

Приложение Б
к Руководству по эксплуатации
ШДЕК.418313.001 РЭ

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора ГЦИ СИ ГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



В.С.Александров

«30» 11 1999 г.

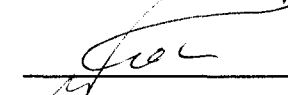
ГЕНЕРАТОР ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ГГС-03-03

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ШДЕК.418313.001 МП

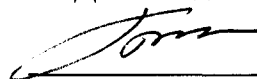
г.р. 19351-00

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ
ГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Л.А.Конопелько

Зам.руководителя лаборатории
ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»



М.Б.Гуткин

Настоящая методика поверки распространяется на генератор газовых смесей ГГС-03-03 (далее – генератор), предназначенный для приготовления бинарных газовых смесей (ГС) методом динамического разбавления, и устанавливает методы и средства его первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Генератор подлежит поверке.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2		
2.1. Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2.1	да	да
2.2. Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2.	да	нет
2.3. Прогрев и проверка общего функционирования	6.2.3	да	да
2.4. Проверка герметичности	6.2.4	да	да
3. Определение метрологических характеристик:	6.3		
3.1. Определение относительной погрешности коэффициентов разбавления при измерении			
1) объемных расходов газа	6.3.1	да	да
2) содержания оксида углерода и диоксида серы	6.3.2	да	нет
3.2. Определение относительной погрешности генератора	6.3.3	да	да

1.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Номер пункта НТД по поверке	Наименование основного и вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.2.1	Мегаомметр М 4100/3 с рабочим напряжением 500 В, кл.2,5
6.2.2	Установка УПУ-1М, УЗ.771.001 ТУ
6.3.	Стенд расходомерный колокольный, диапазон измерений от 0,015 до 50 дм ³ /мин (от 0,9 до 3000 дм ³ /ч), пределы относительной погрешности измерений $\pm 0,2\%$; Установка «Азроника-SO ₂ », входящая в состав ГЭТ 154-88, диапазон измерений молярной (объемной доли) от $5 \cdot 10^{-6}$ до $7 \cdot 10^{-1}\%$, $S_0 = 0,6-0,9\%$; Установка «Азроника-CO», входящая в состав ГЭТ 154-88, диапазон измерений молярной (объемной доли) от $5 \cdot 10^{-6}$ до $7 \cdot 10^{-1}\%$; Эталон сравнения – газовая смесь CO/N ₂ (воздух) Хд.2.706.141 - ЭТ6 в баллоне под давлением с содержанием объемной доли 0,09 %, относительная погрешность аттестации $\pm 1\%$; Эталон сравнения - газовая смесь SO ₂ /N ₂ Хд.2.706.138 - ЭТ3 в баллоне под давлением с содержанием объемной доли 0,01 %, относительная погрешность аттестации $\pm 1\%$; Секундомер СОПрр-2а-3 ГОСТ 5072-79, кл.точности 3.
6.3.	Азот газообразный высшего сорта по ГОСТ 9293-74 или высокой чистоты по ТУ 301-07-23-89
6.3.1, 6.3.2	Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90, диапазон температур от 0 до 55 С, цена деления 0,1 °С; Психрометр аспирационный М34 ТУ 25-1607.054-85, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от – 10 до + 30 °С; Барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25011.1513.-79, 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 до 50 °С

Примечание:

1. Допускается использовать средства поверки других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

2.2. Средства поверки, приведенные в п.2.1., должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Поверка генератора проводится в ГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева».

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.

3.2. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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

3.4. При проведении поверки должны соблюдаться требования техники безопасности, приведенные в п.п. 2.1, 2.4.2 руководства по эксплуатации на генератор ШДЕК.418313.001 РЭ.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа;

относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) генератор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ШДЕК.418313.001 РЭ;

2) стенд расходомерный колокольный, установки «Аэроника-SO₂» и «Аэроника-SO» должны быть подготовлены к работе в соответствии с НТД на них;

3) баллоны с газом-разбавителем и исходным газом должны быть выдержаны при температуре помещения, где проводится поверка, $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$:

- баллоны вместимостью 40 л - 16 ч;

- баллоны меньшей вместимости - 8 ч;

5) пригодность эталонов сравнения – газовых смесей в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами (или свидетельствами) на них;

6) должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

соответствие маркировки и комплектности генератора требованиям

НТД;

отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора;

четкость всех надписей на лицевых панелях приборов;

исправность органов управления, настройки и коррекции (кнопки, переключатели, тумблеры).

Генератор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование

6.2.1. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции генераторов между закороченной сетевой вилкой и клеммой для заземления проводить в нормальных условиях при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % мегаомметром рабочим напряжением 500 В.

Через одну минуту после приложения измерительного напряжения зафиксировать по шкале мегаомметра величину сопротивления изоляции.

Генераторы считаются выдержавшими испытание, если сопротивление изоляции не менее 40 МОм.

6.2.2. Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на пробойной установке УПУ-1М при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 %.

Испытательное напряжение частотой 50 Гц прикладывается между закороченной сетевой вилкой и клеммой для заземления. Испытательное напряжение повышается плавно, начиная с нуля до 1500 В со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с. Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижается до нуля.

Генераторы считаются выдержавшими испытание на электрическую прочность, если за время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.

6.2.3. Проверка герметичности

Проверка герметичности газовой системы генератора проводится следующим образом:

подсоединить редуктор к баллону с N₂ (воздухом, He), а выход редуктора – к входу канала-3 генератора;

остальные входы и выходы генератора закрыть заглушками. Включить генератор, прогреть его в течение 60 мин и обнулить показания цифрового индикатора по всем каналам в соответствии с Руководством по эксплуатации ИЦДЕК 418313.001 РЭ;

нажать кнопки "ПУСК" на всех каналах. Задать максимально возможный расход по каналу-1, каналу-2, каналу-3. Все каналы перевести в режим "ИЗМЕРЕНИЕ". Редуктором установить входное давление по каналу-3 $(0,20 \pm 0,05)$ МПа.

Через 30 мин показания по каналу-3 не должны превышать $0,5 \cdot 10^{-3}$ дм³/мин.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение относительной погрешности коэффициентов разбавления при измерении объемных расходов газа

Относительная погрешность коэффициентов разбавления рассчитывается, исходя из погрешности измерения расходов газа-разбавителя и исходного газа.

По каждому измерительному каналу проводится сличение расходов, измеренных с помощью регуляторов расхода генератора и стенда расходомерного колокольного.

Измерения проводятся на азоте следующим образом:

- 1) подсоединить редуктор к баллону с N_2 ;
- 2) подключить выход редуктора к входу исследуемого регулятора (канала), остальные входы заглушить;
- 3) к выходу генератора подключить стенд расходомерный колокольный;
- 4) подать электрическое питание в ГГС-03-03; включить в сеть;
- 5) прогреть ГГС-03-03 в течение 60 мин и обнулить показания по всем каналам в соответствии с РЭ;
- 6) редуктором установить давление на входе генератора $(2,0 \pm 0,5)$ кгс/см²;
- 7) создать на генераторе поток газа со следующими значениями расхода через исследуемый регулятор: 10, 30, 50, 70, 100 % (в % от верхнего предела диапазона измерений для данного регулятора) и подать на вход стенда расходомерного колокольного.

Одновременно с включением стенда включить секундомер, зафиксировать показания стенда расходомерного колокольного (по объему) и показания расходомеров генератора, соответствующие этим расходам. Повторить операцию при уменьшении расхода от 100 % до 0, рассчитать среднее значение расходов. Число измерений в каждой точке - 3.

Примечание: Если задаваемый расход менее 0,015 дм³/мин, допускается количество значений задаваемых расходов уменьшить.

Результаты измерений для каждого канала записать в таблицу по форме таблицы 6.1.

Канал N _____; Диапазон расхода 0 – _____ дм³/мин

Таблица 6.1

Показания расходомера ГГС, Q_r , дм ³ /мин	Расход, определенный при помощи стенда, Q_c , дм ³ /мин			Относительная погрешность, δ , %
	при увеличении расхода	при уменьше- нии расхода	среднее	
1	2	3	4	5

6.3.2. Определение относительной погрешности коэффициентов разбавления при измерении содержания оксида углерода и диоксида серы

Определение относительной погрешности коэффициентов разбавления при измерении содержания оксида углерода и диоксида серы проводится методом сличения коэффициентов, рассчитанных по полученным значениям

расходов по п. 6.3.1, и на установках "Аэроника-CO" и "Аэроника-SO₂", входящих в состав ГЭТ 154-88.

Определение коэффициентов разбавления на установках проводят путем подачи газовых смесей (CO/N₂, SO₂/воздух), полученных на генераторе разбавлением эталонов сравнения - ГС CO/N₂ Хд.2.706.141 - ЭТ6 с содержанием объемной доли 0,09 % или ГС SO₂/ N₂ Хд.2.706.138 - ЭТ1 с содержанием объемной доли 0,01 % на установках "Аэроника-CO" и "Аэроника-SO₂", соответственно.

Содержание определяемого компонента в приготавливаемых ГС:

CO - 10; 50; 100; 1000 ppm

SO₂ - 0,05; 0,5; 1 ppm.

На вход установки Аэроника-CO" ("Аэроника-SO₂") подается «нулевой» газ, затем - приготавливаемая ГС. Число циклов - 10.

6.3.3. Определение относительной погрешности генератора

6.3.3. Определение относительной погрешности генератора проводить следующим образом:

проверить соответствие метрологических характеристик исходных ГС и ПНГ, используемых для приготовления газовых смесей на генераторе, указанным в конкретной МВИ, прилагаемой к генератору, а также срок их годности;

проверить выполнение соответствия относительной погрешности коэффициентов разбавления генератора требованиям, приведенным в п.п.7.2, 7.4 настоящей методики.

При условии выполнения выше приведенных требований относительная погрешность генераторов не превышает пределов, равных $\pm (1 - 7) \%$ с учетом МВИ содержания компонентов в газовых смесях (прилагается к генератору).

7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Рассчитать относительную погрешность (δ , %) коэффициентов разбавления (при измерении объемных расходов газа) по формуле:

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{pi}^2 + \delta_{pj}^2 + \delta_c^2} \quad (1)$$

где δ_c - относительная погрешность стенда расходометрического коло кольного, равная $\pm 0,1 \%$;

δ_{pi} и δ_{pj} - максимальные значения относительной погрешности измерения расходов по i-тому и j-тому каналам, %, рассчитываемые по формуле (2).

7.2. Рассчитать относительную погрешность измерений расхода (δ_p , %) для каждого измерительного канала по формуле (2) и внести полученные значения в графу 5 таблицы 6.1:

$$\delta_p = \frac{Q_c \times \tau - V_c \times K}{V_c \times K} \times 100 \quad (2)$$

Где где Q_r - показания расходомеров генератора для каждого измерительного канала, приведенные к нормальным условиям, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (среднее арифметическое значение из 3-х показаний);

τ - время истечения из колокола газа измеренного объема V_c , мин;

V_c - объем воздуха, измеренный на стенде, дм^3 .

K - коэффициент, учитывающий избыточное давление под колоколом стенда, рассчитывается по формуле

$$K = \frac{(B + \Delta P)}{B} \quad (3)$$

где B – барометрическое давление, Па;

ΔP – избыточное давление на стенде, Па ($\Delta P = 1470$ Па или 150 мм.вод.ст.).

Относительная погрешность измерения расходов должна находиться в пределах от 0,5 до 1,5 %.

Относительная погрешность определения коэффициентов разбавления не должна превышать $\pm (0,8 - 2,5)$ %. учетом МВИ содержания компонентов в газовых смесях (прилагается к генератору).

7.3. Рассчитать коэффициенты разбавления генератора по формуле:

$$K = 1 + \frac{Q_{\text{газ-разб.}}}{Q_{\text{исх.газ}}} \quad (4)$$

где $Q_{\text{газ-разб.}}$ - расход газа-разбавителя, $\text{дм}^3/\text{мин}$;

$Q_{\text{исх.газ}}$ - расход исходной газовой смеси, разбавляемой на генераторе, $\text{дм}^3/\text{мин}$.

7.4. Рассчитать относительную погрешность (δ , в %) коэффициентов разбавления (при измерении содержания оксида углерода и диоксида серы) по формуле:

$$\delta = \frac{K_r - K_y}{K_y} \cdot 100 \quad (5)$$

где K_r - коэффициент разбавления генератора, рассчитанный по формуле (4),

K_y - коэффициент разбавления генератора, определяемый на установках «Аэроника-СО» («Аэроника-SO₂») и рассчитанный по формуле:

$$K_y = \frac{X_{\text{исх}}}{X_y} \quad (6)$$

где $X_{\text{исх}}$ - содержание компонента в исходной ГС, объемная доля, %;

X_y - содержание компонента в приготавливаемой на генераторе ГС, измеренное на установках «Аэроника-СО» («Аэроника-SO₂»), объемная доля, %.

Относительная погрешность определения коэффициентов разбавления не должна превышать $\pm (0,8 - 2,5) \%$ с учетом МВИ содержания компонентов в газовых смесях (прилагается к генератору).

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При проведении поверки генератора составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие генератора предъявляемым к нему требованиям. Форма протокола приведена в Приложении 1.

7.2. Генератор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

7.4. При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение генератора запрещается и выдается извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ
Поверки генератора ГГС-03-03

Зав. номер генератора _____

Дата выпуска _____

Организация, представившая генератор на поверку _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ К;
атмосферное давление _____ кПа;
относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____

2. Результаты опробования _____

Электрическое сопротивление изоляции составило при поверке _____ МОм

Электрическая прочность изоляции _____

Герметичность _____

3. Результаты определения метрологических характеристик

3.1. Результаты определения коэффициентов разбавления при измерении объемных расходов газа

Показания расходомера ГГС, Q_r , $\text{дм}^3/\text{мин}$	Расход, определенный при помощи стенда, Q_c , $\text{дм}^3/\text{мин}$			Относительная погрешность измерения рас- ходов, %	Относитель- ная погреш- ность коэф- фициента разбавления, %
	при уве- личении расхода	при умень- шении расхода	среднее		
1	2	3	4	5	6

3.1. Результаты определения коэффициентов разбавления при измерении содержания оксида углерода и диоксида серы _____

4. Заключение _____
(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

Поверитель _____ -
(подпись)

Дата поверки « ____ » _____ 19 ____ г.