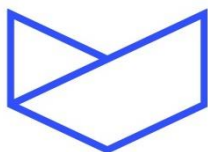


VYMPER

**Однониточная газоизмерительная станция
нового поколения:
метрологическое обеспечение и
опыт пятилетней эксплуатации**

Докладчик: Деревягин Г.А., к.т.н.

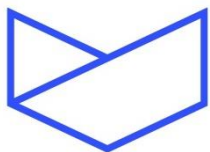


с обращениями ООО «НПО «Вымпел» от 29 марта 2019 г. № 2019-29/03-4 № 2019-29/03-3 п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в описание типа на комплексы измерительные ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01», «02», зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, с сохранением регистрационного номера 68029-17, изложив его в новой редакции согласно приложению к настоящему приказу.

2. Установить методику поверки по документу МП 0568-13-2017 «Комплексы измерительные ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01», «02». Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИР»

18 марта 2019 г., и распространить действие документа на комплексы измерительные ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01», «02», находящиеся в эксплуатации.



Концепция газоизмерительной станции нового поколения

- Трехкратное сокращение затрат на капитальное строительство ГИС
- Поверка на месте эксплуатации
- Не требует обслуживания

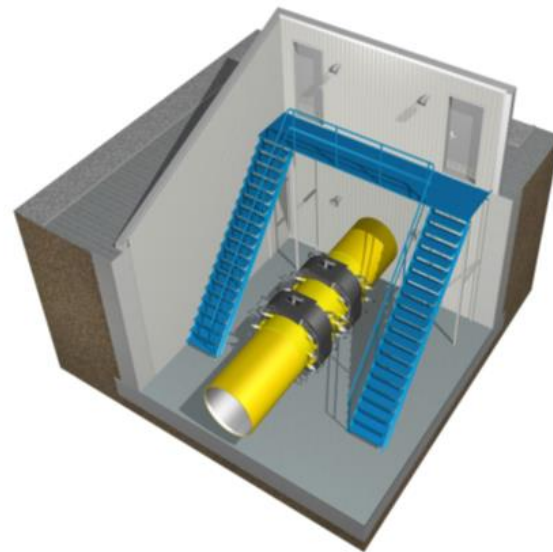


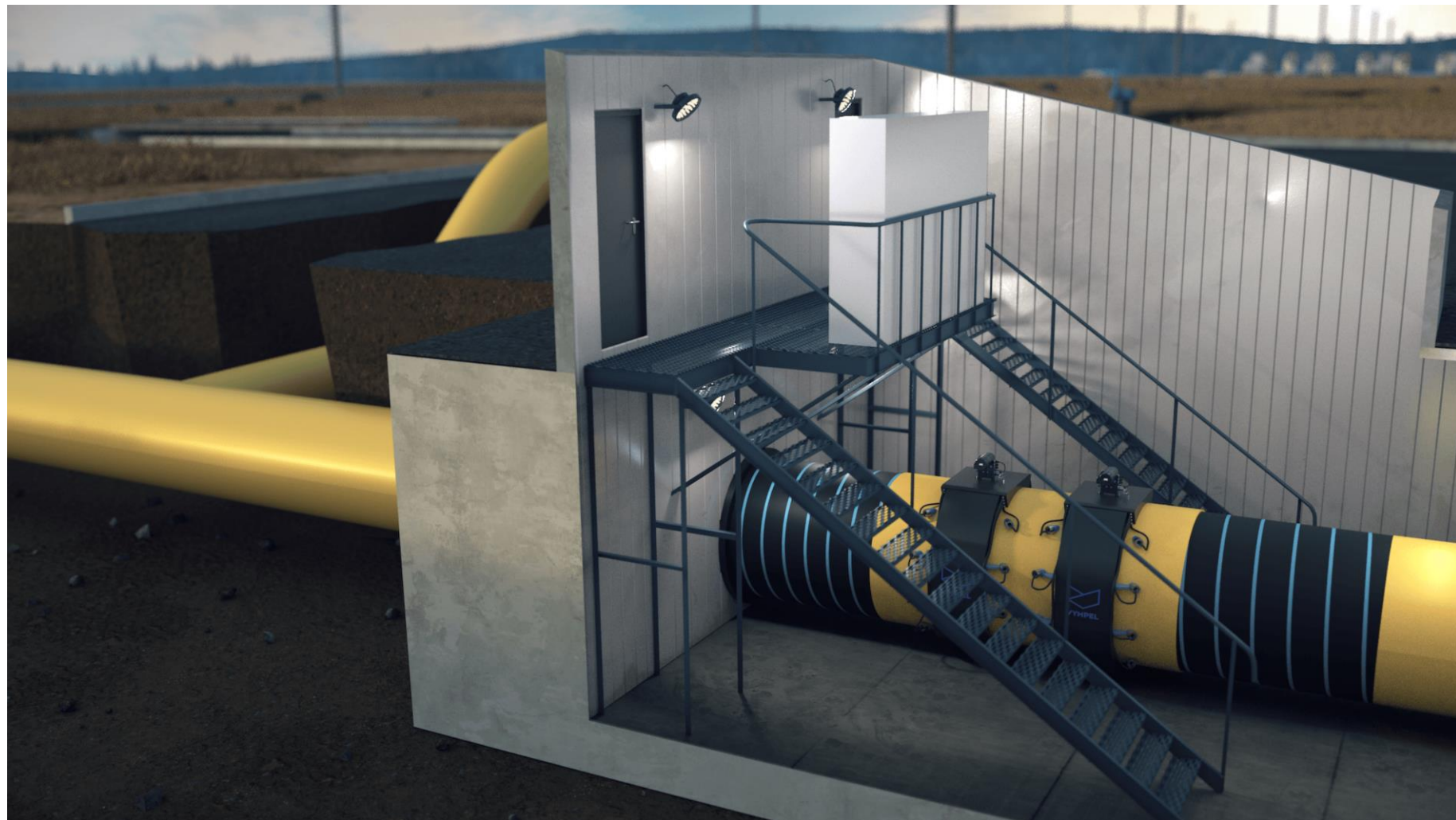


Схема расположения однопиточной ГИС нового поколения



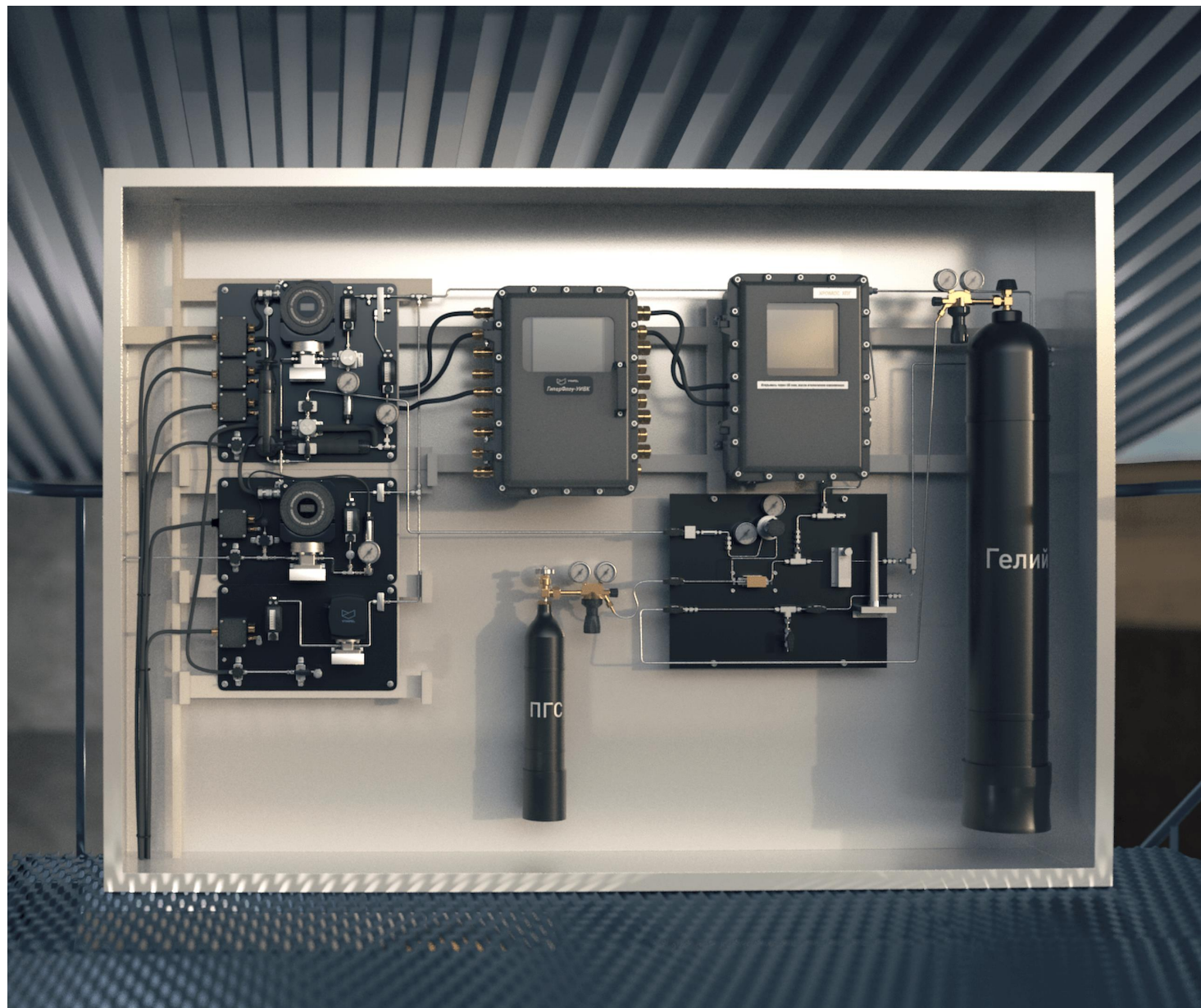


Узел измерения расхода и блок контроля ФХП в едином кессоне





Компактный необслуживаемый блок контроля ФХП и автоматизированная система сбора данных





Преимущества 8-ми лучевой схемы измерения

1. Калибровка – параллельный сдвиг
(калибровочная кривая – константа в диапазоне $Q_{\min}$ - $Q_{\max}$)

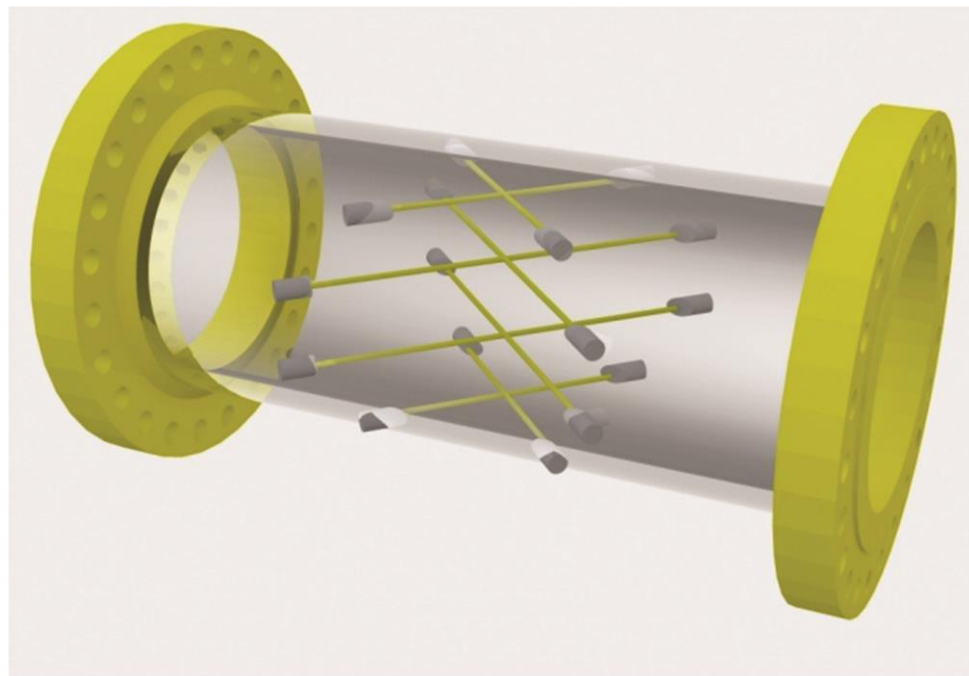
Ду 300: $K = 1.011$

Ду 1400: $K = 1.004$

2. Сокращение требований к прямым участкам
(10D без струевыпрямителя при слабом возмущении по OIML R 137)

При дублировании 4+4 расхождение составляет 0.8% при наличии поворота перед ПУ 10D

3. Сокращение неопределенности измерения на 41% (в $\sqrt{2}$ раз)





Эталон расхода 1-го разряда Вымпел-80000

Диапазон расходов:

800-80000 м³/ч

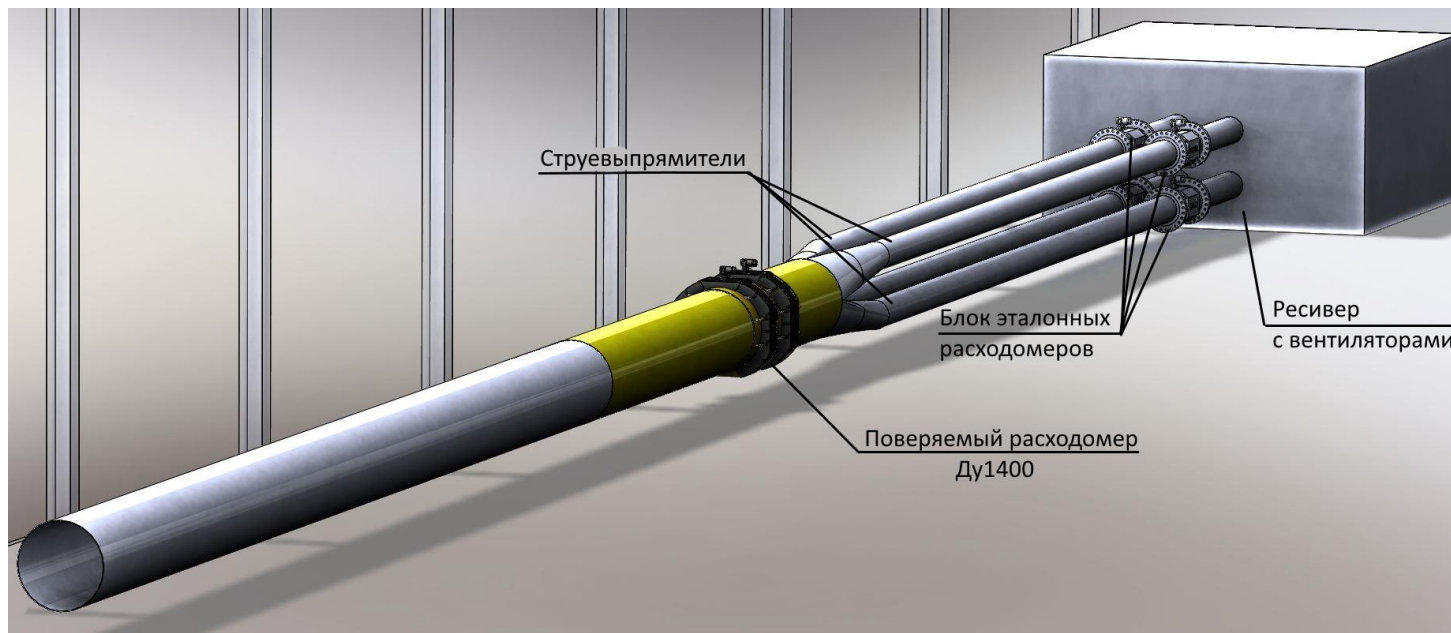
Диапазон скоростей:

0-15 м/с

Расширенная неопределенность

эталонов: $\pm 0,2\%$

Общая неопределенность стенда: **0.3%**





Сертификат калибровки «Вымпел-80000»



Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311764

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ CALIBRATION CERTIFICATE

Номер сертификата 365013-17 Дата калибровки 27.06.2017 Страница 1 из 2
Certificate number Date when calibrated Page of

Объект калибровки Установка поверочная для счетчиков газа УПГ «Вымпел-80000», зав. № 01,
Item calibrated
УПГ «Вымпел-80000»

Место проведения калибровки ФГУП «ВНИИР» 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»
Calibration site

Заказчик ООО «НПО «Вымпел», ИНН 5017084907, РФ, 143530, Московская обл., Истринский р-
Customer
он, г.Дедовск, Школьный проезд, д. 11

Метод калибровки МК 2567988-54-2017 «Методика калибровки. Установка поверочная для
Method of calibration
счётчиков газа УПГ «Вымпел-80000»»

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами НМИ.
Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение сертификата возможны с
письменного разрешения НМИ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of NMI.

This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing NMI.

Утверждающая подпись А.С. Табинский 27.06.2017
Authorizing signature Ф.И.О. Должность Дата выдачи
М.П. Векс Function Date of issue

Подпись А.И. Горчев
Signature Ф.И.О. Должность руководителя подразделения
name function



Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань,
ул.2-ая Азинская, д. 7«а»
тел. (843) 272 70 62 факс: (843) 272 00 32
e-mail: office@vniir.org caim: www.vniir.org



СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ

Номер сертификата 365013-17 Дата калибровки 27.06.2017 Страница 2 из 2
Certificate number Date when calibrated Page of

Калибровка выполнена с помощью Государственный первичный эталон единиц объемного и массового
Calibration is performed by using
расходов газа ГЭТ 118-2013
Условия калибровки Температура окружающей среды: 20,2°C, атмосферное давление 100,5 кПа,
Calibration conditions
относительная влажность 40 %
Результаты калибровки, включая неопределенность Результат калибровки приведены в протоколе
Calibration results including uncertainty Calibration results including uncertainty
Калибровка проведена в диапазоне от 800 до 80000 м³/ч.
Относительная расширенная неопределенность измерений не превышает 0,3%.

Расширенная неопределенность получена путем умножения стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=2$, соответствующего
уровню доверия приблизительно равным 95% при допущении нормального распределения. Оценки неопределенности проведены в соответствии
с «Руководством по выражению неопределенности измерений» (GUM).

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence interval of
approximately 95% assuming a normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the "Guide to the expression of uncertainty in
measurement" (GUM).

Дополнительная информация
Additional information

составные объекты калибровки: ресурсы и/или ресурсы объектов калибровки до откалибровки: рекомендуемый
межкалибровочный интервал по требованию заказчика

Рекомендуемый межкалибровочный интервал: 24 мес.

Расширенная неопределенность $\leq 0.3\%$

Подпись лица, выполнившего калибровку А.В. Бизяев
Signature of the person who has performed calibration Ф.И.О. Должность
name function

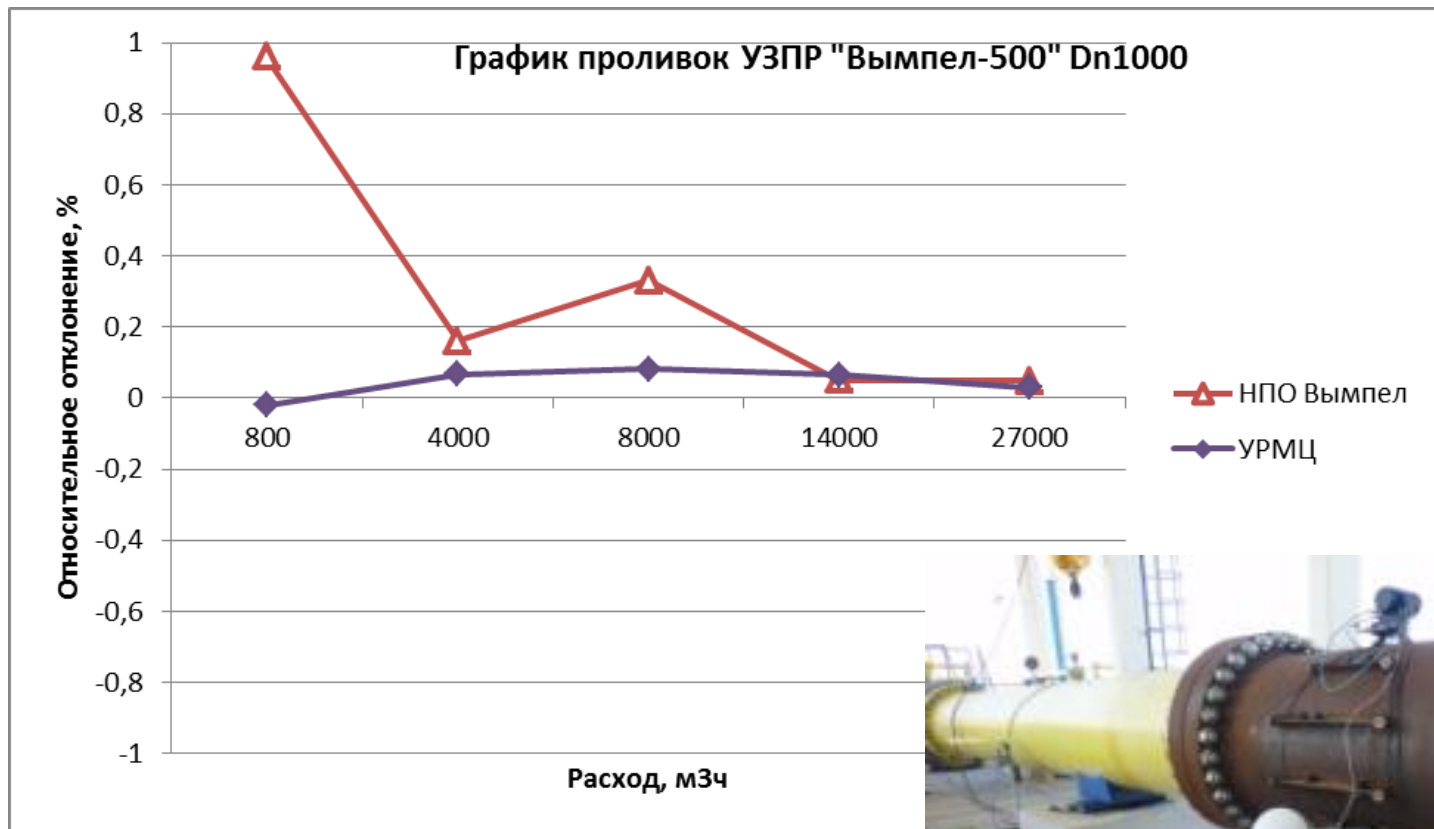
Ведущий инженер

Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань,
ул.2-ая Азинская, д. 7«а»
тел. (843) 272 70 62 факс: (843) 272 00 32
e-mail: office@vniir.org caim: www.vniir.org

Сформировано в программе "МетроГЭТ"



Проведение испытаний Ду1000 на стенде Вымпел-80000 после калибровки в УРМЦ



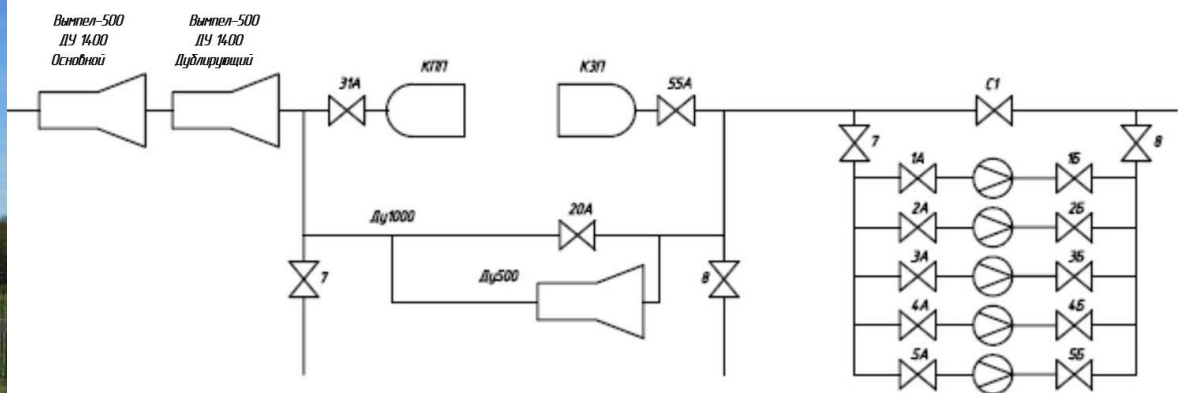


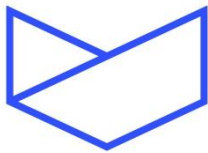
Испытания в условиях опытно-промышленной эксплуатации

Период проведения: июль 2015 – ноябрь 2017

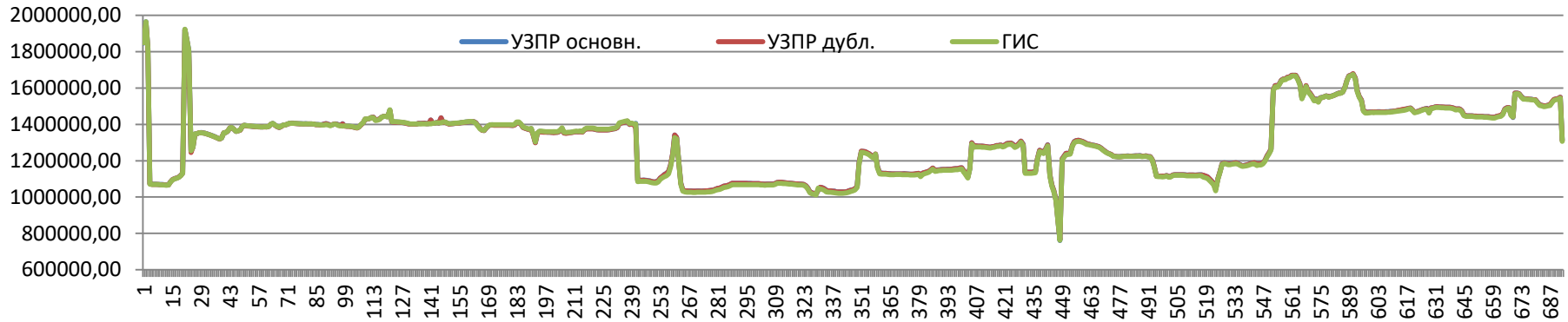
Место проведения: ЛПУМГ «Донское» Газпром трансгаз Москва

Результат: Протокол выездного совещания 22-23.11.17

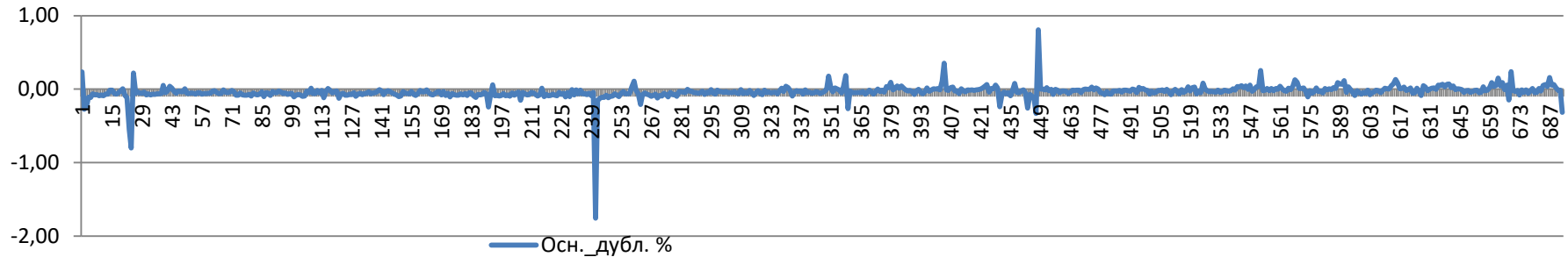




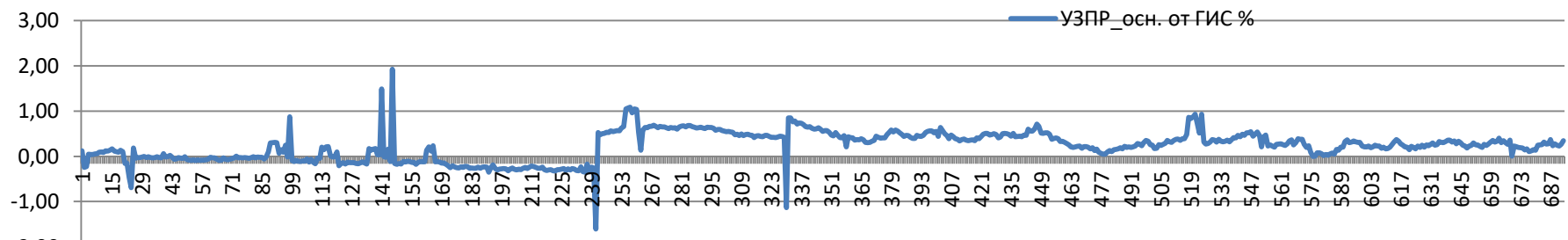
Сравнительная трасса часовых расходов расходомеров Ду1400 и ГИС за период с 21.08.15 по 21.09.15



Относительное отклонение часовой трассы Дубл. УЗПР от основного за период с 21.08.15 по 21.09.15
Среднее значение за период составляет +0,002 %



Относительное отклонение часовой трассы УЗПР_осн. от ГИС за период с 21.08.15 по 21.09.15, %
Среднее значение за период составляет +0.23%





Дополнительные испытания во время выездной комиссии 22-23.11.17

1. Выполнена процедура демонтажа/монтажа и замена под давлением ультразвуковых преобразователей «Вымпел-500» Ду1400, при этом расхождение расходов основного и дублирующего УЗПР не превысило **0.06%**
2. При сличении расходов эталонного расходомера Ду500 и рабочего расходомера Ду1400 в диапазоне 20% от верхнего предела расхода Ду1400 расхождение часовых расходов не превысило **0,3%**

ПРОТОКОЛ

выездного совещания по вопросу завершения испытаний ГИС нового поколения на базе ультразвукового расходомера (УЗР) «Вымпел-500» Ду1400 в филиале ООО «Газпром трансгаз Москва» «Донское ЛПУМГ»

с. Красное

22-23.11.2017

от ПАО «Газпром»:

Рычков И.В.	— заместитель начальника Отдела ПАО «Газпром»
Усачев А.В.	— заместитель начальника отдела ПАО «Газпром»
Сердюков А.Г.	— главный метролог-начальник производственного отдела метрологического обеспечения ООО «Газпром трансгаз Чайковский»
Сарваров Л.В.	— главный метролог-начальник производственного отдела метрологии и контроля качества газа ООО «Газпром трансгаз Уфа»
Келяйкин В.В.	— инженер 2 категории производственного отдела метрологического обеспечения ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»
Вербилло А.С.	— советник генерального директора ООО «Газпром трансгаз Москва»
Гончаров С.А.	— и.о. главного метролога-начальника производственного отдела метрологического обеспечения ООО «Газпром трансгаз Москва»
Фомин А.В.	— заместитель начальника производственного отдела эксплуатации магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Москва»

от ФГУП «ВНИИР»:

Соловьев В.Г. — директор ФГУП «ВНИИР»

от ООО «ИЦ «Вымпел» и ООО «НПО «Вымпел»:

Деревягин А.М.	— генеральный директор ООО «ИЦ «Вымпел»
Деревягин Г.А.	— генеральный директор ООО «НПО «Вымпел»
Козлов В.В.	— директор департамента новых разработок ООО «НПО «Вымпел»
Шушуйкин М.В.	— руководитель группы ООО «НПО «Вымпел»

В соответствии с решениями протокола от 04.10.2016 № 03/10/04-13 рабочая комиссия в период с 22 по 23 ноября 2017 года провела рассмотрение предварительных результатов испытаний ГИС нового поколения на базе ультразвукового расходомера (УЗР) Ду1400 в филиале ООО «Газпром трансгаз Москва» «Донское ЛПУМГ» в соответствии с утвержденной программой и методикой испытаний одноконтурной ГИС в условиях опытно-промышленной эксплуатации.



Отчет по контуру баланса за последний период

СУТОЧНЫЙ ОТЧЕТ ПО КОНТУРУ ДЕБАЛАНСА РАСХОДОВ

Объект: КС ДОНСКАЯ УИВК N 17040002

ДАТА	ВРЕМЯ	ОШИБКИ	dV ПО КОНТУРУ, МЗ	ДЕБАЛАНС, %
25.01.2018	10:00:00	1	33309.6	0.07
26.01.2018	10:00:00	1	38636.3	0.06
27.01.2018	10:00:00	1	18531.2	0.05
28.01.2018	10:00:00	2	19644.9	0.06
29.01.2018	10:00:00	2	20096.5	0.05
30.01.2018	10:00:00	3	30224.2	0.06
31.01.2018	10:00:00	1	33134.0	0.07
01.02.2018	10:00:00	0	33059.6	0.07
02.02.2018	10:00:00	1	33568.1	0.06

Дебаланс за отчетный период: 265204.5 0.06 %

*** Конец отчета ***

Представитель поставщика: _____ /

Представитель потребителя: _____ /

Дебаланс за сутки не превышает 0.07%



Решения протокола совещания под руководством зам. Председателя Правления В.А.Маркелова

4. При выполнении утвержденной Программы строительства (реконструкции) ГИС на период 2018-2020 годы максимально использовать технические решения на основе однопиточной ГИС с УЗПР большого диаметра.

Отв.: В.Х. Герцог, А.Б. Скрепнюк, С.Ф. Прозоров.
Срок: до 31.12.2020.

8. На этапе ПИР обеспечить применение технических решений на основе однопиточной ГИС с УЗПР большого диаметра в проектах строительства (реконструкции) ГИС на границе зон ответственности дочерних обществ, включая комплексные проекты по ЛЧ МГ.

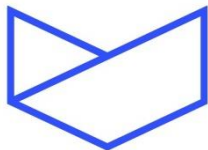
Отв.: В.Х. Герцог, А.Б. Скрепнюк, В.А. Михаленко.
Срок: до 31.12.2020.

9. Обеспечить пересмотр проектов строительства (реконструкции) ГИС инвестиционной программы ПАО «Газпром» не обеспеченных Решением ПАО «Газпром» с учетом возможности применения технических решений на основе однопиточной ГИС с УЗПР большого диаметра. Подготовить предложения по внесению изменений в задания на проектирование соответствующих ГИС.

Отв.: В.Х. Герцог.
Срок: 30.09.2018.

**Заместитель
Председателя Правления**

В.А. Маркелов



Очистные и диагностические поршни – не помеха работоспособности ультразвукового расходомера «Вымпел-500» Ду1400

Донское ЛПУМГ

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
Донского ЛПУМГ

С.В.Пронин
" 21 " 03 2019 г.

АКТ

о проведении работ по анализу работоспособности УЗПР Ду 1400 «Вымпел-500» после выполнения внутритрубной диагностики

Мы, нижеподписавшиеся:

представители филиала «Донское ЛПУМГ»:

Начальник Службы КИПиА ТМ, Э АСУ ТП и М Лавров С.А.;

Инженер Службы КИПиА, ТМ, Э АСУ ТП и М Быковский М.А.;

представители ООО «НПО «Вымпел»:

Руководитель ОИиСР Шушуйкин М.В.;

составили настоящий акт о том, что в период с 11.03.2019 по 15.03.2019 в рамках работ по внутритрубной диагностике участка магистрального газопровода Уренгой-Ужгород с 2849,9 км по 2982,5 км проведена оценка влияния прохождения очистных устройств на работоспособность установленного на данном участке ультразвукового расходомера «Вымпел-500» Ду1400.

В ходе анализа прохождения очистных и диагностических устройств установлено, что проведение работ по внутритрубной диагностике НЕ оказывает влияние на работу пьезоакустических датчиков и достоверность измерения расхода газа УЗПР Вымпел-500 Ду1400 (Протокол контроля состояния пьезоакустических датчиков на 3 л.). Аварийные сообщения в архиве УЗПР не зафиксированы.

Акт и протокол составлены в двух экземплярах.

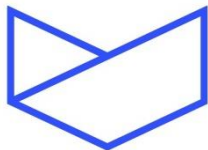
Начальник Службы КИПиА, ТМ, Э АСУ ТП и М  Лавров С.А.

Инженер Службы КИПиА, ТМ, Э АСУ ТП и М  Быковский М.А.

Руководитель ОИиСР

 Шушуйкин М.В.





Экономический эффект

Насколько значителен будет суммарный эффект?

С точки зрения сокращения затрат при переходе с многониточной ГИС на однониточную:

- Сокращение затрат на строительство одного объекта составляет **300 -500 млн. руб**
- Сокращение затрат на техническое обслуживание: не менее **30 млн руб в год.**

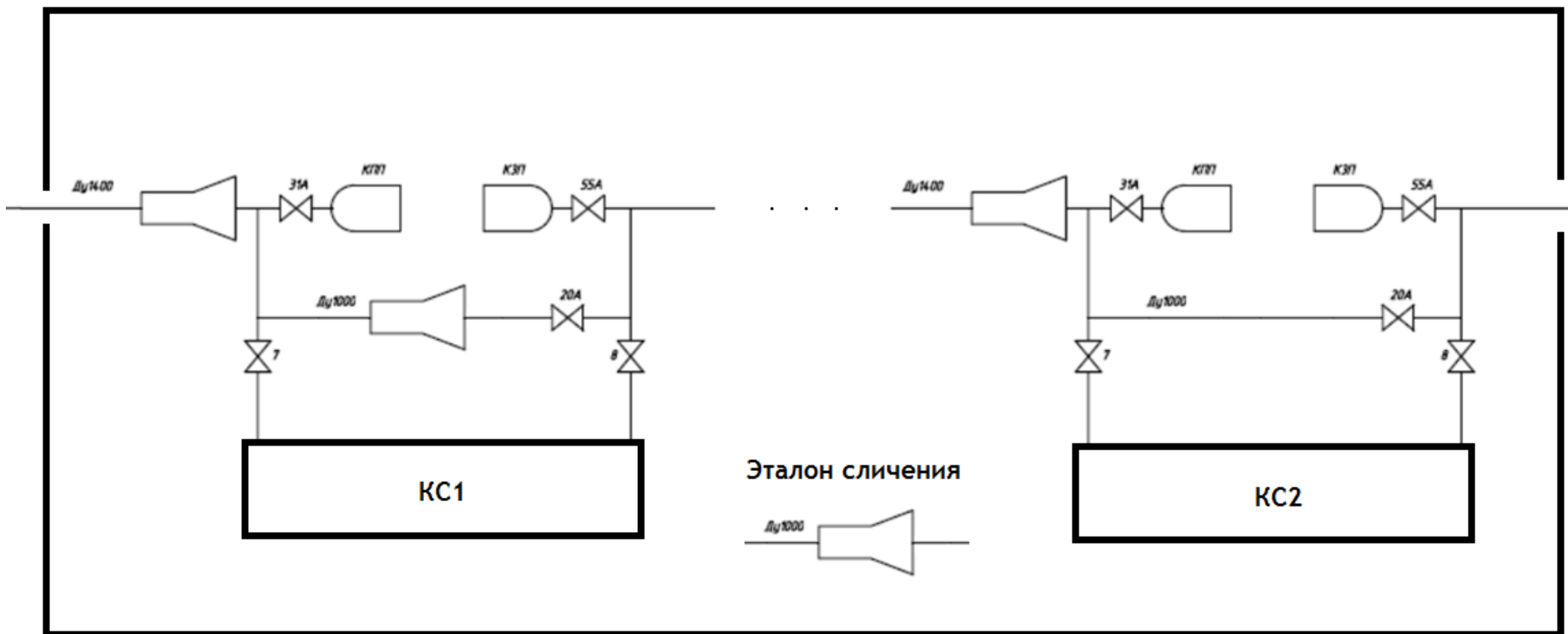
Измерение расхода компримируемого газа, расхода топливного газа и степени сжатия

Следствие: оптимизация затрат топливного газа и повышение КПД компрессорных станций



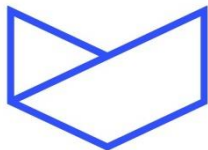


Принцип контроля баланса газа газотранспортного предприятия



Граница газотранспортного предприятия





Второе место в международном конкурсе молодых ученых «Нефтегазовые проекты: взгляд в будущее»



Нефтегазовые проекты: взгляд в будущее
Международный конкурс молодых ученых

GAS
INDUSTRY

ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

ВТОРОЕ МЕСТО

**ДЕРЕВЯГИН ГЛЕБ
АЛЕКСАНДРОВИЧ**



Страна
Номинация / Тема исследования
Организация руководителя проекта

Россия
Транспортировка и хранение газа
Научно-производственное объединение
«Вымпел»

Название проекта
"ОДНОНИТОЧНАЯ ГАЗОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ".

Резюме проекта: Создан и испытан опытный образец однониточной газоизмерительной станции (ГИС) нового поколения на основе ультразвуковых преобразователей расхода «Вымпел-500» большого диаметра (DN1400) с узлом поверки на месте эксплуатации. Разработка данного решения включает в себя: - проектирование и производство ультразвукового расходомера DN1400 PN100 (8+8 измерительных каналов); - проектирование и создание 8-канальных эталонных расходомеров (DN500 и DN1000); их калибровка на поверочных установках на газе высокого давления в России и Нидерландах; - проектирование, изготовление и сертификация поверочной установки «Вымпел-80000», предназначенной для калибровки расходомеров больших диаметров (DN700-DN1400). Данная установка позволяет задавать расход в диапазоне от 800 до 80000 м³/ч с расширенной относительной неопределенностью 0,3% и не имеет аналогов в России и в мире. Опытно-промышленные испытания образца однониточной газоизмерительной станции проводились с июня 2015г. по ноябрь 2017г. в филиале ООО «Газпром трансгаз Москва», Донское ЛПУМГ. Исследование продемонстрировало прослеживаемость метрологических характеристик ультразвукового расходомера DN1400 к государственному эталону посредством ультразвукового расходомера «Вымпел-500» и поверочной установки «Вымпел-80000».

ТРЕТЬЕ МЕСТО

**КИМ
ЧЖУН-ГЮН**

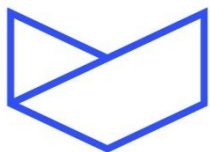


Страна
Номинация / Тема исследования
Организация руководителя проекта

Республика Корея
Разведка и добыча углеводородов
Научно-исследовательский Центр
Корейской газовой корпорации "Когас"

Название проекта
**ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И ОБЪЕМА ПРОПАНТА НА ПРОНИЦАЕМОСТЬ ТРЕЩИН В
ГИДРАВЛИЧЕСКИ РАЗДРОБЛЕННЫХ СЛАНЦЕВЫХ ГАЗОВЫХ КОЛЛЕКТОРАХ**

Резюме проекта: В данном исследовании представлено измерение проницаемости трещин с разным размером и объемом пропанта при разрушении и давлении вскрыши для исследования изменений проницаемости трещин путем размещения пропанта в сланцевом газовом коллекторе. На основе экспериментальных результатов было предложено модифицированное уравнение для проницаемости трещины, которое включало эффект внедрения пропанта в имитационную модель. Проницаемость трещины была экспериментально изучена с учетом изменений давления вскрыши с разным размером и объемом пропанта. На основе экспериментальных результатов мы предложили модифицированное уравнение для проницаемости трещины, которое учитывает влияние распределения пропанта. Уменьшение объема пропанта значительно снизило проницаемость трещины, вызванную давлением вскрыши. Кроме того, уменьшение размера пропанта увеличило давление вскрыши, что способствовало уменьшению проницаемости трещины. Для количественной оценки экспериментальных результатов было предложено модифицированное выражение для расчета проницаемости разрушения на основе размера и объема пропанта. Модифицированное уравнение может быть использовано для оценки эффективности добычи газа в пластах сланцевого газа.



Откуда 0.3%?

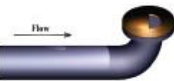
OIML R 137:

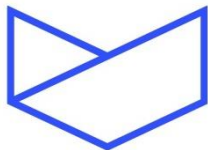
Для класса точности **1%**:

MPE (максимально допустимое отклонение)
0.33% при проливке на стенде при рабочем давлении

Дополнительно:

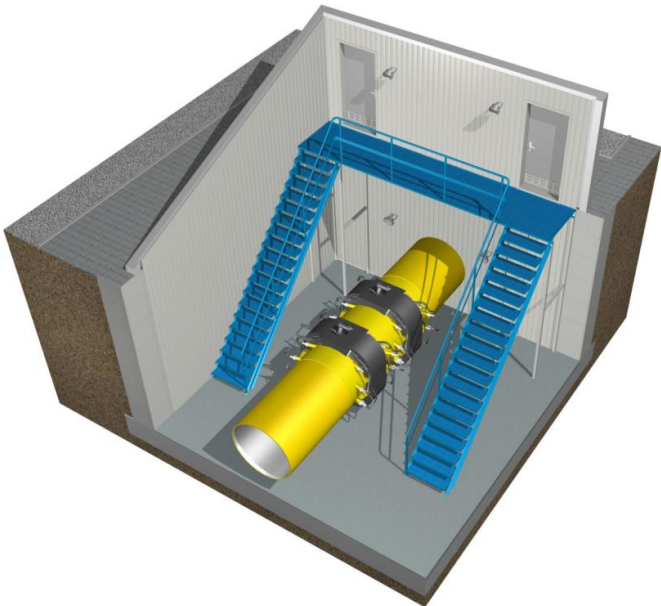
- Влияние возмущений должно быть не более 0.33%
- Стабильность 0.1% во всем диапазоне температур (-20 +60) °C
- Электромагнитная совместимость

Test	
a	
b	
c	
d	
e	
f	
g	
+	

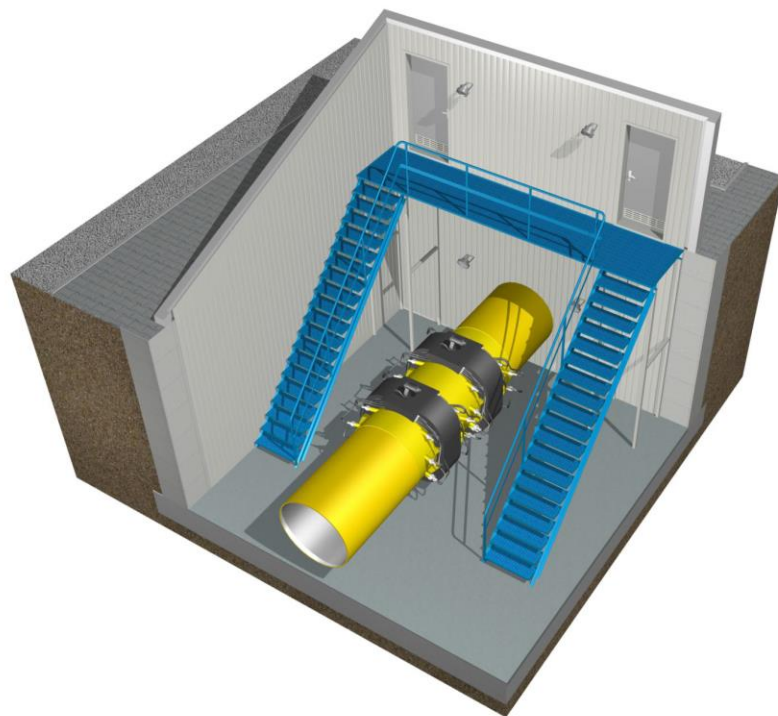


Предложения

- 1. Внести требования к прямым участкам при наличии возмущений в соответствии с OIML R 137 в Описание типа СИ или СТО Газпром.
- 2. Поручить НПО Вымпел разработку комплексного унифицированного решения Одноточной ГИС с целью дополнительного 2-х кратного сокращения его стоимости.



Test	
a	
b	
c	
d	
e	
f	
g	
+	



Спасибо за внимание!