

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс динамический газосмесительный ДГК-В

Назначение средства измерений

Комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (в дальнейшем - комплекс) предназначен для воспроизведения единицы объемной доли ароматических углеводородов (бензол), спиртов (метанол, этанол) и нефтепродуктов (бензин, керосин, уайт-спирит и др.) в парогазовых смесях.

Комплекс динамический газосмесительный ДГК-В является рабочим эталоном 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2014.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса динамического газосмесительного ДГК-В основан на методе динамического смешения двух потоков газа - парогазовой смеси, полученной путем барботирования газа 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 в приготавливаемой 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.

Комплекс состоит из трех блоков:

- установка для приготовления парогазовых смесей в воздухе (азоте) ДГУ-В (далее - установка ДГУ-В);
- аналитический блок;
- термошкаф Binder.

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

На лицевой панели установки ДГУ-В расположен сенсорный дисплей с разрешением 240x128 точек;

На задней панели установки расположены:

- разъем «ИСКРА-1»;
- разъем RS 232;
- 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. Сигнализатор установлен в термошкаф. В комплект сигнализатора входит манометр эталонный МО 1 кгс/см² размещенный на термошкафу и используемый для установки пороговых значений НКПР.

Аналитический блок предназначен для определения действительного значения объемной доли целевого компонента в смеси на выходе комплекса.

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

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

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

Общий вид комплекса со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

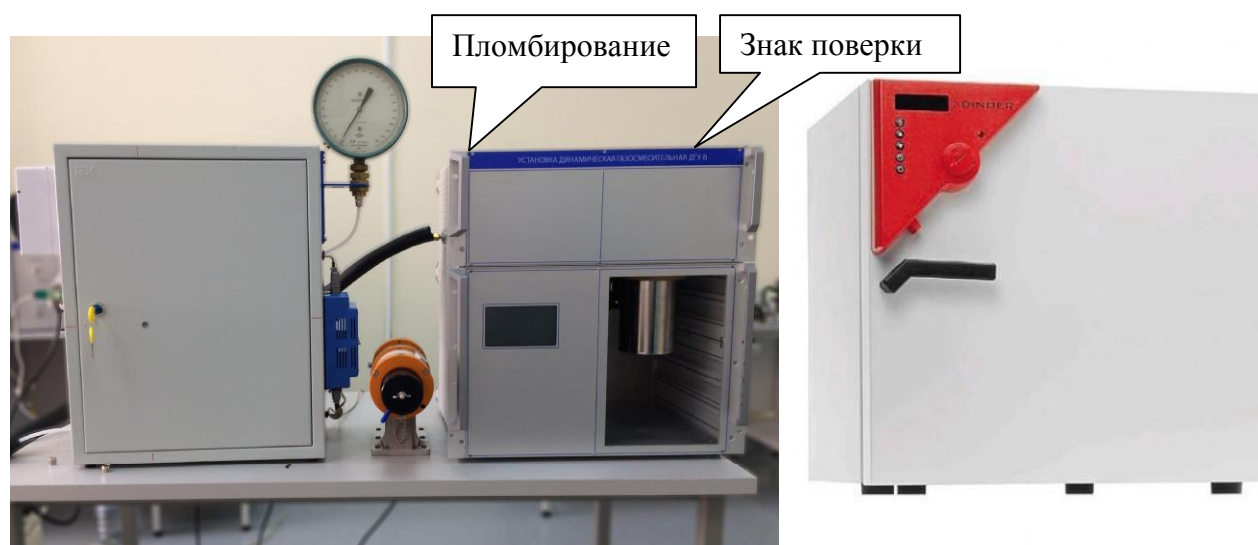


Рисунок 1 - Общий вид комплекса динамического газосмесительного ДГК-В (слева направо): аналитический блок (искровой газосигнализатор в термошкафу и оптический газоанализатор), установка ДГУ-В, термошкаф Binder

Программное обеспечение

Программное обеспечение используется во входящих в состав комплекса блоках: установке ДГУ-В и аналитическом блоке (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 просмотра результатов измерений в реальном времени в режиме приготовления парогазовых смесей с использованием чистых жидких веществ и нефтепродуктов.

Оптический газоанализатор имеет встроенное ПО «SGO».

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

Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- обработку измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- отображение результатов измерений на цифровом дисплее;
- диагностику аппаратной части газоанализатора;
- сравнение измеренных значений содержания определяемых компонентов с установленными пороговыми значениями и выдача сигнализации о достижении этих уровней;
- проведение градуировки газоанализатора;
- формирование цифрового выходного сигнала;
- формирование аналогового выходного сигнала.

Газоанализатор может работать с автономным ПО "SgoGrad" для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows®, предназначенным для просмотра настроечных параметров и градуировки газоанализатора, установки пороговых значений срабатывания сигнализации, просмотра результатов измерений в реальном времени. Связь компьютера с газоанализаторами осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол обмена описан в руководстве по эксплуатации газоанализатора). Автономное ПО предназначено для использования в лабораторных условиях и не применяется при выполнении измерений в воздухе рабочей зоны.

Программное обеспечение идентифицируется по запросу через цифровой интерфейс RS485.

Влияние программного обеспечения комплекса учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ДГУ-В контроллер	DGU-V Control Software	SGO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1	1.0.1	07.97
Цифровой идентификатор ПО	02203C81, алгоритм CRC-32	F7A2F9AC8C2C030D2394A71D9099D158, алгоритм MD5	163ABC0A87B2790B38564F887C283A05, алгоритм MD5
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения объемной доли целевых компонентов, %: Этанол (C ₂ H ₅ OH) Метанол (CH ₃ OH) Бензол (C ₆ H ₆)	от 0,155 до 1,55 от 0,275 до 2,75 от 0,06 до 0,60
Пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли целевых компонентов на выходе, % *)	$\pm \frac{(X - X_{нижн.}) \times 5}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \%$
Значения воспроизводимых дозврывоопасных концентраций паров нефтепродуктов (бензин, керосин, уайт-спирит, дизельное топливо **), % НКПР	10, 20, 40, 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения дозврывоопасных концентраций паров нефтепродуктов, % НКПР	±2
Диапазон измерений и регулирования расхода установки ДГУ-В (приведенный к температуре 20 °С и давлению 101,3 кПа), см ³ /мин	Канал 1: от 300 до 5000 Канал 2: от 50,0 до 1500,0 Канал 3: от 2,00 до 50,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода установки ДГУ-В, %	±1,5
Объемный расход приготавливаемой газовой смеси, см ³ /мин	500 - 5500
Температура термостатирования целевого компонента в жидкой фазе, °С	от 30,0 до 60,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности термостирования целевого компонента, °С	±0,3
Диапазон регулирования избыточного давления на выходе насытителя, кПа	от 0 до 100,0
Относительная погрешность измерения давления на выходе насытителя, %, не более	±1
Примечание: В качестве газа-разбавителя должны использоваться технически чистые газы и ПНГ: азот высокой чистоты (по ГОСТ 9293-74, ТУ 301-07-25-89, ТУ 2114-004-05798345-2009 и ТУ 6-21-39-96 (марки А и Б)), воздух (по ТУ 6-21-5-82 марки А и Б). В качестве источника воздуха для комплекса могут использоваться генераторы нулевого воздуха внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. *) $X_{нижн.}$ и $X_{верхн.}$ - нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %; **) - Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, топливо дизельное ЕВРО по ГОСТ Р 52368-2005, топливо дизельное ЕВРО по ГОСТ 32511-2013, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013, топливо авиационное по ГОСТ Р 52050-2006, бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002 и по ГОСТ Р 51105-97, топлива для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, керосин по ОСТ 38 01408-86 или ТУ 38.401-58-8-90.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление газа на входе, МПа	от 0,20 до 0,25
Вместимость термошкафа для размещения поверяемых/испытываемых СИ, дм ³ , не менее	20
Габаритные размеры мм, не более (ширина x глубина x высота): - установка ДГУ-В: - термошкаф Binder: - аналитический блок: анализатор оптический: анализатор искровой:	515´ 400´ 500 600´ 700´ 625 370´ 120´ 190 600´ 230´ 660
Масса, кг, не более: - установка ДГУ-В: - термошкаф Binder: - аналитический блок: анализатор оптический анализатор искровой	20 45 5 20
Параметры электрического питания: -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	220±10 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000
Средний ресурс работы, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет	8
Рабочие условия применения: - температура окружающего, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающей среды, %	от +15 до +25 от 84,0 до 106,7 не более 90 при температуре +20 °С

Знак утверждения типа

наносится на этикетку, приклеенную на корпус комплекса липкой аппликацией по ТУ 29.01-46-81, и на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность комплекса динамического газосмесительного ДГК-В

Наименование	Обозначение	Количество
Установка динамическая газосмесительная ДГУ-В зав № 02	ШДЕК.418313.808	1 шт.
Газоанализатор СГОЭС зав. № 69368	ЖСКФ.413311.002	1 шт.
Сигнализатор взрывоопасности ИСКРА-1, зав. № 01	5Д2.306.065	1 шт.
Термошкаф Binder FD53		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ШДЕК.418313.808 РЭ	1 экз.
Программное обеспечение		1 диск
Методика поверки	МП-242-2134-2017	1 экз.
Комплект штуцеров и заглушек		1 компл.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2134-2017 «Комплекс динамический газосмесительный ДГК-В. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава искусственной газовой смеси ГСО 10533-2014, этанол - азот, 1,5 % (об. д.), относительная погрешность $\pm 0,4$ %;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси ГСО 10531-2014, $\text{CH}_4 + \text{N}_2$, объемная доля целевого компонента 2,2 % (об. д.), относительная погрешность $\pm 1,0$ %;
- генератор газовых смесей ГГС-03-03, диапазон коэффициентов разбавления составляет от 2 до 2500, объемный расход приготавливаемой газовой смеси от 0,1 до 5,0 $\text{дм}^3/\text{мин}$, регистрационный номер 62151-15;
- калибратор расхода газа Cal=Trak SL-500, диапазон измерений от 2 $\text{см}^3/\text{мин}$ до 50 $\text{дм}^3/\text{мин}$, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,4$ %, регистрационный номер 31537-06;
- термометр сопротивления платиновый низкотемпературный ТСПН-4М (номер в Федеральном информационном фонде 11567-88) в комплекте с преобразователем сигналов ТС и ТП ТЕРКОН, диапазон температур 0...+156 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С, регистрационный номер 23245-08;
- калибратор давления Метран 501-ПКД-Р, диапазон измерений от 0 до 60 МПа, относительная погрешность измерений давления $\pm 0,04$ %, $\pm 0,05$ % ВПИ, регистрационный номер 22307-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель установки ДГУ-В.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу динамическому газосмесительному ДГК-В

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

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

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МОНИТОРИНГ»

(ООО «МОНИТОРИНГ»)

ИНН 7810728739

Адрес: 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

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон (812) 251-76-01

Факс (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.