

Владелец данной копии программы:

ОАО «ЧМК» ПКЦ КИПиА

Расчет № 0 от 28.06.2017

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

ДП №4. Доменный газ чистый. Выход с ГО2.  
Вид расчета - Расчёт расхода

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

Измеряемая среда - Доменный газ

Избыточное давление.....0,015 МПа  
Барометрическое давление.....742 мм рт.ст.  
\* Абсолютное давление.....0,1139 МПа  
Температура.....45 °С  
Плотность в рабочих условиях.....1,219 кг/м3  
Плотность в стандартных условиях.....1,2175 кг/м3  
Относительная погрешность определения плотности в стандартных условиях  
    основная.....0,05 %  
    дополнительная.....0 %  
Динамическая вязкость.....18,1 мкПа\*с  
Показатель адиабаты.....1,38

#### ХАРАКТЕРИСТИКА СУЖАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сужающее устройство:

Диафрагма с угловым способом отбора давления

Диаметр сужающего устройства при 20°С.....1595,45 мм  
\* Диаметр сужающего устройства при рабочих условиях.....1596,108 мм  
\* Относительный диаметр отверстия сужающего устройства  
в рабочих условиях.....0,7978  
\*\*\*\*\*  
Относительный диаметр сужающего устройства в рабочих условиях  
не соответствует ГОСТ 8.586.1-5.2005  
\*\*\*\*\*

Допустимый диапазон относительных диаметров отверстий диафрагмы  
от 0.1 до 0.75

Материал сужающего устройства - Сталь 12Х18Н12Т, 12Х18Н10Т (15Х25Т)

Коэффициент линейного расширения материала

сужающего устройства.....1,65E-5 1/°С

\* Поправочный коэффициент на расширение

материала сужающего устройства.....1,00041

Способ определения радиуса входной кромки диафрагмы.....Оценивается визуально

Начальный радиус закругления входной кромки.....0,04 мм

Период проверки диафрагмы, в годах.....1

\* Средний радиус закругления входной кромки диафрагмы.....0,06319 мм

\* Поправочный коэффициент на неостроту входной кромки диафрагмы..1

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДА

Диаметр трубопровода при 20°С.....2000 мм

\* Диаметр трубопровода в рабочих условиях.....2000,572 мм

Материал трубопровода - Сталь 20

Коэффициент линейного расширения материала трубопровода.....1,144E-5 1/°С

\* Поправочный коэффициент на расширение материала трубопровода...1,00029

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.....6,3 кПа  
\* Коэффициент скорости входа.....1,29659  
\* Число Рейнольдса.....6421253  
\* Коэффициент расширения.....0,97547  
\* Коэффициент истечения.....0,58227  
\* Коэффициент расхода.....0,75496  
\* Потери давления.....2492 Па  
\* Массовый расход.....657423 кг/ч  
\* Объёмный расход в стандартных условиях.....539978 м3/ч

#### РАСЧЁТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

\* Расширенная неопределенность коэффициента истечения.....0,83 %  
\* 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.....0,14 %  
\* Расширенная неопределенность определения абсолютного давления..0,35 %  
\* 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.....0,1408 %  
\* Расширенная неопределенность массового расхода газа.....0,92 %  
\* Расширенная неопределенность объёмного расхода газа,  
приведенного к стандартным условиям.....0,92 %

Верхний предел измерения 1-го дифманометра.....6,3 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 657423 кг/ч  
\* Объёмный расход в стандартных условиях  
при верхнем пределе измерения 1-го дифманометра.....539978 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.....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	45				
Абс. давление, МПа	0,1139				
Перепад давления, кПа (%)	Объемный расход, в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч Относительная расширенная неопределенность, (%)				
6,3 (100)	539978	—	—	—	—
	0,92	—	—	—	—
4,032 (64)	436171	—	—	—	—
	0,94	—	—	—	—
3,087 (49)	383224	—	—	—	—
	0,97	—	—	—	—
1,575 (25)	275647	—	—	—	—
	1,15	—	—	—	—
1,008 (16)	221175	—	—	—	—
	1,44	—	—	—	—
0,567 (9)	166345	—	—	—	—
	2,19	—	—	—	—

\*\*\*\*\*  
Дополнительная расширенная неопределенность коэффициента истечения сужающего устройства, равная 0 %, введена в соответствии с  
0

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

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: \_\_\_\_\_