

ВПЕРВЫЕ В ПАО «ГАЗПРОМ» РАЗРАБОТАНА И ВНЕДРЕНА ОДНОНИТОЧНАЯ ГАЗОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДА С НОМИНАЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ 1400 ММ

Контроль расхода транспортируемого природного газа в зоне ответственности газотранспортных предприятий является актуальной задачей, поскольку для осуществления качественной товаротранспортной работы внутри ПАО «Газпром» необходимо точно производить расчет баланса и запаса газа. Это, в свою очередь, позволяет оценивать потери газа и обеспечивать решение задач диспетчерского управления газотранспортной системой.

Существующие сегодня принципы построения многониточных газоизмерительных станций имеют ряд недостатков, в частности, высокую стоимость вложений в строительство (реконструкцию) за счет использования большого объема технологического оборудования и соответствующих строительно-монтажных работ, эксплуатационных затрат, а также затрат, связанных с компенсацией потерь давления на технологических трубопроводах и оборудовании газоизмерительных станций.

В связи с этим перед ПАО «Газпром» были поставлены следующие задачи:

- разработка однониточной газоизмерительной станции (ГИС) для трубопровода с номинальным диаметром 1400 мм на базе ультразвукового измерительного комплекса (УЗПР) большого диаметра для учета газа на границе зон ответственности дочерних обществ с узлом поверки на месте эксплуатации;

- обязательное использование при разработке отечественных комплектующих;

- проверка работоспособности (возможности выполнять непрерывное измерение объема транспортируемого природного газа без остановки технологического процесса для проведения технического обслуживания, ремонта и поверки расходомера), оценка метрологических и эксплуатационных характеристик магистрального измерительного комплекса DN1400 в реальных условиях эксплуатации;
- определение возможности применения магистрального измерительного комплекса DN1400 на объектах ПАО «Газпром».

Все поставленные задачи были выполнены.

АКТУАЛЬНОСТЬ И НОВИЗНА РАБОТЫ

При строительстве классической ГИС выполняется врезка входного и выходного шлейфов к магистральному газопроводу (МГ) с выводом трубной обвязки на поверхность, затем формируется, в соответствии с пропускной способностью, рассчитанное количество трубопроводов меньшего диаметра для монтажа узлов измерения расхода газа. Каждый измерительный трубопровод должен быть оборудован отсечными кранами и прямыми участками до и после расходомера. Данные измерительные трубопроводы на входе и выходе объединены в общий шлейф и соединены с МГ, расположенным под землей. Таким образом, создание такого замерного узла требует землеотвода, подготовки площадок, монтажа измерительных трубопроводов, а также большого количества запорной арматуры и фасонных изделий, что влечет за собой значительное увеличение затрат на капитальное строительство.

Концепция однониточной ГИС предусматривает уход от традиционной многониточной схемы построения и переход на ульт-

развуковой измерительный комплекс большого диаметра (DN700 – DN1400), который монтируется непосредственно в МГ. Прямолинейные участки формируются за счет длины существующего газопровода и могут превышать DN100.

Высокая точность измерения расхода (см. табл.) достигается применением расходомеров специальной разработки и обеспечивается рядом технических решений:

- значительной длиной прямого участка (формируется за счет существующего магистрального трубопровода перед УЗРП);

- непрерывным контролем метрологических характеристик ультразвукового расходомера за счет наличия дублирующего измерительного комплекса;

- контролем степени загрязнения пьезоакустических датчиков ультразвукового расходомера DN1400;

- постоянной в летний и зимний периоды температурой окружающей среды в месте установки УЗРП DN1400 благодаря подземному расположению измерительного комплекса;

- калибровкой и поверкой измерительного комплекса DN1400 на природном газе при рабочем

Технические характеристики УЗРП DN1400

Измеряемая среда	Природный газ, соответствующий требованиям ГОСТ 5542
Диапазон давлений измеряемой среды, МПа	0,5–8,0
Температурный диапазон измеряемой среды, °С	От –23 до +66
Скорость потока газа, м/с	0–20
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м³/ч	400–80000
Динамический диапазон измерений	200:1
Границы интервала относительной погрешности измерения расхода, приведенного к стандартным условиям ($Q_{ст}$), %	±0,8
Температура окружающей среды, °С	От –40 до +60
Маркировка взрывозащиты	1Ex d [ib] IIA T6 X
Потребляемая мощность, Вт	8
Периодичность поверки	4 года

давлении на месте эксплуатации без его демонтажа и сброса давления в системе.

Для реализации процедуры калибровки и поверки непосредственно на объекте последовательно с измерительным комплексом DN1400 смонтирован узел поверки с возможностью монтажа/демонтажа эталона-переносчика, который устанавливается только на период проведения поверки. В остальное время он может использоваться для поверки других аналогичных замерных узлов ПАО «Газпром».

Основной экономической важной особенностью является выполнение технического обслуживания и ремонта измерительного комплекса DN1400 без остановки транспортировки газа за счет реализованной технологии демонтажа/монтажа компонентов ГИС под давлением. Принятые решения позволяют не останавливать процесс измерения объемов газа через комплекс однониточной ГИС на участке МГ при проведении работ по внутритрубной диагностике и прохождении очистного устройства.

Стоит отметить возможность использования безлюдной технологии при эксплуатации однониточной ГИС, так как оборудование

не требует постоянного контроля, в связи с чем отсутствует необходимость в строительстве здания операторной.

Кроме того, важно отметить, что измерительные комплексы разработаны в соответствии с требованиями нормативно-технической документации ПАО «Газпром» и утвержденным техническим заданием.

ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ ПАО «ГАЗПРОМ»

На момент проведения ОКР аналога опытного образца замерного узла природного газа для трубопровода с номинальным диаметром 1400 мм на базе ультразвуковых преобразователей расхода в РФ не имелось. Результаты испытаний опытного образца разработанного комплекса однониточной ГИС нового поколения, проведенных с июля 2015 г. по ноябрь 2017 г. в условиях филиала ООО «Газпром трансгаз Москва» Донское ЛПУМГ, подтвердили возможность решения этой инновационной задачи, не имеющей мировых аналогов.

В 2021 г. однониточная ГИС успешно внедрена на ПЗРГ-5 ГИС «Донская» МГ Ямбург – Елец 2, являющейся границей зон ответственности ООО «Газпром трансгаз

ВНЕДРЕНИЕ ОДНОНИТОЧНОЙ ГИС И УХОД ОТ ТРАДИЦИОННОЙ МНОГОНИТОЧНОЙ СХЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОЗВОЛИЛИ ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫСОКУЮ ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМОВ ГАЗА, А ТАКЖЕ СУЩЕСТВЕННО СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТА ГИС И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ.



Москва» и ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород». Фактический экономический эффект от внедрения технологии составил 861,91 млн руб.

Дальнейшее внедрение ГИС и уход от традиционной многониточной схемы построения позволят существенно сократить затраты на капитальное строительство (реконструкцию) ГИС и эксплуатационные расходы, снизить потери расчетно-методического характера при формировании баланса газа и обеспечит решение задач диспетчерского управления газотранспортной системой.

В 2022 г. научно-технический совет ООО «Газпром трансгаз Москва» выдвинул работу «Однониточная газоизмерительная станция на ультразвуковых преобразователях расхода с узлом поверки на месте эксплуатации» на соискание премии ПАО «Газпром» в области науки и техники. По результатам конкурса представленный проект был удостоен Премии, заняв первое место. ■

