

Владелец данной копии программы:

ОАО «ЧМК» ПКЦ КИПиА

Расчет № 0 от 28.06.2017

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

ГПС-2. ГСС-1. ДГ  
Вид расчета - Расчёт расхода

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

Измеряемая среда - Доменный газ

Избыточное давление.....0,007 МПа  
Барометрическое давление.....742 мм рт.ст.  
\* Абсолютное давление.....0,1059 МПа  
Температура.....25 °С  
Плотность в рабочих условиях.....1,236 кг/м<sup>3</sup>  
Плотность в стандартных условиях.....1,2175 кг/м<sup>3</sup>  
Относительная погрешность определения плотности в стандартных условиях  
    основная.....0,05 %  
    дополнительная.....0 %  
Динамическая вязкость.....172 мкПа\*с  
Показатель адиабаты.....1,38

#### ХАРАКТЕРИСТИКА СУЖАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сужающее устройство:

Диафрагма с угловым способом отбора давления

Диаметр сужающего устройства при 20°С.....1030,20 мм  
\* Диаметр сужающего устройства при рабочих условиях.....1030,284 мм  
\* Относительный диаметр отверстия сужающего устройства  
в рабочих условиях.....0,6439  
Материал сужающего устройства - Сталь 12Х18Н12Т, 12Х18Н10Т(15Х25Т)  
Коэффициент линейного расширения материала  
сужающего устройства.....1,637Е-5 1/°С  
\* Поправочный коэффициент на расширение  
материала сужающего устройства.....1,00008  
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  
Способ отбора давления - через камеру усреднения или соединенные отверстия  
Смещение оси отверстия сужающего  
устройства относительно оси трубопровода.....0 мм  
Отклонение от плоскостности входного торца.....0, мм

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДА

Диаметр трубопровода при 20°С.....1600 мм  
\* Диаметр трубопровода в рабочих условиях.....1600,09 мм  
Материал трубопровода - Сталь 20  
Коэффициент линейного расширения материала трубопровода.....1,129Е-5 1/°С  
\* Поправочный коэффициент на расширение материала трубопровода...1,00006  
Эквивалентная шероховатость стенок трубопровода.....0,25 мм  
Тип и состояние трубы - стальная ржавая  
\* Поправочный коэффициент на шероховатость трубопровода.....1  
Способ определения шероховатости трубопровода.....Выбирается из таблицы

## КОМПЛЕКСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАСХОДОМЕРА

Перепад давления.....1,6 кПа  
 \* Коэффициент скорости входа.....1,09889  
 \* Число Рейнольдса.....161621  
 \* Коэффициент расширения.....0,99537  
 \* Коэффициент истечения.....0,60916  
 \* Коэффициент расхода.....0,66941  
 \* Потери давления.....925 Па  
 \* Массовый расход.....125766 кг/ч  
 \* Объёмный расход в стандартных условиях.....103299 м3/ч

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА

1-ое местное сопротивление:

Шаровой кран или задвижка

Расстояние от 1-го местного сопротивления до сужающего устройства 26500 мм

Длина 1-го местного сопротивления .....300 мм

2-ое местное сопротивление:

Разветвляющий поток тройник

Диаметр трубопровода между

1-ым и 2-ым местными сопротивлениями .....1600 мм

Расстояние между 1-ым и 2-ым местными сопротивлениями .....28000 мм

3-го местного сопротивления нет

После сужающего устройства нет местных сопротивлений

Место установки гильзы термометра – После сужающего устройства

Расстояние между СУ и гильзой термометра.....14500 мм

Наружный диаметр гильзы термометра.....15 мм

Расстояние между 1-ым местным сопротивлением и сужающим устройством сокращено

К неопределенности коэффициента истечения арифметически добавлено 0,5%

\*\*\*\*\*

Длины прямолинейных участков трубопровода соответствуют ГОСТ 8.586.1-5.2005

\*\*\*\*\*

## РАСЧЁТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

\* Расширенная неопределенность коэффициента истечения.....1,07 %  
 \* Расширенная неопределенность коэффициента шероховатости.....0 %  
 \* Расширенная неопределенность коэффициента притупления кромки...0 %  
 \* Расширенная неопределенность диаметра сужающего устройства.....0,04 %  
 \* Расширенная неопределенность диаметра трубопровода.....0,2 %  
 \* Расширенная неопределенность определения перепада давления.....0,36 %  
 \* Расширенная неопределенность определения температуры.....0,12 %  
 \* Расширенная неопределенность определения абсолютного давления..0,38 %  
 \* Расширенная неопределенность определения показателя адиабаты...0,05 %  
 \* Расширенная неопределенность определения плотности  
 в стандартных условиях.....0,05 %  
 \* Расширенная неопределенность определения плотности.....0,05 %  
 \* Расширенная неопределенность коэффициента расширения.....0,0384 %  
 \* Расширенная неопределенность массового расхода газа.....1,1 %  
 \* Расширенная неопределенность объемного расхода газа,  
 приведенного к стандартным условиям.....1,1 %

Верхний предел измерения 1-го дифманометра.....1,6 кПа

Функция преобразования измерительного преобразователя

(дифманометра) – с извлечением корня

приведенная погрешность, % измерительного преобразователя (дифманометра)

Основная.....0,15 %

Дополнительная.....0,0 %

\* Массовый расход при верхнем пределе измерения 1-го дифманометра 125766 кг/ч

\* Объёмный расход в стандартных условиях

при верхнем пределе измерения 1-го дифманометра.....103299 мЗ/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.....25 кПа

приведенная погрешность, % измерительного преобразователя (манометра)

Основная.....0,15 %

Дополнительная.....0,00 %

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.

приведенная погрешность, % барометрического давления

Основная.....1,5 %

Дополнительная.....0 %

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

Нижний предел измерения средства измерения температуры.....0 ° С

абсолютная погрешность измерительного преобразователя

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

приведенная погрешность, % 1-го преобразователя температуры

Основная.....0,1 %

Дополнительная.....0 %

Нижняя граница измерения 1-го преобразователя температуры.....0

Верхняя граница измерения 1-го преобразователя температуры.....65

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	25				
Абс. давление, МПа	0,1059				
Перепад давления, кПа (%)	Объемный расход, в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч Относительная расширенная неопределенность, (%)				
1,6 (100)	103299	—	—	—	—
	1,1	—	—	—	—
1,024 (64)	82884,2	—	—	—	—
	1,12	—	—	—	—
0,784 (49)	72635,4	—	—	—	—
	1,15	—	—	—	—
0,4 (25)	52064,9	—	—	—	—
	1,3	—	—	—	—
0,256 (16)	41746,1	—	—	—	—
	1,57	—	—	—	—
0,144 (9)	31405,5	—	—	—	—
	2,28	—	—	—	—

\*\*\*\*\*  
Расход рассчитан в соответствии с рекомендациями МИ 3152–2008  
(без учета силы тяжести)  
\*\*\*\*\*

Максимально-допустимая расширенная неопределенность определения расхода 4 %

Исполнитель: \_\_\_\_\_ Захарова Н.А.

Поверитель: \_\_\_\_\_