

Ультразвуковой расходомер «Turbo Flow UFG» производства ГК «Турбулентность-Дон» по метрологическим показателям рекомендован к применению на объектах ПАО «Газпром» при измерениях расхода и количества газа на коммерческих узлах измерения расхода газа.

Метрологические характеристики:

Характеристика	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, для комбинации пар приемопередатчиков в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,01 Q_{max}$: - при 1 паре приемопередатчиков, % - при 2 парах приемопередатчиков, % - при 2, 4, 6, 8 парах приемопередатчиков, % - при 4,6,8 парах приемопередатчиков, % - при 4,6,8 пар приемопередатчиков (по специальному заказу), %	$\pm 3,0/3,2^*(3,5)^{**}$ $\pm 2,0/2,2^*(2,5)^{**}$ $\pm 1,0/1,2^*(1,5)^{**}$ $\pm 0,5/0,7^*(1,0)^{**}$ $\pm 0,5/0,7^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, для комбинации пар приемопередатчиков в диапазоне расходов $0,01 Q_{max} \leq Q < Q_{max}$: - при 1 паре приемопередатчиков, % - при 2 парах приемопередатчиков, % - при 2, 4, 6, 8 парах приемопередатчиков, % - при 4, 6, 8 парах приемопередатчиков, %	$\pm 1,5/1,7^*(2,0)^{**}$ $\pm 1,0/1,2^*(1,5)^{**}$ $\pm 1,0/1,2^*(1,5)^{**}$ $\pm 0,5/0,7^*(1,0)^{**}$
Скорость потока газа в обоих направлениях, м/с, не более	45
Диапазон избыточного давления газа, МПа	от 0,0025 до 25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения плотности газа при рабочих (стандартных) условиях для изменения концентрации метана, % - от 88 до 99,99 - от 83 до 88 - от 70 до 83 - от 67 до 70 - от 63 до 67 - от 50 до 63	$\pm 0,3$ $\pm 0,4$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 5,0$

* погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной / имитационный (первичный имитационный и/или периодический имитационный при условии первичной поверки проливным методом);

** в скобках указана погрешность при периодическом имитационном методе, при условии проведения первичной поверки имитационным методом.

Эксплуатационные характеристики:

Характеристика	Значение характеристики
Потребляемая мощность, Вт, не более	6,0
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С для исполнения М для исполнения Х	от - 30 до + 70 от - 60 до + 70
- относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	до 95 от 84,0 до 106,7

Turbo Flow UFG – X – XXX – XX – XX – X – XX – XXXXXX – XX – XXXX – XXX – XX – XX – KX-QXXXXX

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16

1) Модификация расходомера: Н/Ф

2) Номинальный размер:

050...800 – Dn

3) Исполнение корпуса УПР:

D – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями (корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками);

DR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками);

V – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями (корпус круглого сечения с защитным кожухом);

VR – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус круглого сечения с защитным кожухом);

C – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);

CR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);

4) Дублирование средств измерений согласно СТО Газпром 5-37-2011:

dA – дублирование преобразователей расхода, вычислителя расхода, давления, температуры;

dB – дублирование преобразователей давления, температуры, вычислителя расхода;

XX – отсутствует

5) Автономное исполнение:

A – автономный;

X – отсутствует.

6) Конфигурация лучей:

1 – 1 луч;

2 – 2 луча;

4 – 4 луча;

5 – 4 луча + 1 доп.;

6 – 6 лучей;

7 – 6 лучей + 1 доп.;

8 – 8 лучей;

9 – 8 лучей + 1 доп.

7) Класс точности УПР:

A – 0,5/0,3 %;

B – 0,5/0,5 %;

V – 1,0/1,0 %;

G – 2,0/1,0 %;

D – 3,0/1,5%.

8) Тип присоединительных фланцев по давлению (бар):

где XXX – 016 – 16 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1; (для исполнения C и CR по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1);

V16 – 16 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1 (фланец стальной приварной встык);

063 – 63 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

100 – 100 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

160 – 160 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

150 – 16 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003;

300 – 50 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003;

400 – 63 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003;

600 – 100 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003;

900 – 160 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003;

1500 – 250 кг/см² по стандарту ASME B16.5 2003.

Исполнение уплотнительных поверхностей:

где XX – E; F; J по ГОСТ 33259;

RF – WN RF по стандарту ASME B16.5-2003;

RJ – RTJ по стандарту ASME B16.5-2003.

9) Исполнение по диапазону температур измеряемой среды:

M – от минус 30°С до плюс 70°С;

X – от минус 50°С до плюс 70°С.

10) Материал корпуса:

1 – углеродистая сталь;

2 – нержавеющая сталь;

3 – низкотемпературная углеродистая сталь;

4 – duplexная сталь;

5 – алюминиевый сплав Д16Т.

11) Исполнения:

CO – УПР и ЭБ;

C1T – УПР, ЭБ, преобразователь температуры, ВР встроен в ЭБ; ВТ или РШ с ПК;

C1TR – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР встроен в ЭБ; ВТ или РШ с ПК;

C2TR – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР вынесен в РШ;

C3TR – УПР, ЭБ, преобразователь температуры, преобразователь давления, вычислитель расхода стороннего изготовителя;

C4 – УПР, ЭБ и корректор Суперфлоу-23;

C5TR – исполнение УПР C1TR с плотномером газа.

12) Исполнение дистанционного считывания информации:

ПК – в комплекте;

BT – для IP54;

BTM – для IP65;

13) Наличие модуля телеметрии:

T1 – модуль телеметрии установлен в ПК;

T2 – модуль телеметрии установлен в ВР-20;

T3 – модуль телеметрии внешний к ВТ (BTM);

XX – отсутствует.

14) Тип преобразователя давления:

DA – преобразователь абсолютного давления.

DI – преобразователь избыточного давления (по спецзаказу).

15) Верхний предел измерения абсолютного давления (ВПИ) преобразователем давления, МПа.

0,1...25.

Значение и обозначение ВПИ должны соответствовать указанным в таблице.

Значение ВПИ, МПа	Обозначение ВПИ, МПа (кПа)*
0,0025	2,5K
0,004	4,0K
0,0063	6,3K
0,01	010K
0,016	016K
0,025	025K
0,04	040K
0,063	063K
0,1	010
0,16	016
0,25	025
0,4	040
0,6	060
1,0	100
1,6	160
2,5	250
4,0	400
6,3	630
10	1000
16	1600
25	2500

* Если ВПИ меньше 0,1 МПа, то значение в записи отображается в кПа.

16) Диапазон объемного расхода в рабочих условиях:

KX – кодификатор диапазона объемного расхода в рабочих условиях, в соответствии с таблицей 1.3 (от Q_{min} до Q_{max})

QXXXXX – значение максимального расхода поддиапазона измерений объемного расхода в рабочих условиях, при поверке (по заказу) в соответствии с таблицей 1.3 (от Q_{min} до Q_{max}).

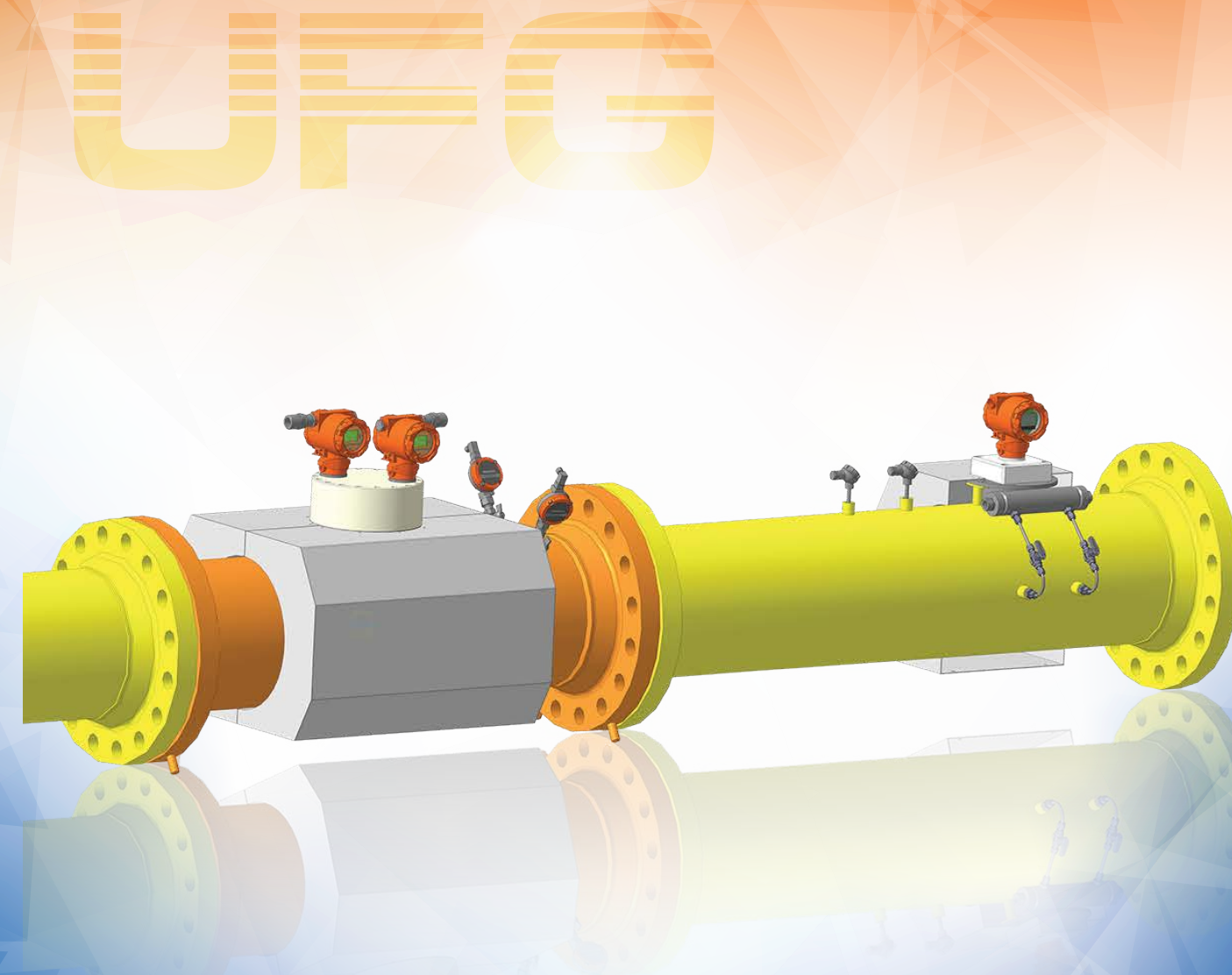
Группа компаний «Турбулентность-ДОН»

Россия, г. Ростов-на-Дону,

1 км. шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8

Тел.: (863) 203 77 80, 203 77 85, 203 77 86

e-mail: info@turbo-don.ru



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ РАСХОДОМЕР ГАЗА

Turbo Flow UFG

с функцией измерения плотности газа

ВНЕСЕНО В ПЕРЕЧЕНЬ СИ ПАО «ГАЗПРОМ»

Требования СТО Газпром

- согласно СТО Газпром 5.37, узлы учета газа классов А, Б и В должны выполнять функции автоматического определения компонентного состава и плотности газа при стандартных условиях;
- плановое строительство новых и модернизация существующих узлов влечет серьезные материальные вложения на оснащение системами измерения качества газа – хроматографами.

На данный момент применяются:

- потоковые автоматизированные хроматографы (узлы измерения большой и средней пропускной способности);
- метод периодического лабораторного анализа предварительно подготовленных проб (узлы измерения с малой пропускной способностью) и передача результатов анализа по системам телеметрии в измерители расхода газа.

Проблема:

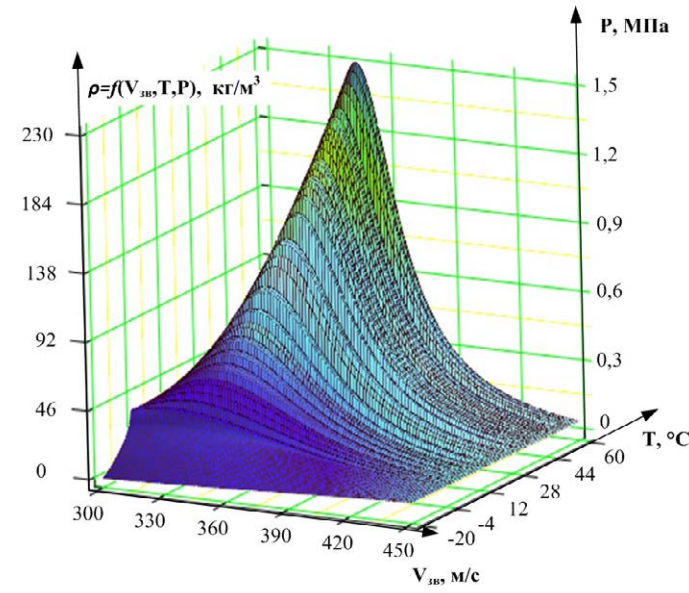
Из-за динамического изменения компонентного состава (плотности) газа и несвоевременного его внесения в вычислительный блок, формируется погрешность измерения расхода газа.

Решение:

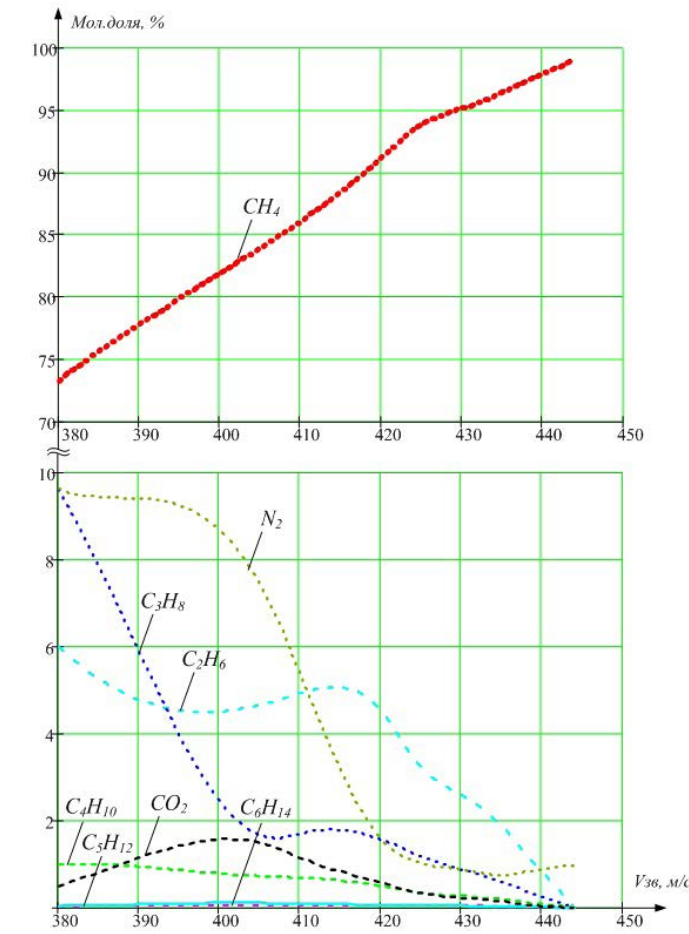
В ООО НПО «Турбулентность-Дон» впервые в Российской Федерации разработан метод оценки физико-химических показателей природного газа акустическим способом. Концептуальная идея основана на принципе измерения скорости звука и оценке ее зависимости от концентрации компонентов газовой смеси, плотности, температуры и давления.

Преимущество:

Оснащение узлов измерений расхода газа (классов А, Б, В) измерительной системой на базе ультразвуковых расходомеров TurboFlow UFG с функцией измерения плотности газа позволит обеспечить снижение погрешности измерения объема газа, передаваемого потребителю при изменении его физико-химических параметров.



3D-зависимость рабочей плотности природного газа (ρ , кг/м³) в зависимости от температуры (Т, °С), давления (Р, МПа) и скорости звука (VЗВ, м/с)



Графики зависимости концентрации газов в смеси от скорости звука (VЗВ, м/с)

Расходомер газа Turbo Flow UFG с функцией измерения плотности

Отличительные особенности и преимущества от использования УЗ расходомеров Turbo Flow UFG	Отличительные особенности и преимущества от использования УЗ измерителей плотности UDM-F/B
<p>Высокая точность: погрешности измерений от 0,5 %</p>	<p>Высокая точность: погрешности измерений до 0,3 %</p>
<p>Отсутствие потерь давления</p>	<p>Применение в диапазонах: - давления от 0,101 до 25 МПа; - температуры от -40 до +70 °С</p>
<p>Широкий динамический диапазон (1:200)</p>	<p>Широкий перечень газов: - технически-важные газы; - свободный нефтяной газ; - природный газ.</p>
<p>Интеллектуальная система самодиагностики по ГОСТ 8.611-2013 г.</p>	<p>Оценка компонентного состава газовых смесей</p>
<p>Имитационная поверка в месте эксплуатации</p>	<p>Поверка и калибровка прибора в месте эксплуатации</p>
<p>Отличительные особенности и преимущества от использования интеллектуальной системы</p>	
<p>Инновационная разработка, не имеющая аналогов в РФ и за рубежом</p>	<p>Динамический учет изменения физико-химических параметров (ФХП) газа</p>
<p>Непрерывное введение часовых/суточных архивов, измеряемых ФХП газа</p>	<p>Возможность автоматического изменения метода расчета, если имеется выход за пределы применимости методов</p>
<p>Исключение условно-постоянных значений в расчетах</p>	<p>Исключение ошибок ввода данных</p>
<p>Непрерывное измерение теплофизических параметров газовой смеси</p>	<p>Снижение стоимости модернизации существующих узлов измерения расхода газа, когда использование хроматографов экономически не целесообразно</p>

Исполнения Turbo Flow UFG с функцией измерения плотности газа

<p>Стандартное исполнение расходомера с различным видом корпусов (без плотнoмера) – информационная функция оценки плотности</p> <p>Расходомер газа Turbo Flow UFG-F с дублирующим вычислительным средством и средств измерения параметров потока</p> <p>Точность 0,5-1%</p>	<p>Исполнение расходомера в корпусе UFG-F с дополнительным корректирующим лучом (аппаратная коррекция расхода на скорость звука) – информационная функция оценки плотности</p> <p>МПИ - 4 года</p>
<p>Расходомер газа Turbo Flow UFG-F</p> <p>Точность 1-1%</p>	<p>Расходомер газа Turbo Flow UFG-F-C компактного исполнения (до 1,6 МПа)*</p> <p>Точность 1-2%</p> <p>Исполнение расходомера с различным видом корпусов совместно с плотнoмером UDM-B (байпасная конструкция на ПУ) – сертифицированное применение метода р-пересчета</p> <p>МПИ_{UFG} – 4 года МПИ_{UDM} – 1 год</p>
<p>Исполнение расходомера в корпусе UFG-F от Ду-150мм совместно с врезным плотнoмером UDM-F – сертифицированное применение метода р-пересчета</p> <p>МПИ_{UFG} – 4 года МПИ_{UDM} – 1 год</p>	

Дополнительное оборудование:

<p>Расходомерный шкаф</p>	<p>Выносной терминал (взрывозащитное и общепромышленное исполнение)</p>	<p>Многоканальный коммутатор «M-Switch»</p>	<p>Прямолинейные участки</p>
<p>Устройство формирования потока</p>	<p>Устройство для замены ультразвуковых датчиков под давлением</p>	<p>Термочехол</p>	