

Владелец данной копии программы:

ОАО «ЧМК» ПКЦ КИПиА

Расчет № 0 от 13.07.2017

выполнен в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005

ГРП-23. Природный газ  
Вид расчета - Расчёт расхода

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

Измеряемая среда - Природный газ

молярные % компонентов (неопределенность основ., доп., %)

Метан (CH <sub>4</sub> )	( 0 , 0 )	96,29275 %
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	( 0 , 0 )	1,65 %
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	( 0 , 0 )	0,362 %
н-Бутан (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	( 0 , 0 )	0,118 %
и-Бутан (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	( 0 , 0 )	0 %
Азот (N <sub>2</sub> )	( 0 , 0 )	1,28 %
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	( 0 , 0 )	0,232 %
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	( 0 , 0 )	0,0011 %
Гелий (He)	( 0 , 0 )	0,0183 %
Кислород (O <sub>2</sub> )	( 0 , 0 )	0,0131 %
н-Пентан (н-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	( 0 , 0 )	0,02685 %
и-Пентан (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	( 0 , 0 )	0 %
н-Гексан (н-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	( 0 , 0 )	0,0059 %
н-Гептан (н-C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	( 0 , 0 )	0 %
н-Октан (н-C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	( 0 , 0 )	0 %
Водяной пар (H <sub>2</sub> O)	( 0 , 0 )	0 %
Аргон (Ar)	( 0 , 0 )	0 %
Моноксид углерода (CO)	( 0 , 0 )	0 %
Избыточное давление		0,96 МПа
Барометрическое давление		742 мм рт.ст.
* Абсолютное давление		1,0589 МПа
Температура		0 ° C
Метод расчета коэффициента сжимаемости - AGA8-92DC (ГОСТ 30319-96)		
* Фактор сжимаемости в рабочих условиях		0,97387
* Фактор сжимаемости в стандартных условиях		0,99805
* Коэффициент сжимаемости		0,97577
* Плотность в рабочих условиях		7,97802 кг/м <sup>3</sup>
* Плотность в стандартных условиях (ГОСТ 30319-96)		0,69408 кг/м <sup>3</sup>
* Динамическая вязкость		10,45368 мкПа*с
* Показатель адиабаты		1,31147

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЖАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сужающее устройство:

Диафрагма с угловым способом отбора давления

Диаметр сужающего устройства при 20° C	112,7 мм
* Диаметр сужающего устройства при рабочих условиях	112,663 мм
* Относительный диаметр отверстия сужающего устройства в рабочих условиях	0,2762
Материал сужающего устройства - Сталь 12X18H12T, 12X18H10T (15X25T)	
Коэффициент линейного расширения материала сужающего устройства	1,621E-5 1/°C
* Поправочный коэффициент на расширение материала сужающего устройства	0,99968
Способ определения радиуса входной кромки диафрагмы	Оценивается визуально
Начальный радиус закругления входной кромки	0,04 мм
Период поверки диафрагмы, в годах	1

\* Средний радиус закругления входной кромки диафрагмы.....0,06319 мм  
\* Поправочный коэффициент на неостроту входной кромки диафрагмы..1,00148

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДА

Диаметр трубопровода при 20° С.....408 мм  
\* Диаметр трубопровода в рабочих условиях.....407,909 мм  
Материал трубопровода – Сталь 20  
Коэффициент линейного расширения материала трубопровода.....1,11E-5 1/°С  
\* Поправочный коэффициент на расширение материала трубопровода...0,99978  
Эквивалентная шероховатость стенок трубопровода.....0,15 мм  
Тип и состояние трубы – стальная слегка ржавая  
\* Поправочный коэффициент на шероховатость трубопровода.....1  
Способ определения шероховатости трубопровода.....Выбирается из таблицы

#### КОМПЛЕКСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАСХОДОМЕРА

Перепад давления.....10 кПа  
\* Коэффициент скорости входа.....1,00292  
\* Число Рейнольдса.....713056  
\* Коэффициент расширения.....0,99746  
\* Коэффициент истечения.....0,59858  
\* Коэффициент расхода.....0,60033  
\* Потери давления.....9124 Па  
\* Массовый расход.....8597,04 кг/ч  
\* Объёмный расход в стандартных условиях.....12386,3 м3/ч

#### РАСЧЁТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

\* Расширенная неопределенность коэффициента истечения.....0,5 %  
\* Расширенная неопределенность коэффициента шероховатости.....0 %  
\* Расширенная неопределенность коэффициента притупления кромки...0,17 %  
\* Расширенная неопределенность диаметра сужающего устройства.....0,04 %  
\* Расширенная неопределенность диаметра трубопровода.....0,2 %  
\* Расширенная неопределенность определения перепада давления.....0,36 %  
\* Расширенная неопределенность определения температуры.....0,17 %  
\* Расширенная неопределенность определения абсолютного давления..0,17 %  
\* Расширенная неопределенность определения показателя адиабаты...0,69 %  
\* Расширенная неопределенность определения плотности  
в стандартных условиях.....0,12 %  
\* Расширенная неопределенность определения плотности.....0,3 %  
\* Расширенная неопределенность коэффициента расширения.....0,0253 %  
\* Расширенная неопределенность массового расхода газа.....0,59 %  
\* Расширенная неопределенность объёмного расхода газа,  
приведенного к стандартным условиям.....0,59 %

Верхний предел измерения 1-го дифманометра.....10 кПа

Функция преобразования измерительного преобразователя

(дифманометра) – с извлечением корня

приведенная погрешность, % измерительного преобразователя (дифманометра)

Основная.....0,15 %

Дополнительная.....0 %

\* Массовый расход при верхнем пределе измерения 1-го дифманометра8597,04 кг/ч

\* Объёмный расход в стандартных условиях

при верхнем пределе измерения 1-го дифманометра.....12386,3 м3/ч

Функция преобразования 1-го преобразователя

1-го дифманометра – линейная

приведенная погрешность, % 1-го преобразователя

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

Верхний предел измерения избыточного давления.....1 МПа

приведенная погрешность, % измерительного преобразователя (манометра)

Основная.....0,15 %

Дополнительная.....0 %

приведенная погрешность, % 1-го преобразователя избыточного давления

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

Диапазон измерения барометра

от.....600 мм.рт.ст.

до.....800 мм.рт.ст.

абсолютная погрешность барометрического давления

Основная.....1,5

Дополнительная.....0

Верхний предел измерения средства измерения температуры.....150 ° С

Нижний предел измерения средства измерения температуры.....-50 ° С

абсолютная погрешность измерительного преобразователя

(задается формулой) –  $0,25 + 0,0035 * t$

абсолютная погрешность 1-го преобразователя температуры

Основная.....0,15

Дополнительная.....0

Нижняя граница измерения 1-го преобразователя температуры.....-25

Верхняя граница измерения 1-го преобразователя температуры.....50

относительная погрешность вычисления расхода контроллером (вычислителем)

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

\*\*\*\*\*

Стандартные условия – 293,15 К и 0,101325 МПа

\*\*\*\*\*

Таблица расчёта неопределенностей измерения расхода при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях перепада давления.

Температура, ° С	-20	-20	0	20	20
Абс. давление, МПа	1,0473	1,0713	1,0589	1,0473	1,0713
Перепад давления, кПа (%)	Объемный расход, в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч Относительная расширенная неопределенность, (%)				
10 (100)	12835,6 0,59	12987,7 0,59	12386,3 0,59	11861,6 0,59	12000,2 0,59
6,4 (64)	10279 0,63	10400,6 0,63	9919,14 0,63	9499,17 0,63	9609,94 0,63
4,9 (49)	8998,13 0,67	9104,5 0,67	8683,15 0,67	8315,6 0,67	8412,49 0,67
2,5 (25)	6432,39 0,91	6508,34 0,91	6207,28 0,91	5944,66 0,92	6013,83 0,91
1,6 (16)	5147,86 1,26	5208,6 1,26	4967,74 1,26	4757,63 1,26	4812,96 1,26
0,9 (9)	3862,44 2,08	3908 2,08	3727,35 2,08	3569,77 2,08	3611,26 2,08

Максимально-допустимая расширенная неопределенность определения расхода 4 %

Исполнитель: \_\_\_\_\_ Захарова Н.А.

Поверитель: \_\_\_\_\_