ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ В СИСТЕМЕ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ГАЗА НА БАЗЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ СТН-3000-Р И СПУРТ-Р

Бернер Леонид Исаакович

д.т.н., проф., генеральный директор

Рощин Алексей Владиславович

к.т.н., заместитель генерального директора по развитию

г. Сочи, 16.09.2021 г.

АО «АтлантикТрансгазСистема»

- Основано в 1992 г.
- Основной офис в г. Москва
- Представительство в г. Нижний Новгород
- Отдел комплексного проектирования в г. Тверь
- Около 140 сотрудников

Комплексная автоматизация процессов:

- добычи нефти и газа
- транспорта газа, нефти, нефтепродуктов, воды
- сетей тепло-, водо- и газоснабжения
- энергораспределительных систем
- других непрерывных технологических процессов

Основные решения

Основные продукты – СТН-3000 / СТН-3000-Р и СПУРТ / СПУРТ-Р

Многоуровневые системы оперативно-диспетчерского управления и комплексная автоматизация предприятий по добыче и транспортировке природного газа – основное направление деятельности АО «АТГС».

Система телемеханики СТН-3000/СТН-3000-Р, включающая полный набор программно-технических средств для автоматизации территориально распределенных технологических объектов, в т.ч. СЛТМ и САУ ГРС/ГИС, ТМ кустов скважин

Программно-технический комплекс СПУРТ/СПУРТ-Р, разработанный для автоматизации диспетчерского управления на предприятиях по добыче и транспорту газа, нефти и нефтепродуктов, а также других объектов с непрерывным технологическим циклом

На VIII.2021 года около 2600 КП и САУ СТН-3000/СТН-3000-Р и более 200 серверов СПУРТ/СПУРТ-Р

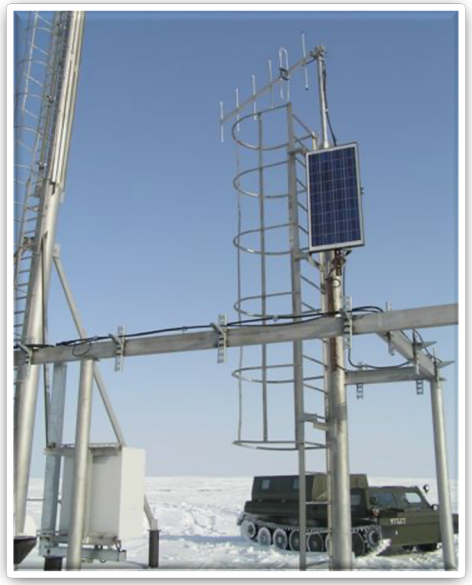
Сертификаты, лицензии, разрешительные документы

Диспетчерский комплекс СПУРТ-Р и телемеханика СТН-3000-Р

- Разрешительные документы Российской Федерации и Таможенного Союза: Сертификаты соответствия и Свидетельства об утверждении типа средств измерения;
- Сертификация по системе добровольной сертификации (СДС) «ИНТЕРГАЗСЕРТ»;
- Программное обеспечение СПУРТ-Р и СТН-3000-Р включено в Единый Реестр российских программ для ЭВМ и баз данных Минкомсвязи РФ;
- Программно-технические комплексы (ПТК) СПУРТ-Р и СТН-3000-Р прошли приемочные испытания по Регламенту ПАО «Газпром»;
- ПТК СПУРТ-Р и СТН-3000-Р включены в реестр МТР для применения на объектах ПАО «Газпром»;
- Полная совместимость с предыдущей линейкой контроллеров, что позволяет проводить реконструкцию, капитальный ремонт, техническое обслуживание и расширение эксплуатируемых СЛТМ СТН-3000 на объектах;
- Подсистемы СДКУ («реальное время») и СППДР («прикладные задачи диспетчера») в полном соответствии с требованиям СТО Газпром 2-1.15-680-2012

«Малое КП» («Блок управления краном» – БУК) на базе СТН-3000-Р

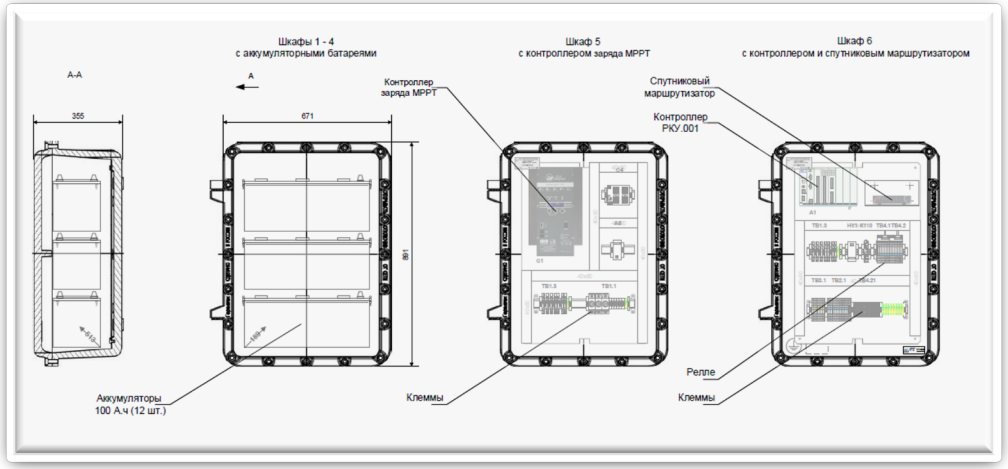
- **Питание от солнечной батареи – КП с ВИЭ.**
- Малобюджетный автономный КП телемеханики СТН-3000-Р однониточного газопровода, газопровода-отвода, распределительного газопровода.
- Расположение на территории крановой площадки, не требует землеотвода.
- Связь по радиоканалу, GSM или через спутниковую систему связи.
- В эксплуатации более 50 КП (с 2014 года) в нескольких газотранспортных обществах.

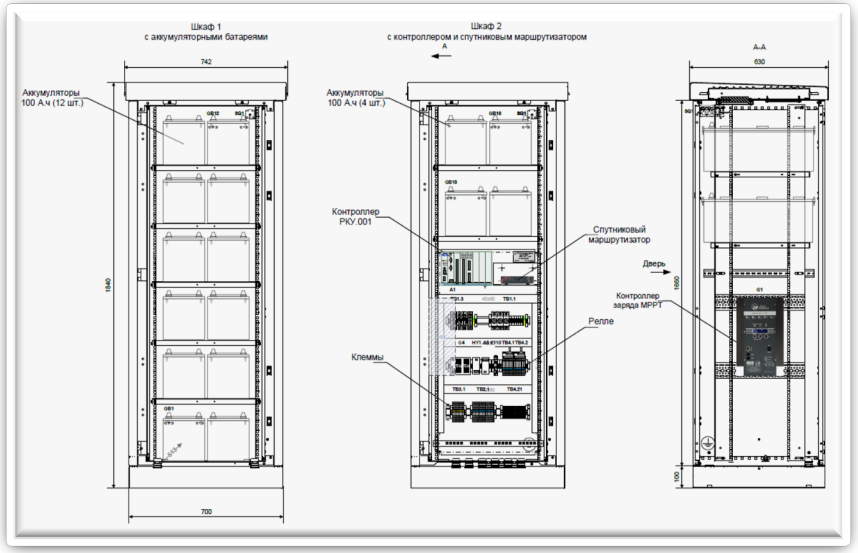


Расширение функциональности СТН-3000-Р

Интеграция СТН-3000-Р с системами космической связи

- Проработка решения совместно с ООО «Газпром Космические системы»;
- Различные варианты КП/САУ СТН-3000-Р, в том числе с питанием от солнечных батарей;
- Взрывозащищенное и обычное исполнение КП;
- Для удаленных районов, с невозможностью реализации стационарной радио связи и отсутствием GSM-связи.

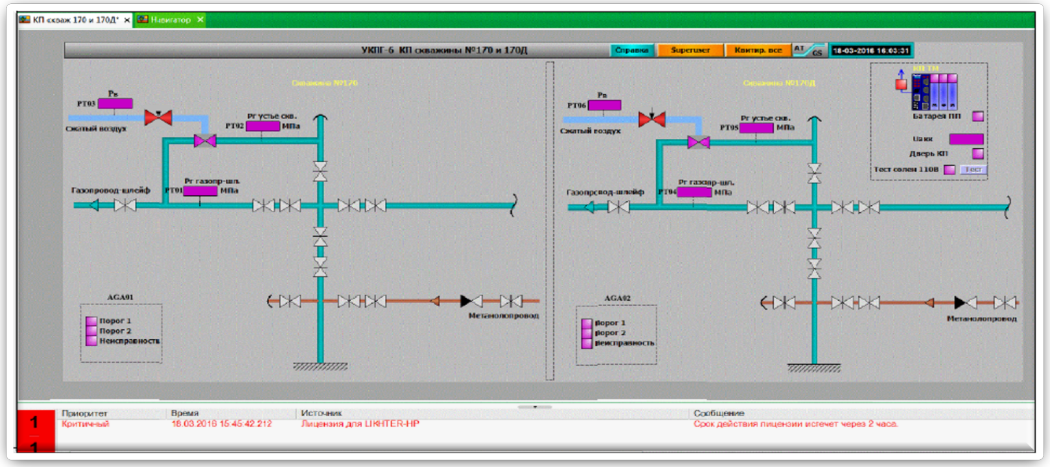




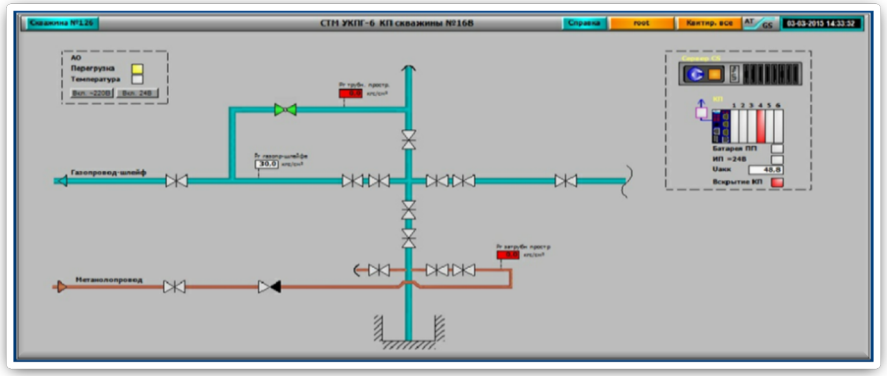
Расширение функциональности СТН-3000-Р

Новые решения для добычи нефти и газа

- ❑ Контроль параметров газовых скважин; передача информации на ПУ кустов газовых скважин;
- ❑ Управление кранами-регуляторами по заданному алгоритму в автоматическом режиме;
- ❑ Вариант исполнения – КП с ВИЭ: питание от солнечной батареи, включая кран-регулятор (380В);
- ❑ Управление газлифтным способом добычи нефти;
- ❑ Управление глубинными насосами на нефтяных скважинах;
- ❑ Управлением двумя скважинами, работающими на один шлейф, с различным пластовым давлениям.
- ❑ Управление добычей из обводненной скважины



КП двух скважин,
работающих на один шлейф



КП обводненной скважины

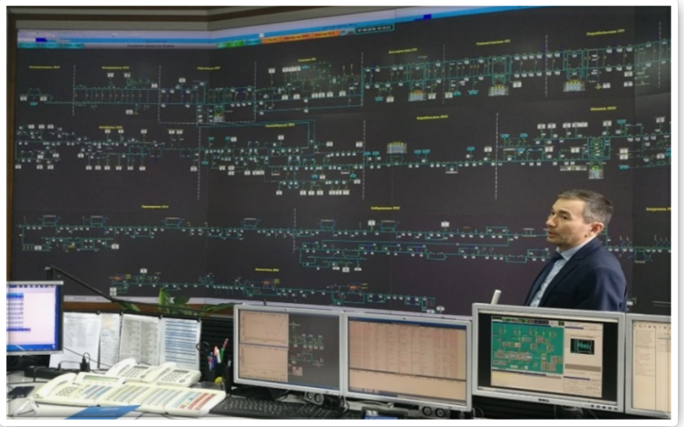
Новые разработки СТН-3000-Р
Решения для безопасности

Электронный автомат аварийного закрытия крана «СТН-3000 Мастер-контроль-001»

- Программная реализация алгоритмов распознавания аварийной ситуации и закрытие крана при превышении заданной скорости падения давления газа в газопроводе.
- Программная настройка при изменении рабочих уставок, снижение затрат на эксплуатацию.
- Применение на объектах, связанных с добычей или транспортировкой газа, в состав которого входят агрессивные компоненты, например, сероводород.
- На базе контроллера СТН-3000-РКУ.
- Отдельное (автономное) устройство с передачей информации на уровень ПУ СЛТМ или как КП телемеханики с функцией автоматического закрытия крана при аварийной ситуации.
- Получен сертификат СДС «ИНТЕРГАЗСЕРТ».
- Гибкость и большая эффективность защиты по сравнению с механическим ААЗК.

Расширение функциональности СПУРТ-Р: «проактивное» управление ГТС

Моделирование текущего режима ГТС с помощью ПВК «Волна»



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2017660922

«Программно-вычислительный комплекс «Волна - Томская ГТС.Онлайн»

Правообладатель: *Акционерное общество «АтлантикТрансгазСистема» (RU)*

Авторы: *Зельдин Юрий Маркович (RU), Анучин Михаил Геннадьевич (RU), Кузнецов Алексей Николаевич (RU), Сафонов Андрей Александрович (RU)*

Заявка № 2017617721
Дата поступления 02 августа 2017 г.
Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 29 сентября 2017 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности
Г.П. Ивлиев

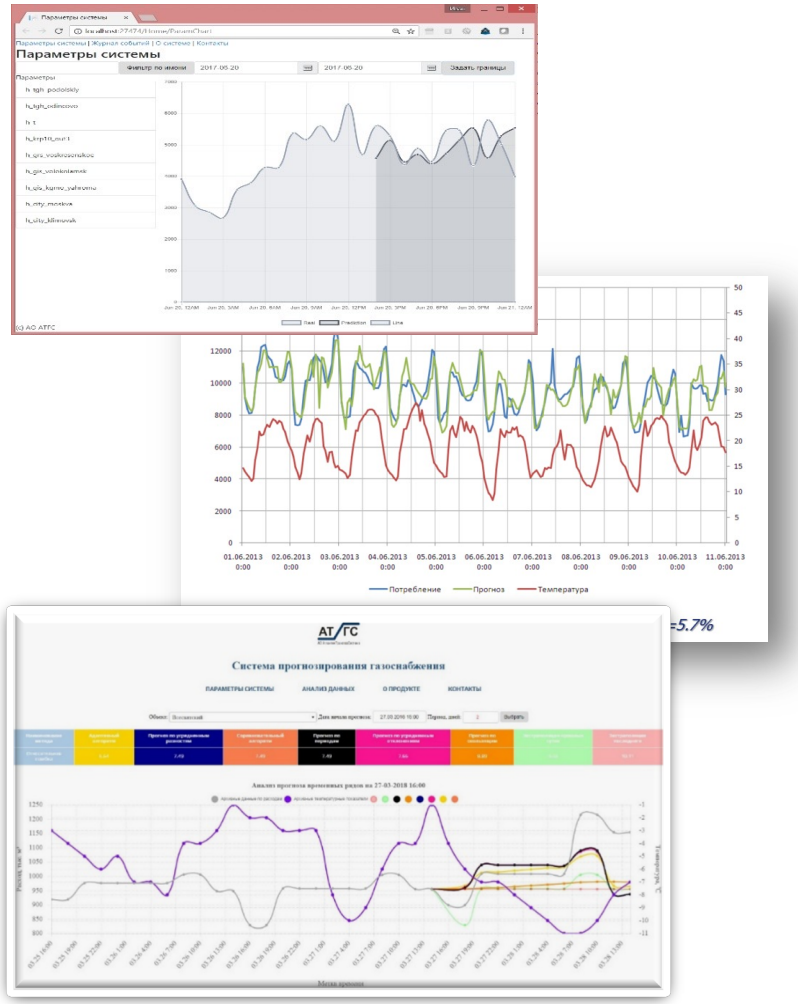
- Интеграция СОДУ на базе СПУРТ-Р с программно-вычислительным комплексом (ПВК) нестационарного моделирования ГТС «Волна» в режиме реального времени.
  - *Передача данных из СПУРТ в ПВК «Волна» раз в 30 сек.*
  - *Полный расчет текущего режима ГТС раз в 30 сек.*
  - *Вывод расчетных параметров на топологическую схему газотранспортной системы.*

- Диспетчер получает инструмент для решения важных задач:
  - *Контроля в реальном времени неизмеряемых параметров, в т.ч. запаса газа.*
  - *Контроля параметров в точках с отсутствующими средствами измерения («виртуальные датчики»), в т.ч. контроль расхода газа в любой точке ГТС.*
  - *Сравнения измеренного и расчетного значений – выявление нарушений в работе оборудования КИПиА или самой ГТС (образование гидратных пробок и т.п.).*
- Реализация – ООО «Газпром трансгаз Томск», 2017 год. ПО зарегистрирован как прикладная система «Томская ГТС.Онлайн».
- Реализация – ОсОО «Газпром Кыргызстан», 2018-2019 годы.
- Эффект – повышение «качества» управления ГТС, снижение расходов.

Расширение функциональности СПУРТ-Р: «проактивное» управление ГТС

Прогнозирование потребления газа с помощью программного обеспечения АО «АТГС»

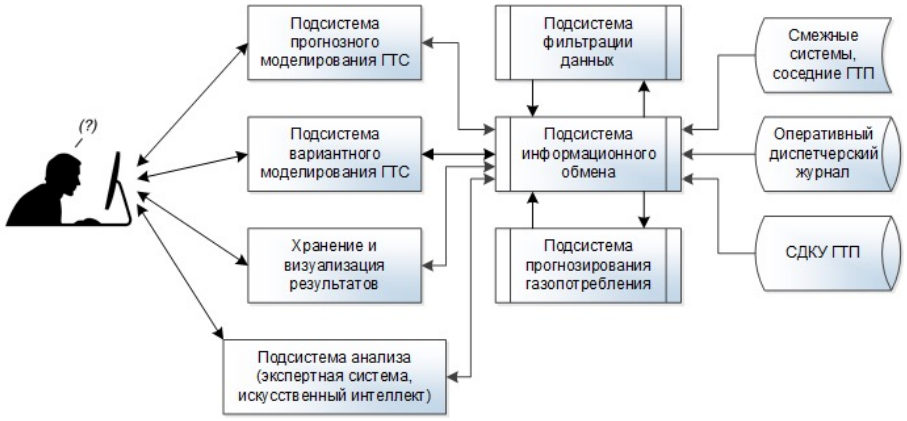
- Прогноз газопотребления с учетом суточной неравномерности.
  - *Почасовой прогноз до 3х суток.*
- Имеет определяющее значение для ГТО с преобладающим распределением газа (крупные промышленные узлы).
  Основные влияющие факторы:
  - *Температура наружного воздуха, направление и сила ветра;*
  - *Тип потребителя (промышленный, коммерческий, жилая зона);*
  - *День недели (рабочий, предпраздничный/пятница, праздничный/выходной).*
- Регрессионные, авторегрессионнные и нейросетевые модели.
- Использование накопленных архивов потребления газа и измерения температур.
- Применяется при совместном использовании СПУРТ-Р с ПВК «Волна» или другой моделью для проактивного управления ГТС.
- Собственная разработка АО «АТГС», интегрирована в ПТК СПУРТ-Р, протестирована в ряде газотранспортных обществ, в т.ч. «Газпром трансгаз Москва», «Газпром трансгаз Чайковский».

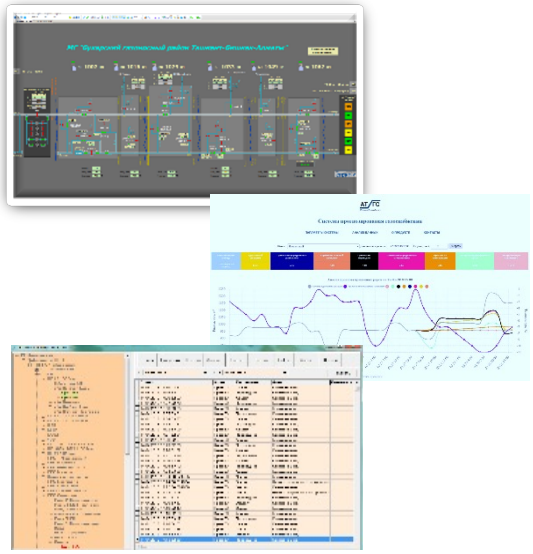


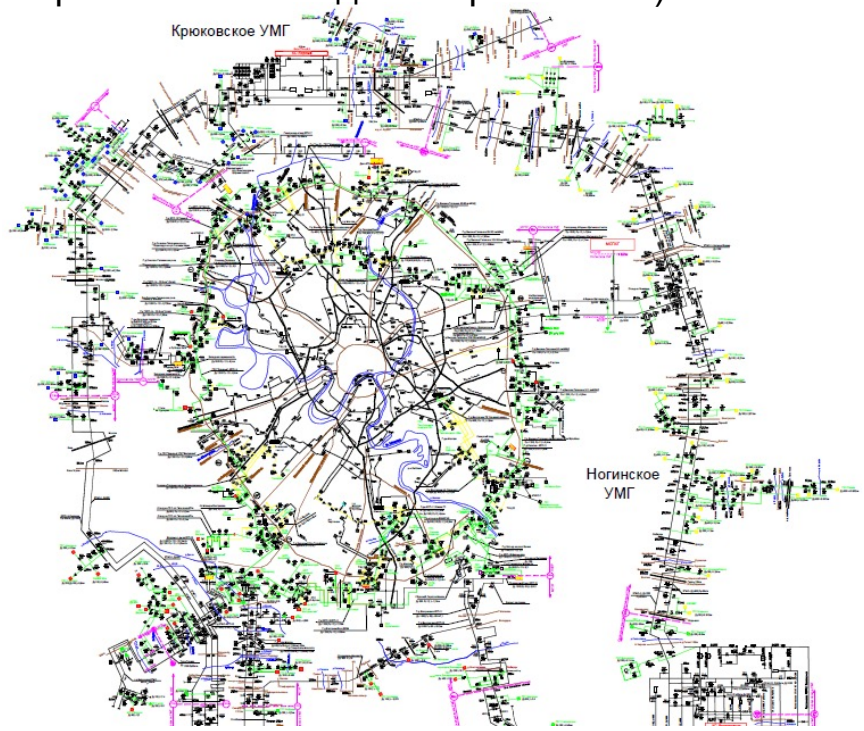
Расширение функциональности СПУРТ-Р: «проактивное» управление ГТС

Управление работой ГТС с учетом ожидаемых изменений в потреблении газа

- Инициативная разработка по теме «Подсистема обеспечения газопотребления Московского пром. узла».
- Совместно с ООО «Газпром трансгаз Москва». Управление сложной закольцованной ГТС Московского узла с использованием прогноза потребления газа и нестационарного моделирования (ПВК «Волна»).
- Цель – предотвратить сбои в газоснабжении потребителей при резких колебаниях температуры (уменьшения т.н. «невязок» между плановыми показателями подачи газа и реальными возможностями подачи газа в контрольных точках/для потребителей).
- Модель «проактивного управления»: заранее предугадывать ситуацию и принимать эффективные решения для предотвращения нештатных ситуаций, а не реагировать на уже произошедшее.



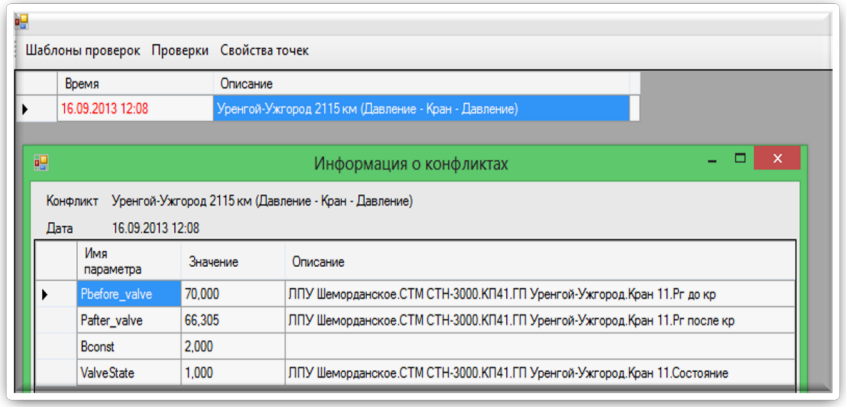


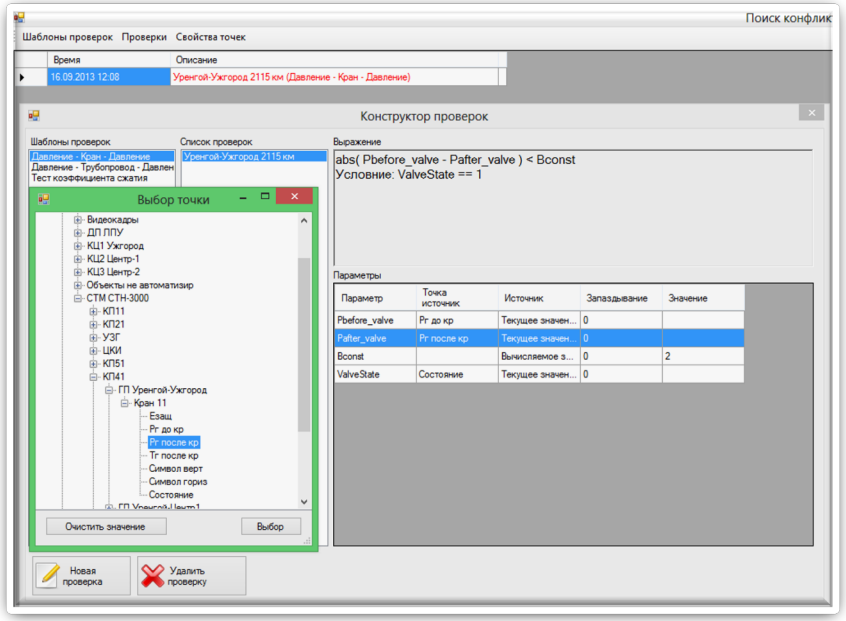


Расширение функциональности СПУРТ-Р
Обеспечение безопасности и противоаварийная защита

Подсистема выявления нестандартных ситуаций (ПВНС)

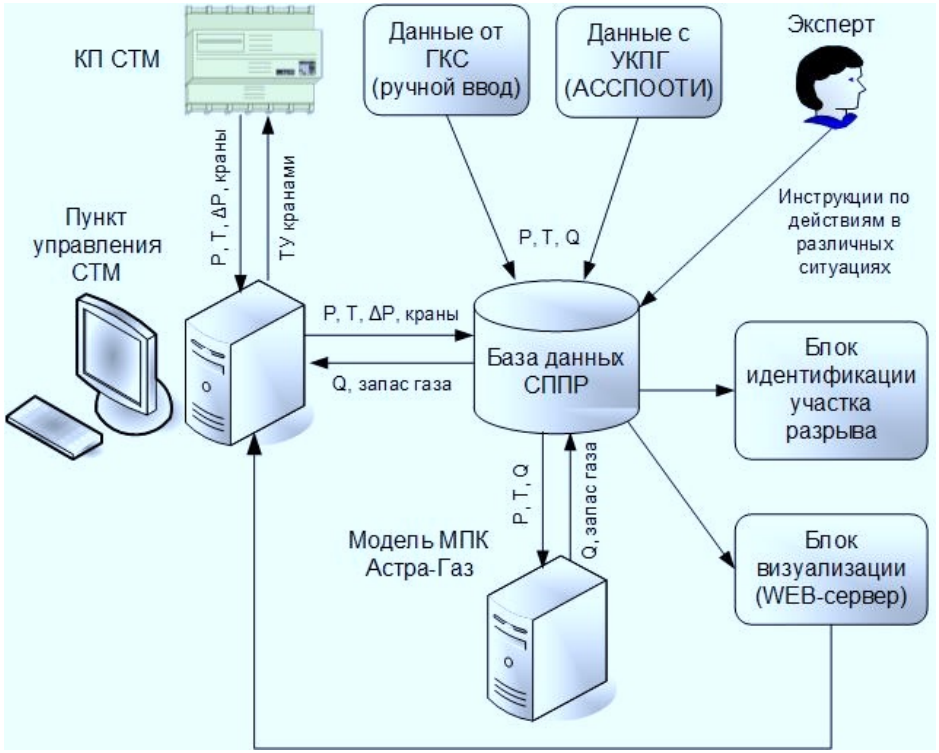
- Подсистема выявления нестандартных ситуаций (ПВНС) на газотранспортной системе:
  - *Выявление неявных отказов КИП, ошибок информационного обмена, ошибок ручного ввода и др.*
  - *Проводится комплексный анализ параметров линейной части на допустимость и непротиворечивость, с учетом гидравлических связей между ними.*
- Состав ПВНС:
  - *Конструктор проверок на основе шаблонов, например:*
    - **|Рг до крана – Рг после крана| <= 2*δ*Pmax (при открытом кране)**
    - **Рг км1 – Рг км2 <= ΔРмакс – макс. падение давления на участке**
  - *Модуль выполнения проверок;*
  - *Модуль отображения НШС.*
- Составная часть СОДУ на базе СПУРТ-Р;
- Для поддержки принятия решений – дополнительная раскраска участков трубопровода на мнемосхеме ГТС по давлению и положению кранов.





Расширение функциональности СПУРТ-Р
Обеспечение безопасности и противоаварийная защита

Поддержка принятия решений при аварийной ситуации на линейной части МГ



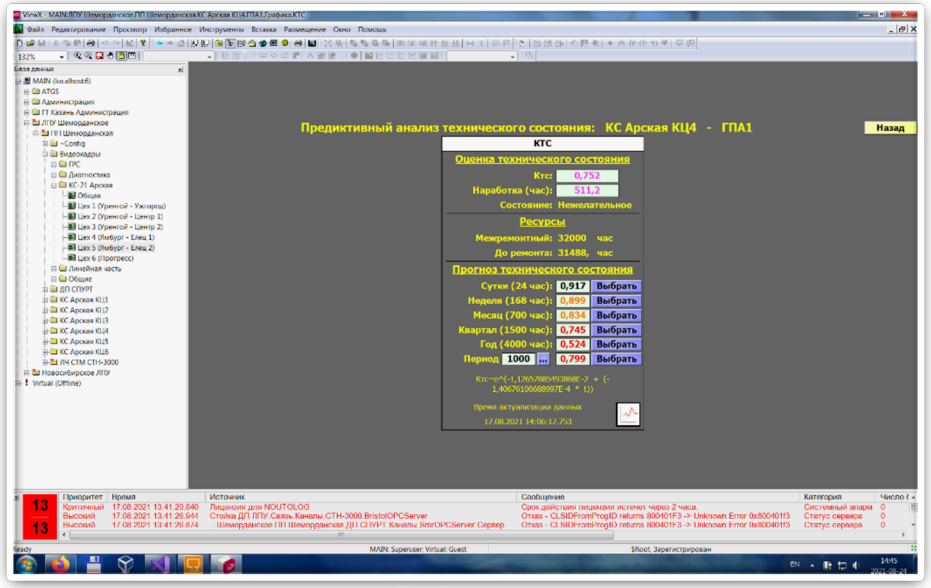
- Инициативная разработка (совместно с ООО «Газпром трансгаз Казань») на базе СПУРТ-Р.
- Обнаружение места разрыва на газопроводе путем математической обработки данных, поступающих от телемеханики.
- После определения места разрыва – выдача диспетчеру алгоритма перестановки кранов.
- Если диспетчер подтверждает рекомендацию – алгоритм реализуется автоматически.
- С учетом текущего режима газопровода. Критерий – максимально возможно сохранить режим и обеспечить подачу газа потребителям / транзит газа.
- Эффект: Исключение ошибок при переключении запорной арматуры на линейной части, уменьшение влияния человеческого фактора, уменьшение времени отключения аварийного участка.

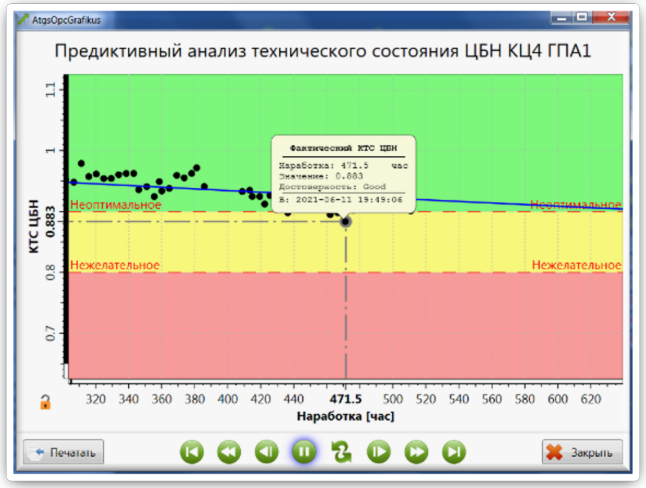
«ОДНО ОКНО»
для инновационных предложений

Расширение функциональности СПУРТ-Р
Анализ состояния оборудования

«Он-лайн» диагностика состояния ГПА

- НИОКР (совместно с ООО «Газпром трансгаз Казань»).
- На основе данных от САУ ГПА – «он-лайн» расчет коэффициента технического состояния нагнетателя и газотурбинной установки (ГТУ).
- «Он-лайн» информация о текущем состоянии нагнетателя и двигателя и определения скорости деградации (по значению коэффициента 1,0 – 0,7).
- Доработка системы архивирования ПО СПУРТ-Р.
- Эффект – эксплуатация может принимать решения о необходимости дополнительного обслуживании ГПА.
- Также – выявление ненадлежащего обслуживания агрегата.
- Предотвращение возможной аварийной ситуации.
- **Основа для перехода к предикативному обслуживанию оборудования**.

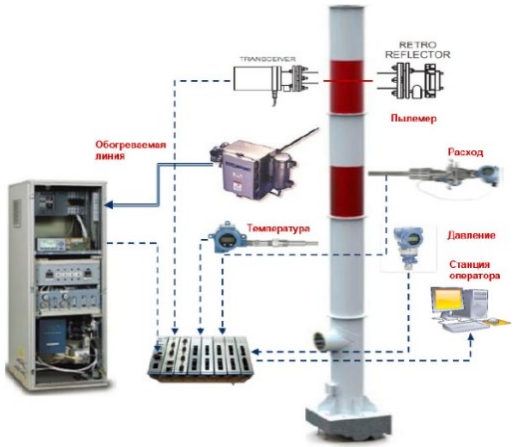


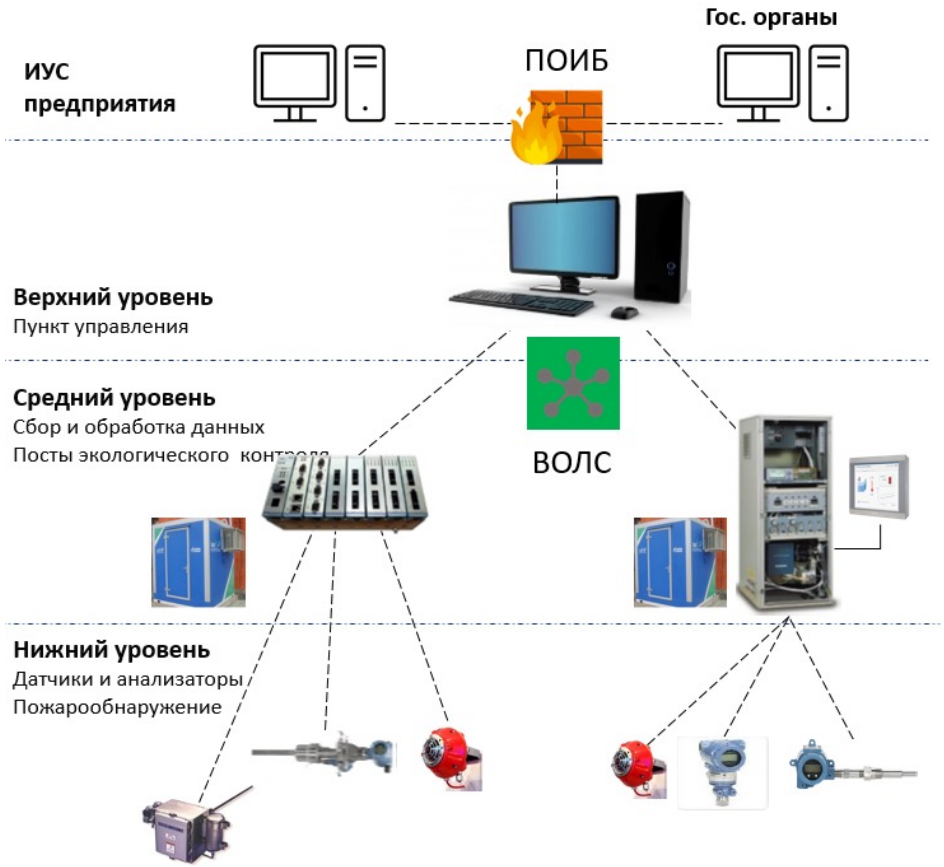


Другие инновационные разработки: защита окружающей среды

АСКВ и АСЭМ – контроль выбросов, сбросов и общей экологической обстановки

- В партнерстве с АО «Нефтегазавтоматика» ГК «Ростех».
- В соответствии с законодательством РФ: «программа 300 предприятий» различных отраслей, определенных приказом Минприроды России от 18.04.2018 № 154 для первоочередного внедрения экологического мониторинга.
- Оснащение производства системой экологического мониторинга для выполнения требований законодательства.
- Трехуровневая система. СТН-3000-Р и СПУРТ-Р на уровнях пункта управления (мониторинга) и контроллеров.
- Интеграция с АСУТП/MES предприятия для минимизации выбросов.
- Пример внедрения – Березовская ГРЭС ПАО «Юнипро».





Другие инновационные разработки: Системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем (САИДИС)

Единый диспетчерский центр

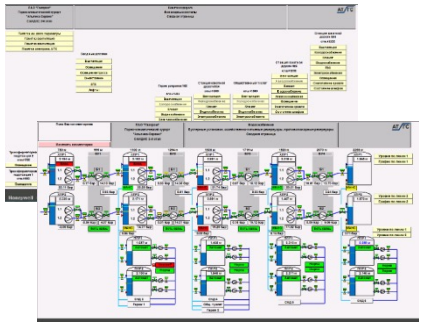
- **Вентиляция, кондиционирование**
- **Водоснабжение, канализация**
- **Теплоснабжение, холодоснабжение**
- **Газообнаружение, пожаротушение**
- **Освещение**
- **Лифтовое оборудование**

Горно-климатический курорт «Альпика-Сервис»

- *высота от 550 м до 2255 м*
- *станции канатной дороги, гаражи ратраков*
- *здание размещения оперативного персонала*
- *хозяйственно-питьевые и противопожарные резервуары, бустерные насосные установки*
- *котельная*

Реконструкция САИДИС здания ПАО «Газпром» (Наметкина, 16)

Проект САИДИС административного здания в г.Чайковский на базе СТН-3000-Р / СДКУ СПУРТ-Р (российские программно-технические средства).



Другие инновационные разработки: управление топливозаправщиком с модулем коммерческого учета по массе

- В партнерстве с АО «Нефтегазавтоматика» и НПО «Авиатехнология».
- Диспетчеризация топливозаправщиков в аэропорту (ТЗА):
  - *Отпуск и учет топлива по массе – точный учет и контроль!*
  - *Централизованное управление заправщиками из единого Ситуационного центра «Газпромнефть-Аэро» для всех аэропортов России.*
- Бортовая система автоматизации заправщика на базе СТН-3000-РКУ:
  - *Автоматизированного измерения и учета массы и других параметров (плотность, температура, объем) авиатоплива при заправке воздушных судов;*
  - *Автоматизированного формирования и печати на месте заправки Расходного ордера по произведенной выдаче авиатоплива на основании фактических измерений количества выданного топлива;*
  - *Взаимодействие с диспетчерским центром.*
- Автоматизация станций приема и налива топлива на базе СТН-3000-РКУ (САУ).
  - *Учет топлива по массе. Передача всей информации в диспетчерский центр.*
- Поставлено 85 мобильных комплексов для ООО «Газпромнефть-Аэро» и ООО «РН-Аэро» (ПАО «Роснефть»).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АО «АтлантикТрансгазСистема»