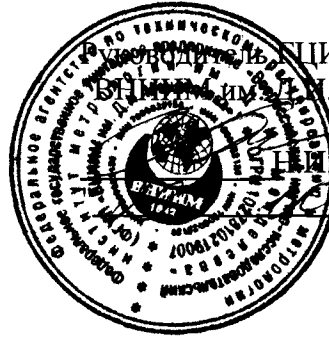


УТВЕРЖДАЮ



Руководитель НИО ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Л. А. Конопелько

2010 г.

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ 1-ГО РАЗРЯДА -
ГЕНЕРАТОРЫ ПОВЕРОЧНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ МОДУЛЬНЫЕ ИНФАН
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-1078-2010

з.р. 46548-11

Руководитель НИО ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Л. А. Конопелько

Научный сотрудник ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н.Б.Шор

Санкт-Петербург
2010 г.

Настоящая методика поверки распространяется на рабочие эталоны 1-го разряда - генераторы поверочных газовых смесей модульных ИНФАН (далее – генераторы) в соответствии с ГОСТ 8.578-2008 и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске их производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

В соответствии с данной методикой поверки осуществляется передача единицы молярной доли (массовой концентрации) от ГПЭ ГЭТ 154-01 к рабочим эталонам 1-го разряда – генераторам "ИНФАН".

При первичной поверке рабочий эталон 1-го разряда - генератор «ИНФАН» вносится в Реестр рабочих эталонов ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в соответствии с поверочной схемой по ГОСТ 8.578–2008.

Межповерочный интервал - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | да | да |
| 2 Опробование | 6.2 | да | да |
| 3. Определение метрологических характеристик | 6.3 | | |
| 3.1 Определение относительной погрешности | 6.3.1 | да | да |
| 3.2 Определение относительной погрешности установления расхода и поддержания расхода за 8 ч непрерывной работы | 6.3.2 | да | да |
| 3.3 Определение относительной погрешности коэффициента разбавления | 6.3.3 | да | да |

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 6.3.1 6.3.2 | Калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 (№ 37946-08 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений расхода газа от 0,002 до 50 дм ³ /мин, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,2 % |
| 6.3.1 | <p>Эталонные комплексы аппаратуры для передачи размера единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах, входящие в состав ГЭТ 154-01:</p> <p>Эталонный флуоресцентный комплекс (SO₂, H₂S, NH₃), диапазон измерений молярной доли (1·10⁻⁴ – 1) %, абсолютное значение СКО: (4·10⁻⁶ – 1,2·10⁻³) %, абсолютное значение НСП (1,6·10⁻⁵ – 2,5·10⁻³) %.</p> <p>Эталонный электрохимический и фотоколориметрический комплекс для передачи размера единицы массовой концентрации компонентов (Cl₂, HCl, HF), диапазон массовой концентрации, (0,1 – 60) мг/м³, СКО (9·10⁻⁴ – 0,15) мг/м³, НСП (1,5·10⁻³ – 0,35) мг/м³, доверительная относительная погрешность результата измерений при n=15 и P=0,99, (1,5 – 3) %.</p> <p>Эталонный хроматографический комплекс для передачи размера единицы массовой концентрации органических компонентов (C₆H₁₄), диапазон массовой концентрации, 0,07 – 400 мг/м³, СКО (4,6·10⁻⁴ – 2,0) мг/м³, НСП (1,5·10⁻³ – 5) мг/м³, Доверительная относительная погрешность результата измерений при n=15 и P=0,99, (2,0 – 5) %.</p> <p>Эталонный магнито-механический и интерферометрический комплекс (H₂, O₂), диапазон измерений молярной доли (0,5 – 99,5) %, абсолютное значение СКО: (3·10⁻⁴ – 1·10⁻²) %, абсолютное значение НСП (8·10⁻⁴ – 1·10⁻²) %.</p> <p>Эталонный оптико-акустический (CH₄, C₃H₈, C₆H₁₄, CO, CO₂), диапазон измерений молярной доли (1·10⁻⁴ – 4,5·10⁻¹) %, абсолютное значение СКО: (1,4·10⁻⁶ – 1·10⁻³) %, абсолютное значение НСП (4·10⁻⁶ – 3,5·10⁻³) %.</p> <p>Эталонные хроматографические установки для аттестации чистых газов, входящие в состав эталонного комплекса для аттестации чистых газов и веществ (H₂), диапазон измерений молярной доли (20 – 100) млн⁻¹, доверительная относительная погрешность измерений 4 %, диапазон измерений молярной доли (свыше 100 – 10000) млн⁻¹, доверительная относительная погрешность измерений 2 %.</p> <p>Газоаналитический комплекс "МОГАИ-6" ИРМБ.413426.001 РЭ для получения ПГС на основе HCN, предел допускаемой относительной погрешности ± 6 %.</p> |
| 6.3.1 | Газовые смеси (ГС) в баллонах под давлением – эталоны сравнения по ГОСТ 8.578-2008. Перечень ГС представлен в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки. |
| 6.3.1 | Источники микропотоков (ИМ) газов – эталоны сравнения по ГОСТ 8.578-2008. Перечень ИМ представлен в таблице Б.1 приложения Б настоящей методики поверки. |
| 6.3.1 | Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением или азот особой чистоты по ГОСТ 9293-74. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки |
| 6.3.1 | Редуктор АР-10 по ТУ 26-05-196-74 |
| 6 | Барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 25011.1513.-79 (№ 5738-76 в Госреестре РФ), диапазон измеряемого атмосферного давления от 610 до 790 мм рт.ст., предел допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт.ст., диапазон рабочих температур от 10 °С до 50 °С. |
| 6 | Термометр лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90 (№ 303-91 в Госреестре РФ), диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С. |
| 6 | Психрометр аспирационный М-34 по ТУ 25-1607.054-85 (№ 10069-85 в Госреестре РФ), диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 °С до 30 °С. |

2.2 Допускается применение других средств поверки, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик генераторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны сравнения - ГС в баллонах под давлением и ИМ газов - действующие паспорта, все эталонные комплексы - действующие свидетельства по результатам исследований.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 При монтаже и работе с приборами должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные органами Госэнергонадзора.

3.3 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

3.4 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С: от 15 до 25;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %: от 30 до 80;
- диапазон атмосферного давления, кПа: от 84 до 106,7;
- изменение атмосферного давления за время проведения поверки не должно превышать 3 кПа;
- изменение температуры окружающего воздуха за время проведения поверки не должно превышать 2 °С.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Выдержать эталоны сравнения - ГС в баллонах под давлением и ИМ газов в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, средства поверки и поверяемые генераторы – в течение 2 ч.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности эталонов сравнения - ГС в баллонах под давлением и ИМ газов и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

5.3 Подготовить поверяемые генераторы к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации (далее – РЭ).

5.4 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

5.5 Подготовить к работе эталонные комплексы, входящие в состав ГПЭ ГЭТ 154-2001, в соответствии с Хд 1.456.445 РЭ, Хд 1.456.447 РЭ, Хд 1.456.448 РЭ, Хд 1.456.449 РЭ, Хд 1.456.451 РЭ перед выполнением работ по передаче единицы.

При подготовке к работе эталонных комплексов проводятся следующие операции:

5.5.1 Включение, прогрев и проведение предварительных тестовых настроек генераторов газовых смесей ГГС-03-03 или ТДГ-01 и газоанализаторов-компараторов, входящих в состав эталонных комплексов, а также подготовка и подключение баллона с газом-разбавителем и исходной газовой смесью.

5.5.2 Вывод на режим генератора газовых смесей ГГС-03-03 или ТДГ-01 по расходу и проведение настройки расхода и по температуре – для ТДГ-01.

5.5.3 Определение погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходного газа в генераторе газовых смесей ГГС-03-03.

5.5.4 Определение случайной составляющей погрешности (среднее квадратическое отклонение - СКО) газоанализаторов-компараторов и хроматографа:

5.6 Проверить возможность приготовления на поверяемом генераторе газовой смеси с содержанием, соответствующим (25 - 85) % диапазона измерений газоанализатора-компаратора.

5.7. Подготовить к работе калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 в соответствии с его руководством по эксплуатации.

5.8. Пересчет массовой концентрации в объемную долю в млн^{-1} получают при делении значения массовой концентрации компонента в ГС в мг/м^3 на коэффициент, равный 2,66 – для SO_2 , 1,165 – для CO , 1,83 – для CO_2 , 1,42 – для H_2S , 0,667 – для CH_4 , 1,83 – для C_3H_8 , 3,57 – для C_6H_{14} , 1,33 – для O_2 , 0,083 – для H_2 , 0,708 – для NH_3 - при температуре 20 °С и 760 мм рт. ст.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие генераторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка и комплектность, соответствующая указаниям РЭ;
- четкость надписей на панелях.

Исходные ГС - рабочие эталоны 1-го разряда в баллонах под давлением, применяемые в комплекте с данным образцом генератора (Таблица В.1 Приложения В), должны удовлетворять следующим требованиям (по паспорту):

- срок годности ГС;
- соответствие компонента в баллоне перечню компонентов, приведенному в РЭ (или паспорту) на генератор;
- соответствие номера баллона номеру, указанному в паспорте;
- погрешность аттестации ГС не должна превышать значений, приведенных в таблице В.1 Приложения В;
- содержание определяемого компонента в ГС не должно превышать значений, приведенных в Примечании таблицы Г.1 Приложения Г;
- давление в баллонах должно быть не менее 1 МПа (10 кгс/см²).

Примечание: Для исходных ГС – рабочих эталонов 1-го разряда допускается проведение проверки по паспортам.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если генераторы и исходные ГС соответствуют перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования генераторов.

Результаты опробования считаются положительными, если при включении генератора в соответствии с руководством по эксплуатации на дисплее компьютера отображаются все задаваемые команды.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение относительной погрешности

6.3.1.1 Определение относительной погрешности генераторов проводят методом компарирования с использованием эталонных комплексов аппаратуры для передачи размера единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах, входящих в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

Метод компарирования заключается в сравнении выходных сигналов газоанализатора-компаратора, полученных при последовательной подаче на него аттестованной ГС от эталонного комплекса и аттестуемой ГС от поверяемого генератора. При этом расхождение концентраций в ГС не должно превышать 15 %.

6.3.1.2 Последовательно задают в соответствии с руководством по эксплуатации генератора ЛШЮГ 413411.018 РЭ не менее 2-х ГС с концентрациями, соответствующими (25 - 85) % диапазона измерений газоанализаторов-компараторов, входящих в состав эталонных комплексов.

В качестве исходных ГС допускается использование ГС - рабочих эталонов 1-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, приведенных в Приложении В.

Полученную на генераторе аттестуемую ГС подают на вход газоанализатора-компаратора.

В качестве аттестованных ГС используют ГС, получаемые при помощи

- термодиффузионного генератора ТДГ-01 в комплекте с эталонами сравнения - ИМ газов и паров по ГОСТ 8.578-2008 (Приложение Б.)

- установки МОГАИ-6.

- разбавительного генератора газовых смесей ГГС-03-03 в комплекте с эталонами сравнения - ГС в баллонах под давлением по ГОСТ 8.578-2008 (Приложение А.)

6.3.1.3 Выполняют измерения в соответствии с руководством по эксплуатации на эталонные комплексы Хд 1.456.445 РЭ, Хд 1.456.447 РЭ, Хд 1.456.448 РЭ, Хд 1.456.449 РЭ, Хд 1.456.451 РЭ (раздел 2.4) и ИРМБ.413426.001 РЭ.

Число измерений для каждой концентрации – в соответствии с РЭ на каждый эталонный комплекс.

6.3.1.4 Проводят расчет относительной погрешности компарирования (S_o) в соответствии с РЭ на каждый эталонный комплекс.

Если S_o превышает значение, указанное в РЭ, то необходимо провести дополнительно 5 новых измерений и снова провести его расчет.

6.3.1.5 Рассчитывают молярную долю (X_o в млн⁻¹ или %) или массовую концентрацию определяемого компонента (C_o в мг/м³) в каждой ГС на выходе эталонного комплекса в соответствии с РЭ.

6.3.1.6 Рассчитывают относительную погрешность поверяемого генератора (δ_o в %) для каждого модуля и каждой задаваемой концентрации по формуле:

$$\delta_o = \frac{C_z - C_o}{C_o} \cdot 100 \quad (6.1)$$

C_z - заданное содержание компонента в ГС, считанное с монитора компьютера генератора, млн⁻¹ (мг/м³).

C_o - действительное содержание компонента в ГС на выходе поверяемого генератора, определенное при помощи эталонного комплекса, млн⁻¹ (мг/м³).

Относительная погрешность генератора для каждого компонента не должна превышать значений, приведенных в Приложении Г.

6.3.2 Определение относительной погрешности установления расхода и поддержания расхода за 8 ч непрерывной работы.

6.3.2.1 Определение погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС.

6.3.2.1.1 Определение погрешности установления расхода газа-разбавителя проводят в диапазоне расходов газа-разбавителя от 0,07 до $Q_{p \text{ макс}}$ дм³/мин ($Q_{p \text{ макс}} = 0,49$ или 4,5 дм³/мин) методом сличения заданного расхода с действительным значением расхода, измеренным при помощи калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800 (далее – калибратор расхода).

Измерения выполняют в следующей последовательности:

а) подают на вход линии газа-разбавителя азот или ПНГ из баллона под давлением;

б) к выходному штуцеру модуля разбавления подсоединяют калибратор расхода;

в) в линии газа-разбавителя в соответствии с РЭ на генератор последовательно устанавливают расход, соответствующий 10, 30, 50, 70, 90 % от верхнего предела проверяемого диапазона расходов (но не меньше нижнего предела) и проводят измерение расхода при помощи калибратора расхода (число измерений – не менее трех, рассчитывают среднее арифметическое значение);

г) повторяют операции по п. в) при уменьшении расхода от 100 до 10 %;

д) для каждого заданного значения расхода рассчитывают среднее арифметическое значение по двум измерениям, полученным при увеличении расхода по п. в) и при уменьшении расхода по п. г).

6.3.2.1.2 Определение погрешности установления расхода исходной (целевой) ГС проводят в диапазоне расходов исходной ГС от 0,01 до 0,48 дм³/мин методом сличения

заданного расхода с действительным значением расхода, измеренным при помощи калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800.

На вход линии исходной ГС подают азот из баллона под давлением, к выходному штуцеру модуля разбавления подсоединяют калибратор расхода и выполняют измерения согласно п. 6.3.2.1.1 в)-д).

6.3.2.1.3 Для каждого диапазона расходов газа-разбавителя и исходной ГС по всем заданным значениям расхода рассчитывают относительную погрешность установления расхода δ_z , %, по формуле:

$$\delta_z = \frac{Q_z - Q_d}{Q_d} \cdot 100 \quad (6.2)$$

где:

Q_z - заданное значение расхода, считанное с монитора компьютера, дм³/мин (см³/мин);

Q_d - значение расхода, измеренное с помощью калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800, дм³/мин (см³/мин).

Относительная погрешность установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС не должна превышать $\pm 2,0$ %.

6.3.2.2 Определение погрешности поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС для модуля разбавления за 8 ч непрерывной работы.

6.3.2.2.1 Определение погрешности поддержания расхода газа-разбавителя проводят для расхода $(0,15 \pm 0,5)$ дм³/мин или $(1,5 \pm 0,5)$ дм³/мин газа-разбавителя в зависимости от диапазона расхода модуля разбавления. Измерение расхода проводят в соответствии с п. 6.3.2.1.1 каждые два часа в течение 8 часов непрерывной работы генератора.

6.3.2.2.2 Определение погрешности поддержания расхода исходной ГС проводится для расхода $(20 - 30)$ % от верхнего предела диапазона расходов исходной ГС. Измерение расхода проводят в соответствии с п. 6.3.2.1.2 каждые два часа в течение 8 часов непрерывной работы генератора.

6.3.2.2.3 Рассчитывают относительную погрешность поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС δ_n , %, по формуле:

$$\delta_n = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_{\text{ср}}} \cdot 100 \quad (6.3)$$

где Q_{\max} , Q_{\min} - максимальное и минимальное значение расхода, полученное в течение 8 ч, дм³/мин (см³/мин);

$Q_{\text{ср}}$ - среднее значение расхода, полученное в течение 8 ч, дм³/мин (см³/мин).

Относительная погрешность поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС в течение 8 ч непрерывной работы не должна превышать $\pm 1,0$ %.

6.3.3 Определение относительной погрешности коэффициента разбавления.

Определение относительной погрешности коэффициента разбавления (δ_k в %) проводится расчетным путем с использованием значений погрешностей установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС, полученных по п.6.3.2.1, по формуле:

$$\delta_k = \sqrt{\delta_1 + 2\delta_2} \quad (6.4)$$

где δ_1 - относительная погрешность установления расхода газа-разбавителя, %,

δ_2 - относительная погрешность установления расхода исходной ГС, %.

Относительная погрешность коэффициента разбавления не должна превышать $\pm 3,0$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Составляют протокол поверки по форме, приведенной в Приложении Д.

7.2 При положительных результатах поверки генераторы признают годными к применению и выписывают на них свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки генераторы не допускают к применению и выдают извещение о непригодности с указанием причин установленной формы.

Таблица А.1. Перечень газовых смесей в баллонах под давлением – эталонов сравнения по ГОСТ 8.578-2008, применяемых при поверке рабочих эталонов 1-го разряда - генераторов поверочных газовых смесей модульных ИНФАН.

| № п/п | Тип эталона | Определяемый и фоновый компоненты | Молярная доля компонента, % | Доверительная абсолютная погрешность δ , % | Относительная погрешность | |
|-------|-------------------|--|-----------------------------|---|---------------------------|-------|
| | | | | | | |
| 1. | Хд 2.706.136-ЭТ4 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,5 | 1,0 | 0,002 | 0,400 |
| 2. | Хд 2.706.136-ЭТ5 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 1,2 | 1,9 | 0,004 | 0,300 |
| 3. | Хд 2.706.136-ЭТ6 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 2,0 | 2,3 | 0,005 | 0,250 |
| 4. | Хд 2.706.136-ЭТ12 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,5 | 1,0 | 0,002 | 0,400 |
| 5. | Хд 2.706.136-ЭТ13 | C ₃ H ₈ +N ₂ | 1,2 | 1,9 | 0,004 | 0,333 |
| 6. | Хд 2.706.136-ЭТ14 | C ₃ H ₈ +N ₂ | 2,0 | 2,3 | 0,006 | 0,300 |
| 7. | Хд 2.706.136-ЭТ17 | CO+N ₂ (воздух) | 0,5 | 1,0 | 0,002 | 0,400 |
| 8. | Хд 2.706.136-ЭТ18 | CO+N ₂ (воздух) | 1,0 | 1,9 | 0,0035 | 0,350 |
| 9. | Хд 2.706.136-ЭТ19 | CO+N ₂ (воздух) | 2,0 | 2,85 | 0,006 | 0,300 |
| 10. | Хд 2.706.136-ЭТ24 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,5 | 1 | 0,002 | 0,400 |
| 11. | Хд 2.706.136-ЭТ25 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 1,2 | 1,9 | 0,004 | 0,333 |
| 12. | Хд 2.706.136-ЭТ26 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 2,0 | 2,3 | 0,006 | 0,300 |
| 13. | Хд 2.706.136-ЭТ27 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 2,5 | 3,6 | 0,012 | 0,480 |
| 14. | Хд 2.706.136-ЭТ28 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 4,0 | 5,0 | 0,015 | 0,375 |
| 15. | Хд 2.706.136-ЭТ29 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 6,0 | 9,5 | 0,020 | 0,333 |
| 16. | Хд 2.706.136-ЭТ31 | H ₂ +N ₂ | 0,9 | 1,4 | 0,003 | 0,333 |
| 17. | Хд 2.706.136-ЭТ32 | H ₂ +N ₂ | 1,8 | 2,4 | 0,006 | 0,333 |
| 18. | Хд 2.706.136-ЭТ38 | O ₂ +N ₂ | 0,9 | 2,6 | 0,003 | 0,333 |
| 19. | Хд 2.706.136-ЭТ39 | O ₂ +N ₂ | 3,0 | 5,0 | 0,015 | 0,500 |
| 20. | Хд 2.706.136-ЭТ40 | O ₂ +N ₂ | 6,0 | 9,5 | 0,020 | 0,333 |
| 21. | Хд 2.706.136-ЭТ41 | O ₂ +N ₂ | 10,0 | 94,0 | 0,040 | 0,400 |
| 22. | Хд 2.706.136-ЭТ43 | H ₂ S+N ₂ | 0,5 | 1,0 | 0,003 | 0,600 |
| 23. | Хд 2.706.136-ЭТ44 | H ₂ S+N ₂ | 1,2 | 1,9 | 0,006 | 0,500 |
| 24. | Хд 2.706.136-ЭТ45 | H ₂ S+N ₂ | 2,0 | 2,3 | 0,008 | 0,400 |
| 25. | Хд 2.706.136-ЭТ49 | SO ₂ +N ₂ | 0,5 | 1,0 | 0,003 | 0,600 |
| 26. | Хд 2.706.136-ЭТ50 | SO ₂ +N ₂ | 1,2 | 1,9 | 0,006 | 0,500 |
| 27. | Хд 2.706.136-ЭТ51 | SO ₂ +N ₂ | 2,0 | 2,3 | 0,008 | 0,400 |
| 28. | Хд 2.706.136-ЭТ55 | NH ₃ +N ₂ | 0,5 | 1,0 | 0,003 | 0,600 |
| 29. | Хд 2.706.136-ЭТ56 | NH ₃ +N ₂ | 1,1 | 1,9 | 0,003 | 0,273 |
| 30. | Хд 2.706.136-ЭТ57 | NH ₃ +N ₂ | 2,0 | 2,3 | 0,006 | 0,300 |
| 31. | Хд 2.706.136-ЭТ58 | n-C ₆ H ₁₄ +N ₂ | 0,5 | 1,0 | 0,005 | 1,000 |
| | | | | | | 0,5 |

| № п/п | Тип эталона | Определяемый и фоновый компоненты | Молярная доля компонента, % | | Доверительная абсолютная погрешность δ , % | Относительная погрешность | | |
|-------|-------------------|--|-----------------------------|--------|---|---------------------------|-------|-------|
| | | | 1,1 | 1,9 | | 0,005 | 0,008 | 0,455 |
| 32. | Хд 2.706.136-ЭТ59 | n-C ₆ H ₁₄ +N ₂ | 1,1 | 1,9 | 0,005 | 0,008 | 0,455 | 0,421 |
| 33. | Хд 2.706.136-ЭТ60 | n-C ₆ H ₁₄ +N ₂ | 2,0 | 2,4 | 0,01 | | 0,400 | 0,333 |
| 34. | Хд 2.706.141-ЭТ3 | CO+N ₂ (воздух) | 0,0025 | 0,0045 | 0,00005 | | 2,000 | 1,111 |
| 35. | Хд 2.706.141-ЭТ4 | CO+N ₂ (воздух) | 0,005 | 0,009 | 0,0001 | | 2,000 | 1,111 |
| 36. | Хд 2.706.141-ЭТ5 | CO+N ₂ (воздух) | 0,010 | 0,018 | 0,0002 | | 2,000 | 1,111 |
| 37. | Хд 2.706.141-ЭТ6 | CO+N ₂ (воздух) | 0,025 | 0,045 | 0,0005 | | 2,000 | 1,111 |
| 38. | Хд 2.706.141-ЭТ7 | CO+N ₂ (воздух) | 0,050 | 0,180 | 0,0010 | | 2,000 | 0,556 |
| 39. | Хд 2.706.141-ЭТ8 | CO+N ₂ (воздух) | 0,200 | 0,450 | 0,0025 | | 1,250 | 0,556 |
| 40. | Хд 2.706.141-ЭТ9 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,0005 | 0,0009 | 0,00001 | | 2,000 | 1,111 |
| 41. | Хд 2.706.141-ЭТ10 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,001 | 0,0018 | 0,00002 | | 2,000 | 1,111 |
| 42. | Хд 2.706.141-ЭТ11 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,0025 | 0,0045 | 0,00005 | | 2,000 | 1,111 |
| 43. | Хд 2.706.141-ЭТ12 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,005 | 0,009 | 0,0001 | | 2,000 | 1,111 |
| 44. | Хд 2.706.141-ЭТ13 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,010 | 0,018 | 0,0002 | | 2,000 | 1,111 |
| 45. | Хд 2.706.141-ЭТ14 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,025 | 0,045 | 0,0005 | | 2,000 | 1,111 |
| 46. | Хд 2.706.141-ЭТ15 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,050 | 0,090 | 0,001 | | 2,000 | 1,111 |
| 47. | Хд 2.706.141-ЭТ16 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,100 | 0,180 | 0,002 | | 2,000 | 1,111 |
| 48. | Хд 2.706.141-ЭТ17 | CH ₄ +N ₂ (воздух) | 0,200 | 0,450 | 0,0050 | | 2,500 | 1,111 |
| 49. | Хд 2.706.141-ЭТ18 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,0005 | 0,0009 | 0,00001 | | 2,000 | 1,111 |
| 50. | Хд 2.706.141-ЭТ19 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,001 | 0,0018 | 0,00002 | | 2,000 | 1,111 |
| 51. | Хд 2.706.141-ЭТ20 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,0025 | 0,0045 | 0,00005 | | 2,000 | 1,111 |
| 52. | Хд 2.706.141-ЭТ21 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,005 | 0,009 | 0,0001 | | 2,000 | 1,111 |
| 53. | Хд 2.706.141-ЭТ22 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,010 | 0,018 | 0,0002 | | 2,000 | 1,111 |
| 54. | Хд 2.706.141-ЭТ23 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,025 | 0,045 | 0,0005 | | 2,000 | 1,111 |
| 55. | Хд 2.706.141-ЭТ24 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,050 | 0,090 | 0,001 | | 2,000 | 1,111 |
| 56. | Хд 2.706.141-ЭТ25 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,100 | 0,180 | 0,002 | | 2,000 | 1,111 |
| 57. | Хд 2.706.141-ЭТ26 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,200 | 0,450 | 0,0050 | | 2,500 | 1,111 |
| 58. | Хд 2.706.141-ЭТ27 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,0005 | 0,0009 | 0,00001 | | 2,000 | 1,111 |
| 59. | Хд 2.706.141-ЭТ28 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,0008 | 0,0018 | 0,00002 | | 2,500 | 1,111 |
| 60. | Хд 2.706.141-ЭТ29 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,0025 | 0,0045 | 0,00005 | | 2,000 | 1,111 |
| 61. | Хд 2.706.141-ЭТ30 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,005 | 0,009 | 0,0001 | | 2,000 | 1,111 |
| 62. | Хд 2.706.141-ЭТ31 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,010 | 0,018 | 0,0002 | | 2,000 | 1,111 |
| 63. | Хд 2.706.141-ЭТ32 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,025 | 0,045 | 0,0005 | | 2,000 | 1,111 |
| 64. | Хд 2.706.141-ЭТ33 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,050 | 0,090 | 0,001 | | 2,000 | 1,111 |
| 65. | Хд 2.706.141-ЭТ34 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,100 | 0,180 | 0,002 | | 2,000 | 1,111 |
| 66. | Хд 2.706.141-ЭТ35 | C ₃ H ₈ +N ₂ (воздух) | 0,200 | 0,450 | 0,0050 | | 2,500 | 1,111 |
| 67. | Хд 2.706.141-ЭТ36 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ | 0,0008 | 0,0045 | 0,00002 | 0,00050 | 2,500 | 1,111 |

| № п/п | Тип эталона | Определяемый и фоновый компоненты | Молярная доля компонента, % | | Доверительная абсолютная погрешность δ , % | Относительная погрешность |
|-------|-------------------|---|-----------------------------|--------|---|---------------------------|
| | | | | | | |
| 68. | Хд 2.706.141-ЭТ37 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ | 0,005 | 0,009 | 0,0001 | 2,000 |
| 69. | Хд 2.706.141-ЭТ38 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ (воздух) | 0,010 | 0,045 | 0,00020 | 2,000 |
| 70. | Хд 2.706.141-ЭТ39 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ (воздух) | 0,050 | 0,090 | 0,0010 | 2,000 |
| 71. | Хд 2.706.141-ЭТ40 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ (воздух) | 0,100 | 0,180 | 0,002 | 2,000 |
| 72. | Хд 2.706.141-ЭТ41 | C ₆ H ₁₄ +N ₂ (воздух) | 0,200 | 0,450 | 0,0050 | 2,500 |
| 73. | Хд 2.706.141-ЭТ47 | CO ₂ +N ₂ (воздух) | 0,035 | 0,100 | 0,200 | 0,200 |
| 74. | Хд 2.706.141-ЭТ48 | CO ₂ +He | 0,100 | 30,000 | 0,200 | 0,150 |
| 75. | Хд 2.706.141-ЭТ49 | CO ₂ +N ₂ | 0,100 | 2,500 | 0,200 | 0,200 |
| 76. | Хд 2.706.141-ЭТ50 | CO ₂ +воздух | 0,100 | 2,500 | 0,200 | 0,200 |
| 77. | Хд 2.706.141-ЭТ51 | CO ₂ +N ₂ | 2,500 | 30,000 | 0,200 | 0,150 |
| 78. | Хд 2.706.141-ЭТ52 | CO ₂ +воздух | 2,500 | 30,000 | 0,200 | 0,150 |
| 79. | Хд 2.706.141-ЭТ54 | CO ₂ +N ₂ | 0,001 | 0,100 | 1,500 | 0,200 |
| 80. | Хд 2.706.138-ЭТ1 | SO ₂ +N ₂ | 0,001 | 0,010 | 0,000015 | 0,00015 |
| 81. | Хд 2.706.138-ЭТ2 | SO ₂ +N ₂ | 0,010 | 0,100 | 0,00015 | 0,0015 |
| 82. | Хд 2.706.138-ЭТ3 | SO ₂ +N ₂ | 0,100 | 1,000 | 0,00150 | 0,0150 |
| 83. | Хд 2.706.138-ЭТ4 | SO ₂ +N ₂ | 1,000 | 3,000 | 0,01500 | 0,0450 |
| 84. | Хд 2.706.138-ЭТ5 | H ₂ S+N ₂ | 0,002 | 0,010 | 0,00003 | 0,00015 |
| 85. | Хд 2.706.138-ЭТ6 | H ₂ S+N ₂ | 0,010 | 0,100 | 0,00015 | 0,00150 |
| 86. | Хд 2.706.138-ЭТ7 | H ₂ S+N ₂ | 0,100 | 1,000 | 0,00150 | 0,01500 |
| 87. | Хд 2.706.138-ЭТ8 | H ₂ S+N ₂ | 1,000 | 5,000 | 0,01500 | 0,05000 |
| 88. | Хд 2.706.138-ЭТ17 | NH ₃ +N ₂ | 0,002 | 0,005 | 0,00004 | 0,00010 |
| 89. | Хд 2.706.138-ЭТ18 | NH ₃ +N ₂ | 0,005 | 0,010 | 0,00010 | 0,00020 |
| 90. | Хд 2.706.138-ЭТ19 | NH ₃ +N ₂ | 0,010 | 0,100 | 0,00020 | 0,0020 |
| 91. | Хд 2.706.138-ЭТ20 | NH ₃ +N ₂ | 0,100 | 3,000 | 0,00200 | 0,0500 |
| 92. | Хд 2.706.138-ЭТ21 | HCl+N ₂ | 0,002 | 0,005 | 0,00006 | 0,000150 |
| 93. | Хд 2.706.138-ЭТ22 | HCl+N ₂ | 0,005 | 0,010 | 0,0001 | 0,0002 |
| 94. | Хд 2.706.138-ЭТ23 | HCl+N ₂ | 0,010 | 0,050 | 0,0002 | 0,001 |
| 95. | Хд 2.706.138-ЭТ24 | HCl+N ₂ | 0,050 | 0,500 | 0,001 | 0,010 |
| 96. | Хд 2.706.138-ЭТ25 | Cl ₂ +N ₂ | 0,002 | 0,005 | 0,00006 | 0,000150 |
| 97. | Хд 2.706.138-ЭТ26 | Cl ₂ +N ₂ | 0,005 | 0,010 | 0,0001 | 0,0002 |
| 98. | Хд 2.706.138-ЭТ27 | Cl ₂ +N ₂ | 0,010 | 0,050 | 0,0002 | 0,001 |
| 99. | Хд 2.706.138-ЭТ28 | Cl ₂ +N ₂ | 0,050 | 0,500 | 0,001 | 0,010 |
| 100. | Хд 2.706.138-ЭТ29 | HF+N ₂ | 0,005 | 0,500 | 0,0002 | 0,020 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Таблица Б.1. Перечень источников микропогоков газов и паров -эталонов сравнения по ГОСТ 8.578-2008, применяемых при поверке рабочих эталонов 1-го разряда - генераторов поверочных газовых смесей модульных ИНФАН.

| Тип эталона | Компонент | Массовая концентрация, мг/м ³ , при расходе 20 – 180 дм ³ /ч | Производитель-ность, мкг/ мин, при температуре (30 – 60) °С | Доверительная относительная погрешность, δ _в , % |
|-------------------|------------------|---|---|--|
| Хд.2.706.139-ЭГ2 | SO ₂ | 3,3 – 33,3 | 1,0 – 10,0 | 1,5 |
| Хд.2.706.139-ЭГ4 | H ₂ S | 3,3 – 33,3 | 1,0 – 10,0 | 1,5 |
| Хд.2.706.139-ЭГ7 | NH ₃ | 3,3 – 33,3 | 1,0 – 10,0 | 1,5 |
| Хд.2.706.139-ЭГ9 | Cl ₂ | 3,3 – 50,0 | 1,0 – 15,0 | 1,5 |
| Хд.2.706.139-ЭГ18 | HF | 3,3 – 33,3 | 1,0 – 10,0 | 1,5 |
| Хд.2.706.139-ЭГ16 | HCl | 3,3 – 33,3 | 1,0 – 10,0 | 1,5 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Таблица В.1. Перечень газовых смесей - рабочих эталонов 1-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, используемых в качестве исходных газовых смесей для рабочих эталонов 1-го разряда - генераторов поверочных газовых смесей модульных ИНФАН.

| Номер ГСО | Компонентный состав | Размерность | Номинальное значение объемной (молярной) доли | Пределы допускаемого отклонения $\pm \Delta$ | Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm \Delta_0$ | Разряд |
|-----------|---------------------------------|-------------------|---|--|--|--------|
| 4278-88 | NH ₃ +N ₂ | % | 0,130 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 7925-2001 | NH ₃ + воздух | % | 1,06 | 0,14 | 0,04 абс. | 1 |
| 7926-2001 | NH ₃ + воздух | % | 1,34 | 0,14 | 0,05 абс. | 1 |
| 9160-2008 | NH ₃ +N ₂ | % | 0,0010 – 5,0* | 20% отн. | 4 | 1 |
| 4036-87 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,092 | 10% отн. | 3 | 1 |
| 4037-87 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,110 | 10% отн. | 3 | 1 |
| 4040-87 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,210 | 0,011 | 3 | 1 |
| 4276-88 | SO ₂ +N ₂ | млн ⁻¹ | 100 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 4425-88 | SO ₂ +N ₂ | млн ⁻¹ | 525 | 40 | 3 | 1 |
| 4426-88 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,130 | 0,010 | 3 | 1 |
| 5892-91 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,38-0,75 | 0,04 | $\Delta_0 = -2,7 \cdot X + 4$ | 1 |
| 5893-91 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,26-0,38 | 0,02 | 2,5 | 1 |
| 5894-91 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,120-0,188 | 0,009 | 2,5 | 1 |
| 6189-91 | SO ₂ +N ₂ | млн ⁻¹ | 236-376 | 22 | $\Delta_0 = -0,013 \cdot X + 7,6$ | 1 |
| 6191-91 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,071 | 0,004 | 2,5 | 1 |
| 7609-99 | SO ₂ +N ₂ | млн ⁻¹ | 100-200 | 10 | 3 | 1 |
| 9195-2008 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,0020 – 0,49 | 20% отн. | 4 | 1 |
| 9196-2008 | SO ₂ +N ₂ | % | 0,5 – 9,9* | 10% отн. | 2 | 1 |
| 9198-2008 | SO ₂ +воздух | % | 0,0020 – 0,49 | 20% отн. | 4 | 1 |
| 4281-88 | H ₂ S+N ₂ | % | 0,050 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 4282-88 | H ₂ S+N ₂ | % | 0,100 | 10% отн. | 4 | 1 |

| Номер ГСО | Компонентный состав | Размерность | Номинальное значение объемной (молярной) доли | Пределы допускаемого отклонения $\pm D$ | Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm \Delta_0$ | Разряд |
|-----------|---------------------------------|-------------------|---|---|--|--------|
| 4431-88 | H ₂ S+N ₂ | % | 0,50 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 9170-2008 | H ₂ S+N ₂ | % | 0,0010 – 3,0 | 20% отн. | 4 | 1 |
| 9172-2008 | H ₂ S+воздух | % | 0,0010 – 2,0 | 20% отн. | 4 | 1 |
| 9182-2008 | H ₂ S+N ₂ | % | 0,5 – 9,9* | 10% отн. | 2 | 1 |
| 3806-87 | CO+N ₂ | млн ⁻¹ | 100-190 | 10 | 2 | 1 |
| 3808-87 | CO+N ₂ | млн ⁻¹ | 250-475 | 25 | 2 | 1 |
| 3810-87 | CO+N ₂ | % | 0,050-0,095 | 0,005 | 2 | 1 |
| 3811-87 | CO+N ₂ | % | 0,100-0,190 | 0,010 | 2 | 1 |
| 3814-87 | CO+N ₂ | % | 0,250-0,475 | 0,025 | 2 | 1 |
| 3816-87 | CO+N ₂ | % | 0,30-0,95 | 0,05 | $\Delta_0 = -1,5 \cdot X + 2,2$ | 1 |
| 3819-87 | CO+N ₂ | % | 0,70-1,90 | 0,100 | $\Delta_0 = -0,4 \cdot X + 1,5$ | 1 |
| 3821-87 | CO+N ₂ | % | 1,40-1,96 | 0,10 | 1 | 1 |
| 3847-87 | CO+воздух | млн ⁻¹ | 69-130 | 7 | 2 | 1 |
| 3849-87 | CO+воздух | млн ⁻¹ | 200 | 20 | 2 | 1 |
| 3850-87 | CO+воздух | млн ⁻¹ | 250-470 | 30 | 2 | 1 |
| 3854-87 | CO+воздух | % | 0,050-0,100 | 0,010 | 2 | 1 |
| 3856-87 | CO+воздух | % | 0,25-0,47 | 0,03 | 2 | 1 |
| 4259-88 | CO+N ₂ | млн ⁻¹ | 13,0-32,6 | 1,7 | $\Delta_0 = -0,15 \cdot X + 6,95$ | 1 |
| 4261-88 | CO+N ₂ | млн ⁻¹ | 50-95 | 5 | 2 | 1 |
| 9124-2008 | CO+воздух | % | 0,50 – 1,00 | 0,05 | 0,01 абс. | 1 |
| 3862-87 | CH ₄ +N ₂ | млн ⁻¹ | 250-475 | 25 | 2 | 1 |
| 3865-87 | CH ₄ +N ₂ | % | 0,050-0,095 | 0,005 | 2 | 1 |
| 3868-87 | CH ₄ +N ₂ | % | 0,100-0,190 | 0,010 | 2 | 1 |
| 3872-87 | CH ₄ +N ₂ | % | 0,250-0,475 | 0,025 | 2 | 1 |
| 3874-87 | CH ₄ +N ₂ | % | 0,30-0,95 | 0,05 | $\Delta_0 = -0,8 \cdot X + 1,5$ | 1 |
| 3877-87 | CH ₄ +N ₂ | % | 0,70-1,90 | 0,10 | 0,8 | 1 |
| 4445-88 | CH ₄ +воздух | % | 0,08-0,10 | 0,01 | 2 | 1 |
| 4446-88 | CH ₄ +воздух | % | 0,16-0,20 | 0,02 | 2 | 1 |

| Номер ГСО | Компонентный состав | Размерность | Номинальное значение объемной (молярной) доли | Пределы допускаемого отклонения $\pm \Delta$ | Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm \Delta_0$ | Разряд |
|-----------|---|-------------|---|--|--|--------|
| 9072-2008 | CH ₄ +воздух | % | 0,20 | 0,03 | 0,009 абс. | 1 |
| 3711-87 | O ₂ +N ₂ | % | 0,09 | 0,006 | 4 | 1 |
| 3713-87 | O ₂ +N ₂ | % | 0,190 | 0,010 | 3 | 1 |
| 3715-87 | O ₂ +N ₂ | % | 0,475 | 0,025 | 3 | 1 |
| 3718-87 | O ₂ +N ₂ | % | 0,95 | 0,05 | 2 | 1 |
| 3721-87 | O ₂ +N ₂ | % | 1,90 | 0,10 | 1,5 | 1 |
| 3722-87 | O ₂ +N ₂ | % | 2,50-4,75 | 0,25 | $\Delta_0 = -0,2 \cdot X + 2,0$ | 1 |
| 3724-87 | O ₂ +N ₂ | % | 4,0-9,5 | 0,5 | 1 | 1 |
| 3726-87 | O ₂ +N ₂ | % | 5,0-29,0 | 5% отн. | $\Delta_0 = -0,03 \cdot X + 1,15$ | 1 |
| 4284-88 | O ₂ +N ₂ | % | 2,0 | 5% отн. | 1,5 | 1 |
| 3760-87 | CO ₂ +N ₂ | % | 0,25-0,95 | 0,05 | $\Delta_0 = -1,7 \cdot X + 2,4$ | 1 |
| 3763-87 | CO ₂ +N ₂ | % | 0,7-1,90 | 0,10 | $\Delta_0 = -0,2 \cdot X + 1,1$ | 1 |
| 3769-87 | CO ₂ +N ₂ | % | 1,50-4,75 | 0,25 | $\Delta_0 = -0,03 \cdot X + 0,94$ | 1 |
| 3791-87 | CO ₂ +воздух | % | 0,80-1,80 | 0,10 | 1,5 | 1 |
| 3794-87 | CO ₂ +воздух | % | 1,80-3,0 | 0,2 | $\Delta_0 = -0,8 \cdot X + 3,5$ | 1 |
| 6185-91 | CO ₂ +N ₂ | % | 0,070-0,095 | 0,005 | 3 | 1 |
| 6186-91 | CO ₂ +N ₂ | % | 0,100-0,190 | 0,010 | $\Delta_0 = -11 \cdot X + 4$ | 1 |
| 3909-87 | H ₂ +N ₂ | % | 0,50-0,95 | 0,05 | $\Delta_0 = -2,2 \cdot X + 4,8$ | 2 |
| 3910-87 | H ₂ +N ₂ | % | 0,60-1,00 | 0,10 | $\Delta_0 = -2,5 \cdot X + 5,5$ | 2 |
| 3913-87 | H ₂ +N ₂ | % | 1,20-2,85* | 0,15 | $\Delta_0 = -0,6 \cdot X + 2,7$ | 1 |
| 3915-87 | H ₂ +N ₂ | % | 1,50-4,00* | 0,20 | $\Delta_0 = -0,4 \cdot X + 2,6$ | 1 |
| 3950-87 | H ₂ +воздух | % | 1,10-2,00 | 0,10 | $\Delta_0 = -0,6 \cdot X + 2,6$ | 1 |
| 3951-87 | H ₂ +воздух | % | 1,10-2,00 | 0,10 | 3 | 2 |
| 4266-88 | H ₂ +воздух | % | 0,21-0,41 | 0,02 | $\Delta_0 = -10 \cdot X + 6$ | 1 |
| 9168-2008 | H ₂ +N ₂ | % | 0,10-1,0 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 4432-88 | C ₃ H ₈ +N ₂ | % | 0,20 | 5% отн. | 2 | 1 |

| Номер ГСО | Компонентный состав | Размерность | Номинальное значение объемной (молярной) доли | Пределы допускаемого отклонения $\pm D$ | Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm \Delta_0$ | Разряд |
|-----------|-----------------------------|-------------|---|---|--|--------|
| 5323-90 | $C_3H_8 + \text{воздух}$ | % | 0,60-0,80 | 5% отн. | $\Delta_0 = -2,5 \cdot X + 5,5$ | 2 |
| 5324-90 | $C_3H_8 + N_2$ | % | 0,05-0,10 | 0,01 | $\Delta_0 = -40 \cdot X + 6$ | 1 |
| 5328-90 | $C_3H_8 + N_2$ | % | 0,60-0,95 | 0,05 | $\Delta_0 = -1,4 \cdot X + 2,8$ | 1 |
| 5896-91 | $C_3H_8 + N_2$ | % | 0,350-0,475 | 0,025 | 2 | 1 |
| 5897-91 | $C_3H_8 + N_2$ | % | 0,100-0,200 | 0,010 | 2 | 1 |
| 9142-2008 | $C_3H_8 + N_2$ | % | 0,5 - 6,0 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 9218-2008 | $C_3H_8 + \text{воздух}$ | % | 0,0010 - 0,49 | 10% отн. | 4 | 1 |
| 5321-90 | $C_6H_{14} + N_2$ | % | 0,250-0,475 | 0,025 | $\Delta_0 = -8,9 \cdot X + 6,2$ | 1 |
| 5322-90 | $C_6H_{14} + \text{воздух}$ | % | 0,250-0,475 | 0,025 | $\Delta_0 = -8,9 \cdot X + 6,2$ | 1 |
| 5900-91 | $C_6H_{14} + N_2$ | % | 0,065-0,150 | 0,008 | $\Delta_0 = -35,3 \cdot X + 7,2$ | 1 |
| 5901-91 | $C_6H_{14} + N_2$ | % | 0,160-0,250 | 0,010 | 2 | 1 |
| 5903-91 | $C_6H_{14} + \text{воздух}$ | % | 0,065-0,150 | 0,008 | $\Delta_0 = -35,3 \cdot X + 7,3$ | 1 |
| 5904-91 | $C_6H_{14} + \text{воздух}$ | % | 0,160-0,250 | 0,010 | 2 | 1 |
| 9247-2008 | $C_6H_{14} + \text{воздух}$ | % | 0,1 - 0,5 | 10% отн. | 3 | 1 |

Примечание:

- 1) * Максимальное содержание определяемого компонента в исходных ГС не должно превышать значений, указанных в примечании таблицы Г.2. Приложения Г.
- 2) Допускается применение следующих ГС:
 - рабочих эталонов 0-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
 - рабочих эталонов 2-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, если пределы допускаемой относительной погрешности ГС не превышают ± 4 %.
 - многокомпонентных ГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, если пределы допускаемой относительной погрешности определяемого компонента в ГС не превышают ± 4 %.
 - импортных ГС с аналогичными характеристиками, аттестованных во ВНИИМ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

Метрологические характеристики рабочих эталонов 1-го разряда - генераторов поверочных газовых смесей модульных ИНФАН.

Таблица Г.1. Диапазоны воспроизведения концентраций и пределы допускаемой относительной погрешности генераторов модификаций ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х и ИНФАН-ФХГ.

| Модификация | Определяемый компонент (X) | Диапазон воспроизведения массовой концентрации*, мг/м ³ | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|------------------------------|---------------------------------|--|--|
| ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х | Хлор (Cl ₂) | 0,5 – 30 | ± 7 |
| ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х | Цианистый водород (HCN) | 0,2 – 3,0 | ± 7 |
| ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х | Фтористый водород (HF) | 0,4 – 5,0 | ± 7 |
| ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х | Диоксид серы (SO ₂) | 8,0 – 100 | ± 7 |
| ИНФАН ФХГ | Хлористый водород (HCl) | 4,0 – 20,0 | ± 7 |

Примечание:

1. * Нижняя и верхняя границы C_n и C_v диапазонов воспроизведения массовой концентрации для модификаций ИНФАН ЭХГ Х без дополнительного разбавления находятся в пределах указанных в таблице диапазонов и рассчитываются по формуле $C_n=C$ и $C_v=5 \cdot C$, соответственно, где C - значение массовой концентрации, мг/м³, приводится для каждого компонента в ЛШЮГ.413411.018 ПС.

2. Обозначения: Х – определяемый компонент, ЭХГ - электрохимическая генерация, ЭХГР - электрохимическая генерация с дополнительным разбавлением, ФХГ - фотохимическая генерация HCl из Cl₂, получаемого электрохимической генерацией.

Таблица Г.2. Диапазоны воспроизведения концентраций генераторов модификации ИНФАН ГР-Х.

| Определяемый компонент (X) | Диапазон воспроизведения | |
|--|--|----------------------------------|
| | массовой концентрации, мг/м ³ | объемной доли, млн ⁻¹ |
| Метан (CH ₄) | 150 - 12700 | 230 - 19100 |
| Пропан (C ₃ H ₈) | 150 - 13400 | 82 - 7300 |
| Гексан (C ₆ H ₁₄) | 50 - 14300 | 15 - 4100 |
| Оксид углерода (CO) | 10 - 4500 | 8 - 3900 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | 200 - 90000 | 110 - 50000 |
| Водород (H ₂) | 3,1 - 1400 | 40 - 17300 |
| Сероводород (H ₂ S) | 3,0 - 1350 | 2 - 900 |
| Аммиак (NH ₃) | 01.10.00 | 15 - 6500 |
| Кислород (O ₂) | 5,3 – 400 г/м ³ | 0,4 - 30 % об |

| | | |
|---|-------------|-----------|
| Диоксид серы (SO ₂) | 5,0 - 22500 | 1,9 - 860 |
| Примечание: | | |
| 1. Диапазон воспроизведения концентрации компонента рассчитан при использовании исходных ГС – стандартных образцов состава газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с содержанием определяемого компонента не более 2 % (об.), кроме метана - 2,2 % (об.), углекислого газа – 5,0 % (об.) и кислорода - 30 % (об.). | | |
| 2. При использовании воздуха в качестве газа-разбавителя объемная доля углеводородов в исходной ГС в баллоне под давлением не должна превышать 50 % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени), значения которых приведены в ГОСТ Р 52136-2003. | | |

Генераторы модификации ИНФАН ГР-Х обеспечивают приготовление газовых смесей на основе целевых газов в баллонах под давлением с концентрациями целевых газов не более указанных в примечаниях к таблице 2. Два генератора модификации ИНФАН ГР-Х могут применяться в последовательной двухступенчатой схеме.

Диапазон коэффициентов разбавления модификации ИНФАН ГР-Х: от 1,15 до $K_{\text{макс}}$, где $K_{\text{макс}} = 50; 450$ или 2500 ($K_{\text{макс}}$ указывается в ЛШЮГ.413411.018 ПС).

Пределы допускаемой относительной погрешности генераторов модификации ИНФАН ГР-Х:

с 1-им модулем разбавления $\pm 6 \%$,

с 2-мя модулями разбавления $\pm 7 \%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента разбавления генераторов модификации ИНФАН ГР-Х: $\pm 3 \%$

Пределы допускаемой относительной погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС: $\pm 2 \%$

Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания расхода за 8 ч непрерывной работы: $\pm 1 \%$

Предел времени перехода от одного значения концентрации до другого – 120 с.

Диапазоны установки расходов:

- газа – разбавителя: $(0,07 - Q_{\text{р макс}})$ дм³/мин; где $Q_{\text{р макс}} = 0,49$ или $4,5$ дм³/мин;

- исходной ГС: $(0,01 - 0,48)$ дм³/мин;

- установки расходов ПГС через адаптер: $(0,3 - 0,5)$ дм³/мин.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

Форма протокола поверки

Рабочий эталон 1-го разряда - генератор поверочных газовых смесей модульный ИНФАН,

модификация _____

Изготовитель _____

Заводской номер _____

Принадлежит _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____

атмосферное давление _____

относительная влажность воздуха _____

Результаты поверки

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

3 Определение метрологических характеристик

| Определяемые метрологические характеристики | Пределы допускаемой погрешности, % | Значения погрешности, полученные при поверке, % |
|---|------------------------------------|---|
| 1 Относительная погрешность генератора - модификации ИНФАН ЭХГ-Х, ИНФАН ЭХГР-Х - модификация ИНФАН ГР-Х: с 1-им модулем разбавления с 2-мя модулями разбавления | ± 7 ± 6 ± 7 | |
| 2 Определение относительной погрешности - установления расхода - поддержания расхода за 8 ч непрерывной работы | $\pm 2,0$ $\pm 1,0$ | |
| 3.3 Определение относительной погрешности коэффициента разбавления | $\pm 3,0$ | |

Заключение _____

Поверитель _____