




УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С.Александров  
"15" марта 2008 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
СИСТЕМЫ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИЕ СГАЭС – ТГ  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП – 242 – 0714 - 2008

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

  
Л.А. Конопелько  
" " 2008 г.

Н.с.  Т.Б. Соколов

Санкт – Петербург  
2008

Настоящая методика поверки распространяется на системы газоаналитические СГАЭС – ТГ (в дальнейшем – системы) и устанавливает методы их первичной поверки и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования системы	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка установленных порогов срабатывания сигнализации	6.2.2	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции порогового устройства	6.3	Да	Нет
4 Проверка электрического сопротивления изоляции порогового устройства	6.4	Да	Нет
5 Определение метрологических характеристик системы	6.5		
5.1 Определение основной погрешности системы по измерительным каналам	6.5.1	Да	Да
5.2 Определение вариации показаний системы по измерительным каналам	6.5.2	Да	Нет
5.3 Определение времени срабатывания сигнализации	6.5.3	Да	Нет

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

1.3 При проведении поверки системы после ремонта (замены преобразователя ДГО или газоанализатора СГОЭС) допускается устанавливать в измерительный канал преобразователь ДГО (ЖСКФ.413415.001 ТУ), поверенный в соответствии с документом "Преобразователи газовые оптические ДГО. Методика поверки", разработанным и утвержденным ФГУ "Тест-Санкт-Петербург" 26.06.2002 г., или газоанализатор СГОЭС (ЖСКФ.413311.002 ТУ), поверенный в соответствии с документом "Газоанализаторы СГОЭС. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 15.08.2006 г., с последующей проверкой работоспособности измерительного канала в соответствии с требованиями раздела 8 ЖСКФ.411711.002 РЭ.

## 2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ.

2.2 Должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ-03-576-03), утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г. №91.

- 2.3 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.  
 2.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

### 3 Средства поверки

- 3.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2 и поверочные газовые смеси (ПГС), указанные в таблице 3.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6	Термометр лабораторный ТЛ-4-А2, диапазон измерений (0-50)° С, цена деления 0,1°С
6	Барометр - anerоид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа
6	Психрометр аспирационный М-34, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 30°С
6.5	Камера калибровочная ЖСКФ.301261.004
6.3	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10 ОИ.097.2029-80
6.4	Мегаомметр Ф410125-04-2467-75 ТУ
6	Секундомер СДСпр-1-1-010 ТУ 25-1819-00210-90
6.5	Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,063 УЗ, ТУ 25-02,070213-82, кл 4
6.5	Вентиль точной регулировки АПИ4.463.008
6.5	ГСО-ПГС в баллонах под давлением метан – азот (номер по Госреестру 3883-87), пропан – азот (5328-90), пропан – аргон (5011-89), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (таблица 3)
6.5	ПГС - эталонные материалы ВНИИМ состава пропан – азот (06.01.648), выпускаемые по МИ 2590-2006 (таблица 3)
6.5	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот марки Б по ГОСТ 9392-74 в баллонах под давлением
6.5	Трубка ПВХ, 6 x 1,5 ГОСТ 64-2-286-79 или аналогичная

Примечания:  
 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации;  
 2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения, объемная доля определяемого компонента, %			Погрешность аттестации	ГОСТ, ТУ, источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Метан (СН <sub>4</sub> )	0 – 4,4	ПНГ – азот			-	ГОСТ 9392-74
			2,20 ± 0,25	4,15 ± 0,25	± 0,04 % (об)	ГСО № 3883-87

Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения, объемная доля определяемого компонента, %			Погрешность аттестации	ГОСТ, ТУ, источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0 – 1,7	ПНГ – азот				ГОСТ 9392-74
			0,85 ± 0,05		± 0,015 % (об)	ГСО № 5328-90
				1,6 ± 0,1	± 2 % отн.	ЭМ 06.01.648

#### Примечания

- 1) Пересчет значений концентрации горючих компонентов, выраженных в объемных долях, %, в % НКПР производится с использованием значений НКПР, указанных в ГОСТ 51330.19-99;
- 2) Вместо ПГС состава пропан – азот ЭМ 06.01.648 допускается использовать ГСО-ПГС состава пропан – аргон ГСО № 5011-89 (номинальное значение объемной доли пропана 1,5 %, допуск на приготовление ±0,3 % (об), погрешность аттестации ±0,04 % (об));
- 3) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:
  - ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76;
  - ФГУП "СПО "Аналитприбор", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;
  - ОАО "Линде Газ Рус", 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел. (495) 521-15-65, 521-48-83, 521-30-13, факс 521-27-68;
  - ЗАО "Лентехгаз", 192148, Санкт-Петербург, Большой Смоленский проспект, д. 11, тел. (812) 265-18-29, факс (812) 567-12-26;
  - ООО "ПГС – Сервис", Россия, 624250, г. Заречный Свердловской области, ул. Попова, 9-А, тел. (34377) 7-29-11, 7-35-11, тел./факс (34377) 7-29-44.
- 4) Изготовитель и поставщик ЭМ ВНИИМ - ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76.
- 5) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот марки Б по ГОСТ 9392-74 в баллонах под давлением.

#### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа 84,4 до 106,7

#### 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует:

- 5.1 проверить комплектность в соответствии с разделом 4 руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ – при первичной поверке;
- 5.2 подготовить систему к работе в соответствии с разделом 7 руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ;
- 5.3 выдержать газовые смеси в баллонах под давлением в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение 24 ч, систему – не менее 8 ч.

#### 6 Проведение поверки

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность составных частей системы;
- наличие маркировки составных частей системы согласно требованиям раздела 6 руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ;
- исправность органов управления и настройки.

Система считается выдержавшей внешний осмотр удовлетворительно, если она соответствует перечисленным выше требованиям.

## 6.2 Опробование

### 6.2.1 Проверка общего функционирования системы

Проверку общего функционирования системы проводят согласно разделу 8 Руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ.

Результат проверки считают положительным, если по окончании процедуры автотестирования отсутствуют сообщения об отказах и система переходит в режим измерений.

### 6.2.2 Проверка установленных порогов срабатывания сигнализации

Проверка порогов срабатывания сигнализации проводится в соответствии с циклограммой, приведенной в приложении Б.1 Руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ.

Результат проверки считают положительным, если установленные значения порогов срабатывания сигнализации по каждому каналу соответствуют указанным в разделе 13 Руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ.

## 6.3 Проверка электрической прочности изоляции порогового устройства

### 6.3.1 Проверку электрической прочности изоляции порогового устройства проводят на пробойной установке УПУ-10 в следующей последовательности:

- подключают УПУ-10 одним выводом к клемме для заземления корпуса порогового устройства, а вторым выводом - к замкнутым между собой контактами сетевой вилки;
- включают установку УПУ-10 и плавно в течение (5 – 10) с увеличивают испытательное напряжение от 0 до 1,5 кВ, контролируя его по вольтметру, выдерживают изоляцию под напряжением в течение 1 мин, затем плавно в течение (5-10) с снижают испытательное напряжение до нуля и выключают установку.

Пороговое устройство считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

## 6.4 Проверка сопротивления изоляции порогового устройства

### 6.4.1 Проверку величины сопротивления изоляции порогового устройства проводят, используя мегомметр Ф4101, в следующей последовательности:

- подключают один вывод мегомметра к замкнутым между собой контактами сетевой вилки, а другой - к клемме для заземления порогового устройства;
- измеряют сопротивление изоляции.

Результат испытания считают удовлетворительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

## 6.5 Определение метрологических характеристик системы

### 6.5.1 Определение основной погрешности системы по измерительным каналам следует проводить в следующем порядке:

- 1) ослабить два винта в верхних углах лицевой панели порогового устройства и откинуть лицевую панель вниз;
- 2) включить питание системы, прогреть ее не менее 10 мин, перевести пороговое устройство в режим программирования проверяемого измерительного канала путем нажатия кнопки «ПРОГР» и установить диапазон измерений 100,0 % НКПР (100,0 % LEL) в соответствии с

циклограммой, представленной на рисунке 1 (установить на индикаторе канал для программирования, прежде чем войти в режим программирования);

- 3) включить пороговое устройство в режим настройки путем четырехкратного нажатия кнопки «КОНТР» - при этом на дисплее засвечивается буква «С» в мигающем режиме;
- 4) с помощью камеры калибровочной подать на вход первичного измерительного преобразователя (ПИП) поверяемого измерительного канала ПГС (таблица 3, соответствующему определяемому компоненту) с расходом  $(0,5 \pm 0,1) \text{ дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$  в последовательности:
  - при первичной поверке №№ 1-2-3-2-1-3;
  - при периодической поверке №№ 1-2-3.в течение не менее 3 минут;
- 5) фиксируют на дисплее порогового устройства установившиеся показания при подаче каждой ПГС и показания в момент срабатывания сигнализации;
- 6) оценку основной абсолютной погрешности системы в диапазоне, в котором нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, по поверяемому измерительному каналу рассчитывают по формуле:

$$\Delta = C_i - C_o \quad (1)$$

- где  $C_i$  - показания системы по поверяемому измерительному каналу при подаче  $i$ -й ПГС, % НКПР;
- $C_o$  - концентрация определяемого компонента в  $i$ -й ПГС, рассчитанная по данным паспорта  $i$ -й ПГС, % НКПР.

Пересчет значений концентрации горючих компонентов, выраженных в объемных долях, %, в % НКПР производится с использованием значений НКПР, указанных в ГОСТ 51330.19-99 по следующей формуле:

$$C_o = \frac{C_o^{(об)}}{C^{НКПР}} \cdot 100 \quad (2)$$

- где  $C_o^{(об)}$  - объемная доля определяемого компонента в  $i$ -й ПГС, указанная в паспорте ПГС, %;
- $C^{НКПР}$  - объемная доля определяемого компонента, соответствующая НКПР, %.

- 7) оценку основной относительной погрешности системы в диапазоне, в котором нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, по поверяемому измерительному каналу рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100 \quad (3)$$

- 8) повторяют операции пп. 1) – 7) для всех измерительных каналов системы.

Результат испытания считают положительным, если основная погрешность системы во всех точках поверки не превышает пределов, указанных:

- для измерительного канала с преобразователем ДГО в таблице А.1 приложения А;
- для измерительного канала с газоанализатором СГОЭС в таблице А.2 приложения А.

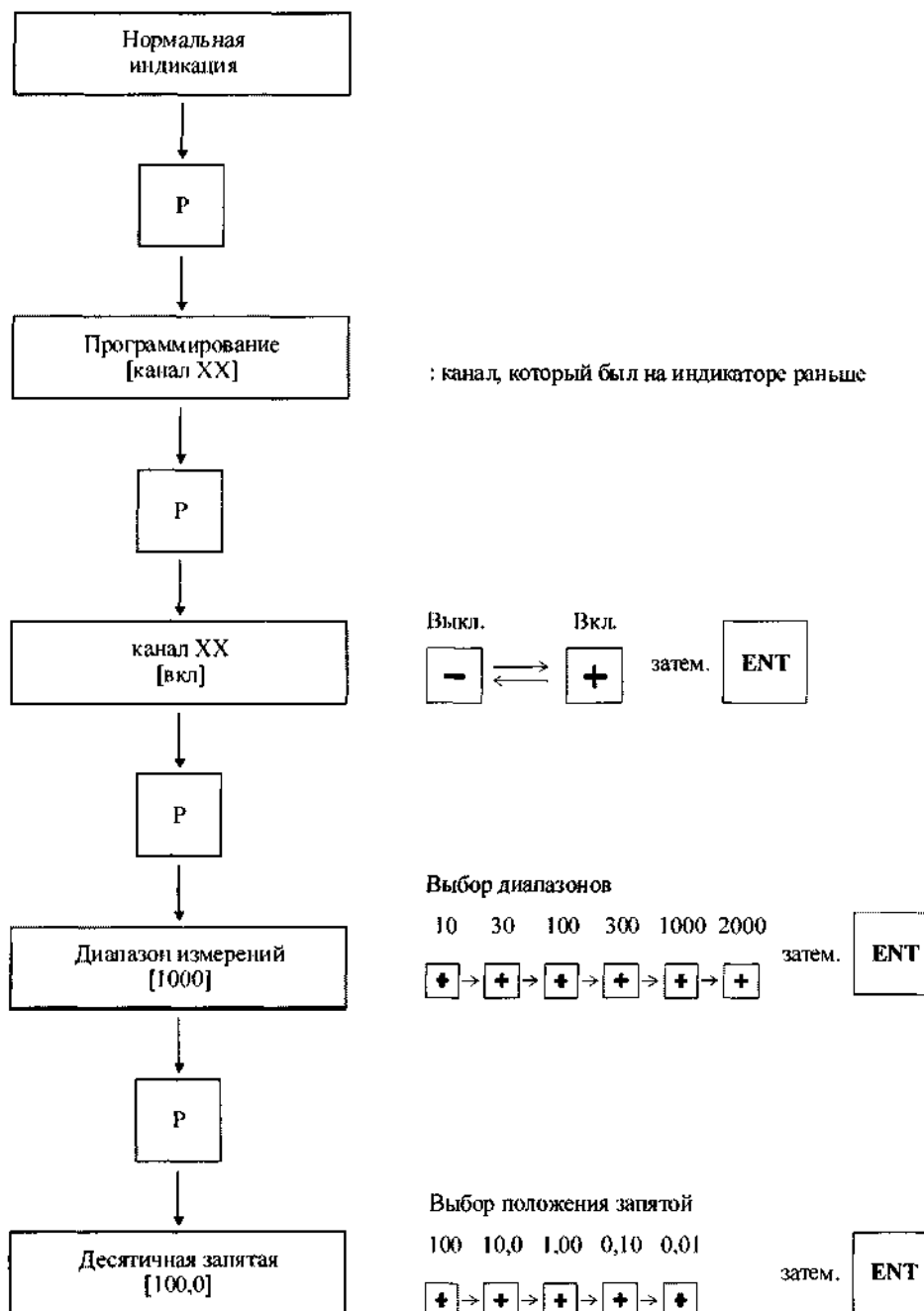


Рисунок 1 – Циклограмма программирования УПЭС

### 6.5.2 Определение вариации показаний системы

Определение вариации показаний системы допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Значение вариации показаний для диапазона, в котором нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v_{\Delta} = \frac{C^b - C^m}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где  $C^b, C^m$  - результаты измерений концентрации горючих компонентов при подаче ПГС № 2 при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, % НКПР;  
 $\Delta_0$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР.

Значение вариации показаний для диапазона, в котором нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v_\delta = \frac{C^b - C^m}{C_0 \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $\delta_0$  - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результат испытания считают положительным, если значение вариации не превышает 0,5 в долях от пределов основной погрешности.

### 6.5.3 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят для уровня срабатывания Порог 1 в следующем порядке:

- 1) устанавливают значение порога I поверяемого измерительного канала в 1,6 раза меньше паспортного значения ПГС № 2;
- 2) подают на вход преобразователя поверяемого измерительного канала ПГС в последовательности №№ 1 – 2.

Примечание: для исключения транспортного запаздывания (за счет заполнения соединительных трубок газовой смесью), вначале пропускают смесь через трубки с расходом  $(1,0 \pm 0,1) \text{ дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$  в течение времени не менее 20 с, после чего подключают трубку на штуцер камеры калибровочной.

- 3) с помощью секундомера фиксируют интервал времени между моментом подачи ПГС №2 и моментом срабатывания сигнализации по уровню "Порог 1";
- 4) устанавливают первоначальное значение Порога I;
- 5) повторяют операции пп. 1)-4) для всех измерительных каналов системы.

Результат испытания считают положительным, если время срабатывания системы по всем измерительным каналам системы не превышает 10 с.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы согласно ПР 50.006-94 или оттиском клейма поверителя в разделе 13 "Свидетельство о приемке" руководства по эксплуатации ЖСКФ.411711.002 РЭ.

7.1.2 Системы газоаналитические СГАЭС-ТГ, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными и допускаются к эксплуатации.

7.1.3 Системы газоаналитические СГАЭС-ТГ, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, к эксплуатации не допускаются и на них выдается извещение о непригодности, установленной формы по ПР 50.006-94.



Приложение А  
(обязательное)

Метрологические характеристики измерительных каналов системы

Таблица А.1 – измерительный канал с преобразователем ДГО

Исполнение ПИП	Определяемый (поверочный) компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % НКПР
		довзрывоопасных концентраций определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	
ДГО метан	метан (CH <sub>4</sub> )	0 ÷ 100	0 ÷ 4,4	$\pm (2 + 0,06 \times C_{вх})$
ДГО пропан	пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0 ÷ 100	0 ÷ 1,7	$\pm (2 + 0,06 \times C_{вх})$

Примечания:  
 1) Значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее 100 % НКПР по ГОСТ Р 51330.19;  
 2)  $C_{вх}$  - значение концентрации определяемого компонента на входе ПИП, % НКПР

Таблица А.2 – измерительный канал с газоанализатором СГОЭС

Исполнение ПИП	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		% НКПР	% (об)	абсолютной	относительной
СГОЭС метан	метан (CH <sub>4</sub> )	0÷100	0÷4,4	$\pm 5\%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 10\%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
СГОЭС пропан	пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0÷100	0÷1,7	$\pm 5\%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 10\%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)