ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**
**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»**
**(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

_____ С.А. Денисенко

«23» апреля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Посты экологического контроля атмосферного воздуха Алмаз

# Методика поверки

РТ-МП-123-705-2026

**Москва**
**2026 г.**

## 1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на посты экологического контроля атмосферного воздуха Алмаз (далее – ПЭК-А) и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

Используемые средства поверки обеспечивают прослеживаемость ПЭК-А через применяемые ГСО – к ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с ГПС для СИ содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020.

Метод поверки включает применение средств измерений и стандартных образцов утвержденного типа, приготовление контрольных газовых смесей с известной концентрацией, определение погрешности измерений ПЭК-А и относительного изменения выходных сигналов средств измерений в составе ПЭК-А после пробега по грунтовым дорогам.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (определяемые с применением газоанализаторов из состава ПЭК-А)

| Измерительный канал (определяемый компонент) | Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м$^3$ | Пределы допускаемой погрешности измерений | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений, % | Относительной, % | Абсолютной, мг/м$^3$ |
| Оксид углерода (CO) | от 0 до 3 включ. | ± 20 | – | – |
| | св. 3 до 50 | – | ± 20 | – |
| Диоксид серы ($SO_2$) | от 0 до 0,05 включ. | ± 15 | – | – |
| | св. 0,05 до 10,0 | – | ± 15 | – |
| Сероводород ($H_2S$) | от 0,000 до 0,008 включ. | ± 15 | - | – |
| | св. 0,008 до 3,04 | – | ± 15 | – |
| Оксид азота (NO) | от 0 до 0,065 включ. | – | – | ± 0,013 |
| | св.0,065 до 10,0 | – | ± 20 | – |
| Диоксид азота ($NO_2$) | от 0 до 0,065 включ. | – | – | ± 0,013 |
| | св.0,065 до 10,0 | – | ± 20 | – |
| Сумма углеводородов, метан | от 0 до 5 включ. | – | – | ± 1 |
| | св. 5 до 100 | – | ± 20 | – |

Таблица 2 – Метрологические характеристики (определяемые с применением газовых хроматографов из состава ПЭК-А)

| Определяемый компонент | Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м$^3$ | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % | Рег.№ МВИ |
|---|---|---|---|
| Углеводороды предельные: | | | |
| Метан, этан, пропан, бутан, пентан, изопентан, сумма $C_1$-$C_5$, гексан, гептан, $C_6$-$C_{10}$ суммарно | от 2,0 до 2500 | ± 25 | ФР.1.31.2024.49523 |
| Ароматические, серосодержащие углеводороды: | | | |
| Бензол ($C_6H_6$) | от 0,002 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2021.40542 |
| о-Ксилол (1,2-диметилбензол) | от 0,003 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2021.40542 |
| м-Ксилол (1,3-диметилбензол) | от 0,003 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2021.40542 |
| п-Ксилол (1,4-диметилбензол) | от 0,003 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2021.40542 |
| Этилбензол (фенилэтан) | от 0,003 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2021.40542 |
| Метилмеркаптан (метантиол) | от 0,003 до 7,0 | ± 25 | ФР.1.31.2019.33185 |
| Изопропанол (изопропиловый спирт) | от 0,04 до 100 | ± 25 | ФР.1.31.2014.17787 |
| Формальдегид (метаналь) | от 0,0010 до 2,0 | ± 25 | ФР.1.31.2016.23506 |
| Фенол (гидроксибензол) | от 0,005 до 10,0 | ± 25 | ФР.1.31.2026.53419 |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификации | |
|---|---|---|
| | Алмаз-01 | Алмаз-01М |
| Пределы допускаемого относительного изменения выходных сигналов средств измерений, входящих в состав ПЭК-А, после пробега по грунтовым дорогам, % | ± 5 | - |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень операций поверки

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер пункта методики, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|---|---|---|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.1 |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.2 |
| Определение времени выхода на рабочий режим | Да | Нет | 8.3 |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 10 |

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшее выполнение поверки прекращают.

2.3 Периодическая поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, представленных средствами измерений утвержденного типа, проводится на основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме.

Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С — от +15 до +25
- атмосферное давление, кПа — от 84 до 106,0
- относительная влажность воздуха, % — от 20 до 80
- напряжение питающей сети, В — от 209 до 231

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются поверители средств измерений, владеющие методом измерений, знающие принцип действия, конструкцию и правила эксплуатации средств измерений из состава ПЭК-А.

Для получения данных допускается участие операторов, обслуживающих ПЭК-А (под контролем поверителя).

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Основные и вспомогательные средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| п. 8.1 Контроль условий проведения поверки | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80 % с погрешностью не более ± 3 %;<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа | Измеритель комбинированный Testo 176-P1, рег. № 48550-11 |
| | Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 209 до 231 В, с относительной погрешностью не более ±1 %<br>Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 50 до 60 Гц, с абсолютной погрешностью не более ±0,1 Гц | Мультиметр цифровой Fluke 179, рег. № 27489-11 |
| п. 8.3 Определение времени выхода на рабочий режим | Средства измерений времени с погрешностью не более 1 с | Секундомер механический СОСпр-2а-2-010, рег. № 11519-06 |
| п. 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Стандартные образцы (СО) состава газовых смесей в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020 г., приведены ниже. Рекомендуемые содержания компонентов ГСО приведены в Приложении Б | |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента оксида углерода с границами относительной погрешности (при Р = 0,95) ± 5 % | ГСО 12331-2023 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента $SO_2$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 5 % | ГСО 12337-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента $H_2S$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 2,5 % | ГСО 12336-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента NO в $N_2$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 2,5 % | ГСО 12342-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента $NO_2$ в $N_2$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 5 % | ГСО 12343-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента метан $CH_4$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 2,5 % | ГСО 12330-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонентов пропан $C_3H_8$, этан $C_2H_6$, изопентан i-$C_5H_{12}$, гептан (н-гептан) $C_7H_{16}$ с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 2,5 % | ГСО 12339-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента н-гексан ($C_6H_{14}$) с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 2,5 % | ГСО 12340-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонента (метантиол (меркаптан)) с границами относительной погрешности (при P = 0,95) ± 7 % | ГСО 12337-2023 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли компонентов:<br>- бензол;<br>- этилбензол;<br>- м-ксилол; | ГСО 12313-2023 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| | - о-ксилол;<br>- п-ксилол;<br>- азот остальное количество, с границами относительной погрешности (при Р = 0,95) ± 7 % | |
| | СО с аттестованным значением молярной доли бутана (н-бутан) с границами относительной погрешности (при Р = 0,95)<br>± 5 % | ГСО 10514-2014 |
| | СО с аттестованным значением молярной доли пентана (н-пентан) с границами относительной погрешности (при Р = 0,95)<br>± 5 % | ГСО 10514-2014 |
| | СО с аттестованным значением массовой концентрации формальдегида с границами относительной погрешности (при Р = 0,95)<br>± 1 % | ГСО 8639-2004 |
| | Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли компонента на выходе генератора не более 7,5 % | Генератор газовых смесей AQMS-200, рег. № 90013-23 |
| | Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», объемная доля определяемой примеси в нулевом воздухе не более 0,02 млн$^{-1}$ | Генератор нулевого воздуха AQMS-100, рег. № 90012-23 |
| | Вспомогательное оборудование, реактивы, материалы:<br>– источник газообразного азота, объёмная доля компонента – 99,999 %;<br>– изопропанол (изопропиловый спирт) марки ч.д.а. | |
| Примечание 1 – Для ГСО относительная расширенная неопределенность при k=2, принимается равной относительной погрешности.<br>Примечание 2 – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, утвержденного типа стандартные образцы, обеспечивающие определение МХ с | | |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| требуемой точностью. Допускается применение вспомогательного оборудования, с характеристиками не хуже указанных в таблице. | | |

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют все требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на ПЭК-А.

Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.

При проведении поверки должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536.

Так как применяемые газовые смеси токсичны, но не горючи и не взрывоопасны, перед проведением поверки с помощью средств измерений, входящих в состав ПЭК-А, необходимо удостовериться, что концентрации веществ в анализируемой атмосфере не превышают приведенных значений: NO - 3 мг/м$^3$, $NO_2$ - 2 мг/м$^3$; $SO_2$, $H_2S$ – 3 мг/м$^3$; CO; $O_3$ - 0,1 мг/м$^3$.

При работе с ПЭК-А необходимо соблюдать общие требования безопасности "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок", утвержденные Приказом Минтруда от 15.12.2020 г. № 903н.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида и комплектности поверяемого ПЭК-А требованиям, приведенным в описании типа и паспорте;
- четкость маркировки;
- исправность механизмов и крепёжных деталей;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность ПЭК-А;
- наличие информации о результатах поверки средств измерений из состава ПЭК-А в ФИФ ОЕИ, при отсутствии сведений в ФИФ ОЕИ о поверке хотя бы на одно СИ из состава ПЭК-А поверку прекращают.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы.

8.1 Проверяют соответствие условий проведения поверки указанным в п. 3.

8.2 Опробование.

Подготовка ПЭК-А к работе осуществляется в соответствии с разделом 6 руководства по эксплуатации. Результаты опробования считают положительными, если после выхода на режим не появляются информационные сообщения программного обеспечения (далее – ПО), указывающие на возникновение фатальных ошибок.

8.3 Фиксируют время выхода на рабочий режим каждого средства измерений. Время выхода на рабочий режим не должно превышать 60 мин.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проверка версии ПО «Система сбора и публикации экологических данных Ecological Software System»

Метрологически значимым файлом является файл модуля ПКЗВ pel.jar.

Запустить ПО «Система сбора и публикации экологических данных Ecological Software System».

Открыть вкладку «О программе». Наименование ПО и номер версии указаны в открывающемся окне.

Для проверки контрольной суммы выделить файл «pel.jar» и правой кнопкой мыши запустить меню, где выбрать вкладку «Свойства». Скопировать оттуда путь из строчки «Расположение».

Для проверки контрольной суммы файла «pel.jar» запустить интегрированную среду сценариев Windows PowerShell ISE (Пуск/Windows PowerShell ISE), во вкладке «Команды/Commands» выбрать команду «Get-FileHash», в параметрах для «Get-FileHash» в строке «Path*» задать путь к файлу, заключенный в двойные кавычки раскладки клавиатуры ENG, в строке «Algorithm» выбрать алгоритм вычисления «MD5». Нажать кнопку «Запустить/Run».

В окне «Сценарий/Script» выводится цифровой идентификатор ПО (Hash) – рисунок 1. Цифровой идентификатор ПО должен соответствовать приведенному в таблице 6.

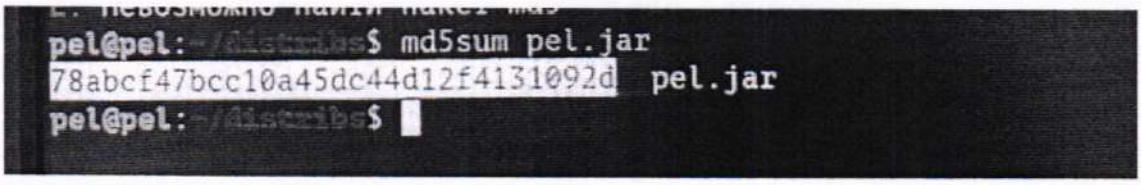



Рисунок 1 – Результат вычисления контрольной суммы метрологически значимого файла «pel.jar»

9.2 ПЭК-А считаются прошедшими проверку ПО, если результаты проверки соответствуют приведенным в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Система сбора и публикации экологических данных (Ecological Software System) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | v 2.5 и выше |
| Цифровой идентификатор ПО | 78abcf47bcc10a45dc44d12f4131092d |
| Алгоритм вычисления идентификатора ПО | MD5 |

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение погрешности ПЭК-А модификации Алмаз-01 осуществляют до и после пробега по грунтовым дорогам, модификации Алмаз-01М в процессе функционирования.

Для ПЭК-А модификации Алмаз-01 осуществляют пробег на расстояние (20 ÷ 30) км по грунтовым дорогам, проводят измерения выходных сигналов СИ из состава ПЭК-А до пробега

и после; для ПЭК-А модификации Алмаз-01М проводят операции, приведенные в разделе 10 однократно.

10.1 Определяют погрешность ПЭК-А, подавая на вход газоанализаторов из состава ПЭК-А соответствующие ГСО и снимая полученное значение с компьютера ПЭК-А.

10.1.1 На вход каждого газоанализатора подают газовую смесь со значением концентраций в начале, середине и конце диапазона (10 %, 50 %, 80 % диапазона измерений ПЭК-А). Разбавление осуществляют с помощью оборудования, приведенного в таблице 5. Определяют содержание измеряемого компонента, руководствуясь эксплуатационной документацией на соответствующее средство измерений.

10.1.2 Рассчитывают погрешность измерений для каждой введенной концентрации газовой смеси.

Значения приведенной погрешности $\delta_{пр}$ ПЭК-А рассчитывают по формуле (1):

$$\delta_{\text{пр}} = \frac{C_i - C_{\text{ГСО}}}{C_k} \cdot 100, \quad (1)$$

где $C_i$ – содержание определяемого компонента по показаниям ПЭК-А, мг/м$^3$;

$C_{ГСО}$ – содержание определяемого компонента, указанное в паспорте на ГСО, мг/м$^3$;

$C_k$ – верхнее значение диапазона измерений ПЭК-А, мг/м$^3$.

Значения абсолютной погрешности Δ ПЭК-А рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta = C_i - C_{\text{ГСО}}. \quad (2)$$

Значения относительной погрешности $\delta$ ПЭК-А рассчитывают по формуле (3):

$$\delta = \frac{C_i - C_{\text{ГСО}}}{C_{\text{ГСО}}} \cdot 100. \quad (3)$$

10.1.3 ПЭК-А считается выдержавшим операцию поверки, если полученные значения $\delta_{пр}$, Δ и $\delta$ не превышают указанных в таблице 1.

10.2 Определяют погрешность ПЭК-А, подавая на вход хроматографов из состава ПЭК-А соответствующие ГСО и снимая полученное значение с компьютера ПЭК-А.

10.2.1 Подготавливают хроматограф к проведению анализа согласно его эксплуатационной документации.

10.2.2 Производят 3-5-кратный ввод газовой смеси каждой концентрации (компонент, который является определяемым данным хроматографом) и обрабатывают полученные результаты с помощью ПО.

Вычисляют среднее арифметическое значение $S_i$ площадей пиков определяемого компонента.

10.2.3 Определяют погрешность измерений для каждой введенной концентрации.

Концентрацию определяемого компонента определяют по формуле (4):

$$C_i = K_i \cdot S_i, \quad (4)$$

где $C_i$ – содержание определяемого компонента, мг/м$^3$;

$K_i$ – градуировочный коэффициент каждого вещества (мг/м$^3$)/мм$^2$;

$S_i$ – средняя площадь пика определяемого компонента, мм$^2$.

Градуировочный коэффициент определяют по формуле (5):

$$K_i = \frac{C_{\text{ГСО}}}{S_{\text{ГСО}}}, \quad (5)$$

где $C_{ГСО}$ – содержание определяемого компонента в ГСО, мг/м$^3$;

$S_{ГСО}$ – площадь пика ГСО, мм$^2$.

Далее рассчитывают погрешность измерений для каждой введенной концентрации в соответствии с методикой измерений (приложение А).

10.2.4 ПЭК-А считается выдержавшим операцию поверки, если полученные значения относительной погрешности измерений не превышают указанных в таблице 2.

10.3 Для ПЭК-А модификации Алмаз-01 осуществляют пробег на расстояние (20 ÷ 30) км по грунтовым дорогам.

10.3.1 Повторяют операции, указанные в п.п.10.1, 10.2.

10.3.2 Расчет относительного изменения выходного сигнала средств измерений после пробега определяют по формуле (6):

$$\delta_{\text{ПП}} = \left|\frac{C_{io}-C_i}{C_{io}}\right| \cdot 100, \quad (6)$$

где $C_{io}$ – содержание определяемого компонента по показаниям ПЭК-А до пробега, мг/м$^3$;

$C_i$ – содержание определяемого компонента по показаниям ПЭК-А после пробега, мг/м$^3$.

10.3.3 ПЭК-А считается выдержавшим операцию поверки, если полученное значение $\delta_{ПП}$ не превышает 5 %.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки, в том числе об объеме проведенной поверки, оформляют и передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.3 На ПЭК-А, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляют извещение о непригодности с указанием причин по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Начальник лаборатории Кулябина Е.В.

Приложение А
(обязательное)

## Перечень методик измерений концентрации компонентов с применением газовых хроматографов

1) ФР.1.31.2024.49523 Методика измерений массовой концентрации бутана (н-бутана), гексана (н-гексана), гептана (н-гептана), декана (н-декана), изобутана (2-метилпропана), изопентана (2-метилбутана), метана, нонана (н-нонана), октана (н-октана), пентана (н-пентана), пропана, этана в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воздухе непроизводственных и замкнутых помещений, промышленных выбросах методом газовой хроматографии. Свидетельство об аттестации № 09-24/062.RA.RU.311955.2024.

2) ФР.1.31.2021.40542 Методика измерений массовой концентрации бензола, гексана (н-гексана), гептана (н-гептана), декана (н-декана), м-ксилола (1,3-диметилбензола), о-ксилола (1,2-диметилбензола), п-ксилола (1,4-диметилбензола), нонана (н-нонана), октана (н-октана), стирола (этенилбензола), толуола (метилбензола), фенола (гидроксибензола), хлорбензола, этилбензола в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воздухе непроизводственных и замкнутых помещений, промышленных выбросах методом газовой хроматографии. Свидетельство об аттестации № 09-21/024.RA.RU.311955.2021.

3) ФР.1.31.2019.33185 МУ 09-18/007 "Методика измерений массовой концентрации амилмеркаптана (1-пентантиола), бромбензола, бромоформа (трибромметана), бутилмеркаптана (1-бутантиола), валериановой кислоты (пентановой кислоты), втор-бутилмеркаптана (бутан-2-тиола), диметилсульфида, изо-пропилмеркаптана (пропан-2-тиола), метилизобутилкетона (4-метил-2-пентанона), метилмеркаптана (метантиола), пропилмеркаптана (пропан-1-тиола), толуола (метилбензола), трет-амилового спирта (2-метил-2-бутанола), этилмеркаптана (этантиола) в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воздухе непроизводственных помещений, промышленных выбросах методом газовой хроматографии". Свидетельство об аттестации № 09-18/007.RA.RU.311955.2018

4) ФР.1.31.2016.23506 Методика измерений массовой концентрации акролеина (проп-2-еналя), ацетальдегида (этаналя), изомасляного альдегида (2-метилпропаналя), масляного альдегида (бутаналя), пропионового альдегида (пропаналя), формальдегида (метаналя) в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воздухе непроизводственных помещений, промышленных выбросах методом газовой хроматографии. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-41-15.

5) ФР.1.31.2014.17787 Атмосферный воздух, воздух рабочей зоны, воздух непроизводственных помещений, промышленные выбросы. Методика измерений массовой концентрации аллилового спирта, амилового спирта, ацетона, бензола, бутилацетата, бутилового спирта, изобутилацетата, изоамилового спирта, изобутилового спирта, изопропилового спирта, n-ксилола, m-ксилола, о-ксилола, метилэтилкетона, окиси этилена, пропилового спирта, толуола, циклогексанона, эпихлоргидрина, этилацетата. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-16-13.

6) ФР.1.31.2026.53419 Методика измерений массовой концентрации акролеина, ацетальдегида, изооктана, муравьиной кислоты, пропионового альдегида, сероводорода, толуола, уксусной кислоты, фенола, формальдегида, хлористого винила, хлористого метила, циклогексанона, эпихлоргидрина в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воздухе непроизводственных и замкнутых помещений, промышленных выбросах методом газовой хроматографии. Свидетельство об аттестации № 09-26/001.RA.RU.311955.2026.

Приложение Б
(обязательное)

Рекомендуемые ГСО с содержанием компонентов

| № п/п | ГСО, реактивы | Рекомендуемое содержание компонентов, мг/м$^3$ |
|---|---|---|
| 1 | ГСО 12331-2023 | оксид углерода (CO) от 0 до 50 |
| 2 | ГСО 12337-2023 | диоксид серы ($SO_2$) от 0 до 10,0 |
| 3 | ГСО 12336-2023 | сероводород ($H_2S$) от 0,00 до 3,04 |
| 4 | ГСО 12342-2023 | оксид азота (NO) от 0 до 10,0 |
| 5 | ГСО 12343-2023 | диоксид азота ($NO_2$) от 0 до 10,0 |
| 6 | ГСО 12339-2023 | пропан $C_3H_8$ от 2,0 до 2500 |
| 7 | ГСО 12330-2023 | метан от 2,0 до 2500 |
| 8 | ГСО 12337-2023 | метантиол (меркаптан) от 0,003 до 7,0 |
| 9 | ГСО 12313-2023 | бензол от 0,002 до 10,0;<br>этилбензол, м-ксилол, о- ксилол, п- ксилол от 0,003 до 10,0 |
| 10 | ГСО 12340-2023 | метан $CH_4$ от 2,0 до 2500;<br>пропан $C_3H_8$ от 2,0 до 2500 |
| 11 | ГСО 12340-2023 | бутан (н-бутан), от 2,0 до 2500;<br>пентан(н-пентан), от 2,0 до 2500 |
| 12 | ГСО 12340-2023 | гексан от 2,0 до 2500 |
| 13 | ГСО 12339-2023 | пропан от 2,0 до 2500;<br>этан от 2,0 до 2500;<br>изопентан от 2,0 до 2500;<br>гептан (н-гептан) от 2,0 до 2500 |
| 14 | ГСО 10514-2014 | бутан (н-бутан), от 2,0 до 2500;<br>пентан(н-пентан), от 2,0 до 2500 |
| 15 | ГСО 8639-2004 | формальдегид от 0,001 до 2,0 |
| 16 | Поверочный нулевой газ – воздух | воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 |
| 17 | ГСО 8714-2005 | фенол, 1,0 мг/см$^3$ |