



О Т Р А С Л Е В О И С Т А Н Д А Р Т

**ДОПУСКАЕМЫЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ
РАСХОДА ГАЗА ПРИ КОНТРОЛЕ РАБОТЫ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

ОСТ 108.006.06—81

Издание официальное

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 31.12.81 № ЮК-002/10205

ИСПОЛНИТЕЛИ:

НПО ЦКТИ

Е. А. ШОРНИКОВ, канд. техн. наук
(руководитель темы)

Белорусский филиал ЭНИН

В. В. ПАЗУХИН, канд. техн. наук;
В. С. БРИТЬКО

Львовский политехнический институт

Е. П. ПИСТУН, канд. техн. наук;
И. С. КРУК

СОГЛАСОВАН с Главным управлением по проектированию и научно-исследовательским работам Министерства энергетики и электрификации

В. И. САВИН

**ДОПУСКАЕМЫЕ ПОГРЕШНОСТИ
ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ГАЗА
ПРИ КОНТРОЛЕ РАБОТЫ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

ОСТ 108.006.06-81

Введен впервые

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 31.12.81 № ЮК-002/10205 срок введения установлен

с 01.01.83

1. Настоящий стандарт распространяется на вновь проектируемые и модернизируемые расходомеры переменного перепада давления, применяемые в системах контроля работы теплоэнергетического оборудования, и устанавливает допускаемые погрешности при выборе устройств для измерений приведенных к нормальным условиям максимальных расходов газообразного топлива 15 000 м³/ч и более, подаваемого в топочные устройства теплоэнергетических установок по трубопроводам диаметрами более 300 мм при давлении менее 1,4 МПа и температуре менее 50°C.

2. Устройства для измерения расхода газа должны выбираться в соответствии с РД 50-213-80 «Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами» так, чтобы обеспечивать минимальную предельную относительную погрешность измерений расхода, не превышающую 1,5% от nominalного значения расхода установки при стационарных режимах работы.

Номинальный расход установки принимается за расчетное значение расхода Q_{op} .

3. Для получения минимальной погрешности определения расхода следует выбирать сужающие устройства с относительной площадью m , обеспечивающей минимальную предельную относительную погрешность коэффициента расхода δ_a , а остальные слагае-

мые погрешности расхода по формуле (1) должны быть меньше этой величины (предпочтительно в два раза).

Если расчетное значение погрешности поправочного множителя на расширение среды $\delta_{\epsilon_{0p}}$ превосходит 0,5 δ_a , тогда значение относительной площади сужающего устройства следует выбирать по минимуму суммы $\delta_a^2 + \delta_{\epsilon_{0p}}^2$, что можно получить по формулам рекомендуемого приложения 1.

Предельные относительные погрешности δ подсчитываются по средним квадратическим отклонениям σ при доверительной вероятности 95% как $\delta = 2\sigma$, где значения σ определяют по РД 50—213—80.

4. Предельная относительная погрешность измерений расхода δ_Q при условии выбора расчетного расхода равным номинальному для установки вычисляется в процентах по формуле

$$\delta_Q = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_{\epsilon_{0p}}^2 + \delta_{\sqrt{\Delta p_{0p}}}^2 + \frac{1}{4} \delta_p^2 + \delta_a^2}, \quad (1)$$

где $\delta_{\epsilon_{0p}}$ — предельная относительная погрешность расчетного значения поправочного множителя на расширение среды ϵ_{0p} при значениях номинального давления p и перепада давлений Δp_{0p} , соответствующих расчетному значению расхода Q_{0p} , %;

$\delta_{\sqrt{\Delta p_{0p}}}$ — предельная относительная погрешность измерения и преобразования перепада давлений Δp_{0p} по расходу, соответствующая расчетному расходу, %; если применяется дифманометр-перепадомер, тогда погрешность по расходу равна половине погрешности по перепаду давлений $\delta_{\sqrt{\Delta p}} = 0,5 \delta_{\Delta p}$;

δ_p — предельная относительная погрешность измерения плотности газа при номинальных значениях давления и температуры, %;

δ_a — соответствующая номинальному расходу основная приведенная аппаратурная погрешность измерительных и вычислительных устройств, погрешности которых не отражены в значениях остальных составляющих формулы, %; если применяется дифманометр с самопишущим (или показывающим) прибором, тогда их погрешности суммируются, как $\delta_{\sqrt{\Delta p}}$ и δ_a в формуле (1).

При расчетных значениях перепада давлений и давления следует применять формулу

$$\delta_{\epsilon_{0p}} = k \frac{\Delta p_{0p}}{p}, \quad (2)$$

где для нормальных сопел и сопел Вентури $k=2$, а для диафрагм $k=4$ при $0,05 \leq m \leq 0,55$.

Если величина плотности газа на установке не измеряется, тогда при определении величины плотности по измеренным значениям давления и температуры газа погрешность вычисляется по формуле

$$\delta_Q = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_{\epsilon_{0p}}^2 + \delta_{\gamma_{\Delta p_{0p}}}^2 + \frac{1}{4} (\delta_{\rho_H}^2 + \delta_p^2 + \delta_t^2 + \delta_K^2) + \delta_{\alpha}^2}, \quad (3)$$

где δ_{ρ_H} — предельная относительная погрешность определения значения плотности сухого газа в нормальном состоянии, %;

δ_p — предельная относительная погрешность измерения давления при номинальном значении давления, %;

δ_t — предельная относительная погрешность измерения температуры ($T = 273 + t^{\circ}\text{C}$) при номинальном значении температуры, %;

δ_K — предельная относительная погрешность определения коэффициента сжимаемости газа, %.

5. Отклонения поправочного множителя на расширение газа от расчетной величины ϵ_{0p} , возникающие вследствие отклонений давления и перепада давлений от номинальных значений, следует учитывать в тех случаях, когда относительные отклонения δ_{ϵ} становятся более величины δ_a при уменьшении расхода до 50% от номинального (0,5 Q_{0p}).

При использовании автоматических устройств значение действительного поправочного множителя на расширение газа можно определять по формулам рекомендуемого приложения 2.

6. Для измерения расхода должны выбираться дифманометры-расходомеры классов точности 0,25; 0,4; 0,5; (0,6 и 1,0) или дифманометры-перепадомеры классов точности 0,25; 0,4; 0,5; 0,6; 1,0; (1,5) по ГОСТ 18140—77 таким образом, чтобы их погрешность по расходу была меньше δ_a по п. 3.

П р и м е ч а н и е. Класс точности, указанный в скобках, применять не рекомендуется.

7. При отклонениях плотности газа более 2% от расчетных значений в зависимости от колебаний давления и температуры следует учитывать действительную плотность.

Учет действительной плотности газа можно производить исходя из показаний измерительных приборов или же с помощью расходомеров, имеющих автоматический учет плотности. Для этого следует использовать формулы ГОСТ 13030—67.

8. Для определения расхода с учетом изменений давления и температуры среды должны применяться манометры классов точности 0,4; 0,5; 0,6 и (1,0), а температура газа должна быть измерена с погрешностью не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$; при этом сочетания всех выбранных приборов должны обеспечить выполнение требований п. 2.

П р и м е ч а н и е. Класс точности манометров избыточного давления, указанный в скобках, применять не рекомендуется; при избыточных давлениях менее 0,4 МПа рекомендуется применять манометры абсолютного давления.

9. При содержании влаги в газе более 5 г/м³ либо при отклонении влагосодержания более чем на 5 г/м³ от расчетной величины это должно учитываться в определяемой величине расхода по формулам ГОСТ 13030—67 либо по формуле, рекомендуемой РД 50—213—80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

**ФОРМУЛЫ И ПОРЯДОК РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ
ПЛОЩАДИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО ТОЧНОСТИ
НОРМАЛИЗОВАННЫХ СУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

1. В зависимости от конкретных условий измерения рассчитывают вспомогательную величину B по формуле

$$B = \left(\frac{Q}{215pD^2} \right)^2 \rho_n T K, \quad (1)$$

где Q — номинальное значение расхода установки, $\text{м}^3/\text{ч}$;

p — абсолютное давление газа, МПа;

D — диаметр трубопровода при температуре измеряемой среды, мм;

ρ_n — плотность газа в нормальном состоянии, $\text{кг}/\text{м}^3$;

T — температура газа, К;

K — коэффициент сжимаемости газа при температуре T и давлении p .

2. Предварительное значение m оптимальной по точности диафрагмы рассчитывается для $0,36 \leq m \leq 0,56$ по формуле

$$m = 0,349655 + 0,012165 \frac{B}{K_p} - 0,0001627 \left(\frac{B}{K_p} \right)^2, \quad (2)$$

где K_p — коэффициент, учитывающий влияние числа Рейнольдса:

$$K_p = 1 + 1,9 \cdot 10^{-3} \left(\frac{10^6}{Re_D} \right)^{0,75} \quad \text{для } 0,36 \leq m \leq 0,56.$$

3. Предварительное значение относительной площади m оптимального по точности сопла рассчитывается для $0,32 \leq m \leq 0,64$ по формуле

$$m = 0,3226 + 0,005641B - 0,4506 \cdot 10^{-4}B^2 + 0,1585 \cdot 10^{-6}B^3. \quad (3)$$

4. Предварительные значения m оптимальных по точности сужающих устройств, определенные по п. 2 и 3, окончательно уточняются после выбора предела измерения дифманометра согласно РД 50—213—80.

Рекомендуемое

**ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ
ЗНАЧЕНИЙ ПОПРАВОЧНОГО МНОЖИТЕЛЯ
НА РАСШИРЕНИЕ ГАЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

1. Значение поправочного множителя на расширение газа для диафрагм определяется по формуле

$$\varepsilon = 1 - A \frac{\Delta p}{p}, \quad (1)$$

где A — коэффициент пропорциональности, выбираемый для данного сужающего устройства в зависимости от отношения расчетных значений перепада давления Δp и давления p газа, относительной площади m сужающего устройства, показателя адиабаты κ и единиц измерения давлений (при отклонении величины p от расчетного значения на $\pm 10\%$ изменение p можно не учитывать); коэффициент A может быть определен также по выражению

$$A = \frac{0,41 + 0,35m^2}{\kappa}.$$

2. Значение поправочного множителя на расширение газа для сопел может определяться по формуле

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{1 - m^2}{1 - m^2 M} \left(1 - \frac{1,5 \Delta p}{p \kappa}\right)}, \quad (2)$$

где $M = 1 - \frac{\Delta p}{\kappa p} \left[2 - (2 - \kappa) \cdot \frac{\Delta p}{\kappa p}\right]$.

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ,
НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ ОСТ 108.006.06—81**

| Обозначение документа | Наименование документа | Номер пункта стандарта |
|-----------------------|--|------------------------|
| ГОСТ 13030—67 | Расходомеры переменного перепада давления (газомеры действительного состояния) ГСП. Основные параметры | 7, 9 |
| ГОСТ 18140—77 | Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия | 6 |
| РД 50—213—80 | Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами | 2, 3, 9, приложение 1 |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 108.006.06—81

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Срок введения изменения |
|------|-------------------------|----------|-------|-----------------|-------------------------|
| | измененных | заменных | новых | аннулированных | |
| | | | | Номер документа | Подпись |
| | | | | | |

Редактор *Л. П. Коняева.*

Технический редактор *Н. П. Белянина.*

Корректор *Л. А. Крупнова.*

Сдано в набор 09.02.82. Подписано к печ. 02.07.82. Формат бум. 60×90¹/₁₆.
Объем 1/2 печ. л. Тираж 1500. Заказ 158. Цена 10 коп.

108.006.06-81

Редакционно-издательский отдел НПО ЦКТИ,
194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24.