

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

_____ Н.И. Ханов
"_____" 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Генератор хлор-воздушной смеси ГХВС-07

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242- 1866 -2015

Руководитель научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ Л.А. Конопелько
«____» 2015 г.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ Н.Б. Шор
«____» 2015 г.

Санкт-Петербург

2015

Настоящая методика поверки распространяется на генератор хлор-воздушной смеси ГХВС-07, зав. номер 112, (далее - генератор) и устанавливает методы его первичной поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

В соответствии с данной методикой поверки осуществляется передача единицы массовой концентрации хлора от рабочих эталонов 1-го разряда к рабочему эталону 2-го разряда – генератору ГХВС-07 в соответствии с ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
2.1.Проверка сопротивления изоляции	6.2.1	Да	Нет
2.2.Проверка герметичности газовой линии	6.2.2	Да	Да
2.3. Прогрев и проверка общего функционирования	6.2.3	Да	Да
2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.4	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение относительной погрешности установления объемного расхода газовой смеси на выходе генератора	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение относительной погрешности поддержания расхода ГС в течение 2 ч непрерывной работы .	6.3.2	Да	Да
3.3 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 использоваться средства, указанные таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основных и вспомогательных средств поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.2.1.	Мегомметр М4100/3 ГОСТ 23706-79, диапазон измерений 0-500 МОм; напряжение 500 В
6.3.1	Расходомер-счетчик газа РГС-1 ШДЕК.421322.001ТУ (№ 20831-06 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений от 0,2 до 2,0 дм ³ /мин, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$
6.2.2., 6.2.3., 6.3.1- 6.3.3	Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-85 в баллонах под давлением.
6.3.1- 6.3.3.	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ хлора по ИБЯЛ.418319.013 ТУ
6.3.3	Газоанализатор-компаратор хлора, СКО не более 1 %;
4, 6	Барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 25011.1513.-79 (№ 5738-76 в Госреестре СИ 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 °C до 50 °C. Термометр лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90 (№ 303-91 в Госреестре РФ), диапазон измерений (0 - 50) °C, цена деления 0,1 °C. 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 °C до 30 °C.

2.2 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации (РЭ) генератора ГХВС-07.

3.3 При работе с генератором необходимо соблюдать общие требования безопасности «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённых Минэнерго РФ №6 от 13.01.2003 и «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, введённых в действие с 01.07.2001 г.

3.4 При установке ИМ следует соблюдать правила техники безопасности при работе со сжиженными газами, аварийно химически опасными веществами. Во время работы не допускается перегрев ИМ выше указанной в паспорте температуры во избежание разгерметизации.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Поверка генератора должна проводиться при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность (без конденсации влаги) до 98 %;

- содержание вредных веществ в окружающем воздухе, не более санитарных норм для воздуха рабочей зоны, установленных по ГОСТ 12.1.005-88.

ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) генератор должны быть подготовлены к работе в соответствии с разделом «Подготовка к работе» Руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ;
- 2) все средства поверки, перечисленные в таблице 2, должны быть подготовлены к работе в соответствии с прилагаемыми к ним эксплуатационными документами;
- 3) должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

Перед проведением периодической поверки генератора должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в РЭ.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие внешних механических повреждений корпуса и дисплея (вмятин, царапин, коррозионных пятен и других дефектов), влияющих на работоспособность генератора.

Результаты проверки считаются положительными, если генератор соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование.

6.2.1. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции между электрическими цепями питания проводят мегомметром М 4100/3 при температуре от 15 до 25 °C и относительной влажности от 30 до 80 %. Мегомметр подключают к замкнутым между собой контактам сетевого кабеля и корпусом генератора. Клавиша питания генератора «СЕТЬ» должна быть выключена. Через 1 мин после приложения испытательного напряжения по шкале мегомметра фиксируют величину сопротивления изоляции.

Генератор считается прошедшим поверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

6.2.2. Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят в соответствии с п. 2.2.5 Руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ. Генератор устанавливают на горизонтальной поверхности и проверяют герметичность газовой линии:

- включают питание генератора клавишей «СЕТЬ», расположенной на лицевой панели прибора;
- регулятором расхода устанавливают расход воздуха по ротаметру от 90 до 100 делений шкалы;
- кратковременно закрывают выход воздуха из штуцера «ВЫХОД ХВС» и фиксируют положение поплавка ротаметра;
- отключают питание генератора.

Газовая линия генератора считается герметичной, если при закрытом штуцере «ВЫХОД ХВС» поплавок ротаметра устанавливается в нижнее положение.

6.2.3 Прогрев и проверка общего функционирования.

Проверку общего функционирования генератора проводят после подключения к штуцеру «ВЫХОД ХВС» поворотной насадки (для соединений используют трубку из фторопластика). Включают генератор нажатием клавиши «СЕТЬ» и кнопку включения подсветки дисплея. На дисплее появляется сообщение об установке режима ожидания: «Ждите N мин». При этом в генераторе автоматически устанавливается режим воспроизведения ГС с массовой концентрацией хлора 20 мг/м³, это значение также высвечивается на дисплее.

Генератор прогревают в течение 30 мин. По истечении времени прогрева на дисплее появляется сообщение «Концентрация хлора» или «Расход ПГС».

Результаты проверки считаются положительными, если все технические тесты завершились успешно.

6.2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении наименования ПО, номера версии (идентификационного номера) ПО.

Идентификационные данные ПО генератора определяют при включении генератора и удержании кнопки «ПОДСВЕТКА» в нажатом положении на дисплее выводятся наименование ПО и номер версии.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа средства измерений.

6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение относительной погрешности установления объемного расхода газовой смеси на выходе генератора.

Определение относительной погрешности установления расхода ПГС на выходе генератора проводят в соответствии с п. 2.3.2 Руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ К штуцеру «ВЫХОД ХВС» присоединяют счетчик газа РГС-1. Включают питание генератора и устанавливают концентрацию хлора в ГС, равную нулю.

Устанавливают ротаметром объемный расход воздуха 0,5 дм³/мин, а затем 1,0 дм³/мин и фиксируют значения объемного расхода счетчиком газа РГС-1 (объем воздуха, пропускаемого через счетчик, должен быть не менее 10 дм³).

Рассчитывают относительную погрешность установления объемного расхода δ_y в % .

$$\delta_y = \frac{Q_y - Q_{\text{еси}}}{Q_{\text{еси}}} \times 100 \quad (1)$$

где Q_y - установленное значение расхода, дм³/мин (см³/мин).

$Q_{\text{еси}}$ - измеренное значение расхода, дм³/мин (см³/мин);

Примечание: градуировочная характеристика ротаметра РМК-А-0,063 ГУЗ № 11560 приведена в Приложении В Руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ.

Результаты проверки считаются положительными, если относительная погрешность установления расхода газовой смеси на выходе генератора не превышает $\pm 2,5\%$.

6.3.2. Определение относительной погрешности поддержания расхода ГС в течение 2 ч непрерывной работы.

6.3.2.1 Определение погрешности поддержания расхода ГС проводится для расходов 0,5 дм³/мин и 1,0 дм³/мин. Измерения проводят каждые 30 минут в течение 2 часов непрерывной работы генератора.

6.3.2.2 Рассчитывают относительную погрешность поддержания расхода ГС, δ_n , %, по формуле:

$$\delta_n = \frac{Q_{\text{макс}} - Q_n}{Q_n} \times 100 \quad (2)$$

где Q_n - первоначальное измеренное значение расхода, дм³/мин (см³/мин).

$Q_{\text{макс}}$ - измеренное значение расхода с максимальным отклонением от первоначального, полученное в течение 2 ч, дм³/мин (см³/мин);

Относительная погрешность поддержания расхода ГС в течение 2 ч непрерывной работы не должна превышать $\pm 2,0 \%$.

6.3.3. Определение относительной погрешности генератора.

Относительная погрешность генератора определяется методом компарирования с использованием термодиффузионного генератора ТДГ-01 в комплекте с источниками микропотоков ИМ хлора по ИБЯЛ.418319.013 ТУ и газоанализатора – компаратора путем поочередной подачи газовых смесей от генератора ТДГ-01 и поверяемого генератора ГХВС-07. Массовые концентрации хлора в компарируемых ПГС должны отличаться не более чем на 15 %.

Измерение массовой концентрации хлора на выходе генератора при переходе от одной концентрации к другой проводят через 30 мин.

6.3.3.1 Определение проводят следующим образом:

1) Генератор подготавливается к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ.

2) В соответствии с п. 2.3.3 Руководства по эксплуатации ОКДМ.421320.010 РЭ устанавливают последовательно режимы воспроизведения концентраций хлора в газовой смеси: 0,5; 1,0; 5,0; 20,0 мг/м³ (непрерывный режим задания) и 1,00; 5,0; 20,0 мг/м³ (дискретный режим задания).

3) Последовательно подают на газоанализатор-компаратор ПГС от генератора ТДГ-01 и ГС от выхода генератора ГХВС-07 и фиксируют показания компаратора A₁ и A₂, соответственно. Число циклов измерений – не менее 3-х.

4) Измерения по п.3) проводят для каждого из установленных по п. 2) значений массовой концентрации хлора.

5) На основании полученных данных рассчитывают среднее арифметическое значение для A₁ и A₂:

$$\bar{A}_j = \frac{\overset{\circ}{\mathbf{a}} A_{ji}}{3} \quad (3)$$

Полученные значения A_{1i} и A_{2i} считаются приемлемыми, если выполняется условие:

$$\frac{(A_{j\max} - A_{j\min})}{\bar{A}_j} \times 100\% \leq 8\% \quad (4)$$

Если условие (4) не выполняется, дополнительно проводят еще 3 цикла компарирования. При повторном получении неудовлетворительных результатов причина выявляется, устраняется, после чего серия измерений повторяется.

Если условие (4) выполняется, измерения считаются законченными.

6) Массовая концентрация хлора на выходе генератора (C_г в мг/м³) рассчитывается по формуле:

$$C_2 = \frac{C_1 \bar{A}_2}{\bar{A}_1}, \quad (5)$$

где C₁ – массовая концентрация хлора в ПГС на выходе генератора ТДГ-01, мг/м³;

\bar{A}_1 и \bar{A}_2 – среднее арифметическое значение i-ых показаний компаратора при подаче ПГС от генераторов ТДГ-01 и ГХВС-07, соответственно, мг/м³.

7) Относительная погрешность генератора (δ_0 в %) для каждого заданного значения массовой концентрации рассчитывается по формуле:

$$d_0 = \frac{C_{зад.} - C_{a}}{C_{a}} \times 100\% , \quad (6)$$

где Сзад. – заданное значение массовой концентрации на выходе генератора, мг/м³.

Генератор считается выдержавшим испытания, если относительная погрешность генератора, определенная по (6), не превышает ± 8 %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

7.2. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы.

7.3. При выполнении требований настоящей методики поверки генератор признается годным.

7.4. При невыполнении требований настоящей методики поверки генератор к эксплуатации не допускается и на него выдается извещение о непригодности.

Приложение 1.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Генератор хлор-воздушной смеси ГХВС-07

Зав. № 112

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа;
- относительная влажность _____ %.

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра _____.

2. Результаты опробования:

- 2.1 Результаты проверки сопротивления изоляции
- 2.2 Результаты проверки герметичности газовой линии генератора _____.
- 2.3 Результаты прогрева и проверки общего функционирования _____.
- 2.4 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____.

3. Результаты определения метрологических характеристик

- 3.1 Результаты определения относительной погрешности установления объемного расхода газовой смеси на выходе генератора _____.
- 3.2 Результаты определения относительной погрешности поддержания расхода газовой смеси в течение 2-х часов непрерывной работы _____.
- 3.3 Результаты определения относительной погрешности генератора _____.

4. Вывод: _____ (годен, не годен)

Поверитель _____