



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 47574

Срок действия до 30 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный
ДГК-В

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "МОНИТОРИНГ", г. Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50724-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-1338-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 30 июля 2012 г. № 548

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 006000

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В

Назначение средства измерений

Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (в дальнейшем – рабочий эталон) предназначен для приготовления парогазовых смесей предельных углеводородов ряда С5 – С8, ароматических углеводородов (бензол, толуол, и др.), спиртов (метанол, этанол и др.), кетонов (ацетон), нефтепродуктов (бензин, керосин, уайт-спирит, и др.) в воздухе (азоте).

Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В является рабочим эталоном 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2008.

Описание средства измерений

Рабочий эталон представляет собой динамический газовый смеситель и обеспечивает приготовление бинарных газовых смесей методом динамического смешения двух потоков газа – парогазовой смеси, полученной путем барботирования газа азота (воздуха) через целевой компонент в жидкой фазе, и газа-разбавителя. Регулирование и измерение расходов парогазовой смеси и газа-разбавителя осуществляется при помощи тепловых регуляторов массового расхода газа. Регулирование и измерение рабочего давления осуществляется с помощью регулятора давления «до себя». Объемная доля целевого компонента в парогазовой смеси определяется соотношением расходов газов, давлением насыщенных паров жидкого целевого компонента при заданной температуре и рабочим давлением газа.

Требуемые значения расходов по каналам и значение объемной доли компонента вготавливаемой смеси определяются расчетным путем (при работе в ручном режиме), либо определяются при помощи внутреннего контроллера прибора (при работе в автономном режиме). Значения заданных и измеренных расходов, расчетной концентрации целевого компонента в парогазовой смеси выводятся на жидкокристаллический дисплей, находящийся на лицевой панели.

Рабочий эталон конструктивно выполнен в четырех блоках:

- установка динамическая газосмесительная ДГУ-В (далее – установка ДГУ-В);
- установка динамическая газосмесительная ДГУН-В (далее – установка ДГУН-В);
- термошкаф Binder;
- аналитический блок.

Установка ДГУ-В предназначена для приготовления парогазовых смесей с использованием чистых жидких веществ. В состав установки динамической газосмесительной ДГУ-В входят газовая система и блок управления. Газовая система включает в себя регуляторы массового расхода газа, электромагнитные клапана, термостатируемый насытитель, регулятор давления газа «до себя», обратный механический клапан, соединенные трубопроводы. Блок управления установкой содержит контроллер, дисплей, клавиатуру управления и источник питания и предназначен для управления работой всех элементов газовой системы установки.

На лицевой панели установки расположены:

- 4-х строчный жидкокристаллический дисплей;
- кнопки клавиатуры;
- штуцер «ВЫХОД».

На задней панели установки расположены:

- разъем RS 232;
- тумблер включения питания «ВКЛ/ВЫКЛ»;
- предохранитель источника питания «2А»;
- штуцер «ВХОД» для подачи газа в канал сухого газа;

- насытитель.

Установка ДГУН-В предназначена для приготовления парогазовых смесей с использованием нефтепродуктов. В состав установки ДГУН-В входят газовая система и блок управления. Газовая система включает в себя регуляторы массового расхода газа, электромагнитные клапана, насытитель, регулятор давления газа «до себя», соединенные подогреваемые трубопроводы. Блок управления ДГУН-В содержит контроллер, дисплей, источник питания и предназначен для управления работой всех элементов газовой системы установки.

На лицевой панели блока ДГУН-В расположен сенсорный дисплей с разрешением 240x128 точек;

На задней панели установки расположены:

- разъем «ИСКРА-1»;
- штуцер «ВЫХОД» для подачи приготовленной смеси в термошкаф;
- тумблер включения питания «ВКЛ/ВЫКЛ»;
- предохранитель источника питания «2А»;
- штуцер «ВХОД» для подачи газа в канал сухого газа;

Аналитический блок состоит из:

- оптического анализатора - экспериментального образца газоанализатора, на базе серийно выпускаемого ЗАО «Электронстандарт-прибор» газоанализатора СГОЭС, откалиброванного по целевым компонентам. Принцип действия – оптический абсорбционный.

- сигнализатора искрового, разработанного на базе модифицированного сигнализатора взрывоопасности «ИСКРА-1» и предназначенного для выдачи сигнализации о превышении установленного значения дозврывоопасных концентраций одиночных горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе. В сигнализаторе предусмотрена возможность срабатывания сигнализации при превышении следующих пороговых значений 10, 20, 40, 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее НКПР). Конструктивно сигнализатор состоит из пневматического сигнализатора и модуля управления МИ-1. Пневматический сигнализатор имеет уровень защиты «взрывобезопасный», виды взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная цепь», маркировку 1ExiadIICT5 и соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.13-99. Аналитический блок предназначен для определения действительного значения объемной доли целевого компонента в смеси на выходе рабочего эталона.

Термошкаф Binder представляет собой термостатируемую испытательную камеру, в которую устанавливаются испытываемые датчики.

Работа рабочего эталона может осуществляться как в ручном режиме (управление с лицевой панели), так и в автономном (управление с помощью внутреннего контроллера).

Рабочий эталон представляет собой стационарный прибор в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

Внешний вид рабочего эталона представлен на рис 1.



Рис 1. Внешний вид рабочего эталона 1-го разряда – комплекса динамического газосмесительного ДГК-В (слева направо): термошкаф Binder, установка ДГУ-В с оптическим анализатором, искровой сигнализатор, установка ДГУН-В.

Программное обеспечение

Программное обеспечение используется во входящих в состав рабочего эталона приборах: установке ДГУ-В, установке ДГУН-В и оптическом анализаторе.

Программное обеспечение установки ДГУ-В состоит из двух модулей:

- 1) встроенное «ДГУ-В контроллер»
- 2) автономное «ДГУ-В»

Встроенное программное обеспечение «ДГУ-В контроллер» разработано изготовителем специально для решения задачи приготовления газовых смесей методом динамического смешения двух потоков газа.

Автономное программное обеспечение «DGU-V Control Software» для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows[®] предназначено для задания режимов работы установки ДГУ-В и просмотров результатов измерений в реальном времени.

Программное обеспечение установки ДГУН-В идентифицируется как встроенное «ДГУН-В контроллер» и разработано изготовителем специально для задачи приготовления дозрывоопасных концентраций паров нефтепродуктов.

Программное обеспечение оптического анализатора состоит из двух модулей:

- 1) встроенное «SGO»
- 2) автономное «SgoGrad»

Встроенное программное обеспечение «SGO» разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Автономное программное обеспечение "SgoGrad" для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows[®] предназначено для просмотра настроечных параметров и градуировки аналитического блока, установки пороговых значений срабатывания сигнализации, просмотра результатов измерений в реальном времени.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
| ДГУ-В контроллер | ДГУ-В контроллер | 1.0 | 02203C81 | CRC-32 |
| ДГУН-В контроллер | ДГУН-В контроллер | 1.0 | 02405B21 | CRC-32 |
| DGU-V Control Software | dgu-v.exe | 1.0 | F7A2F9AC8C2C 030D2394A71D9 099D158 | MD5 |
| SGO | sgo_02_xx_07_09.h ex | 07.09 | 163ABC0A87B2 790B38564F887 C283A05 | MD5 |
| SgoGrad | SgoGrad.exe | 2.0 | 1EF724AADE52 568294C6DAF20 C98F4D9 | MD5 |

Влияние программного обеспечения рабочего эталона учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Рабочий эталон приготавливает парогазовые смеси (ПГС) с характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

| № п/п | Целевой компонент | Диапазон воспроизведения объемной доли целевого компонента, % | Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли целевого компонента, % |
|-------|--|---|--|
| 1 | Этанол (C ₂ H ₅ OH) | От 0,155 до 1,55 | От ± 10 до ± 5 |
| 2 | Метанол (CH ₃ OH) | От 0,275 до 2,75 | |
| 3 | Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃) | От 0,055 до 0,55 | |
| 4 | Бензол (C ₆ H ₆) | От 0,06 до 0,60 | |
| 5 | Ацетон ((CH ₃) ₂ CO) | От 0,125 до 1,25 | |
| 6 | Метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O) | От 0,08 до 0,80 | |
| 7 | Орто-ксилол (o-C ₈ H ₁₀) | От 0,050 до 0,50 | |
| 8 | Пара-ксилол (p-C ₈ H ₁₀) | От 0,055 до 0,55 | |
| 9 | Гептан (C ₇ H ₁₆) | От 0,055 до 0,55 | |
| 10 | Изопропиловый спирт (C ₃ H ₈ O) | От 0,10 до 1,00 | |
| 11 | Этилбензол (C ₈ H ₁₀) | От 0,050 до 0,50 | |
| 12 | Циклогексан (C ₆ H ₁₂) | От 0,060 до 0,60 | |
| 13 | Пары нефтепродуктов ^{2), 3)} | От 10 до 50 % НКПР | ± 2 % НКПР |

Примечание – пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС X вычисляется по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm \left(|\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.}) \cdot (|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \right),$$

где $X_{нижн.}$ и $X_{верхн.}$ – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %;

$\Delta_{0нач.}$ и $\Delta_{0кон.}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %.

²⁾ - Топливо дизельное по ГОСТ 305-82, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99, бензин авиационный по ГОСТ 1012-72, бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, керосин по ГОСТ 18499-73 (таблица 4)

³⁾ – Значения воспроизводимых дозврывоопасных концентраций паров нефтепродуктов: 10 % НКПР, 20 % НКПР, 40 % НКПР, 50 % НКПР.

В качестве газа-разбавителя должны использоваться технически чистые газы: азот высокой чистоты (по ГОСТ 9293-74 или ТУ 301-07-25-89), воздух (по ТУ 6-21-5-82).

Объемный расход приготавливаемой парогазовой смеси (чистые вещества) на установке ДГУ-В от 500 до 2500 см³/мин.

Объемный расход приготавливаемой парогазовой смеси (нефтепродукты) на установке ДГУН-В от 500 до 5500 см³/мин.

Количество каналов измерения и регулирования расхода газа:

- установка ДГУ-В – 3;
- установка ДГУН-В – 3.

Диапазоны измерения и регулирования расхода по каналам, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода установки ДГУ-В приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Номер канала | Диапазон измерения и регулирования расходов, см ³ /мин | Номинальная цена наименьшего разряда цифрового индикатора, см ³ /мин | Пределы допускаемой относительной погрешности рабочего эталона при измерении расхода, % |
|--------------|---|---|---|
| 1 | от 200 до 2500 | 1 | ± 1,5 |
| 2 | от 40,0 до 500,0 | 0,1 | ± 1,5 |
| 3 | от 2,00 до 40,00 | 0,01 | ± 1,5 |

Диапазоны измерения и регулирования расхода по каналам, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода установки ДГУН-В приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Номер канала | Диапазон измерения и регулирования расходов, см ³ /мин | Номинальная цена наименьшего разряда цифрового индикатора, см ³ /мин | Пределы допускаемой относительной погрешности рабочего эталона при измерении расхода, % |
|--------------|---|---|---|
| 1 | от 300 до 5000 | 1 | ± 1,5 |
| 2 | от 50,0 до 1500,0 | 0,1 | ± 1,5 |
| 3 | от 2,00 до 50,00 | 0,01 | ± 1,5 |

Относительная погрешность поддержания расхода установки ДГУН-В находится в пределах ± 0,8 %.

Таблица 4 Перечень нефтепродуктов для работы установки ДГУН-В

| Наименование нефтепродукта | Нормативный документ, по которому осуществляется выпуск нефтепродукта | Пределы взрываемости (нижний - верхний), объемная доля, % |
|-----------------------------------|---|---|
| Бензин неэтилированный | ГОСТ Р 51866-2002 | 1,0 – 6,0 |
| Бензин авиационный | ГОСТ 1012-72 | 6 (% , НКПР) |
| Топливо дизельное | ГОСТ 305-82 | 2 – 3 |
| Уайт-спирит | ГОСТ 3134-78 | 1,4 – 6,0 |
| Топлива для реактивных двигателей | ГОСТ 10227-86 | ТС-1, РТ: 1,5 – 8,0 % Т-1, Т-1С: 1,8 – 8,0 % Т-2: 1,0 – 6,8 % |

Давление газа на входе $0,20 \pm 0,05$ МПа.

Диапазон регулирования абс. давления на выходе насытителя в установках ДГУ-В и ДГУН-В от 100,0 до 200,0 кПа.

Относительная погрешность измерения давления в установках ДГУ-В и ДГУН-В $\pm 1,0$ %.

Температура термостатирования целевого компонента в жидкой фазе установки ДГУ-В 30,0 °С

Пределы допускаемой абсолютной погрешности термостирования установки ДГУ-В 0,2 °С.

Температура термостатирования целевого компонента в жидкой фазе установки ДГУН-В от 30,0 до 60 °С

Пределы допускаемой абсолютной погрешности термостирования установки ДГУН-В 0,3 °С.

Время прогрева рабочего эталона не более 60 мин.

Габаритные размеры, мм, не более (длина x ширина x высота):

- установка ДГУ-В: 515×485×330;

- установка ДГУН-В: 500×500×400;

- аналитический блок:

оптический анализатор: 200×200×100;

анализатор искровой:

- пневматический сигнализатор: 365×255×175;

- модуль МИ-1: 190×120×70;

- термощкаф Binder: 575×635×620.

Масса, кг, не более:

- установка ДГУ-В – 20;

- установка ДГУН-В – 25.

- аналитический блок :

оптический анализатор - 3;

анализатор искровой - 13;

- термощкаф Binder – 45.

Полная потребляемая мощность рабочего эталона при работе от сети не более 2000 В·А.

Рабочий эталон сохраняют свои метрологические характеристики в течение 8 ч непрерывной работы.

Средняя наработка на отказ 5000 ч.

Средний назначенный срок службы 8 лет.

Условия эксплуатации

температура окружающего воздуха от 288 до 298 К (от 15 до 25 °С);

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

относительная влажность окружающей среды не более 98 % при температуре 25 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку, приклеенную на корпус рабочего эталона липкой аппликацией по ТУ 29.01-46-81 и на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки рабочего эталона приведен в таблице 5.

Таблица 5

| Обозначение | Наименование и условное обозначение | Количество |
|-------------------|--|------------|
| ШДЕК.418313.800 | Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В | 1 шт. |
| ШДЕК.418313.800РЭ | Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| МП-242-1338-2012 | Методика поверки | 1 экз |
| | Комплект штуцеров, заглушек и фторопластовых уплотнений | 1 компл. |

Поверка

осуществляется по документу "Рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный ДГК-В. Методика поверки. МП-242-1338-2012", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2012 г.

Основные средства поверки: эталонный хроматографический комплекс для передачи размера единицы массовой концентрации органических компонентов в составе государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ-154-01, измеритель расхода газа Cal=Trak SL-800 номер по Государственному реестру № 37946-08, имеющий предел допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,2\%$; термометр сопротивления платиновый низкотемпературный 1-го разряда типа ТСПН-4М, диапазон температур от минус 100 до плюс 100 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С; газовые смеси – эталоны сравнения по ГОСТ 8.578-2008 (полный перечень указан в приложении Б методики поверки МП-242-1061-2010); омметр цифровой типа Щ 306-1, кл.0,01; калибратор давления Метран 501-ПКД-Р, диапазон измерения от 0 до 60 МПа, погрешность измерения давления $\pm 0,04\%$, $\pm 0,05\%$ ВПИ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В. Руководство по эксплуатации», 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рабочему эталону 1-го разряда – комплексу динамическому газосмесительному ДГК-В

1 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

2 ОСТ 25 1240-86 Приборы и средства автоматизации. Надежность. Методы контроля испытаний.

3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

4. Техническая документация ООО «МОНИТОРИНГ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

оказание услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

ООО «МОНИТОРИНГ», 196247 Россия, г. Санкт-Петербург, проспект Новоизмайловский, д.67, корп.2, пом. 5Н лит. А, телефон: (812)-251-56-72, факс (812)-327-97-76.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14 e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «_____» _____ 2012 г.