

Владелец данной копии программы:

АО «ПГ «Метран»

Расчет № (проектный) от 30.08.2017

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

Природный газ

Вид расчета - Расчёт сужающего устройства

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

Измеряемая среда - Природный газ

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

Метан (CH ₄)	(0 , 0)	96,29385 %
Этан (C ₂ H ₆)	(0 , 0)	1,65 %
Пропан (C ₃ H ₈)	(0 , 0)	0,362 %
н-Бутан (н-C ₄ H ₁₀)	(0 , 0)	0,118 %
н-Пентан (н-C ₅ H ₁₂)	(0 , 0)	0,02685 %
н-Гексан (н-C ₆ H ₁₄)	(0 , 0)	0,0059 %
Азот (N ₂)	(0 , 0)	1,28 %
Диоксид углерода (CO ₂)	(0 , 0)	0,232 %
Гелий (He)	(0 , 0)	0,0183 %
Кислород (O ₂)	(0 , 0)	0,0131 %

Избыточное давление.....0,96 МПа

Барометрическое давление.....742 мм рт. ст.

* Абсолютное давление.....1,0589 МПа

Температура.....0 °C

Метод расчета коэффициента сжимаемости - ГОСТ 30319.3-2015

* Коэффициент сжимаемости в рабочих условиях.....0,97388

* Коэффициент сжимаемости в стандартных условиях.....0,99805

* Плотность в рабочих условиях.....7,97761 кг/м³

* Плотность в стандартных условиях.....0,69404 кг/м³

* Динамическая вязкость.....10,44 мкПа*с

* Показатель адиабаты.....1,311

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЖАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сужающее устройство:

Диафрагма с угловым способом отбора давления

* Диаметр сужающего устройства при 20 °C.....112,663 мм

* Диаметр сужающего устройства при рабочих условиях.....112,627 мм

* Относительный диаметр отверстия сужающего устройства
в рабочих условиях.....0,2761

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.....Измеряется

Начальный радиус закругления входной кромки.....0,05 мм

Период контроля диафрагмы, в годах.....1

* Средний радиус закругления входной кромки диафрагмы.....0,07169 мм

* Поправочный коэффициент на неостроту входной кромки диафрагмы.....1,00211

* Допустимые значения толщины диафрагмы от.....4,62648 мм
до.....20,3955 мм

* Допустимые значения цилиндрической части диафрагмы (e) от.....2,04 мм
до.....8,158 мм

* Наибольшее значение шероховатости
поверхности входного торца.....0,01126 мм

* Наибольшее значение шероховатости

поверхности выходного торца.....0,1 мм
 * Рекомендуемый допуск на изготовление диаметра СУ.....0,0451 мм
 Модуль упругости материала СУ при заданной температуре.....198 ГПа
 Предел текучести материала СУ.....240 МПа

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

Верхний предел перепада давления.....10 кПа
 * Коэффициент скорости входа.....1,00292
 * Число Рейнольдса.....713618
 * Коэффициент расширения.....0,99746
 * Коэффициент истечения.....0,59858
 * Коэффициент расхода.....0,60033
 * Потери давления.....9124 Па
 Заданный нижний предел измеряемого расхода.....8597,04 м3/ч
 Заданный верхний предел измеряемого расхода.....12386,3 м3/ч

Расчет расхода (проверка) при верхнем пределе перепада давления:

* Массовый расход.....8596,62 кг/ч
 * Объемный расход в стандартных условиях.....12386,3 м3/ч

БЮДЖЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

* Расширенная неопределенность коэффициента истечения.....0,5 %
 * Расширенная неопределенность коэффициента шероховатости.....0 %
 * Расширенная неопределенность коэффициента притупления кромки.....0,139 %
 * Расширенная неопределенность диаметра сужающего устройства.....0,04 %
 * Расширенная неопределенность диаметра трубопровода.....0,2 %
 * Расширенная неопределенность определения перепада давления.....0,361 %
 * Расширенная неопределенность определения температуры.....0,173 %
 * Расширенная неопределенность определения абсолютного давления.....0,172 %
 * Расширенная неопределенность определения показателя адиабаты.....0,578 %
 * Расширенная неопределенность определения плотности
 в стандартных условиях.....0,116 %
 * Расширенная неопределенность определения плотности.....0,27 %
 * Расширенная неопределенность коэффициента расширения.....0,0253 %
 * Расширенная неопределенность массового расхода газа.....0,58 %
 * Расширенная неопределенность объемного расхода газа,
 приведенного к стандартным условиям.....0,57 %

ПЕРВЫЙ ДИФФАНОМЕТР

Наименование –

Верхний предел измерения.....10 кПа
 Функция преобразования – с извлечением корня
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,15 %
 Дополнительная.....0 %
 * Массовый расход при верхнем пределе измерения.....8596,62 кг/ч
 * Объемный расход в стандартных условиях

при верхнем пределе измерения.....12386,3 м3/ч

Первый преобразователь

Наименование -

Функция преобразования - линейная

приведенная погрешность, %

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

МАНОМЕТР

Наименование -

Тип - Избыточного давления

Верхний предел измерения.....1 МПа

приведенная погрешность, %

Основная.....0,15 %

Дополнительная.....0 %

Первый преобразователь

Наименование -

приведенная погрешность, %

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

БАРОМЕТР

Наименование -

Диапазон измерения

от.....600 мм рт. ст.

до.....800 мм рт. ст.

абсолютная погрешность

Основная.....1,5

Дополнительная.....0

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

Наименование -

Верхний предел измерения.....150 °С

Нижний предел измерения.....-50 °С

абсолютная погрешность измерительного преобразователя

(задается формулой) - $0,25 + 0,0035 \cdot t$

Первый преобразователь

Наименование -

абсолютная погрешность

Основная.....0,15

Дополнительная.....0

Нижняя граница измерения.....-25

Верхняя граница измерения.....50

ВЫЧИСЛИТЕЛЬ

Наименование -

относительная погрешность вычисления расхода

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 ³ /ч Относительная расширенная неопределенность расхода, (%)				
10 (100)		12843,9 0,57	12996,1 0,57	12386,3 0,57	11853,9 0,57	11992,4 0,57
6,3 (63)		10205,2 0,61	10325,9 0,61	9841,64 0,61	9418,81 0,61	9528,63 0,61
4 (40)		8137,41 0,71	8233,57 0,71	7847,54 0,71	7510,51 0,71	7597,98 0,71
2,5 (25)		6436,53 0,9	6512,52 0,9	6207,28 0,9	5940,79 0,9	6009,92 0,9
1,6 (16)		5151,17 1,3	5211,95 1,3	4967,74 1,3	4754,53 1,3	4809,82 1,3
0,9 (9)		3864,93 2,1	3910,51 2,1	3727,35 2,1	3567,44 2,1	3608,91 2,1

Максимально допустимая расширенная неопределенность определения расхода 4 %

Исполнитель: _____

Поверитель: _____