

Владелец данной копии программы:

ЗАО «Теплоэнергомонтаж»

Расчет № от 24.11.2021

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

Вид расчета - Расчёт сужающего устройства

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

Измеряемая среда - Насыщенный пар (ГСССД МР 147-2008)

Степень сухости насыщенного водяного пара.....1

Неопределённость определения степени сухости

основная.....0,05 %

дополнительная.....0 %

Избыточное давление.....9,0 кгс/см²

Атмосферное давление.....760 мм рт. ст.

* Абсолютное давление.....10,0332 кгс/см²

Температура.....179 °С

* Плотность в рабочих условиях.....5,04663 кг/м³

* Динамическая вязкость.....14,99 мкПа*с

* Показатель адиабаты.....1,141

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЖАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сужающее устройство:

Диафрагма с угловым способом отбора давления

* Диаметр сужающего устройства при 20 °С.....47,361 мм

* Диаметр сужающего устройства при рабочих условиях.....47,492 мм

* Относительный диаметр отверстия сужающего устройства

в рабочих условиях.....0,474

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

Коэффициент линейного расширения материала

сужающего устройства.....1,738Е-5 1/°С

* Поправочный коэффициент на расширение

материала сужающего устройства.....1,00276

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

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

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

* Средний радиус закругления входной кромки диафрагмы.....0,06394 мм

* Поправочный коэффициент на неостроту входной кромки диафрагмы.....1,0075

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

* Допустимые значения толщины диафрагмы от.....1,83162 мм

до.....5,00983 мм

* Допустимые значения длины цилиндрической части диафрагмы (е) от.....0,501 мм

до.....2,004 мм

* Наибольшее значение шероховатости

поверхности входного торца.....0,00475 мм

* Наибольшее значение шероховатости

поверхности выходного торца.....0,1 мм

* Рекомендуемый допуск на изготовление диаметра СУ.....0,019 мм

Модуль упругости материала СУ при заданной температуре.....198 ГПа

Предел текучести материала СУ.....240 МПа

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДА

Диаметр трубопровода при 20 °С.....100 мм
 * Диаметр трубопровода в рабочих условиях.....100,197 мм
 Материал трубопровода – Сталь 20
 Коэффициент линейного расширения материала трубопровода.....1,237E-5 1/°С
 * Поправочный коэффициент на расширение материала трубопровода.....1,00197
 Эквивалентная шероховатость стенок трубопровода.....0,25 мм
 Тип и состояние трубы – стальная ржавая
 * Поправочный коэффициент на шероховатость трубопровода.....1,0019
 Способ определения шероховатости трубопровода.....Выбирается из таблицы

КОМПЛЕКСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАСХОДОМЕРА

Верхний предел перепада давления.....40 кПа
 * Коэффициент скорости входа.....1,02623
 * Число Рейнольдса.....588656
 * Коэффициент расширения.....0,98691
 * Коэффициент истечения.....0,6035
 * Коэффициент расхода.....0,61933
 * Потери давления.....30232 Па
 Заданный нижний предел измеряемого расхода.....0,25 т/ч
 Заданный верхний предел измеряемого расхода.....2,5 т/ч

Расчет расхода (проверка) при верхнем пределе перепада давления:

* Массовый расход.....2,5 т/ч
 * Энергосодержание.....1,65779 ГКал/ч

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА

На расстоянии 100D до сужающего устройства местных сопротивлений нет

После сужающего устройства нет местных сопротивлений

Место установки гильзы термометра – После сужающего устройства

Расстояние между СУ и гильзой термометра.....600 мм
 Наружный диаметр гильзы термометра.....20 мм

 Конструкция измерительного трубопровода соответствует требованиям ГОСТ 8.586(1-5)-2005

БЮДЖЕТ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЕЙ

* Расширенная неопределённость коэффициента истечения.....0,5 %
 * Расширенная неопределённость коэффициента шероховатости.....0,0379 %
 * Расширенная неопределённость коэффициента притупления кромки.....0,48 %
 * Расширенная неопределённость диаметра сужающего устройства.....0,04 %
 * Расширенная неопределённость диаметра трубопровода.....0,2 %
 * Расширенная неопределённость определения перепада давления.....0,207 %
 * Расширенная неопределённость определения температуры.....0,117 %
 * Расширенная неопределённость определения абсолютного давления.....1,76 %
 * Расширенная неопределённость определения показателя адиабаты.....1,16 %
 * Расширенная неопределённость определения плотности.....0,224 %
 * Расширенная неопределённость коэффициента расширения.....0,128 %
 * Расширенная неопределённость массового расхода газа.....0,73 %

ПЕРВЫЙ ДИФМАНОМЕТР

Наименование – Метран-150CD2

Верхний предел измерения.....40 кПа
 Функция преобразования – линейная

приведенная погрешность, %
 Основная.....0,2 %
 Дополнительная.....0 %
 * Массовый расход при верхнем пределе измерения.....2,5 т/ч

Первый преобразователь
 Наименование – Тепловычислитель СПТ962
 Функция преобразования – линейная
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,05 %
 Дополнительная.....0 %

ВТОРОЙ ДИФМАНОМЕТР

Наименование – Метран-150CD2
 Верхний предел измерения.....6,3 кПа
 Функция преобразования – линейная
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,2 %
 Дополнительная.....0 %
 * Массовый расход при верхнем пределе измерения.....1,0042 т/ч

Первый преобразователь
 Наименование – Тепловычислитель СПТ962
 Функция преобразования – линейная
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,05 %
 Дополнительная.....0 %

МАНОМЕТР

Наименование – Метран-55-ДИ
 Тип – Избыточного давления
 Верхний предел измерения.....1,6 МПа
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,5 %
 Дополнительная.....0 %

Первый преобразователь
 Наименование – Тепловычислитель СПТ962
 приведенная погрешность, %
 Основная.....0,05 %
 Дополнительная.....0 %

Атмосферное давление принято за условно-постоянный параметр

Диапазон изменения атмосферного давления
 от.....600мм рт. ст.
 до.....780мм рт. ст.

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

Наименование – Термометр ТПТ-1-3
 Верхний предел измерения.....300 °С
 Нижний предел измерения.....-100 °С
 абсолютная погрешность измерительного преобразователя
 (задается формулой, класс допуска по ГОСТ 6651-2009 – "А") – $0,15 + 0,002 \cdot t$

Первый преобразователь
 Наименование – Тепловычислитель СПТ962
 абсолютная погрешность
 Основная.....0,1
 Дополнительная.....0
 Нижняя граница измерения.....0
 Верхняя граница измерения.....300

ВЫЧИСЛИТЕЛЬ

Наименование – Тепловычислитель СПТ962

относительная погрешность вычисления расхода

Основная.....0,02 %

Дополнительная.....0 %

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

Температура, °C	179	179	179	179	179
Абс. давление, кгс/см ²	10,0332	10,0332	10,0332	10,0332	10,0332
Перепад давления, кПа (%)	Массовый расход, т/ч Относительная расширенная неопределённость расхода, (%)				
40 (100)	2,5	–	2,5	–	2,5
	0,73	–	0,73	–	0,73
10 (25)	1,26326	–	1,26326	–	1,26326
	0,82	–	0,82	–	0,82
6,3 (15,75)	1,0042	–	1,0042	–	1,0042
	0,72	–	0,72	–	0,72
2 (5)	0,567174	–	0,567174	–	0,567174
	0,78	–	0,78	–	0,78
1,5 (3,75)	0,491421	–	0,491421	–	0,491421
	0,83	–	0,83	–	0,83
0,23 (0,575)	0,193109	–	0,193109	–	0,193109
	3	–	3	–	3

Максимально допустимая расширенная неопределённость определения расхода 3 %

Исполнитель: _____