


УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМ им.

Д.И.Менделеева»

 Н.И.Ханов

2011 г.



РАБОЧИЙ ЭТАЛОН 1-ГО РАЗРЯДА -
КОМПЛЕКС ДИНАМИЧЕСКИЙ ГАЗОСМЕСИТЕЛЬНЫЙ
ДГК-НВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП - 242 -1195- 2011


Руководитель отдела ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Л.А. Конопелько

Инженер ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.А. Нечаев

Санкт-Петербург

2011 г.

Настоящая методика поверки распространяется на рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-НВ АПНС.418313.700 (далее – рабочий эталон), и устанавливает методы его первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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 методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование			
2.1 Проверка общего функционирования	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка герметичности	6.2.2.	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик:			
3.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерения расхода газа.	6.3.1	Да	Да
3.3 Определение абсолютной погрешности термостатирования целевого компонента.	6.3.2	Да	Да
3.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения дозрывоопасных концентраций паров нефтепродуктов на выходе рабочего эталона	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.2.

Таблица 2.

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	-
6.2.2	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 или высокой чистоты по ТУ 301-07-23-89; Редуктор баллонный газовый одноступенчатый БКО-50-4 соответствует ГОСТ 13861; Манометр деформационный тип ДМ 90, кл. 1,5; Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм.
6.3.1	Калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800, диапазон измерения 2 - 50000 см ³ /мин, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,2 %.
6.3.2	Эталонный термометр на базе термометра сопротивления платинового низкотемпературного ТСПН-4М и преобразователя сигналов ТС и ТП прецизионного «ТЕРКОН», диапазон температур (-100 ... +100) °С, погрешность 0,01 К.
6.3.3	Эталон сравнения – газовая смесь в баллоне под давлением Хд 2.706.136-ЭТ9, СН ₄ + N ₂ , объемная доля целевого компонента 9,5%, отн. погрешность ± 0,21 %; Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух по ТУ 6-21-5-82, марка Б Водород газообразный по ТУ 301-07-27-91, высокой чистоты Генератор газовых смесей ГГС-03-03, диапазон коэффициентов разбавления составляет от 2 до 2500, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения коэффициента разбавления в зависимости от режима работы генератора составляют ± (0,8 - 2,5) %, объемный расход приготавливаемой газовой смеси от 0,1 до 5,0 дм ³ /мин.
6.3	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 ± 0,8 мм рт.ст.; Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 или высокой чистоты по ТУ 301-07-23-89; Редуктор баллонный газовый одноступенчатый БКО-50-4 соответствует ГОСТ 13861; Манометр деформационный тип ДМ 90, кл. 1,5; Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм.
Примечание - допускается использовать средства поверки других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных.	

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

3 Требования безопасности

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

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

3.3 При работе с электроустановками должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической безопасности электроустановок потребителей», утвержденные Госгортехнадзором России, и требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75.

4 Условия проведения поверки

4.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

температура воздуха в помещении (293 ± 5) К;

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) рабочий эталон должен быть подготовлен к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации АПНС.418313.700РЭ;

2) калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 должен быть подготовлен к работе в соответствии с НТД на него;

3) генератор ГГС-03-03 должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ШДЕК. 418313.001 РЭ.

4) термостат LOIP LT-324 должен быть подключен к водопроводу (холодная вода) и подготовлен к работе согласно РЭ «Циркуляционный термостат серии Loip LT-300. Руководство по эксплуатации. Паспорт»;

5) баллоны с газами воздух, водород и метан должны быть выдержаны при температуре помещения, где проводится поверка, в течении 8 ч;

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 рабочего эталона требованиям НТД;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность прибора;
- четкость всех надписей на лицевой панели прибора;
- исправность органов управления, настройки (кнопки, переключатели, тумблеры).

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка общего функционирования

При проверке общего функционирования включить рабочий эталон. Убедиться, что на дисплее установки ДГУ-НВ отображается информация о режимах работы. Проверить работу сенсорного дисплея путем включения ручного режима работы. В ручном режиме проверить работу датчиков температуры (должна отображаться температура близкая к комнатной).

Проверить функционирование аналитического блока. Для этого необходимо нажать кнопку «КВИТИРОВАНИЕ» на модуле МИ-1. Аналитический блок готов к работе, если 1 раз в цикле измерения индикатор «КОНТРОЛЬ» кратковременно гаснет и отсутствует сигнал «НЕИСПРАВНОСТЬ».

6.2.2 Проверка герметичности

Проверка герметичности газовой системы рабочего эталона проводится следующим образом:

- включить установку ДГУ-НВ и прогреть в течение 30 мин;
- выбрать ручной режим работы;
- произвести фиксацию нулевых показаний по всем каналам расхода нажатием кнопок «Уст.0» на дисплее;
- подсоединить редуктор к баллону с воздухом, а выход редуктора - к входу установки;
- заглушить выход газа «ВЫХОД» испытательной камеры блока ДГУ-НВ-К
- редуктором установить входное давление $(1,0 \pm 0,2)$ кгс/см²;
- задать расход 100 см³/мин по каналу 3;
- включить регулятор расхода газа РРГЗ нажатием кнопки на дисплее «Выкл.» (кнопка должна поменять цвет);
- включить клапан КЗ нажатием кнопки КлЗ;

Рабочий эталон считается выдержавшим проверку, если через 20 мин показания расхода по каналу 3 на дисплее не превышают 5,0 см³/мин.

Примечание: перед проверкой герметичности убедитесь в отсутствии жидкости и влаги в насытителе и в испытательной камере.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерения расхода газа.

Оценивается разность показаний каналов измерения и регулирования расхода (регуляторов расхода) и калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800 по каждому из каналов.

Исследования проводятся на газе азоте (воздухе) следующим образом:

- 1) включить установку ДГУ-НВ и прогреть в течение 30 мин;
- 2) выбрать ручной режим работы;
- 3) произвести фиксацию нулевых показаний по всем каналам расхода нажатием кнопок «Уст. 0» на дисплее;
- 4) подсоединить редуктор к баллону с воздухом, а выход редуктора - к входу установки;
- 5) редуктором установить входное давление $(2,0 \pm 0,5)$ кгс/см²;
- 6) подключить к выходу блока ДГУ-В-Р «ВЫХОД ГАЗА-РАЗБАВИТЕЛЯ» калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800;
- 7) Провести измерение расхода газа с регулятором расхода РРГ 1. Установить следующие значения расхода через регулятор: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 % (в % от верхнего предела регулирования данного регулятора) и зафиксировать показания калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800, соответствующие этим расходам. Повторить операцию при уменьшении расхода от 100 % до 0. Число измерений в каждой точке – 3.
- 8) провести аналогичные измерения с регуляторами расхода РРГ 2 и РРГ 3. Установить следующие значения расхода через каждый исследуемый регулятор: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 % (в % от верхнего предела регулирования данного регулятора) и зафиксировать показания калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800, соответствующие этим расходам. Повторить операцию при уменьшении расхода от 100 % до 0. Число измерений в каждой точке – 3.

Результаты исследований записать в таблицу 3.

Таблица 3

Канал № ... ; Расход - ...

Показания рабочего эталона, Q_p , см ³ /мин	Показания измерителя расхода газа Cal=Trak SL-800, Q_c , см ³ /мин			Относительная погрешность $\frac{Q_p - Q_c}{Q_c}$, %		Выводы
	при увеличении	при уменьшении	Среднее	Полученное значение	Допускаемое значение	

Относительная погрешность рабочего эталона при измерении расхода по всем каналам должна находиться в пределах $\pm 1,5\%$.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности термостатирования целевого компонента.

6.3.2.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры целевого компонента в насытителе проводится следующим образом:

- 1) отвинтить крышку насытителя;
- 2) залить дистиллированную воду в насытитель, контролируя уровень по щупу;
- 3) отсоединить трубку со штуцера «ВЫХОД Н2» насытителя. Установить эталонный термометр сопротивления в отверстие штуцера «ВЫХОД Н2» так, чтобы он был полностью погружен в воду и находился максимально близко к термометру сопротивления T_1 , установленному в насытителе;
- 4) закрутить крышку насытителя;
- 5) включить клапан К3
- 6) установить расход на регуляторе расхода газа РРГ 3 100 см³/мин;
- 7) установить температуру в насытителе 20 °С (согласно РЭ на рабочий эталон);
- 8) контролировать ход нагрева по показаниям на дисплее и через 90 мин после окончания переходного процесса зафиксировать показания эталонного термометра T_T и термометра сопротивления насытителя T_1 и определить абсолютную погрешность измерения температуры по формуле:

$$\Delta(t)_1 = T_T - T_1, \text{ К} \quad (1)$$

Повторить операции 7) и 8) для температур 40 и 60 °С.

Рабочий эталон считается выдержавшим проверку, если наибольшее значение абсолютной погрешности $\Delta(t)_1$ не превышает $\pm 1,0$ К.

6.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерения температуры целевого компонента в испытательной камере проводится следующим образом:

- 1) отвинтить крышку испытательной камеры;

2) залить дистиллированную воду в испытательную камеру, контролируя уровень по щупу;

3) отсоединить трубку со штуцера «ВЫХОД камера» испытательной камеры. Установить эталонный термометр сопротивления в отверстие штуцера «ВЫХОД камера» так, чтобы он находился максимально близко к термометру сопротивления T₂, установленному в испытательной камере;

4) включить клапан КЗ

5) установить расход на регуляторе расхода газа РРГ 3 100 см³/мин;

6) установить температуру в испытательной камере 20 °С (согласно РЭ на рабочий эталон);

7) контролировать ход нагрева по показаниям на дисплее и через 90 мин после окончания переходного процесса зафиксировать показания эталонного термометра T_T и термометра сопротивления испытательной камеры T₂ и определить абсолютную погрешность измерения температуры по формуле:

$$\Delta(t)_1 = T_T - T_2, \text{ К} \quad (2)$$

Повторить операции 7) и 8) для температур 40 и 60 °С.

Рабочий эталон считается прошедшим поверку, если наибольшее значение абсолютной погрешности измерения температуры $\Delta(t)_1$ не превышает $\pm 1,0$ К.

6.3.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения дозврывоопасных концентраций паров нефтепродуктов на выходе рабочего эталона

Определение погрешности проводят путем подачи эталонной газовой смеси (эталона сравнения) на аналитический блок рабочего эталона. В качестве устройства разбавления для получения различных значений НКПР используется эталонный генератор газовых смесей ГГС-03-03. В качестве газа-разбавителя используют воздух по ТУ 6-21-5-82, марка Б.

Определение проводится по целевому компоненту метану (СН₄)

Определение погрешности проводится следующим образом:

1) подключить баллоны с эталоном сравнения и с газом-разбавителем к эталонному генератору газовых смесей ГГС-03-03 (согласно РЭ на генератор);

2) задать значение порога срабатывания на аналитическом блоке 10 % НКПР.

3) с помощью руководства по эксплуатации на генератор газовых смесей ГГС-03-03 рассчитать необходимые режимы работы генератора для получения смеси с объемной долей целевого компонента соответствующей 9 % НКПР метана;

- 4) после выхода генератора газовых смесей на режим, подключить выход генератора газовых смесей к входу аналитического блока;
- 5) через 2 мин зафиксировать состояние аналитического блока (блок не должен выдавать сигнал «ОПАСНОСТЬ» световой и звуковой сигнализацией);
- 6) с помощью руководства по эксплуатации на генератор газовых смесей ГГС-03-03 рассчитать и задать необходимые режимы работы генератора для получения смеси с объемной долей целевого компонента соответствующей 11 % НКПР метана;
- 7) через 2 мин зафиксировать состояние аналитического блока (блок должен выдать сигнал «ОПАСНОСТЬ» световой и звуковой сигнализацией);
- 8) Повторить операции 2) -6) для порогов срабатывания 20, 40 и 50 % НКПР, при подаче ПГС с содержанием метана, соответствующим 19 и 21 %, 39 и 41 %, 49 и 51 % НКПР

Значения абсолютной погрешности аналитического блока не превышают допустимых пределов абсолютной погрешности, если последовательность срабатывания сигнализации соответствует таблице 4.

Таблица 4

Значение порога срабатывания аналитического блока, % НКПР	Содержание метана в ПГС, % НКПР	Состояние сигнализации
10	9	Сигналы не выдаются
	11	Звуковая и световая сигнализация
20	19	Сигналы не выдаются
	21	Звуковая и световая сигнализация
40	39	Сигналы не выдаются
	41	Звуковая и световая сигнализация
50	49	Сигналы не выдаются
	51	Звуковая и световая сигнализация

Оформление результатов поверки

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

7.2 Рабочий эталон, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

7.4 При отрицательных результатах поверки, рабочий эталон к применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности с указанием причины.

ПРОТОКОЛ
поверки рабочего эталона 1-го разряда – комплекса динамического
газосмесительного ДГК-НВ

Зав. номер рабочего эталона 01
Дата выпуска 2011
Организация, представившая рабочий эталон 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 _____ МОм
Электрическая прочность изоляции _____
Герметичность _____
3. Результаты определения метрологических характеристик
- 3.1 Результаты определения диапазонов и относительной погрешности измерения расходов

Канал № ... ; Расход - ...

Показания рабочего эталона, Q_p , см ³ /мин	Показания калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800, Q_c , см ³ /мин			$\frac{Q_p - Q_c}{Q_c}$, %	Выводы
	при увеличении	при уменьшении	среднее		

3.2 Результаты определения абсолютной погрешности термостатирования целевого компонента _____

3.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения дозрывоопасных концентраций паров нефтепродуктов на выходе рабочего эталона

Значение порога срабатывания аналитического блока, % НКПР	Содержание метана в ПГС, % НКПР	Состояние сигнализации
10	9	
	11	
20	19	
	21	
40	39	
	41	
50	49	
	51	

Заключение _____

(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

Поверитель _____

(подпись)

Дата поверки “ _____ ” _____ 20 г.