

## Однониточная газоизмерительная станция на основе ультразвукового преобразователя расхода большого диаметра «Вымпел-500» – революционное решение для точного контроля баланса газа в Единой системе газоснабжения

**Реализованная концепция газоизмерительной станции позволяет по-новому взглянуть на проблему контроля баланса газа в зоне ответственности газотранспортных предприятий. Более чем трехкратное сокращение затрат на капитальное строительство и техническое обслуживание делает это решение незаменимым в вопросе контроля потерь газа и его потребления на технологические нужды.**

Контроль баланса газа в зоне ответственности газотранспортных предприятий является весьма актуальной задачей, поскольку позволяет оценить объем газа, расходуемый на технологические нужды, а также в виде потерь в системах распределения.

Существующие принципы построения многониточных газоизмерительных станций (ГИС) не применимы для решения данной проблемы из экономических соображений – высокой стоимости капитального строительства и затрат на техническое обслуживание.

Научно-производственное объединение «Вымпел» при участии ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ВНИИР) и ООО «Газпром трансгаз Москва» разработало и реализовало принципиально новую концепцию построения ГИС на базе магистральных ультразвуковых измерительных комплексов «Вымпел-500» с условным диаметром до DN 1400.

Концепция однониточной газоизмерительной станции (ОГИС) предусматривает уход от традиционной многониточной схемы построения ГИС и переход на ультразвуковой измерительный комплекс «Вымпел-500» большого диаметра (DN 700–1400), встроенный непосредственно в магистральный трубопровод. Как и магистральный трубопровод, измерительный комплекс расположен под землей в специальном кессоне (рис. 1) с возможностью проведения его технического обслуживания.

В измерительном комплексе использована многохордовая схема расположе-

ния измерительных каналов с погружными пьезоэлектрическими датчиками углового ввода.

В качестве узла поверки на месте эксплуатации используется байпасный трубопровод с существующей запорной арматурой, предназначенный для обхода компрессорной станции, с возможностью встраивания в него эталона сличения.

Основным преимуществом однониточной ГИС является сокращение в несколько раз затрат на капитальное строительство объекта ГИС и его техническое обслуживание. Это достигается благодаря использованию существующей арматуры магистрального трубопровода и байпасного трубопровода компрессорной станции.

Высокая стабильность измерения расхода (0,15 %) обеспечивается рядом технических решений:

- количество измерительных каналов в четыре раза больше, чем у стандартных ультразвуковых расходомеров (16 против 4, соответственно);
- температура окружающей среды и рабочей среды постоянна в летний и зимний периоды благодаря подземному расположению измерительного комплекса (допускается и надземное расположение);
- длина прямого участка существующего магистрального трубопровода перед узлом измерения превышает DN 100. Контроль метрологических характеристик осуществляется непрерывно за счет наличия дублирующего измерительного комплекса, каждый из которых содержит по восемь измерительных каналов.

Важной особенностью данного решения является поверка измерительного комплекса непосредственно на объекте, без его демонтажа и сброса давления в системе.

Для этих целей на байпасе к компрессорной станции строится узел поверки с возможностью монтажа/демонтажа эталона-переносчика. Эталон-переносчик монтируется только на период проведения поверки, в остальное время он может использоваться для поверки других аналогичных замерных узлов. Эталон-переносчик играет роль «синхронизатора» показаний измеренного расхода всех узлов измерения двух и более однониточных ГИС. Если магистральный трубопровод оснащен однониточной ГИС на входе и выходе газотранспортного предприятия, то

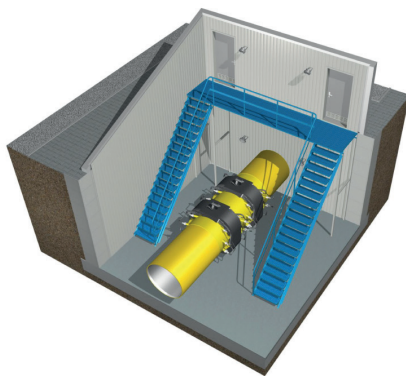


Рис. 1. Модель расположения магистрального ультразвукового измерительного комплекса «Вымпел-500» DN 1400 в подземном кессоне

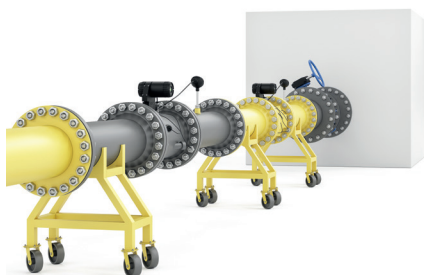


Рис. 2. Поверочная установка «Вымпел-15000» для поверки средств измерения DN 50–600

погрешность контроля баланса газа между входным и выходным газопроводом после «синхронизации» с эталоном-переносчиком составляет 0,2 %. В качестве эталона-переносчика используется 8-канальный измерительный комплекс «Вымпел-500» с пределом погрешности 0,3 %, откалиброванный на газе при рабочем давлении. Для магистрального измерительного узла DN 1400 используется эталон-переносчик DN 1000.

#### ПОВЕРОЧНЫЕ СТЕНДЫ

Первичная поверка магистральных измерительных комплексов DN 600–1400 осуществляется на поверочном стенде «Вымпел-80000» (рис. 2), комплексов DN 50–600 – на стенде «Вымпел-15000» (рис. 3), соответственно.

«Вымпел-80000» воспроизводит единицы объемного расхода газа в диапазоне 800–80 000 м<sup>3</sup>/ч, «Вымпел-15000» – в диапазоне 30–20 000 м<sup>3</sup>/ч. Оба стенда имеют расширенную неопределенность 0,3 % во всем диапазоне расходов и входят в Государственную поверочную схему как эталоны 1-го разряда.

В качестве эталонов в поверочных установках применены 8-канальные ультразвуковые расходомеры «Вымпел-500». Для установки «Вымпел-80000» создан эталонный блок, состоящий из четырех параллельно расположенных расходомеров «Вымпел-500» DN 500. Для установки «Вымпел-15000» используется эталонный расходомер соответственно типоразмеру поверяемого средства измерения: DN 80, DN 150, DN 200, DN 300, DN 400 или DN 500. Каждый из эталонных расходомеров имеет расширенную неопределенность 0,2 %, подтвержден-

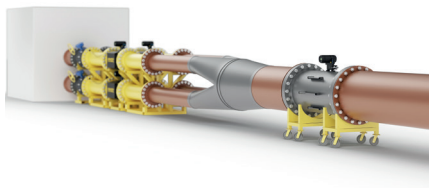


Рис. 3. Поверочная установка «Вымпел-80000» для поверки средств измерения DN 600–1400



Рис. 4. Внешний вид магистрального ультразвукового измерительного комплекса «Вымпел-500» DN 1400

ную на первичном государственном эталоне расхода (ФГУП «ВНИИР»). Метрологические стенды «Вымпел-80000» и «Вымпел-15000» аттестованы, в том числе, для поверки средств измерений других производителей, принципов действия в диапазоне типоразмеров DN 50–1400.

#### ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

В 2015–2017 гг. были проведены опытно-промышленные испытания ОГИС DN 1400 на производственной базе филиала ООО «Газпром трансгаз Москва» – Донское ЛПУМГ. Целью испытаний являлось:

- проверка работоспособности, метрологических и эксплуатационных характеристик магистрального измерительного комплекса DN 1400 в реальных условиях эксплуатации (рис. 4);
- определение возможности применения магистрального измерительного комплекса DN 1400 на объектах ПАО «Газпром».

В ходе испытаний производились:

- сличения показаний основного и дублирующего комплексов ОГИС DN 1400 друг с другом, а также со штатной многониточной ГИС;

- поверка комплекса на месте эксплуатации;
- замена ультразвуковых преобразователей под давлением и др.

Контроль метрологических характеристик путем сравнения показаний основного и дублирующего измерительных комплексов DN 1400 проводился непрерывно на протяжении всех испытаний. Расхождения значений не превышали 0,15 %.

В ходе поверки измерительного комплекса DN 1400 на месте эксплуатации с помощью эталона сличения «Вымпел-500» DN 500 расхождение показаний не превысило 0,3 %, что обеспечило успешное прохождение поверки.

Для подтверждения ремонтпригодности измерительного комплекса «Вымпел-500» DN 1400 без остановки процесса транспорта газа выполнена процедура демонтажа/монтажа и замена под давлением ультразвуковых преобразователей. При замене расхождение расходов основного и дублирующего УЗПР не превысило 0,06 %. Таким образом, было показано, что замена пары ультразвуковых преобразователей не влияет на метрологические характеристики комплекса.

По результатам опытно-промышленных испытаний магистральный измерительный комплекс рекомендован к применению на объектах ПАО «Газпром» для хозрасчетных измерений природного газа на границе зон ответственности дочерних обществ.

В перспективе оснащение приграничных компрессорных станций однониточными ГИС позволит точно контролировать объем потерь газа в Единой системе газоснабжения и тем самым поможет свести их к минимуму.



000 «НПО «Вымпел»  
143530, РФ, Московская обл.,  
Истринский р-н, г. Дедовск,  
Школьный пр-д, д. 11  
Тел: +7 (495) 992-38-60  
Факс: +7 (495) 992-38-60 (доб. 105)  
e-mail: dedovsk@npovympel.ru  
www.vympel.group