



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ И РАСХОДА
ГАЗОПЫЛЕВЫХ ПОТОКОВ, ОТХОДЯЩИХ ОТ
СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

ГОСТ 17.2.4.06—90

Издание официальное

БЗ 8—90/611

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

Москва

к ГОСТ 17.2.4.06—90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 3.1. Формула 6	$U = \sqrt{\frac{2Pg}{\rho}}$	$U = \sqrt{\frac{2Pg}{\rho}}$
Пункт 4.1. Формула 9	$\rho = \rho_N \frac{P_a + P_{ст}}{273 + t}$	$\rho = 2,695 \rho_N \frac{P_a + P_{ст}}{273 + t}$

(ИУС № 8 1991 г.)

Барометр класса точности не ниже 1,0.

Штангенциркуль по ГОСТ 166.

Нутромер микрометрический по ГОСТ 10.

Рулетка металлическая по ГОСТ 7502.

Спирт этиловый по ГОСТ 5962, раствор плотностью 0,8095 г/см³.

Трубки медицинские резиновые типа 1 по ГОСТ 3399 или полиэтиленовые по ГОСТ 18599.

Напорные трубки должны иметь свидетельство о метрологической аттестации.

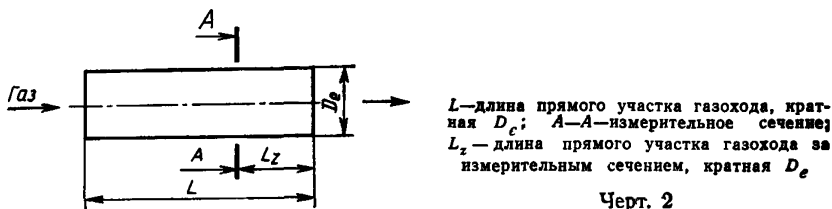
Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность измерений.

2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Измерения проводят при установившемся движении потока газа.

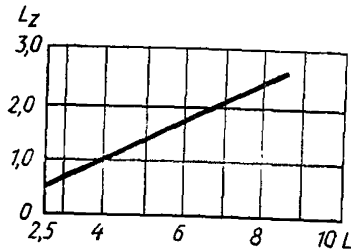
Измерительное сечение следует выбирать на прямом участке газохода на достаточном расстоянии от мест, где изменяется направление потока газа (колена, отводы и т. д.) или площадь поперечного сечения газохода (задвижки, дросселирующие устройства и т. д.).

2.2. Отрезок прямого участка газохода до измерительного сечения должен быть длиннее отрезка за измерительным сечением (черт. 2); отношение длин отрезков газохода до измерительного сечения и за ним устанавливается согласно черт. 3.



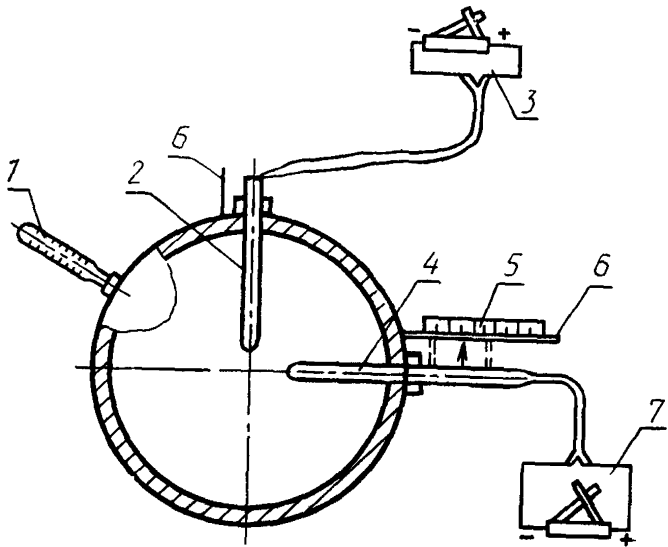
2.3. Минимальная длина прямого участка газохода (L) должна составлять не менее 4—5 эквивалентных диаметров (D_e); если условие минимальной длины не может быть обеспечено, то следует увеличить количество точек измерений в два раза.

2.4. Собирают измерительную схему (черт. 4), при этом полости полного давления присоединяют к штуцеру микроманометра



Черт. 3

Схема установки приборов в газоход



1—термометр; 2, 4—контрольная и рабочая напорные трубки; 3, 7—микроманометры для измерений динамического давления в контрольной и рабочих точках; 5—динейка; 6—стальной пруток

Черт. 4

со знаком «+», а статического давления — к штуцеру со знаком «-».

Входные отверстия для измерений внутри газохода (фланцы, штуцера, термометрические гильзы и т. д.) в месте измерений должны быть выполнены таким образом, чтобы как можно меньше были нарушены поверхностные слои газохода (теплоизоляция,

антикоррозийное покрытие и т. д.) и не было утечки газа или подсоса воздуха.

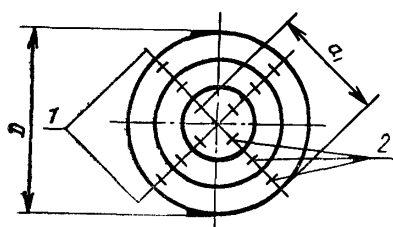
Определяют количество точек измерения n .

2.5. Площадь измерительного сечения условно делят на составные равновеликие площадки, в центрах которых находятся точки измерения.

2.5.1. Площадь поперечного сечения газохода круглого сечения условно делят на равновеликие кольца и четыре равновеликих сектора (черт. 5). Точки измерения находятся на двух взаимно перпендикулярных прямых, пересекающихся в центре измерительного сечения. Расстояние a_i от внутренней стенки газохода до точки измерения n в процентах от диаметра вычисляют по формуле

$$a_i = k_i \cdot D \cdot 10^{-2}, \quad (1)$$

где i — порядковый номер точки измерения;
 k_i — коэффициент, определяемый по табл. 2.



Для $n=12$, $n_{\theta}=6$
 1—линии измерения; 2—точки измерения.
 Черт 5

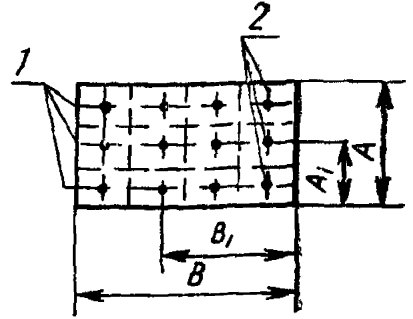
2.5.2. Площадь поперечного сечения газохода прямоугольного или квадратного сечения условно делят на геометрические подобные равновеликие составные площадки (черт. 6). Точки измерения находятся в центрах тяжести равновеликих площадок, прямоугольные координаты которых по отношению к внутренней стенке газохода вычисляют по формулам:

$$A_i = A \frac{2i_A - 1}{2n_A}, \quad (2)$$

$$B_i = B \frac{2i_B - 1}{2n_B}, \quad (3)$$

где i_A , i_B — порядковый номер точки измерения на линии измерения;

n_A , n_B — количество точек измерения на одной линии измерения.



Для $n=12$, $n_A=3$, $n_B=4$
1—линии измерения; 2—точки измерения.

Черт. 6

2.6. Количество точек измерения в измерительном сечении должно соответствовать указанному в табл. 1. При этом экви-

Таблица 1

D или D_e , мм	$\frac{L}{D}$ или $\frac{L}{D_e}$	Количество точек измерения n в сечении				
		круглом		прямоугольном сечении при соотношении сторон $A \times B$		
		n	n_{ϕ}	от 1×1 до $1 \times 1,6$	св. $1 \times 1,6$ до $1 \times 2,5$	св. $1 \times 2,5$
		$n_A \times n_B = n$				
До 200	Св. 5,5	1	1	$1 \times 1 = 1$	$1 \times 2 = 2$	$1 \times 3 = 3$
	От 4 до 5,5 включ.	—	—	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 3 = 6$
От 200 до 900 включ.	Св. 5,5	1	1	$1 \times 1 = 1$	$1 \times 2 = 2$	$1 \times 3 = 3$
	От 4 до 5,5 включ. Ст 2,5 до 4 включ.	2	2	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 3 = 6$
Св. 500 до 900 включ.	Св. 5,5	4	2	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 3 = 6$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	8	4	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 5 = 10$
Св. 900 до 1400 включ.	Св. 5,5	12	6	$3 \times 4 = 12$	$3 \times 5 = 15$	$3 \times 5 = 15$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	8	4	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 5 = 10$
Св. 1400 до 2000 включ.	Св. 5,5	12	6	$3 \times 4 = 12$	$3 \times 5 = 15$	$3 \times 5 = 15$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	16	8	$4 \times 4 = 16$	$3 \times 6 = 18$	$3 \times 6 = 18$
Св. 2000 до 2700 включ.	Св. 5,5	20	10	$4 \times 6 = 24$	$3 \times 8 = 24$	$3 \times 8 = 24$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	12	6	$3 \times 4 = 12$	$3 \times 5 = 15$	$3 \times 5 = 15$
Св. 2700 до 3500 включ.	Св. 5,5	16	8	$4 \times 4 = 16$	$3 \times 6 = 18$	$3 \times 6 = 18$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	20	10	$4 \times 5 = 20$	$4 \times 5 = 20$	$3 \times 7 = 21$
Св. 3500	Св. 5,5	—	—	$4 \times 5 = 20$	$4 \times 5 = 20$	$3 \times 7 = 21$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	—	—	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 7 = 28$	$3 \times 10 = 30$
Св. 2000 до 2700 включ.	Св. 5,5	16	8	$4 \times 4 = 16$	$3 \times 6 = 18$	$3 \times 6 = 18$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	20	10	$4 \times 5 = 20$	$4 \times 5 = 20$	$3 \times 7 = 21$
Св. 2700 до 3500 включ.	Св. 5,5	24	12	$4 \times 6 = 24$	$4 \times 6 = 24$	$3 \times 8 = 24$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	28	14	$4 \times 8 = 32$	$4 \times 8 = 32$	$4 \times 8 = 32$
Св. 3500	Св. 5,5	20	10	$4 \times 5 = 20$	$4 \times 5 = 20$	$3 \times 7 = 21$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	24	12	$4 \times 6 = 24$	$4 \times 6 = 24$	$3 \times 8 = 24$
Св. 2000 до 2700 включ.	Св. 5,5	28	14	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 7 = 28$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	32	16	$4 \times 10 = 40$	$4 \times 10 = 40$	$4 \times 10 = 40$
Св. 2700 до 3500 включ.	Св. 5,5	24	12	$4 \times 6 = 24$	$4 \times 6 = 24$	$3 \times 8 = 24$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	28	14	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 7 = 28$
Св. 3500	Св. 5,5	32	16	$4 \times 8 = 32$	$4 \times 8 = 32$	$4 \times 8 = 32$
	От 4 до 5,5 включ. От 2,5 до 4 включ.	36	18	$4 \times 11 = 44$	$4 \times 11 = 44$	$4 \times 11 = 44$

С. 6 ГОСТ 17.2.4.06—90

Количество точек измерения		Коэффициент K_s при расчете					
n	n_{\varnothing}	1	2	3	4	5	6
36	18	1,41	4,35	7,51	10,91	14,64	18,82
32	16	1,59	4,93	8,54	12,50	16,93	22,05
28	14	1,82	5,68	9,91	14,65	20,12	26,85
24	12	2,13	6,70	11,81	17,72	25,00	35,57
20	10	2,57	8,17	14,65	22,61	34,19	65,81
16	8	3,23	10,47	19,38	32,32	67,68	80,62
12	6	4,36	14,65	29,59	70,41	85,35	95,64
8	4	6,70	25,00	75,00	93,30		
4	2	14,65	95,35				

валентный диаметр газохода круглого сечения равен его внутреннему диаметру (D), а для газохода прямоугольного сечения его вычисляют по формуле

$$D_e = \frac{2A \cdot B}{A+B}, \quad (4)$$

где A, B — внутренние размеры газохода прямоугольного сечения, м.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Скорость (v) в м/с и расход газов определяют методом измерения динамического давления газа (P_d)

$$F_d = P_d - P_{ст}, \quad (5)$$

где P_d — полное давление газа, Па;

$P_{ст}$ — статическое давление газа, Па;

и последующего расчета скорости газа по формуле

$$v = \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}}, \quad (6)$$

где ρ — плотность газа при рабочих условиях, кг/м³.

3.2. Динамическое давление газа вычисляют по формуле

$$P_d = \rho \cdot \beta \cdot K_T, \quad (7)$$

где ρ — отсчет по шкале микроманометра, Па;

β — коэффициент, зависящий от угла наклона измерительной трубки микроманометра;

K_T — коэффициент напорной трубки, определяемый при ее метрологической аттестации*.

3.3. Определение объемного расхода газа

3.3.1. Объемный расход газа (V), определяемый посредством средней скорости газа (\bar{v}), вычисляют по формуле

$$V = \bar{v} \cdot s, \quad (8)$$

где s — площадь измерительного сечения газохода, м².

3.3.2. При выполнении измерений одну напорную трубку устанавливают в контрольной точке на расстоянии 30—100 мм от оси газохода. Рабочую напорную трубку перемещают по линии измерения, последовательно устанавливая в точках измерения с погрешностью, не превышающей ± 2 мм, при этом наконечники напорных трубок должны быть направлены навстречу газовому потоку. Измерения давления обеими трубками производят одновре-

* Для напорных трубок конструкции НИИОГАЗ K_T равен 0,55—0,5.

менно. Результаты измерений фиксируются в журнале, форма которого приведена в приложении 1. В каждой точке необходимо выполнить не менее трех измерений динамического давления; по результатам измерений определяется среднее динамическое давление для данной точки измерения.

При проведении измерений необходимо следить за отсутствием отложений пыли на напорных трубках.

3.3.3. Одновременно измеряют температуру газа и разрежение (давление) в газоходе, а также атмосферное давление воздуха.

3.4. Определение площади измерительного сечения

3.4.1. Измеряют внутренние размеры газохода микрометрическим нутромером. При наличии внутри газохода поверхностных слоев в качестве расчетного сечения принимают действительно свободное сечение.

3.4.2. При невозможности непосредственного измерения внутренних размеров допускается определять размеры измерительного сечения измерением наружных размеров газохода и толщины его стенки. Измерения необходимо проводить измерительной рулеткой. Толщину стенки измеряют штангенциркулем.

3.4.3. Для газохода круглого сечения диаметр измеряют не менее четырех раз с приблизительно равными углами между измерительными диаметрами. Если разность результатов измерений более 1%, число измерений удваивают. Диаметр газохода определяют как среднее арифметическое всех измерений.

3.4.4. Для газохода прямоугольного сечения ширину и высоту измеряют на каждой измерительной горизонтали и вертикали. Если разность результатов более 1%, число измерений удваивают. Ширину и высоту газохода принимают равными среднему арифметическому значению измерений соответствующих величин.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Динамическое давление газа в i -й точке измерения ($P_{дi}$) вычисляют по формуле (7).

4.2. Плотность газа при рабочих условиях вычисляют по формуле

$$\rho = \rho_N \frac{P_a + P_{ст}}{273 + t}, \quad (9)$$

где ρ_N — плотность газа при нормальных условиях, кг/м³;

t — температура газа в газоходe, °C;

P_a — атмосферное давление воздуха, кПа.

4.3. Плотность газа, состоящего из j компонентов, при нормальных условиях вычисляют по формуле

$$\rho_N = \frac{1}{100} \sum_j \frac{m_i \cdot \Omega_j}{22,4}, \quad (10)$$

где m_j — значения молекулярной массы j -го компонента газовой смеси;

Ω_j — объемная доля j -го компонента газовой смеси, %;

22,4 — мольный объем при нормальных условиях, м³/к.моль.

Если известны плотности компонентов газовой смеси при нормальных условиях (ρ_{Nj}), то плотность газовой смеси вычисляют по формуле

$$\rho = \sum_j \frac{\rho_{Nj} \cdot \Omega_j}{100}. \quad (11)$$

Для приближенных расчетов плотность дымовых газов принимают равной плотности воздуха ($\rho = 1,29$ кг/м³).

4.4. Среднюю скорость газового потока вычисляют по формуле

$$\bar{v} = \alpha \sqrt{\frac{2P_{\text{дк}}}{\rho}}, \quad (12)$$

где α — коэффициент поля скоростей в измерительном сечении;

$P_{\text{дк}}$ — динамическое давление в контрольной точке измерительного сечения, Па.

4.4.1. Коэффициент поля скоростей (α) вычисляют по формуле

$$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{P_{\text{д}i}}{P_{\text{дк}}}}. \quad (13)$$

4.5. Результаты измерений оформляют в соответствии с МИ 1317.

5. ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ И РАСХОДА

5.1. В общем случае погрешность определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения включает в себя:

погрешность измерения динамического давления газа, его температуры и атмосферного давления воздуха;

погрешность определения коэффициента напорных трубок;

погрешность от угла наклона оси рабочей напорной трубки (φ) к оси потока;

погрешность от загрузки измерительного сечения напорными трубками;

погрешность от неточности установки рабочей напорной трубки в точках измерений;

погрешность осреднения скорости;

погрешность определения площади измерительного сечения.

5.2. Максимальная погрешность с доверительной вероятностью 95% не должна превышать удвоенного среднего квадратического отклонения

$$\delta = \pm 2\sigma, \quad (14)$$

где δ — максимальная погрешность, т. е. максимальное отклонение от среднего значения в произвольном ряду независимых измерений, равных по точности;

σ — среднее квадратическое отклонение.

5.3. Относительное среднее квадратическое отклонение скорости в i -й точке измерений вычисляют по формуле

$$\frac{\sigma_{v_i}}{v_i} = \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{\sigma_{P_d}}{P_d} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma_{P_a}}{P_a} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma_t}{t} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma_{K_T}}{K_T} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_\Phi}{v_i} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_b}{v_i} \right)^2}, \quad (15)$$

где $\frac{\sigma_{P_d}}{P_d}$, $\frac{\sigma_{P_a}}{P_a}$, $\frac{\sigma_t}{t}$ — относительные средние квадратические отклонения показаний микроманометра, барометра и термометра соответственно;

$\frac{\sigma_{K_T}}{K_T}$ — относительное среднее квадратическое отклонение коэффициента напорных трубок;

$\frac{\sigma_\Phi}{v}$ — относительное среднее квадратическое отклонение, определяемое погрешностью от наклона оси напорной трубки к оси потока;

$\frac{\sigma_b}{v_i}$ — относительное среднее квадратическое отклонение, определяемое погрешностью от загрузки измерительного сечения напорными трубками.

5.4. Относительное среднее квадратическое отклонение средней в измерительном сечении скорости вычисляют по формуле

$$\frac{\sigma_{\bar{v}}}{v} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_i}}{v_i} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_l}{v_i} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_e}{v_i} \right)^2}, \quad (16)$$

где $\frac{\sigma_l}{v_i}$ — относительное среднее квадратическое отклонение, определяемое погрешностью осреднения скорости;

$\frac{\sigma_e}{v_i}$ — относительное среднее квадратическое отклонение, определяемое погрешностью от неточности установки рабочей напорной трубки в точках измерения.

5.5. Относительное среднее квадратическое отклонение расхода газов вычисляют по формуле

$$\frac{\sigma_V}{V} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_S}{S}\right)^2}, \quad (17)$$

где $\frac{\sigma_S}{S}$ — относительное среднее квадратическое отклонение определения площади.

5.6. Оценка составляющих погрешности определения скорости и расхода

5.6.1. Средние квадратические отклонения результатов измерения динамического давления (σ), атмосферного давления (σ_{P_a}) и температуры газов (σ_t) в зависимости от показаний микроманометра, барометра и термометра в долях длины их шкалы приведены в табл. 3.

Таблица 3

Показания приборов, доли длины шкалы	$\sigma_{P_d}, \sigma_{P_a}, \sigma_t$ для приборов класса точности	
	1,0	0,5
1,00	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$
0,75	$\pm 0,7$	$\pm 0,35$
0,50	$\pm 1,0$	$\pm 0,50$
0,25	$\pm 2,0$	$\pm 1,00$
0,10	$\pm 5,0$	$\pm 2,50$
0,05	$\pm 10,0$	$\pm 5,00$

5.6.2. Погрешность определения коэффициента напорной трубки (σ_{K_T}) указывают в свидетельстве о метрологической аттестации.

5.6.3. Для уменьшения погрешности от угла наклона оси рабочей напорной трубки к оси потока необходимо повернуть и зафиксировать трубку таким образом, чтобы показания микроманометра были максимальны.

В общем случае, если $\varphi \leq 5^\circ$, то $\frac{\sigma_\varphi}{v_i} = 0,02$.

5.6.4. Погрешность от загрузки измерительного сечения напорными трубками зависит от площади измерительного сечения и площади сечения наконечника напорной трубки (S_{TP}).

При $\frac{S_{TP}}{S}$ не более 1% погрешностью от загрузки измерительного сечения пренебрегают. В остальных случаях исключают ука-

занную погрешность введением в результат измерения поправки, вычисляемой по формуле

$$P_d' = P_d \left(1 - 2,1 \frac{S_{тр}}{S} \right), \quad (18)$$

где P_d' — динамическое давление с учетом поправки, Па;

$S_{тр}$ — площадь сечения наконечника напорной трубки, м².

5.6.5. Погрешностью от неточности установки рабочей напорной трубки в точках измерений при выполнении требований п. 3.3.2 пренебрегают.

5.6.6. Погрешность осреднения скорости, обусловленная неравномерностью распределения поля скоростей в измерительном сечении, приведена в табл. 4.

Таблица 4

Форма измерительного сечения	n	Погрешность осреднения скорости, %, при расстоянии от места возмущения потока до измерительного сечения в эквивалентных диаметрах $\frac{\alpha - \alpha_z}{D_e}$				
		1	2	3	5	6
Круг	4	20	16	12	6	3
	8	16	12	10	5	2
	12	12	8	6	3	2
Прямоугольник	4	24	20	15	8	4
	16	12	8	6	3	2

5.6.7. Погрешность определения площади измерительного сечения

5.6.7.1. При непосредственном измерении внутреннего диаметра газохода относительное среднее квадратическое отклонение площади измерительного сечения вычисляют по формуле

$$\frac{\sigma_S}{S} = \frac{2\sigma_{D_e}}{D_e}, \quad (19)$$

где σ_{D_e} — среднее квадратическое отклонение эквивалентного диаметра газохода.

5.6.7.2. При измерении наружного периметра газохода и толщины стенки относительное среднее квадратическое отклонение площади измерительного сечения вычисляют по формуле

$$\frac{\sigma_S}{S} = \frac{4}{D_e - 2b} \sqrt{\frac{1}{D_e^2} \sigma_{D_e}^2 + \sigma_b^2}, \quad (20)$$

где b — толщина стенки, м;
 σ_e — среднее квадратическое отклонение измерения толщины стенки.

Пример расчета погрешности определения скорости и расхода газа приведен в приложении 2.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Эксплуатация электроприборов и электроустановок, используемых в процессе проведения измерений, должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.019, правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденными Госэнергонадзором.

6.2. Расположение и организация рабочих мест при проведении работ должны выполняться в соответствии с ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033. Площадки для проведения работ должны быть ограждены перилами и бортовыми листами в соответствии со строительными нормами и правилами, утвержденными Госстроем СССР.

ФОРМА ЗАПИСИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ГАЗОВ

Предприятие _____ Температура газа в газоходе, °С _____
Дата измерения _____ Разрежение (давление) в газоходе Па (мм вод. ст.) _____
Место измерений _____ Атмосферное давление воздуха, Па (мм рт. ст.) _____
Плотность газа при рабочих условиях, кг/м³ _____

Время измерения	Номер измерения	Показания шкалы микроманометра, мм	Коэффициент напорной трубки	Коэффициент наклонной трубки микроманометра	Динамическое давление, мм вод. ст (Па)	Скорость газа, м/с
-----------------	-----------------	------------------------------------	-----------------------------	---	--	--------------------

Контрольная точка измерения

№ точки измерения

- 1
- 2
- 3

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ
И РАСХОДА ГАЗА*

1. Погрешность измерения местной скорости

1.1. Относительное среднее квадратическое отклонение градуировки напорной трубки.

Погрешность градуировки напорной трубки, определенная в результате ее аттестации, составляет $\pm 2\%$.

В соответствии с разд. 5 $\frac{\sigma_{K_T}}{K_T} = 0,01$.

1.2. Относительные средние квадратические отклонения показаний микроманометра, термометра и барометра класса 1,0 в верхней части диапазона измерений

$$\frac{\sigma_{P_d}}{P_d} = \frac{\sigma_{P_a}}{P_a} = \frac{\sigma_i}{t} = 0,005.$$

1.3. Относительное среднее квадратическое отклонение, определяемое погрешностью загрузки измерительного сечения напорными трубками $\frac{\sigma_b}{v_i} = 0,005$

при $\frac{S_{TP}}{S} \cdot 100 < 1\%$ или при введении в результат измерений поправки по формуле (18).

Тогда относительное среднее квадратическое отклонение определения скорости в i -й точке измерения

$$\sigma_{v_i} = \sqrt{\frac{1}{4} \cdot 0,005^2 + \frac{1}{4} \cdot 0,005^2 + \frac{1}{4} \cdot 0,005^2 + \frac{1}{4} \cdot 0,01^2 + 0,005^2} \cong 0,02.$$

2. Погрешность определения средней по сечению расхода скорости

2.1. Среднее квадратическое отклонение осреднения скорости

$$\frac{\sigma_i}{v} = 0,01$$

2.2. Относительное среднее квадратическое отклонение средней скорости

$$\frac{\sigma_v}{v} = \sqrt{0,02^2 + 0,01^2} \cong 0,022.$$

* В примере приведены типичные для предусмотренных в настоящей методике условий и средств измерений значения погрешности при определении скорости и расхода газов. Однако их нельзя распространять на все случаи измерений. Предполагается, что коррекция систематических погрешностей не проводилась, а сочетание случайных и систематических погрешностей можно рассматривать как случайное.

3. Погрешность определения расхода

3.1. Среднее квадратическое отклонение площади измерительного сечения

$$\frac{\sigma_S}{S} = 0,02.$$

Относительное среднее квадратическое отклонение определения расхода

$$\frac{\sigma_V}{V} = \sqrt{0,022^2 + 0,02^2} \approx 0,03.$$

Таким образом, для приведенных в примере условий при определении скорости газа в i -й точке измерения, средней скорости и расхода газа среднее квадратическое отклонение и максимальная погрешность с доверительной вероятностью 95% составят соответственно:

0,020	и	$\pm 4,0\%$
0,022		$\pm 4,4\%$
0,030		$\pm 6,0\%$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством тяжелого машиностроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Н. М. Васильченко, канд. техн. наук (руководитель темы);
А. С. Кузин; Н. И. Могилко; Т. М. Линецкая

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по охране природы от 3.07.90 № 27

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 10—75	1
ГОСТ 166—80	1
ГОСТ 2823—73	1
ГОСТ 3399—76	1
ГОСТ 5962—67	1
ГОСТ 7502—80	1
ГОСТ 11161—84	1
ГОСТ 18599—83	1
ГОСТ 12.1.019—79	6.1
ГОСТ 12.2.032—78	6.2
ГОСТ 12.2.033—78	6.2
ГОСТ 12.2.062—81	5.2
МИ 1317—86	4.5

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Г. А. Теребинкина*
Корректор *Е. И. Морозова*

Сдано в наб. 13.10.90 Подп. в печ. 14.01.91 1,25 усл. п. л. 1,25 усл. кр.-отт. 0,95 уч.-изд. л.
Тир 17000 Цена 40 к.

Орден «Зна. Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Ляля пер., 6. Зак. 2341