

*М.В. Фролова, Д.Е. Галкин, А.И. Фролов, М. В. Кузнецов (АО «АтлантИТрансГазСистема»)*

### **Проектные работы в условиях импортозамещения и развития инновационных решений**

*Рассматривает развитие проектного дела в АО «АТГС» как важнейшего составного компонента процесса разработки и внедрения автоматизированных систем «под ключ». Акцент сделан на отказе от импортных комплектующих и переходе на вновь разработанные АО «АТГС» собственные программно-технические комплексы СТН-3000-Р и СПУРТ-Р на базе российских элементов, а также на расширении номенклатуры разрабатываемых систем и применении при разработке систем телемеханики, автоматики и диспетчерского управления новых технологий и инновационных решений.*

*Ключевые слова: проектные работы, импортозамещение, комплексная автоматизация.*

### **Проектные работы в АО «АтлантИТрансГазСистема»**

Выполнение проектных работ является одним из основных видов деятельности АО «АтлантИТрансГазСистема» (АО «АТГС»), реализуемых с момента основания компании в 1992 г. Проектные подразделения АО «АТГС» включают представительство в г. Нижний Новгород (20 чел.) и отдел комплексного проектирования в г. Тверь (11 чел.). Компания является членом саморегулируемой организации (СРО) НП «Инженер-Проектировщик». АО «АТГС» получено заключение ООО «Газпром газнадзор» ПАО «Газпром» об организационно-технической готовности к ведению работ, в том числе по проектированию. Проектные подразделения располагают необходимым программным обеспечением, техническими средствами, ведутся библиотека справочных и нормативных документов.

Традиционно специалисты-проектировщики выполняют работы по объектам телемеханики и автоматики трубопроводов, газовых и нефтяных промыслов, а также по системам диспетчерского управления, и за последние годы объем таких работ поддерживался на весьма высоком уровне. Большая часть работ осуществляется по проектной привязке программно-технических комплексов телемеханики СТН-3000/СТН-3000-Р и диспетчерского управления СПУРТ/СПУРТ-Р производства АО «АТГС», однако в течение последних 5 лет проектные подразделения компании освоили большое число новых разработок. Отметим, что как при разработке решений по телемеханике, автоматике и диспетчерскому управлению, так и при проектировании новых автоматизированных систем осуществляется тесное взаимодействие проектных подразделений с разработчиками, программистами, конструкторами и инженерами - наладчиками. Такая организация помогает АО «АТГС» решать сложные проектные и инженерные задачи с глубоким уровнем проработки и в достаточно сжатые сроки. Эффективное взаимодействие внутри компании равно и тесные контакты с эксплуатирующими организациями – одни из главных залогов хорошей репутации АО «АТГС» и высоких оценок качества выполняемых проектных работ.

Проектные подразделения АО «АТГС» выполняют комплекс работ по обследованию и сбору исходных данных по объекту проектирования, а также разрабатывают проектную и рабочую документацию по всем разделам проекта, определенным в задании на проектирование и технических требованиях к проекту. При этом АО «АТГС» действует либо как генеральный проектировщик, либо как субподрядчик ООО «Газпром проектирование» и других проектных институтов. Основными проектными работами АО «АТГС» являются:

1. разработка проектов телемеханизации линейной части газопроводов и газораспределительных станций (ГРС) – выполняются в качестве генерального проектировщика или субподрядчика;
2. разработка проектов создания или модернизации систем диспетчерского управления – выполняются либо в составе проектов телемеханизации (см. п. 1), либо как самостоятельные проекты. Компания также выступает в роли генерального проектировщика или субподрядчика по разработке разделов проекта;
3. комплексная разработка интегрированных систем управления сложными объектами транспорта, добычи и хранения природного газа либо аналогичными объектами в других отраслях топливно-энергетического комплекса (выполняются при взаимодействии с генеральными проектировщиками);
4. разработка отдельных разделов проекта и рабочей документации, например, программного, информационного, технического обеспечения систем. В таких работах задействуются специалисты «профильных» подразделений основного офиса АО «АТГС» в Москве. В отдельных случаях разработка сводится к предоставлению исходных данных на системы, выпускаемые АО «АТГС», и технической поддержке проектировщиков «внешней» организации;
5. разработка отдельных компонентов (подсистем) в составе интегрированных систем управления – также выполняются при взаимодействии с генеральными проектировщиками;
6. разработка разделов проекта или подготовка материалов (исходных данных) для выполнения комплексных проектов автоматизации технологических объектов – как субподрядчик проектных организаций;
7. новые направления работы – разработка проектных решений по автоматизации систем управления энергоснабжением, по системам экологического мониторинга и контроля (контроль выбросов и сбросов, контроль экологической обстановки), по системам автоматизации и диспетчеризации инженерных сетей и систем. Работы выполняются в качестве субподрядчика проектных организаций или генерального проектировщика.

### **Импортозамещение и развитие проектного дела в 2017-2022 гг.**

Пять лет назад проектные работы АО «АТГС» были подробно рассмотрено в статье [1]. Прошедшее пятилетие стало очень важным в развитии как самой компании, так и её проектных подразделений. Выделим несколько основных направлений развития проектных работ.

1. Освоение новых типов программно-технических комплексов СТН-3000-Р и СПУРТ-Р на базе российских компонентов, то есть реализация импортозамещения.
2. Активное применение в проектируемых системах инновационных решений и технологий.
3. Освоение новых интересных и перспективных областей применения решений по автоматизации и диспетчеризации.

4. Решение специалистами проектных подразделений новых задач и освоение новых профессий. Более подробно данные «тренды» будут рассмотрены далее.

Основным направлением АО «АТГС» является импортозамещение – точнее, освоение новых программно-технических комплексов СТН-3000-Р и СПУРТ-Р и начало выполнения проектных работ на их основе. Комплексы для построения телемеханики СТН-3000-Р и систем оперативно диспетчерского управления СПУРТ-Р были разработаны как развитие «исторических» систем СТН-3000 и СПУРТ, выпускаемых АО «АТГС» с 1997 г. Подробно вопросы разработки, испытаний и применения этих систем, основанных исключительно на компонентах российского производства, рассмотрены в работах [2, 3]. Отметим, что для применения в ПАО «Газпром» комплексы в 2016-2017 гг. прошли полный цикл приемочных испытаний созданных на их основе опытных образцов систем телемеханики и оперативно-диспетчерского управления. Внедрения и испытания опытных образцов проводились на основе полных комплектов документации, разработанной специалистами как проектными подразделениями, так и профильными отделами (АСУТП и ИУС) АО «АТГС». После успешного проведения испытаний и освоения новой техники всеми подразделениями АО «АТГС», начиная с 2017 г. все новые системы, а также расширения или модернизации ранее внедренных систем проектируются и поставляются на базе СТН-3000-Р и СПУРТ-Р. Заложенные в новые комплексы технические возможности и программные решения обеспечивают их совместимость на уровне протоколов информационных обменов и программного обеспечения с «историческими» системами [2, 3]. Благодаря этому имеется возможность «поэтапного» расширения или модернизации ранее внедренных и эксплуатируемых систем СТН-3000 и СПУРТ: новые КП, САУ или диспетчерские пункты продолжают взаимодействовать с КП, САУ и ДП на прежних версиях программно-технических комплексов.

Проектные подразделения в течение последних лет выполнили целый ряд крупных проектов по телемеханизации, автоматизации и диспетчеризации транспорта и распределения природного газа и продуктов переработки газа, среди которых:

- телемеханизация газопровода «Новосибирск – Барнаул» ООО «Газпром трансгаз Томск»;
- телемеханизация газопровода «Казань-Горький», газораспределительных станций (ГРС) и газопровода к Нижнекамскому промышленному узлу (НКПУ) ООО "Газпром трансгаз Казань»;
- телемеханизация магистрального этанопровода «Минибаево-Казань» ООО "Газпром трансгаз Казань»;
- телемеханизация газопроводов, газопроводов-отводов и ГРС газопровода «Саратов -Горький Череповец» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»;
- реконструкция системы телемеханики Брянского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Москва»;
- телемеханизация и капитальный ремонт систем телемеханики Можгинского ЛПУМГ, Чайковского ЛПУМГ, Горнозаводского ЛПУМГ, а также ДП Бардымского ЛПУМГ, ДП Березениковского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Чайковский»;
- диспетчерские пункты уровня филиалов (ЛПУМГ) ООО «Газпром трансгаз Саратов»;
- реконструкция телемеханики Московской области (Московское и Серпуховское ЛПУМГ) ООО «Газпром трансгаз Москва» - это масштабный и ответственный проект, работы по которому начаты в 2021 г. и продолжаются в настоящее время. В состав объектов проектирования входит Московское ЛПУМГ – современное наименование легендарного в газовой отрасли МУЭГа (московское управление по эксплуатации газопроводов) –подразделения, созданного для эксплуатации первого в стране магистрального газопровода «Саратов- Москва», ныне отвечающего за поставки газа непосредственно в Москву и ближайшее Подмосковье.

Помимо масштабных проектов, специалисты выполняли работы по менее крупным, но значимым для потребителей газа газопроводам-отводам и газораспределительным станциям. Такие проекты были выпущены для объектов ООО «Газпром трансгаз Томск», ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Газпром трансгаз Москва» и др.

#### **Применение новых технологий в «традиционных системах»**

Новые разработки в системах, реализуемых АО «АТГС», коснулись не только импортозамещения. В диспетчерских системах активно развивались приложения по поддержке принятия решений, моделированию и прогнозированию режимов работы трубопроводов, подготовке отчетности, формированию балансов и решению других прикладных задач. Новые направления развития СОДУ на базе СПУРТ-Р рассмотрены в [4], все они нашли отражение в выполняемых проектных работах.

В системах телемеханики на базе СТН-3000-Р активное развитие получил целый ряд направлений:

- 1) применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для организации электропитания контролируемых пунктов телемеханики (КП с ВИЭ);
- 2) разработка «малых» по объему автоматизации и по бюджету КП для управления несколькими кранами («малобюджетные КП», БУК – блоки управления краном и др.), как правило, с применением ВИЭ;
- 3) применение систем космической связи для удаленных контролируемых пунктов;

4) создание специализированных КП для контроля загазованности переходов газопроводов через автомобильные и железные дороги - СТН-3000-Р-МЗПА, которые прошли приемочные испытания и получили сертификат в СДС «ИНТЕРГАЗСЕРТ»;

5) разработка КП кустов газовых скважин (КГС) на базе СТН-3000-Р с реализацией комплекса прикладных программ для организации оптимальной добычи газа и нефти; помимо «традиционного» исполнения в части питания и связи разработаны КП ГКС с ВИЭ и спутниковой связи на основе решений ООО «Газпром космические системы».

Перечисленные новые технологии, являющиеся действительно инновационными и принципиально новыми для широкого применения в отечественной газовой отрасли, были успешно освоены проектными подразделениями АО «АТГС», достаточно широко применяются на практике при разработке проектных решений. Значительная часть проектных разработок уже успешно реализована на практике и находится в эксплуатации.

Наиболее широко применяются решения с ВИЭ на основе солнечных батарей, а также «малые КП» для контроля и управления однопроводными газопроводами и газопроводами-отводами. БУК и более сложные КП с ВИЭ были предусмотрены проектом телемеханизации Брянского ЛПУМГ, что обусловлено высокой сложностью и стоимостью выделения земли для сооружения постоянных линий электропередачи в районах с высокой плотностью населения и интенсивной хозяйственной деятельности (см. статью о КП с ВИЭ в настоящем номере журнала). В настоящее время КП реализованы и находятся в эксплуатации. Аналогичные решения применяются в проектах для Московского и Серпуховского ЛПУМГ и др.

Специалисты - проектировщики при работе с ВИЭ на базе солнечных батарей проработали значительное число новых технических вопросов и решили целый ряд проблем, не возникавших ранее при «традиционном» питании систем телемеханики:

- расчет мощности и числа батарей и аккумуляторов для обеспечения непрерывного функционирования телемеханики при отсутствии солнечного света;
- расчет ветровых нагрузок для обеспечения устойчивости конструкции, конструктивные решения по размещению модулей солнечных на крыше блок-бокса телемеханики при помощи дополнительных конструкций;
- обеспечение оптимального расположения и ориентации солнечных батарей (строго на юг!), исключение попадания на модули батарей теней от деревьев, ограждений, зданий и сооружений, установка батарей с наклоном в 90 градусов для питания КП в зимнее время, а также для предотвращения налипания осадков в виде снега. Выбор места установки солнечных батарей производится с учетом перспективы роста окружающих деревьев;
- решение по установке малого КП внутри огороженной зоны крановой площадки при наличии мест, удаленных от запорной арматуры, на которые не распространяются требования по взрывозащищенному исполнению КП – данное решение существенно снижает расходы на отвод земель и ускоряет процесс строительства КП телемеханики.



Вариант размещения «малого КП» (БУКа) с ВИЭ на территории крановой площадки.

В решениях по применению каналов спутниковой связи при телемеханизации объектов линейной части магистральных газопроводов с применением ВИЭ прорабатываются вопросы оценки возможности организации спутниковой связи, выбора наиболее подходящего спутника, разработки конструкций для установки спутниковой антенны абонентских станций и другие.

Проектные решения по обеспечению контроля загазованности в вытяжной газовой свече на переходах газопроводов через железные и автомобильные дороги основываются на новой разработке АО «АТГС» - СТН-3000-Р-МЗПА и востребованы как при сооружении новых автомобильных

дорог, так и при реконструкции или строительстве газопроводов и газопроводов-отводов: М12 «Казань-Горький» (строительство автомагистрали), «Новосибирск - Кочки - Павлодар (в пределах РФ)», «Обход г. Хабаровска км 13- 42» (реконструкция автомобильных дорог) и др.

При автоматизации газовых промыслов АО «АТГС» не только перешло на новый комплекс СТН-3000-Р на основе российских компонентов, но и реализовало ряд программных методов повышения эффективности добычи нефти и газа. Для КП газовых и нефтяных скважин на базе СТН-3000-Р в ООО «Газпром добыча Оренбург» проектные подразделения выпустили документацию на опытные образцы КП телемеханики с возобновляемым источником бесперебойного питания для скважины № 168 (газовая) УКПГ-6 и КП скважины №558н (нефтяная) УКПГ-10. Последнее предусматривается применение системы космической связи. Для реализации усовершенствованных методов управления добычей нефти и газа были разработаны проекты

системы автоматизированного управления двумя скважинами с разным пластовым давлением, работающих в один шлейф КП скважин, система автоматизированного управления нефтяных скважин с контролируемым газлифтным способом эксплуатации. Оба проекта выпущены для ООО «Газпром добыча Оренбург».

#### **Новые направления и новые виды работ**

Прежде всего, отметим освоение направления систем экологического контроля выбросов и сбросов вредных веществ на производственных объектах, а также систем мониторинга экологической обстановки в промышленных и жилых районах. Для внедрения пилотного для АО «АТГС» решения проектировщиками компании выпущен проект «Внедрение автоматической системы постов экологического мониторинга выбросов (АСНК и УВ) энергоблоков 1,2 филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро»», разрабатываются проекты и по другим объектам. В качестве пунктов управления и контроллеров для обработки информации от датчикового оборудования применяются комплексы СПУРТ-Р и СТН-3000-Р.

Расширяются предлагаемые решения для добычи газа и нефти, а также переработки нефти, транспортировки нефти и нефтепродуктов. Помимо проектов по автоматизации скважин, специалисты АО «АТГС» «нацелились» на автоматизацию промыслов в целом, для чего проектным подразделением выпущены решения по теме «Модернизация операторной УКПГ-31 участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения». Разработаны проекты «Строительство комплекса по добыче, подготовке, сжижению газа, отгрузке СПГ и газового конденсата Южно-Тамбейского ГКМ. Вторичные сети электрики и КИП площадки причала», «Процесс управления приемом нефти и отгрузкой товарной продукции в ТСБ-2 ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ», «Напорный нефтепровод Ен-Яхинского месторождения» и ряд других.

Перспективным направлением для АО «АТГС» представляется разработка и внедрение систем автоматизации и диспетчеризации инженерных сетей (САИДИС), обеспечивающих всесторонний контроль за функционированием компонентов «умного офиса» или «умной промышленной/социальной площадки» - энергоснабжения, освещения, водоснабжения, вентиляции, обеспечения безопасности и др. Специалисты АО «АТГС» разработали и реализовали несколько проектов данного типа, включая сложные географически-распределенные САИДИС объемом автоматизации 100 и более шкафов

Возможность выполнения проекта специалистами компании – будущего поставщика программно-технических комплексов, во многих случаях является важнейшим фактором для принятия заказчиком решения в пользу выбора АО «АТГС». Хорошим примером является начало в 2021 г. сотрудничества с АО «Газпром Армения»: ключевым «переговорщиком» от АО «АТГС» стала заместитель генерального директора по проектированию, директор нижегородского представительства компании М.В. Фролова, а практическое сотрудничество с новым заказчиком началось с выполнения проектных работ по теме «Ремонт кранового узла магистрального газопровода «Джермук-Арабат»».

#### **Заключение**

Проектные подразделения АО «АТГС» были созданы практически одновременно с основными производственными отделами компании и совместно прошли путь становления, развития решений на базе систем телемеханики СТН-3000-Р и СПУРТ-Р. В последние годы круг решаемых задач, а также номенклатура применяемых технических и программных средств были существенно расширены, перед проектными подразделениями были поставлены новые важные задачи по развитию компании. Специалисты-проектировщики успешно справились с новыми «вызовами», обеспечивают поддержку и дальнейшее укрепление имиджа АО «АТГС» как современной и эффективной проектной организации.

*М.В. Фролова, Заместитель генерального директора по проектированию. Директор представительства (АО «АтлантикТрансгазСистема»)*

*А.И. Фролов – зам. директора представительства*

*Галкин Д.Е. - Заведующий отделом комплексного проектирования (АО «АтлантикТрансгазСистема»)*

*Кузнецов М.В. – заведующий отделом проектирования (АО «АтлантикТрансгазСистема»)*

#### **Список литературы**

1. Анучин С.Е., Галкин Д.Е., Меркулова Т.Б., Фролова М.В., Фролов А.И.. Проекты реконструкции систем линейной ТМ ООО «Газпром трансгаз Чайковский». Автоматизация в промышленности. 2017. №4.
2. 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.
3. Роцин А.В., Тимофеев Р.Ю. СТН-3000-Р – реализация программы импортзамещения компонентов системы телемеханики СТН-3000 производства АО «АТГС» // Автоматизация в промышленности. 2017. № 4.
4. Хадеев А.С., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М.. Современные технологии поддержки диспетчерского управления в АСУ газотранспортного предприятия // Сб. докладов и каталог X Межотраслевой конференции «Автоматизация производства-2019». 2019.