УДК 533.24.084.68 Группа Б 19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ	ОСТ 51.141-86
Манометрический метод приготовления калибровочной газовой смеси	(СТ СЭВ 4981-85)
	Вводится впервые

ОКСТУ 0209

Дата введения 01.07.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает манометрический метод приготовления калибровочных газовых смесей и распространяется на смеси, содержащие компоненты природного газа, такие как азот, гелий, аргон, двуокись углерода и углеводородные компоненты: метан, этан, пропан, бутаны.

Стандарт не распространяется на приготовление калибровочных смесей, содержащих соединения серы, кислород, водород и углеводороды C_5 и выше.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4981-85.

1. Сущность метода

Метод заключается в последовательном дозировании отдельных компонентов газовой смеси в баллон постоянного объема.

Содержание компонентов в газовой смеси определяется отношением изменения давления, вызванного введением компонента, к общему давлению газовой смеси.

2. Аппаратура и материалы

2.1. Для приготовления калибровочных газовых смесей применяют установку, смонтированную на рабочее давление не менее 10 МПа,

gost.e-ecolog.ru

Перепечатка воспрещена

состоящую из:

баллонов металлических для калибровочной смеси вместимостью 1, 5, 10 и более $дм^3$ по ГОСТ 949-73;

манометров с диапазоном измерения от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 10 МПа и от 0 до 16 МПа, класса точности не хуже 0,25 по ГОСТ 6521-72;

вакуумметра по ГОСТ 8625-77;

вакуум - насоса типа ВИ -461 -М;

вентилей игольчатых запорных;

трубок медных или стальных с внутренним диаметром 4-5 мм для обвязки узлов установки.

Принципиальная схема смесительной установки для приготовления калибровочных газовых смесей приведена на чертеже.

2.2. Компоненты газовой смеси в баллоне чистотой не менее, % об.:

гелий газообразный	99,8	ТУ 51-940-80 ,
азот газообразный	99,8	ГОСТ 9293-74 ,
аргон газообразный	99,9	ГОСТ 10157-79,
двуокись углерода	99,8	ГОСТ 8050-76 ,
метан газообразный	99,8	ТУ 51-841-78 ,
этан газообразный	99,5	
пропан сжиженный	99,7	ТУ 51-882-79 ,
н-бутан сжиженный	99,7	ТУ 51-946-80 ,
изо-бутан сжиженный	99,7	ТУ 51-945-80 .

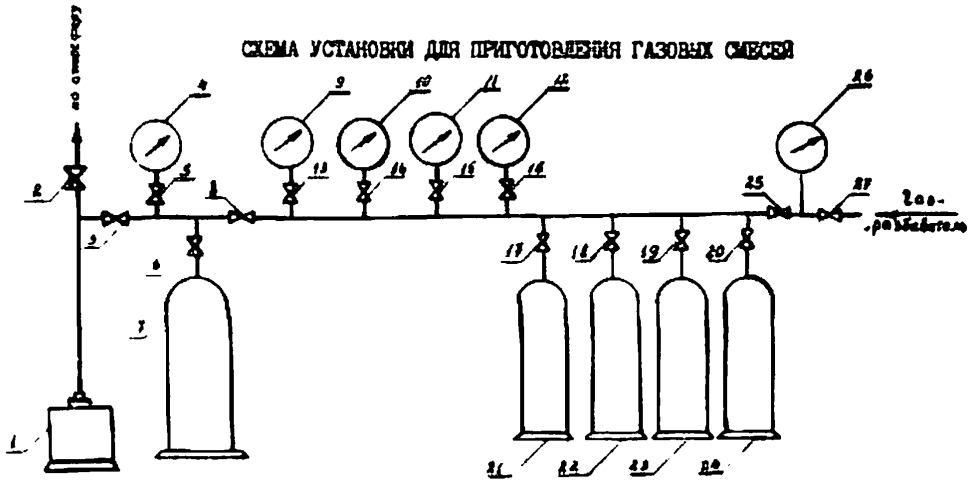
2.3. Барометр - анероид типа БАММ.

2.4. Термометр З Б-2, шкала 0-55 °С с ценой деления 0,5 °С, по ГОСТ 215-73.

3. Подготовка установки

3.1. Смесительную установку повышенного давления собирают по схеме, приведенной на чертеже, и устанавливают во взрыво- и пожаро-

СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ



1- вакуумный насос; 2,3,5,6,8,13,14,15,16,17,18,19,20,25,27 - вентили;
4- вакуумметр; 7- баллон для газовой смеси; 9,10,11,12- манометры образцовые;
21,22,23,24- баллоны с компонентами газовой смеси; 26- манометр технический.

Чертеж

защищенном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией.

Для измерения давления применяют поверенные и опломбированные манометры. Манометры должны охватывать весь ряд давлений, которые намечается измерять.

Применяемые для приготовления смесей баллоны должны быть предварительно очищены, просушены.

Вакуумметр должен быть защищен от воздействия давления.

Вакуумный насос должен быть заземлен. Защитное заземление должно соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81.

При эксплуатации установки необходимо строго следить за тем, чтобы перед подачей газа в систему вакуумметр и линия к вакуумному насосу были отключены запорным вентилем.

При работе с газами, находящимися в баллоне под давлением, необходимо соблюдать "Правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Госгортехнадзором СССР. Запрещается открывать вентили баллонов, не установив на них понижающий редуктор.

В процессе проведения работ должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с горючими газами, предусмотренные в инструкциях предприятий, разработанных в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, а также меры противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-85.

К работе на установке приготовления газовых смесей и обслуживанию её допускаются лица, проведшие инструктаж по технике безопасности и санитарии на рабочем месте, ознакомленные с технологией и техникой приготовления газовых смесей и правилами обслуживания смесительной установки.

3.2. Собранную установку вместе с баллоном (7) для газовой смеси при закрытых вентилях на манометрах и вентилях (2,25,27) откачивают вакуум-насосом (1) до постоянного остаточного давления, которое должно быть не более 133 Па (1 мм рт.ст.).

3.3. Отключают вакуумный насос, предварительно закрыв вентиль (3) и открыв вентиль (2) "на атмосферу".

Затем установку проверяют на герметичность по изменению остаточного давления в системе, измеряемого вакуумметром (4). В течение 15 мин показания вакуумметра должны быть постоянными.

Закрывают вентиль (6) на баллоне (7) и вентиль (8) на установке. Отключают вакуумметр от системы, строго проверяя, чтобы вентиль (5) был плотно закрыт.

4. Приготовление газовых смесей

4.1. Приготовление бинарной смеси

4.1.1. В очищенный и вакуумированный баллон (7), регулируя расход одним из вентилей (17-20), из соответствующего баллона (21-24) вводят нужный компонент до избыточного давления 0,1-0,2 МПа так, чтобы давление в баллоне (7) поднималось медленно во избежание большого понижения температуры. Давление наблюдают по показаниям одного из манометров (9-12). После ввода компонента вентили закрывают.

4.1.2. Пробу в баллоне выдерживают в течение 20 мин для выравнивания температуры с комнатной, затем избыточное давление в баллоне сбрасывают до атмосферного через вентили (6,3,2) и маностат, подсоединенный к отводу "на атмосферу". Вентили на манометре и баллоне закрывают. Записывают температуру и барометрическое давление в помещении.

4.1.3. Пробозаборную линию снова вакуумируют при открытых вентилях (3,5,6) до остаточного давления не более 133 Па (1 мм рт.ст.), после чего эти вентили закрывают. Отключают вакуумный насос, как указано в п.3.3. Затем в баллон (7) вводят газ-разбавитель, предварительно создав давление в системе, превышающее давление газа в баллоне (7), регулируя его плавную подачу до заданного расчетного давления.
В качестве газа-разбавителя используют азот, гелий, аргон, метан.

4.1.4. Систему выдерживают 30 мин (при закрытом вентиле 27) для выравнивания температуры газа с комнатной и установления постоянного давления, после чего производят измерение общего давления газовой смеси по образцовому манометру соответствующего предела измерений. Зафиксированное давление принимают для расчета концентрации компонента в приготовленной смеси, как общее давление смеси (Р).

4.1.5. Содержание компонента в газовой смеси рассчитывают по п.5.1.

4.1.6. Баллон со смесью отключают от установки и выдерживают в горизонтальном положении в отапливаемом помещении в течение не менее 5-ти суток для гомогенизации газовой смеси. Процесс гомогенизации можно ускорить механическим перемешиванием (вращением баллона).

4.2. Приготовление многокомпонентных смесей

4.2.1. Баллоны (21-24) с компонентами газов, из которых готовится калибровочная смесь, подсоединяют к установке.

4.2.2. К установке подсоединяют предварительно очищенный баллон (7), в котором приготавливают газовую калибровочную смесь, и установку вместе с баллоном (7) вакуумируют по п.п.3.2. и 3.3. и проверяют на герметичность.

4.2.3. В баллон (7) дозируют I-й компонент из соответствующего баллона (21-24) до заданного парциального его давления к общему давлению смеси. Вентиль на баллоне с дозируемым компонентом закрывают. После выдержки замеряют давление в баллоне (7) манометром, соответствующим по диапазону измерений. Все вентили закрывают, установку вновь вакуумируют.

4.2.4. Остальные компоненты дозируют последовательно по п.4.2.3. Перед вводом каждого последующего компонента установку вакуумируют. Дозировку проводят под давлением, превышающем давление в баллоне (7) со смесью, чтобы не допустить утечки компонентов из смеси.

4.2.5. После дозировки каждого компонента измеряют давление

после того, когда оно стабилизируется.

4.2.6. Пробозаборную линию вновь вакуумируют, затем в баллон (7) вводят газ-разбавитель, предварительно создав давление в системе, превышающее давление газа в баллоне (7), регулируя его плавную подачу до заданного расчетного давления.

4.2.7. Готовую калибровочную смесь выдерживают для гомогенизации и хранят, как указано в п.4.1.6.

4.2.8. Для приготовления калибровочной смеси с концентрациями компонентов менее 1 % вначале готовят смесь этих компонентов последовательным дозированием их в необходимом соотношении в баллон низкого давления до 2 МПа. Полученную смесь вводят в баллон (7) для приготовления калибровочной смеси как первый компонент.

4.2.9. Готовую калибровочную смесь хранят при температуре, при которой парциальное давление каждого компонента смеси ≤ 0,7 давления насыщенного пара каждого компонента.

5. Обработка результатов

5.1. Содержание i-го компонента в газовой смеси (X_i) в процентах вычисляют по формуле

$$X_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} \cdot 100 = \frac{P_i}{P} \cdot 100,$$

где P_i – парциальное давление компонента, кПа,

P – общее давление смеси, кПа.

Приведенный метод расчета содержания компонентов в газовой смеси не учитывает поправку на неидеальное поведение компонентов.

5.2. Допускаемое отклонение содержания компонента в газовой смеси приведено в таблице

Содержание компонента, %	Допускаемое отклонение содержания компонента, % абс.
До 1	± 0,02

Продолжение

Содержание компонента, %	Допускаемое отклонение содержания компонента, % абс.
Св. I до I0	± 0,I
" I0 " 50	± 0,5
" 50	± 0,8

Директор ВНИИГАЗа А.И.Гриценко

Руководитель газоанали-тической лаборатории А.К.Карпов

Руководитель лаборатории стандартизации В.П.Булычев

gost.e-ecolog.ru