

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

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.Н. Пронин  
«10» февраля 2025 г.  
Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

**Хроматографы газовые  
специализированные МАГ  
МП 242-2600-2024**

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

А.В. Колобова

Разработал  
Руководитель сектора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Т.А. Попова

г. Санкт-Петербург  
2025 г.

## Общие положения

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на хроматографы газовые специализированные МАГ модели КС 50.310-000 исполнения 1 и 2 (далее – хроматографы).

Хроматографы предназначены для автоматических измерений молярной доли компонентов в природном газе (ПГ) в соответствии с требованиями ГОСТ 31371.7-2020 и последующего вычисления с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) физико-химических показателей ПГ (теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе) на основе компонентного состава в соответствии с ГОСТ 31369-2021.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемого хроматографа к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 (далее – ГЭТ 154-2019) выполняются путём применения стандартных образцов состава газовых смесей в баллонах под давлением 1-го разряда, соответствующих Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, для хроматографов – прямое измерение поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом (или параметра выходного сигнала, функционально связанного с измеряемой величиной, воспроизводимой стандартным образцом).

**Примечания** – 1. При работе по МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при работе с МП следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Настоящей МП допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (детекторов) из состава хроматографа. При замене в процессе эксплуатации одного из детекторов, хроматограф проходит первичную поверку в соответствии с требованиями настоящей МП.

При периодической поверке хроматографов в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, предоставившего хроматограф на поверку, допускается определять абсолютную погрешность хроматографов для отдельных определяемых компонентов.

3. Периодическую поверку допускается проводить с использованием одного (или нескольких) стандартных образцов утвержденного типа (поверочная газовая смесь) с значением молярной доли компонентов, близким к значению молярной доли компонентов в анализируемом газе. Отличие значений молярной доли компонентов в анализируемом газе и поверочной смеси не должно превышать значений, приведенных в таблице 2 ГОСТ 31371.7-2020.

Периодическую поверку допускается проводить с использованием одного (или нескольких) СО состава утвержденного типа природного газа магистрального, например, ГСО 9307-2009 (ПГМ-6), с молярной долей компонентов, близкой к значению молярной доли компонентов в анализируемом природном газе. При этом расхождение значений молярной доли компонентов не должно отличаться более допустимых значений, указанных в таблице 2 ГОСТ 31371.7-2020. Метрологические характеристики СО состава природного газа магистрального утвержденного типа должны соответствовать требованиям таблицы В.2.2 ГОСТ 31371.7-2020.

## 1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении поверки хроматографов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

№ п/п	Наименование операций	Обязательность проведения операций		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичная поверка	периодическая поверка	
1	Внешний осмотр	Да	Да	6
2	Подготовка к поверке и опробование хроматографа	Да	Да	7
3	Проверка программного обеспечения (ПО)	Да	Да	8
4	Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов природного газа	Да	Да <sup>1)</sup>	9
5	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия хроматографа метрологическим требованиям:			10
	– определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне;	Да	Да	10.1
	– проверка времени непрерывной работы хроматографа без корректировки показаний	Да	Да <sup>1)</sup>	10.2

<sup>1)</sup> В соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, предоставившего хроматограф на поверку, допускается не проводить операцию поверки по данному пункту МП

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка хроматографа прекращается, и он признается прошедшим поверку с отрицательным результатом.

## 2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

2.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования к условиям работ в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка хроматографа осуществляется поверителем, изучившим данную МП, эксплуатационную документацию на хроматограф, эксплуатационную документацию на средства поверки.

3.2 При выполнении операций поверки допускается участие сервис-инженера изготовителя, его авторизованного представителя или оператора, обслуживающего хроматограф, под контролем поверителя, в части:

- подключения газовых смесей;
- подключения компьютера с установленным сервисным программным обеспечением и задания режимов работы хроматографа;
- снятия текущих показаний хроматографа.

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Основные средства поверки, вспомогательное оборудование, другие технические средства поверки и нормативные документы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7 Подготовка к поверке и опробование хроматографа	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10 °С до 60 °С с абсолютной погрешностью не более 0,4 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 % с погрешностью не более 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с относительной погрешностью не более 5 %.</p>	<p>Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер СИ в ФИФ № 53505-13</p>
9 Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов природного газа и 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия хроматографа метрологическим требованиям	<p>Рабочий эталон 1-го разряда или выше - стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г № 2315.</p>	<p>Состав и метрологические характеристики поверочной газовой смеси указаны в таблице 3 данной МП, например ГСО-10362, ГСО-9307</p>

4.2 При поверке хроматографа допускается использовать стандартные образцы состава природного газа утвержденного типа или многокомпонентные газовые смеси – стандартные образцы утвержденного типа, имеющие метрологические характеристики не хуже указанных в таблице 3 данной МП.

4.3 Все средства поверки должны быть поверены в установленном порядке, а газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

### 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие требования:

- помещение должно быть оборудовано вентиляцией. Во время проведения поверки вентиляция должна работать;
- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;
- требования безопасности должны соответствовать эксплуатационной документации изготовителя на хроматографы.

5.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением.

### 6 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида хроматографа описанию типа;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа на хроматограф;
- соблюдение требований по защите хроматографа от несанкционированного доступа, указанных в описании типа;

- отсутствие внешних механических повреждений (сколов, царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность хроматографа;
- правильность установки хроматографа;
- правильность установки хроматографа согласно п. 2.4 документа КС 50.310-000 РЭ «Хроматографы газовые специализированные МАГ. Руководство по эксплуатации».
- соответствие комплектности хроматографа, согласно эксплуатационной документации на него;
- правильность подключения технологических газов и соответствие их характеристик требованиям по чистоте;
- четкость маркировки хроматографа, согласно эксплуатационной документации на него.

**П р и м е ч а н и е** – Проверку комплектности хроматографа проводят только при первичной проверке при выпуске из производства.

Считается, что хроматограф выдержал поверку по п. 6, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

## **7 Подготовка к поверке и опробование хроматографа**

### **7.1 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке необходимо провести следующие операции:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать хроматограф и баллоны с поверочными газовыми смесями при температуре поверки не менее 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- ознакомиться с эксплуатационной документацией на хроматограф, описанием программного обеспечения и МП;
- обеспечить условия проведения поверки согласно п. 2 МП;
- проверить, что хроматограф подготовлен к работе согласно указаниям руководства по эксплуатации.
- проверить герметичность газовых коммуникаций, в соответствии с руководством по эксплуатации хроматографа.

Все подключения и выбор режимов работы выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации.

### **7.2 Опробование**

7.2.1 Опробование следует проводить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на хроматограф.

7.2.2 Опробование (самотестирование прибора) хроматографа, оснащенного сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов, проводится в автоматическом режиме после включения питания хроматографа.

При успешном прохождении тестирования на панели хроматографа, оснащенного сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов, светодиод «Состояние» горит зеленым цветом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид панели светодиодов

7.2.3 Опробование (самотестирование прибора) хроматографа, не оснащенного сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов, проводится в автоматическом режиме после включения питания хроматографа и подключения к хроматографу компьютера через ПО «Анализатор». Для подключения хроматографа к компьютеру необходимо:

– На компьютере запустить ПО «Анализатор» и авторизоваться. После авторизации открывается новое диалоговое окно ПО «Анализатор», в котором необходимо перейти в пункт меню «Настройка» – «Комплекс», указать параметры соединения, нажать кнопку «Соединить» (рисунок 2) и дождаться успешного окончания процедуры установки соединения (рисунок 3).

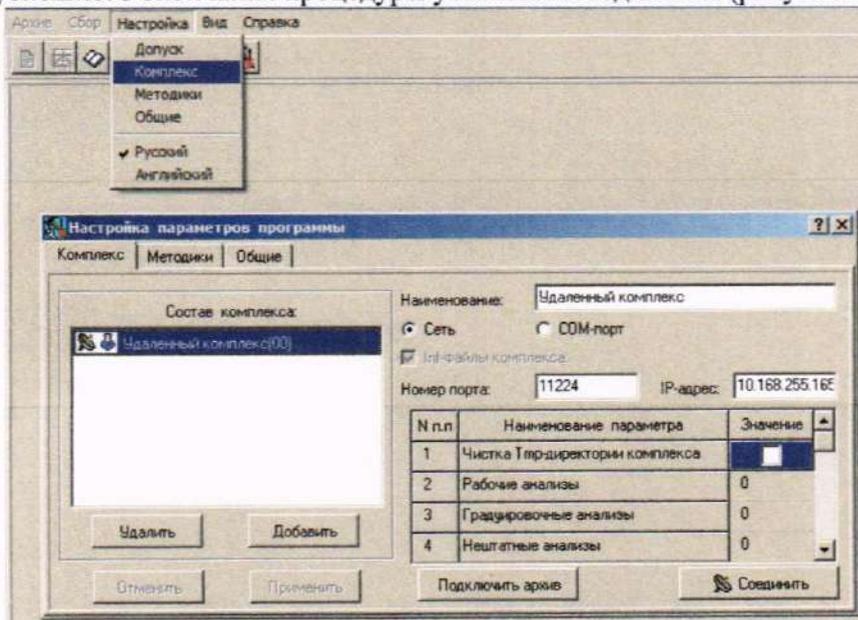


Рисунок 2 – Диалоговое окно настроек ПО «Анализатор» хроматографа

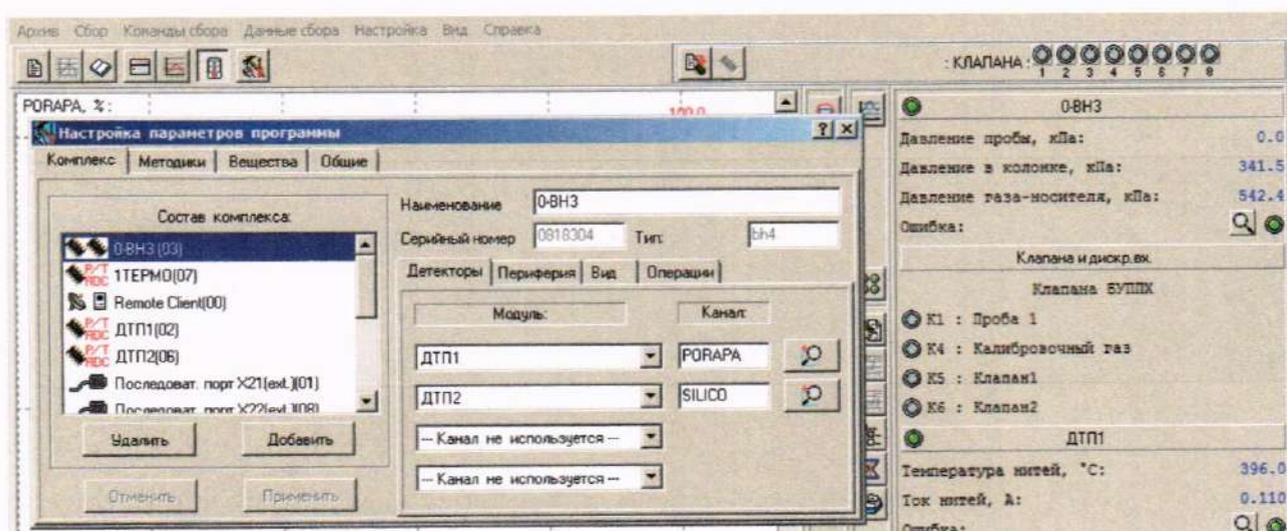


Рисунок 3 – Вид диалогового окна «Настройка параметров программы» после установки соединения хроматографа с компьютером

– После окончания процедуры установки соединения хроматографа с компьютером (рисунок 3) закрыть диалоговое окно «Настройка параметров программы» и убедиться, что в основном диалоговом окне ПО «Анализатор» все индикаторы «Ошибка» горят зеленым цветом.

Считают, что хроматограф, не оснащенный сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов, выдержал поверку по п.7.2, если все индикаторы «Ошибка» ПО «Анализатор» горят зеленым цветом (рисунок 4).

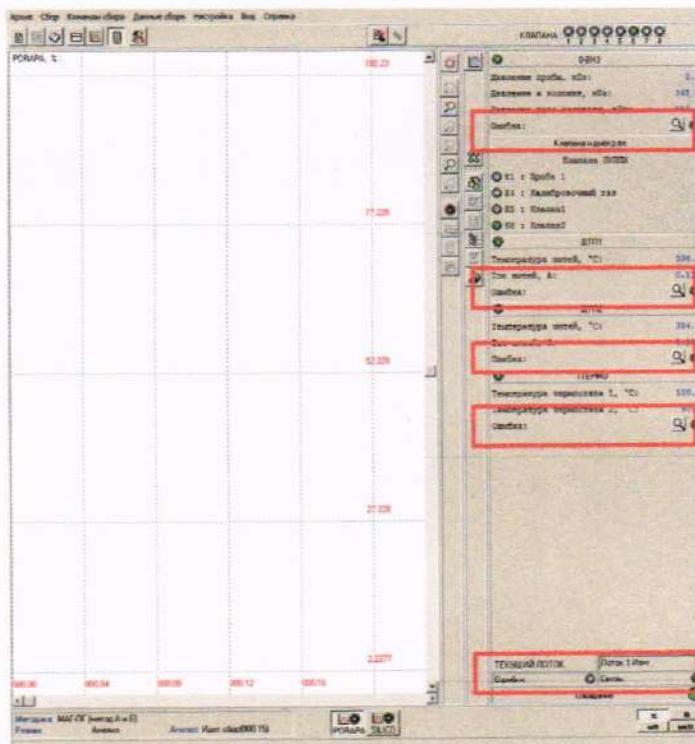


Рисунок 4 – Основное диалоговое окно ПО «Анализатор»

## 8 Проверка программного обеспечения

8.1 Определение соответствия программного обеспечения «Анализатор» следует проводить по номеру версии (идентификационному номеру) и контрольной сумме расчетного модуля (CRC-коды).

Для идентификации ПО необходимо нажать кнопку «Справка» основного рабочего окна программы «Анализатор», выбрать кнопку «О программе...», после чего на экране откроется диалоговое окно «Справка о программе». При нажатии кнопки «Модули» должна отобразиться таблица с хеш-кодами, рисунок 5.

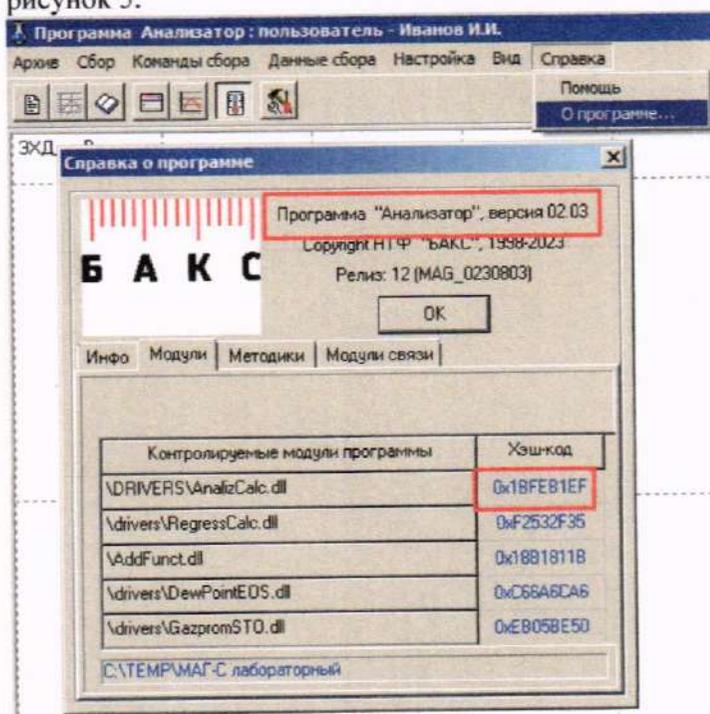


Рисунок 5 – Вид диалогового окна «Справка о программе»  
В диалоговом окне «Справка о программе» / «Модули» отображается вся информация о ПО:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО).

8.2 Номер версии расчетного модуля методики для расчетов по ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) и ГОСТ 31369-2021 отображается во вкладке «Методики» (рисунок 6).

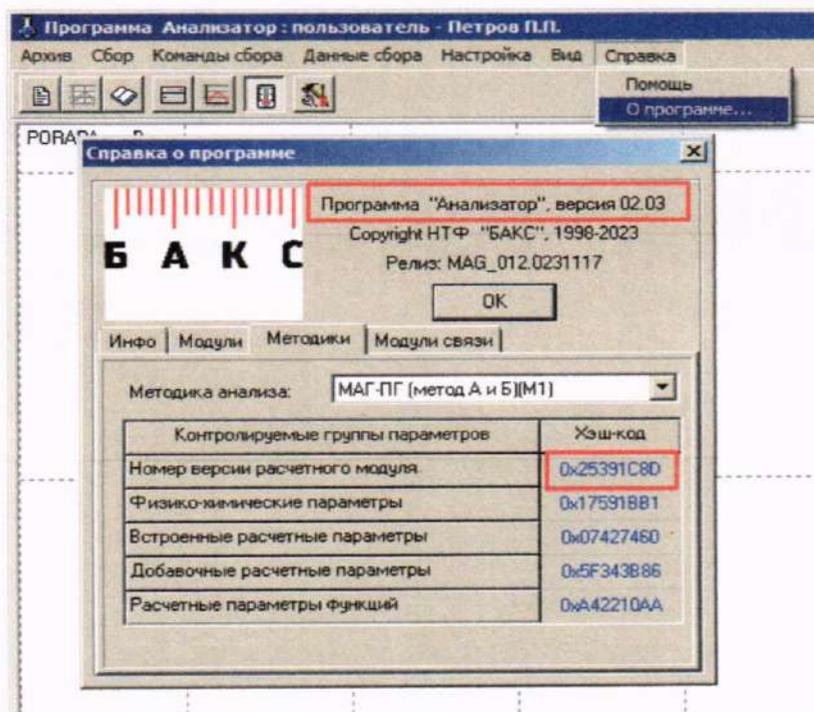


Рисунок 6 – Вид диалогового окна «Справка о программе»

В диалоговом окне «Справка о программе» / «Методики» отображается вся информация о ПО:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО;
- номер версии расчетного модуля.

8.3 Считают, что хроматограф выдержал поверку по п. 8, если данные диалогового окна «Справка о программе» / «Модули»/ «Методики» соответствуют данным, приведенным в описании типа на хроматографы.

## 9 Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов природного газа

9.1 При выполнении операций поверки следует строго соблюдать все условия и требования измерений, установленные в ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б). Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов природного газа следует проводить после выхода хроматографа на режим. Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов ПГ проводят с использованием поверочной газовой смеси № 2 согласно таблице 3.

9.2 Проверку на приемлемое разрешение для двух соседних пиков проводят для следующих пар компонентов (с учетом конфигурации поверяемого хроматографа и входящих в его состав измерительных каналов):

- азот – метан (канал № 1);
- изобутан – н-бутан (канал № 2);
- гелий – водород (канал № 3);
- азот – кислород (канал № 4).

9.3 На вход хроматографа при помощи крана-дозатора для газовых проб подают смесь № 2 и продувают кран-дозатор и линию подачи газа. Продувку проводят в течение не менее трех минут с расходом от 80 до 120 см<sup>3</sup>/мин. Запускают СО, проводят измерения в соответствии с ГОСТ 31371.7- 2020 (метод Б), регистрируют и обрабатывают хроматограмму в стандартном режиме.

9.4 На хроматограмме выбирают два соседних пика и определяют высоту пиков компонентов и высоту точки пересечения двух пиков.

Для определения высоты пика компонента необходимо нажать на компьютерной клавиатуре клавишу «Ctrl» и, удерживая левую кнопку компьютерной мыши, в окне хроматограммы курсором провести перпендикулярную линию от максимума вершины до точки пересечения с нулевой линией. Значение высоты пика фиксируют в единицах шкалы. Выбирают пик с минимальной высотой,  $h_1$ . Аналогичным образом определяют высоту точки пересечения двух соседних пиков  $h_2$  и фиксируют значение в единицах шкалы.

Операцию повторяют для пар компонентов, указанных в п.9.2 настоящей МП.

9.5 Считают, что хроматограф выдержал поверку по п. 9, если выполняется следующее условие:

$$h_2 \leq 1/3 \cdot h_1$$

Таблица 3 – Метрологические характеристики СО (поверочных газовых смесей)

Наименование аттестованной характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Расширенная неопределенность $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата $k = 2$ <sup>1)</sup>
Смесь № 1		
Молярная доля этана (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,02·x + 0,00008
Молярная доля пропана (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля изобутана (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля н-бутана (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля неопентана (нео-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля изопентана (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля н-пентана (н-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля C <sub>6+</sub> <sup>2)</sup>	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля диоксида углерода (CO <sub>2</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,0004
Молярная доля азота (N <sub>2</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,02·x + 0,0004
Молярная доля гелия (He)	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля водорода (H <sub>2</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,00008
Молярная доля кислорода (O <sub>2</sub> )	от 0,0050 до 0,010	0,03·x + 0,0004
Молярная доля метана (CH <sub>4</sub> ) <sup>3)</sup>	остальное	$U(x_{CH_4}) = \sqrt{\sum_{i=2}^n [U(x_i)]^2 + \sum_{\infty=1}^{\infty} [U(x_{\infty})]^2}$
Смесь № 2		
Молярная доля этана (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 10,0 до 15,0	0,02·x + 0,00008
Молярная доля пропана (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 3,0 до 6,0	0,03·x + 0,00008
Молярная доля изобутана (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 2,0 до 4,0	0,03·x + 0,00008
Молярная доля н-бутана (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 2,0 до 4,0	0,03·x + 0,00008
Молярная доля неопентана (нео-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,03 до 0,05	0,03·x + 0,00008
Молярная доля изопентана (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,4 до 2,0	0,03·x + 0,00008

## Окончание таблицы 3

Наименование аттестованной характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Расширенная неопределенность $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата $k = 21$
Молярная доля н-пентана ( $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$ )	от 0,4 до 2,0	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Молярная доля $\text{C}_{6+}$ <sup>2)</sup>	от 0,4 до 1,0	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Молярная доля диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ )	от 2,0 до 10	$0,03 \cdot x + 0,0004$
Молярная доля азота ( $\text{N}_2$ )	от 5,0 до 15	$0,02 \cdot x + 0,0004$
Молярная доля гелия ( $\text{He}$ )	от 0,07 до 0,5	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Молярная доля водорода ( $\text{H}_2$ )	от 0,07 до 0,5	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Молярная доля кислорода ( $\text{O}_2$ )	от 0,4 до 2,0	$0,03 \cdot x + 0,0004$
Молярная доля метана ( $\text{CH}_4$ ) <sup>3)</sup>	остальное	$U(x_{\text{CH}_4}) = \sqrt{\sum_{i=2}^n [U(x_i)]^2 + \sum_{oc=1}^{n_{oc}} [U(x_{oc})]^2}$

Перечень компонентов в поверочных газовых смесях может меняться в зависимости от конфигурации поверяемого хроматографа и входящих в его состав измерительных каналов.

1) - Расширенная неопределенность  $U(x)$  при коэффициенте охвата  $k = 2$  соответствует границам абсолютной погрешности при доверительной вероятности  $P = 0,95$ .

2) -  $\text{C}_{6+}$  - псевдокомпонент, включающий углеводороды с числом углеродных атомов более пяти и определяемый методом обратной продувки согласно ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б);

3) - Содержание метана в СО определяется как разность между 100 % и суммой молярной доли указанных компонентов.

## 10 Определение метрологических характеристик хроматографа и подтверждение соответствия хроматографа метрологическим требованиям

### 10.1 Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений

10.1.1 При выполнении операций поверки следует строго соблюдать все условия и требования измерений, установленные в ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б). Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений проводят с использованием поверочных газовых смесей №1 и №2. Метрологические характеристики стандартных образцов приведены в таблице 3 настоящей МП. Перед измерениями проводят градуировку хроматографа по смеси №1 или №2 согласно ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) по всем измеряемым компонентам (с учетом конфигурации поверяемого хроматографа и входящих в его состав измерительных каналов).

10.1.2 На вход хроматографа при помощи крана-дозатора для газовых проб подают смесь № 1 (таблица 3 МП), продувают кран-дозатор и линию подачи газа газом. Продувку проводят в течение не менее трех минут с расходом газа от 80 до 120 см<sup>3</sup>/мин. Запускают пробу, проводят измерения в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б), регистрируют хроматограмму поверочной смеси. Смесь вводят в хроматограф не менее 2 раз. Фиксируют полученные значения выходного сигнала (молярная доля  $j$ -го компонента ПГ, %).

10.1.3 По отчетам программного обеспечения о результатах измерения молярной доли компонентов для каждой поверочной смеси рассчитывают значение абсолютной погрешности по формуле

$$\Delta_{ji} = |x_{ji}^{\text{изм}} - x_j^{\text{пасп}}|, \quad (1)$$

где  $x_j^{\text{пасп}}$  – паспортное значение молярной доли  $j$ -го компонента в поверочном СО, %

$x_{ji}^{\text{изм}}$  – измеренное значение молярной доли  $j$ -го компонента при  $i$ -измерении, %.

За абсолютную погрешность хроматографа принимают максимальное по модулю значение  $\Delta_{ji}$ , рассчитанное по формуле (1).

10.1.4 Операцию по п. 10.1.2 - п. 10.1.3 повторяют с поверочной газовой смесью №2.

10.1.5 Считают, что хроматограф выдержал поверку по п.10.1, если соблюдается неравенство

$$\Delta_{ji} \leq U(x_j^{насп}) \quad (2)$$

где  $U(x_j^{насп})$  – абсолютная расширенная неопределенность, рассчитанная по формулам таблицы 1 ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) для паспортного значения молярной доли  $j$ -компонента в СО, %.

## 10.2 Проверка времени непрерывной работы хроматографа без корректировки показаний

10.2.1 При выполнении операций поверки следует строго соблюдать все условия и требования измерений, установленные в ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б). Интервал между автоматической градуировкой хроматографа и измерением должен быть установлен на 1440 мин (24 ч).

10.2.2 Определение времени непрерывной работы хроматографа без корректировки показаний проводят с использованием одной поверочной газовой смеси (№1 или №2 ГСО 9299-2009, таблица 3 МП).

**Примечание** – Допускается при проверке времени непрерывной работы хроматографа без корректировки показаний использовать результаты, полученные при определении абсолютной погрешности хроматографа по п. 10.1 данной МП.

10.2.3 На вход хроматографа при помощи крана-дозатора для газовых проб подают поверочную газовую смесь, продувают кран-дозатор и линию подачи газа газом. Продувку проводят в течение не менее трех минут с расходом от 80 до 120 см<sup>3</sup>/мин. Запускают пробу, проводят измерения в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б), регистрируют хроматограмму поверочной смеси. Смесь вводят в хроматограф не менее 2 раз. Фиксируют полученные значения выходного сигнала (молярная доля  $j$ -го компонента ПГ, %). Вычисляют среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонентов,  $x_{j1}$ , поверочной смеси.

10.2.4 Через 23 ч непрерывной работы хроматографа повторяют измерения по п. 10.2.3 (за 1 ч до завершения межградуировочного интервала). Вычисляют среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонентов,  $x_{j24}$ , через 24 ч непрерывной работы хроматографа.

10.2.5 Проверяют приемлемость полученных результатов измерения. Проверку приемлемости двух измерений проводят по значению расхождения  $r$

$$r_j = |x_{j1} - x_{j24}|, \quad (3)$$

где  $x_{j1}$  – среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонента, полученное непосредственно после градуировки хроматографа по ГОСТ 31371.7-2020;

$x_{j24}$  – среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонента, полученное через 24 ч непрерывной работы хроматографа.

10.2.6 Считают, что хроматограф выдержал проверку по п. 10.2, если для каждого  $j$ -го компонента поверочной газовой смеси полученные значения расхождения  $r_j$  не превышают пределов допускаемых значений  $r_j^*$ , вычисляемых по формуле

$$r_j^* = 1,4 \cdot U(x_j^{насп}), \quad (4)$$

где  $U(x_j^{насп})$  – абсолютная расширенная неопределенность, рассчитанная по формулам таблицы 1 ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) для паспортного значения молярной доли  $j$ -компонента в СО, %.

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 При проведении поверки составляется протокол в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводящей поверку, с обязательным указанием в протоколе информации об объеме проведения поверки.

11.2 Хроматограф, прошедший с положительными результатами все операции проверки, признают годным к применению и по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего хроматограф на поверку, оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию хроматографа запрещают и оформляют результаты в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего хроматограф на поверку, выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

11.4 Сведения о результатах поверки хроматографа передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

11.5 Знак поверки хроматографа наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.