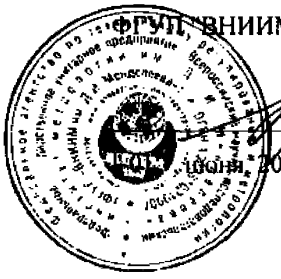
УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"



_____Н.И. Ханов

«10» июня 2012 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКТЫ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИЕ TUBE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП – 242 – 1334 – 2012

Руководитель научно – исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико – химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____Л.А. Конопелько

«_____»_____2012 г.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ Н.Б. Шор

«_____»_____2012 г.

Санкт – Петербург

2012

gost.e-ecolog.ru

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на комплекты газоаналитические TUBE фирмы «Drager Safety AG & Co.KGaA», Германия (далее – комплекты) и устанавливает методику их первичной поверки (при ввозе в Россию и выпуске после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Первичной поверке подлежат комплекты TUBE (партия индикаторных трубок (ТИ) и аспираторы) ввозимые в страну, а также комплекты TUBE с новой партией индикаторных трубок или после ремонта аспираторов.

Поверке подлежит каждая партия индикаторных трубок, входящая в состав комплекта TUBE.

Для проведения поверки от одной партии отбирается:

- для колористических трубок с линейной шкалой - не менее 9 шт.;
- для колористических трубок с нелинейной шкалой - не менее 12 шт.;
- для экспозиционных трубок – не менее 6 шт.

При ввозе ТИ в виде партии, содержащей не более 100 шт., для поверки предъявляются 10 % от количества ТИ в партии, но не менее 2 шт.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2		
– проверка общего функционирования	7.2.1	да	да
– проверка герметичности	7.2.2	да	да
– проверка сроков сохраняемости индикаторных трубок	7.2.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.3		
– определение метрологических характеристик по каналам измерений объема	7.3.1	да	да
– определение основной относительной погрешности	7.3.2	да	нет

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

2.3 Определение основной относительной погрешности газоанализаторов в комплекте с трубками индикаторными проводится только при первичной поверке.

При периодической поверке проводится только определение метрологических характеристик каналов измерений объема.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
5	Термометр лабораторный ТЛ – 4, ГОСТ 28498 – 90 (№ 303 – 91 в Госреестре РФ), диапазон измерений (0 – 50) °С, цена деления 0,1 °С
5	Барометр – анероид БАММ – 1 по ТУ 25011.1513. – 79 (№ 5738 – 76 в Госреестре РФ), диапазон измеряемого атмосферного давления от 610 до 790 мм рт.ст., предел допускаемой погрешности ± 0.8 мм рт.ст., диапазон рабочих температур от 10 °С до 50 °С
5	Психрометр аспирационный М – 34 по ТУ 25 – 1607.054 – 85 (№ 10069 – 85 в Госреестре РФ), диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 °С до 30 °С
7.2.2, 7.3	Секундомер механический СОПпр – 2а – 2 – 010 по ТУ 25 – 1894.003 – 90 (№ 11519 – 06 в Госреестре РФ), кл. точности 2
7.2.2 7.3.1	Измеритель объема ИО – 1М (100) модификации ИО – 1М (100) по РЮАЖ.407274.001 ТУ (№ 23806 – 09 в Госреестре СИ РФ). Диапазон измерений от 95 до 105 $см^3$, пределы допускаемой относительной погрешности ± 1,5 %
7.3.1	Расходомер – счетчик газа РГС модификации РГС – 1 и РГС – 2 по ШДЕК 421322.001 ТУ (№ 20831 – 06 в Госреестре СИ РФ). Пределы допускаемой погрешности измерения расхода (объема) газа в рабочих условиях ± 1,0 %
7.3.1.	Аспиратор ПУ – 1Эпм по ТУ 4215 – 000 – 11696625 – 2003 (№ 14531 – 08 в Госреестре РФ)
7.2.1, 7.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением по ТУ6 – 21 – 5 – 82, азот газообразный по ГОСТ 9293 – 74 в баллонах под давлением.
7.3.2.	Генератор нулевого воздуха ГНГ – 01 ШДЕК.418312.001 ТУ
7.3.2	Генератор газовых смесей ГГС – 03 – 03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598 – 11 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами – поверочными газовыми смесями (ГСО – ПГС) в баллонах под давлением по ТУ 6 – 16 – 2956 – 92. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 7 %. Номера ГСО – ПГС приведены в таблице А.1 – А.3 Приложения А
7.3.2	Парофазные источники газовых смесей ПИГС по ТУ 4215 – 001 – 20810646 – 2010 (№ 44308 – 10 в Госреестре РФ). Пределы допускаемой относительной погрешности ± (7 – 5) %. Номера ПИГС приведены в таблицах А.1 – А.3 Приложения А
7.3.2	Установка газодинамическая УВТ – Ф, обеспечивающая приготовление ПГС на основе фосфина. Регистрационный № 60 – А – 89. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %
7.3.2	Установка газодинамическая УВТ – А, обеспечивающая приготовление ПГС на основе арсина. Регистрационный № 59 – А – 89. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %
7.3.2	Установка газодинамическая ГДУ – 34 (зав. № 0123), обеспечивающая приготовление ПГС на основе фостена, аэрозолей масла. Номер в Госреестре средств измерений РФ №20616 – 00. Относительная погрешность ± 10 %

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
7.3.2	Рабочий эталон 1 – го разряда – калибратор газовых смесей модели 146i фирмы Thermo Fisher Scientific (№ 46818 – 11 в Госреестре СИ РФ), диапазон воспроизведения объемной доли озона в приготавливаемой ПГС: (0,05 – 5,0) млн$^{-1}$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли озона в ПГС, %: ± 5
7.3.2	Генератор озона ОЗОН – М50 (№ 19166 – 00 в Госреестре СИ РФ), пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли озона в ПГС, %: ± 10
7.3.2	Рабочий эталон 1 – го разряда – генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС – Т или ГГС – К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189 – 10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) по ИБЯЛ .418319.013 ТУ; ИМ – ВРЗ по ШДЕК 418319.008 ТУ. Пределы допускаемой относительной погрешности генератора ± (7 – 8) %. Номера ИМ и компоненты приведены в таблицах А.1 – А.3 Приложения А
7.3.2	Газоаналитический комплекс «МОГАИ – 6» по ИРМБ.413426.001 РЭ, обеспечивающая приготовление ПГС на основе синильной кислоты. Номер в Госреестре средств измерений РФ № 19858 – 00. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 6 %.
7.3.2	Генератор влажного газа ГВГ – 902 по ШДЕК.418313.900ТУ (№ 42811 – 09 в Госреестре РФ, диапазон измерений от – 80 °С до 20 °С, абсолютная погрешность ± 1 °С (массовая концентрация паров воды от 0,01 мг/м^3 до 15000 мг/м^3)
7.3.2	Стенд испытательный г.Я. 6433.00.00.000, диапазон концентраций триэтиламина от 1 до 100 мг/м^3, пределы допускаемой относительной погрешности ± (20 – 10) % (МВИ 20 – 2007)
7.3.1	Циркуляционный термостат серии LOIP LT-111b
7.3	Ротаметр РМ – А – 0,16 ГУЗ по ГОСТ 13045 – 81. Верхний предел диапазона измерений0,16 л/ч
7.3	Редуктор баллонный ДКД 8 – 65 по ТУ 26 – 05 – 235 – 70
7.3	Трубка фторопластовая
7.3	Кран поворотный трехходовой КМП4 – 321. ТУ6 – 85 5Е4.460.104
7.3	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64 – 2 – 286 – 79
7.3	Бутыль стеклянная дозировочная, ГОСТ 14182 – 80, вместимость 20 дм^3

3.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик комплекта с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки, источники микропотоков ИМ и парофазные источники ПИГС должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

4.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно – вытяжной вентиляцией.

4.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 – 88.

4.3 При вскрытии трубок соблюдают меры предосторожности при работе со стеклом, применяя специальные приспособления и средства защиты.

4.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Госгортехнадзором.

4.5 При работе с источниками микропотоков ИМ и ПИГС соблюдают правила хранения и применения, указанные в Инструкциях по применению, прилагаемых к Паспортам на указанные средства.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающей среды: (20 ± 5) °С;

– относительная влажность окружающей среды: от 30 до 80 %;

– атмосферное давление: от 90.6 до 104.8 кПа.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

2) проверяют наличие паспортов (свидетельств о поверке) и сроки годности ПГС, источников микропотоков ИМ и ПИГС;

3) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые комплекты в течение 2 ч.

6.2. Влажность приготавливаемых ПГС должна соответствовать указанным в руководстве по эксплуатации на каждую индикаторную трубку и обеспечивается при помощи генератора нулевого воздуха ГНГ – 01 ШДЕК.418312.001 ТУ (в режиме работы без осушки).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектов следующим требованиям:

для аспираторов:

– отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;

– исправность органов управления;

– маркировка и комплектность, соответствующая требованиям руководства по эксплуатации (РЭ);

– четкость надписей на лицевой панели.

для ТИ:

– отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность ТИ;

– соответствие комплектности ТИ комплекту поставки;

– соответствие ТИ по внешнему виду (в т.ч. окраски индикаторной массы), габаритным размерам и маркировке требованиям, указанным в Паспорте на эти трубки.

– четкость шкал, нанесенных на ТИ.

Комплекты считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка общего функционирования

7.2.1.1 Проверку общего функционирования аспиратора Drager Accuro проводят путем его сжатия. Аспиратор должен полностью распрямиться в течение 2 с, а счетчик ходов аспиратора увеличиться на одну единицу..

7.2.1.2 Проверку общего функционирования устройств для отбора пробы Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha проводят путем присоединения устройства для пропускания пробы, входящего в состав комплекта, к баллону с воздухом (азотом). При открытии баллонного вентиля визуально проверяют функционирование вентиля точной регулировки и измерителя давления газа (отметка на манометре). Отдельно проверяют работоспособность таймера, входящего в состав комплекта.

Результаты опробования считают положительными, если все технические тесты комплектов (аспираторов) завершились успешно.

7.2.2 Проверка герметичности

7.2.2.1 Проверку герметичности аспираторов аспиратора Drager Accuro проводят с помощью измерителя объема ИО – 1М, схема которого приведена на рисунке Б.1 Приложения Б.

Поверяемый аспиратор подсоединяют к штуцеру (6) при положении крана (8) ОТКР. Далее сжимают сильфон аспиратора. Одновременно с этим включают секундомер. Через 1 мин кран (8) переводят в положение ИЗМЕР и фиксируют максимальный уровень подъема жидкости в измерительной трубке (1) по шкале (2) измерителя объема.

7.2.2.2 Проводят аналогичные измерения, но без выдержки в течение 1 мин.

7.2.2.3 Выполняют п.п. 7.2.2.1, 7.2.2.2 не менее трех раз и вычисляют средние арифметические значения измеренных объемов.

Аспиратор считают выдержавшим испытание, если разность средних значений измеренных объемов не превышает 3 $см^3$.

7.2.3 Контроль сроков годности индикаторных трубок

Контроль сроков годности индикаторных трубок, входящих в состав комплектов, проводят по дате (месяц и год), указанной на упаковке.

Результаты контроля считают положительными, если индикаторные трубки имеют сроки годности, истекающие не ранее, чем через 1 год после проведения поверки комплектов.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение метрологических характеристик по каналам измерений объема проводится при первичной и периодической поверке.

7.3.1.1Определение основной относительной погрешности аспиратора Drager Accuro проводят с помощью измерителя объема ИО – 1М, схема которого приведена на рисунке Б.1 Приложения Б.

Поверяемый аспиратор подсоединяют к штуцеру (6) при положении крана (8) ОТКР. Далее сжимают сильфон аспиратора. Кран (8) переводят в положение ИЗМЕР и фиксируют максимальный уровень подъема жидкости в измерительной трубке (1) по шкале (2) измерителя объема.

1Проводят три измерения, вычисляют среднее арифметическое значение измеренного объема ($V_и$, $см^3$).

Полученное значение объема пробы воздуха приводят к нормальным условиям (Т = 293,2 К и Р = 101,3 кПа) по формуле (1):

$$V_o = \frac{V_н \cdot P \cdot 293{,}2}{101{,}3 \cdot (273{,}2 + t)} \qquad (1)$$

где $V_н$ – объем воздуха, измеренный ИО – 1М и приведенный к нормальным условиям, см^3;

P – атмосферное давление, кПа; t – температура окружающего воздуха,°С.

Рассчитывают значение относительной погрешности (δ, %) по формуле (2):

$$\delta = \frac{V_н - V_o}{V_o} \cdot 100 \qquad (2)$$

где

$V_н$ – номинальный объем прокачиваемой пробы воздуха за один рабочий ход аспиратора, равный 100 см^3.

Результаты определения считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности аспиратора находятся в пределах ± 5 %.

7.3.1.2 Определение объема отбираемой пробы устройством Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha проводят с помощью расходомера-счетчика газа РГС-1 или РГС-2.

Собирают газовую систему, схема которой изображена на рисунке Б.2 Приложения Б. Устройство для отбора пробы, входящее в состав комплектов, присоединяют к баллону с воздухом (азотом) и располагают таким образом, чтобы измеритель расхода стоял вертикально. Трехходовой кран (3) устанавливают в положение 1-3.

Плавно открывают баллонный вентиль и с помощью вентиля точной регулировки устанавливают расход газа равный 0,2 дм^3/мин (по показаниям Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha). Запускают расходомер-счетчик газа РГС-1 на измерения объема прокачиваемой пробы и одновременно включают таймер, входящий в состав комплекта. Через 5 мин кран (3) переводят в положение 1-2 и считывают показания счетчика газа.

Проводят три измерения, вычисляют среднее арифметическое значение измеренного объема ($V_н$, дм^3).

Полученное значение объема пробы воздуха ($V_н$, дм^3) приводят к нормальным условиям (Т = 293,2 К и Р = 101,3 кПа) по формуле (7.1) паспорта на РГС-1 ЩДЕК 421322.001 ПС.

Рассчитывают значение относительной погрешности (δ, %) по формуле (3):

$$\delta = \frac{V_э - V_o}{V_o} \cdot 100 \qquad (3)$$

Где

V_o – объем пробы, измеренный РГС-1 и приведенный к нормальным условиям, дм^3.

$V_э$ – объем пробы, рассчитанный по формуле (4):

$$V_э = Q_э \cdot t \qquad (4)$$

где $Q_э$ - расход отбираемой пробы, установленный по показаниям Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha, дм^3/мин, t - время измеренное по таймеру, мин.

Аналогично выполняют измерения объема отбираемой пробы для значений расхода газа 4 дм^3/мин с использованием расходомера-счетчика газа РГС-2.

Результаты определения считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности аспиратора находятся в пределах ± 5 %.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности (проводится только при первичной поверке).

7.3.2.1 Определение основной относительной погрешности комплектов TUBE при активном пробоотборе.

Определение основной относительной погрешности комплектов TUBE при активном пробоотборе проводят при прокачивании через индикаторные трубки с помощью аспираторов Drager Accuro, газовых смесей, соответствующих (5 ± 5) %, (30 ± 5) %, (70 ± 5) %, (95 ± 5) % (для неравномерной шкалы) и (5 ± 5) %, (50 ± 5) %, (95 ± 5) % (для равномерной шкалы) диапазона измерений определяемого компонента. Диапазоны измерений комплектов и источники получения поверочных газовых смесей приведены в таблице А.1 Приложения А.

Для индикаторных трубок, имеющих два диапазона измерений (две шкалы), основную относительную погрешность определяют последовательно для каждого диапазона в аналогичных точках.

Прокачивание поверочной газовой смеси осуществляют следующим образом:

– собирают газовую систему, схема которой изображена на рисунке Б.3 Приложения Б. Сборку ведут с помощью фторопластовой трубки. Поверочная газовая смесь должна поступать в индикаторную трубку по направлению стрелки, нанесенной на поверхность трубки.

– обеспечивают подачу поверочной газовой смеси с номинальным значением содержания определяемого компонента, соответствующим точке проверке. Расход поверочной газовой смеси задают в пределах 0,5 – 1,0 дм^3/мин и контролируют по ротаметру.

– прокачивают поверочную газовую смесь через индикаторную трубку с помощью аспиратора Drager Accuro. Объем пробы определяется числом качков, указанных в таблице А.1 Приложения А, умноженным на 100 см^3.

На каждой ПГС проводится по три измерения, используя при этом по три индикаторные трубки. Показания снимаются по шкале. Если граница слоя индикаторного порошка, изменившего окраску, неровная, в расчет принимается максимальная длина прореагировавшего слоя. За результат измерения принимается среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента, определенное по трем индикаторным трубкам.

Среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента рассчитывается по формуле (5):

$$\bar{C} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} \qquad (5)^*$$

где: $\bar{C}$ – среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента, ppm (% (об.), мг/м^3);

C_1, C_2, C_3 – результаты единичных измерений, ppm (% (об.), мг/м^3);

3 – число измерений.

Примечание: *Для партии, содержащей не более 100 шт. ТИ, допускается проводить определение погрешности на меньшем количестве ТИ: 10 % от количества ТИ в партии, но не менее 2 шт. В этом случае погрешность определяется для каждого i-го измеренного значения Ci для начала и (или) конца шкалы.

Среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента необходимо умножить на коэффициент F, рассчитанный по формуле (6):

$$F = \frac{101,3}{P_{АТМ}} \qquad (6)$$

где: $P_{АТМ}$ – атмосферное давление в момент проведения измерений, кПа.

Для каждого полученного значения вычисляют основную относительную погрешность (δ, %) по формуле (7):

$$\delta = \frac{\overline{C} \cdot F - C_Д}{C_Д} \cdot 100 \qquad (7)$$

где

$C_Д$ – действительное значение содержания определяемого компонента в ПГС ppm (% (об.), мг/м^3).

Результаты определения считают положительными, если для каждого полученного значения основной относительной погрешности соблюдается неравенство (8):

$$\delta < \kappa \cdot \delta_Д \qquad (8)$$

где

k – коэффициент технологического запаса, равный 0,8.

$\delta_Д$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности, указанные в таблице А.1 Приложения А.

7.3.2.2 Определение основной относительной погрешности комплектов TUBE, предназначенных для контроля воздуха для дыхания из баллонов под давлением и из компрессорных установок

Определение основной относительной погрешности комплектов TUBE проводят при прокачивании через индикаторные трубки с помощью аспиратора типа ПУ – 1Эпм, газовых смесей, соответствующих (5 ± 5) %, (30 ± 5) %, (70 ± 5) %, (95 ± 5) % (для неравномерной шкалы) и (5 ± 5) %, (50 ± 5) %, (95 ± 5) % (для равномерной шкалы) диапазона измерений определяемого компонента. Диапазоны измерений комплектов и источники получения поверочных газовых смесей приведены в таблице А.2 Приложения А.

Подача поверочной газовой смеси на индикаторную трубку осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на устройства отбора проб Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha. Через индикаторную трубку пропускают объем пробы указанный в таблице А.2 Приложения А.

На каждой ПГС проводится по три измерения, используя при этом по три индикаторные трубки. Показания снимаются по шкале. Если граница слоя индикаторного порошка, изменившего окраску, неровная, в расчет принимается максимальная длина прореагировавшего слоя. За результат измерения принимается среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента, определенное по трем индикаторным трубкам.

Среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента рассчитывается по формуле (5).

Среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента необходимо умножить на коэффициент F, рассчитанный по формуле (6).

Для каждого полученного значения вычисляют основную относительную погрешность (δ, %) по формуле (7).

Результаты определения считают положительными, если для каждого полученного значения основной относительной погрешности соблюдается неравенство (8), где

$\delta_д$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности, указанные в таблице А.2 Приложения А.

7.3.2.3 Определение основной относительной погрешности комплектов TUBE для долговременных измерений с пассивным пробоотбором (без аспиратора).

Для определения относительной погрешности комплектов TUBE необходимо наполнить стеклянный бутыль, объемом 20 дм^3, поверочной газовой смесью, соответствующей (10 ± 5) % и (90 ± 5) % от диапазона измерений определяемого компонента. Диапазоны измерений экспозиционных трубок и источники получения поверочных газовых смесей приведены в таблице А.3 Приложения А.

Наполнение бутылей поверочной газовой смесью осуществляют следующим образом:
– собирают газовую систему, схема которой изображена на рисунке Б.4 Приложения Б.

– через патрубки для подачи и сброса газовой смеси, установленные герметично на крышке бутыли, прокачивают 10 – ти кратный объем газовой смеси с номинальным значением содержания определяемого компонента, соответствующим точке проверке, после чего на патрубки надевают заглушки. Расход поверочной газовой смеси задают в пределах 0,5 – 1.0 дм^3/мин и контролируют по ротаметру.

– испытуемые образцы индикаторных трубок в количестве трех штук вскрывают с обозначенного конца, так чтобы не нарушился слой индикаторной массы, и устанавливают в отверстия крышки вскрытыми концами на время не менее одного часа (см. рисунок Б.4).

Показания снимаются по шкале. Если граница слоя индикаторного порошка, изменившего окраску, неровная, в расчет принимается максимальная длина прореагировавшего слоя. За результат измерения принимается среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента, определенное по трем индикаторным трубкам.

Среднее арифметическое значение содержания определяемого компонента рассчитывается по формуле (5).

Для каждого полученного значения вычисляют основную относительную погрешность (δ, %) по формуле (7).

Результаты определения считают положительными, если для каждого полученного значения основной относительной погрешности соблюдается неравенство (8), где

$\delta_д$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности, указанные в таблице А.3 Приложения А.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении поверки комплекта составляют протокол результатов поверки, форма которого приведена в Приложении В.

8.2 Комплекты, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

8.3 Положительные результаты поверки, подтверждающие качество ТИ в контролируемой партии, оформляют свидетельством о поверке установленной формы.

8.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию комплектов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики комплектов газоаналитических TUBE и перечень источников поверочных газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1

Комплект газоаналитический TUBE для контроля ПДК и при аварийных ситуациях (с исполнениями индикаторных трубок для кратковременных измерений с активным пробоотбором)

№ п/п	Исполнение индикаторной трубки, код	Определяемый компонент (ПДК)[5], ppm	Диапазон показаний, ppm	Диапазон измерений, ppm	Число ходов аспиратора	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Источник ПГС
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Alcohol 25/a 8101631 Ethanol	Этанол (521)	25 – 2000	500 – 2000	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этанола № ИМ62-М-А2[1]
2.	Ammonia 0.25/a 8101711	Аммиак (28)	0,25 – 3	1 – 3	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NH_3/N_2 № 4277-88 (700 ± 70) ppm[2]
3.	Ammonia 2/a 6733231	– « –	2 – 30	5 – 30	5	± 25	
4.	Ammonia 5/a CH20501	– « –	5 – 70	10 – 70	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NH_3/N_2 № 4280-88 (6500 ± 250) ppm[2]
5.	Ammonia 5/b 8101941	– « –	5 – 100	10 – 100	1	± 25	
6.	Acetaldehyde 100/a 6726665	Ацетальдегид (2)	100 – 1000	400 – 1000	20	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ ацетальдегида № ИМ138-М- А2[1]
7.	Arsine 0.05/a CH25001	Арсин (0,03)	0,05 – 3	0,5 – 3	20	± 30	Установка газодинамическая УВТ-А для получения ПГС на основе AsH_3
8.	Benzene 0.5/a 6728561	Бензол (5,0/1,5)	0,5 – 10	1,5 – 10 [6]	40 – 2	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ бензола № ИМ15-М-Б[1]
9.	Benzene 0.5/c 8101841	– « –	0,5 – 10	1,5 – 10	20	± 25	
10.	Benzene 2/a 8101231	– « –	2 – 60	20 – 60	20	± 25	
11.	Benzene 5/a 6718801	– « –	5 – 40	10 – 40 [6]	15 – 2	± 30	
12.	Benzene 5/b 6728071	– « –	5 – 50	10 – 50	20	± 25	
13.	Benzene 15/a 8101741	– « –	15 – 420	30 – 420 [6]	20 – 2	± 25	Парофазный источник бензола №ПИГС-У-06 [3]

14.	Chlorine 0.2/a CH24301	Хлор (0,35)	0,2 – 3	0,3 – 3	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлора № ИМ09-М-А2 [1]
15.	Chlorine 0.3/b 6728411	– « –	0,3 – 5	0,5 – 3	20	± 25	
16.	Chlorine 50/a CH20701	– « –	50 – 500	100 – 500	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС Cl/N_2 № 9693-2010, 0,2 % (об.) [2]
17.	Chlorobenzene 5/a (5) 6728761	Хлорбензол (15/7,5)	5 – 200	20 – 200	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлорбензола № ИМ49-М-Б [1]
18.	Diethyl Ether 100/a 6730501	Диэтиловый эфир (98)	100 – 4000	400 – 4000	10	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ диэтилового эфира № ИМ101-О-Б [1]
19.	Dimethyl Sulphide 1/a (5) 6728451	Диметил-сульфид (19)	1 – 15	5 – 15	20	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ диметилсульфида № ИМ74-М-Б [1]
20.	Acetic Acid 5/a 6722101	Уксусная кислота (1,3)	5 – 80	10 – 80	3	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ уксусной кислоты № ИМ104-М-А2 [1]
21.	Epichlorohydrin 5/c 6728111 [3]	Эпихл-оргидрин (0,2)	5 – 80	10 – 80	20	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ эпихлоргидрина № ИМ-ВРЗ-10-М- А2 [4]
22.	Ethyl Acetate 200/a CH20201	Этилацетат (41)	200 – 3000	200 – 3000	20	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этилацетата № ИМ65-М-Б [1]
23.	Ethyl Benzene 30/a 6728381	Этилбензол (11,4)	30 – 400	50 – 400	6	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этилбензола № ИМ66-М-А2 [1]
24.	Ethylene 50/a 6728051	Этилен (86,2)	50 – 2500	500 – 2500	3	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС C_2H_4/N_2 № 6343-92 (5000 ± 300) ppm [2]
25.	Ethylene Glycol 10 (5) 8101351	Этилен гликоль (1,9)	10 – 180	50 – 180	10	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этиленгликоля № ИМ-ВРЗ-18М-А2 [4]
26.	Ethylene Oxide 1/a (5) 6728961	Этиленок-сид (0,5)	1 – 15	2 – 15	20	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этиленоксида №ИМ134-М- А2 [4]

27.	Ethylene Oxide 25/a 6728241	– « –	25 – 500	50 – 500	30	± 30	ГСО-ПГС C_2H_4/N_2 № 6343-92 ГСО-ПГС C_2H_4O/N_2 № 9541-2010 (100 – 500) ppm [2]
28.	Formaldehyde 0.2/a 6733081	Формальдегид (0,4)	0.5 – 5 0,2 – 2,5	2 – 5 0,5 – 2,5	10 20	± 30 ± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ формальдегида № ИМ94-М- А2 [1]
29.	Hexane 100/a 6728391	Гексан (81)	100 – 3000	300 – 3000	6	± 25	Парофазный источник гексана №ПИГС-У-08 [3]
30.	Carbon Monoxide 2/a 6733051	Оксид углерода (17,2)	2 – 60 25 – 300	10 – 60 50 – 300	10 2	± 25	ГГС-03-3 с ГСО-ПГС CO/N_2 № 3820 – 87 (1,0 ± 0,1) % (об.) [2]
31.	Carbon Monoxide 5/c CH 25601	– « –	5 – 150 100 – 700	30 – 150 200 – 700	10 2	± 25	
32.	Carbon Monoxide 8/a CH 19701	– « –	8 – 150	20 – 150	10	± 25	
33.	Carbon Monoxide 10/b CH 20601	– « –	10 – 300 100 – 3000	50 – 300 500 – 3000	10 1	± 25	
34.	Carbon Monoxide 0.3%/b CH 29901	– « –	(0.3 – 7) % (об.)	(1 – 7) % (об.)	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO/N_2 № 3836-87 (28,5 ± 1,5) % (об.)[2]
35.	Mercaptan 0.1/a 8103281 [7]	Меркаптаны: Метилмеркаптан (0,41) Этилмеркаптан (0,39)	0.25 – 2,5 3 – 15	0.5 – 2,5 6 – 15	10 2	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этилмеркаптана № ИМ-07-М-А2 [1] метилмеркаптана № ИМ-39-М-Б [1]
36.	Mercaptan 0.5/a 6728981	– « –	0.5 – 5	1 – 5	20	± 25	
37.	Mercaptan 20/a 8101871	– « –	20 – 100	20 – 100	10	± 25	
38.	Methyl Bromide 0.5/a 8101671	Метилбромид (0,25)	0.5 – 5 5 – 30	2 – 5 10 – 30	5 2	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ метилбромида № ИМ-ВРЗ-19-М-А2 [4]
39.	Methyl Bromide 3/a (5) 6728211	– « –	3 – 35 10 – 100	5 – 35 20 – 100	5 2	± 25	
40.	Methyl Bromide 5/b CH 27301	– « –	5 – 50	10 – 50	5	± 25	

41.	Nitrous Fumes 0.5/a CH 29401	Сумма оксидов азота NO, NO_2 (2,5)	0.5 – 10	1 – 10	5	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NO/N_2 № 9189-2008 (200 ± 40) ppm [2] и ГСО-ПГС NO_2/N_2 № 9187 – 2008 (200 ± 40) ppm [2]
42.	Nitrous Fumes 2/a CH 31001	– « –	2 – 50 5 – 100	5 – 50 10 – 100	10 5	± 25	
43.	Nitrous Fumes 20/a 6724001	– « –	20 – 500	100 – 500	2	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NO/N_2 № 9189-2008 (2000±400) ppm[2] и ГСО- ПГС NO_2/N_2 № 9187 – 2008 (2000 ± 400) ppm [2]
44.	Nitrous Fumes 50/a 8101921	– « –	50 – 1000 200 – 2000	200 – 1000 800 – 2000	2 1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NO/N_2 № 9190-2008 (2,0 ± 0.2) % (об.)[2] и ГСО-ПГС NO_2/N_2 № 9188 – 2008 (2,0 ± 0,2) % (об.)[2]
45.	Nitrous Fumes 100/c CH 27701	– « –	100 – 1000 500 – 5000	200 – 1000 1000 – 5000	5 1	± 25	
46.	Ozone 0.05/b 6733181	Озон (0,05)	0,05 – 0,7	0,1 – 0,7	10	± 25	Калибратор газовых смесей модели 146i
47.	Perchloroethylene 0.1/a 8101551 [7]	Перхлорэтилен (тетрахлорэтилен) (1,50)	0.1 – 1 0.5 – 4	0.3 – 1 1 – 4	9 3	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ тетрахлоэтилена № ИМ43-М-А2 [1]
48.	Perchloroethylene 2/a 8101501	– « –	2 – 40 20 – 300	10 – 40 100 – 300	5 1	± 25	
49.	Perchloroethylene 10/b CH 30701	– « –	10 – 500	25 – 500	3	± 25	
50.	Phosgene 0.02/a 8101521	Фосген (0,1)	0,02 – 0,6 0,02 – 1	0,1 – 15 0,1 – 1	40 20	± 25	Установка газодинамическая ГДУ – 34
51.	Phosgene 0.05/a CH 19401	– « –	0,04 – 1,5	0,1 – 1,5 [6]	33 – 1	± 25	
52.	Phosgene 0.25/c CH 28301	– « –	0,25 – 5	1 – 5	5	± 25	
53.	Phosphine 0.01/a 8101611	Фосфин (0,07)	0,01 – 0,3 0,1 – 1,0	0,05 – 0,3 0,5 – 1,0	10 3	± 25	Установка газодинамическая УВТ-Ф для получения ПГС на основе PH_3
54.	Phosphine 0.1/a CH 31101	– « –	0,1 – 4	0,5 – 4	10	± 25	
55.	Nitric Acid 6728311	Азотная кислота (0,8)	1 - 15 5 – 50	3 – 15 10 – 50	20 10	± 25	ГСО № 6094 – 91 (нитрат – ионы)

56.	Oxygen 5%/B(8) 6728081	Кислород	5 – 23 % (об.)	5 – 23 % (об.)	1	± 25	ГСО-ПГС O_2/N_2 № 3724-87, 3727-87
57.	Oxygen 5%/C 8103261	Кислород	5 – 23 % (об.)	5 – 23 % (об.)	1	± 25	
58.	Hydrochloric Acid 1/a CH 29501	Хлористый водород (3,3)	1 – 10	2 – 10	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлористого водорода № ИМ108-М-Е [1]
59.	Hydrochloric Acid 50/a 6728181	– « –	50 – 500 500 – 5000	100 – 500 1000 – 5000	10 1	± 25 –	ГСО – ПГС HCl /N_2 № 9257 – 2008 (50 – 4900) ppm [2]
60.	Hydrochloric Acid Nitric Acid 8101681 [3]	Хлористый водород (3,3)	1 – 10	3 – 10	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлористого водорода № ИМ108-М-Е [1]
		Азотная кислота (0,8)	1 – 15	3 – 15	20	± 30	ГСО № 6094 – 91 (нитрат – ионы)
61.	Hydrocyanic Acid 2/a CH 25701	Синильная кислота (0,27)	2 – 30	2 – 10	5	± 25	Газоаналитический комплекс «МОГАИ -6» для получения ПГС на основе HCN
62.	Sulphur Dioxide 0.5/a 6728491	Диоксид серы (3,8)	0.5 – 5 1 – 25	1 – 5 2 – 25	20 10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 9195-2008 (500 ± 100) ppm [2]
63.	Sulphur Dioxide 1/a CH 31701	– « –	1 – 25	2,5 – 25	10	± 25	
64.	Sulphur Dioxide 20/a CH 24201	– « –	20 – 200	50 – 200	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 9195-2008 (2000 ± 400) ppm [2]
65.	Sulphur Dioxide 50/b 8101531	– « –	50 – 500 400 – 8000	100 – 200 800 – 8000	10 1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 9195-2008 (2000 ± 400) ppm [2] ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 9196-2008 (2,0 ± 0,2) % об. [2]
66.	Hydrogen Sulphide 0.5/a 6728041	Сероводо-род (7,0)	0,5 – 15	2 – 15	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 9170-2008 (800 ± 160) ppm [2]
67.	Hydrogen Sulphide 1/c 6719001	– « –	1 – 20 10 – 200	2 – 20 20 – 200	10 1	± 25	

68.	Hydrogen Sulphide 1/d 8101831	– « –	1 – 20 10 – 200	3 – 20 30 – 200	10 1	± 25	
69.	Hydrogen Sulphide 2/a 6728821	Сероводород (7,0)	2 – 20 20 – 200	4 – 20 4 – 200	10 1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 9170-2008 (800 ± 160) ppm[2]
70.	Hydrogen Sulphide 2/b 8101961	– « –	2 – 60	5 – 60	1	± 25	
71.	Hydrogen Sulphide 5/b CH29801	– « –	5 – 60	5 – 60	10	± 25	
72.	Hydrogen Sulphide 100/a CH29101	– « –	100 – 2000	200 – 2000	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 9170-2008 (2,0 ± 0,2) % (об.)[2]
73.	Nitrogen Dioxide 0.5/c CH30001	Диоксид азота (1,0)	0,5 – 10 5 – 25	0,5 – 10 5 – 25	5 2	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NO_2/N_2 № 9187-2008 (500 ± 100) ppm [2]
74.	Nitrogen Dioxide 2/c 6719101	– « –	2 – 50 5 – 100	5 – 50 10 – 100	10 5	± 25	
75.	Styrene 10/a 6723301	Стирол (6,9)	10 – 200	20 – 200 [6]	15 – 2	± 25	Парофазный источник стирола № ПИГС-М-02 [3]
76.	Styrene 10/b 6733141	– « –	10 – 250	50 – 250	20	± 25	
77.	Styrene 50/a CH27601	– « –	50 – 400	100 – 400 [6]	11 – 2	± 25	
78.	Toluene 5/b 8101661	– « –	5 – 80 50 – 300	10 – 80 100 – 300	10 2	± 25	Парофазный источник толуола № ПИГС-У-10 [3]
79.	Toluene 50/a 8101701	– « –	50 – 400	100 – 400	5	± 25	
80.	Toluene 100/a 8101731	– « –	100 – 1800	400 – 1800	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС C_7H_8/воздух № 9248-2008 (0,1±0.02) % (об.) [2]
81.	Trichloroethylene 2/a 6728541	Трихлорэтилен (2)	2 – 50 20 – 250	5 – 50 10 – 250	5 3	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ трихлорэтилена № ИМ43-М-А2[1]
82.	Trichloroethylene 50/a 8101881	– « –	50 – 500	100 – 500	5	± 25	
83.	Triethylamine 5/a 6718401	Триэтиламин (3,5)	5 – 60	10 – 60	5	± 25	Стенд испытательный гЯ. 6433.00.00.000
84.	Vinyl Chloride 0.5/b 8101721	Винилхлорид (2/0,4)	0.5 – 5 5 – 30	1 – 5 10 – 30	5 1	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ винилхлорида № ИМ21-0-Б[1]

85.	Xylene 10/a 6733161	Ксилол (10)	10 – 400	50 – 400	5	± 30	Парофазный источник ксилола № ПИГС-М-03[3)]
86.	Carbon Dioxide 100/a 8101811	Диоксид углерода	100 – 3000	200 – 3000	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO_2/N_2 № 3769-87 (1,50±0,25) % (об.)[2)]
87.	Carbon Dioxide 0.1%/a CH23501	– « –	(0.1 – 1.2) % (об.) (0.5 – 6) % (об.)	(0.2 – 1.2) % (об.) (1 – 6) % (об.)	5 1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO_2/N_2 № 3783-87 (25 ± 2,5) % (об.)[2)]
88.	Carbon Dioxide 0.5%/a CH31401	– « –	(0,5 – 10) % (об.)	(1 – 10) % (об.)	1	± 25	
89.	Carbon Dioxide 1%/a CH25101	– « –	(1 – 20) % (об.)	(2 – 20) % (об.)	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO_2/N_2 № 3787-87 (95 ± 0.5) % (об.)[2)]
90.	Carbon Dioxide 5%/A CH20301	– « –	(5 – 60) % (об.)	(10 – 60) % (об.)	1	± 25	
91.	Carbon Disulphide 3/a 8101891	Сероуглерод (0.3)	3 – 95	9 – 95 [6)]	15 – 1	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ сероуглерода № ИМ41-М-А2 [1)]
92.	Carbon Disulphide 5/a 6728351	– « –	5 – 60	10 – 60	11	± 25	
93.	Carbon Disulphide 30/a CH23201	– « –	0,1 – 10	1 – 10	6	± 25	
94.	Carbon Tetrachloride 1/a 8101021	Четыреххлористый углерод (20/10)	1 – 15	3 – 15	5	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ тетрахлорид углерода (четыреххлористый углерод) № ИМ60-М-А2 [1)]
95	Chloroform 2/a (5) 6728861	Хлороформ (2)	2 – 10	4 – 10	10	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлороформа № ИМ53-М-А2 [1)]
96	Chloroprene 5/a 6718901	Хлоропрен (0,01)	5 – 60	10 – 60	3	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлоропрена № ИМ – ВРЗ – 20 – М – А2
97	Cyclohexane 100/a 6725201	Циклогексан (14.3)	100 – 1500	200 – 1500	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС C_6H_{12}/воздух № 9246-2008 (0.7 ± 0,07) % (об.)[2)]

98	Dimethyl Formamide 10/b 6718501	Диметил-формамид (2,2)	10 – 40	20 – 40	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ диметилформамида № ИМ149-М-Б [1]
99	Formic Acid 1/a 6722701	Муравьиная кислота (0,3)	1 – 15	3 – 15	20	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ муравьиной кислоты № ИМ156 – О – Б [1]
100	Hydrazine 0,01/a 8103351	Гидразин (0,08)	0,01 – 0,4 0,5 – 6	0,06 – 0,4 1,5 – 6	10 5	± 25	Динамическая установка ГДУ – 3Л гЯ.6433.00.00.000 ТО для получения ПГС на основе гидразина
101	Hydrazine 0.25/a CH31801	– « –	0,25 – 10 0,1 – 5	1 – 10 0,2 – 5	10 20	± 25	
102	Halogenated 100/a [8] 8101601 [7]	Галогенизи-рованные уг-леводороды					
		Трихлортри-фторэтан фреон R113 (649,4)	200 – 2600	400 – 2600	3	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ эпихлоргидрина № ИМ-ВРЗ-10-М- А2 [4]
		Дихлортет-рафторэтан фреон R114 (422,5)	200 – 2600	400 – 2600	3	± 30	
		Трихлор-фторметан фреон R11 (175,4)	100 – 1400	200 – 1400	3	± 30	
		Дифторхлор-метан фреон R22 (833,3)	200 – 2800	200 – 2800	3	± 30	ГСО-ПГС $CHClF_2$/воздух № 6177 – 91 (220 ± 60) ppm [2] № 6178 – 91 (830 ± 140) ppm [2] № 6179 – 91 (2500 ± 400) ppm [2]
		Тетрафтор – этан фреон R134a	1000–4000	1000 – 4000	3	± 30	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС $C_2H_2F_4$/воздух № 9077 – 2008 (106 ± 12) ppm [2]
103	Hydrogen Fluoride 0.5/a 8103251	Фтористый водород (0,6)	0.5 – 15 10 – 90	2 – 15 –	20 2	± 30 –	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ фтористого водород № ИМ131-М-Б [1]
104	Hydrogen Fluoride 1.5/b CH30301	– « –	1,5 – 15	3 – 15	20	± 25	

105	Methyl Acrylate 5/a 6728161	Метилакрилат (1,4)	5 – 200	5 – 200	20	± 40	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ метилакрилата № ИМ40-М-Б[1]
106	Methylene Chloride 100/a 6724601	Метиленхлорид (14,2)	100 – 2000	300 – 2000	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ метиленхлорида № ИМ51-М-Б[1]
107	Natural Gas Odorization, Tertiary Butylmercaptan 8103071	Третичный бутилмеркаптан	(1 – 10) мг/м³ (3 – 15) мг/м³	(2 – 10) мг/м³ (4 – 15) мг/м³	5 2	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ бутилмеркаптана № ИМ120-О-А2[1]
108	Pentane 100/a 6724701	Пентан (100)	100 – 1500	100 – 1500	5	± 25	ГГС-03-03 с ГСО- ПГС C_5H_{12}/N_2 № 8981-2008 (0,5 ± 0,08) % (об.)[2]
109	Phenol 1/b 8101641	Фенол (0,08)	1 – 20	2.5 – 20	20	± 25	Парофазный источник фенола №ПИГС-Э-01[3]
110	Pyridine 5/A 6728651	Пиридин (1,5)	5	5	20	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ пиридина № ИМ-ВРЗ-21- М-А2 [4]
111	Tetrahydro-thiophene 1/b (5) 8101341	Тетрагидротиофен	1 – 10	2 – 10	30	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ тетрагидротиофена № ИМ-ВРЗ-22 -М-А2 [4]
112	Water Vapour 0.1 CH23401	Пары воды	(1 – 40) мг/дм³	(2 – 40) мг/дм³	10	± 25	Генератор влажного газа ГВГ – 902
113	Water Vapour 0.1/a 8101321	– « –	(0,1 – 1,0) мг/дм³	(0,2 – 1,0) мг/дм³	3	± 25	
114	Water Vapour 1/b 8101781	– « –	(1 – 15) мг/дм³ (20 – 40) мг/дм³	(3 – 15) мг/дм³ (20 – 40) мг/дм³	2 1	± 25	
115	Acrylonitrile 0.5/a 67 28591	Акрилонитрил (0,2)	0.5 – 10 1 – 20	2 – 10 4 – 20	20 10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ акрилонитрила № ИМ10-М-Б[1]
116	Acrylonitrile 5/b CH 26901	– « –	5 – 30	10 – 30	3	± 25	
117	Ethyl Glycol Acetate 50/a 6726801	Этилгликольацетат	50 – 700	100 – 700	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этилгликольацетата № ИМ-ВРЗ-23-М-А2 [4]

118	Toluene Diisocyanate 0.02/A (9) 6724501	Толуиленди изоцианат 0,02/А (0,01)	0,02 – 0,2	0,04 – 0,2	25	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ ТДИ № ИМ157-М-А2[1)]
119.	Carbon Tetrachloride 0.1/a 8103501	Тетрахлорид углерода (3,1)	0,1 – 5	0,5 – 5	5	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ четыреххлористого углерода (тетрахлорид углерода) № ИМ60–М–А2[1)]
120.	Diesel Fuel 8103475	Пары дизельного топлива (по ундекану)	(25 – 200) мг/м^3	(50 – 200) мг/м^3	5	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ ундекана № ИМ95-О-А2[1)]
121.	Hydrocarbon 0,1%/c 8103571 [7)]	Углеводороды					
		Пропан	(0,1 – 1,3) % (об.)	(0,3 – 1,3) % (об.)	1	± 25	ГСО-ПГС C_3H_8/N_2 № 5896 – 91, (0,35 ± 0.025) % (об.), № 9142 – 2008. (1,2 ± 0,1) % (об.)[2)]
		Бутан	(0,1 – 1,3) % (об.)	(0,3 – 1,3) % (об.)	1	± 25	ГСО-ПГС C_4H_{10}/N_2 № 8977-2008. (0,40 ± 0,08) %(об.), № 8978 – 2008, (1,2 ± 0,1) % (об.)[2)]
122.	Hydrocarbon 2/a 8103581[9)]	Октан	(2 – 24) мг/дм^3	(4 – 24) мг/дм^3	3		ГГС-Т или ГГС-К с ИМ октана № ИМ85-М-А2[1)]
123.	Methylene Chloride 20/a 8103591	Метилен-хлорид (14,2)	20 – 200	40 – 200	8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ на метиленхлорида № ИМ50 – М – А2 [1)]
124	Acetone 40/a 8103381	Ацетон (83)	40 – 800	100 – 800	1	± 25	Парофазный источник ацетона №ПИГС-У-11[3)]
125	Cyanide 2/a 6728791	Цианиды (синильная кислота)	(2 – 15) мг/м^3	(4 – 15) мг/м^3	10	± 30	Газоаналитический комплекс «МОГАИ -6» для получения ПГС на основе HCN
126	Ethylene 0,1/a 8101331	Этилен (86,2)	0,2 – 5	1 – 5	3	± 30	ГГС-03-03 с ГСО- ПГС C_2H_4/N_2 № 9193-2008 (50 ± 7,5) ppm[2)]

127	Formaldehyde 2/a 8101751	Формальдегид (0,4)	2 – 40	20 – 40	5	± 30	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ формальдегида № ИМ94-М- А2 [1]
128	Hydrochloric Acid 0,2/a 8103481	Хлористый водород (3,3)	0,2 – 3	0,5 – 3	10	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлористого водорода № ИМ108-М-Е[1]
129	Hydrocyanic Acid 0,5/a 8103601	Синильная кислота (0,27)	0,5 – 5 5 – 50	1 – 5 10 – 50	10 2	± 25	Газоаналитический комплекс «МОГАИ -6» для получения ПГС на основе HCN
130	Hydrogen Sulphide 0.2/a 8101461	Сероводород (7.0)	0,2 – 5	0,5 – 5	10	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 9170-2008 (50 ± 10) ppm [2]
131	Hydrogen Sulphide 0.2/b 8101991	Сероводород (7,0)	0,2 – 6	1 – 6	1	± 25	
132	Hydrogen Sulphide 0.2%/A CH28101	Сероводород (7,0)	(0,2 – 7) % (об.)	(1 – 7) % (об.)	1 (+2)	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 9182-2008 (6 ± 0,6) % (об.) [2]
133	Ozone 10/a CH 21 001	Озон (0.05)	20 – 300	50 – 300	1	= 25	Генератор озона ОЗОН – М50
134	Petroleum Hydrocarbons 10/a 8101691 [9]	Октан	10 – 300	50 – 300	2	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ октана № ИМ85-М-А2[1]
135	Phosphine 1/a 8101801	Фосфин (0.07)	1 – 20	3 – 20	10	± 25	Установка УВТ-Ф для получения ПГС на основе PH_3
136	Sulphur Dioxide 0.1/a 6727101	Диоксид серы (3,8)	0,1 – 3	0,5 – 3	100	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 9195-2008 (20 ± 4) ppm[2]

Примечания:1. Обозначения:

[1] ИМ – источник микропотока по ИБЯЛ.418319.013 ТУ.

[2] ГСО – ПГС – государственный стандартный образец – поверочная газовая смесь по ТУ 6 – 16 – 2956 – 92. В скобках указано номинальное значение и пределы допускаемой абсолютной погрешности содержания определяемого компонента ПГС.

[3] ПИГС – парофазный источник газовой смеси по ТУ 4215 – 001 – 20810646 – 2006.

[4] ИМ – ВРЗ – источник микропотока по ШДЕК 418319.008 ТУ.

2. [5] ПДК – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005 – 88;

[6]для индикаторных трубок с переменным количеством качков шкала приведена в паспорте в виде таблицы или графика зависимости массовой концентрации от числа качков;

[7] применяется при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента;

[8] приводится шкала на каждый определяемый компонент;

[9] При использовании трубок поз. 123 для определения предельных углеводородов и поз.135 для определения углеводородов нефти (C_3 - C_{10}), за исключением (C_8), погрешность не нормируется.

3. Объем пропущенного воздуха (в $см^3$) определяется числом качков, указанных в графе 6 таблицы, умноженным на 100 $см^3$.

Таблица А.2

Основные метрологические характеристики комплекта газоаналитического TUBE, предназначенных для контроля воздуха для дыхания из баллонов под давлением и из компрессорных установок

№ п/п	Исполнение индикаторной трубки	Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Объем пропускаемой пробы, $дм^3$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Источник ПГС
1	Carbon Monoxide 5/a – P 6728511	Оксид углерода CO	(5 – 1500) ppm	(30 – 150) ppm	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО- ПГС CO/N_2 № 3810-87 (900 ± 20) ppm[1)]
2	Carbon Dioxide 100/a – P 67 28521	Диоксид углерода CO_2	(100 – 3000) ppm	(400 – 3000) ppm	1	± 25	ГГС-03-03 с ГСО- ПГС CO_2/N_2 № 3763 – 87 (1.5 ± 0,016) % (об.)[1)]
3	Water Vapour 5/a – P 6728531	Водяные пары H_2O	(5 – 250) $мг/м^3$	(30 – 250) $мг/м^3$	50	± 25	Генератор влажного газа ГВГ – 902
4	Water Vapour 20/a – P 8103061	– « –	(20 – 100) $мг/м^3$ (100 – 500) $мг/м^3$	(40 – 100) $мг/м^3$ (200 – 500) $мг/м^3$	40 20	± 25	
5	Oil 10/a – P 67 28371	Пары масла	(0,1 – 1) $мг/м^3$	–	Приведено в РЭ	–	–
6	Oil PN 81 03111	Пары масла	5 $мг/м^3$	5 $мг/м^3$	Приведено в РЭ	± 25	Установка газодинамическая ГДУ – 34 для получения ПГС на основе масла

Примечания:

[1)] ГСО-ПГС – государственный стандартный образец – поверочная газовая смесь по ТУ 6 – 16 – 2956 – 92. В скобках указано номинальное значение и пределы допускаемой абсолютной погрешности содержания определяемого компонента ПГС.

Таблица А.3.

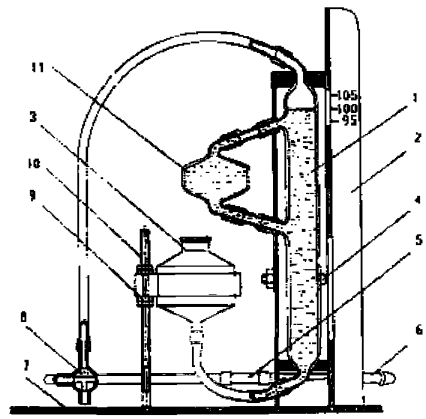
Основные метрологические характеристики комплекта газоаналитического TUBE (с исполнениями индикаторных трубок для долговременных измерений с пассивным пробоотбором без аспиратора)

№ п/п	Исполнение индикаторной трубки, код	Определяемый компонент (ПДК в ppm)	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Время измерений, ч	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Источник ПГС
1.	Acetic Acid 10/a-D 81 01071	Уксусная кислота (1.3)	10 – 200 5 – 100 2.5-50 1.3 – 25	30 – 200 15 – 100 7.5 – 50 3.9 – 25	1 2 4 8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ уксусной кислоты № ИМ104-М-А2[1)]
2.	Ammoniak 20/a-D 81 01301	Аммиак (28)	20 – 1500 10 – 750 4 – 300 2,5 – 200	100 – 1500 50 – 750 20 – 300 12,5 – 200	1 2 5 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NH_3/N_2 № 4279 – 88 (3500 ± 350) ppm[2)]
3.	Butadiene 10/a-D 81 01161	Бутадиен	10 – 300 5 – 150 2,5 – 75 1,3 – 40	50 – 300 25 – 150 12,5 – 75 6,5 – 40	1 2 4 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС C_4H_6/N_2 № 9302-2009 (100 ± 20) ppm[2)]
4.	Carbon Dioxide 500/a-D 81 01381	Диоксид углерода	500 – 20000 250 – 10000 125 – 5000 65 – 2500	2000 – 20000 1000 – 10000 500 – 5000 250 – 2500	1 2 4 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO_2/N_2 № 3779-87 (25 ± 1,5) % (об.)[2)]
5.	Carbon Dioxide 1 %/a-D 81 01051	Диоксид углерода	(1 – 30) % об. (0,3–10) % об. (0,2 – 6) % об. (0,13–4) % об.	(5 – 30) % об. (1,5–10)% об. (1 – 6) % об. (0,6–4) % об.	1 3 5 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO_2/N_2 № 3787 – 87 (95 ± 0,5) % (об.)[2)]
6.	Carbon Monoxide 50/a-D 67 33191	Оксид углерода (17,2)	50 – 600 25 – 300 10 – 120 6 – 75	200 – 600 100 – 300 40 – 120 25 – 75	1 2 5 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС CO/N_2 № 3814-87 (0,250 ± 0,025) % (об.)[2)]
7.	Ethanol 1000/a-D 81 01151	Этанол (521)	1000 – 25000 500 – 12500 200 – 5000 125 – 3100	3000 – 25000 1500 – 12500 600 – 5000 375 – 3100	1 2 5 8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ этанола №ИМ62-М- А2[1)]
8.	Hydrochloric Acid 10/a-D 67 33111	Хлористый водород (3.3)	10 – 200 5 – 100 2,5 – 50 1,3 – 25	50 – 200 25 – 100 7,5 – 50 6,5 – 25	1 2 4 8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ хлористого водорода №ИМ108-М-Е[1)]

9.	Hydrocyanic Acid 20/a-D 67 33221	Синильная кислота (0,27)	20 – 200 10 – 100 5 – 50 2,5 – 25	50 – 200 30 – 100 15 – 50 6,5 – 25	1 2 4 8	± 25	Газоаналитический комплекс «МОГАИ-6» для получения ПГС на основе HCN
10.	Hydrogen Sulphide 10/a-D 67 33091	Сероводород (7)	10 – 300 5 – 150 2,5 – 75 1,3 – 40	50 – 300 25 – 150 12,5 – 75 6,5 – 40	1 2 4 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС H_2S/N_2 № 4282-88 (1000 ± 100) ppm[2]
11.	Nitrogen Dioxide 10/a-D 81 01111	Диоксид азота (1)	10 – 200 5 – 100 2,5 – 50 1,3 – 25	30 – 200 15 – 100 7,5 – 50 4,2 – 25	1 2 4 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС NO_2/N_2 № 4030-87 (1000 ± 200) ppm[2]
12.	Perchloroethylene 200/a-D 81 01401	Перхлорэтилен (1,5)	200 – 1500 100 – 750 50 – 380 25 – 200	200 – 1500 100 – 750 50 – 380 25 – 200	1 2 4 8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ тетрахлоэтилена № ИМ43-М- А2[1]
13.	Sulphur Dioxide 5/a-D 81 01091	Диоксид серы (3,8)	5 – 150 2,5 – 75 1,3 – 38 0,7 – 19	20 – 150 10 – 75 5,2 – 38 2,8 – 19	1 2 4 8	± 25	ГГС-03-03 с ГСО-ПГС SO_2/N_2 № 4425-88 (525 ± 40) ppm[2]
14.	Toluene 100/a-D 81 01421	Толуол (13)	100 – 3000 50 – 1500 25 – 750 13 – 380	600 – 3000 300 – 1500 150 – 750 78 – 380	1 2 4 8	± 25	Парофазный источник толуола № ПИГС-У- 10[3]
15.	Trichoroethylene 200/a-D 81 01441	Трихлорэтилен (2)	200 – 1000 100 – 500 50 – 250 25 – 125	200 – 1000 100 – 500 50 – 250 25 – 125	1 2 4 8	± 25	ГГС-Т или ГГС-К с ИМ трихлорэтилена № ИМ43-М- А2[1]

Примечание:
1. Обозначения – см. примечание 1 к таблице А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



1 – трубка измерительная;
2 – шкала;
3 – сосуд уравнительный;
4 – нониус;
5 – капилляр;
6 – штуцер;
7 – рама;
8 – кран;
9 – хомут;
10 – стойка;
11 – сосуд измерительный.

Рисунок Б.1 – Измеритель объема ИО – 1

1 – баллон с азотом особой чистоты;
2 – устройство для отбора проб;
3 – кран поворотный трехходовой;
4 – расходомер – счетчик газа

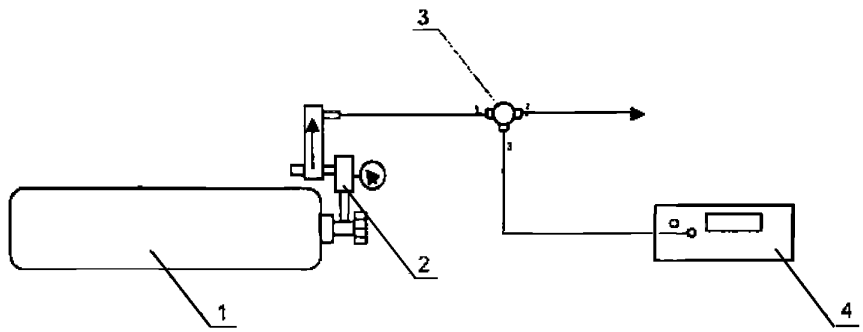


Рисунок Б.2 – Схема газовых соединений при определении основной относительной погрешности по каналу расхода устройств для отбора пробы Aerotest Simultan HP или Aerotest Alpha

1 – баллон с азотом особой чистоты;
2 – устройство для отбора проб;
3 – кран поворотный трехходовой;
4 – расходомер-счетчик газа

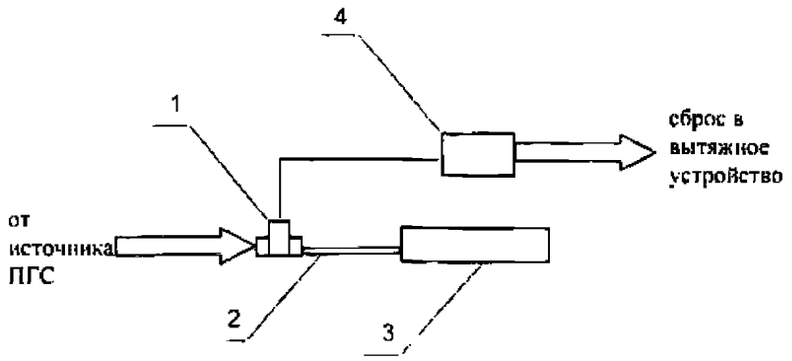


Рисунок Б.3. Схема газовых соединений при определении основной относительной погрешности комплектов TUBE при активном пробоотборе.

1 – тройник
2 – индикаторная трубка
3 – аспиратор Drager Accuro
4 – ротаметр

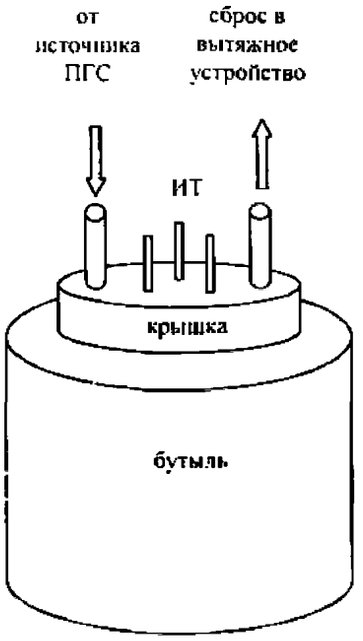


Рисунок Б.4. Схема газовых соединений при определении основной относительной погрешности комплектов TUBE для долговременных измерений с пассивным пробоотбором (без аспиратора).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование _____

Производитель _____

№ партии _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С

относительная влажность окружающего воздуха _____ %

атмосферное давление _____ кПа

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования

2.1 Результаты проверки общего функционирования _____

2.2 Результаты проверки герметичности _____

2.3 Результаты контроля сроков сохраняемости индикаторных трубок приведены в таблице.

3 Результаты определения метрологических характеристик

3.1 Результаты определения метрологических характеристик по каналам измерений объема _____

3.2 * Результаты определения основной относительной погрешности

Исполнение индикаторной трубки	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %

Примечание: * Результаты определения основной погрешности записываются при первичной поверки комплекта TUBE.

4 Заключение _____

Поверитель _____

gost.e-ecolog.ru