

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА

1.1 Назначение генератора

1.1.1 Генератор предназначен для приготовления бинарных поверочных газовых смесей (ПГС) динамическим методом.

1.1.2 Генератор является рабочим эталоном (рабочим эталоном 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2002) и применяется для градуировки и контроля метрологических характеристик газоаналитических средств измерительной техники.

1.1.3 Вид климатического выполнения генератора УХЛ 4.2 согласно ГОСТ 15150.

1.1.4 Условия эксплуатации генератора:

- 1) температура окружающего воздуха от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 2) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм рт.ст.);
- 3) относительная влажность окружающего воздуха не больше 98 % во всем диапазоне рабочих температур;
- 4) влияние прямых солнечных лучей должно отсутствовать.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Конструкция генератора обеспечивает приготовления бинарных ПГС с такими поверочными компонентами:

- оксид азота (NO);
- диоксид азота (NO₂);
- метан (CH₄);
- пропан (C₃H₈);
- этан (C₂H₆);
- диоксид серы (SO₂);
- сероводород (H₂S);
- оксид углерода (CO);
- диоксид углерода (CO₂);
- аммиак (NH₃);
- кислород (O₂);
- водород (H₂).

Примечание. 1 Перечень поверочных компонентов может быть расширен соответственно заказу при наличии соответствующих аттестованных исходных газовых смесей (ИГС).

2 Генератор является индивидуально градуированным изделием. Номенклатура поверочных компонентов ПГС,готавливаемых на генераторе, определяется по предварительному заказу Потребителя и устанавливается на стадии градуировки и первичной поверки.

1.2.2 Генератор обеспечивает разбавление ИГС с коэффициентом разбавления К (соотношение объемных расходов газов, которые смешиваются) от 20 до 2500.

1.2.3 Концентрацию поверочного компонента ($C_{ПГС}$) в ПГС вычисляют по формуле (1.1):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
											4

$$C_{ПГС} = \frac{C_{ИГС}}{K}, \quad \text{мг/м}^3, \quad (1.1)$$

где $C_{ИГС}$ — содержание поверочного компонента в ИГС (согласно сертификату), мг/м³;

K — коэффициент разбавления ИГС на генераторе, определенный по таблице ПРИЛОЖЕНИЯ А настоящего РЭ и установленный включением определенных клапанов генератора.

1.2.3 В качестве ИГС должны использоваться газовые смеси, выпускающиеся согласно ТУ У 24.1- 02568182-001:2005 или ТУ 6-16-2956-92 как государственные стандартные образцы (ГСО) с содержанием объемной доли соответствующего поверочного компонента в азоте не более 2%, и допускаемой относительной погрешностью их аттестации не более 4%, или аттестованные соответственно действующим стандартам ИГС.

1.2.4 В качестве газа-разбавителя должны использоваться газы поверочные нулевые (ПНГ): воздух нулевой ТУ 6-21-5-82, воздух для питания пневматических приборов и средств автоматизации ГОСТ 24484, воздух из генератора чистого воздуха 925 ГЧ-02 или аналогичного, а также азот нулевой ТУ 6-21-39-79, азот газообразный особой чистоты ГОСТ 9293, азот газообразный повышенной чистоты ТУ 6-21-27-77.

1.2.5 Пределы допускаемого относительного отклонения значения коэффициентов разбавления от номинального (δ_k) не превышают $\pm 2\%$.

1.2.6 В общем случае, пределы допускаемой относительной погрешности аттестации ПГС на генераторе (δ) вычисляют по формуле (1.2):

$$\delta = \sqrt{\delta_{ИГС}^2 + \delta_k^2 + \delta_{НГ}^2}, \quad \%, \quad (1.2)$$

где

$\delta_{ИГС}$ — пределы допускаемой относительной погрешности аттестации ИГС (приведено в сертификате на ИГС);

δ_k - пределы допускаемого относительного отклонения значения коэффициентов разбавления от номинального значения;

$\delta_{НГ}$ - пределы допускаемой относительной погрешности, обусловленной наличием поверочного компонента в газе-разбавителе, которые рассчитывают по формуле (1.3):

$$\delta_{НГ} = \frac{C_{НГ}}{C_{ПГС}} \cdot 100 \quad (1.3)$$

где $C_{НГ}$ - содержание поверочного компонента в газе-разбавителе согласно нормативным документам на газ-разбавитель или на генератор чистого воздуха.

Рассчитанные метрологические характеристики генератора для основных загрязнителей атмосферного воздуха приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

1.2.7 Объемный расход ПГС не менее 1,5 дм³/мин.

1.2.8 Избыточное рабочее давление на входе в капиллярные дозаторы генератора (20 ± 2) кПа [(0,20 \pm 0,02) кгс/см²].

1.2.9 Время установления заданного значения концентрации поверочного компонента в ПГС не более 10 мин.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Изн. №
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						5

1.2.10 Средний срок службы генератора не менее 8 лет. Критерий предельного состояния - экономическая нецелесообразность или невозможность восстановления работоспособности генератора ремонтом.

1.2.11 Габаритные размеры не превышают 300 мм x 140 мм x 200 мм.

1.2.12 Масса генератора не превышает 3,0 кг.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки генератора соответствует таблице 1.

Таблица 1 - Комплект поставки

Условное обозначение	Название	Количество
ААЮД. 066759. 001	Генератор 655ГР 05	1 шт.
ААЮД. 066759. 001РЭ	Руководство по эксплуатации 655ГР 05	1 экз.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип работы

Работа генератора основана на смешении дозированных потоков ИГС и газа-разбавителя. Содержание поверочного компонента в ПГС определяется соотношением объемных расходов газов, которые смешиваются.

Дозирование потока газа-разбавителя осуществляется одним, а потока ИГС десятью капиллярами, установленных в схему параллельно и включающихся с помощью клапанов.

Регулятор давления, установленный в канале газа-разбавителя, поддерживает постоянным давление не только на капилляре, который дозирует газ-разбавитель, но и на капиллярах, которые дозируют ИГС, за счет соединения сбросовых потоков обеих газов на одном капилляре.

Капилляры, дозирующие ИГС, подобраны по объемному расходу азота, а капилляры, дозирующие газ-разбавитель, - по объемному расходу воздуха и азота. При выпуске из производства генератор градуируют и заносят в РЭ рассчитанные значения коэффициентов разбавления (см. Таблицу ПРИЛОЖЕНИЯ А).

1.4.2 Схема газовая принципиальная генератора

Схема газовая принципиальная генератора приведена на рисунке 1.

Газ-разбавитель из баллона с редуктором (на рисунке не показаны) подается под давлением (125 ± 25) кПа на вход генератора через штуцер ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ.

ИГС из баллона подается на генератор через штуцер ИСХОДНЫЙ ГАЗ с помощью вентиля тонкой регулировки (на рисунке также не показаны).

В обоих каналах за входными штуцерами установлены пылевые фильтры Ф1 и Ф2 для обеспечения долгосрочной работы элементов газовой системы генератора.

Регулятор давления РД1 поддерживает на всех капиллярных дозаторах ДК1—ДК12 постоянное рабочее давление установленное при градуировке,

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						6

которое составляет (20 ± 2) кПа $\{(0,2 \pm 0,02)$ кгс/см² $\}$. Давление контролируется с помощью манометра МН1.

ИГС дозируется каждым из десяти капиллярных дозаторов ДК1 - ДК10 или их комбинацией при включении соответствующих клапанов К1 - К10.

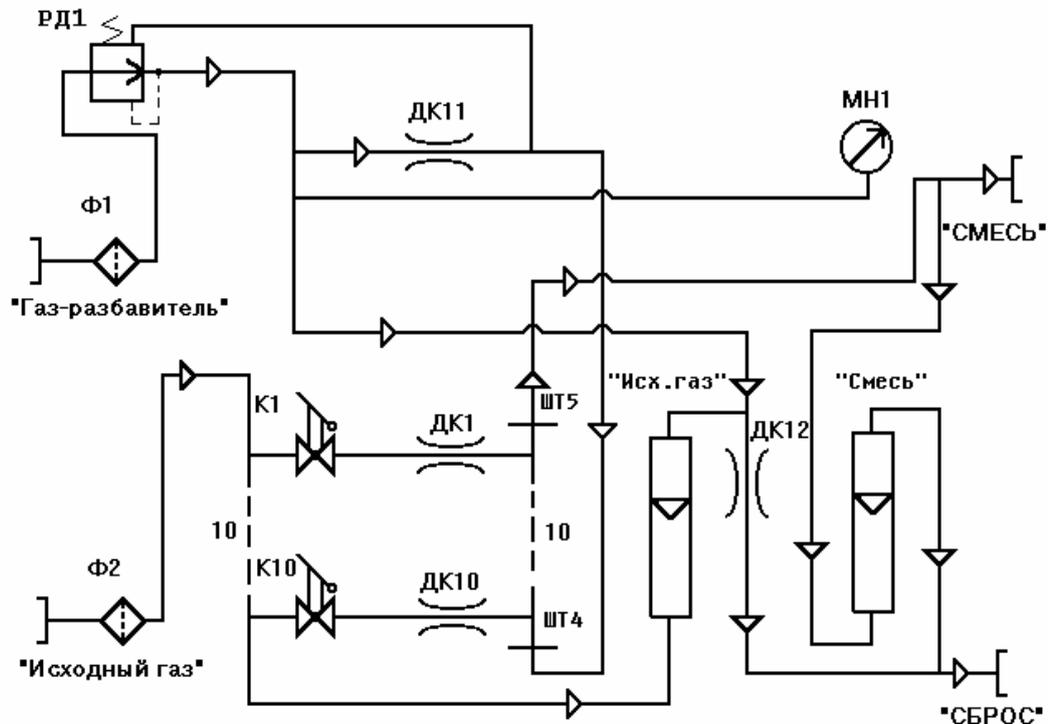


Рисунок 1- Схема газовая принципиальная

Капиллярный дозатор ДК11 дозирует газ-разбавитель, который смешивается с ИГС в смесительном канале от штуцера ШТ4 к штуцеру "СМЕСЬ".

Схема решена таким образом, чтобы обеспечить имитацию атмосферных условий по давлению, поэтому после разбавления ПГС поступает на выходные штуцера "СМЕСЬ" и "СБРОС" под избыточным давлением не более 10 мм вод. ст. Для нормальной работы генератора (т.е. с гарантированными метрологическими характеристиками) отбор ПГС осуществляется с объемным расходом не более 1,5 дм³/мин, что подтверждается наличием потока избытка ПГС в индикаторе расхода газа "СМЕСЬ".

Индикатор расхода газа "ИСХОДНЫЙ ГАЗ" показывает наличие избыточного потока ИГС, достаточного для работы схемы при подключении какого-нибудь из капиллярных дозаторов или их комбинации.

Капиллярный дозатор ДК12 обеспечивает соединение сбросовых потоков ИГС и газа-разбавителя, что обеспечивает поддержание одинакового давления на всех капиллярных дозаторах одним регулятором давления РД1.

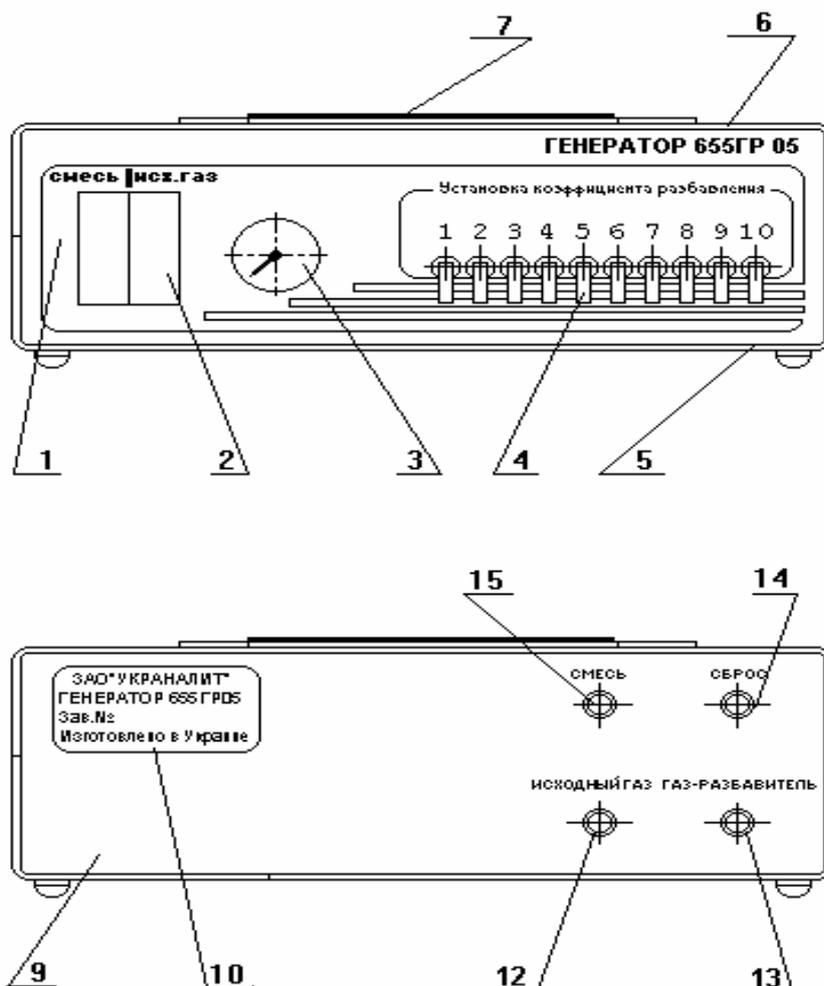
1.4.3 Конструкция генератора

Конструктивно генератор (рисунок 2) выполнен на двух панелях: передней (поз.1) и задней (поз.9), соединенных двумя стяжками. К стяжкам также

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

крепятся верхняя (поз.6) и нижняя (поз.5) крышки, которые предотвращают доступ к внутренним частям прибора. На верхней крышке установлена ручка (поз.7) для переноса генератора.



- 1 - передняя панель;
- 2 - индикаторы расхода газов;
- 3 - манометр;
- 4 - тумблеры клапанов;
- 5 - нижняя крышка;
- 6 - верхняя крышка;
- 7 - ручка;
- 9 - задняя панель;
- 10 - табличка;
- 12 - штуцер ИСХОДНЫЙ ГАЗ;
- 13 - штуцер ГАЗ- РАЗБАВИТЕЛЬ;
- 14 - штуцер СБРОС;
- 15 - штуцер СМЕСЬ

Рисунок 2 - Конструкция генератора

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

На передней панели генератора расположены:

- тумблеры клапанов (поз.4) УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ, которые предназначены для переключения клапанов в зависимости от выбранного коэффициента разбавления (на рисунке 2 тумблера показаны в нижнем положении, т.е. все клапаны открыты);
- манометр (поз.3) для контроля рабочего давления в генераторе;
- индикаторы расхода газа СМЕСЬ и ИСХОДНЫЙ ГАЗ (поз.2) для контроля наличия потоков газов.

На передней панели внутри прибора закреплен входной коллектор с клапанами.

На задней панели расположены штуцера:

- входные - ИСХОДНЫЙ ГАЗ (поз.12), ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ (поз.13)
- выходные - СБРОС (поз.14), СМЕСЬ (поз.15).

Внутри прибора на задней панели закреплен регулятор давления, входные пылевые фильтры, а также исходный коллектор, который является смесителем газов.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка генератора к использованию

2.1.1 Вынуть генератор из упаковки, проверить наличие сопроводительной документации. Выдержать генератор в помещении на протяжении 2 часов.

2.1.2 Провести внешний осмотр генератора в следующем порядке:

- проверить целостность корпуса, индикаторов расхода, манометра;
- проверить наличие всех крепежных деталей.

2.1.3 Установить генератор так, чтобы на него не падали прямые солнечные лучи и не было вблизи источников охлаждения или нагрева.

2.1.4 Разместить и закрепить вблизи генератора баллон с воздухом (азотом) и баллон с ИГС.

Если баллоны перед использованием находились при температуре, которая отличается от температуры воздуха помещения более чем на 5 °С, необходимо выдержать их при температуре воздуха помещения, в котором работает генератор, на протяжении 8 часов.

2.1.5 Установить на баллон с газом-разбавителем редуктор, а на баллон с ИГС – вентиль тонкой регулировки. **Использование баллонного редуктора на баллоне с ИГС не допускается !**

2.1.6 Снять заглушки со штуцеров, расположенных на задней панели генератора.

2.1.7 Провести подключение внешних газовых соединений с помощью трубки ПВХ ПМ 1/42 6,0x2,0 ТУ 64-2-286-79 (или аналогичной) таким образом:

- штуцер вентиля тонкой регулировки на баллоне с ИГС соединить со штуцером ИСХОДНЫЙ ГАЗ на задней панели генератора;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						9

- штуцер баллонного редуктора на баллоне с воздухом (или азотом) соединить со штуцером ГАЗ-РАБАВИТЕЛЬ;
- к штуцеру СМЕСЬ присоединить фторопластовую трубку (или трубку из полиэтилена высокого давления ТУ 6-19-272-85) длиной не больше 3 м для отбора ПГС газоанализатором;
- к штуцеру СБРОС присоединить трубку, другой конец которой направить в сбросовую линию или в вытяжной шкаф.

2.1.8 Перевести все клапаны в **выключенное** положение: **все тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ – вверх.**

2.2 Проверка технического состояния генератора

2.2.1 Проверить рабочее давление на входе капиллярных дозаторов в генераторе таким образом:

- присоединить к штуцеру ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ баллон с воздухом с установленным на нем баллонным редуктором, а к штуцеру ИСХОДНЫЙ ГАЗ - образцовый манометр МО 250-0,1Мпа (1кгс/см²)-0,15;
- открыть вентиль на баллоне с воздухом и редуктором установить давление на входе в генератор (125 ± 25) кПа {(1,25 ± 0,25) кгс/см²};
- показания присоединенного манометра должны отвечать значению давления (20±2) кПа {(0,2 ± 0,02) кгс/см²}.

2.2.2 Проверить герметичность газовой системы таким образом:

- подключить через баллонный редуктор баллон с газом-разбавителем к штуцеру ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ, а манометр МО 250-0,1Мпа-0,15 - к штуцеру ИСХОДНЫЙ ГАЗ;
- соединить трубкой ПВХ штуцер СМЕСЬ со штуцером СБРОС;
- осторожно подать газ-разбавитель на генератор, контролируя давление по присоединенному манометру;
- после достижения давления (30 ± 3) кПа [(0,3 ± 0,03) кгс/см²] прекратить подачу газа, пережав зажимом трубку, подводящую газ-разбавитель, перед штуцером ГАЗ РАЗБАВИТЕЛЬ;
- выкрутить винт на баллонном редукторе и закрыть вентиль на баллоне;
- открыть все клапаны, для чего перевести тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ на передней панели генератора в **нижнее** положение;
- через 5 мин. зафиксировать показания манометра;
- каждые 10 мин. регистрировать падение давления в системе на протяжении 30 мин.

Результаты проверки считаются положительными, если изменение давления за 30 мин. не превышает 0,9 кПа (0,009 кгс/см²).

2.3 Определение условий приготовления ПГС с заданным содержанием компонента

2.3.1 Рассчитать предварительный коэффициент разбавления K_p по формуле

$$K_p = \frac{C_{ИГС}}{C_{ПГС}}, \quad (2.1)$$

где $C_{ИГС}$ – содержание поверочного компонента в ИГС, мг/м³ (млн⁻¹);

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Подп. и дата	Изм. №	Взам.име.№	Име. №	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист

$C_{ПГС}$ – заданное содержание поверочного компонента в ПГС, мг/м³ (млн⁻¹).

2.3.2 Выбрать ближайшее значение коэффициента разбавления K по таблице ПРИЛОЖЕНИЯ А настоящего РЭ с учетом используемого газа-разбавителя (воздух или азот).

2.3.3 Коэффициенты разбавления для комбинаций клапанов, которые не приведены в таблице ПРИЛОЖЕНИЯ А РЭ, дополнительно вычисляются по формуле (2.2)

$$K_{1+2+\dots+n} = \frac{1}{\frac{1}{K_1-1} + \frac{1}{K_2-1} + \dots + \frac{1}{K_n-1}} + 1; \quad (2.2)$$

где K_1, K_2, \dots, K_n - коэффициенты разбавления, соответствующие включенным клапанам;

1, 2, ..., n - номера клапанов.

2.3.4 Рассчитать точное значение содержания поверочного компонента в ПГС ($C_{ПГС}$) на выходе генератора по выбранному из таблиц значению коэффициента разбавления K :

$$C_{ПГС} = \frac{C_{игс}}{K}, \quad (2.3)$$

2.4 Включение генератора

2.4.1 Открыть вентиль на баллоне с газом-разбавителем. Баллонным редуктором по его исходному манометру установить давление на входе в генератор (125±25) кПа [(1,25 ± 0,25) кгс/см²]. При этом стрелка манометра на передней панели генератора должна установиться на делении, которое соответствует давлению (0,02±0,002) МПа [(0,2±0,02) кгс/см²].

2.4.2 Убедиться, что все клапаны находятся в закрытом положении: тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ на передней панели должны быть повернуты в **верхнее** положение.

2.4.3 Подключить подготовленный газоанализатор к генератору (штуцер СМЕСЬ). Отбор ПГС не должен превышать $2,5 \cdot 10^{-5}$ м³/с (1,5 дм³/мин.), т.е. при отборе ПГС поплавков в индикаторе расхода СМЕСЬ на передней панели генератора не должен опускаться в исходное нижнее положение.

2.4.4 Провести отбор ПГС газоанализатором. Через пять минут газоанализатор на самом чувствительном диапазоне не должен сигнализировать о наличии нормированного компонента в ПГС, поступающей на него.

В противном случае необходимо дополнительно продуть генератор газом-разбавителем.

2.4.5 Убедиться, что вентиль тонкой регулировки на баллоне с ИГС закрыт, после этого открыть запорный вентиль на баллоне. Подавать ИГС на генератор, постепенно открывая вентиль тонкой регулировки до тех пор, пока поплавков в индикаторе расхода ИСХОДНЫЙ ГАЗ не поднимется на высоту около 10 мм выше своего исходного нижнего положения. Не рекомендуется устанавливать

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. №
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист 11

поплавок выше, чем на 10 мм от исходного положения, так как в этом случае неэкономно используется ИГС.

ВНИМАНИЕ! Открывать вентиль тонкой регулировки осторожно, не допуская подъема поплавка в индикаторе ИСХОДНЫЙ ГАЗ в крайнее верхнее положение.

2.4.6 Провести отбор ПГС газоанализатором. Через пять минут газоанализатор на самом чувствительном диапазоне не должен сигнализировать о наличии нормированного компонента в ПГС, которая поступает на него.

В противном случае необходимо провести ремонт клапанов генератора.

2.4.7 Включить необходимые клапаны, определенные по таблице ПРИЛОЖЕНИЯ А настоящего РЭ, переводя соответствующие тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ в **нижнее** положение. При этом контролировать положение поплавка в индикаторе расхода ИСХОДНЫЙ ГАЗ. В случае возврата поплавка в исходное нижнее положение, отрегулировать расход ИГС с помощью вентиля тонкой регулировки на баллоне так, чтобы поплавок снова поднялся на высоту около 10 мм.

2.4.8 Провести отбор ПГС газоанализатором, соблюдая требование 2.4.3.

2.4.9 При необходимости получения ПГС с другим содержанием поверочного компонента провести подбор нового коэффициента разбавления, как указано в 2.3, и включить соответствующие клапаны. При этом поплавок в индикаторе расхода ИСХОДНЫЙ ГАЗ может подняться в крайнее верхнее положение (при переходе высокой концентрации на малую). В этом случае отрегулировать расход ИГС, как описано в 2.4.7.

2.5 Выключение генератора

2.5.1 Прекратить подачу ИГС - закрыть запорный вентиль на баллоне. Закрыть вентиль тонкой регулировки и отсоединить трубку от него.

ВНИМАНИЕ! Не допускать отключения газа-разбавителя при открытом вентиле на баллоне с ИГС.

2.5.2 Открыть все клапаны, т.е. установить тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ **вниз**, и продуть все каналы генератора на протяжении 3-х мин. Это увеличивает срок работы элементов генератора.

2.5.3 Закрыть вентиль на баллоне с газом-разбавителем и выкрутить винт (рукоятку) на редукторе.

2.5.4 Оставить все клапаны в открытом положении, т.е. тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ в **нижнем** положении.

2.6 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению

2.6.1 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 2.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И/инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	----------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						12

Таблица 2 - Перечень неисправностей и методы их устранения

Возможные неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Возможная причина	Методы устранения
1. При подаче газа-разбавителя в генератор стрелка манометра не устанавливается на значении (20 ± 5) кПа	а) недостаточное входное давление газа-разбавителя; б) открытый штуцер ИСХОДНЫЙ ГАЗ; в) неисправный регулятор давления в генераторе.	а) установить давление на входе в генератор равным (125 ± 25) кПа [$(1,25 \pm 0,25)$ кгс/см ²]; б) присоединить баллон с ИГС или заглушить штуцер ИСХОДНЫЙ ГАЗ; в) направить генератор в ремонт.
2. В процессе работы генератора поплавки индикатора расхода ИСХ.ГАЗ опускается в нижнее положение или находится в том же самом положении.	а) недостаточный расход ИГС; б) недостаточное давление ИГС в баллоне; в) залипание или перекося поплавок индикатора.	а) вентилем тонкой регулировки на баллоне с ИГС увеличить расход; б) заменить баллон с ИГС; в) направить генератор в ремонт.
3. В процессе работы генератора поплавки индикатора расхода СМЕСЬ опускается в нижнее исходное положение.	а) потребление ПГС больше нормированного; б) пережата трубка сброса; в) залипание или перекося поплавок индикатора.	а) уменьшить расход потребляемой ПГС до $2,5 \cdot 10^5$ м ³ /с (1,5 дм ³ /мин); б) устранить препятствия на сбросе; в) направить генератор в ремонт.
4. При закрытых клапанах на выходе генератора определяется примесь поверочного компонента	а) наличие остатков ИГС после предыдущей работы; б) негерметичные клапаны.	а) продуть генератор газом-разбавителем согласно 2.4.4 б) при негерметичности клапанов, генератор необходимо направить в ремонт

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 Периодичность и перечень работ по техническому обслуживанию приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Техническое обслуживание генератора

Периодичность технического обслуживания	Содержание работ	Методика проведения работ
Каждый день перед включением генератора	Проверка давления в баллоне с ИГС и в баллоне с газом-разбавителем	В баллоне с газом-разбавителем давление проверяется по входному манометру на баллонном редукторе. В баллоне с ИГС проверка давления проводится манометром класса не ниже 1,5 (для смесей, которые содержат SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ и H ₂ S — кислотостойким манометром по ГОСТ 2405)
Один раз в год	Поверка	В соответствии с методикой поверки (раздел 4 настоящего РЭ)

3.2 Меры безопасности

3.2.1 К работе с генератором допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации ААЮД.066759.001 РЭ.

3.2.2 При работе с баллонами и газовыми смесями необходимо соблюдать требования ДНАОП 0.00-1.07-94 "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госнадзорохрантруда Украины 18.10.94, №104 .

3.2.3 Газовые смеси (ГС), в состав которых входят оксид и диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, аммиак, могут быть источниками отравления организма человека.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) указанных компонентов в воздухе рабочей зоны производственных помещений приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Предельно допустимые концентрации

Компонент	ПДК, мг/м ³
Оксид и диоксид азота (NO и NO ₂)	2
Диоксид серы (SO ₂)	10
Оксид углерода (CO)	20
Сероводород (H ₂ S)	10, с углеводородами —3
Аммиак (NH ₃)	20

Инь.№ подл.	Взам.инв.№	Инь.№	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						14

3.2.4 ИГС, в состав которых входят сероводород, аммиак, оксид углерода, метан, пропан, водород, могут быть источниками пожара и взрывоопасности при вытекании ГС в воздух производственного помещения.

Пределы взрываемости в объемных долях, %, для смесей указанных компонентов с воздухом и температура самовоспламенения приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3- Пределы взрываемости

Компонент	Пределы взрываемости в воздухе, %	Температура самовоспламенения, °С
Сероводород (H ₂ S)	4,0 - 46,0	246
Аммиак (NH ₃)	17,0 - 28,0	650
Оксид углерода (CO)	12,5 - 74,2	610
Метан (CH ₄)	5,0-15,0	537
Пропан (C ₃ H ₈)	2,1-9,5	466
Водород (H ₂)	4,0-75,0	510

3.2.5 Помещение, в котором используется генератор, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией с очищающими устройствами и приборами контроля воздушной среды соответственно ГОСТ 12.1. 005.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Этот раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок генератора. Методика проверки для РФ приведена в отдельном документе.

Интервал между периодическими проверками генератора должен быть не более года.

4.1 Операции проверки

4.1.1 Операции проверки указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Операции проверки

Наименование операции	Номер пункта РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр и проверка комплектности	4.4.1	да	да
2 Опробование			
2.1 Проверка герметичности газовой схемы генератора	4.4.2.1	да	да
2.2 Проверка избыточного рабочего давления на капиллярных дозаторах генератора	4.4.2.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение относительного отклонения коэффициентов разбавления от номинального значения	4.4.3.1	да	да

Инь. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инь. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

4.1.2 При отрицательных результатах каждой из операций дальнейшая поверка прекращается, генератор направляется в ремонт. После ремонта генератор повторно представляется на поверку в полном объеме операций.

4.2 Средства поверки

4.2.1 Средства поверки указаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Средства поверки

Номер пункта РЭ	Наименование образцового рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, который регламентирует технические требования к средству; разряд за государственной поверочной схемой и (или) метрологические и основные технические характеристики.
4.4.3.1	Эталонный компаратор ГПИ-1 (на CH₄) № 001, свидетельство о ГМА № 12-7160 от 13.06.07г., диапазон измерений концентрации CH₄ от 2 до 300 мг/м ³ , относительная погрешность компарирования не более ±1,5 %
4.4.3.1	Эталонный генератор 655ГР 02 № 24, свидетельство о ГМА №12-7159 от 13.06.07г., диапазон значений концентрации CH₄ в приготовленных ПГС от 2 до 300 мг/м ³ , погрешность значений коэффициентов разбавления ± 1,6 %.
4.4.2.1	Манометр образцовый МО-250-0,1 Мпа-0,15

4.2.2 При проведении поверки должны использоваться газовые смеси и газы, указанные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Газовые смеси и газы для поверки

Номер пункта РЭ	Состав ГС	Номинальное значение и допустимое отклонение объемной части нормированного компонента ГС, %	НТД и метрологические характеристики
4.4.3.1	CH ₄ /N ₂	1,30 ± 0,10	ТУУ24.1-02568182-001:2005 РЕГС № 3877-87
4.4.3.1	Водород	не меньше 97,5	ГОСТ 3022
4.4.3.1	Воздух	$\Sigma C_{пН_m} < 0,000015$	Воздух , очищенный на генераторе чистого воздуха 925 ГЧ 02

4.2.3 Перечисленные средства измерения и оборудование могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими необходимую точность и диапазоны измерения.

4.2.4 Средства измерения, которые применяются при поверке, должны быть поверены в установленном порядке, иметь действующие свидетельства о государственной поверке или клейма, которые подтверждают их поверку.

4.3 Условия поверки и подготовка к ней

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						16

4.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в разделе 3 настоящего РЭ.

4.3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены условия, указанные в 1.1.4 настоящего РЭ.

4.3.3 В процессе проверки герметичности газовой системы генератора температура окружающего воздуха не должна изменяться больше, чем на 1°C .

4.4 Проведение поверки

4.4.1 При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работу генератора:

1) тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ должны свободно переключаться из выключенного положения во включенное положение и обратно;

2) поплавки в индикаторах расхода газа СМЕСЬ и ИСХОДНЫЙ ГАЗ должны свободно перемещаться. Для проверки необходимо перевернуть генератор вверх дном и проконтролировать перемещение поплавков вниз (при необходимости, допускается провести легкое встряхивание);

3) стекло манометра должно быть без повреждений.

4.4.2 Опробование

4.4.2.1 Проверку герметичности газовой схемы проводить таким образом:

1) подключить баллон с газом-разбавителем через баллонный редуктор к штуцеру ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ, а манометр МО 250-0,1 МПа - 0,15 к штуцеру ИСХОДНЫЙ ГАЗ;

2) соединить трубкой ПВХ штуцер СМЕСЬ со штуцером СБРОС;

3) подать осторожно газ-разбавитель на генератор, контролируя давление по присоединенному манометру;

4) после достижения давления $(0,30 \pm 0,03)$ кгс/см², прекратить подачу газа, для чего пережать зажимом трубку, подводящую газ-разбавитель, перед штуцером ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ, выкрутить винт на баллонном редукторе и закрыть вентиль на баллоне;

5) открыть клапаны, переведя все тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ на передней панели генератора в нижнее положение;

6) через 5 мин. провести отсчет показаний по манометру;

7) через 30 мин. зафиксировать показания манометра.

Результаты проверки считаются положительными, если изменение давления за 30 мин. не превышает 0,9 кПа (0,009 кгс/см²).

4.4.2.2 Проверку рабочего давления на входе капиллярных дозаторов в генераторе проводить таким образом:

1) подключить к штуцеру ГАЗ-РАЗБАВИТЕЛЬ баллон с воздухом с установленным на нем баллонным редуктором, а к штуцеру ИСХОДНЫЙ ГАЗ - образцовый манометр МО 250-0,1МПа (1 кгс/см²)-0,15 ГОСТ 6521-72;

2) открыть вентиль на баллоне с воздухом и редуктором установить давление на входе в генератор (125 ± 250) кПа $\{(1,25 \pm 0,25)$ кгс/см² $\}$;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист
						17

Результаты проверки считаются положительными, если показания присоединенного манометра соответствуют значению давления (20 ± 2) кПа $\{(0,2 \pm 0,02) \text{ кгс/см}^2\}$;

4.4.3 Определение метрологических характеристик

4.4.3.1 Определение относительного отклонения коэффициентов разбавления от номинального значения проводить сличением коэффициентов разбавления генератора, который поверяется, с коэффициентами разбавления эталонного генератора. Сличение проводить с использованием эталонного газоанализатора-компаратора ГПИ-1 (в дальнейшем - газоанализатор).

В качестве ИГС использовать смесь CH_4/N_2 с содержанием объемной доли CH_4 $1,3 \% \pm 0,10 \% (8,67 \text{ г/м}^3 \pm 0,67 \text{ г/м}^3)$.

Определение проводить таким образом:

1) подключить поверяемый генератор, эталонный генератор, эталонный компаратор и баллоны с газом-разбавителем и ИГС CH_4/N_2 по схеме, приведенной на рисунке 3;

2) воздух из баллона (поз.2) под давлением подавать одновременно на газоанализатор (поз.8) для горения ПИД и в качестве газа-разбавителя на поверяемый генератор (поз.6) и эталонный генератор (поз.9);

3) подать ИГС из баллона (поз.1) с помощью вентиля тонкой регулировки расхода газа (поз.4) поочередно на поверяемый и на эталонный генераторы, перекрывая краном (поз.5) газопровод к генератору, из которого в данный момент не отбирается ПГС на газоанализатор;

4) подать на газоанализатор ПГС поочередно с двух генераторов при последовательном включении всех клапанов, фиксируя постоянные значения сигналов на диаграммной ленте самопишущего потенциометра (поз.10).

Перед включением и после выключения каждого клапана необходимо фиксировать значение нулевого сигнала на протяжении не менее 1 мин.

5) измерить линейкой значения выходных сигналов на диаграммной ленте, начиная отсчет от линий нулевого сигнала, или зафиксировать показания цифрового вольтметра, подключенного к потенциометру;

6) вычислить относительное отклонение коэффициентов разбавления генератора от номинального значения по формуле:

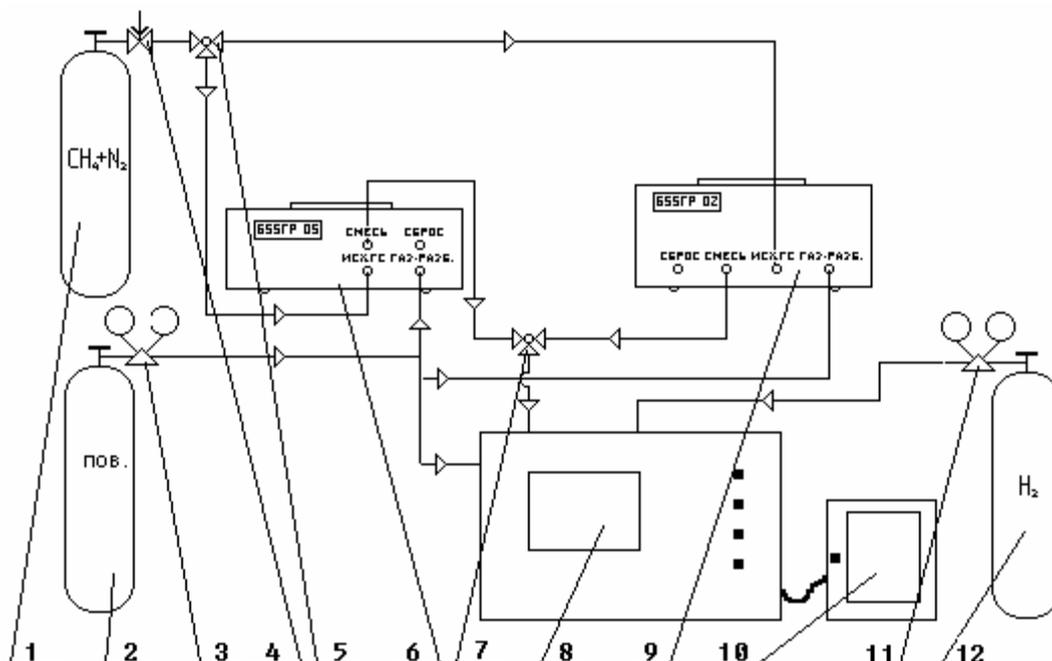
$$\delta = \left(\frac{X_2 \cdot K_2}{X_1 \cdot K_1} - 1 \right) \cdot 100, \%, \quad (4.1)$$

где X_1, X_2 — ближайшие друг к другу значения выходных сигналов эталонного компаратора, полученные при подаче ПГС из эталонного и поверяемого генератора соответственно, мм (или мВ);

K_1, K_2 — соответствующие коэффициенты разбавления эталонного и поверяемого генераторов.

Результаты считаются положительными, если относительное отклонение коэффициентов разбавления от номинального значения для каждого клапана поверяемого генератора не превышает $\pm 2 \%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Ине. №
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Ине. №



1 - баллон с ИГС; 2 - баллон с чистым воздухом; 3 - редуктор баллонный БКО-25-2 (кислородный); 4 - вентиль тонкой регулировки расхода газа; 5, 7 - краны стеклянные, серповидные, типа КС; 6 - поверяемый генератор газовых смесей; 8 - газоанализатор-компаратор ГПИ-1; 9 - эталонный генератор газовых смесей; 10 - потенциометр самопишущий (из комплекта ГПИ-1); 11- редуктор баллонный БВО-80-2 (водородный); 12 - баллон с водородом для горения ПИД газоанализатора.

Рисунок 3 - Схема подключения приборов при определении относительного отклонения коэффициентов разбавления генератора от номинального значения.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

4.5 Оформление результатов поверки

4.5.1 Генератор, прошедший поверку, признается годным и допускается к применению.

4.5.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по установленной форме.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Хранение генератора необходимо осуществлять в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулированных климатических условий при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %. В помещении не допускается наличие паров кислот и других веществ, которые вызывают коррозию. Условия хранения должны отвечать условиям согласно ГОСТ 15150.

5.2 Все штуцера генератора должны быть заглушены. Клапаны генератора должны быть в открытом положении, т.е. тумблеры УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТА РАЗБАВЛЕНИЯ находиться в нижнем положении.

5.3 Генератор в упакованном виде может транспортироваться любыми видами крытого транспорта соответственно правилам перевозок грузов, установленным для каждого вида транспорта и утвержденным в установленном порядке.

5.4 Условия транспортирования генератора должны отвечать условиям согласно ГОСТ 15150.

5.5 Генератор должен храниться в упакованном виде.

6 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

6.1 Ресурс генератора до первого среднего ремонта не менее 10000 ч. на протяжении срока службы 8 лет.

Средняя наработка генератора на отказ не менее 10000 ч.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований настоящей эксплуатационной документации.

6.2 Производитель гарантирует соответствие генератора требованиям ТУ У 33.2-33440021-224-2007 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных ААЮД.066759. 001РЭ.

6.3 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня введения в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ААЮД.066759. 001 РЭ	Лист 20
------	------	-------------	---------	------	---------------------	------------

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Генератор 655ГР 05 ААЮД.066759. 001 РЭ № _____
упакован соответственно требованиям, предусмотренным в действующей
технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Генератор 655ГР 05, заводской №0 _____, изготовленный в _____ г.,
соответствует ТУ У 33.2-33440021-224:2007г., принят
представителями Государственного предприятия «Всеукраинский
государственный научно-производственный центр стандартизации,
метрологии, сертификации и защиты прав потребителей»
(Укрметртестстандарт) и по результатам метрологической аттестации
(свидетельство № 12 - _____ от __.__.____ г.), признан
соответствующим настоящему РЭ, и может быть использован в
качестве рабочего эталона для градуировки и контроля
метрологических характеристик газоаналитических средств
измерительной техники.

М. П.

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ААЮД.066759. 001 РЭ

Лист

21

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Таблица Б1 Метрологические характеристики генератора 655ГР 05 для основных загрязнителей атмосферного воздуха

Компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
NO	0,05 - 0,5	±10
	св. 0,5 - 1500	±6
NO ₂	0,05 - 0,10	±8
	св. 0,10 - 1500	±6
SO ₂ , H ₂ S	0,020 - 0,05	±12
	св. 0,05 - 0,10	±7
	св. 0,10 - 1500	±6
CO	2,0 - 5	±7
	св. 5 до 1000	±5
CH ₄	10 - 20	±7
	св. 20 - 10000	±5
NH ₃	0,05 - 0,10	±12
	св. 0,10 - 0,5	±8
	св. 0,05 - 1500	±6

Примечания:

1) Указанные метрологические характеристики нормированы при использовании:

- в качестве ИГС: ГСО согласно ТУ У 24.1-025681-001:2005 или ГСО-ПГС 1-го разряда по ТУ 6-16-2956-92, аттестованные с относительной погрешностью не более: ±3% - для CO, CH₄; ±4% - для NO, NO₂, SO₂, H₂S, NH₃;

- в качестве газа-разбавителя: воздух от генератора нулевого воздуха с содержанием примесей, мг/м³ не более: NO, NO₂ - 0,005; SO₂, H₂S - 0,003; CO - 0,10; CH₄ - 0,3; NH₃ - 0,0035

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ААЮД.066759. 001 РЭ

Лист

23

