

Утвержден и введен в действие
Постановлением Государственного комитета
СССР по охране природы
от 10 декабря 1990 г. N 46

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОПЫЛЕВЫХ
ПОТОКОВ, ОТХОДЯЩИХ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

**Environment protection. Atmosphere.
Methods for determination of pressure and temperature
of gas-and-dust streams from stationary sources
of pollution**

ГОСТ 17.2.4.07-90

Группа Т58

ОКСТУ 0017

Дата введения
1 июля 1991 года

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, Н.С. Комкова.

2. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по охране природы от 10.12.90 N 46.

3. Введен впервые.

4. Ссылочные нормативно-технические документы:

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта
ГОСТ 8.207-76	1.4.1; 2.5.1
ГОСТ 17.2.4.06-90	1.1; 1.2.1; 1.3.1; 1.3.2; 1.4.2; 2.2.1; 2.5.1
ГОСТ 2405-88	1.1
ГОСТ 3044-84	2.4.1
ГОСТ 3262-75	1.1
ГОСТ 3399-76	1.1
ГОСТ 7164-78	2.1.3
ГОСТ 9245-79	2.1.3

ГОСТ 9933-75	1.1
ГОСТ 11161- 84	1.1
ГОСТ 13881-68	2.1.3
ГОСТ 17299-78	1.1
ГОСТ 18599-83	1.1
ТУ 25.02.1133-73	2.1.2
ТУ 25.02.1136-73	2.1.2

Настоящий стандарт устанавливает методы определения давления или разрежения (далее - давления) и температуры газопылевых потоков (далее - газов), отходящих от стационарных источников загрязнения в газоходах и вентиляционных системах.

1. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Метод определения давления основан на измерении разности давления газов в газоходе по отношению к атмосферному давлению воздуха.

1.1. Средства измерений, устройства и реактивы

Микроманометры типа ММН-2400(5)-1,0 по ГОСТ 11161 класса точности 1,0.

Манометры жидкостные U-образные по ГОСТ 9933.

Манометры (вакуумметры) показывающие по ГОСТ 2405, класса точности 1,5.

Трубки напорные конструкции НИИОГАЗа по ГОСТ 17.2.4.06.

Спирт этиловый по ГОСТ 17299.

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

Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262.

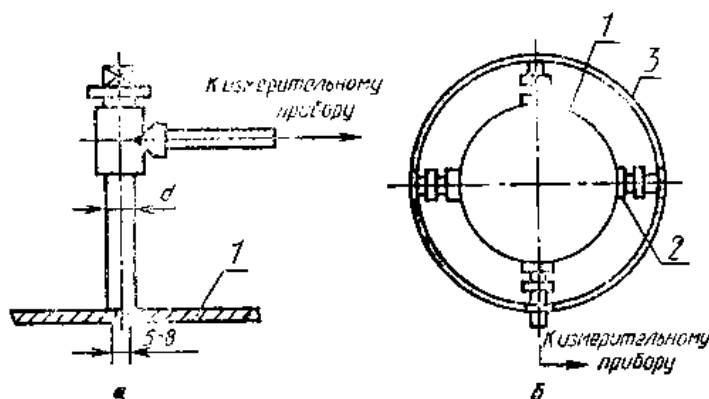
Допускается заменять указанные средства измерений на аналогичные, не уступающие им по метрологическим характеристикам.

1.2. Подготовка к измерениям

1.2.1. При выполнении измерений должны быть соблюдены условия в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06, разд. 2, 3, и настоящего стандарта.

1.2.2. Давление в газоходах диаметром до 500 мм измеряют в одной точке у стенки (черт. 1а).

Для газоходов диаметром свыше 500 мм давление измеряют в четырех точках, расположенных на двух взаимно перпендикулярных диаметрах и объединенных с целью усреднения давления кольцевым трубопроводом, присоединяемым к измерительному прибору (черт. 1б).



1 - стенка газохода; 2 - патрубок;
3 - соединительный трубопровод

Черт. 1

1.2.3. Собрать измерительную схему в соответствии с черт. 1.

1.2.4. Если расстояние до средств измерений превышает 15 м и при проведении постоянных измерений средства измерений присоединяют к газоходу, используют стальные водогазопроводные трубы диаметром 10 - 38 мм. При проведении разовых измерений в качестве соединительных трубок применяют резиновые трубки диаметром не менее 4 мм.

1.2.5. Диаметр стальных водогазопроводных соединительных труб для монтажа кольцевого трубопровода зависит от степени запыленности газов (табл. 1).

Таблица 1

Запыленность, мг/м ³	Диаметр водогазопроводных труб, мм
До 100	10
Св. 100	25 - 38

1.2.6. Давление в газоходу определяют по показаниям средств измерений. Средства измерений выбирают в зависимости от статического давления в газоходу (табл. 2).

Таблица 2

Давление газа в газоходу, кПа	Средство измерения давления
Не более 2,0	Микроманометры с накладной трубкой типа ММН-2400 (5)
От 2,0 до 10,0	U-образные жидкостные манометры
Более 10,0	Манометры (вакуумметры) показывающие

1.2.7. После сборки измерительную схему необходимо проверить на герметичность. Для этого в системе создают давление, превышающее рабочее давление в газоходу на 25%, закрыв измерительные отверстия, следят за стабильностью показаний средства измерения давления в течение 15 - 30 с. Если система герметична, то показания средства измерения не изменятся.

1.3. Выполнение измерений

1.3.1. Статическое давление определяют:

непосредственным измерением в газоходу;

измерением с помощью напорной трубки в соответствии с требованиями [ГОСТ 17.2.4.06](#). В этом случае давление газов определяют методом измерения статического давления ($P_{ст}$)

$$P_{ст} = P_{п} - P_{д}, \quad (1)$$

где $P_{п}$ - полное давление газа, Па;

$P_{д}$ - динамическое давление газа, Па.

Динамическое давление газа определяют по [ГОСТ 17.2.4.06](#).

1.3.2. Статическое давление в i-й точке измерения ($P_{сти}$) вычисляют по формуле

$$P_{сти} = P_{пи} - P_{Ди}, \quad (2)$$

где P_{ni} и P_{Di} - полное и динамическое давление газа в i -й точке измерения газохода, Па.

Среднее статическое давление газа ($P_{ст}$) в газоходе вычисляют по формуле

$$P_{ст} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{cti}, \quad (3)$$

где n - количество точек измерения в измерительном сечении газохода, определяемое в соответствии с требованиями [ГОСТ 17.2.4.06](#).

1.3.3. Пределы измерений манометра или угла установки трубки микроманометра с целью уменьшения погрешности измерений выбирают с таким расчетом, чтобы показания средств измерений находились в последней трети шкалы.

1.4. Оценка погрешности измерений давления газа

1.4.1. Погрешность измерения давления газов оценивают по [ГОСТ 8.207](#).

1.4.2. Для определения доверительных границ случайной погрешности результата измерения при установившемся движении потока газа в газоходе вычисляют результат измерений в соответствии с требованиями [ГОСТ 17.2.4.06](#).

1.4.3. Систематическую составляющую погрешности определяют в зависимости от метода измерения давления:

непосредственное измерение - систематическая составляющая погрешности равна основной погрешности применяемых средств измерений;

измерение при помощи напорной трубки - систематическая составляющая погрешности вычисляется по формуле

$$\delta_{ст} = \sqrt{\delta_{п}^2 + \delta_{кт}^2}, \quad (4)$$

где $\delta_{п}$ - погрешность применяемого в комплекте с напорной трубкой средства измерений;

$\delta_{кт}$ - погрешность определения коэффициента напорной трубки.

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА

Метод основан на зондовом контактном методе измерения температуры при установившемся движении потока газа.

2.1. Средства измерений

2.1.1. В зависимости от температуры газов применяют термометры лабораторные типа ТЛ-2 и ТЛ-3. Характеристики термометров приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Значения для термометра типа	
	ТЛ-2	ТЛ-3
1. Предел измерения, °С	0 - 100	0 - 500
	0 - 150	0 - 450
	0 - 250	0 - 600
	0 - 350	

2. Цена деления, °C	1	2
3. Погрешность измерения при интервале температур, °C:		
0 - 100	+/- 1	-
101 - 200	+/- 2	-
201 - 300	+/- 3	-
301 - 500	+/- 4	-
0 - 200	-	+/- 2
201 - 400	-	+/- 4
401 - 500	-	+/- 5

2.1.2. Термопары типа ТХЛ-0806 по ТУ 25.02.1133 и ТУ 25.02.1136 с пределами измерений от 0 до 1000 °C, инерционность не более 3,5 мин и длиной монтажной части 180; 200; 320; 400; 800; 1250 мм.

2.1.3. Вторичные измерительные приборы к термопарам:

пирометрические милливольтметры типов М-64, МВУ-6, МР-64, Ш4500, Ш4501, Щ69003 и др. по ГОСТ 13881, класса точности 1,5, градуировка ХА;

переносной потенциометр типа ПП-63 по [ГОСТ 9245](#), класса точности 0,02;

автоматические электронные потенциометры типов КСР, КСУ, КСМ и др. по ГОСТ 7164, класса точности 0,5, градуировки ХА.

2.1.4. Допускается применять аналогичные средства измерений, обеспечивающие те же метрологические характеристики.

2.2. Подготовка к измерениям

2.2.1. При выполнении измерений должны быть соблюдены условия в соответствии с требованиями [ГОСТ 17.2.4.06](#) и настоящего стандарта.

2.2.2. В зависимости от количества точек измерения температуры газа они должны располагаться следующим образом:

для одной точки измерения - в центре газотока;

для точек измерения количеством больше единицы - по кольцу от 1/6 до 1/3 диаметра для газотока круглого сечения или на полосе по периметру от 1/6 до 1/3 линейного размера прямоугольного газотока. Точки измерения в этом случае должны располагаться в противоположных по отношению к оси газотока сторонах; измерения в разных точках должны производиться одновременно.

2.2.3. С целью устранения погрешностей необходимо:

не допускать утечек теплового потока в месте установки средств измерений;

обеспечить минимальное тепловое сопротивление между рабочим концом средства измерения и газовым потоком;

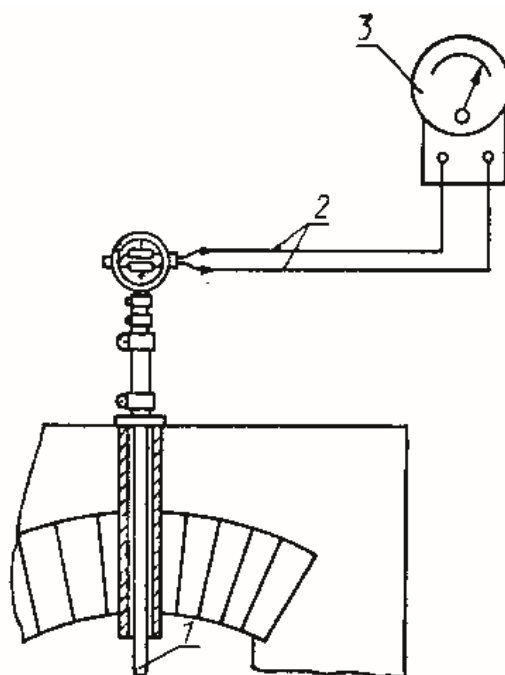
в случае размещения термоприемника в защитном металлическом чехле или гильзе для улучшения теплопередачи, т.е. уменьшения динамической погрешности гильзу заполняют маслом, металлическими опилками или снабжают специальными внутренними радиаторами;

при измерении температуры дымовых газов термоприемник следует экранировать от теплового излучения более нагретых тел (пламени, раскаленных участков кладки печи и т.д.);

при измерении температуры среды в высокочастотном электромагнитном поле нельзя применять ртутные термометры и другие температурные зонды с массивным металлическим термоприемником.

2.2.4. Собирают измерительную схему в соответствии с черт. 2 и устанавливают средства измерений, уплотнив места их установки с целью устранения подсосов воздуха из окружающей среды.

Схема установки термопары



1 - термопара в защитном кожухе; 2 - соединительные провода; 3 - измерительный прибор; 4 - стенка газохода

Черт. 2

Глубина погружения средства измерений в газоход должна соответствовать паспортной.

2.3. Выполнение измерений

2.3.1. Метод применяется для измерения температуры газов, не превышающей 1000 °С.

2.3.2. Устанавливают средство измерения в заданную точку газохода и нагревают его до температуры газового потока. Время прогрева (τ) вычисляют по формуле

$$\tau = 4t, \quad (5)$$

где t - инерционность средства измерений, с.

2.3.3. При измерении температуры с помощью термопар (если вторичные приборы, работающие в комплекте с термопарами, не имеют автоматической компенсации температуры свободных концов) необходимо обеспечить стабилизацию температуры их свободных концов. Для этого помещают последние в сосуд с тающим льдом или в процессе измерений контролируют температуру свободных концов. Для этого помещают рядом со свободными концами термометр и обеспечивают условия, при которых его температура будет равна температуре свободных концов термопар.

2.3.4. Температуру в каждой точке измеряют не менее трех раз. По результатам измерения определяют среднее значение для данной точки измерения.

2.4. Обработка результатов измерений

2.4.1. При использовании термопар в комплекте с вторичными приборами, измеряющими электродвижущую силу (ε), развиваемую термопарой, необходимо перевести электродвижущую силу в температуру по градуировочным таблицам ГОСТ 3044.

2.4.2. Если при проведении измерений температура свободных концов не равна 0 °С, в измеренную электродвижущую силу термопары необходимо ввести поправку

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{тп}} + \varepsilon_{\text{сн}}, \quad (6)$$

где ε - электродвижущая сила с учетом поправки, мВ;

$\varepsilon_{\text{ТП}}$ - измеренная электродвижущая сила термопары, мВ;

$\varepsilon_{\text{СН}}$ - электродвижущая сила, мВ.

Среднюю термодинамическую температуру газового потока (Т) в градусах Цельсия, определяемую по измеренным значениям температур в точках измерения сечения газотока (t_i), вычисляют по формуле

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i. \quad (7)$$

2.5. Оценка погрешности измерения температуры газа

2.5.1. Погрешность измерения температуры оценивают по [ГОСТ 8.207](#). Погрешность измерения температуры газа (δ_T) определяется погрешностью:

термометра - для измерения температуры при помощи термометра;

термопары и вторичного прибора - для измерения температуры при помощи термопары, и может быть рассчитана по формуле

$$\delta_T = \sqrt{\delta_{\text{ТП}}^2 + \delta_{\text{ВП}}^2}, \quad (8)$$

где $\delta_{\text{ТП}}$ - погрешность термопары;

$\delta_{\text{ВП}}$ - погрешность вторичного прибора.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности - по [ГОСТ 17.2.4.06](#).
