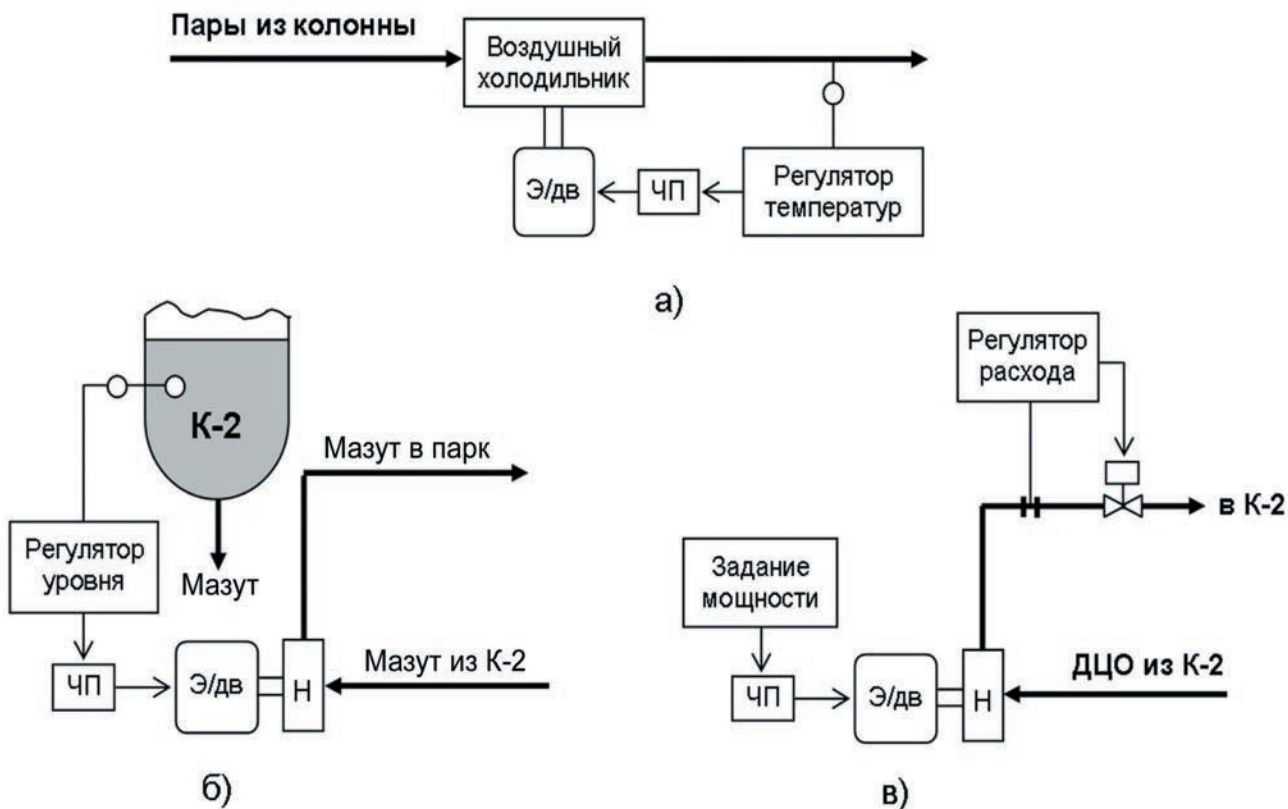
Частотные преобразователи применяются для управления:

- воздушными холодильниками на выходе паров бензина с колонн К-1, К-2 (рис. вариант а)
- насосами на откачке мазута с колонны К-2 (рис. вариант б)
- насосами на подаче дизельного циркуляционного орошения (ДЦО) в колонну К-2 (рис. вариант в).

Управление частотными преобразователями производится от системы управления стандартным токовым сигналом 4-20мА.

Применение частотных преобразователей для воздушных холодильников и насосов обеспечивает достижение следующих результатов:

- повысилась устойчивость технологического режима в колоннах К-1, К-2
- снизилось потребление электроэнергии
- снизилась величина пускового тока, так как в частотных преобразователях предусмотрен режим плавного разгона электродвигателя
- снизились эксплуатационные расходы, и уменьшилась вероятность аварийной ситуации в результате снижения нагрузки на электродвигатели, что способствует продлению срока службы подшипников и других вращающихся частей
- стало возможным исключить из схемы регулирования регулирующей клапан.



Варианты использования частотных преобразователей в системах регулирования
(Обозначения: ЧП – частотный преобразователь, Э/дв – электродвигатель, Н – насос)

Автоматизированная система управления технологическими процессами нефтебазы

Данная система автоматизации предназначена для оперативно-диспетчерского контроля и управления процессами хранения и слива/налива нефтепродуктов, а также обеспечения требуемых технологических блокировок и противоаварийных защит.

Объект автоматизации

Объектом автоматизации является распределительная нефтебаза, топливный терминал.

Основные технологические объекты и оборудование: сливная железнодорожная эстакада, открытая насосная станция, резервуарный парк, наливная автомобильная эстакада, технологические трубопроводы, дренажные емкости, емкости сбора и откачки утечек, электроприводная запорно-регулирующая трубопроводная арматура, оборудование пожаротушения, оборудование очистных сооружений.

Цели внедрения

- Безусловное обеспечение необходимого уровня безопасности и надежности функционирования нефтебазы во всех режимах эксплуатации в соответствии с нормативными документами
- Снижение уровня трудоемкости технологических операций на объекте управления
- Повышение экологической безопасности
- Обеспечение максимально комфортных условий труда эксплуатационного персонала и, как следствие, – минимизация субъективной составляющей ведения процесса.

Функции системы

Информационные функции обеспечивают формирование экранных изображений и выходных форм информационно-вычислительных задач по запросам оператора или неоперативного персонала (администратора системы) и включают:

- сбор и обработку информации о состоянии технологических параметров
- обнаружение, сигнализацию и регистрацию аварийных ситуаций
- контроль доступа в основные помещения нефтебазы
- ведение протокола событий
- архивирование истории изменения параметров на жестком магнитном диске
- формирование и выдачу оперативных и архивных данных персоналу.

Управляющие функции

- противоаварийные защиты и блокировки
- дистанционное управление запорно-регулирующей арматурой (задвижки)
- дистанционное управление насосными агрегатами
- управление процессом слива/налива нефтепродуктов: автоматическое открытие/закрытие задвижек с целью обеспечения требуемого маршрута слива/налива.

Вспомогательные функции

- диагностика состояния программно-технических средств управления
- проверка достоверности информационных сигналов
- перенастройка системы (реконфигурация и параметрическая настройка программного обеспечения)
- ручной ввод (изменение уставок и констант управления и обработки информации).

Типовая архитектура

АСУ ТП построена по иерархическому принципу и представляет собой трехуровневую структуру.

На **нижнем уровне** системы расположены «полевые» контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации, а также кабельные линии связи.

Средний уровень построен на базе микропроцессорного контроллера с необходимым количеством модулей ввода/вывода (дискретных/аналоговых сигналов), барьеров искробезопасности и коммуникационного оборудования полевых шин.

Контроллеры осуществляют обмен данными с АРМ оператора, составляющим **верхний уровень** и реализованным на базе персонального компьютера промышленного исполнения с сенсорным экраном.

Программно-аппаратные средства

Средний уровень

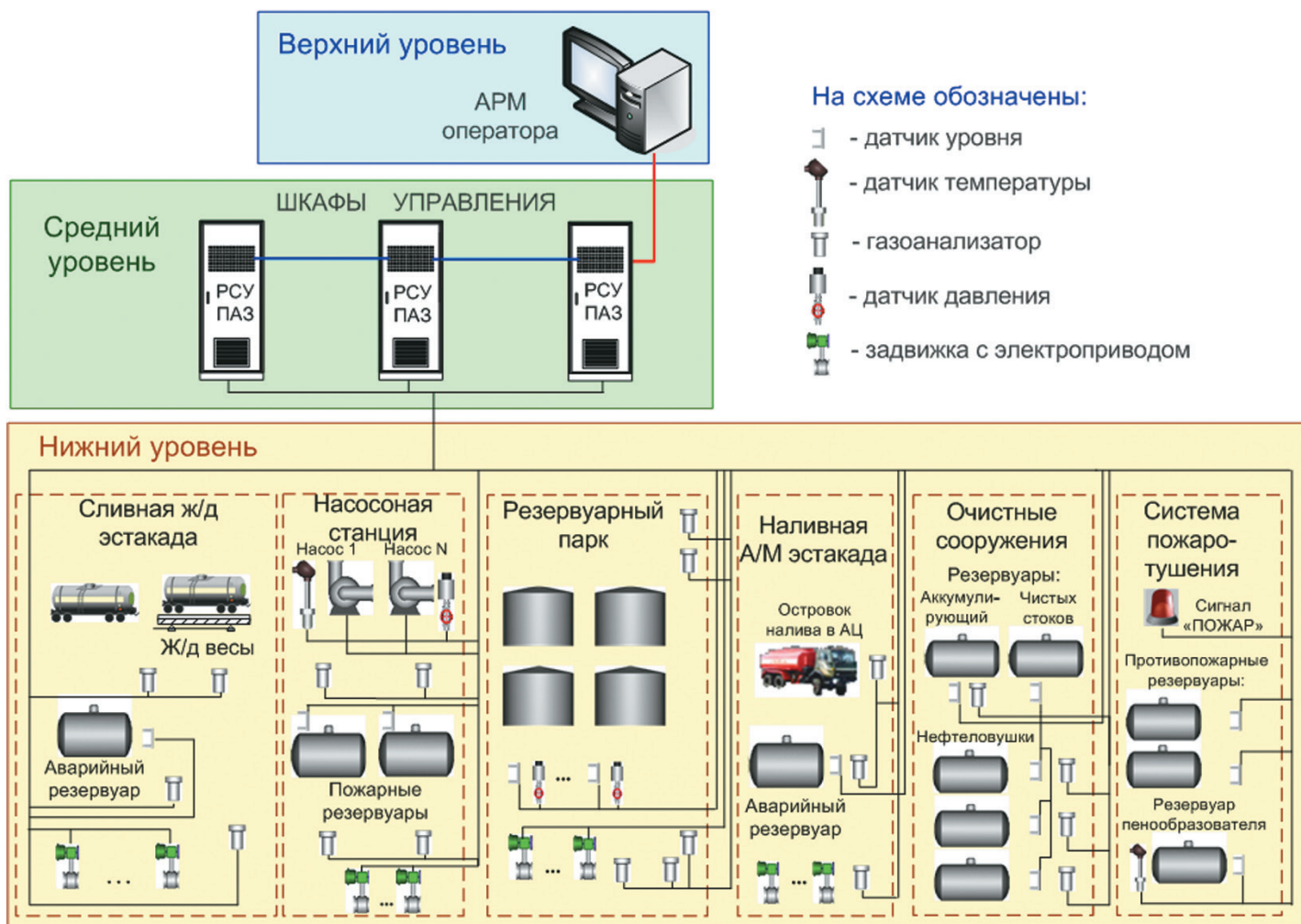
- Микропроцессорный контроллер в комплекте с модулями ввода/вывода
- Интегрированная среда разработки, предназначенная для конфигурирования контроллера и создания технологических программ.

Преимущества внедрения системы

Верхний уровень.

- SCADA КРУГ-2000®, предназначенная для визуализации и управления технологическим процессом, ведения протокола событий, ведения трендов, архивирования и т.д.

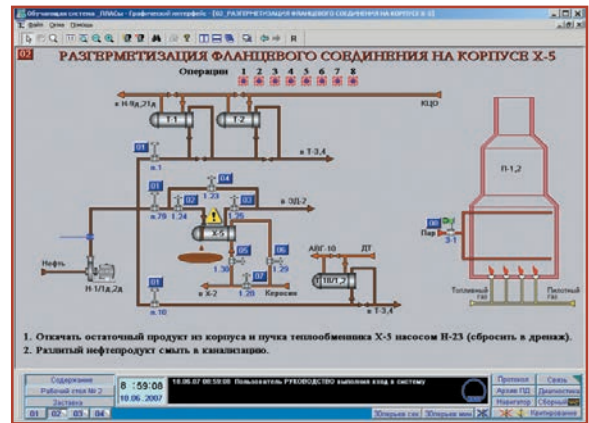
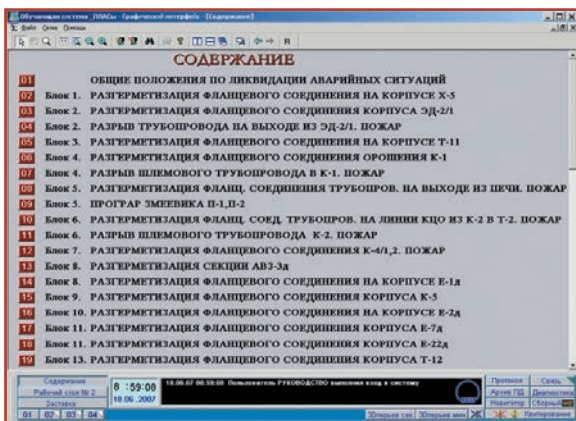
- Уменьшение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования нефтебазы
- Защита оборудования и окружающей среды
- Повышение надежности эксплуатации технологического оборудования нефтебазы
- Обеспечение контроля доступа в основные помещения нефтебазы
- Возможность расширения: подключение дополнительных датчиков и исполнительных механизмов к контроллеру, увеличение количества АРМ и т. д.



Структурная схема АСУ ТП

Компьютерные тренажеры для обучения персонала по ПЛАС для химических и нефтеперерабатывающих производств

Обучающая система представляет собой программно-вычислительный комплекс, выполненный на базе персональных компьютеров. Она включает в себя перечень аварийных ситуаций в соответствии с документом «План ликвидации аварийных ситуаций» для технологической установки и моделирование действий по локализации и ликвидации конкретной аварийной ситуации.



Цели обучающей системы

- Обучение и приобретение практических навыков выполнения операций по предупреждению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций
- Непрерывный и периодический контроль и тестирование уровня знаний и навыков по ликвидации аварийных ситуаций
- Повышение качества подготовки рабочих, занятых ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования
- Снижение вероятности возникновения аварийной ситуации по причине проявления человеческого фактора.

Каждой аварийной ситуации соответствует определенный видеокادر. Видеокادر представляет собой часть технологической схемы с функциональной схемой автоматизации объекта. В тренажере имитируются реальные средства управления технологическим процессом, что обеспечивает идентичность с промышленным автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора. Все действия, выполняемые оператором, записываются в базу данных с указанием его фамилии и даты проведения проверки знаний.

Системы измерений количества и показателей качества нефти (СИКН)

Объекты управления

Системы, предназначенные для измерения количественных и качественных характеристик нефти и нефтепродуктов.



Цели внедрения

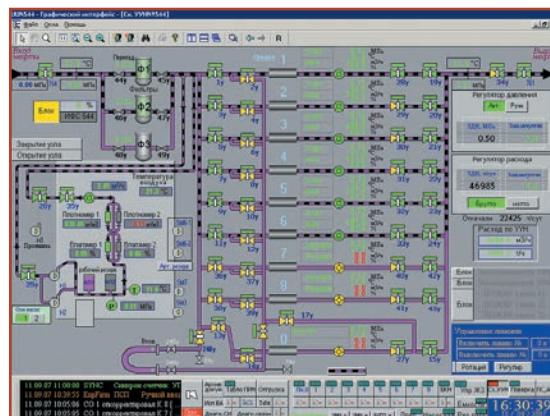
- обеспечение коммерческого учета нефти
- повышение точности измерения технологических параметров
- сокращение эксплуатационных затрат
- обеспечение длительной безаварийной работы узлов
- организация передачи информации в службу диспетчерского контроля и управления
- повышение качества и снижение трудоемкости работы эксплуатационного персонала.

Функции системы

- измерение количества импульсов от турбинных расходомеров и преобразование в объемный расход
- измерение периода импульсов от плотномеров и преобразование в значение плотности в БКН
- измерения температуры и давления в трубопроводах
- вычисление массового расхода в трубопроводах
- реализация программно-логического управления задвижками
- автоматический отбор проб
- автоматический контроль перепада давления на фильтрах
- обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ
- проверка достоверности по граничным значениям, скорости изменения и по другим критериям
- прием сигналов состояния и управление исполнительными механизмами
- реализация противоаварийных защит и блокировок оборудования, в том числе основных из них:
 - автоматическое закрытие СИКН при возникно-

вении аварийных ситуаций

- автоматическое закрытие БКН при возникновении аварийных ситуаций
- автоматическое тушение пожара
- автоматический переход на резервное оборудование в случае остановки основного и т.д.
- управление жизнеобеспечением здания СИКН
- проведение поверок и контроля метрологических характеристик расходомеров
- индикация на мнемосхемах параметров в цифровом и табличном виде, а также в виде графиков
- индикация и звуковая сигнализация выхода параметров за уставки, сигнализация аварийных ситуаций
- индикация состояний насосов, клапанов, электродвигателей с возможностью управления ими
- ручной ввод данных (паспорт качества, уставки параметров и т.д.)
- разграничение доступа к средствам управления по паролям
- коррекция системного времени
- формирование и печать протоколов сообщений, режимных листов, отчетных документов, паспортов качества и актов приема-сдачи нефти
- просмотр архивов печатных документов
- передача данных в службу диспетчерского контроля
- самодиагностика комплекса технических средств системы.



Программное обеспечение

- SCADA КРУГ-2000®, в том числе среда разработки (генератор базы данных, графический редактор, технологический язык и др.) и среда исполнения (исполняемые модули станций оператора)
- Система реального времени контроллера, позволяющая создавать схемы «горячего» резервирования: 100 % резервирование контроллеров, резервирование процессорной части.

Компоненты

Состав СИКН, технические и метрологические характеристики средств измерений и оборудования, входящих в СИКН, отвечают требованиям нормативных документов: «Рекомендации по проектированию коммерческих узлов учета нефти» и РД 153-39.4-042-99.

СИКН представляет собой двухуровневую распределенную систему с многоступенчатой защитой от отказов, обеспечивающую высокую надежность.

Нижний уровень представлен современными, высоконадежными микропроцессорными контроллерами или вычислителем расхода нефти и нефтепродуктов ЦифрОйл. Контроллеры выполнены со 100 % «горячим» резервированием. Контроллеры размещены в монтажных шкафах, находящихся в операторном зале. Верхний уровень представлен рабочими местами операторов на базе двух серверов базы данных с функцией 100 % «горячего» резервирования, совмещенные с АРМ оператора.

Связь с контроллерами нижнего уровня производится посредством локальной сети Ethernet (100% резервирование).

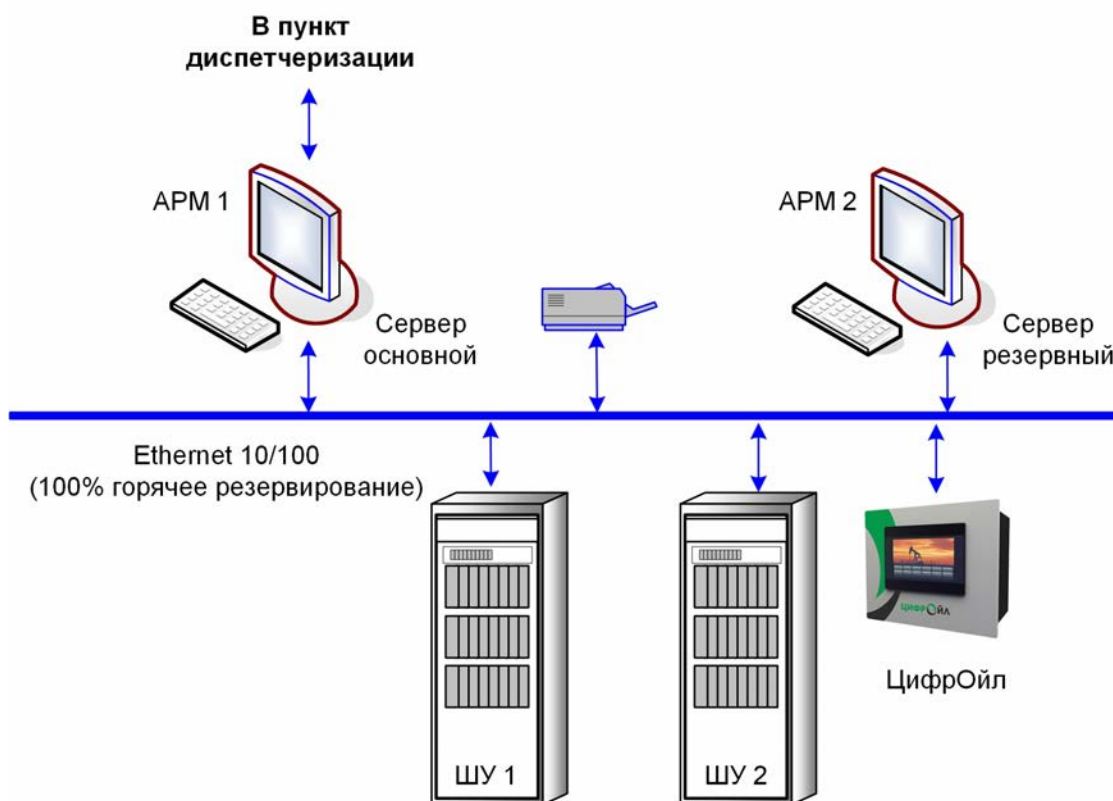
Вычислитель расхода нефти ЦифрОйл® предназначен для вычисления количественных и качественных характеристик товарной и сырой нефти и нефтепродуктов. Может использоваться на предприятиях



добычи, транспортировки, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов в составе систем измерения количества и качества нефти – СИКН. Внесен в реестры российской промышленной продукции (ПП РФ №719) и российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ №878) Минпромторга РФ.

Выводы

Опыт эксплуатации систем измерения количества и показателей качества нефти подтвердил возможность применения SCADA КРУГ-2000® для реализации сложнейших задач, связанных с коммерческим учетом нефти.



Структурная СИКН

Интегрированная система учета энергоресурсов

Объекты управления

Установка производства серы, установка ЭЛОУ АВТ, установка производства битума, теплоцентр, установка химводоочистки, узлы редуцирования пара, узлы редуцирования азота, узел учета природного газа и другие объекты предприятия.



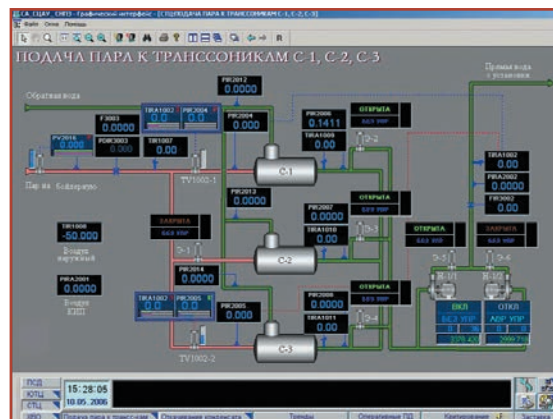
Цели внедрения системы

- повышение экономичности производства предприятия вследствие увеличения точности и снижения трудоемкости энергоучета потребляемых энергоресурсов, снижения потерь энергоносителей за счет выявления «узких» мест в их распределении и потреблении с точки зрения обнаружения ненормативных расходов и потерь
- упорядочивание взаимных финансовых расчетов с поставщиками и потребителями энергоресурсов за счет ведения их коммерческого учета
- повышение надежности и качества газо- и тепловодоснабжения предприятия в целом за счет оптимального управления режимами работы технологического оборудования в соответствии с требованиями технологического регламента, своевременного обнаружения и предотвращения дальнейшего развития аварийных ситуаций.

Функции системы:

Информационные функции

- оперативный контроль фактического потребления энергоресурсов по отдельным технологическим объектам и в масштабе предприятия
- коммерческий и технический учет энергоресурсов предприятия
- оперативное сведение балансов по энергоресурсам предприятия, выявление «узких» мест с точки зрения сверхнормативных расходов и потерь
- централизованный сбор и архивирование технологических данных системы
- оперативное (в режиме реального времени) предоставление технологической информации оперативному персоналу, менеджменту и руководству предприятия.



Управляющие функции

- автоматическое регулирование технологических параметров системы газо- и тепловодоснабжения предприятия
- реализация технологических защит и блокировок технологического оборудования системы газо- и тепловодоснабжения предприятия
- централизованное диспетчерское управление технологическим оборудованием системы газо- и тепловодоснабжения предприятия.

Вспомогательные функции

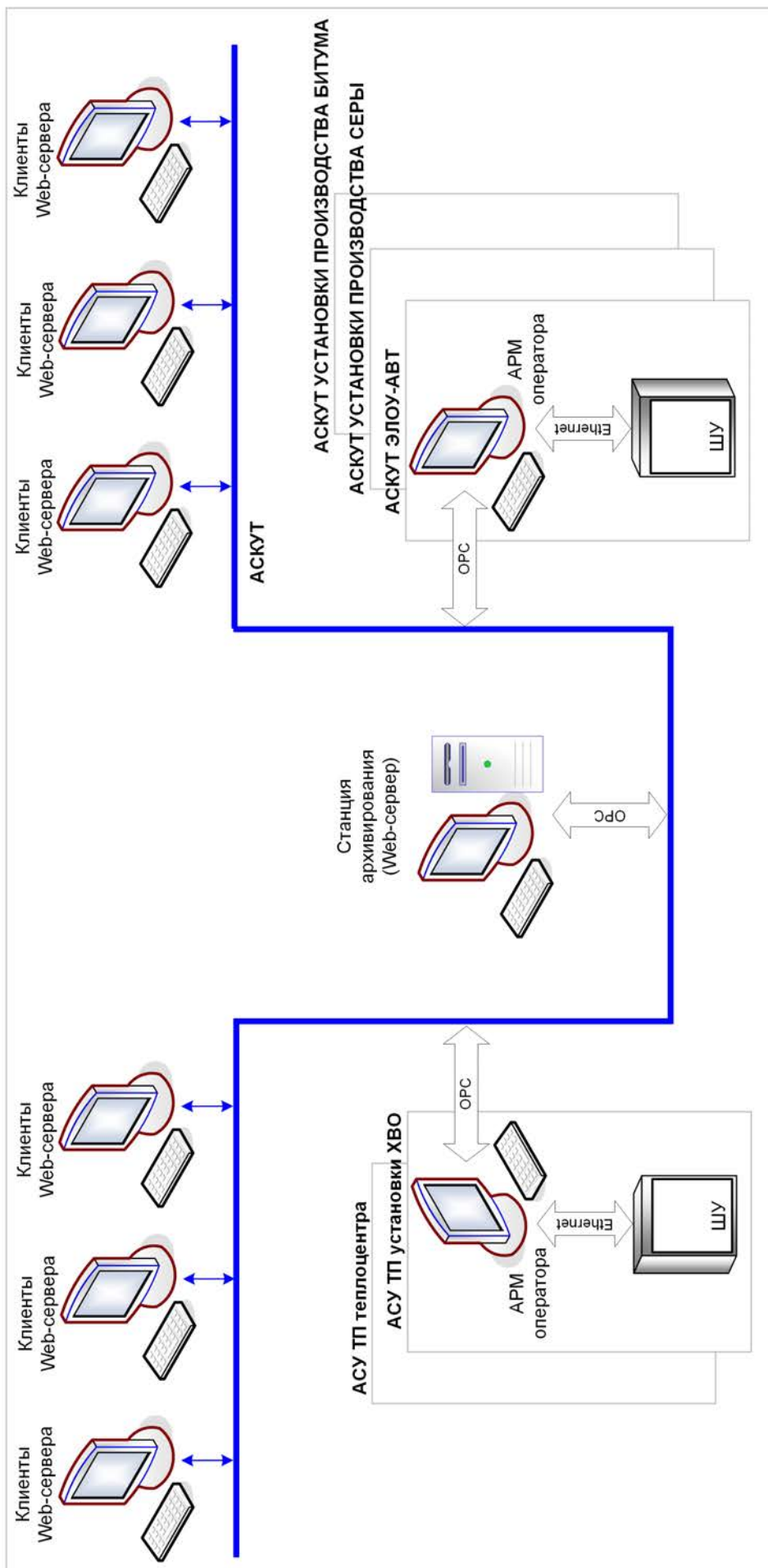
- поддержание единого системного времени абонентов системы.

Компоненты системы

Локальные серверы оперативной базы данных, сервер централизованного сбора и хранения информации (станция архивирования), АРМы оперативного (диспетчерского) и неоперативного персонала.

Результаты внедрения

- обеспечение учета всех видов энергоресурсов предприятия на однородной базе комплекса программно - технических средств
- повышение точности и снижение трудоемкости энергоучета потребляемых энергоресурсов
- получение реальной картины о фактическом потреблении энергоресурсов предприятием, оперативное выявление ненормативных расходов и потерь энергоресурсов при их распределении и потреблении
- расчет с поставщиками энергоресурсов на основании достоверных и объективных данных
- обеспечение надежности и качества газо- и тепловодоснабжения предприятия в целом.



Структурная схема системы учета энергоресурсов

Заказчики

Заказчиков при выборе компании «КРУГ» в качестве Партнера привлекает оптимальное соотношение «цена-качество» нашей продукции, наличие реализованных проектов, удовлетворяющих требованиям Заказчика, комплексность услуг, финансовые возможности компании.

Сотрудники департаментов хорошо знают специфику производств и могут предложить комплексные решения автоматизации индивидуально для каждого Заказчика, а также оказать помощь в выборе технических средств и проектировании систем.



Долговременное сотрудничество и партнерство – важнейшая составляющая нашей работы. Мы глубоко признательны нашим Партнерам и Клиентам за их выбор и доверие к нашей продукции и решениям. Вопросы сервисного обслуживания, оперативности и качества технической поддержки находятся в сфере постоянного внимания топ-менеджмента компании.

Высокое качество и оперативность сервисного обслуживания получили заслуженное признание наших Заказчиков.



Адрес: НПФ «КРУГ»

440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1

Тел.:

+7 (8412) 49-97-75 многоканальный

www.krug2000.ru

krug@krug2000.ru