

Комплексная система автоматизации ОсОО «Газпром Кыргызстан» на российских программно-технических средствах

Описывается комплексная система автоматизации, разработанная для одной из самых «молодых» дочерних компаний ПАО «Газпром» - ОсОО «Газпром Кыргызстан». Система построена полностью на базе решений АО «АТГС», использующих компоненты российского производства. Приведено общее описание системы, обозначены направления её развития.

Ключевые слова: комплексная система автоматизации, импортозамещение, моделирование.

Введение

В 2014 г. газовая компания Кыргызской Республики по межправительственному Соглашению между Правительством КР и Правительством РФ вошла в состав ПАО «Газпром» и была переименована в ОсОО «Газпром Кыргызстан» (<https://kyrgyzstan.gazprom.ru/about>). Руководством компании было принято решение о проведении модернизации существующих и внедрении новых систем диспетчерского управления.

Особенностью развития газовой промышленности и других отраслей российской экономики 2014-х гг. стало начало процесса замещения оборудования импортного производства российскими аналогами, который заключался в разработке новых российских образцов оборудования и программного обеспечения либо локализации приобретенных за рубежом образцов. АО «АТГС», специализирующееся на создании и внедрении систем автоматизации, активно включилось в этот процесс. В результате в течение достаточно короткого периода 2014-2016 гг. были разработаны и в 2017 г. успешно прошли необходимые для применения оборудования в ПАО «Газпром» приемочные испытания варианты хорошо известных в газовой отрасли систем телемеханики СТН-3000 и диспетчерского управления СПУРТ на базе российских компонентов – СТН-3000-Р и СПУРТ-Р. В начале 2017 г. системы были готовы к применению на объектах.

Одним из первых объектов для системы телемеханики СТН-3000-Р и диспетчерской системы на базе СПУРТ-Р стала новая компания в составе ПАО «Газпром» - ОсОО «Газпром Кыргызстан».

Газовая компания Кыргызстана

В 2016 - 2017 гг. было начато полномасштабное строительство и реконструкция газотранспортной и газораспределительной сети республики – реконструкция магистрального газопровода «Бухарский газоносный район (БГР) - Ташкент-Бишкек-Алматы (ТБА)» 1 и 2 очереди, объекты газораспределительной сети (ГРС). В 2018 г. завершена реконструкция: газопровода-отвода и ГРС «Сокулук», замерного узла «Чуй» магистрального газопровода (МГ) «БГР-ТБА» на границе Кыргызской Республики и Республики Казахстан, а также других объектов. Проводятся работы по газификации жилых массивов г. Бишкек и Чуйской области, а также других регионов страны.

ОсОО «Газпром Кыргызстан» решает две важные для страны задачи – осуществляет магистральный транспорт газа (в том числе транзит в Казахстан) и обеспечивает поставки газа на внутреннем рынке республики. Если проводить аналоги с российскими компаниями, то ОсОО «Газпром Кыргызстан» совмещает функции «трансгаза» и филиалов «Газпром межрегионгаз» и «Газпром газораспределение». Общество эксплуатирует газораспределительную сеть протяженностью 4013,27 км., включающую 1 509 ед. пунктов редуцирования (ГРП, ШГРП, ГРУ). Имеется одна эксплуатируемая компрессорная станция «КС-5 Сокулук», газоизмерительная станция (ГИС) «Чуй». Поставки газа порядка 360 тыс. потребителям осуществляется через 25 ГРС. Для заправки всех видов транспорта метаном эксплуатируются 4 АГНКС. В состав компании входят восемь филиалов, в том числе два по транспортировке газа («Севертрансгаз» и «Югтрансгаз») и четыре филиала по поставкам газа потребителям.

Задача автоматизации Общества. Решение АО «АТГС»

До 2017 г., когда начались работы по развитию газовой сети, средства локальной автоматики практически отсутствовали. В диспетчерской службе использовались электронные таблицы на базе Microsoft Excel для организации сбора данных о режимах работы ГТС и поставках газа потребителям, ввод информации осуществлялся вручную на местах в филиалах с последующей передачей информации в центральный диспетчерский пункт (ЦДП) по электронной почте. Для передачи данных в ЦДП ПАО «Газпром» применялись АСПОТИ («Автоматизированная система передачи оперативной и отчетной технологической информации») и Модуль информационных обменов (МИО) модернизированной автоматизированной системы диспетчерского управления единой системы газоснабжения (М АСДУ ЕСГ), для обеих систем осуществлялся ручной ввод информации.

Реконструкция объектов газотранспортной структуры сопровождалась комплексной автоматизацией реконструируемых и вновь вводимых объектов, включая внедрение систем телемеханики и автоматики на локальном уровне и современной системы автоматизации диспетчерского управления на уровне предприятия

Для осуществления комплексной автоматизации предприятия были выбраны программно-технические комплексы разработки и производства АО «АТГС»: телемеханика СТН-3000-Р и система оперативно-диспетчерского управления (СОДУ) СПУРТ-Р, полностью основанные на российских компонентах. Комплексы являлись развитием хорошо известных в ПАО «Газпром» систем СТН-3000 и СПУРТ и только что (начало 2017 г.) прошли приемочные испытания согласно регламенту ПАО «Газпром» и получили разрешительные документы Таможенного Союза (в который входит Киргизская Республика) [1]. Работы по проектированию и внедрению начались в 2017 г. практически одновременно со строительством новых объектов и модернизацией существующей газовой сети.

Целью проводимых работ было обеспечение эффективного автоматизированного контроля и управления технологическими и производственными процессами магистрального транспорта газа в объеме вновь строящихся и модернизируемых объектов, а также создание на уровне предприятия современной и открытой к расширению СОДУ. В объем работ, выполненных в 2017-2019 гг., вошли:

- двухуровневая СОДУ, охватывающая филиал (ЛПУ) и центральный диспетчерский пункт (ЦДП) Общества, включая стык с модернизированной АСУТП компрессорной станции «КС-5 Сокулук»;
- телемеханика магистрального газопровода «Бухарский газодорожный район – Ташкент-Бишкек-Алматы» в объеме 11 контролируемых пунктов (КП) линейной части и двух САУ ГРС, а также телемеханика линейной части газопровода-отвода «Бишкек-Кант-Токмок» в объеме двух КП и САУ ГРС;
- САУ пограничной газоизмерительной станции (ГИС) «Чуй».

Ставилась задача оснастить перечисленные объекты современным решением по автоматизации, открытому к дальнейшему расширению газовой сети и повышению уровня автоматизации, планируемому на последующие годы.

СОДУ на базе СПУРТ-Р

Для автоматизации диспетчерского управления был выбран программно-технический комплекс СПУРТ-Р. Газовая компания Киргизской Республики стала первым применением вновь разработанной импортозамещенной версии распространенного в ПАО «Газпром» программного обеспечения. СОДУ была построена в полном соответствии с СТО Газпром 2-1.15-680-2012, Система включала в себя Центральный диспетчерский пункт (ЦДП) в г. Бишкеке (Рис. 1) и два диспетчерских пункта нижестоящего уровня, размещенных на компрессорной станции (КС) «Сокулук» и газоизмерительной станции (ГИС) «Чуй». На уровне ЦДП в состав СОДУ входили системы диспетчерского контроля и управления (СДКУ) и поддержки принятия диспетчерских решений (СППДР), автоматизируя все функции стандарта. На уровнях КС и ГИС были реализованы подсистемы СДКУ, работа с функционалом СППДР осуществлялась за счет удаленного доступа к серверам ЦДП.



Рис. 1. ЦДП Общества в г.Бишкеке

Системы реального времени (СДКУ) уровней ЦДП, КС и ГИС, построенные на базе резервированных серверов, обеспечивали сбор данных со всех внедряемых систем автоматизации, отображение более 30 элементов технологического процесса, телеуправление и телерегулирование объектами газовой сети (с уровня КС и ГИС), архивирование параметров, построение отчетов, генерацию тревог, авторизацию пользователей и контроль доступа к данным и функциям системы.

В рамках подсистемы диспетчерских приложений (СППДР), на основе использования единой базы данных значений параметров ГТС и нормативно-справочной информации, решены следующие прикладные задачи:

- введение оперативно-диспетчерского журнала сбора режимной (2-часовой) и суточной информации о режиме работы ГТС с перспективой перехода на 1-часовой цикл сбора;

- учет планов поставок газа потребителям и объектам ГТС;
- ведение диспетчерского журнала, учет показателей работы ГТС.
- учет поставок газа потребителям и расхода газа на собственные нужды;
- сведение оперативного и месячного балансов;
- обмен диспетчерскими сообщениями;
- проведение технологических расчетов;
- документирование хода технологического процесса, формирование отчетных форм;
- обмены данными с МАСДУ ЕСГ и другими системами.

АО «АТГС» осуществляет сопровождение приложений, при необходимости оказывая консультативную поддержку по эксплуатации СОДУ, а также добавляя (корректируя) функциональность системы.

Внедрение нестационарной модели

В состав СОДУ была включена система нестационарного моделирования газотранспортной сети на базе программного комплекса «Волна» российской разработки [2].

Комплекс моделирования взаимодействует с СДКУ в реальном масштабе времени, получает в качестве исходных данных текущее состояние ГТС, после чего рассчитывает либо текущий, либо прогнозный режим на 1-2 дня вперед. В первом случае диспетчер может получить информацию о неизмеряемых величинах или сравнить результаты измерений КИПиА и моделирования. Часто такие сравнения позволяют выявить неисправности в системе. Прогнозное моделирование позволяет оценить режим работы ГТС в ближайшем будущем, выявить возможные нештатные ситуации и принять меры к их локализации.

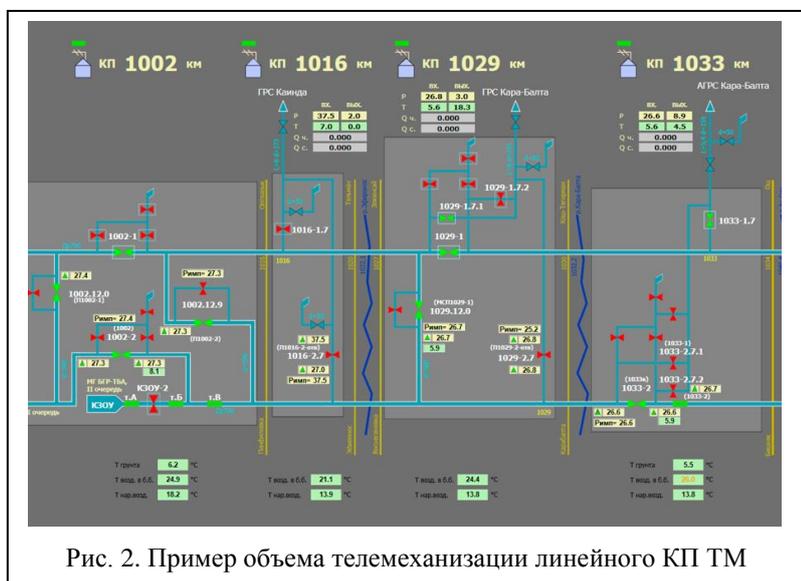


Рис. 2. Пример объема телемеханизации линейного КП ТМ

Внедрение комплекса «Волна» на предприятии является серьезной инновационной разработкой. В настоящее время (2022 г.), используя пример ОсОО «Газпром Кыргызстан» и ООО «Газпром трансгаз Томск», ПАО «Газпром» готовит внедрение комплекса «Волна» на других предприятиях по транспорту газа.

Телемеханика и автоматика на базе СТН-3000-Р.

Телемеханизация линейной части и автоматизация объектов ГРС и ГИС выполнена на базе единого унифицированного решения – системы СТН-3000-Р. Это позволяет комплексно анализировать работу газопровода как единого целого – САУ ГИС/ГРС выполняют роль КП телемеханики, предоставляя информацию о потоке

газа в точках подключения и на выходе. С другой стороны, функциональность САУ и специальный протокол опроса, применяемый в СТН-3000-Р, позволяют эффективно «поднимать» из САУ всю необходимую диагностическую информацию, а также архивы измерений (архивы вмешательств и других событий, если они имели место), решая вопросы коммерческого учета поставок/транзита газа. Унификация используемых технических и программных средств позволяет сократить расходы на подготовку персонала, обслуживание, ремонт и расширение системы. Были использованы все функции СТН-3000-Р, включая работу КП и САУ без обогрева или охлаждения в сложных климатических условиях, реализацию полного набора функциональности, удаленную диагностику и обслуживание КП и др.

КП телемеханики обеспечивает полный контроль за потоком газа в точке крановой площадки, управляет запорной арматурой, осуществляет диагностику состояния оборудования самого КП. Объем автоматизации линейной части иллюстрирует рис. 2.

При создании САУ ГРС (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) и САУ ГИС «Чуй» также были использованы все преимущества СТН-3000-Р: стойкость к тяжелым климатическим условиям, низкое энергопотребление и высокая функциональность оборудования, гибкая возможность программирования алгоритмов контроля и управления ГРС и ГИС по месту (включая работу с данными о расходах газа, архивирование данных и событий), надежная связь САУ с уровнем пункта управления по самым различным каналам связи, оснащение САУ полнофункциональным локальным пультом оператора и др.



Рис. 3. ГРС, автоматизированная с помощью СТН-3000-Р

САУ и КП линейной части разрабатывались с учетом возможного расширения объема автоматизации, а также с обеспечением резерва вычислительных мощностей контроллеров СТН-3000-РКУ для реализации в будущем более сложных и ёмких алгоритмов обработки информации.

Заключение

Как и для СПУРТ-Р, так и для телемеханики СТН-3000-Р проект в Республике Кыргызстан стал первым серьезным объектом промышленного применения вновь разработанных систем, основанных на российских компонентах.

Уникальные технико-эксплуатационные характеристики и возможности СПУРТ-Р и СТН-3000-Р, техническая грамотность и высокая профессиональная подготовка специалистов позволили решить первый этап задачи автоматизации нового предприятия ПАО «Газпром» в сжатые сроки и с высоким качеством.

В период 2020-2022 гг. было решено несколько важных задач по расширению функциональности диспетчерских приложений, прорабатываются вопросы расширения объема автоматизации. Сегодня СОДУ, СЛТМ, САУ ГРС/ГИС находятся в промышленной эксплуатации, специалисты АО «АТГС» осуществляют необходимую поддержку одной из наиболее современной для ПАО «Газпром» автоматизированных систем, полностью построенной на отечественных компонентах.

Бернер Л.И. – д-р техн. наук, проф., ген. директор АО «АтлантикТрансгазСистема», Роцин А.В. – канд. техн. наук, Первый заместитель ген. директора по производству,

Зельдин Ю.М. - канд. техн. наук, зав. отделом ИУС, Богданова Н.И. – зам. зав. отделом ИУС АО «АтлантикТрансгазСистема»

Гребенюк Александр Анатольевич- Заместитель генерального директора по производству, Турдуматов Надырбай Карабаевич - Главный диспетчер (ОсОО «Газпром Кыргызстан»)

Список литературы

1. Бернер Л.И., Зайнуллин И.М., Хадеев А.С. Импортзамещение систем диспетчерского управления в газотранспортной отрасли с использованием ПТК СПУРТ-Р // Автоматизация в промышленности. 2019. № 3. с. 23-25.

2. Никаноров В.В., Омелянцев М.А., Марченко С.Г., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М. Применение методов искусственного интеллекта для повышения эффективности систем диспетчерского контроля и управления газотранспортной системой // Газовая промышленность. 2021. №2.