

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"



К.В. Гоголинский

" 30 " августа 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы горючих газов стационарные инфракрасные с открытым оптическим трактом
Searchline Excel XTC.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП – 242 – 2025 – 2016

СОГЛАСОВАНО

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

Л.А. Конопелько

" " 2016 г.

Разработал
Руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы трассовые горючих газов стационарные инфракрасные с открытым оптическим трактом Searchline Excel ХТС (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «Honeywell Analytics Ltd», Великобритания, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

При эксплуатации газоанализаторов в составе измерительного канала измерительной системы утвержденного типа, при проведении поверки следует руководствоваться утвержденной методикой поверки на систему.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке и после ремонта	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности газоанализатора Searchline Excel модели Long, Short, Medium	6.4.1	да	да
4.2 Определение основной погрешности газоанализатора Searchline Excel модели Cross Duct	6.4.2	да	да
4.3 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.3	да	нет

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 таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ± 0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) состава метан – азот (ГСО 10531-2014), этан – азот (ГСО 10543-2014), пропан – азот (ГСО 10540-2014), бутан – азот (ГСО 10540-2014), пентан – азот (ГСО 10540-2014), пропилен – азот (ГСО 10540-2014), этилен – азот (ГСО 10540-2014), 1,3-бутадиен – азот (ГСО 10540-2014), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92, ТУ 2114-014-20810646-2014 (технические характеристики ГС приведены в таблицах 3, 4, 5)
	Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Индикатор расхода - ротаметр РМ-0,25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м ³ /ч, кл. точности 4
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Ручной опросчик SHC-1 производства «Honeywell Analytics Ltd.», код заказа 04230-A-1001
	Кювета («Gassing Cell») производства «Honeywell Analytics Ltd.», длина кюветы 0,15 м, код заказа 2104В2326
	Комплект пластиковых тестовых фильтров (Excel Test filters kit & Manual) для проверки работоспособности Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium и Searchline Excel Cross Duct, производства «Honeywell Analytics Ltd.», код заказа 2104N2999

3.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью¹⁾.

3.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

¹⁾ Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в таблицах 3, 4, 5, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

2.5 Не допускается сбрасывать газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.

3.5 Запрещается использовать вместо ГС № 1 (таблицы 3, 4, 5) воздух или любые другие газовые смеси с объемной долей кислорода более 5 %.

Таблица 3 - Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов горючих газов стационарных инфракрасных с открытым оптическим трактом Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, % (интегральная концентрация, НКПР·м)			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Источник получения ГС	Длина кюветы газовой, м *
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Метан (CH ₄)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			73,3 % об.д. ± 2 % отн. (2,5 НКПР·м)		±0,15 % отн.	ГСО 10531-2014	0,15
				66 % об.д. ± 3 % отн. (4,5 НКПР·м)	±0,2 % отн.	ГСО 10531-2014	2*0,15
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			28,3 % об.д. ± 2 % отн. (2,5 НКПР·м)	50 % об.д. ± 2 % отн. (4,4 НКПР·м)	±0,8 % отн.	ГСО 10540-2014	0,15
Этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			41,7 % об.д. ± 3 % отн., (2,5 НКПР·м)		±0,2 % отн.	ГСО 10543-2014	0,15
				75,0 % об.д. ± 2 % отн. (4,5 НКПР·м)	±0,15 % отн.	ГСО 10543-2014	0,15

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, % (интегральная концентрация, НКПР·м)			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Источник получения ГС	Длина кюветы газовой, м *
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Бутан (н-С ₄ H ₁₀)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			23,3, % об.д. ± 3 % отн. (2,5 НКПР·м)		±0,4 % отн.	ГСО 10543-2014	0,15
				42,0, % об.д. ± 3 % отн. (4,5 НКПР·м)	±0,4 % отн.	ГСО 10543-2014	0,15
Пентан (н-С ₅ H ₁₂)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			20 % об.д. ± 2 % отн. (2,1 НКПР·м)		±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014	0,15
				20 % об.д. ± 2 % отн. (4,2 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014	2*0,15
Пропилен (С ₃ H ₆)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			33,3 % об.д. ± 2 % отн. (2,5 НКПР·м)		±0,8 % отн.	ГСО 10540-2013	0,15
				60 % об.д. ± 2 % отн. (4,5 НКПР·м)	±0,4 % отн.	ГСО 10540-2013	2*0,15

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, % (интегральная концентрация, НКПР·м)			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Источник получения ГС	Длина кюветы газовой, м *
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			38,3 % об.д. ± 2 % отн. (2,5 НКПР·м)		±0,8 % отн.	ГСО 10540-2014	0,15
				69 % об.д. ± 2 % отн. (4,5 НКПР·м)	±0,4 % отн.	ГСО 10540-2014	0,15
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,15
			23,3 % об.д. ± 2 % отн. (2,5 НКПР·м)	42 % об.д. ± 2 % отн. (4,5 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014	0,15

Примечания:

1) * - длина кюветы или набора кювет, для которых проведен расчет номинального значения объемной доли определяемого компонента в ГС № 2, № 3. При использовании кювет другой длины номинальные значения объемной доли определяемого компонента должны быть пересчитаны.

2) Азот особой чистоты 2-й сорт по ГОСТ 9293-74.

3) Значения НКПР для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

4) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

Таблица 4 - Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов горючих газов стационарных инфракрасных с открытым оптическим трактом Searchline Excel XTC модели Cross Duct с коротким диапазоном (0,5-2,5) м

Номер ГС	Состав ГС	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой погрешности аттестации	Источник получения ГС
1	Азот	0,0	-	Особой чистоты, сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
2	CH ₄ – азот	44,0 % об.д. ± 3 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10531-2014
3	CH ₄ – азот	83,6 % об.д. ± 2 % отн.	±0,15 % отн.	ГСО 10531-2014

Примечание – номинальные значения объемной доли метана в ГС, указанные в таблице, рассчитаны для точек поверки 2 и 3, соответствующих номинальным значениям дозврывоопасных концентраций метана 50 и 95 % НКПР, при условии использования встроенной газовой кюветы длиной 0,05 м для расстояния 0,5 м от совмещенного блока излучатель-приемник до отражающей панели.

Таблица 5 - Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов горючих газов стационарных инфракрасных с открытым оптическим трактом Searchline Excel XTC модели Cross Duct с длинным диапазоном (2,5-5) м

Номер ГС	Состав ГС	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой погрешности аттестации	Источник получения ГС
1	Азот	0,0	-	Особой чистоты, сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
2	CH ₄ – азот	36,7 % об.д. ± 3 % отн.	±0,4 % отн.	ГСО 10531-2014
3	CH ₄ – азот	69,7 % об.д. ± 2 % отн.	±0,15 % отн.	ГСО 10531-2014

Примечание – номинальные значения объемной доли метана в ГС, указанные в таблице, рассчитаны для точек поверки 2 и 3, соответствующих номинальным значениям дозврывоопасных концентраций метана 50 и 95 % НКПР, при условии использования внешней газовой кюветы длиной 0,15 м для расстояния 2,5 м от совмещенного блока излучатель-приемник до отражающей панели.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 108

4.2 Напряжение питания постоянного тока, В 24,0 ± 1,2

4.3 Расстояние (длина трассы) между излучателем и приемником газоанализаторов Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium должно быть не менее минимально допустимого, указанного в эксплуатационной документации поверяемого газоанализатора.

Расстояние между совмещенным блоком излучатель-приемник и отражающей панелью газоанализаторов Searchline Excel XTC модели Cross Duct должно быть 0,5 м для исполнения с коротким диапазоном и 2,5 м для исполнения с длинным диапазоном (значение расстояния должно быть задано в меню «Path Length» с помощью ручного опросчика SHC1).

4.4 Если условия хранения (или транспортирования) газоанализатора перед поверкой отличались от нормальных климатических условий, то перед включением электрического питания его

необходимо выдержать при нормальных климатических условиях не менее 12 ч. Баллоны с газовыми смесями должны быть выдержаны при температуре проверки в течение не менее 24 ч.

5 Подготовка к проверке

5.1 Проверить комплектность газоанализатора в соответствии требованиями эксплуатационной документации (при первичной проверке).

5.2 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

5.3 Собрать схему проверки, рекомендованная схема для Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium приведена на рисунке 1, схема проверки для Searchline Excel XTC модели Cross Duct – согласно эксплуатационной документации.

5.4 Проверить правильность указания в расстояния между совмещенным блоком излучатель-приемник и отражающей панелью меню «Path Length» газоанализаторов Searchline Excel XTC модели Cross Duct.

6 Проведение проверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений оптических элементов, влияющих на работоспособность газоанализатора (излучателя и приемника, отражающей панели и т.д.);
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям эксплуатационной документации;

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

Проверка общего функционирования газоанализаторов проводится автоматически при включении электрического питания.

По окончании процедуры запуска приемник и излучатель газоанализатора переходят в режим измерений, выходной аналоговый сигнал должен быть в пределах от 4 до 20 мА, отсутствует сигнализация об отказах. При наличии ручного опросчика SHC1, подключенного к газоанализатору, на его дисплее должны отображаться текущие результаты измерений интегральной концентрации определяемого компонента.

При проведении опробования следует провести проверку чувствительности газоанализаторов с использованием комплекта пластиковых тестовых фильтров для проверки работоспособности согласно требованиям:

- раздела 4.2 «Функциональное тестирование» руководства по эксплуатации Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium,

- раздела 3.6.6 «Функциональная проверка» руководства по эксплуатации Searchline Excel XTC модели Cross Duct.

Результат опробования считают положительным, если отсутствуют сообщения об отказах, газоанализатор переходит в режим измерений, значения показаний газоанализаторов при использовании пластиковых тестовых фильтров соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения газоанализаторов проводится визуально при помощи ручного опросчика SHC1.

Для проверки номера версии встроенного программного обеспечения газоанализатора необходимо:

1) подключить ручной опросчик SHC1 к газоанализатору согласно указаниям эксплуатационной документации;

2) перейти в режим "Display", нажать клавишу "▼" или "←", на дисплее будут отображаться идентификационное название программного обеспечения и номер версии.

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии, отображающийся на дисплее SHC1, соответствует указанному в Описании типа (приложение к Свидетельству от утверждения типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализаторов Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium

Определение основной погрешности газоанализаторов проводится по схеме рисунка 1 при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (таблица 3, соответственно определяемому компоненту) в следующем порядке:

1) подсоединить на входной штуцер кюветы газовой газовой линию от баллона с ГС № 1, к выходному штуцеру подключить индикатор расхода;

2) открыть баллон с ГС № 1, открыть вентиль тонкой регулировки, установить значение расхода $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин;

3) подавать ГС течение не менее 3 мин для одинарной кюветы, 6 мин для двойной;

4) закрыть редуктор на баллоне с ГС №1, закрыть баллон, отсоединить кювету от газовой линии баллона, заглушить сначала входной штуцер кюветы, затем выходной;

5) поместить кювету газovou в оптический тракт газоанализатора, зафиксировать установившееся значение выходного токового сигнала и показания ручного опросчика SHC1;

Примечание - здесь и далее под «поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газovou» понимается размещение кюветы газовой на одной оси с приемником и излучателем согласно указаниям эксплуатационной документации газоанализаторов;

б) повторить операции п. 1)-5) для ГС №№ 2, 3.

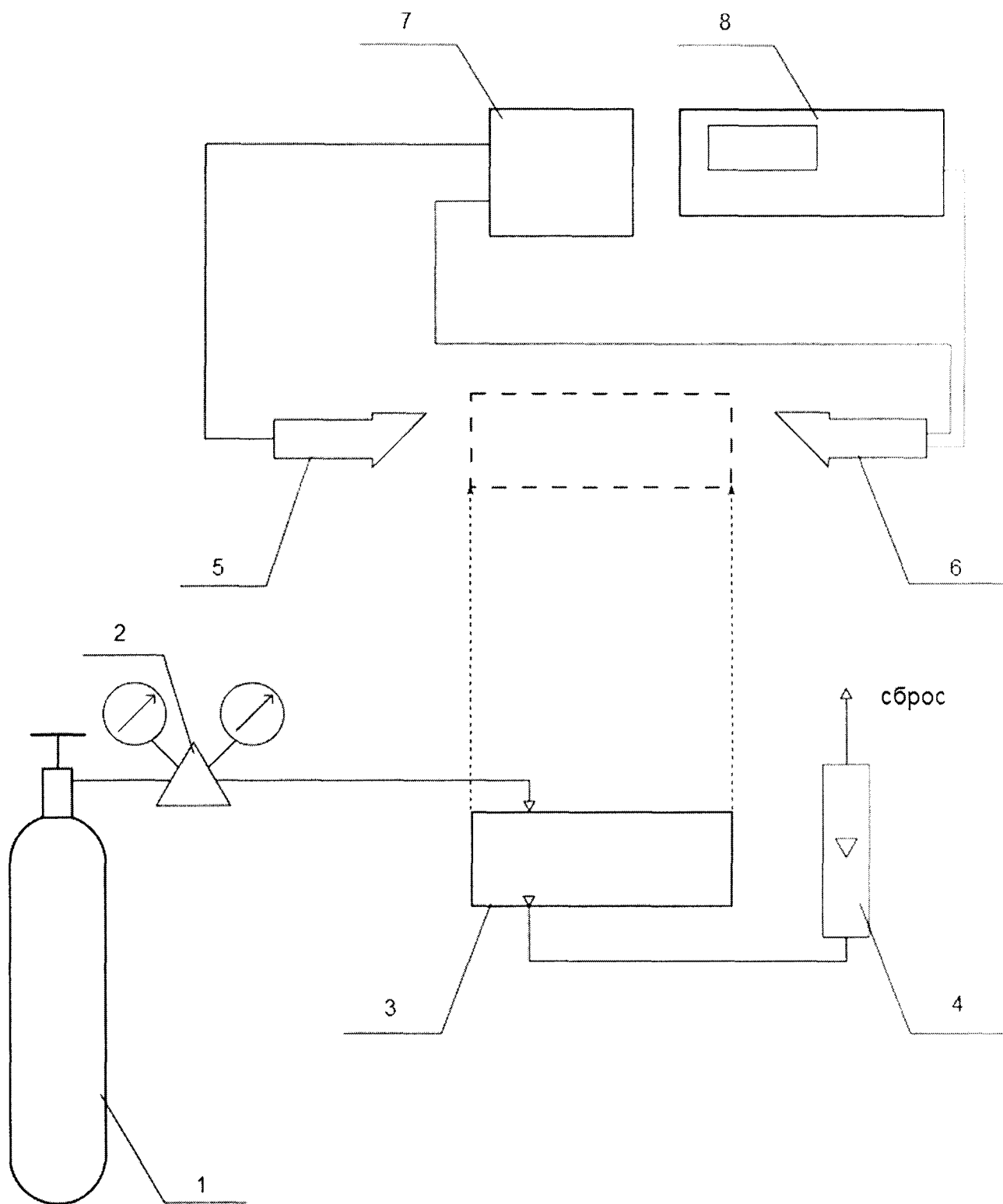
Примечание – во избежание образования взрывоопасных концентраций определяемых компонентов внутри кюветы газовой при заполнении ее ГС № 2 и № 3, кювета газова должна быть предварительно заполнена ГС № 1 (азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74) согласно п. 1) - 4). Очистку кюветы газовой от ГС № 2 и № 3 также производить продувкой ГС № 1.

Значение интегральной концентрации определяемого компонента по значению выходного токового сигнала 4-20 мА рассчитывают по формуле

$$C_i = \frac{1}{k} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала при подаче i -ой ГС, мА;

k - значение коэффициента функции преобразования ($k = 3,2 \text{ мА} / (\text{НКПР} \cdot \text{м})$) для диапазона измерений от 0 до 5 НКПР·м.



- 1 – источник ГС (баллон или генератор);
- 2 – редуктор и вентиль точной регулировки;
- 3 – кювета газовая;
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5, 6 – излучатель и приемник;
- 7 – источник питания (подключение питания показано условно);
- 8 – вольтметр универсальный, ручной опросчик SHC1 (показано условно).

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы горючих газов стационарные инфракрасные с открытым оптическим трактом Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium при проведении поверки

Действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента C_0 , НКПР·м, при подаче i -ой ГС находят по формуле

$$C_0 = L \cdot \frac{C}{C_{\text{НКПР}}}, \quad (2)$$

где L - длина кюветы газовой, м;

C - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -ой ГС, %;

$C_{\text{НКПР}}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), %.

Значение основной приведенной погрешности газоанализатора при подаче i -ой ГС, γ , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитать по формуле

$$\gamma = \frac{C_i - C_0}{C_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_i - результат измерений интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанный по формуле (1) или полученный по показаниям SHC1, НКПР·м;

C_0 - действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанное по формуле (2), НКПР·м;

C_0 - верхний предел диапазона измерений интегральной концентрации определяемого компонента, НКПР·м.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора при подаче i -ой ГС, δ , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_0}{C_0} \cdot 100 \quad (4)$$

Результат определения основной погрешности газоанализаторов считают положительными, если основная погрешность во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

6.4.2 Определение основной погрешности газоанализаторов Searchline Excel ХТС модели Cross Duct

Определение основной погрешности газоанализаторов Searchline Excel ХТС модели Cross Duct проводится при подаче ГС в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 (таблица 4) через встроенную газовую кювету для модели Cross Duct с коротким диапазоном (0,5-2,5) м;

- №№ 1 – 2 – 3 (таблица 5) через внешнюю газовую кювету, установленную на оптической оси газоанализатора между совмещенным блоком излучатель-приемник и отражающей панелью для модели Cross Duct с длинным диапазоном (2,5-5) м,

в следующем порядке:

1) подключить на входной штуцер кюветы газовой баллон, вентилем точной регулировки установить значение расхода $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин.

Время подачи ГС, мин, не менее:

- через встроенную газовую кювету для модели Cross Duct с коротким диапазоном (0,5-2,5) м

- через внешнюю газовую кювету длиной 0,15 м, установленную на оптической оси газоанализатора между совмещенным блоком излуча-

1,

тель-приемник и отражающей панелью для модели Cross Duct с длинным диапазоном (2,5-5) м

3.

2) зафиксировать установившееся значение выходного токового сигнала и показания ручного опросчика SHC1 при подаче ГС.

3) повторить операции по п. 1) – 2) для ГС №№ 2, 3.

Значение дозрывоопасной концентрации метана по значению выходного токового сигнала 4-20 мА рассчитывают по формуле

$$C_i = \frac{1}{k} \cdot (I_i - 4), \quad (5)$$

где I_i – установившееся значение выходного токового сигнала при подаче i -ой ГС, мА;

k – значение коэффициента функции преобразования ($k = 0.16 \text{ мА} / (\text{НКПР})$) для диапазона измерений от 0 до 100 % НКПР.

Действительное значение дозрывоопасной концентрации метана при подаче ГС № 2, 3 рассчитывают по формуле

а) для модели Cross Duct с коротким диапазоном (0,5-2,5) м при подаче ГС через встроенную кювету

$$C_{дi}^{\% \text{ НКПР}} = 50 \cdot \frac{l_{\text{встр.}} \cdot C_{дi}^{\% \text{ об.д.}}}{D \cdot C_{\text{НКПР}}}, \quad (6)$$

где $l_{\text{встр.}}$ – длина встроенной газовой кюветы, 0,05 м;

D – расстояние от совмещенного блока излучатель-приемник до отражающей панели, м;

$C_{дi}^{\% \text{ об.д.}}$ – объемная доля метана в i -ой ГС, указанная в паспорте, %;

$C_{\text{НКПР}}$ – объемная доля метана, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени согласно ГОСТ 30852.19-2002, %.

б) для модели Cross Duct с длинным диапазоном (2,5-5) м при подаче ГС через внешнюю газовую кювету длиной 0,15 м, установленную на оптической оси газоанализатора между совмещенным блоком излучатель-приемник и отражающей панелью

$$C_{дi}^{\% \text{ НКПР}} = 100 \cdot \frac{l \cdot C_{дi}^{\% \text{ об.д.}}}{D \cdot C_{\text{НКПР}}}, \quad (7)$$

где l – длина внешней газовой кюветы, м. Для кюветы производства «Honeywell Analytics Ltd.», код заказа 2104B2326, длина кюветы 0,15 м.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , дозрывоопасная концентрация, % НКПР, в каждой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_{дi}^{\% \text{ НКПР}}, \quad (8)$$

где C_i – результат измерений дозрывоопасной концентрации метана при подаче i -ой ГС, % НКПР.

Результат определения основной погрешности газоанализаторов считают положительными, если основная погрешность во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А.

6.4.3 Определение времени установления показаний

Для проведения данной операции поверки используют пластиковые тестовые фильтры в следующем порядке:

1) Поместить в оптический тракт газоанализатора тестовый фильтр (один или несколько), соответствующие поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту. Тестовый

фильтр нужно выбирать так, чтобы он обеспечивал показания на уровне 50 % от верхнего предела диапазона измерений поверяемого газоанализатора.

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора, рассчитать значение, равное 0,9 от полученного значения;

3) Извлечь тестовый фильтр из оптического тракта газоанализатора, зафиксировать установившиеся показания газоанализатора на чистом атмосферном воздухе;

3) Поместить в оптический тракт газоанализатора тестовый фильтр согласно п. 1), включить секундомер, зафиксировать момент достижения значения, рассчитанного в п. 2).

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если оно не превышает:

- для Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium 3,
- для Searchline Excel Cross Duct 1.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если газоанализатор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности
газоанализаторов горючих газов стационарные инфракрасные с открытым оптическим трактом
Searchline Excel XTC

Таблица А.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов Searchline Excel XTC модели Long, Short, Medium

Определяемый компонент	Объемная доля определяемого компонента, соответствующая НКПР, %	Диапазон показаний интегральной концентрации определяемого компонента, НКПР*м	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента, НКПР*м	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
				приведенной	относительной
метан (СН ₄)	4,4	От 0 до 5	От 0 до 2 включ. Св. 2 до 5	± 20 %	-
этан (С ₂ Н ₆)	2,5				
пропан (С ₃ Н ₈)	1,7				
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	1,4				
пентан (С ₅ Н ₁₂)	1,4				
пропилен (С ₃ Н ₆)	2,0				
этилен (С ₂ Н ₄)	2,3				
1,3-бутадиен (С ₄ Н ₆)	1,4				

Примечания:

1) Значения НКПР определяемых компонентов указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

2) Ввиду того, что газоанализаторы обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

Таблица А.2 - Газоанализаторы Searchline Excel XTC модели Cross Duct

Характеристика	Значение
Диапазон измерений до взрывоопасных концентраций метана, % НКПР	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, в зависимости от расстояния между блоком совмещенного излучателя-приемника и отражателя, % НКПР - расстояние от 0,5 до 1,0 м - расстояние св. 1,0 до 5,0 м	±10 ±2,5
Расстояние между блоком совмещенного излучателя-приемника и отражателя, м: - short range (короткий диапазон) - long range (длинный диапазон)	от 0,5 до 2,5 от 2,5 до 5,0