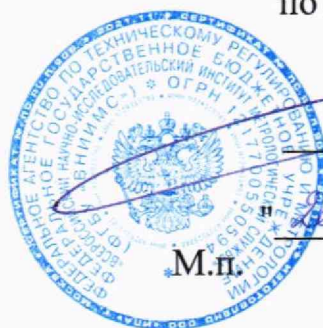


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Хроматографы газовые PANNA GC-1949

Методика поверки

МП 205-15-2023

г. Москва
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на хроматографы газовые PANNA GC-1949 (далее - хроматографы), изготавливаемые фирмой Panna (Changzhou) Instrument Co., Ltd. (Китай), и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок при выпуске и в процессе эксплуатации.

Методика обеспечивает прослеживаемость СИ к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (ГСО 11056-2018) и/или к Государственному первичному эталону единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии ГЭТ 208-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания органических и элементоорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной Приказом Росстандарта от 27 декабря 2019 г. № 3390 (ГСО 11731-2021) (или иным эталонам, к которым прослеживаются ГСО состава чистых веществ или растворов, применяемых при поверке) методом статистической обработки выходных сигналов, получаемых из графиков зависимости выходных сигналов для контрольных растворов на основе стандартных образцов состава чистых веществ, а также методом расчета предела обнаружения.

Также настоящая методика поверки предусматривает возможность обеспечения прослеживаемости СИ, эксплуатируемых в области государственного надзора с применением аттестованных в соответствии с ГОСТ 8.563-2009 методик измерений, к другим ГПЭ (или первичным референтным методикам) массовой (молярной) концентрации или массовой (молярной) доли компонентов по соответствующим поверочным схемам методом косвенных измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении 1.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции	
		Первичная поверка при выпуске из производства и после ремонта	Периодическая поверка при эксплуатации
Внешний осмотр	7	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	3	Да	Да
Опробование:	8.2.1	Да	Да
- проверка уровня флуктуационных шумов нулевого сигнала; - определение предела детектирования	8.2.2-8.2.3	Да	Да ¹⁾
Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений	9	Да	Да ¹⁾
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	10		
- определение относительного среднего	10.1	Да	Да ¹⁾

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции	
		Первичная поверка при выпуске из производства и после ремонта	Периодическая поверка при эксплуатации
квадратического отклонения (СКО) выходных сигналов			
- определение относительного изменения выходных сигналов за 8 часов непрерывной работы хроматографа	10.2	Да	Да ¹⁾
- определение показателей точности результатов измерений, установленных в НД на методику измерений	10.3	Нет	Да ²⁾
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	10.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
¹⁾ При отсутствии НД на методику измерений, аттестованную в установленном порядке. ²⁾ При наличии НД на методику измерений.			

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2.3 Поверка проводится для всех детекторов, установленных на хроматографе.

2.4 Выполнение поверки в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»: при периодической поверке для хроматографов с количеством детекторов более одного предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов (детекторов) на основании письменного заявления владельца СИ.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С $+(20 \pm 5)$
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа $98,7 \pm 3,3$

3.2 Контроль условий поверки выполняют перед началом опробования. В процессе поверки проверяют соблюдение условий.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению операций поверки допускаются сотрудники юридического лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в соответствии с Федеральным Законом РФ от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ на проведение поверки средств измерений.

4.2 Специалист, осуществляющий поверку, должен изучить настоящую методику поверки, ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемое средство измерений.

4.3 Допускается выполнение при поверке технических операций персоналом, обслуживающим средство измерений или сервис-инженером под контролем специалиста, осуществляющего поверку.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют следующие средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3, 8, 10	Средства измерений: - температуры в диапазоне от +15 °С до +25 °С, абс. погрешность не более ±1 °С - относительной влажности - от 30 % до 80 %, абс. погрешность не более ±3 %; - атмосферного давления - от 80 до 106 кПа, абс. погрешность не более ±3 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Барометр-анероид БАММ-1 (рег. № 5738-76)
8.3, 10	Контрольные растворы, отн. погрешность приготовления не более ±10 % (Приложение 2):	
	- раствор метафоса (метилпаратиона) в гексане с масс. концентрацией 0,010 мг/см ³ (10 мг/дм ³) - детектор ПФД	ГСО 11056-2018 - СО состава искусственной жидкой смеси метилпаратиона в гексане
	- раствор гексадекана в гексане (гептане, октане) с массовой концентрацией 0,10 мг/см ³ - детектор ПИД - раствор гексадекана в гексане (гептане, октане) с массовой концентрацией 1,0 мг/см ³ - детектор ДТП	ГСО состава н-гексадекана, с массовой (молярной) долей основного компонента не менее 98 %, ГСО 11731-2021; Весы лабораторные по ГОСТ OIML R 76-1-2011 НПВ не более 250 г, весы ВЛ-224В, (рег. № 71442-18) Колбы мерные 2-50-2, ГОСТ 1770-74. Пипетки 6-2-2, 6-2-5, ГОСТ 29227-91. Растворитель ¹⁾ (один из нижеперечисленных): н-гексан квалификации «х.ч.» для хроматографии ТУ 2631-158-44493179-2013 или CAS № 110-54-3, содержание основного вещества не менее 99,5 %, или н-гептан эталонный по ГОСТ 25828-83 или CAS №142-82-5, содержание основного вещества не менее 99,0 % или н-октан х.ч. эталонный по ТУ 2631-198-44493179-2016 или CAS № 111-65-9, содержание основного вещества не менее 98,5 %
Микрошприц для хроматографии, или автосамплер, обеспечивающие дозирование пробы 1 мм ³ или в диапазоне от 1,0 до 3,0 мм ³ (мкл)	Шприцы Hamilton (рег. № 63779-16)	
¹⁾ На хроматограмме растворителя должны отсутствовать пики со временем выхода близким к пику гексадекана.		

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и поверенные средства измерений, стандартные образцы, реактивы и вспомогательные средства, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающие определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке, стандартные образцы - иметь действующие паспорта.

5.4 При определении показателей точности результатов измерений, установленных в НД на методику измерений, применяют указанные в НД средства (эталонные, стандартные образцы, средства измерений, вспомогательные средства, реактивы и материалы).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- правила безопасности при работе с хроматографами и средствами поверки в соответствии с соответствующими разделами РЭ или инструкциями по применению (включая требования к заземлению);

- правила безопасности, действующие на месте поверки (на территории промышленного объекта (при поверке на месте эксплуатации) или в лаборатории);

- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, ГОСТ Р 12.1.019-2009; правила пожарной безопасности, ГОСТ 12.1.004-91; «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.02.2020 г.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность хроматографа ;

- исправность механизмов управления;

- четкость всех надписей;

- наличие эксплуатационной документации;

- соответствие фактической маркировки хроматографа маркировке, указанной в технической документации.

7.2 Хроматограф считают выдержавшим проверку, если он соответствует всем требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

8.1.1 Проверяют срок годности ГСО по их паспортам.

8.1.2 Приготавливают контрольные растворы по методике в Приложении 2 (в соответствии с поверяемыми детекторами).

8.1.3 Подготавливают поверяемый хроматограф к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. При необходимости, техническое обслуживание, включая установку и кондиционирование колонок, выполняют до начала проведения поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании включают хроматограф в соответствии с Руководством по эксплуатации, проверяют отсутствие сообщений об ошибках и отказах при прохождении процедуры диагностики состояния прибора. Задают режим хроматографирования (рекомендуемые режимы приведены в приложении 3). Дальнейшие операции выполняют после выхода хроматографа на режим.

8.2.2 Проверка уровня флуктуационных шумов нулевого сигнала

После выхода хроматографа на режим записывают хроматограмму без ввода пробы. По графику хроматограммы определяют уровень флуктуационных шумов, Δ_x , как амплитуду повторяющихся колебаний нулевого сигнала с полупериодом (длительностью импульса), не превышающим 10 с, А (ПИД, ПФД) или В (ДТП).

8.2.3 Определение предела детектирования

8.2.3.1 Вводят в хроматограф пробу контрольного раствора, соответствующего детектору (таблица 2) с фиксированным заданным объемом от 1 до 3 мм³ (мкл) вручную шприцом или с помощью автосамплера не менее 5 раз. Определяют среднее значение площади пика \bar{S} . Допускается совмещать операцию с определением метрологических характеристик.

Рассчитывают предел детектирования C_{\min} по формуле (1) для ПИД и ПФД и по формуле (2) для ДТП.

$$C_{\min} = \frac{2\Delta_x \cdot G_k}{\bar{S}}, \quad (1)$$

где G_k - масса контрольного компонента, г, определяемая по формуле $G_k = K \cdot C \cdot v$;

C - массовая концентрация вещества в контрольном растворе, г/см³;

v - объем дозирования, см³ (1 мкл соответствует 10⁻³ см³);

K - коэффициент, учитывающий содержание (массовую долю) углерода в гексадекане (ПИД), фосфора или серы в метил-партатионе (ПФД).

\bar{S} - среднее арифметическое значение площади пика, А·с;

$$C_{\min} = \frac{2\Delta_x \cdot G}{\bar{S} \cdot V_{\text{гн}}}, \quad (2)$$

где G - масса контрольного компонента, г определяемая по формуле $G_k = C \cdot v$;

C - массовая концентрация вещества в контрольном растворе, г/см³;

v - объем дозирования, см³ (1 мкл соответствует 10⁻³ см³);

\bar{S} - среднее арифметическое значение площади пика, В·с;

$V_{\text{гн}}$ - расход газа-носителя, см³/с.

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если все операции опробования завершены успешно, сообщения об ошибках отсутствуют, уровень шума и предел детектирования соответствуют требованиям, приведенным в Приложении 1.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО) СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных выполняют, проверяя соответствие версии ПО версии, указанной в описании типа (таблица 3). Для этого открывают вкладку Help - About ChemLab.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Panna Chemlab Chromatography Software
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0.6.1
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходных сигналов

10.1.1 Вводят в хроматограф пробу контрольного раствора, соответствующего детектору (таблица 2) с фиксированным заданным объемом от 1 до 3 мм³ (мкл) вручную шприцом или с

помощью автосамплера не менее 5 раз. Обработывают хроматограммы, записывают значения времени удерживания t_i и площади S_i пика для каждой i -той хроматограммы.

10.1.2 Значения относительного СКО выходных сигналов σ_t (времени удерживания) и σ_s (площади пика) рассчитывают по формулам (3) и (4) для пяти последовательно полученных результатов определения после исключения выбросов (по ГОСТ ИСО 5725-2-2002).

$$\sigma_t = \frac{100}{\bar{t}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

$$\sigma_s = \frac{100}{\bar{S}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{n-1}}, \quad (4)$$

где \bar{t}, t_i – среднее арифметическое и i -тое измеренное значение времени удерживания, с (мин);

\bar{S}, S_i – среднее арифметическое и i -тое измеренное значение площади пика, соответственно, В·с или А·с;

n – число измерений после исключения выбросов, n не менее 5.

10.2 Определение относительного изменения выходных сигналов (время удерживания и площадь пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа.

Через 8 часов непрерывной работы хроматографа повторяют операции по п.п. 10.1 и рассчитывают относительное изменение выходных сигналов (время удерживания и площадь пика) по формулам (5) и (6), соответственно.

$$\delta_t = \frac{100 \cdot (\bar{t}_t - \bar{t})}{\bar{t}}, \quad (5)$$

$$\delta_s = \frac{100 \cdot (\bar{S}_t - \bar{S})}{\bar{S}}, \quad (6)$$

где \bar{t}, \bar{t}_t – среднее арифметическое значение времени удерживания при определении СКО и через 8 часов непрерывной работы хроматографа, соответственно, с (мин);

\bar{S}, \bar{S}_t – среднее арифметическое значение площади пика при определении СКО и через 8 часов непрерывной работы хроматографа, соответственно, В·с или А·с;

10.3 Определение показателей точности результатов измерений, установленных в НД на методику измерений

При проведении периодической поверки хроматографа, эксплуатируемого по НД на методику измерений, аттестованным в установленном порядке и соответствующих требованиям ГОСТ 8.563-2009, проверяют показатели точности в соответствии с процедурами и нормативами контроля, регламентированными в НД на методику измерений.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Результаты проверки метрологических характеристик считают положительными, если СКО и относительное изменение выходных сигналов хроматографа не превышают нормированных значений, приведенных в Приложении 1. Показатели точности при определении метрологических характеристик по НД на методику измерений (п. 10.3) должны соответствовать нормированным при утверждении НД на методику измерений.

10.4.2 Результаты поверки считают положительными, если все операции поверки выполнены с положительным результатом. При получении отрицательного результата на каком-либо этапе поверки, поверку прекращают, прибор считают не прошедшим поверку.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Положительные результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают свидетельство о поверке) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

11.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство (при его оформлении)

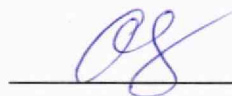
11.4 Отрицательные результаты поверки с указанием причин непригодности вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают извещение о непригодности) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

Начальник отдела
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Г. Оленина

**ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Таблица 1-1 – Метрологические характеристики хроматографов газовых PANNA GC-1949

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, не более: - ДТП, В - ПИД, А - ПФД, В	 $1,0 \cdot 10^{-4}$ $1,0 \cdot 10^{-13}$ $1,0 \cdot 10^{-12}$
Предел детектирования, не более: - ДТП, г/см ³ по гексадекану - ПИД, г/с по углероду - ПФД, г/с по сере - ПФД, г/с по фосфору	 $1,8 \cdot 10^{-9}$ $1,1 \cdot 10^{-12}$ $4 \cdot 10^{-13}$ $9 \cdot 10^{-14}$
Относительное СКО выходного сигнала (при автоматическом дозировании/ручном вводе), %, не более:	
по времени удерживания - ДТП - ПИД - ПФД	 0,5 / 1,2 0,1 / 0,8 0,1 / 0,8
по площади пика -ДТП -ПИД -ПФД	 3 / 6 2 / 3 3 / 4
Относительное изменение выходного сигнала за 8 ч непрерывной работы, %, не более:	
по времени удерживания - ДТП - ПИД - ПФД	 ± 2 ± 2 ± 2
по площади пика - ДТП - ПИД - ПФД	 ± 5 ± 4 ± 5

МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ**1 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПОСУДА, РЕАКТИВЫ**

ГСО 7289-96 состава н-гексадекана.

Весы лабораторные по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с НПВ не более 250 г.

Колбы мерные 2-50-2, ГОСТ 1770-74.

Пипетки 6-2-2, 6-2-5, ГОСТ 29227-91.

Растворитель:

- н-гексан квалификации «х.ч.» для хроматографии ТУ 2631-158-44493179-2013 или CAS № 110-54-3, содержание основного вещества не менее 99,5 %, или

- н-гептан эталонный по ГОСТ 25828-83 или CAS №142-82-5, содержание основного вещества не менее 99,0 % или

- н-октан х.ч. эталонный по ТУ 2631-198-44493179-2016 или CAS № 111-65-9, содержание основного вещества не менее 98,5 %.

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ н-ГЕКСАДЕКАНА

2.1. Приготовление контрольного раствора с массовой концентрацией н-гексадекана 1000 мг/дм³.

В бюкс, помещённый на чашку аналитических весов, вносят 50 мг н-гексадекана. Пипеткой вместимостью 2 см³ добавляют в бюкс 2 см³ растворителя (гексана, гептана или нонана). Переливают полученный раствор в мерную колбу вместимостью 50 см³. Повторяют операцию 2-3 раза для полного переноса контрольного вещества в колбу. Доводят объём раствора в колбе до метки растворителем.

Раствор н-гексадекана с массовой концентрацией 1000 мг/дм³ используют для поверки хроматографов с детектором по теплопроводности (ДТП).

Контрольный раствор может храниться в герметично закрытом сосуде не более 30 дней.

2.2 Приготовление контрольного раствора с массовой концентрацией н-гексадекана 100 мг/дм³

Отбирают с помощью пипетки 5 см³ раствора с массовой концентрацией н-гексадекана 1000 мг/дм³ и переносят его в мерную колбу вместимостью 50 см³. Доводят объём раствора в колбе до метки тем же растворителем.

Раствор н-гексадекана с массовой концентрацией 100 мг/дм³ используют для поверки хроматографов с детекторами ПИД.

Контрольный раствор может храниться в герметично закрытом сосуде не более 30 дней.

2.1.3 Для испытаний хроматографов с детектором ПФД используют ГСО 11056-2018 состава метафоса (метилпаратиона) с массовой концентрацией метафоса 10 мг/дм³ либо готовят аналогичный раствор разбавлением указанного стандартного образца с большей концентрацией.

Контрольный раствор может храниться в герметично закрытом сосуде не более 10 дней.

**Приложение 3
(рекомендуемое)**

Таблица 3-1 – Режим хроматографа при поверке

Параметр	ПВД	ДТП	ПФД	Примечание
Колонка	Хроматографическая насадочная колонка длиной от 1 до 1,5 м, заполненная сорбентом хроматон N-AW или N-AW DMCS, фракция от 0,25 до 0,3 мм, с жидкой фазой 5 % SE-30; или капиллярная колонка с неподвижной фазой типа метилсиликон или 5% фенил / 95% диметилсиликон, обеспечивающая проведение хроматографического анализа контрольных растворов			Допускается применение других колонок, обеспечивающих необходимое разделение
Объем пробы контрольного раствора	от 1 до 3 мкл (фиксированный объем)			Дозирование в автоматическом (при наличии автосамплера) или ручном режиме
Режим дозирования	Splitless			С инжектором Split/Splitless (с делением/без деления потока)
Температура инжектора	250 °С	250 °С	250 °С	не менее 200 °С
Режим термостата колонок	программируемый: начальная температура: не менее 40 °С; конечная температура: не менее 150 °С	программируемый: начальная температура: не менее 100 °С; конечная температура: не менее 170 °С	программируемый: начальная температура: не менее 40 °С; конечная температура: не менее 170 °С	Режим может отличаться, при автоматическом дозировании возможно использование изотермического режима
Температура детектора	250 °С	250 °С	200 °С	не менее 200 °С
Расход газов детектора	H ₂ – 30 см ³ /мин, воздух – 400 см ³ /мин; He – 25 см ³ /мин (для газа-носителя – гелия)	газ сравнения He – 25 см ³ /мин	P: H ₂ – 75 см ³ /мин, воздух – 75 см ³ /мин; He – 20 см ³ /мин (для газа-носителя – гелия) S: H ₂ – 40 см ³ /мин, воздух – 50 см ³ /мин; He – 20 см ³ /мин (для газа-носителя – гелия)	В соответствии с рекомендациями при первичной настройке хроматографа
Газ-носитель	азот или гелий	гелий	азот или гелий	
Расход газа-носителя	насадочная колонка – от 15 до 40 см ³ /мин; капиллярная колонка – от 0,8 до 3 см ³ /мин			Режим может отличаться в зависимости от типа и параметров колонки

Примечание – Режим хроматографирования подбирают так, чтобы обеспечить полное разделение пиков контрольного компонента и растворителя и чтобы время выхода целевого пика не превышало 10 -15 минут.