



ЦИФРОВАЯ  
МЕТРОЛОГИЯ

Общество с ограниченной ответственностью «Цифровая Метрология»  
(ООО «Цифровая Метрология»)

420081 РФ, РТ, г. Казань, ул. Седова, д. 20В, пом. 8.  
тел.: 8 (927) 487-88-77; e-mail: cm@gostmetrolog.ru; ИНН 1660353389, КПП 166001001  
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.313335

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики (метода) измерений

№ 2406/1 – 43-22 – RA.RU.313335–2022

**Методика измерений** объёма природного газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне от 0,02 до 123,16 м<sup>3</sup> за час, с применением счётчиков газа диафрагменных, термометров сопротивления и корректоров СПГ741 и СПГ742 на территории Белгородской области,

**разработанная** ООО «Цифровая Метрология», 420081 РФ, РТ, г. Казань, ул. Седова, д. 20 В, пом. 8,

**и содержащаяся в** инструкции «Объём природного газа. Методика измерений с применением счётчиков газа диафрагменных, термометров сопротивления и корректоров СПГ741 и СПГ742 на территории Белгородской области», 2022 – 42 с.,

**аттестована** путем теоретических исследований, с соблюдением «Порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения», утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 15 декабря 2015 г. № 4091

**на соответствии** постановления Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847  
**требованиям** «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

**Выводы:** по результатам аттестации методики измерений подтверждено соответствие методики измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям, определенным Федеральным Законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Примечание – показатели точности и основные метрологические характеристики методики измерений приведены на оборотной стороне свидетельства.



  
подпись

Р. М. Бекбаев

« 24 » 06 2022 г.

Относительная расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата 2) измерений объема природного газа, приведенного к стандартным условиям, не превышает:

- 3,0 % в диапазоне объемного расхода ПГ от  $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}}$ ;
- 4,0 % в диапазоне объемного расхода ПГ от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ .

Бюджет неопределенности измерений приведен в Приложении к свидетельству.



Р. М. Бекбаев

« 24 » 06 2022 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

к свидетельству об аттестации

№ 2406/1 – 43-22 – RA.RU.313335–2022  
(на 19 страницах)

### БЮДЖЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЁМА ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ

1 Оценку относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объёма природного газа за час, приведенного к стандартным условиям, проводят в соответствии с требованиями раздела 12 инструкции «Объём природного газа. Методика измерений с применением счётчиков газа диафрагменных, термометров сопротивления и корректоров СПГ741 и СПГ742 на территории Белгородской области» с применением программного комплекса «Расходомер ИСО», модуль «ГОСТ Р 8.740–2011».

Исходными данными для проведения расчетов являются:

- метрологические характеристики применяемых средств измерений;
- диапазоны изменений параметров потока природного газа;
- условия окружающего воздуха в месте установки средств измерений.

2. Результаты расчетов относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) при помощи программного комплекса «Расходомер ИСО» по ГОСТ Р 8.740–2011 приводятся на следующих страницах.

При относительной стандартной неопределенности определения интервала времени не более 0,01 % относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объёма природного газа, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объёмного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям.

Ведущий инженер-метролог



М. М. Гильманов



Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 1-1 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G65 с корректором СПГ741 и  
ТПТ-17-1-50М-С

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....2,4 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....0,1 МПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2).....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2).....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997361  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....2,54337 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ741

Относительная погрешность

основная.....0,02 %

дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G1,6

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,016 м3/ч

до.....2,5 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....3 %

дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

основная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %

дополнительная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C  
Абсолютная погрешность  
основная -  $0,6 + 0,01 * t$  (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "С")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ741

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C  
Абсолютная погрешность  
основная.....0,25 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....0,097 МПа  
до.....0,103 МПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,24 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*  
Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 2,54337 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.  
\*\*\*\*\*

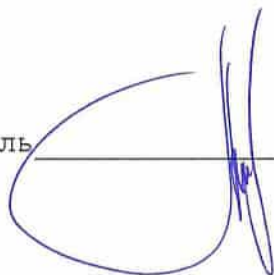
**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °С		-23		0		40
Абсолютное давление, МПа		0,1		0,1		0,1
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
2,5	100	2,89539 2,9		2,64934 2,9		2,30859 2,9
1,25	50	1,44769 2,9		1,32467 2,9		1,1543 2,9
0,6	24	0,694893 2,9		0,635841 2,9		0,554062 2,9
0,16	6,4	0,185305 2,9		0,169558 2,9		0,14775 2,9
0,15	6	0,173723 3,9		0,15896 3,9		0,138516 3,9
0,016	0,64	0,01853 3,9		0,016956 3,9		0,014775 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость **СООТВЕТСТВУЕТ** выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода **УДОВЛЕТВОРЯЕТ** показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения:  
 температуры от -23 до 40 °С;  
 абс. давления от 0,097 до 0,103 МПа;  
 объёмного расхода при рабочих условиях от 0,016 до 2,5 м3/ч.

Исполнитель



М.М. Гильманов



Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 1-2 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G65 с корректором СПГ741 и  
ТПТ-17-1-50М-С

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....99 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....106,325 кПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2).....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2).....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997194  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....111,568 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ741

Относительная погрешность

основная.....0,02 %

дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G65

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,65 м3/ч

до.....100 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....3 %

дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

основная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %

дополнительная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C

Абсолютная погрешность  
основная -  $0,6 + 0,01 * t$  (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "С")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ741

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C  
Абсолютная погрешность  
основная.....0,25 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....103,135 кПа  
до.....109,514 кПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,24 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 111,568 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.

\*\*\*\*\*



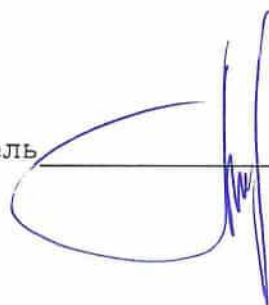
**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °C		-23		0		40
Абсолютное давление, кПа		106,325		106,325		106,325
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
100	100	123,168 2,9		112,695 2,9		98,1946 2,9
50	50	61,5841 2,9		56,3476 2,9		49,0973 2,9
25	25	30,792 2,9		28,1738 2,9		24,5487 2,9
6,5	6,5	8,00593 2,9		7,32519 2,9		6,38265 2,9
6,49	6,49	7,99361 3,9		7,31392 3,9		6,37283 3,9
0,65	0,65	0,800593 3,9		0,732519 3,9		0,638265 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость СООТВЕТСТВУЕТ выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода УДОВЛЕТВОРЯЕТ показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения: температуры от -23 до 40 °C; абс. давления от 103,135 до 109,514 кПа; объёмного расхода при рабочих условиях от 0,65 до 100 м3/ч.

Исполнитель



М.М. Гильманов

Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 2-1 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G1,6 с корректором СПГ741 и  
ТПТ-17-1-100П-С

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....2,4 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....0,1 МПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2) .....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2) .....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997361  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....2,54337 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ741

Относительная погрешность

основная.....0,02 %  
дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G1,6

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,016 м3/ч  
до.....2,5 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....3 %  
дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....0 %  
основная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %  
дополнительная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C  
Абсолютная погрешность  
основная -  $0,6 + 0,01 * t$  (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "С")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ741

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C  
Абсолютная погрешность  
основная.....0,15 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....0,097 МПа  
до.....0,103 МПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,23 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода.при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 2,54337 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.

\*\*\*\*\*



**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °C		-23		0		40
Абсолютное давление, МПа		0,1		0,1		0,1
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
2,5	100	2,89539 2,9		2,64934 2,9		2,30859 2,9
1,25	50	1,44769 2,9		1,32467 2,9		1,1543 2,9
0,6	24	0,694893 2,9		0,635841 2,9		0,554062 2,9
0,16	6,4	0,185305 2,9		0,169558 2,9		0,14775 2,9
0,15	6	0,173723 3,9		0,15896 3,9		0,138516 3,9
0,016	0,64	0,01853 3,9		0,016956 3,9		0,014775 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость СООТВЕТСТВУЕТ выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода УДОВЛЕТВОРЯЕТ показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения: температуры от -23 до 40 °C; абс. давления от 0,097 до 0,103 МПа; объёмного расхода при рабочих условиях от 0,016 до 2,5 м3/ч.

Исполнитель



М.М. Гильманов

Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 2-2 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G65 с корректором СПГ741 и  
ТПТ-17-1-100П-С

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....99 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....106,325 кПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2).....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2).....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997194  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....111,568 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ741

Относительная погрешность

основная.....0,02 %  
дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G65

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,65 м3/ч  
до.....100 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....3 %  
дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....0 %  
основная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %  
дополнительная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C  
Абсолютная погрешность  
основная - 0,6 + 0,01 \* t (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "С")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ741

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C  
Абсолютная погрешность  
основная.....0,15 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....103,135 кПа  
до.....109,514 кПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,23 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*  
Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 111,568 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.  
\*\*\*\*\*



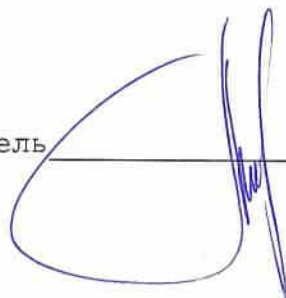
**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °C		-23		0		40
Абсолютное давление, кПа		106,325		106,325		106,325
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
100	100	123,168 2,9		112,695 2,9		98,1946 2,9
50	50	61,5841 2,9		56,3476 2,9		49,0973 2,9
25	25	30,792 2,9		28,1738 2,9		24,5487 2,9
6,5	6,5	8,00593 2,9		7,32519 2,9		6,38265 2,9
6,49	6,49	7,99361 3,9		7,31392 3,9		6,37283 3,9
0,65	0,65	0,800593 3,9		0,732519 3,9		0,638265 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость **СООТВЕТСТВУЕТ** выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода **УДОВЛЕТВОРЯЕТ** показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения:  
 температуры от -23 до 40 °C;  
 абс. давления от 103,135 до 109,514 кПа;  
 объёмного расхода при рабочих условиях от 0,65 до 100 м3/ч.

Исполнитель \_\_\_\_\_



М.М. Гильманов

Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 3-1 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G1,6 с корректором СПГ742 и ТПТ-17-1-100П-А

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....2,4 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....0,1 МПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2).....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2).....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997361  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....2,54337 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ742

Относительная погрешность

основная.....0,02 %  
дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G1,6

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,016 м3/ч  
до.....2,5 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....3 %  
дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,064 \cdot Q_{\max}$ .....0 %  
основная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %  
дополнительная от  $0,064 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C  
Абсолютная погрешность  
основная -  $0,15 + 0,002 * t$  (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "А")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ742

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C  
Абсолютная погрешность  
основная.....0,1 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....0,097 МПа  
до.....0,103 МПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,066 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*  
Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 2,54337 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.  
\*\*\*\*\*



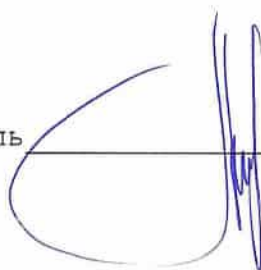
**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °С		-23		0		40
Абсолютное давление, МПа		0,1		0,1		0,1
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
2,5	100	2,89539 2,9		2,64934 2,9		2,30859 2,9
1,25	50	1,44769 2,9		1,32467 2,9		1,1543 2,9
0,6	24	0,694893 2,9		0,635841 2,9		0,554062 2,9
0,16	6,4	0,185305 2,9		0,169558 2,9		0,14775 2,9
0,15	6	0,173723 3,9		0,15896 3,9		0,138516 3,9
0,016	0,64	0,01853 3,9		0,016956 3,9		0,014775 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость **СООТВЕТСТВУЕТ** выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода **УДОВЛЕТВОРЯЕТ** показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения:  
 температуры от -23 до 40 °С;  
 абс. давления от 0,097 до 0,103 МПа;  
 объёмного расхода при рабочих условиях от 0,016 до 2,5 м3/ч.

Исполнитель



М.М. Гильманов

Программный комплекс "Расходомер ИСО",  
модуль "ГОСТ Р 8.740-2011",  
версии 2.16 от 13.04.2021

Владелец данной копии программы:  
ООО «Цифровая Метрология»

Расчёт № 3-2 от 24.06.2022

---

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование узла измерений / объекта - ВК-G65 с корректором СПГ742 и  
ТПТ-17-1-100П-А

Принадлежит -

Установлен - Белгородская область

Метод расчёта расхода при стандартных условиях - рTZ-пересчёт

ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

Наименование измеряемой среды - Природный газ

Объёмный расход при рабочих условиях.....99 м3/ч  
Температура.....0 °С  
Абсолютное давление.....106,325 кПа  
Температура при стандартных условиях.....20 °С  
Абсолютное давление при стандартных условиях.....0,101325 МПа

Метод расчёта коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.2-2015

Плотность при стандартных условиях.....0,7099 кг/м3  
Содержание азота (N2).....0,741  
Содержание диоксида углерода (CO2).....0,140  
Единицы измерения состава газа - молярные %

\*Коэффициент сжимаемости при стандартных условиях.....0,997879  
\*Коэффициент сжимаемости при рабочих условиях.....0,997194  
\*Объёмный расход при стандартных условиях.....111,568 м3/ч

СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование вычислителя - СПГ742

Относительная погрешность

основная.....0,02 %

дополнительная.....0 %

Наименование счётчика - ВК-G65

Пределы измерения объёмного расхода при рабочих условиях

от.....0,65 м3/ч

до.....100 м3/ч

Относительная погрешность измерения расхода

основная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....3 %

дополнительная от  $1 \cdot Q_{\min}$  до  $0,065 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

основная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....1,5 %

дополнительная от  $0,065 \cdot Q_{\max}$  до  $1 \cdot Q_{\max}$ .....0 %

Преобразование выходного сигнала счётчика

Относительная погрешность  
основная.....0,01 %  
дополнительная.....0 %

Наименование СИ температуры - ТПТ-17-1

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....130 °C

Абсолютная погрешность  
основная -  $0,15 + 0,002 * t$  (Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - "А")  
дополнительная.....0 °C

1-й преобразователь температуры - СПГ742

Пределы измерения температуры  
от.....-50 °C  
до.....100 °C

Абсолютная погрешность  
основная.....0,1 °C  
дополнительная.....0 °C

Абсолютное давление условно-постоянная величина изменяется

от.....103,135 кПа  
до.....109,514 кПа

Плотность при стандартных условиях условно-постоянная величина изменяется

от.....0,6977 кг/м<sup>3</sup>  
до.....0,7221 кг/м<sup>3</sup>

Содержание азота условно-постоянная величина изменяется

от.....0,061 %  
до.....1,420 %

Содержание диоксида углерода условно-постоянная величина изменяется

от.....0,027 %  
до.....0,252 %

РАССЧИТАННЫЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

\*Относ. расш. неопред-ть вычисления.....0,02 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при раб. усл.....1,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения температуры.....0,066 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения давления.....2,5 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости.0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть определения коэффициента сжимаемости  
при стандартных условиях.....0,15 %  
\*Относ. расш. неопред-ть измерения расхода при станд. усл.....2,9 %

\*\*\*\*\*  
Рассчитанная относительная расширенная неопределённость (относительная погрешность) измерения объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным условиям (2,9 % при 111,568 м<sup>3</sup>/ч), СООТВЕТСТВУЕТ требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020.  
\*\*\*\*\*



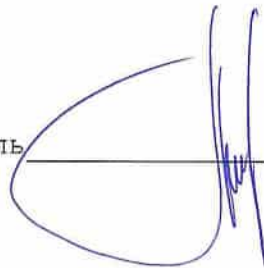
**Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях**

Температура, °C		-23		0		40
Абсолютное давление, кПа		106,325		106,325		106,325
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м3/ч				
м3/ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
100	100	123,168 2,9		112,695 2,9		98,1946 2,9
50	50	61,5841 2,9		56,3476 2,9		49,0973 2,9
25	25	30,792 2,9		28,1738 2,9		24,5487 2,9
6,5	6,5	8,00593 2,9		7,32519 2,9		6,38265 2,9
6,49	6,49	7,99361 3,9		7,31392 3,9		6,37283 3,9
0,65	0,65	0,800593 3,9		0,732519 3,9		0,638265 3,9

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость СООТВЕТСТВУЕТ выбранному уровню точности по ГОСТ Р 8.740-2011: 4%

Рассчитанная относительная расширенная неопределённость измерения расхода УДОВЛЕТВОРЯЕТ показателям точности, установленным Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 в диапазоне изменения: температуры от -23 до 40 °C; абс. давления от 103,135 до 109,514 кПа; объёмного расхода при рабочих условиях от 0,65 до 100 м3/ч.

Исполнитель



М.М. Гильманов