



Agilent 8890 Газовый хроматограф

Руководство по эксплуатации

Примечания

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Согласно законам США и международным законам об авторском праве запрещается воспроизведение любой части данного руководства в любой форме и любым способом (включая сохранение на электронных носителях, извлечение или перевод на иностранный язык) без предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies, Inc.

Номер руководства по каталогу

G3540-98014

Издание

Издание 2-е, июль 2019 г.

Издание 1-е, январь 2019 г.

Напечатано в США или Китае

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA (США)

Agilent Technologies, Inc.
412 Ying Lun Road
Waigaoqiao Freed Trade Zone
Shanghai 200131 P.R.China

Гарантия

Материал представлен в документе «как есть» и может быть изменен в последующих изданиях без уведомления. Кроме того, в пределах, допустимых действующим законодательством, компания Agilent отказывается от всех явных или подразумеваемых гарантийных обязательств в отношении данного руководства и любой содержащейся в нем информации, в том числе от подразумеваемой гарантии товарной пригодности и гарантии пригодности для конкретной цели. Компания Agilent не несет ответственности за ошибки, случайные или косвенные убытки, связанные с поставкой и эффективным применением на практике данного документа и любой содержащейся в нем информации. Если между компанией Agilent и пользователем подписано отдельное соглашение, условия гарантии которого не соответствуют условиям гарантий, содержащимся в данном документе, то силу имеют условия отдельного соглашения.

Предупреждающие сообщения

ВНИМАНИЕ

Сообщение **ВНИМАНИЕ** указывает на опасность. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к повреждению прибора или потере важных данных. Если в документе встречается сообщение **ВНИМАНИЕ**, не следует продолжать выполнение действий до тех пор, пока указанные условия не будут полностью уяснены и выполнены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сообщение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** указывает на опасность. Данное сообщение предназначено для привлечения внимания к процедуре, методике и т. п., которые при неправильном выполнении или несоблюдении рекомендаций могут привести к травме или смерти. Если в документе встречается сообщение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**, не следует продолжать выполнение действий до тех пор, пока указанные условия не будут полностью уяснены и выполнены.

Оглавление

1 Начало работы

8890 Газовый хроматограф	12
Подготовка к эксплуатации ГХ	13
Применение ГХ в хроматографии	14
Каналы ввода	15
Автоматические устройства для ввода пробы	15
Краны для автоматического отбора проб	15
Колонки и термостат ГХ	16
Детекторы	17
Сенсорный экран	18
Эксплуатация системы	20
Сенсорный экран	20
Интерфейс браузера	21
Система данных	21
Интерфейс браузера	23
Индикатор состояния	27
Состояние ГХ	28
Звуковые сигналы уведомления	28
Ошибки	28
Сброс состояния отключения	28
Обзор обработки пробы	30
Управление прибором	31
Устранение проблем	32

2 Справка и информация

Источники информации	34
Справка на сенсорном экране	35
Справка на сенсорном экране	36
Справка в браузере	39
Контекстная справка	43
DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»	45

3 Запуск и выключение

Запуск ГХ **48**

Выключение ГХ менее чем на одну неделю **49**

Выключение ГХ более чем на одну неделю **50**

4 Использование сенсорного экрана

Навигация **52**

Элементы управления циклом **53**

Панель состояния/управления **54**

Ввод данных **56**

Главное представление **57**

Страница тракта потока **58**

Страница состояния **59**

Страница графика **60**

Представление методов **62**

Представление диагностики **63**

Представление обслуживания **64**

Представление журналов **65**

Представление параметров **66**

Меню справки **67**

Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent **68**

5 Методы

Что такое метод? **71**

Какая информация сохраняется в методе? **72**

Что происходит при загрузке метода? **73**

Редактирование активного метода **74**

Чтобы отредактировать активный метод, выполните следующее. **74**

Изменения в оборудовании ГХ **74**

Создание метода **75**

Загрузка метода **77**

Запуск методов **78**

Предварительный цикл и подготовительный цикл **78**

Ручная подготовка к циклу **78**

Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла	79
Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS	79
Прерывание метода	79
События	80
Применение событий в ходе выполнения цикла	80
Программирование событий в ходе выполнения цикла	81
Таблица циклов	81
Редактирование событий в таблице циклов	81
Удаление событий в ходе выполнения цикла	81
Каналы ввода	82
Скорость потока газа-носителя	82
О режиме экономии газа	83
Установка параметров хладагента PTV или СОС	84
Установка параметров хладагента MMI	85
Программирование температуры термостата	87
Скорость роста температуры термостата	87
Параметры криогенного охлаждения термостата	88
Колонки	90
Трубка никелевого катализатора	91
Описание трубки никелевого катализатора	91
Детекторы	92
ПИД	92
ПФД+	93
АФД	95
ДТП	96
ЭЗД	98
Краны	99
Коробка кранов	99
Управление кранами	99
Типы кранов	101
Управление краном	101
Выходные сигналы ГХ	105
Аналоговые сигналы	105
Цифровые сигналы	108
Компенсация колонки	111
Тестовый график	111

6 Последовательности

Что такое последовательность **114**

Исправимые ошибки **115**

7 Диагностика

Сведения о диагностике **118**

Отчет о работоспособности системы **118**

Автоматическая проверка **119**

Автоматическая диагностика **119**

Работа с представлением диагностики **121**

Выполнение диагностических проверок **123**

8 Обслуживание

Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback – EMF) **126**

Типы счетчиков **126**

Пороговые значения **127**

Предельные значения по умолчанию **127**

Выполнение обслуживания **129**

Доступные счетчики **130**

Просмотр счетчиков обслуживания **133**

Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF **134**

Счетчики EMF для автоматических пробоотборников **135**

Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF **135**

Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением **135**

Счетчики EMF для приборов MC **136**

9 Журналы

Представление журналов **138**

Журналы обслуживания **139**

Журнал циклов **139**

Системный журнал **139**

10 Параметры

Информация о параметрах **142**

Сервисный режим **143**

Информация **145**

Калибровка	146
Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, PCM, PSD и дополнительные модули	147
Обнуление выбранного датчика потока или давления	148
Параметры системы	149
Конфигурация IP-адреса для ГХ	150
Установка даты и времени системы	151
Изменение языковых параметров системы	152
Установка функций энергосбережения системы	153
Доступ к сохраненным данным цикла	154
Контроль доступа через интерфейс браузера	154
Запуск процедуры отладки системы	155
Инструменты	157
Выполнение цикла компенсации колонки	158
Питание	159

11 Конфигурация

Информация о конфигурации	162
Изменения в конфигурации	163
Конфигурация нового устройства	163
Конфигурация имеющегося устройства	163
Конфигурация кранов	165
Для конфигурации кранов	165
Конфигурация канала ввода	167
Колонки	169
Конфигурация отдельной колонки	170
Конфигурация набивной колонки	171
Конфигурация составной колонки	172
Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки	174
Конфигурация нескольких колонок	174
Входы и выходы	175
Простой пример	176
Более сложный пример	176
Термостат	178
Конфигурация термостата	178
Конфигурация детектора	180
Параметры аналогового сигнала	181
Конфигурация МСД	182

Связь на уровне системы	182
Конфигурация МСД	182
Системы ГХ/МС	183
Включение и отключение соединений МС	185
Использование ГХ при выключенном МС	185
Парофазный пробоотборник	186
Конфигурация парофазного пробоотборника	186
Связь на уровне системы	186
Включение и отключение соединений ПП	187
Готовность	188
Коробка кранов	189
PCM	190
Дополнительные ЭКД	191

12 Ресурсосбережение

Ресурсосбережение	194
Методы сна	195
Методы пробуждения и кондиционирования	196
Установка режима экономии ресурсов в ГХ	198

13 Программирование

Программирование по времени	202
Применение событий, запрограммированных по времени	202
Добавление событий в таблицу времени	202
Удаление событий, запрограммированных по времени	203

14 Модули потока и давления

Управление потоками и давлением	206
Максимальное рабочее давление	207
Дополнительные контроллеры давления	208
Ограничители	209
Пример: Использование каналов PCM	211
Детекторы ПИД	212

15 Каналы ввода

Обзор каналов ввода	214
О канале ввода с/без деления потока	215

Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока	215
Сведения о многорежимном канале ввода	217
Минимальные значения рабочего давления с делением потока для многорежимного канала ввода	217
Выбор правильного лайнера многорежимного канала ввода	218
Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой	220
Сведения о канале ввода СОС	221
Установка режимов канала ввода СОС	221
Предколонки	221
Сведения о канале ввода РТВ	222
Головки для отбора проб с испарением с программируемой температурой	222
Сведения об интерфейсе для летучих соединений	223
Режимы эксплуатации интерфейса для летучих соединений	223
Сведения о режиме деления потока в интерфейсе для летучих соединений	224
Сведения о режиме без деления потока в интерфейсе для летучих соединений	226
Сведения о прямом режиме в интерфейсе для летучих соединений	231
Подготовка интерфейса к прямому вводу проб	234
Зависимости между значениями параметров прямого режима в интерфейсе для летучих соединений	236
Первоначальные значения прямого режима в блоке сопряжения для летучих соединений	236
Параметры прямого режима	237

16 Колонки и термостат

Вставка термостата	240
Водородный датчик	241
Журналы приборов	241
Калибровка	241
Информация о состоянии	241
Работа с системой обработки данных Agilent	242

17 Хроматографическая проверка

О хроматографической проверке	244
Подготовка к хроматографической проверке	245
Проверка производительности ПИД	247
Проверка производительности ДТП	252

Проверка производительности АФД	256
Проверка производительности ЭЗД	260
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953)	264
Подготовка	264
Производительность для фосфора	264
Производительность для серы	268
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония)	270
Подготовка	270
Производительность для фосфора	270
Производительность для серы	274

18 Тестирование по китайским метрологическим стандартам

Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ и ЭЗД	278
Коэффициенты преобразования для ПФД+	278
Коэффициент преобразования для ЭЗД	279
Применение коэффициентов преобразования	280
Справочные материалы	281

19 Словарь терминов

Начало работы

8890 Газовый хроматограф	12
Подготовка к эксплуатации ГХ	13
Применение ГХ в хроматографии	14
Каналы ввода	15
Автоматические устройства для ввода пробы	15
Краны для автоматического отбора проб	15
Колонки и термостат ГХ	16
Детекторы	17
Сенсорный экран	18
Эксплуатация системы	20
Сенсорный экран	20
Интерфейс браузера	21
Интерфейс браузера	23
Индикатор состояния	27
Состояние ГХ	28
Обзор обработки пробы	30
Управление прибором	31
Устранение проблем	32

В этом документе приводится описание газового хроматографа (ГХ) Agilent 8890, а также подробные инструкции по эксплуатации.

8890 Газовый хроматограф

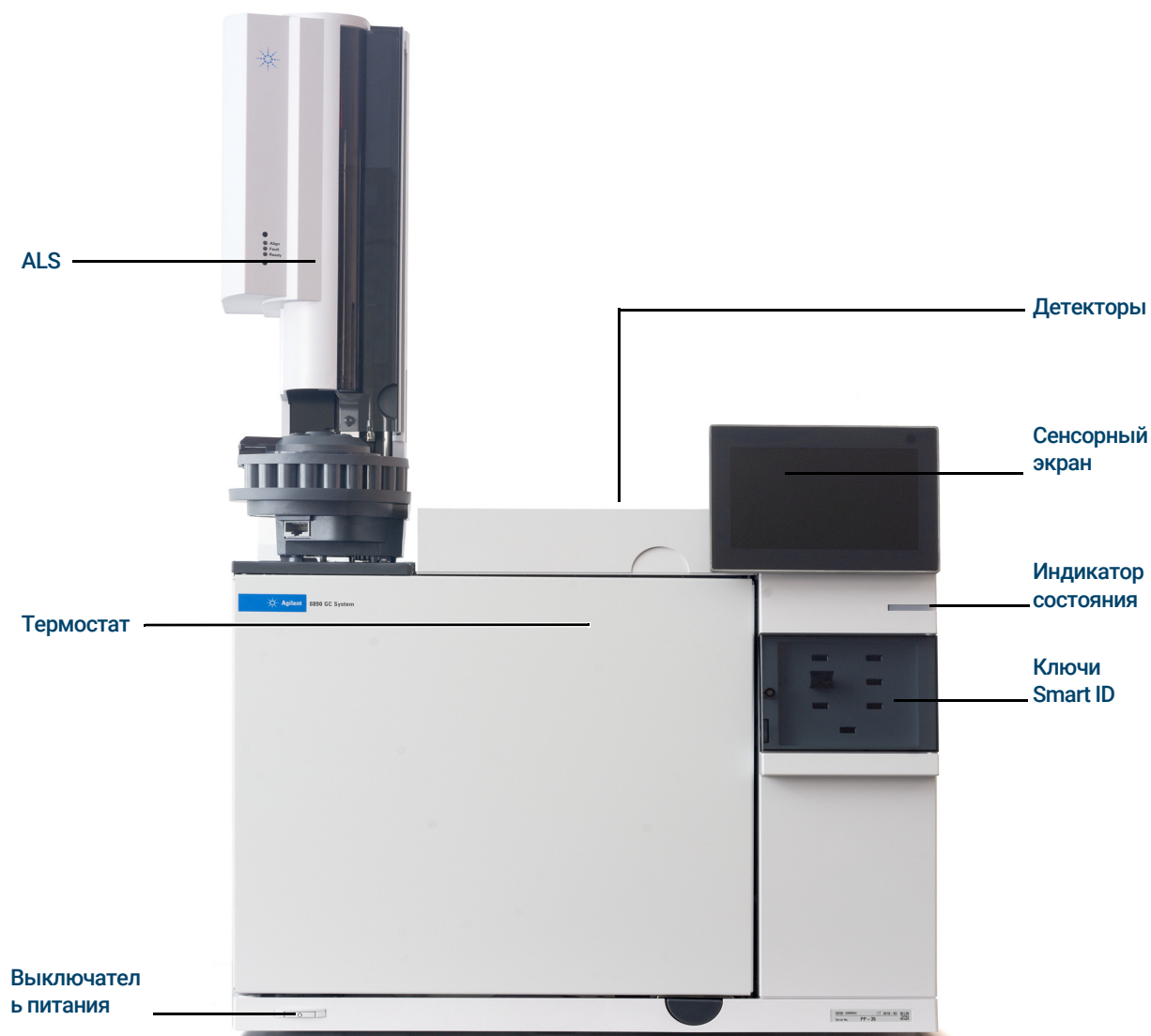


Рис. 1. 8890 GC

Подготовка к эксплуатации ГХ

Перед началом работы с ГХ ознакомьтесь с информацией о безопасности и соответствии нормам на DVD-диске *Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent*, в интерфейсе браузера или в подключенном веб-браузере. К наиболее распространенным угрозам безопасности при работе с ГХ относятся следующие.

- Ожоги, вызванные прикосновением к горячим поверхностям на ГХ или внутри него.
- Выход находящегося под давлением газа, содержащего опасные химические соединения, в результате открытия каналов ввода.
- Порезы или уколы острыми краями капиллярной колонки.
- Угрозы, вызванные использованием водорода в качестве газа-носителя ГХ.

Применение ГХ в хроматографии

Хроматография — это разделение смеси из нескольких соединений на отдельные компоненты.

Процесс разделения и определения компонентов смеси с помощью ГХ состоит из следующих трех основных этапов. Это:

- 1 Ввод** пробы в ГХ. Выполняется в канале ввода.
- 2 Разделение** пробы на отдельные компоненты. Выполняется внутри колонки в термостате.
- 3 Определение** соединений, содержащихся в пробе. Выполняется в детекторе.

При выполнении этого процесса отображаются сообщения о состоянии, передаваемые ГХ, и пользователь может изменять значения параметров с помощью сенсорного экрана ГХ, интерфейса браузера или системы обработки данных.

Каналы ввода

Пробы вводятся в ГХ через каналы ввода. ГХ Agilent 8890 может иметь до двух каналов ввода, которые имеют обозначения «Передний канал ввода» и «Задний канал ввода».

Доступны такие типы каналов ввода.

- Канал ввода с/без деления потока (SSL)
- Канал ввода для набивных колонок с продувкой (PP)
- Многорежимный канал ввода (MMI)
- Канал ввода Cool on column (COC)
- Канал ввода с испарением при программируемой температуре (PTV)
- Интерфейс для летучих соединений (VI)

Тип используемого канала зависит от типа анализа, пробы и колонки.

Пробы можно вводить в каналы ввода вручную с помощью шприца или с помощью автоматического пробоотборника (например, автоматического пробоотборника для жидких проб или парофазного пробоотборника Agilent).

Автоматические устройства для ввода пробы

К ГХ Agilent 8890 можно подключить до двух автоматических устройств ввода, которые имеют обозначения Front Injector «Передний инжектор» и «Задней инжектор».

Краны для автоматического отбора проб

Дополнительно приобретаемые краны-дозаторы — это простые механические устройства, которые вводят пробу фиксированного размера в поток газа-носителя. Краны чаще всего используются для отбора проб газов из постоянных потоков.

К ГХ Agilent 8890 можно подключить до двух кранов для отбора проб газа или жидкости, которые имеют обозначения «Кран №1» и «Кран №2».

Краны расположены внутри коробки кранов-дозаторов.

Колонки и термостат ГХ

Колонки ГХ расположены внутри термостата с контролируемой температурой. В общих чертах, один конец колонки подключен к каналу ввода, а другой — к детектору.

Колонки отличаются по длине, диаметру и внутреннему покрытию. Каждая колонка предназначена для использования с определенными соединениями.

Колонка и термостат предназначены для разделения введенной пробы на отдельные компоненты при перемещении по колонке. Чтобы улучшить этот процесс, термостат ГХ можно запрограммировать для ускорения движения пробы в колонке.

К ГХ Agilent 8890 можно подключить до шести колонок, которые имеют обозначения от «Колонка № 1» до «Колонка № 6».

Спереди на приборе 8890 размещены шесть разъемов для ключей Smart ID. Эти ключи содержат сведения о конфигурации колонок системы. Информация о колонках, полученная с помощью соответствующих ключей Smart ID, может передаваться между разными ГХ. После установки ключа Smart ID появится запрос на ввод номера колонки (1–6), которому соответствует ключ. Указав номер колонки, задайте подключения каналов ввода и вывода. ГХ фиксирует конфигурацию колонки на все время, пока вставлен ключ Smart ID.

При извлечении ключа ГХ выводит на экран запрос подтверждения. Если подтверждение получено, конфигурация соответствующей колонки может быть отменена либо сохранена в незаблокированном состоянии.



Детекторы

Детекторы определяют наличие соединений на выходе из колонки.

При попадании каждого соединения в детектор генерируется электрический сигнал, пропорциональный количеству вещества. Этот сигнал обычно передается в систему обработки данных (например, Agilent OpenLAB CDS ChemStation), в которой он отображается в виде пика на хроматограмме.

К ГХ можно подключить до четырех детекторов (три устанавливаются сверху ГХ и один – в боковой несущей), которые имеют обозначение «Передний детектор», «Задний детектор», «Дополнительный детектор 1» и «Дополнительный детектор 2».

Доступен полный спектр детекторов: ПИД, ДТП, АФД, ХДА, ПФД+, ЭЗД, ХДС и МСД. Тип используемого детектора зависит от необходимого типа анализа.

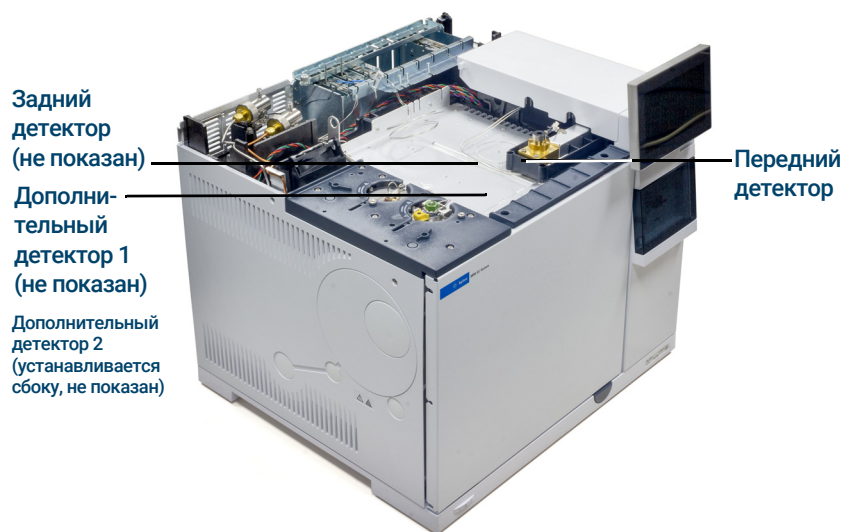


Рис. 2. Места расположения детекторов

ПРИМЕЧАНИЕ

В позиции дополнительного детектора 1 можно установить только ДТП или ПФД+. Другие детекторы здесь не устанавливаются.

В позиции дополнительного детектора 2 можно установить только ДТП, ЭЗД или ПИД. Другие детекторы здесь не устанавливаются.

Сенсорный экран

На сенсорном экране отображается статус ГХ и информация о действиях. С его помощью можно запускать, останавливать и подготавливать ГХ к анализу пробы. На сенсорном экране также можно перейти к заданным значениям параметров ГХ, сигналам в реальном времени, диагностике, информации об обслуживании, журналам и параметрам конфигурации прибора. Дополнительные сведения см. в справке сенсорного экрана. Чтобы узнать, как перейти к этой справке, см. «Справка на сенсорном экране».

В целях экономии энергии и увеличения времени работы сенсорный экран выключается по истечении определенного оператором периода бездействия. Экран снова включается при прикосновении к нему.

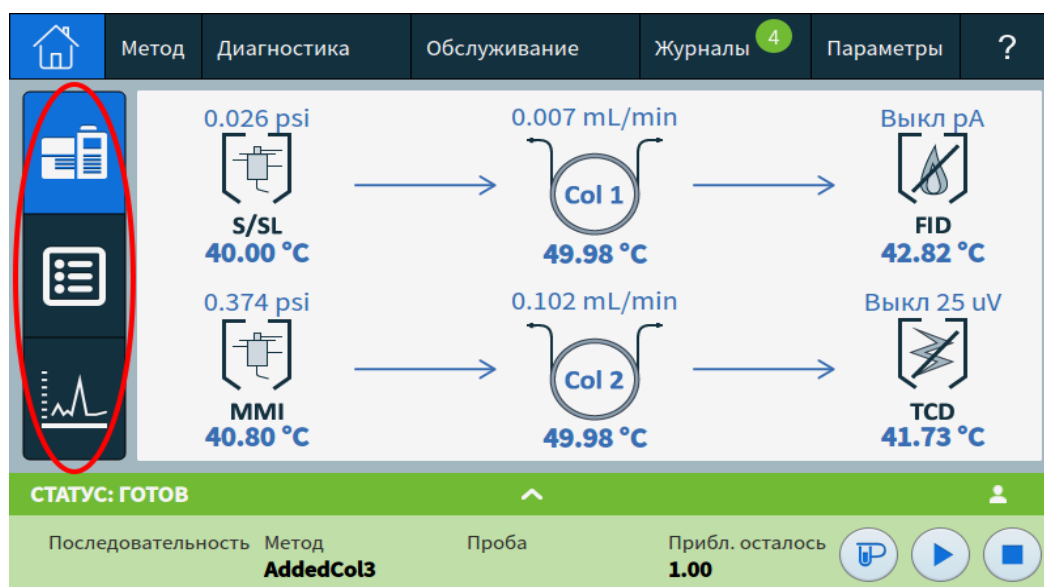


Рис. 3. Вы можете просмотреть состояние, описание состояния и динамические графики.

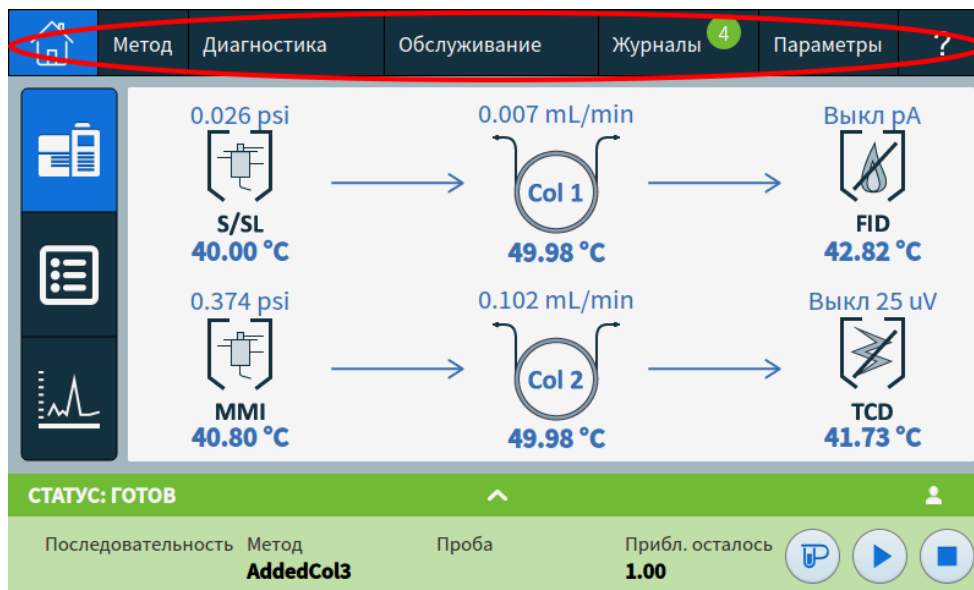


Рис. 4. Вы можете пользоваться разделами главной страницы, заданных значений, автоматического обслуживания и справки.

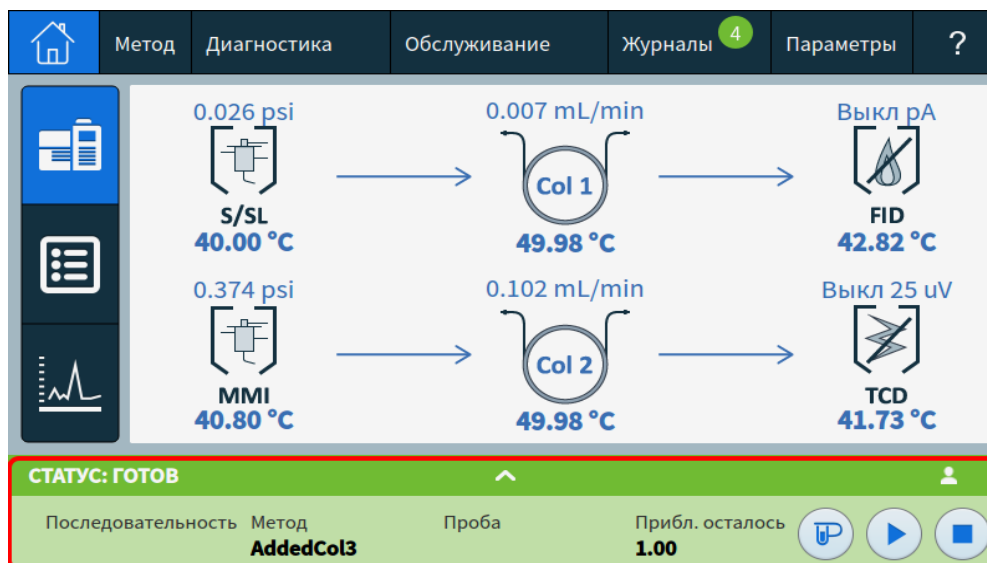


Рис. 5. Скрываемая панель управления циклом с информацией о состоянии.

Подробное описание функций и возможностей сенсорного экрана см. в разделе «Использование сенсорного экрана».

Эксплуатация системы

Газовым хроматографом можно управлять с помощью сенсорного экрана, интерфейса браузера и системы обработки данных Agilent.

Сенсорный экран

Сенсорный экран обеспечивает непосредственное управление параметрами конфигурации, доступ к функциям диагностики и обслуживания, создание журналов и доступ к справке, а также возможность внесения временных изменений в заданные значения. Используйте сенсорный экран в следующих целях:

Сенсорный экран можно использовать для следующих действий:

- установка IP-адреса ГХ;
- выбор языка сенсорного экрана;
- просмотр состояния и графиков в реальном времени;
- мониторинг состояния ГХ и его работы;
- изменение текущих заданных значений метода (текущая температура термостата, потоки и т. д.);
- мониторинг работоспособности системы;
- выполнение задач по обслуживанию;
- выполнение задач диагностики и проверок, устранение диагностированных состояний;
- отслеживание использования расходных материалов и оставшегося срока использования;
- установка системных параметров, например языковых параметров системы, IP-адреса и пр.;
- просмотр системных журналов;
- настройка таблицы времени ГХ и событий сохранения ресурсов.

Панель в нижней части сенсорного экрана обеспечивает управление циклом, как описано ниже.



Подготов. цикл: обычно требуется перед вводом вручную для выхода из всех режимов экономии газа и подготовки входных потоков к вводу.



Старт



Стоп: останавливает текущий цикл.

Некоторые действия, например установка IP-адреса, могут быть выполнены только на сенсорном экране.

Интерфейс браузера

В интерфейсе браузера представлено большинство функций, доступных на сенсорном экране. Здесь можно олаживать прибор, управлять им, а также запускать его в автономном режиме (без подключения к системе обработки данных). Интерфейс браузера можно просматривать с помощью любого обычного устройства с соответствующими функциями, например компьютера или планшета, если это устройство подключено к тому же шлюзу, что и ГХ. Используйте интерфейс браузера для выполнения следующих действий:

- создание методов;
- ввод проб и их последовательностей;
- запуск диагностических тестов;
- проверка состояния и работоспособности ГХ;
- выполнение процедур обслуживания;
- проверка данных обслуживания и сброс счетчиков;
- изменение языковых параметров;
- доступ к онлайн-справке

Чтобы подключиться к интерфейсу браузера, выполните следующее.

- 1 Откройте окно браузера на компьютере или планшете, подключенном к тому же шлюзу, что и ГХ.
- 2 Перейдите на страницу **http://имя или IP-адрес ГХ**. Например, если IP-адрес – 10.1.1.100, нужно перейти на страницу **http://10.1.1.100**.
- 3 Введите код доступа, если появится соответствующий запрос. (Код доступа можно найти на сенсорном экране ГХ.)

Подробную информацию об интерфейсе браузера см. в разделе **«Интерфейс браузера»**.

Когда для управления ГХ используется система обработки данных, изменения заданных значений и другие функции могут быть недоступны в интерфейсе браузера. Если через интерфейс браузера к ГХ подключаются несколько пользователей, полноценный режим контроля будет доступен только первому подключившемуся.

Система данных

Адаптер системы данных, поставляемый с системами данных Agilent, в частности OpenLAB CDS, обеспечивает полное управление ГХ для создания методов, ввода проб и пр. Используйте систему данных в следующих целях:

- создание методов;
- ввод проб и их последовательностей;
- мониторинг состояния ГХ и его работы;
- мониторинг работоспособности системы;

- отслеживание использования расходных материалов и оставшегося срока использования;
- изменение некоторых системных параметров;
- просмотр системных журналов;
- создание таблицы времени ГХ и событий сохранения ресурсов.

Кроме того, адаптер системы данных предоставляет доступ к полной справке и информации о пользователе. В любом месте редактора методов для ГХ выберите в дереве навигации элемент **Интерфейс браузера со справкой и материалами**.

Примите во внимание следующее.

- Адаптер системы обработки данных не предоставляет прямой доступ ко всем функциям диагностики и обслуживания ГХ.
- Система обработки данных не может напрямую получать доступ к методам и последовательностям, созданным в интерфейсе браузера.
- Если к ГХ подключен адаптер системы обработки данных, с его помощью можно задать запреты для пользователей на внесение определенных изменений на сенсорном экране или в интерфейсе браузера.

Интерфейс браузера

Вы можете управлять газовым хроматографом и следить за его работой через веб-браузер, подключенный к тому же шлюзу, что и ГХ. Подключение к Интернету не требуется. Интерфейс браузера можно использовать в клиентах браузера на компьютере и мобильном устройстве, например планшете. Через интерфейс браузера можно осуществлять полноценное управление ГХ. Используйте его для следующих задач:

- конфигурация типов и потоков газов в ГХ;
- выполнение автоматических процедур обслуживания;
- запуск диагностических тестов;
- создание, изменение и загрузка методов;
- анализ проб;
- создание, изменение и загрузка последовательностей проб;
- отслеживание производительности ГХ (просмотр журналов, текущих состояний и графиков).

Если к ГХ подключена система обработки данных, вы не сможете с помощью интерфейса браузера изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Подробнее см. здесь: [«Что такое метод?»](#).

Изменение методов, последовательностей, значений параметров и других элементов в ГХ

Доступ к набору справочных и сведений и материалов

Просмотр контекстной справки относительно текущего экрана

Название	Тип	Вкл	T загрузки (min)	T ввода (min)
1	Не установлено			
2	Не установлено			
3	Не установлено			
4	Не установлено			
5	Не установлено			
6	Не установлено			
7	Не установлено			
8	Не установлено			
9	Не установлено			
10	Не установлено			

СТАТУС: ГОТОВ

Последовательность: Метод: Имя пробы: Прибл. остаток: 8.45

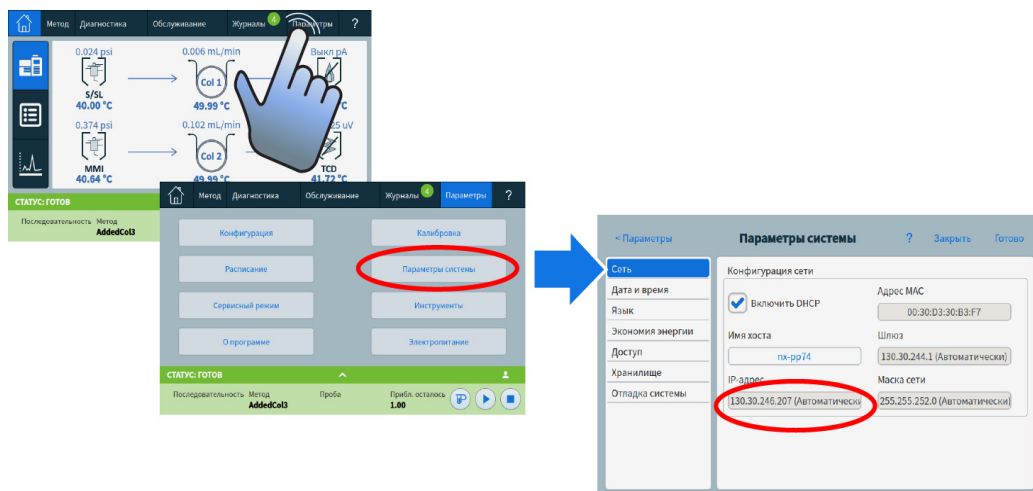
AddedCo3

При использовании интерфейса браузера данные о циклах сохраняются в ГХ. Компьютеру, подключенному к тому же шлюзу, можно предоставить доступ к данным и возможность копирования этих данных для анализа. Обратите внимание: данные о цикле можно удалить только напрямую через интерфейс браузера или на самом ГХ в соответствии с настройками даты или дискового пространства.

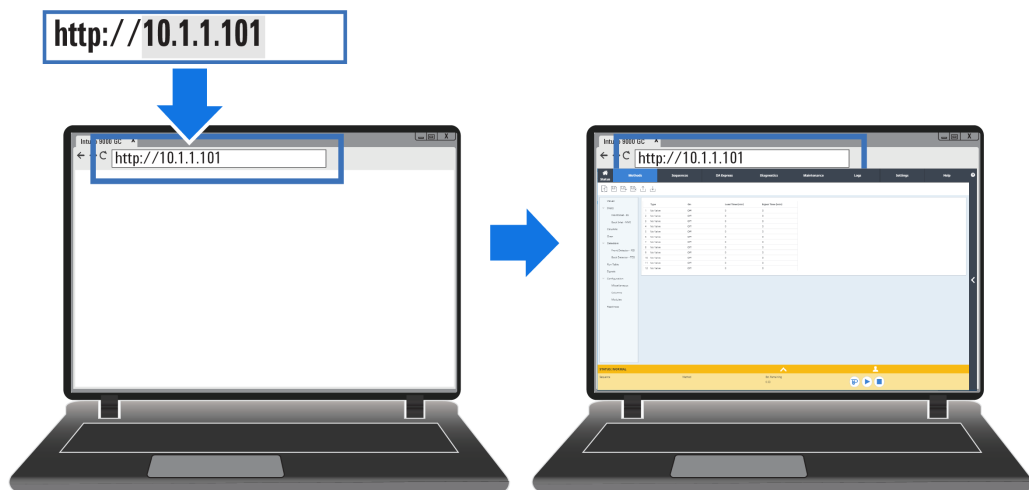
1 Начало работы

Чтобы подключиться к ГХ через браузер, выполните следующее.

- 1 Если вы не знаете IP-адрес или имя узла ГХ, найдите эту информацию с помощью сенсорного экрана.



- 2 Откройте веб-браузер. К поддерживаемым браузерам относятся Chrome, Safari (на планшете), Internet Explorer 11 и Microsoft Edge. Используйте только последнюю версию браузера.
- 3 Введите `http://xxx.xx.xx.xxx`, где `xxx.xx.xx.xxx` — IP-адрес ГХ. (Если используется имя узла, введите его.) В данном примере используется такой IP-адрес ГХ: 10.1.1.101.
Для использования интерфейса браузера требуется только подключение планшета или компьютера к тому же шлюзу, что и ГХ. Подключение к Интернету не требуется.



Чтобы узнать больше об использовании интерфейса браузера, выберите вкладку «Справка» (откроется набор справочных сведений и материалов) или выберите значок < справа на экране (откроется контекстная справка). Для получения дополнительной информации см. «Справка в браузере» и «Контекстная справка».

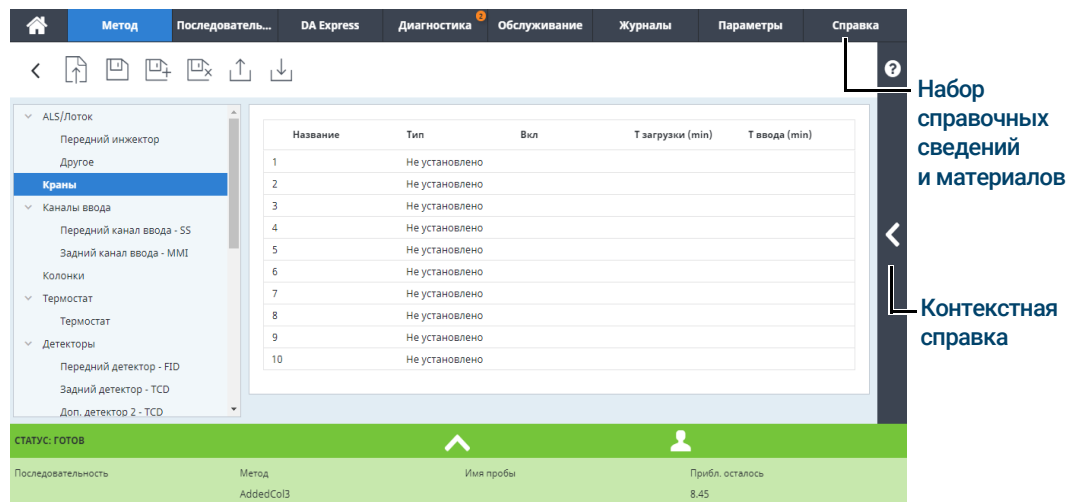


Рис. 6. Переход к справке в интерфейсе браузера

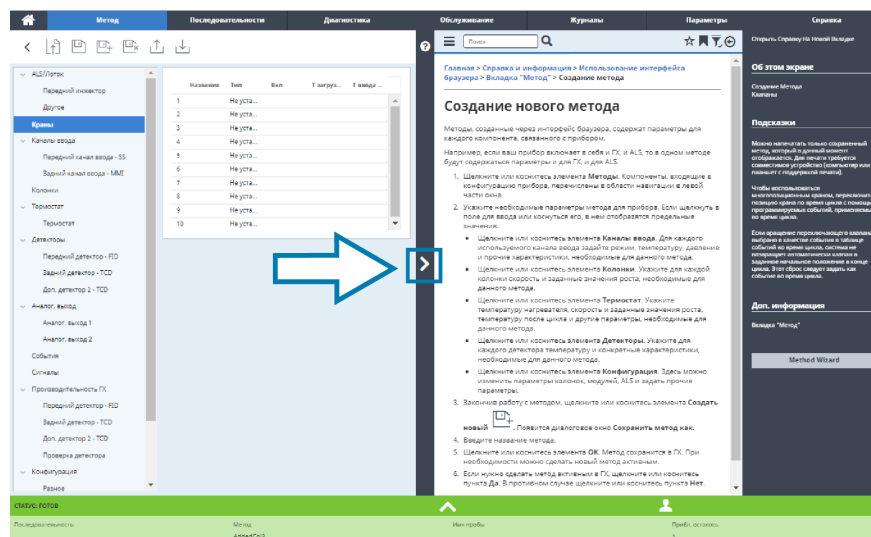


Рис. 7. Контекстная справка

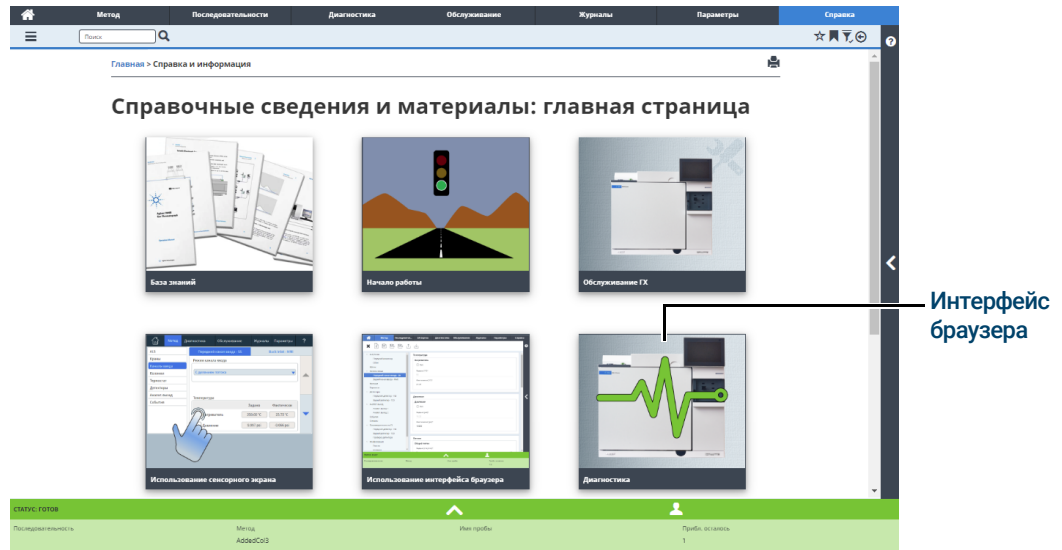


Рис. 8. Полные справочные и информационные материалы

В этом руководстве рассматривается использование ГХ с помощью сенсорного экрана. Несмотря на то, что многие функции на сенсорном экране и в интерфейсе браузера идентичны, обращайтесь к справке интерфейса браузера, если используете его для работы с ГХ.

Индикатор состояния

На передней панели ГХ находится индикатор состояния, позволяющий быстро определить состояние и готовность ГХ. Цвет индикатора состояния меняется в зависимости от текущего состояния ГХ.

- Зеленый: ГХ готов к работе.
- Желтый: ГХ не готов к работе. Питание включено и подается, но не для всех параметров достигнуты рабочие значения. Возможно появление предупреждения или другого сообщения. Дополнительную информацию см. на сенсорном экране ГХ.
- Красный: сбой или другая серьезная проблема. Возможно появление сообщения об ошибке или других сведений. Дополнительную информацию см. на сенсорном экране ГХ. ГХ можно использовать только после устранения ошибки.



Состояние ГХ

Если ГХ готов к запуску цикла, на сенсорном экране отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: ГОТОВ К ВВОДУ**. Если какой-либо компонент ГХ не готов к запуску цикла, на сенсорном экране отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: НЕ ГОТОВ** и индикатор состояния на передней панели ГХ горит желтым. Открыв вкладку **Диагностика**, можно просмотреть причины неготовности ГХ.

Звуковые сигналы уведомления

ГХ передает информацию посредством звуков.

Перед выключением раздается *серия предупреждающих звуковых сигналов*. При запуске ГХ подается один звуковой сигнал. Чем дольше существует проблема, тем больше звуковых сигналов подает ГХ. После короткого промежутка времени компонент, с которым возникла проблема, выключается, ГХ подает одиночный звуковой сигнал и отображает краткое сообщение. Например, раздается серия звуковых сигналов, если поток газа в канале ввода не может достичь заданного значения. В этом случае на экране в течение короткого времени будет отображаться сообщение **Выключение потока канала ввода**. Поток будет отключен через 2 минуты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед возобновлением операций ГХ изучите и устраните причину отключения подачи водорода.

Одиночный звуковой сигнал подается при возникновении проблемы, которая не препятствует выполнению цикла ГХ. ГХ подает одиночный звуковой сигнал и отображает сообщение. ГХ может начать цикл, и после этого предупреждение исчезнет.

Сообщения о неполадках указывают на проблемы, требующие вмешательства пользователя. В зависимости от типа проблемы ГХ может подать одиночный звуковой сигнал или не подавать звуковой сигнал.

Ошибки

Если возникнет проблема, в строке состояния ГХ начнет отображаться «Не готов», индикатор состояния ГХ станет желтым, рядом с вкладкой «Диагностика» будет отображаться номер, и на панели состояния и на вкладке «Диагностика» будет указана причина состояния «Не готов». Выберите **Диагностика**, чтобы просмотреть проблему и решить ее.

При настройке на расширенный обмен данными между ГХ и МС или ГХ и ПП также будут отображаться сообщения об ошибках от подключенных устройств.

Сброс состояния отключения

Когда компонент отключен, ГХ переходит в состояние «Не готов», индикатор состояния и строка состояния становятся желтыми, а на вкладке «Диагностика» и на панели состояния отображаются сообщения о причине отключения.

Чтобы сбросить отключение, выберите **Диагностика > Сброс отключения — включено**, чтобы включить все зоны, в том числе отключенную, или выберите **Сброс отключения — выключено**, чтобы включить все зоны, кроме отключенной. Обратите внимание, что если сбросить отключение, но не решить вызвавшую его проблему (например, не заменить баллон газа или не устранить утечку), ГХ снова отключится.

Обзор обработки пробы

При работе с ГХ выполняются следующие задачи.


- Установка оборудования ГХ для аналитического метода.
- Подготовка ГХ к работе. См. **«Запуск ГХ»**.
- Подготовка подсоединенного пробоотборника. Установите предусмотренный методом шприц, задайте параметры использования бутылей для растворителя и отходов, укажите размер шприца, подготовьте и загрузите виалы для растворителя, отходов и проб в соответствии с выполняемой задачей. Обращайтесь к документации, предоставленной в комплекте с ALS или парофазным пробоотборником (ПП), для получения информации об установке, эксплуатации и техническом обслуживании.
- Установка активного метода или редактирование последовательностей.
 - См. документацию системы обработки данных Agilent.
 - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: **«Редактирование активного метода»**.
- Запуск метода или последовательности.
 - См. документацию системы обработки данных Agilent.
 - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: **«Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла»**, **«Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS»**.
- Наблюдение за циклами обработки пробы с помощью сенсорного экрана ГХ, интерфейса браузера или системы обработки данных Agilent. См. **«Главное представление»** или документацию для системы обработки данных Agilent.
- Выключение ГХ. См. **«Выключение ГХ менее чем на одну неделю»** или **«Выключение ГХ более чем на одну неделю»**.

Управление прибором

Управление ГХ Agilent 8890 обычно осуществляется с помощью подключенной системы обработки данных, например Agilent OpenLAB CDS. Воспользуйтесь интерактивной справкой, включенной в систему обработки данных Agilent, для получения информации о загрузке, запуске или создании методов и последовательностей с помощью системы обработки данных.

Устранение проблем

Если ГХ прекратил работу из-за ошибки, проверьте, есть ли на сенсорном экране или в интерфейсе браузера сообщения. В ГХ предусмотрены средства диагностики для определения причины сбоя в работе.

- 1 Для просмотра предупреждающих сообщений используйте сенсорный экран, интерфейс браузера или систему обработки данных. (Подробные сведения см. в разделах **«Главное представление»** и **«Диагностика»**.)
- 2 Нажмите кнопку остановки  на сенсорном экране или кнопку остановки в интерфейсе браузера либо отключите проблемный компонент в системе обработки данных.
- 3 Выполните диагностику проблемы при помощи встроенных средств диагностики ГХ. См. **«Диагностика»**.
- 4 Решите проблему, например, заменив газовые баллоны или устранив утечку.

После того как проблема будет устранена, может потребоваться перезапустить прибор. Большинство ошибок, связанных с отключением, можно устранить в локальном пользовательском интерфейсе, но иногда может потребоваться перезапуск.

Источники информации 34

Справка на сенсорном экране 35

Справка на сенсорном экране 36

Справка в браузере 39

Контекстная справка 43

DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent» 45

Источники информации

Компания Agilent предоставляет множество полезных документов, касающихся установки, эксплуатации и обслуживания ГХ. Их можно найти в/ самом ГХ 8890. Есть и другие способы получения подробных справочных сведений и материалов — на сенсорном экране, в браузере или в системе обработки данных Agilent.

- **«Справка на сенсорном экране».**
Здесь представлена исчерпывающая документация, включая контекстную справку и подсказки, просмотреть которые можно непосредственно на сенсорном экране ГХ 8890.
- **«Справка в браузере».**
Полный комплект информационных материалов для пользователя можно получить напрямую из ГХ через подключенный веб-браузер.
- **«Контекстная справка».**
Помимо полного набора документации для пользователей, в интерфейсе браузера можно получить доступ к контекстной информации.
- **«DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»».**
Сведения о ГХ 8890, масс-спектрометрах и пробоотборниках также можно найти на DVD-диске «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent».

При распаковке прибора обязательно просмотрите поставляемый в комплекте *плакат с кратким руководством по использованию ГХ 8890*, чтобы быстро ознакомиться с ГХ и сконфигурировать его. Этот плакат также можно найти в справке браузера, в разделе ознакомления.

Agilent 8890 Gas Chromatograph Quick Start

- 1** 8890 GC System Ship Kit (C5450-60580)
Agilent GC and GC/MS User Manuals and Tools (C490-0000)
- 2** Remove Protective Packaging
Remove o Embalagem de Proteção
Удалите защитную упаковку
保護梱包材を外します
移除保护包装
- 3** LAN
- 4**
- 5** View Feature Tour
Visualize Navegação nas Funções
Обзор новых функций
機能ツアーを表示します
查看功能教程
- 6** Complete System Setup Wizard
Complete Assistente de Configuração do Sistema
Выполните Мастер отладки системы
システム設定アシスタントを実行/完了します
完成系統設置向导

7 Access the Browser Interface and get detailed installation instructions by connecting to the GC via your browser (no internet required).
The GC and PC must be configured on the same gateway (for example, isolated LAN).
O GC e o PC devem ser configurados no mesmo gateway (por exemplo, uma LAN isolada).
Введите в интерфейс веб-браузера и получите подробные инструкции по установке, подключившись к ГХ через веб-браузер (подключение к интернету не требуется).
ГХ и ПК должны быть сконфигурированы в едином сегменте сети (например, изолированный LAN).
ウェブブラウザを使用して GC のブラウザインターフェイスに接続し、詳細なインストール手順を参照してください (インターネットに接続する必要はありません)。
GC と PC は同じゲートウェイに「接続した LAN など」に接続してください。
访问所需帮助信息 GC 可通过浏览器访问 (不需要互联网连接)。连接 GC 获取详细安装说明。GC 和 PC 必须配置到相同网关 (例如, 独立网络域内)。

Where to find additional information
Onde encontrar informação adicional
Дополнительную информацию
追加情報を検索する方法
如何获得相关信息

Accessing Help and Information from Agilent Data Systems
Acessando Ajuda e Informação através dos Sistemas de Dados da Agilent
Доступ к справке и информации по их системе данных Agilent
Agilent データシステムから ヘルプと情報にアクセスできます
通过 Agilent 数据系统访问 帮助和信息

Help and Information
http://10.1.1.101/info

GC and GC/MS
User Manuals & Tools

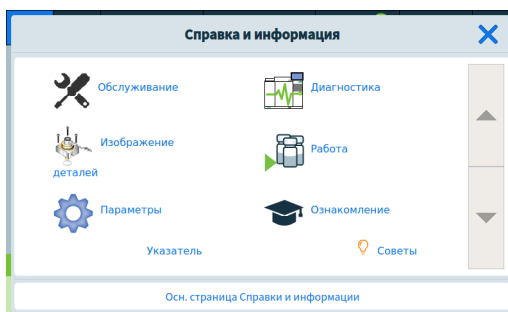
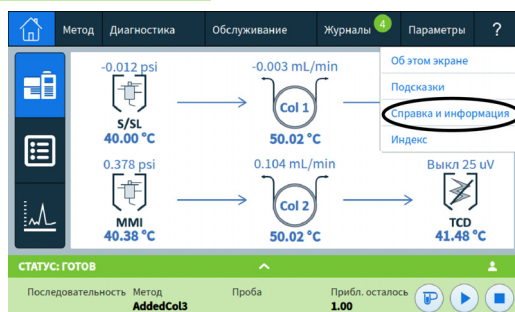
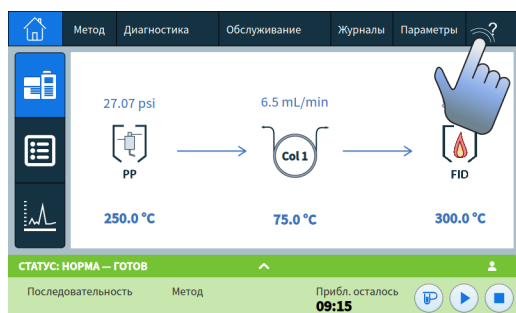
Browser Interface
Provides instrument control
http://10.1.1.101

Installation instructions
Installing the GC
http://10.1.1.101/install

Справка на сенсорном экране

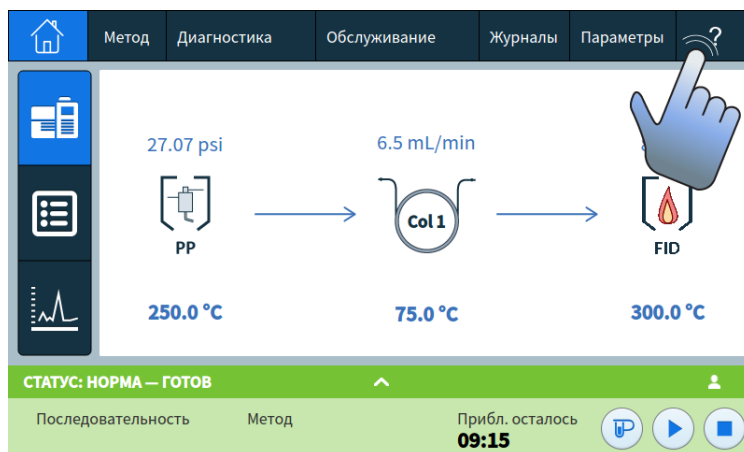
Вы быстро и легко можете найти в ГХ 8890 обширную документацию, которая поможет в первых шагах, ознакомлении, установке, эксплуатации, обслуживании, устранении неполадок и других важных вопросах.

Есть несколько способов доступа к этой информации, в том числе через меню справки (значок «?») на сенсорном экране. Здесь будут представлена не только контекстная информация, но и перечень советов, с помощью которых вы сможете быстро перейти к нужной информации, а также полный пакет **справочных сведений и материалов**, связанных с обслуживанием, диагностикой, обзором компонентов, эксплуатацией, ознакомлением и параметрами прибора. Чтобы узнать больше об информации и функциях, доступных в разделе справки на сенсорном экране, см. **«Справка на сенсорном экране»**.

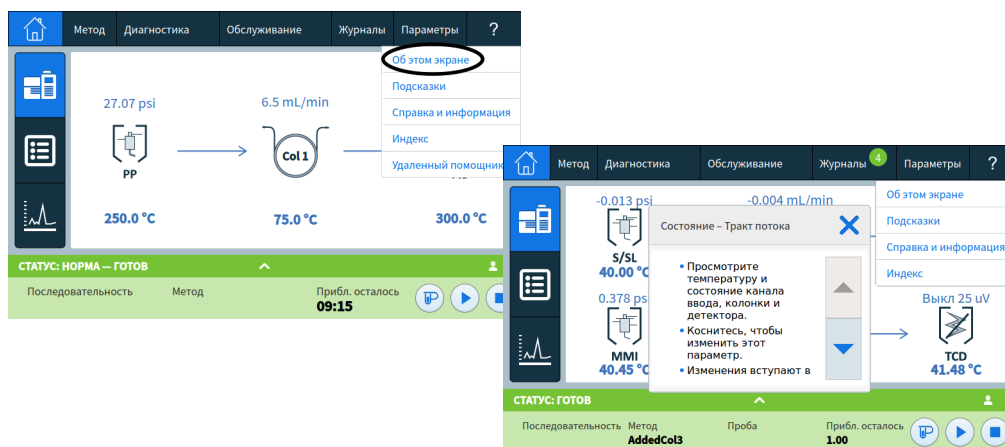


Справка на сенсорном экране

Чтобы открыть меню справки при работе с ГХ, выберите знак вопроса (?) в верхнем правом углу сенсорного экрана. Из меню справки можно перейти к контекстной информации о просматриваемом экране, подсказкам, полному набору справочных сведений и материалов, а также индексу для поиска необходимых сведений.

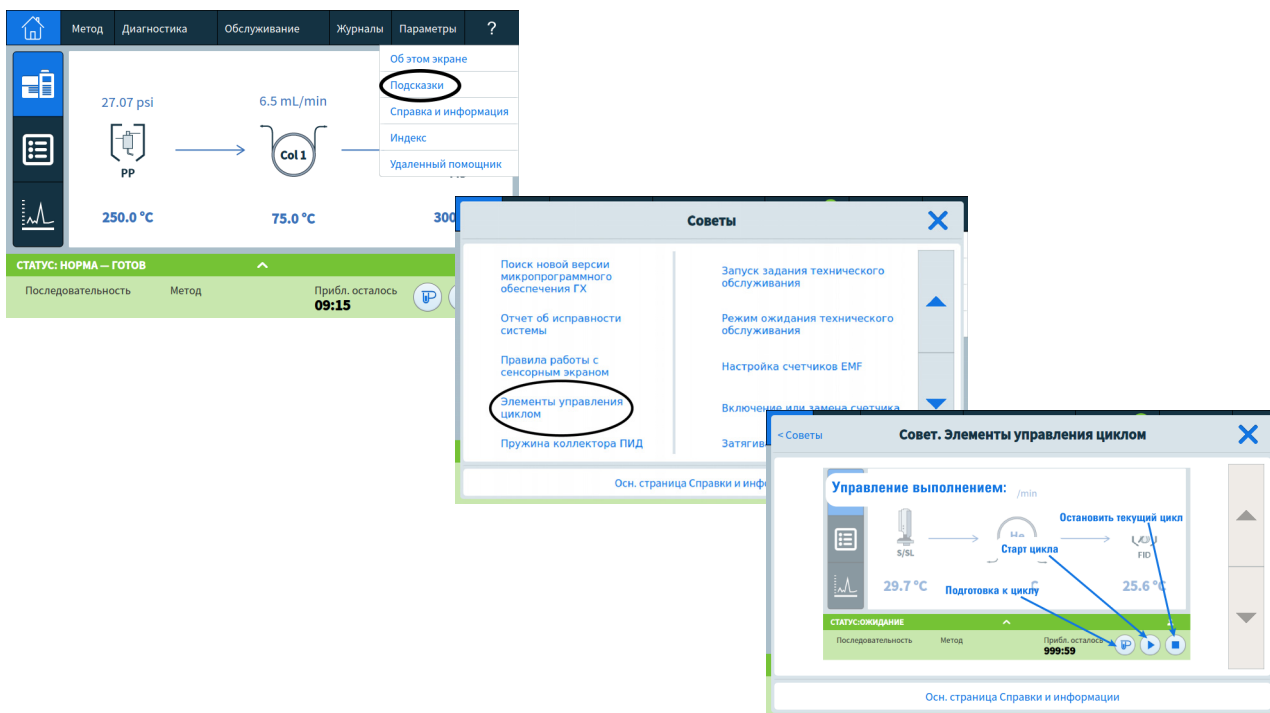


- 1 В пункте **Об этом экране** показаны контекстные сведения о просматриваемом экране.

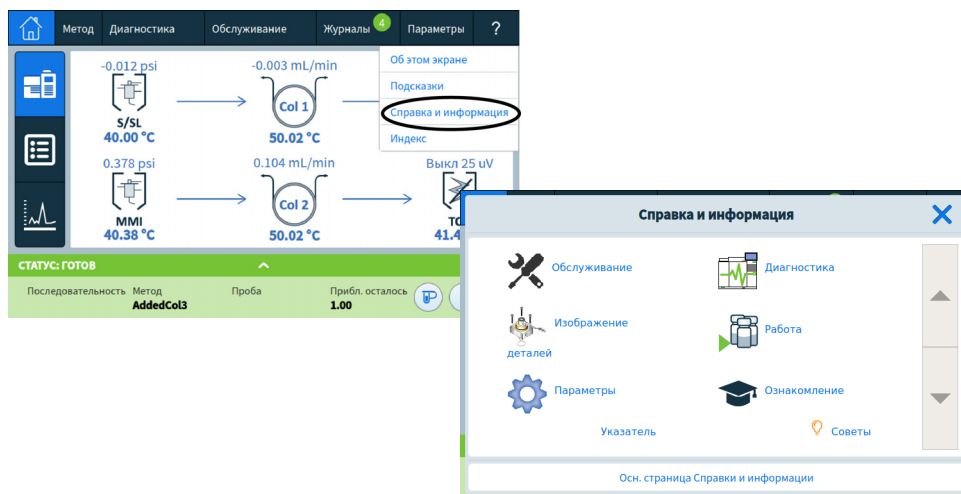


2 Справка и информация

- 2 В пункте **Подсказки** показаны полезные сведения об использовании ГХ. Приводятся также отдельные подсказки, содержащие ответы на частые вопросы, а также ссылки на часто используемые процедуры.



- 3 В пункте **Справка и информация** содержатся полные и исчерпывающие сведения, связанные с обслуживанием, диагностикой, обзором деталей, эксплуатацией, параметрами и пр.

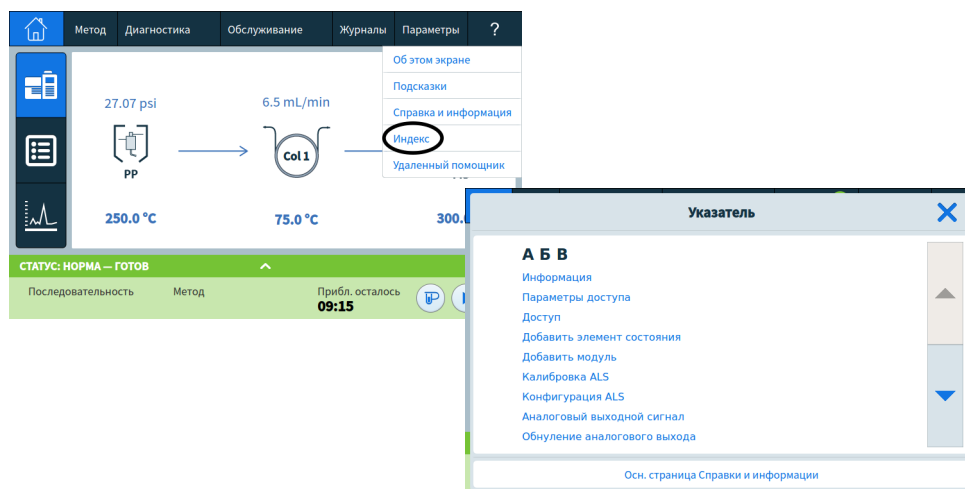


- **Обслуживание:** процедуры ухода за каналами ввода, детекторами и модулями, включенными в данную конфигурацию ГХ.
- **Обзор деталей:** расходные материалы для каналов ввода, детекторов и модулей, включенных в данную конфигурацию ГХ.

2 Справка и информация

- **Параметры:** конфигурация и калибровка для каждого модуля в данном ГХ. Также поясняется функция расписания прибора.
- **Диагностика:** автоматические и ручные проверки, доступные в данном ГХ.
- **Эксплуатация:** процедуры использования каналов ввода, детекторов и модулей, включенных в данную конфигурацию ГХ.
- **Ознакомление:** способы получения информации о ГХ, использование сенсорного дисплея и мастера настройки системы, просмотр обзора функций, обзор деталей ГХ.

4 **Индекс** содержит список разделов справки сенсорного экрана в алфавитном порядке.



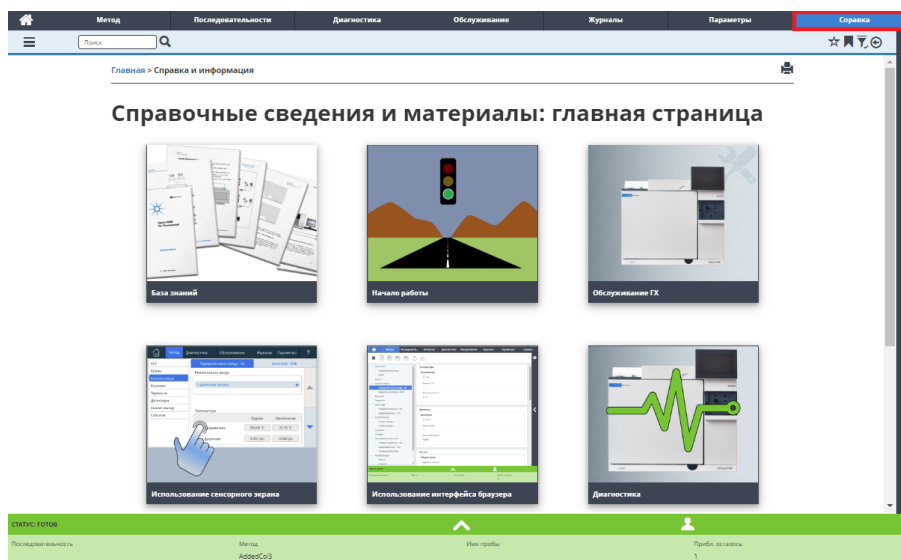
Справка в браузере

Вы можете воспользоваться встроенным разделом подробной документации, которая поможет в первых шагах, ознакомлении, установке, эксплуатации, обслуживании, устранении неполадок и других важных вопросах. **Для работы с этим расширенным справочным разделом по**

включение к Интернету не требуется. Необходимо лишь подключить компьютер или планшет к тому же шлюзу, что и ГХ.

Данную расширенную версию раздела **Справка и информация** можно без труда найти указанными ниже способами.

- Интерфейс браузера. Для перехода к справке и информации выберите вкладку **Справка** в интерфейсе браузера. Инструкции по подключению интерфейса браузера см. в разделе **«Интерфейс браузера»**.



2 Справка и информация

- Система обработки данных Agilent. Для перехода к справке и информации щелкните ссылку **Справка и информация: интерфейс браузера** вверху на панели дерева.

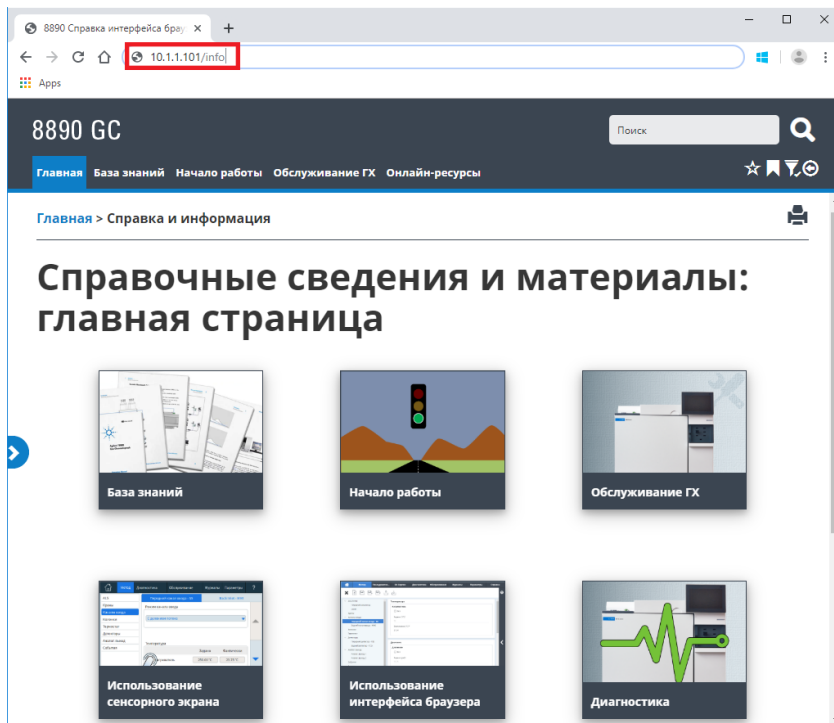
The screenshot shows the Agilent GC2890 software interface. The main window is titled "Метод сбора данных – max.aplx". The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Contains menu options like "Файл", "Дополнение", "Управление", "GC2890", and "Справка".
- Left Sidebar:** A tree view showing the hierarchy of the method. The "Справка и информация" (Help and Information) folder is expanded, and the "Интерфейс браузера" (Browser Interface) option is highlighted.
- Main Display Area:** Shows the "Передний канал ввода: Тракт потока" (Front input channel: Flow path) configuration. It includes parameters for the flow path, column, and detector. A graph on the right shows the flow path configuration over time.
- Right Sidebar:** Contains a table with columns "Рост °C/мин" (Rise °C/min), "Значение °C" (Value °C), "Время выдержки мин" (Soak time min), and "Время выполнения мин" (Run time min). The table shows a value of 80 for the rise rate and 1.5 for the soak time.

The "Справка и информация" folder in the left sidebar is highlighted with a blue box, and the "Интерфейс браузера" option is also highlighted with a blue box.


2 Справка и информация





- Веб-браузер на любом устройстве, подключенном к тому же шлюзу, что и ГХ. Для перехода к справке и информации в любом браузере введите `http://xxx.xx.xx.xxx/info`, где `xxx.xx.xx.xxx` — IP-адрес или имя узла ГХ.




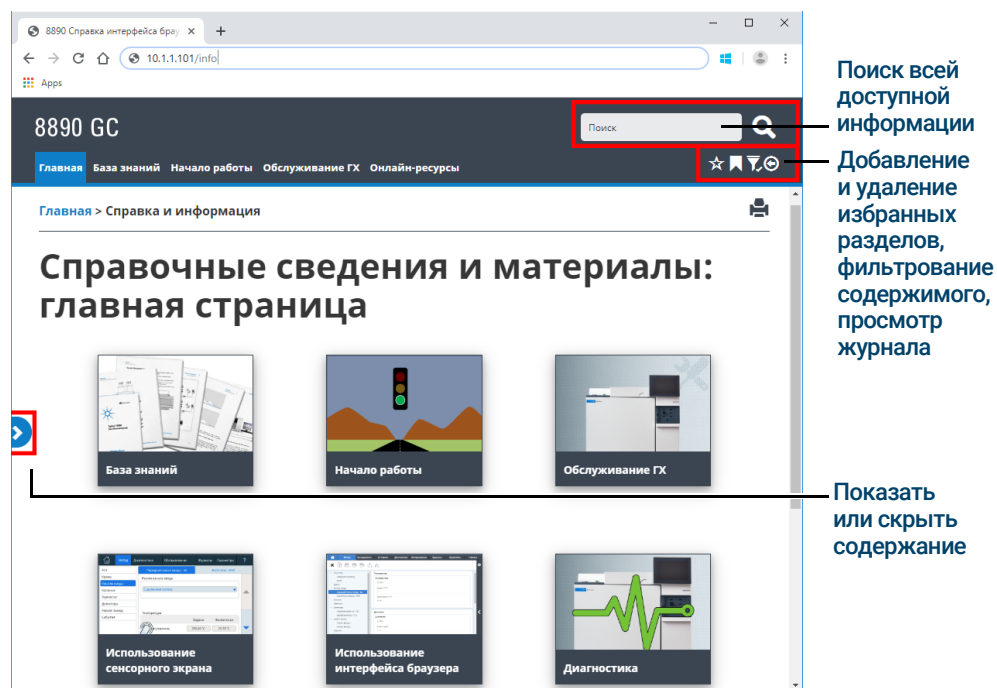
В разделе справки и информации вы найдете следующие сведения.

- **База знаний:** руководства, информация об установке, безопасности и подготовке рабочего места.
- **Начало работы:** пособие по работе с интерфейсом браузера, плакат с кратким руководством, электронное ознакомление, обзор функций ГХ, мастер настройки системы, видеоинструкции.
- **Обслуживание:** сведения о техническом обслуживании вашей конфигурации (каналы ввода, детекторы и т. д.).
- **Управление системой:** сведения об управлении ГХ, например параметры ГХ или счетчики EMF.
- **Диагностика:** сведения о диагностических проверках, автоматической диагностике и задачах, доступных на ГХ.
- **Справка интерфейса браузера:** справочные сведения и инструкции по использованию интерфейса браузера.
- **Онлайн-ресурсы:** ссылки на Agilent University, YouTube-канал Agilent, сообщество Agilent, службы и т. д.


По умолчанию справка отфильтрована таким образом, чтобы отображалась только информация, относящаяся к конфигурации вашего ГХ. Если информация недоступна, включите все содержимое справки. Чтобы узнать, какие фильтры активированы, щелкните значок  в верхнем правом углу экрана справки и информации. Эти фильтры позволяют отобразить или скрыть сведения, касающиеся различных компонентов ГХ, например информацию о конкретных детекторах или каналах ввода.

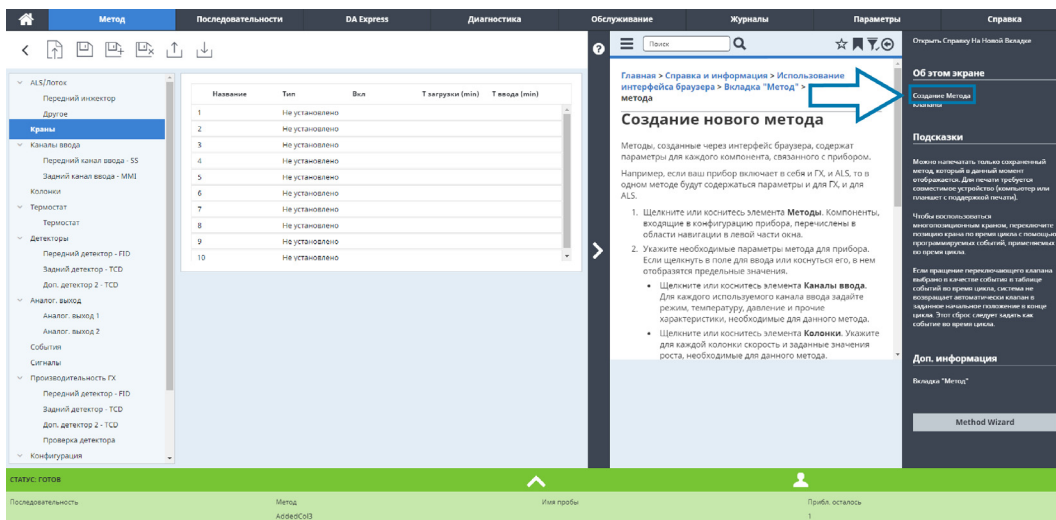
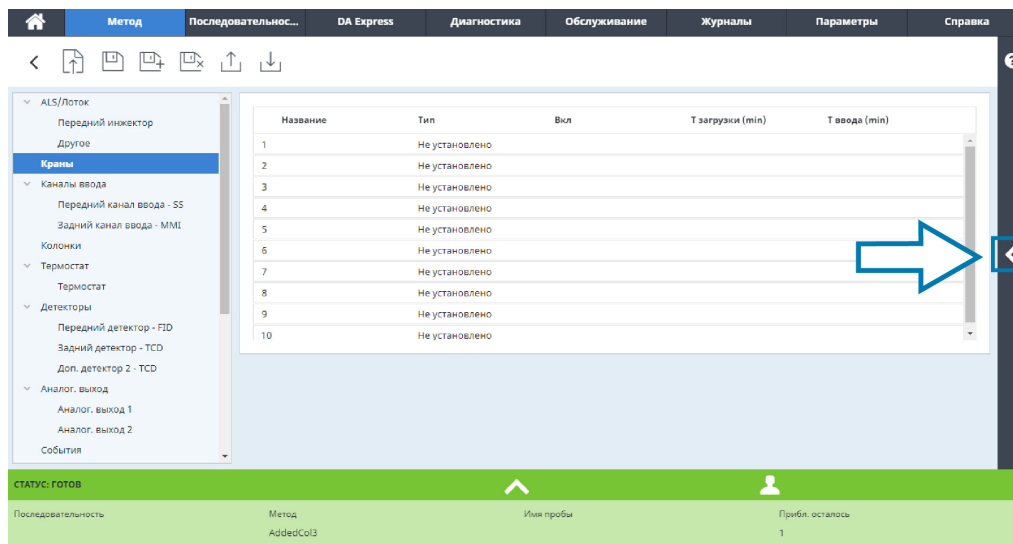
Кроме того, вы можете отметить наиболее часто просматриваемые разделы, чтобы быстрее получать к ним доступ. Для этого перейдите к нужному разделу и щелкните значок . Когда раздел будет добавлен к избранным, в значке  появится заливка. Щелкните этот значок еще раз, чтобы удалить раздел из списка избранных. Вы можете в любой момент просмотреть избранные разделы, щелкнув значок . Далее можно выбрать любой раздел в списке, чтобы быстро открыть его, или щелкнуть значок , чтобы удалить раздел из списка.

Значок журнала  позволяет просмотреть разделы справки, которые недавно открывались в текущем сеансе браузера. Выберите любой раздел из списка, чтобы открыть его снова. Чтобы удалить все разделы из журнала, выберите пункт **Очистить журнал**.

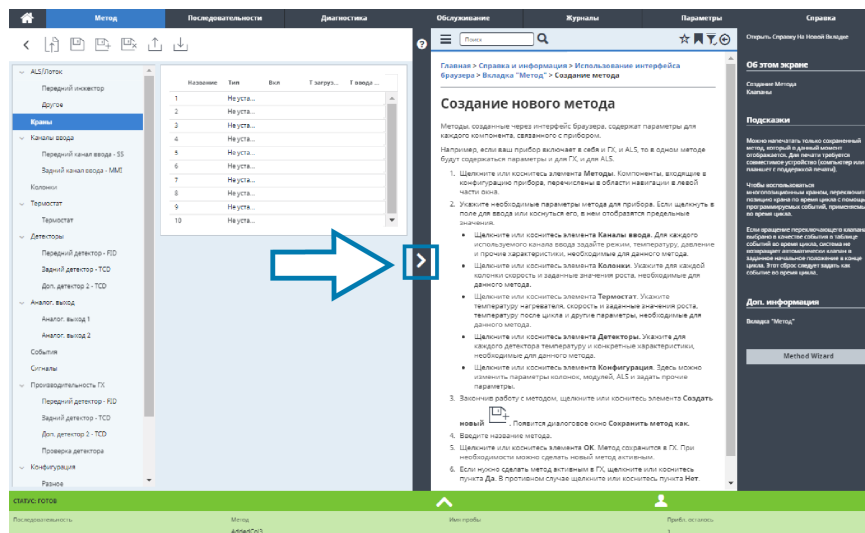


Контекстная справка

На любой странице интерфейса браузера можно открыть контекстную информацию и справку. Выберите значок  справа на экране, чтобы перейти к информации и подсказкам, касающимся открытой в данный момент страницы. Пункт «Об этом экране» содержит несколько ссылок на соответствующие разделы справки. При выборе такой ссылки на панели справки открывается раздел с информацией. Пункт «Подсказки» содержит фрагменты полезных сведений о текущей странице. Кроме того, на некоторых страницах содержатся ссылки на дополнительные ресурсы, например ссылка на мастер методов, как показано в примере ниже.



Чтобы свернуть просматриваемый раздел, щелкните значок > между контекстной справкой и открытой в данный момент страницей. Щелкните значок > еще раз, чтобы свернуть панель контекстной справки.



DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»

DVD-диск *Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent* содержит обширный набор сведений, включая интерактивную справку и книги об использовании современных моделей газовых хроматографов, масс-селективных детекторов и пробоотборников ГХ Agilent. Также включены локализованные версии наиболее необходимой информации, в том числе следующие сведения.

- Документация «Знакомство с ГХ»
- Руководство по безопасности и соответствию нормам
- Сведения о подготовке рабочего места
- Информация об установке
- Руководства по эксплуатации
- Информация об обслуживании
- Сведения об устранении неполадок

Запуск и выключение

Запуск ГХ 48

Выключение ГХ менее чем на одну неделю 49

Выключение ГХ более чем на одну неделю 50

Запуск ГХ

Для успешной работы ГХ необходимо правильно установить и обслуживать прибор. Требования к газам, электропитанию, вентиляции опасных химических веществ и свободному месту вокруг ГХ приведены в *Руководстве по подготовке рабочего места для Agilent 8890*.

- 1 Проверьте давление в источниках газов. Требуемые значения давления см. в *Руководстве по подготовке рабочего места для Agilent 8890*.
- 2 Включите подачу газа-носителя и газов детектора на их источниках и откройте локальные запорные краны.
- 3 Включите подачу криогенного хладагента на его источнике, если используется.
- 4 Включите питание ГХ. Дождитесь, пока на сенсорном экране не появится сообщение **Включено**.
- 5 Установите колонку.
- 6 Проверьте отсутствие утечек на фитингах колонки.
- 7 Выберите метод, который будет использовать ГХ.
Если используется система обработки данных, загрузите метод в ГХ.
Если используется сенсорный экран, см. «**Редактирование активного метода**»
- 8 Дождитесь стабилизации детектора(ов) перед получением данных. Время, которое требуется детектору для достижения стабильного состояния, зависит от того, был ли он выключен или в нем снизилась температура, но он был включен.

Таблица 1 Время стабилизации детекторов

Тип детектора	Время стабилизации при снижении температуры (ч)	Время стабилизации после выключения детектора (ч)
ПИД	2	4
ДТП	2	4
ЭЗД	4	от 18 до 24
ПФД ⁺	2	12
АФД	4	от 18 до 24

Выключение ГХ менее чем на одну неделю

- 1 Дождитесь завершения текущего цикла.
- 2 Если активный метод был изменен, сохраните изменения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Никогда не подавайте горючие газы в ГХ, если за прибором не будет выполняться наблюдение. При возникновении утечки газ может вызвать угрозу пожара или взрыва.

- 3 Охладите термостат до 50 °С или более низкой температуры. Уменьшите температуру детектора и канала ввода до 150–200 °С. При необходимости детектор можно отключить. Ознакомьтесь с информацией в **Таблица 1**, чтобы определить, имеет ли смысл отключать детектор на короткий период времени. Время, необходимое для приведения детектора в стабильное состояние, является важным фактором.

Выключение ГХ более чем на одну неделю

- 1 Переведите ГХ в режим общего обслуживания, выбрав **Обслуживание > Прибор > Выполнить обслуживание > Начать обслуживание**, и подождите, пока ГХ перейдет в состояние готовности.
- 2 Выключите питание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Будьте осторожны. Термостат, канал ввода и/или детектор могут быть горячими и вызвать ожоги. Если они горячие, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.

Навигация	52
Элементы управления циклом	53
Панель состояния/управления	54
Ввод данных	56
Главное представление	57
Страница тракта потока	58
Страница состояния	59
Страница графика	60
Представление методов	62
Представление диагностики	63
Представление обслуживания	64
Представление журналов	65
Представление параметров	66
Меню справки	67
Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent	68

В этом разделе описываются основные процедуры работы с сенсорным экраном ГХ Agilent.

Навигация

На сенсорном экране отображается статус ГХ и информация о действиях (текущая температура, скорость потоков, значения давления и информация о готовности ГХ). С его помощью можно запускать, останавливать и подготавливать ГХ к анализу пробы. На сенсорном экране также можно перейти к заданным значениям параметров ГХ, сигналам в реальном времени, диагностике, информации об обслуживании, журналам и параметрам конфигурации прибора.

На сенсорном экране можно перейти к любым параметрам, элементам управления и сведениям в ГХ. Коснитесь элемента управления, чтобы получить подробную информацию, включить параметр или элемент управления, ввести данные с помощью экранной клавиатуры или интерфейса с клавиатурой (если предусмотрен). См. **Рис. 9**.

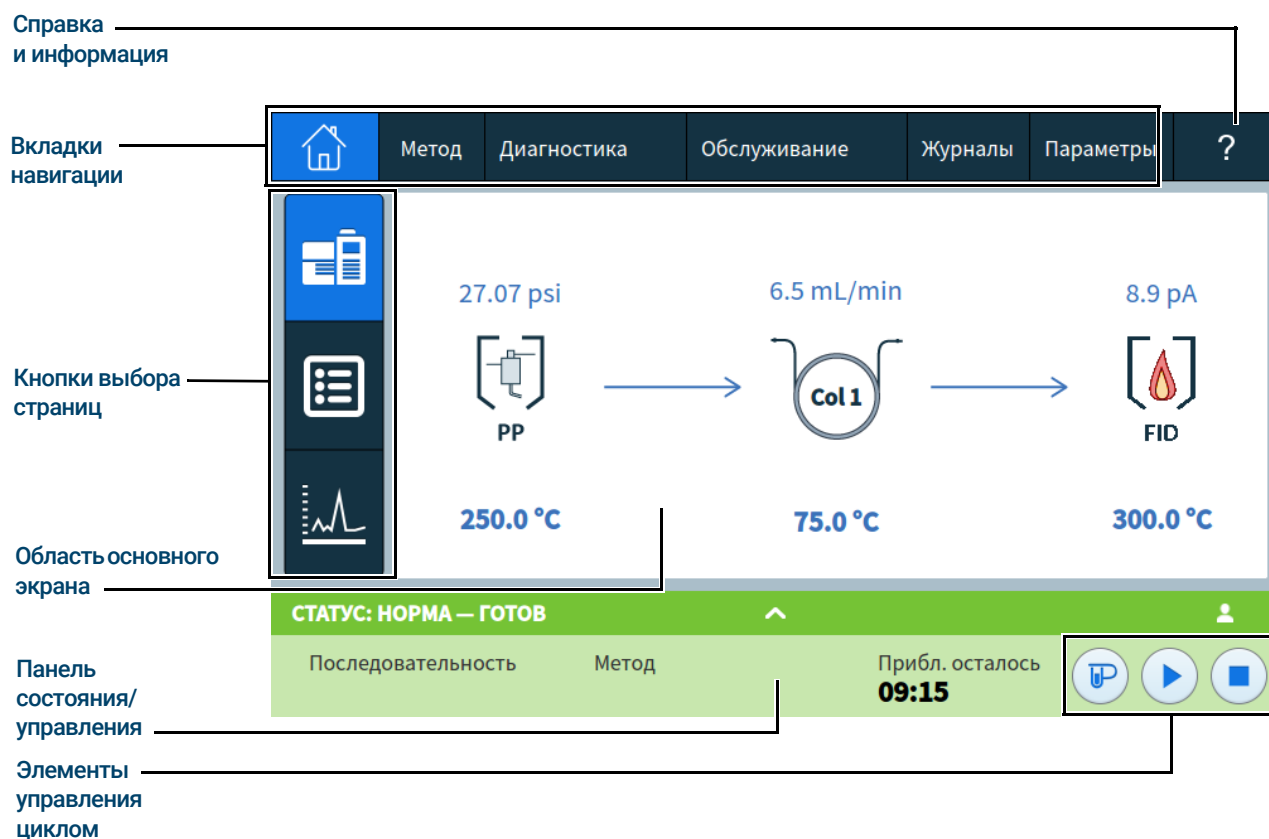


Рис. 9. Главная страница сенсорного экрана

Вкладки навигации позволяют получать доступ к различным функциональным областям. При выборе вкладки отображается соответствующая панель.

Выбранная в данный момент вкладка подсвечивается.

При выборе вкладки ? (справочные и другие сведения) вызывается онлайн-справка и документация, касающиеся ГХ.

Если нажать на главном экране какую-либо из кнопок выбора страниц, загрузится соответствующая страница.

4 Использование сенсорного экрана

В области основного экрана показана информация, относящаяся к выбранному функциональному разделу или странице: состояние, элементы управления, устанавливаемые параметры и т. д.

В зависимости от выбранной страницы могут появляться дополнительные элементы управления, например кнопки выбора страниц, доступные для выбора вкладки, кнопки перехода вперед и назад, кнопки прокручивания и т. д. См. **Рис. 10**.

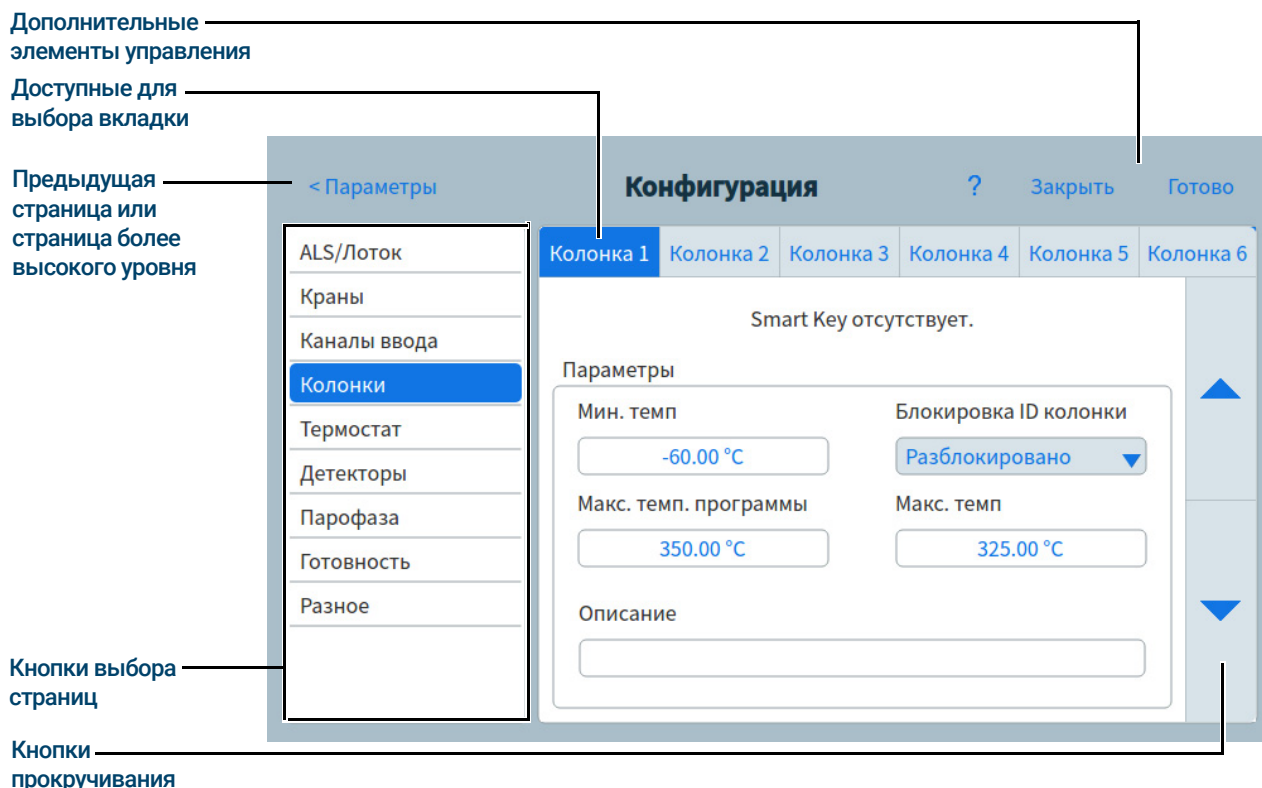


Рис. 10. Дополнительные элементы управления

Кнопки прокручивания активны, когда экран можно прокрутить, чтобы просмотреть дополнительные сведения или параметры.

Элементы управления циклом

Элементы управления циклом расположены на панели состояния/управления. Они используются для запуска и остановки цикла, а также для подготовки ГХ к анализу пробы.



Элемент управления **Подготовительный цикл** активирует процессы, необходимые ГХ для перехода к запуску цикла (например, выключение потока продувки канала ввода в случае ввода пробы без деления потока). Обычно перед ручным вводом пробы требуется выключить любые режимы экономии газа и подготовить к вводу потоки канала ввода.



Элемент управления **Старт** запускает цикл после ручного ввода пробы. Если используется автоматический пробоотборник или газовый кран-дозатор, цикл запускается автоматически в необходимый момент.



Элемент управления **Стоп** моментально останавливает цикл. Если ГХ находится в процессе выполнения цикла, данные этого цикла могут быть потеряны.

Подробные сведения о запуске методов см. здесь: [«Запуск методов»](#).

Панель состояния/управления

На панели состояния/управления показаны подробные сведения о текущем состоянии ГХ, выполняемой последовательности или методе (если есть подключение к системе обработки данных Agilent), оставшемся времени текущей операции ГХ, элементах управления циклом и т. д.

Состояния работы или готовности ГХ на этой панели обозначаются разными цветами.

- Зеленый — готов к выполнению цикла
- Желтый — не готов или выключается
- Синий — выполняется цикл
- Фиолетовый — подготовка пробы
- Сине-зеленый — режим сна
- Красный — ошибка

Также отображаются предупреждения о необходимости обслуживания (EMF).

См. [«Предупреждение о необходимости обслуживания \(Early Maintenance Feedback – EMF\)»](#).

См. [Рис. 11](#).

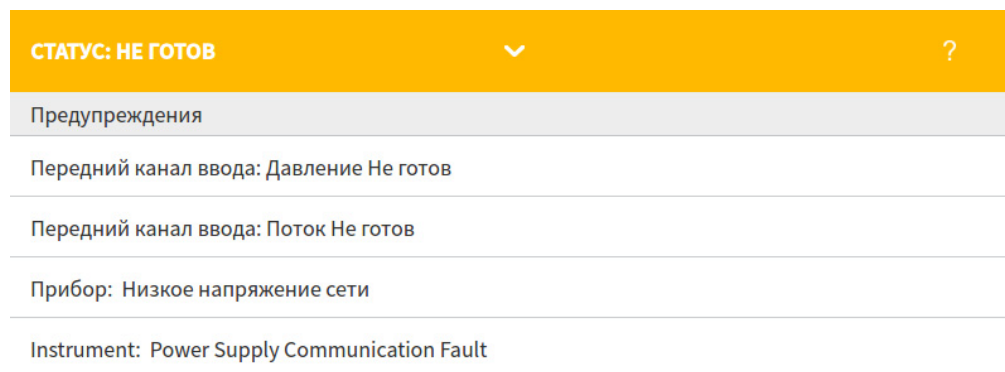


Рис. 11. Панель состояния/управления – развернутая

Чтобы свернуть панель, выберите стрелку на ней.

Ввод данных

Когда вы касаетесь поля ввода данных, появляется экранная клавиатура или интерфейс с клавиатурой (если предусмотрено). См. **Рис. 12**.

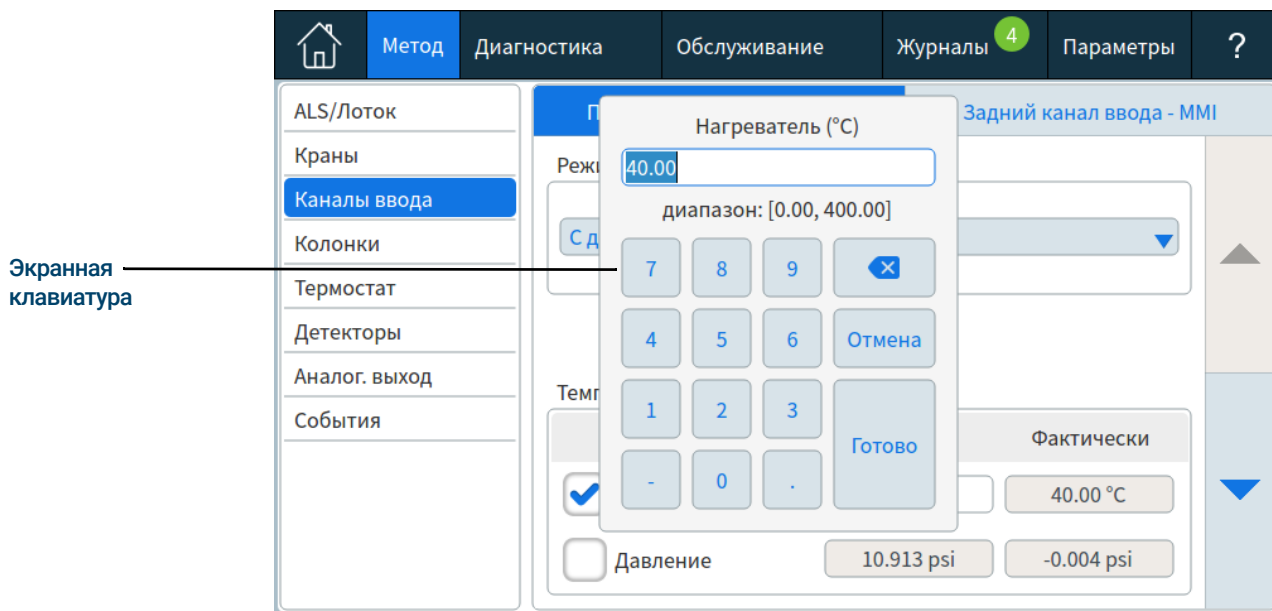


Рис. 12. Ввод данных с помощью экранной клавиатуры

Если введено значение за пределами допустимого диапазона, оно выделяется другим цветом.

Если в поле ввода есть раскрывающийся список (обозначается стрелкой вниз справа от содержимого поля), откройте его, выбрав стрелку, и выберите необходимый пункт. См. **Рис. 13**.

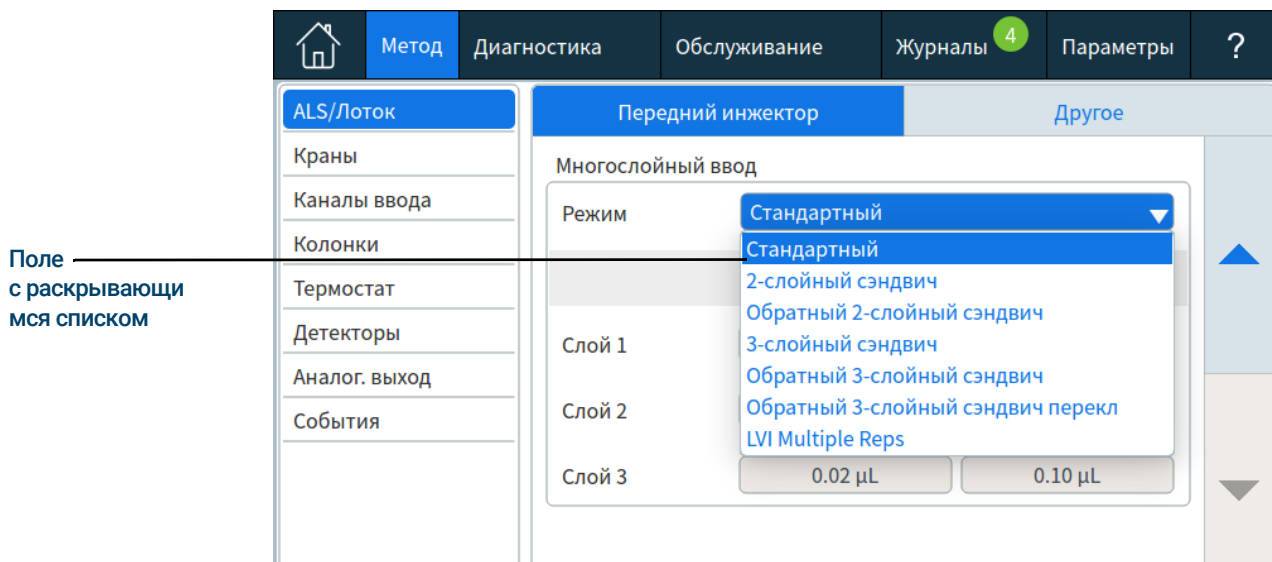


Рис. 13. Поле ввода данных с раскрывающимся списком

Главное представление

На странице тракта потока в главном представлении отображается информация о тракте потока (включая текущие значения температуры и скорости потока), состояние цикла (включая элементы состояния, которые выбирает пользователь), график текущей хроматограммы в реальном времени и другие актуальные сведения. См. **Рис. 14**.

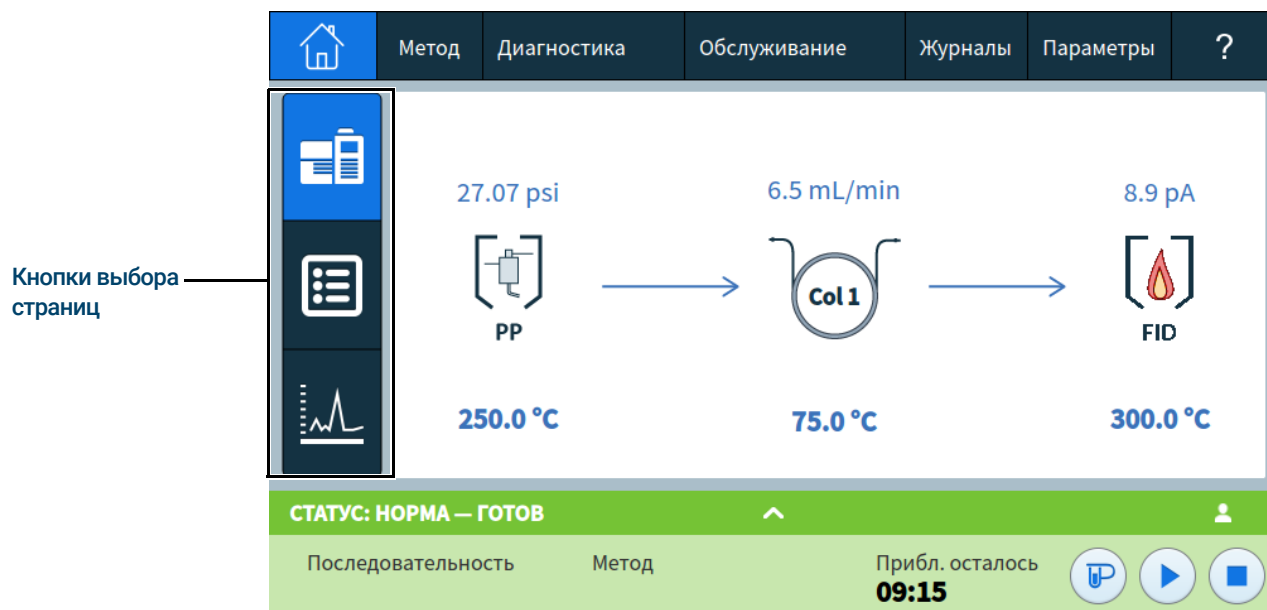


Рис. 14. Главное представление

На экране главного представления доступны для выбора три страницы:

- Тракт потока
- Состояние
- График

Чтобы открыть эти страницы, необходимо нажать соответствующую кнопку выбора страницы слева на экране главного представления.

Ниже приведено описание каждой из этих страниц.

Страница тракта потока

На странице тракта потока отображаются сведения о тракте пробы, проходящей через ГХ, в том числе визуальные обозначения установленного в ГХ ALS, типа(ов) канала(ов) ввода, установленной колонки, типа(ов) детектора(ов), а также заданные значения для этих компонентов. См. **Рис. 15**.

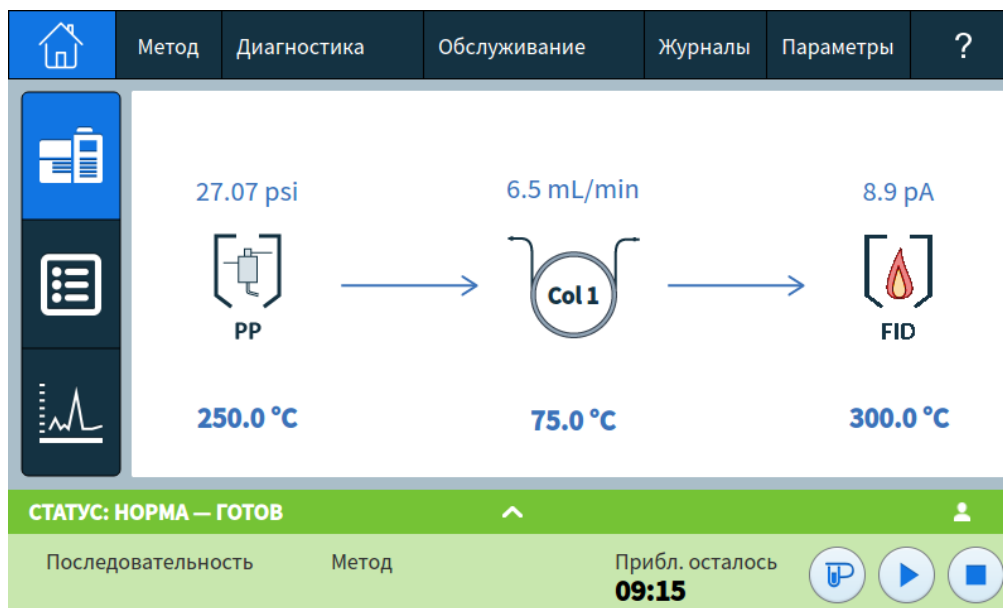


Рис. 15. Главное представление: страница тракта потока

При выборе заданного значения открывается редактор методов и в нем отображается данное значение. Если заданное значение активировано, появляется клавиатура, с помощью которой это значение можно задать.

При выборе компонента или заданного значения, которое еще не активировано, открывается редактор методов и в нем отображается данный компонент. Клавиатура при этом не появляется. См. **«Методы»**.

При редактировании метода таким способом все изменения в значениях параметров начинают действовать сразу. Их не нужно отдельно применять для ГХ. Такое редактирование называется "оперативным". Для получения дополнительной информации см. раздел **«Редактирование активного метода»**.

Страница состояния

На странице состояния отображается список параметров, доступных для выбора пользователем, а также соответствующие заданные и фактические значения. См. **Рис. 16**.

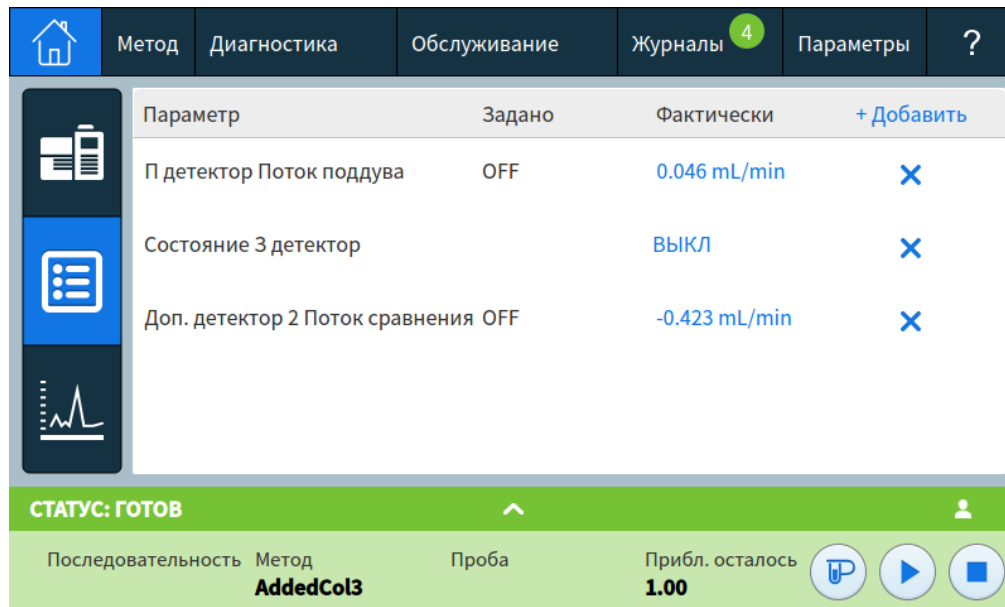


Рис. 16. Главное представление: страница состояния

При нажатии кнопки **+ Добавить** открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать параметр для добавления в список. См. **Рис. 17**.

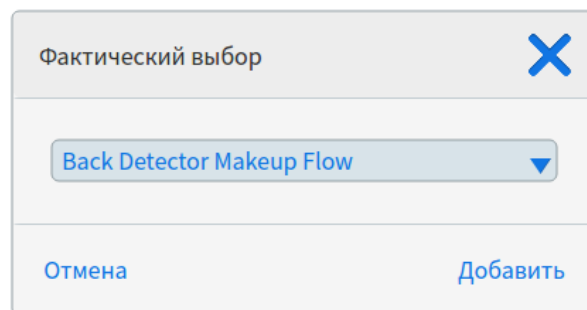


Рис. 17. Диалоговое окно страницы состояния, в котором можно добавить параметры

При выборе **✕** справа от параметра открывается диалоговое окно подтверждения, с помощью которого можно удалить данный параметр со страницы.

Страница графика

На этой странице отображается график выбранного в данный момент сигнала.
См. **Рис. 18**.

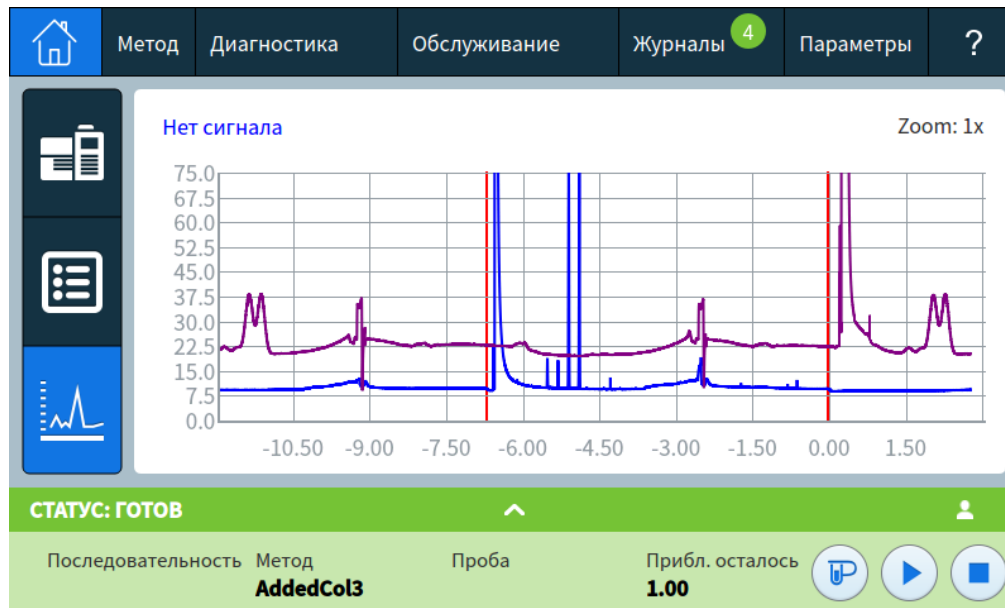


Рис. 18. Главное представление: страница графика

Каждый раз, когда вы щелкаете график или касаетесь его, по очереди меняются значения масштаба **1x**, **2x** и **4x** в точке нажатия.

При выборе названия сигнала открывается диалоговое окно «Опции графика», в котором можно выбрать сигнал для просмотра. См. **Рис. 19**.

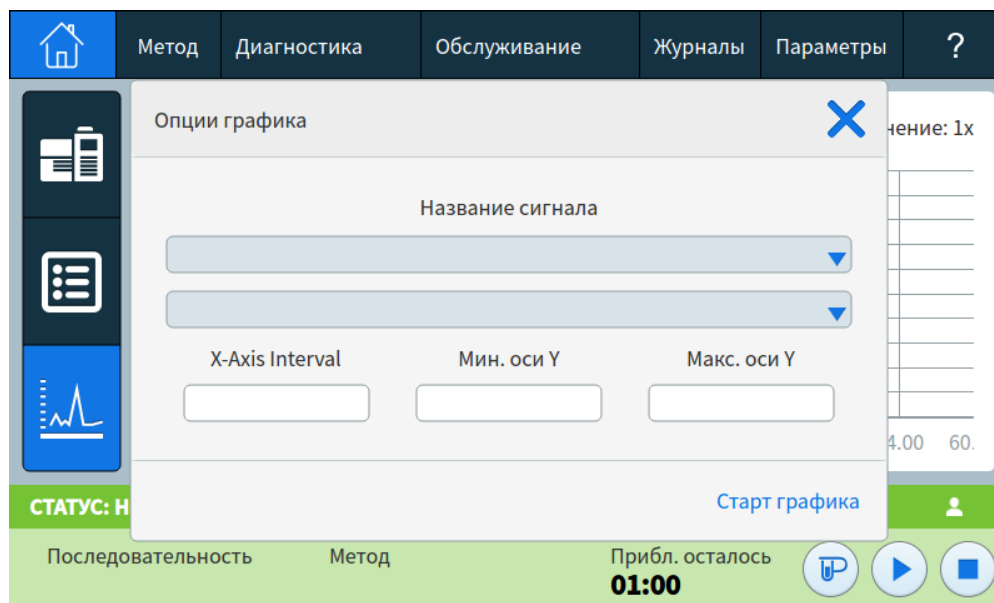


Рис. 19. Диалоговое окно «Параметры графика»

4 Использование сенсорного экрана

В раскрывающемся списке **Название сигнала** выберите параметр, который нужно отображать на графике.

Отображаемый интервал параметра **Ось X** составляет от 1 до 60 мин. Значение **Диапазон оси Y** — от отрицательной бесконечности до бесконечности. При выборе любого поля появляется клавиатура, с помощью которой можно задать соответствующее значение.

Если графика нет и вам необходимо запустить его построение, нажмите кнопку **Начать построение графика**. Если во время вывода текущего графика нажать кнопку **Остановить построение графика**, сбор данных прекратится и график не будет отображаться на экране. (При изменении названия сигнала может потребоваться нажать кнопку **Остановить построение графика**, затем — кнопку **Начать построение графика**, чтобы сигнал появился на экране.)

Представление методов

В представлении «Методы» на сенсорном экране можно получить доступ к методу, который используется в данный момент (активный метод), и отредактировать активный метод. В представлении «Методы» в интерфейсе браузера можно получать доступ к локально сохраненным методам, в том числе к методу, который используется в данный момент (активный метод).

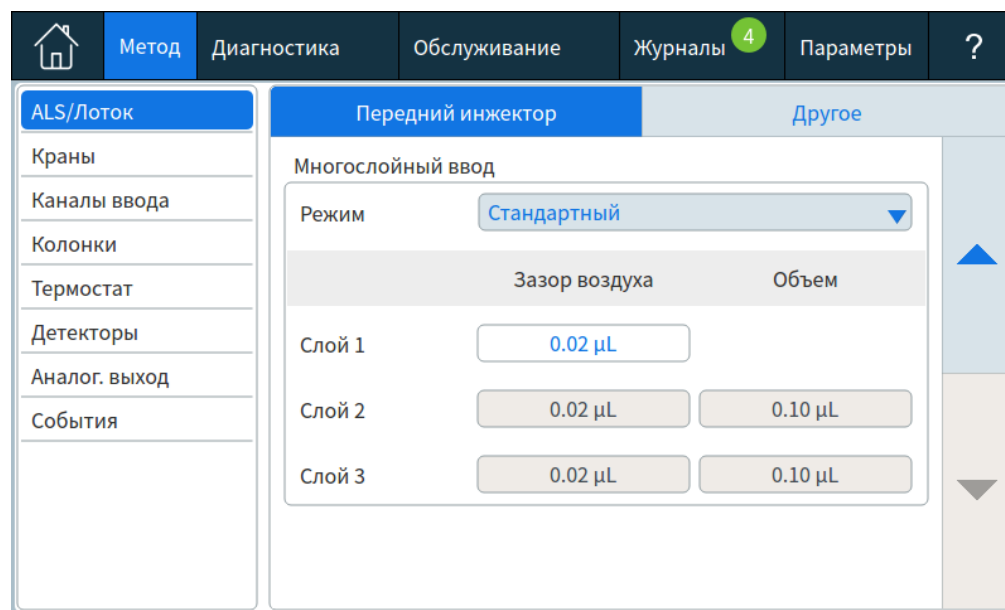


Рис. 20. Представление методов

При нажатии кнопки **Правка** открывается редактор методов для изменения активного метода. Подробнее см. здесь: **«Методы»**.

Представление диагностики

В представлении диагностики можно перейти к диагностическим проверкам установленного канала ввода и детекторов, а также к отчету об исправности системы.

Здесь также показан список всех активных оповещений.

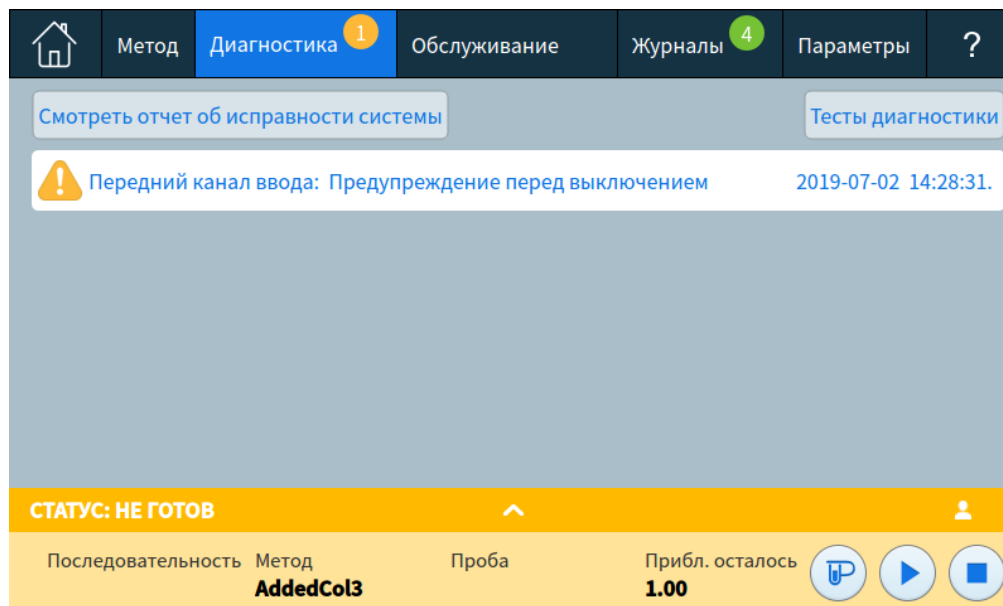


Рис. 21. Представление диагностики

Чтобы получить подробную информацию, см. раздел «[Диагностика](#)».

Представление обслуживания

В представлении обслуживания можно перейти к функциям EMF (предупреждение о необходимости обслуживания) для ГХ Agilent. См. **Рис. 22**.

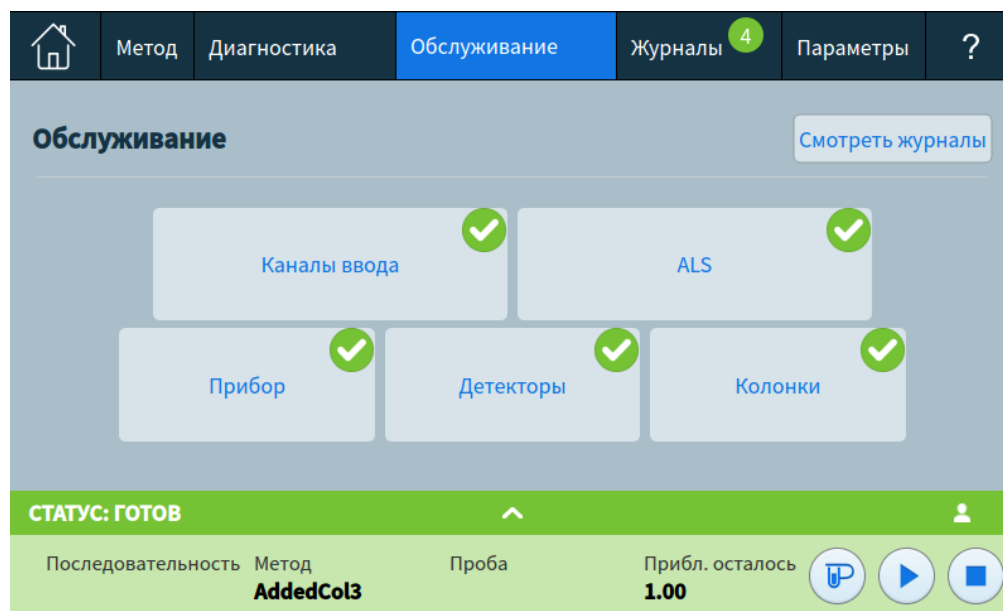


Рис. 22. Представление обслуживания

Функции EMF включают в себя счетчики числа вводов пробы, циклов выполнения и времени для различных расходных материалов, деталей, требующих обслуживания, а также самого прибора. Используйте эти счетчики для контроля за износом компонентов ГХ. Своевременно заменяйте или ремонтируйте необходимые элементы, чтобы избежать ухудшения хроматографических результатов.

В данном представлении используются визуальные обозначения состояния обслуживания, которые позволяют отслеживать и выполнять необходимые задачи обслуживания.

При нажатии кнопки **Журналы** открывается журнал обслуживания в соответствующем представлении. См. «**Журналы**».

Представление журналов

В представлении журналов показаны события ГХ, в том числе касающиеся обслуживания, циклов, системы. События сгруппированы по дате и времени. См. **Рис. 23**.

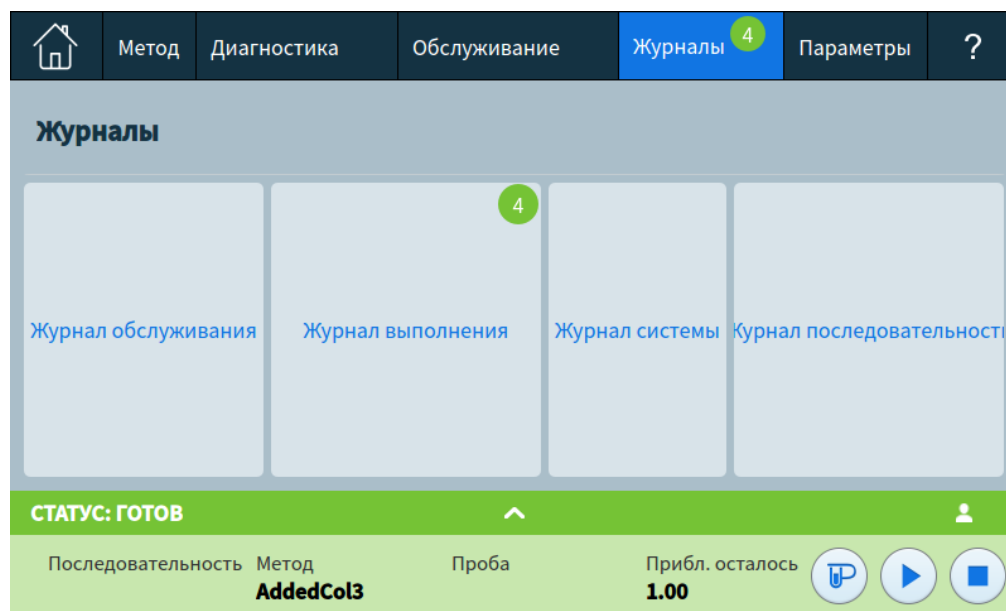


Рис. 23. Представление журналов

Подробнее см. здесь: [«Журналы»](#).

Представление параметров

В представлении параметров можно перейти к функциям конфигурации прибора, средству расписания, параметрам режима обслуживания, параметрам калибровки, системным параметрам, системным инструментам, элементам управления питанием (перезапуск или выключение) и информации о системе. См. **Рис. 24**.

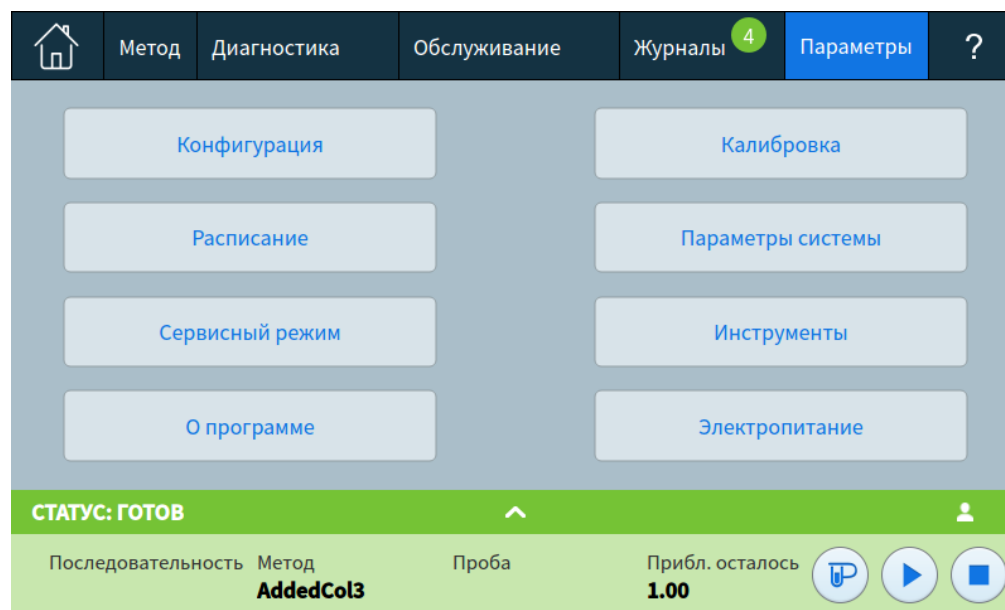
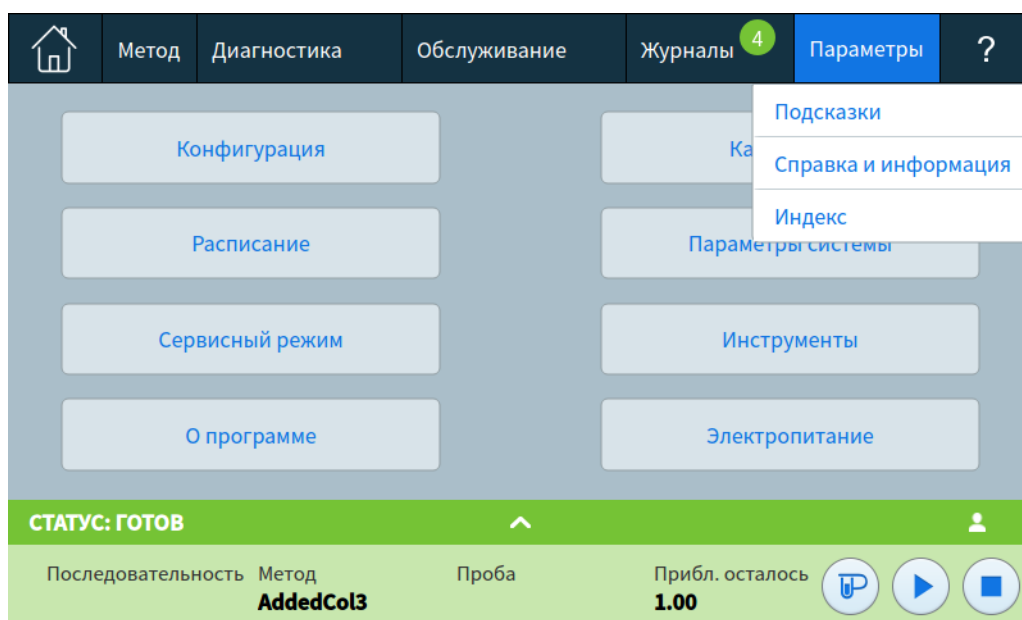


Рис. 24. Представление параметров

Подробнее см. здесь: **«Параметры»**.

Меню справки

Для перехода к справке необходимо выбрать вкладку ?. Здесь вы найдете полный набор справочных и информационных материалов, дополнительные сведения об экране, который показан в данный момент, и прочее. См. раздел «**Справка на сенсорном экране**», чтобы узнать больше о каждом пункте раскрывающегося меню.



Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent

Если управление ГХ осуществляется системой обработки данных Agilent, эта система определяет заданные значения и запускает обработку проб. Если установлена блокировка сенсорного экрана, система обработки данных может не допустить изменение заданных значений.

Если управление ГХ выполняется системой обработки данных Agilent, можно использовать сенсорный экран для выполнения следующих действий.

- Просмотр состояния цикла: выберите **Главное** представление.
- Просмотр параметров метода: выберите представление **Метод**.
- Вывод на экран времени последнего и следующего циклов, оставшегося времени цикла, оставшегося времени действий после цикла.
- Прерывание цикла.

Если вы останавливаете цикл с помощью сенсорного экрана или интерфейса в браузере, остановка происходит незамедлительно. Система данных может сохранять уже собранные данные, но дополнительные данные для этой пробы не собираются. Системы данных Agilent могут разрешить начало следующего цикла в зависимости от системы данных и ее параметров для обработки ошибок.

- Что такое метод? 71
- Какая информация сохраняется в методе? 72
- Что происходит при загрузке метода? 73
- Редактирование активного метода 74
 - Чтобы отредактировать активный метод, выполните следующее. 74
 - Изменения в оборудовании ГХ 74
- Создание метода 75
- Загрузка метода 77
- Запуск методов 78
 - Предварительный цикл и подготовительный цикл 78
 - Ручная подготовка к циклу 78
 - Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла 79
 - Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS 79
 - Прерывание метода 79
- События 80
 - Применение событий в ходе выполнения цикла 80
 - Программирование событий в ходе выполнения цикла 81
 - Таблица циклов 81
 - Редактирование событий в таблице циклов 81
 - Удаление событий в ходе выполнения цикла 81
- Каналы ввода 82
 - Скорость потока газа-носителя 82
 - О режиме экономии газа 83
 - Установка параметров хладагента PTV или СОС 84
 - Установка параметров хладагента MMI 85
- Программирование температуры термостата 87
 - Скорость роста температуры термостата 87
 - Параметры криогенного охлаждения термостата 88
- Колонки 90
- Трубка никелевого катализатора 91
 - Описание трубки никелевого катализатора 91
- Детекторы 92
 - ПИД 92
 - ПФД+ 93
 - АФД 95
 - ДТП 96
 - ЭЗД 98

Краны	99
Коробка кранов	99
Управление кранами	99
Типы кранов	101
Управление краном	101
Выходные сигналы ГХ	105
Аналоговые сигналы	105
Цифровые сигналы	108
Компенсация колонки	111
Тестовый график	111

Что такое метод?

Метод — это группа параметров, необходимых для анализа определенной пробы.

Поскольку каждый тип пробы по-разному ведет себя в ГХ (некоторым пробам требуется более высокая температура термостата, а другим необходимо пониженное давление газа или другой детектор), для каждого определенного типа анализа необходимо создать уникальный метод.

В ГХ также могут сохраняться несколько специальных методов. ГХ хранит три метода для экономии ресурсов, которые называются **СОН**, **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ** и **ПРОБУЖДЕНИЕ**. Если конфигурация ГХ предусматривает подключение МС, на ГХ также можно выполнять метод под названием **НАПУСК МС**, позволяющий изменить заданные значения ГХ, чтобы обеспечить безопасный процесс напуска вакуума МС. Для создания этих методов используется система обработки данных Agilent. Дополнительные сведения об этих специальных методах см. в разделе **«Ресурсосбережение»**.

Методы можно создавать и редактировать с помощью интерфейса браузера. Кроме того, методы могут быть созданы, отредактированы и сохранены в подключенной системе обработки данных. Если к ГХ подключена система обработки данных, соединение с ГХ через интерфейс браузера будет всегда выполняться с ограниченными функциональными возможностями. В таком интерфейсе нельзя будет изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Эти функции будут восстановлены только после отключения системы обработки данных. Аналогичным образом, если к ГХ уже подключен интерфейс браузера, то при любом последующем подключении интерфейса браузера нельзя будет изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Эти функции будут восстановлены только после завершения первого сеанса.

К методам и последовательностям, созданным с помощью интерфейса браузера, нельзя получить доступ напрямую из подключенной системы обработки данных. К методам и последовательностям, созданным с помощью подключенной системы обработки данных, нельзя получить доступ напрямую из интерфейса браузера.

Какая информация сохраняется в методе?

Некоторые из параметров, сохраняемых в методе, определяют, как будет обработана проба при использовании метода. Далее приведены примеры параметров, содержащихся в методе.

- Программа температуры термостата.
- Тип и потоки газа-носителя.
- Тип детектора и потоки.
- Тип канала ввода и потоки.
- Тип колонки.
- Количество времени, необходимое для обработки пробы.

Заданные значения параметров можно сохранять для компонентов, приведенных в **Таблица 2**.

Таблица 2 Компоненты с заданными значениями параметров

Компонент	Компонент
Термостат	Дополнительная нагреваемая зона
Кран 1–8	Доп. ЭКД
Передний и задний канал ввода	Дополнительная колонка
Колонки с 1 по 6	Дополнительный детектор 1 и 2
Детекторы 1–4	Постцикл
Аналоговый 1 и 2	Таблица цикла
Переднее и заднее устройство ввода	Лоток проб

Параметры анализа данных и создания отчетов также сохраняются в методе при его создании в системе обработки данных Agilent, например в программе OpenLAB CDS или MassHunter. Эти параметры указывают, как интерпретировать хроматограмму, сформированную для пробы, и какой тип отчета необходимо напечатать.

Метод ГХ также включает в себя заданные значения для пробоотборника. Подробные сведения о заданных значениях для поддерживаемого устройства см. в документации к пробоотборнику, как указано ниже.

- Для ALS 7650A см. руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию.
- Для ALS 7693A см. руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию.
- Для ПП 7697A см. руководство по установке и первому запуску и руководство по эксплуатации.
- Для автоматического пробоотборника CTC PAL3 см. руководство по установке и первому запуску и руководство по эксплуатации.

Текущие заданные значения параметров сохраняются при выключении ГХ и загружаются при следующем включении прибора.

Что происходит при загрузке метода?

Существует два типа методов.

- Активный метод — иногда также называется текущим методом. Параметры, определенные для такого метода, являются текущими параметрами, используемыми ГХ.
- Хранимые методы — в ГХ можно хранить созданные пользователем методы, а также один метод СНА, один метод ПРОБУЖДЕНИЯ, один метод КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, один метод НАПУСКА В МС и один метод по умолчанию.

При загрузке метода из системы обработки данных или в случае применения метода через интерфейс браузера заданные значения активного метода немедленно заменяются заданными значениями загруженного метода.

- Загруженный метод становится активным (текущим) методом.
- Индикатор состояния на передней панели ГХ будет светиться желтым (не готов) и оставаться в таком состоянии до тех пор, пока ГХ не достигнет всех параметров, заданных в загруженном методе.

Редактирование активного метода

Активный метод — это текущий набор заданных значений, которые используются ГХ в настоящий момент. С помощью сенсорного экрана эти значения можно поменять, и все изменения будут применены немедленно. В случае загрузки метода через интерфейс браузера или из системы обработки данных Agilent этот метод становится новым активным методом.

Заданные значения параметров активного метода сохраняются при выключении ГХ и загружаются при следующем включении прибора.

Активный метод нельзя сохранить с помощью сенсорного экрана, но можно загрузить текущие параметры ГХ в интерфейс браузера или систему обработки данных Agilent, а потом сохранить их как новый метод.

Чтобы отредактировать активный метод, выполните следующее.

- 1 Отдельно выберите каждый компонент, для которого в вашем методе следует задать параметры. См. **Таблица 2**.
- 2 Изучите текущие заданные значения и измените при необходимости. Повторите эти действия для каждого необходимого компонента.
- 3 Изучите текущие заданные значения для ALS и измените при необходимости.
- 4 Внесенные вами изменения параметров активного метода будут автоматически применены на ГХ.


Изменения в оборудовании ГХ

Если в ГХ изменяется оборудование, прибор использует для новых компонентов параметры по умолчанию. Прежде чем приступить к эксплуатации ГХ с новыми компонентами, проверьте и обновите необходимые параметры.

Создание метода

Методы можно создавать с помощью системы обработки данных Agilent или через интерфейс браузера. Дополнительную информацию о создании метода с помощью системы обработки данных см. в документации к системе обработки данных.

Порядок работы через интерфейс браузера.

- 1 Щелкните элемент **Метод** на ленте элементов управления.
- 2 Нажмите кнопку **Создать** . Появится запрос на ввод имени метода и его сохранение.
- 3 В дереве навигации выберите каждое устройство прибора и задайте для него необходимые значения параметров метода.
- 4 Щелкните элементы **Конфигурация > Модули**. Проверьте конфигурацию газа для каждого канала ввода и детектора. (Первоначально конфигурация газа была задана мастером отладки при установке.) Внесите необходимые изменения.
Щелкните элементы **Конфигурация > Колонки**. Если установленные колонки имеют ключи Smart ID, их конфигурация задается этими ключами. Если ключей нет, внесите необходимые изменения в конфигурацию колонок. Для этого щелкните по колонке дважды.
- 5 Щелкните элемент **Колонки**. Выберите для каждой колонки режим управления, установите флажок **Вкл.** и задайте поток.
- 6 Щелкните элемент **Каналы ввода**, затем выберите передний или задний канала ввода. Установите режим канала ввода, температуру и другие параметры, необходимые для данного метода. При необходимости повторите эти действия для другого канала ввода.
- 7 Щелкните элемент **Детекторы**. Для каждого используемого детектора задайте температуру и потоки газов. Установите все соответствующие флажки для включения детектора.

ПРИМЕЧАНИ


Рекомендации по параметрам корректировки потока газа-носителя

- **Колонка + Горение = Константа** (газ-носитель H_2 в режиме постоянного давления)
 - **Колонка + Поддувка = Константа** (газ-носитель He/N_2 в режиме постоянного давления)
 - **Постоянный поток газа поддувки и горения** (любой газ-носитель в режиме постоянного потока)
- 8 Щелкните элемент **Термостат**. Установите для термостата начальную температуру, степени нагрева и значения времени в соответствии с методом. Установите флажок **Нагреватель вкл.** Если выполняется изотермический цикл, ступени нагрева задавать не нужно.
 - 9 Щелкните элемент **Сигналы**. Выберите сигналы, которые будут включены в файл данных при инициализации цикла. Обычно в качестве сигнала детектора выбирается **Передний сигнал** или **Задний сигнал**. Установите флажок «Сохранить» и выберите частоту сбора данных в соответствии со своими хроматографическими задачами.



- 10 Щелкните элемент **ALS/лоток**, затем выберите переднее или заднее устройство ввода. Задайте **Объем ввода**, число промывок и прокачек.

ПРИМЕЧАНИ

Чтобы избежать эффекта памяти и поддерживать шприц в чистом состоянии, необходимо выполнять промывки как пробой, так и растворителем. При многократной прокачке плунжера из шприца удаляются воздушные пузырьки, благодаря чему повышается уровень воспроизводимости.

-
- 11 Если используется лоток, щелкните элементы **ALS/лоток > Другое**.
При необходимости задайте параметр **Перекрытие проб**.
- 12 Нажмите кнопку **Сохранить** , чтобы сохранить метод.

Загрузка метода

- 1 Подключитесь к ГХ с помощью интерфейса браузера. См. «**Интерфейс браузера**».
- 2 Откройте или создайте требуемый метод. См. «**Создание метода**».
- 3 При необходимости нажмите кнопку **Сохранить** , чтобы сохранить метод.
- 4 Нажмите кнопку **Загрузить** , чтобы загрузить метод на ГХ.

Запуск методов


Предварительный цикл и подготовительный цикл

Для некоторых каналов ввода и рабочих режимов определенные заданные значения между циклами могут отличаться от значений во время анализа. Чтобы восстановить заданные значения для ввода, необходимо перевести ГХ в состояние предварительного цикла.

Предварительный цикл используется в следующих случаях.

- Использование режима экономии газа на любом из каналов ввода.
- Использование режима без деления потока на любом из каналов ввода.
- Использование режима импульса давления на любом из каналов ввода.
- Использование режима сброса растворителя канала ввода PTV.
- Использование режима прямого ввода или режима без деления потока для блока летучих соединений.
- Использование режима сброса растворителя канала ввода MMI.

Использование режима прямого ввода канала ввода MMI.


Существует три способа начать предварительный цикл: вручную (выберите  перед каждым циклом), автоматически (для пробоотборников Agilent) или с помощью функции **Авто-подготовительный цикл** (для пробоотборников других производителей). Ниже приведено описание этих трех способов.

В время предварительного цикла:

- Состояние на сенсорном экране изменяется, сигнализируя о подготовке ГХ к вводу.
- Заданные значения заменяются на соответствующие значения для ввода.
- Начинаются периоды уравнивания канала ввода, детектора и термостата.


Когда все критерии для цикла будут выполнены, на панели состояния/управления появится сообщение о готовности ГХ к вводу пробы.

Ручная подготовка к циклу

Выберите , прежде чем вручную ввести пробу. ГХ перейдет в состояние предварительного цикла. Когда на сенсорном экране появится сообщение о готовности ГХ, начинайте анализ.

Если используется система автоматического отбора проб Agilent, функция **Подготовительный цикл** активируется автоматически.


Пробоотборники других производителей

При использовании большинства автоматических систем ввода нажимать кнопку  не нужно. Если ваш пробоотборник или контроллер автоматической системы (например, интегратор или рабочая станция) не поддерживают функцию **Подготовительный цикл**, необходимо установить на ГХ функцию **Авто-подготовительный цикл**.


Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла

- 1 Подготовьте шприц с пробой для ввода.
- 2 Загрузите требуемый метод. См. **«Загрузка метода»**.
- 3 Перейдите в **Главное** представление и выберите пункт **Подготовительный цикл** . Для получения дополнительной информации см. раздел **«Элементы управления циклом»**.
- 4 Подождите, пока отобразится состояние **Готов**.
- 5 Вставьте иглу шприца через септу в канал ввода до конца.
- 6 Одновременно нажмите плунжер шприца для ввода пробы и выберите **Старт** .

Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS

- 1 Подготовьте пробу для ввода.
- 2 Поместите виалу с пробой в необходимое положение на лотке или турели автоинжектора.
- 3 Загрузите требуемый метод. (См. **«Загрузка метода»**.)
- 4 Перейдите в **Главное** представление и выберите **Старт** , чтобы запустить очистку шприца ALS, загрузку пробы и метод ввода пробы. После загрузки пробы в шприц она будет автоматически введена, когда ГХ достигнет состояния готовности. Для получения дополнительной информации см. раздел **«Элементы управления циклом»**.

Прерывание метода

- 1 Выберите **Стоп** .
- 2 Когда все будет готово для возобновления анализа, загрузите соответствующую последовательность или метод. (См. **«Загрузка метода»**.)

События

Программирование в ходе цикла при выполнении метода позволяет изменять некоторые заданные значения во время цикла как функцию времени хроматографического цикла. Таким образом, событие, выполнение которого запрограммировано на 2 минуты, будет происходить через 2 минуты после каждого ввода.

- Управление переключением колонок или другими кранами
- Изменение определения аналогового сигнала, нулевого значения или диапазона
- Управление каналом дополнительного давления
- Изменение полярности детектора теплопроводности (ДТП)
- Направление потока пробы в обход нити накала ДТП.
- Включение и отключение подачи водорода к азотно-фосфорному детектору (АФД)
- Переключение цифрового выходного сигнала (требуется система обработки данных Agilent)
- Приостановка и восстановление цифрового выходного сигнала (требуется система обработки данных Agilent)
- Математические операции на сигналах переднего и заднего детекторов.

Изменения вносятся в таблицу циклов, где указывается заданное значение, подлежащее изменению, время внесения изменения и новое значение. По завершении хроматографического цикла большинство заданных значений, измененных в таблице времени цикла, становятся прежними.

Краны можно программировать во время цикла, но эти изменения *не* восстанавливаются по завершении цикла. Если данное действие необходимо, нужно запрограммировать операцию сброса в таблице циклов.

Применение событий в ходе выполнения цикла

Страница **События** на вкладке **Метод** используется для программирования следующих программируемых событий.

- Клапаны (1–10)
- Многопозиционный кран
- Тип сигнала
- Определение аналогового сигнала, нулевое значение и диапазон
- Дополнительное давление (от 1 до 9)
- Отрицательная полярность ДТП (вкл./выкл.)
- Поток газа детектора (вкл./выкл.), включая газ горения H_2 АФД
- Поток продувки септы канала ввода
- Диапазон аналогового сигнала
- Источник аналогового сигнала
- Обнуление аналогового сигнала
- Обход нити накала ДТП

Программирование событий в ходе выполнения цикла

- 1 Выберите **Метод**.
- 2 Выберите **События**.
- 3 Введите время, в которое должно произойти событие, выберите событие, которое необходимо запрограммировать, укажите позицию оборудования, для которого выполняется управление, и задайте необходимое значение.

Таблица циклов

Запрограммированные события расположены в порядке выполнения в соответствии с временем, указанным в таблице циклов.

Редактирование событий в таблице циклов

- 1 Выберите событие, которое необходимо изменить. Если вы не видите нужное событие, прокрутите таблицу вверх или вниз с помощью соответствующих стрелок, расположенных справа, и найдите событие.
- 2 Выберите параметр, который нужно изменить.
- 3 Введите новое значение

Удаление событий в ходе выполнения цикла

- 1 Выберите событие, которое необходимо удалить.
- 2 Выберите элемент **Удалить**.

Каналы ввода

Страница «Каналы ввода» на вкладке «Метод» используется для изменения параметров метода и каждого канала ввода, подсоединенного к ГХ. К общим параметрам относятся температура нагревателя и давление на входе. См. **Рис. 25**. Для изменения параметров каналов ввода в методе выполните следующее.

- 1 Выберите **Метод > Каналы ввода**.
- 2 Выберите канал ввода, который нужно изменить.
- 3 Прокрутите страницу к нужному параметру и внесите необходимые изменения.

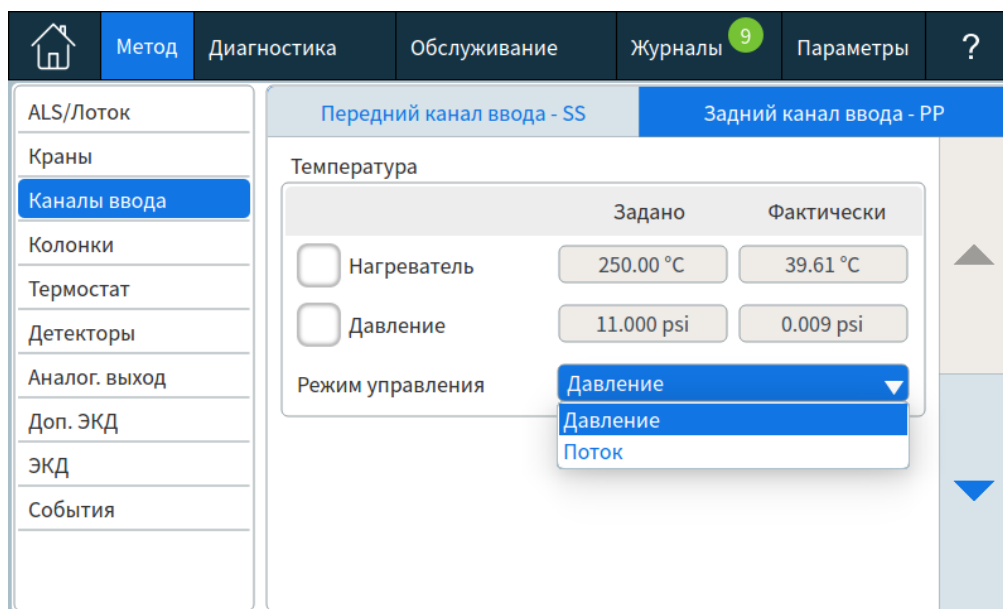


Рис. 25. Общие параметры каналов ввода

Скорость потока газа-носителя

Значения скорости потока, указанные в **Таблица 3**, являются рекомендуемыми для любой температуры колонки.

Таблица 3 Размер колонки и скорость потока носителя


Тип колонки	Размер колонки	Скорость потока носителя, мл/мин		
		Водород	Гелий	Азот
Набивная	1/8"		30	20
	1/4"		60	40
Капиллярная	0,05 мм внутр. диам.	0,5	0,4	н/д
	0,10 мм внутр. диам.	1,0	0,8	н/д
	0,20 мм внутр. диам.	2,0	1,6	0,25

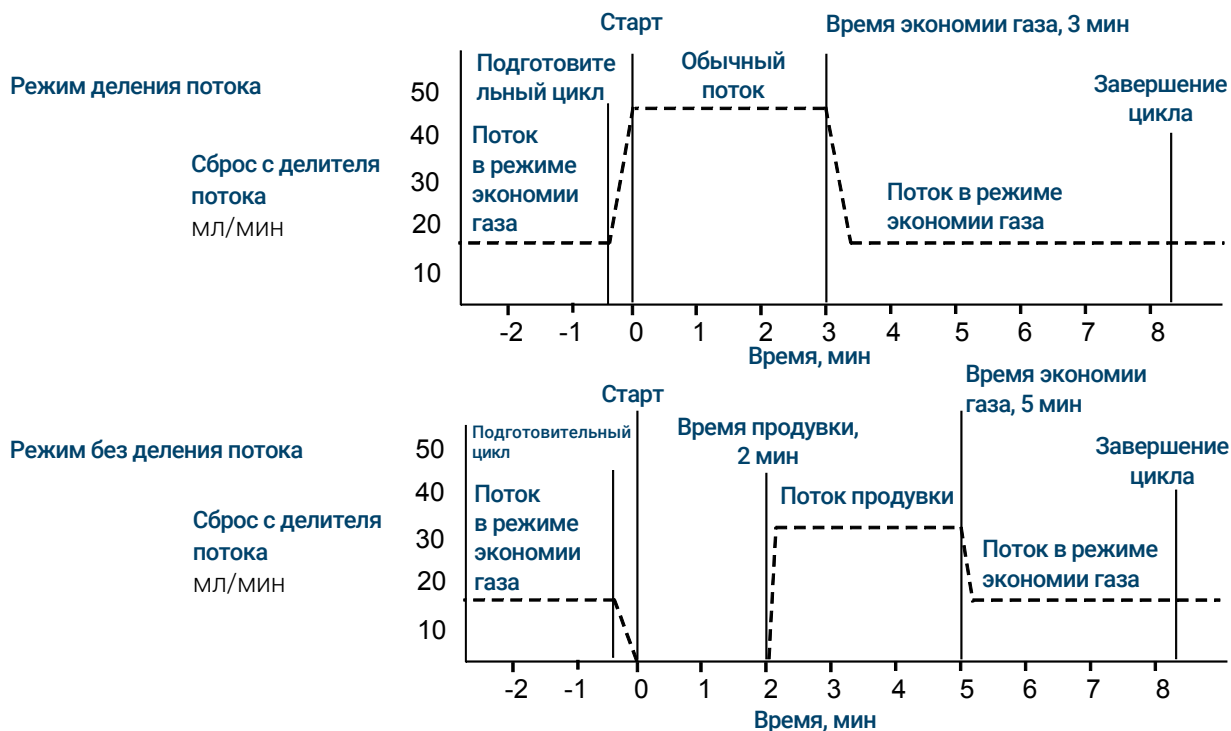
Таблица 3 Размер колонки и скорость потока носителя (продолжение)


Тип колонки	Размер колонки	Скорость потока носителя, мл/мин		
		Водород	Гелий	Азот
	0,25 мм внутр. диам.	2,5	2,0	0,5
	0,32 мм внутр. диам.	3,2	2,6	0,75
	0,53 мм внутр. диам.	5,3	4,2	1,5

О режиме экономии газа

Режим экономии газа уменьшает поток носителя, из делителя потока после попадания пробы в колонку. Данный режим действует для каналов ввода с/без деления потока, многорежимного и PTV (все режимы), а также для режимов с делением и без деления потока блока летучих соединений. и полезен в первую очередь при работе с делением потока.

Давление на входе колонки и скорость потока сохраняются, а потоки сброса с делителя снижаются. Потоки (кроме потока в колонке) остаются на сниженном уровне, пока не будет нажата кнопка .



Импульсные режимы каналов ввода с/без деления потока, многорежимных и PTV одинаковы за исключением импульса давления, который начинается в  и заканчивается в соответствии с параметром **Время импульса**.

Включение режима экономии газа

- 1 Выберите **Метод > Каналы ввода**.
- 2 Прокрутите вниз до параметра «Режим экономии газа».
- 3 Установите флажок возле параметра **Режим экономии газа**, чтобы активировать режим.
- 4 Введите **Заданное значение**. Заданное значение должно быть как минимум на 15 мл/мин больше значения потока в колонке.
- 5 Введите **Время**.

Установка параметров хладагента PTV или СОС

Выберите **Метод > Каналы ввода**. С помощью стрелки вниз прокрутите страницу, пока не увидите параметры криогенного охлаждения

Криогенное охлаждение Если установлен флажок «Криогенное охлаждение», включается криогенное охлаждение канала ввода при заданной температуре (**Температура использования криогенного охлаждения**). При снятии флажка охлаждение отключается.

Быстрое охлаждение Эта функция работает отдельно от функции **Криогенное охлаждение**. При быстром охлаждении термостат после цикла остывает быстрее, чем если бы он остывал самостоятельно. Используйте эту функцию, когда необходима максимальная скорость обработки проб, однако обратите внимание, что для этого требуется больше хладагента. Быстрое охлаждение отключается, как только термостат достигает своего заданного значения, активируя при необходимости режим криогенного охлаждения.

Обнаружение сбоя Этот параметр отключает поддержание температуры канала ввода, если она не достигает заданного значения в течение 16 минут постоянного криогенного охлаждения. Обратите внимание: здесь указывается время *достижения* заданного значения, а не время стабилизации и достижения готовности при заданном значении.

Температура использования криогенного охлаждения Это заданное значение определяет температуру, при которой криогенное охлаждение используется непрерывно. Канал ввода использует криоген для достижения начального заданного значения. Если начальное заданное значение ниже значения **Температура использования криогенного охлаждения**, криоген используется непрерывно для достижения и поддержания заданного значения. После запуска программы температуры канала ввода криоген отключится, когда температура канала ввода превысит значение **Температура использования криогенного охлаждения**. Если начальное заданное значение выше значения **Температура использования криогенного охлаждения**, криоген используется для охлаждения канала ввода до достижения заданного значения, а затем он отключается. В конце цикла канал ввода ожидает готовности термостата перед использованием криогена.

Если канал ввода необходимо охладить во время цикла, криоген будет использоваться для достижения заданного значения. Это может отрицательно повлиять на эффективность хроматографии термостата и вызвать искаженные пики.

Обнаружение таймаута Используйте этот параметр для экономии криогенной жидкости. Когда он выбран, прибор выключает канал ввода и низкотемпературное (ниже температуры окружающей среды) охлаждение (если установлено), если в течение указанного времени не будет запущен цикл. Диапазон заданного значения составляет от 2 до 120 минут (по умолчанию 30 минут). При выключении таймаута криогенного охлаждения эта функция отключается. Рекомендуется включать таймаут криогенного охлаждения для экономии хладагента в конце последовательности или в случае сбоя автоматизации. Можно также использовать метод, запускаемый после выполнения последовательности.

Установка параметров хладагента MMI

Выберите **Метод > Каналы ввода**. С помощью стрелки вниз прокрутите страницу, пока не увидите параметры криогенного охлаждения

Криогенное охлаждение Если установлен флажок «Криогенное охлаждение», включается криогенное охлаждение канала ввода при заданной температуре (**Температура использования криогенного охлаждения**). При снятии флажка охлаждение отключается.

Быстрое охлаждение Эта функция отличается от функции **Криогенное охлаждение**. При быстром охлаждении термостат после цикла остывает быстрее, чем если бы он остывал самостоятельно. Используйте эту функцию, когда необходима максимальная скорость обработки проб, однако обратите внимание, что для этого требуется больше хладагента. Криогенное охлаждение отключается, как только термостат достигает своего заданного значения, активируя при необходимости режим криогенного охлаждения.

Обнаружение сбоев Этот параметр доступен при выборе типов криогенного охлаждения **Криогенное охлаждение N2** и **Криогенное охлаждение CO2**. Он отключает поддержание температуры канала ввода, если температура не достигает заданного значения в течение 16 минут постоянного криогенного охлаждения. Обратите внимание: здесь указывается время *достижения* заданного значения, а не время стабилизации и достижения готовности при заданном значении.

Температура использования криогенного охлаждения Если в качестве типа криогенного охлаждения выбран вариант **Криогенное охлаждение N2** или **Криогенное охлаждение CO2**, это заданное значение определяет температуру, ниже которой криогенное охлаждение используется непрерывно для поддержания заданного значения в канале ввода. Установите для параметра **Температура использования криогенного охлаждения** значение не меньше заданного значения для канала ввода, чтобы обеспечить охлаждение канала ввода и поддерживать заданное значение, пока программа температуры канала ввода не превысит значение **Температура использования криогенного охлаждения**. Если значение **Температура использования криогенного охлаждения** меньше заданного значения для канала ввода, хладагент будет охлаждать канал ввода до достижения начального заданного значения, а затем отключится.

Обнаружение таймаута Этот параметр доступен при выборе типов криогенного охлаждения **Криогенное охлаждение N2** и **Криогенное охлаждение CO2**. Используйте этот параметр для экономии криогенной жидкости. Когда он выбран, прибор выключает канал ввода и криогенное охлаждение, если в течение указанного времени не будет запущен цикл. Диапазон заданного значения составляет от 2 до 120 минут (по умолчанию 30 минут). При выключении таймаута криогенного охлаждения эта функция отключается. Рекомендуется включать таймаут криогенного охлаждения для экономии хладагента в конце последовательности или в случае сбоя автоматизации. Можно также использовать метод, запускаемый после выполнения последовательности.

В режиме сжатого воздуха параметр **Температура использования криогенного охлаждения** действует не так, как в режиме «Криогенное охлаждение N2» или «Криогенное охлаждение CO2». В режиме сжатого воздуха для охлаждения канала ввода используется воздух независимо от значения параметра **Температура использования криогенного охлаждения** во время цикла охлаждения. Если канал ввода достигает заданного значения, воздушный охладитель отключается и остается отключенным. Если температура термостата достаточно высока или канал ввода до этого был очень горячим, канал ввода может нагреться до такой степени, что ГХ перейдет в состояние неготовности. Чтобы избежать этого, рекомендуется выбирать конфигурацию охлаждения прибора «Криогенное охлаждение N2» или «Криогенное охлаждение CO2» с использованием сжатого воздуха в качестве хладагента. При использовании сжатого воздуха оборудование LN₂ охлаждает канал ввода быстрее, чем LCO₂.

Никогда не следует использовать LCO₂ или LN₂ в качестве хладагента, если на приборе сконфигурирован режим сжатого воздуха.

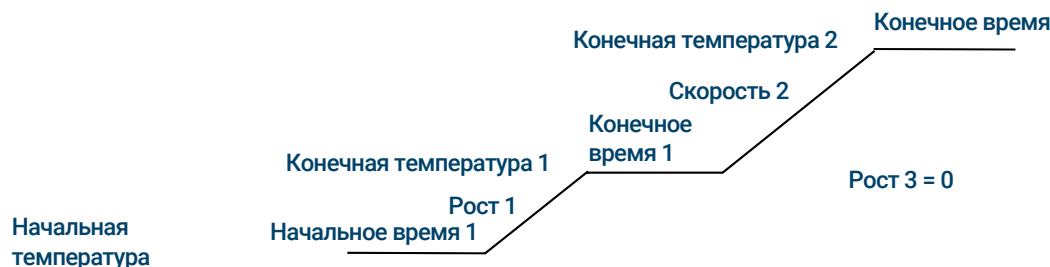
Программирование температуры термостата

Можно запрограммировать температуру термостата от начальной до конечной, используя во время цикла до 20 ступеней роста.

Программа, предусматривающая одну ступень роста температуры, повышает начальную температуру термостата до заданной конечной температуры с заданной скоростью и удерживает эту температуру на протяжении указанного периода времени.



Программа, рассчитанная на несколько ступеней роста температуры, действует подобным образом. Можно запрограммировать повышение температуры термостата от начальной температуры до конечной температуры, но с различной скоростью, в разное время и с разными промежуточными значениями температуры. Можно таким же образом запрограммировать несколько ступеней *понижения* температуры.



Скорость роста температуры термостата

Чтобы иметь возможность обеспечить высокую скорость роста температуры термостата (требуется мощность 240 В), ваша электросеть должна обеспечивать ≥ 200 В с силой тока ≥ 15 А.

Максимальная возможная скорость зависит от множества факторов, в том числе от температуры в помещении, температуры на каналах ввода и детекторах, количества материала внутри термостата (колонки, клапаны и т. д.), а также от того, первый ли это цикл за день или нет.

Дополнительно приобретаемая вставка термостата для быстрого выполнения хроматографии (см. «**Вставка термостата**»), повышает скорость роста температуры термостата для задней колонки. **Таблица 4** содержит стандартные значения скорости роста температуры термостата.

Таблица 4 Скорость роста температуры термостата

Диапазон температуры (°C)	Скорость роста температуры термостата 100/120 В (°C/мин)		Скорость роста температуры термостата 200/220/230/240 В (°C/мин)	
	Без вставки	С дополнительно приобретаемой вставкой	Без вставки	С дополнительно приобретаемой вставкой
от 50 до 70	75	120	120	120
от 70 до 115	45	95	95	120
от 115 до 175	40	65	65	110
от 175 до 300	30	45	45	80
от 300 до 450	20	35	35	65

Изотермические циклы

Изотермическим называется цикл, в течение которого поддерживается постоянная температура термостата. Для изотермического цикла следует установить нулевое значение параметра «Скорость 1».

- 1 Выберите элемент **Термостат**, чтобы открыть список параметров термостата.
- 2 Укажите температуру термостата для изотермического цикла.
- 3 Укажите время в минутах (начальное время), в течение которого должна сохраняться данная температура термостата. Это время — продолжительность цикла.
- 4 Если для параметра «Скорость 1» еще не установлено нулевое значение, установите данное значение для изотермического цикла.

Параметры криогенного охлаждения термостата

Все заданные значения криогенного охлаждения находятся в меню **Метод > Термостат**.

Криогенное охлаждение Установите или снимите этот флажок, чтобы включить или выключить криогенное охлаждение (соответственно).

Быстрое охлаждение Эта функция отличается от функции **Криогенное охлаждение**. При быстром охлаждении термостат после цикла остывает быстрее, чем если бы он остывал самостоятельно. Используйте эту функцию, когда необходима максимальная скорость обработки проб, однако обратите внимание, что для этого требуется больше хладагента. Быстрое охлаждение отключается, как только термостат достигает своего заданного значения, активируя при необходимости режим криогенного охлаждения.

Температура окружающей среды Температура в лаборатории. Это заданное значение определяет температуру, при которой активируется криогенное охлаждение:

- температура окружающей среды + 25 °С для обычного криогенного охлаждения;
- температура окружающей среды + 45 °С для быстрого криогенного охлаждения.

Обнаружение таймаута Если после уравнивания термостата цикл не начинается в течение указанного времени (от 10 до 120 минут), происходит таймаут криогенного охлаждения и термостат выключается. При выключении таймаута криогенного охлаждения эта функция отключается. Рекомендуется включать эту функцию, поскольку задержка криогенного охлаждения экономит хладагент в конце последовательности или в случае сбоя автоматизации. Можно также использовать метод, запускаемый после выполнения последовательности.

Обнаружение сбоев Эта функция выключает термостат, если он не достигает температуры заданного значения по истечении 16 минут непрерывного криогенного охлаждения. Обратите внимание: здесь указывается время *достижения* заданного значения, а не время стабилизации и достижения готовности при заданном значении. Например, при использовании канала ввода СОС и криогенного охлаждения в режиме слежения за термостатом готовность достигается в течение 20–30 минут.

Если температура опускается ниже минимально допустимой температуры (-90 °С для жидкого азота, -70 °С для жидкого СО₂), термостат выключается.

Для каналов ввода СОС, MMI и PTV необходимо использовать тип криогенного охлаждения, сконфигурированный для термостата.

Колонки

Режим потока в колонке определяет, следует ли использовать в качестве заданных значений давление или поток. Если определены все колонки в тракте потока, можно ввести значения давления или потоков. Если какая-либо из колонок в тракте потока не определена, параметры канала ввода могут быть ограничены в зависимости от типа канала ввода и от того, в каком режиме находится колонка: в режиме потока или в режиме давления.

Существует два различных режима потока, определяющих массовую скорость потока, проходящего через колонку: **Постоянный поток** и **Рост потока**. Значения скорости потока заменяются на обычные показатели температуры и давления (25 °C и 1 атмосфера).

Существует два различных режима давления, определяющих величину давления на входе колонки: **Постоянное давление** и **Рост давления**. В данном случае речь идет о манометрическом давлении — разнице между абсолютным давлением и местным атмосферным давлением.

Постоянный поток В течение всего цикла в колонке поддерживается постоянная массовая скорость потока газа-носителя. Если в соответствии с программой температуры сопротивление колонки изменяется, давление на входе колонки корректируется для сохранения постоянной скорости потока. Это может привести к существенному сокращению циклов.

Рост потока Массовая скорость потока в колонке увеличивается в течение цикла в соответствии с заданной вами программой. Профиль потока колонки может содержать до трех ступеней, каждая из которых состоит из запрограммированного увеличения и следующего за ним периода удержания.

Режимы давления недоступны, если колонка не определена или если для канала ввода установлен режим управления потоком. В данном случае речь идет о манометрическом давлении — разнице между абсолютным давлением и местным атмосферным давлением.

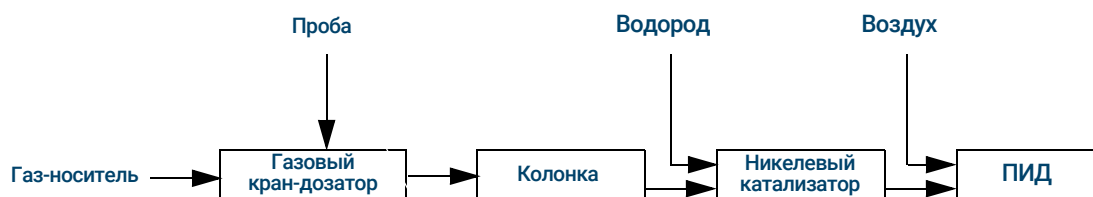
Поскольку в большинстве детекторов присутствует небольшое сопротивление потоку колонки, манометрическое давление на входе колонки обычно совпадает с разницей давления между каналом ввода и выходом из колонки. Исключениями являются масс-селективный и атомно-эмиссионный детекторы.

- **Постоянное давление:** в течение всего цикла на входе колонки поддерживается постоянное манометрическое давление. Если во время цикла меняется сопротивление колонки и плотность газа, манометрическое давление остается без изменений, а массовая скорость потока изменяется.
- **Рост давления:** манометрическое давление на входе колонки увеличивается в течение цикла в соответствии с заданной вами программой. Профиль давления колонки может содержать до трех ступеней, каждая из которых состоит из запрограммированного увеличения и следующего за ним периода удержания.

Трубка никелевого катализатора

Описание трубки никелевого катализатора

Трубка никелевого катализатора (3534А) используется для проведения анализа на содержание CO и CO₂ с помощью пламенно-ионизационного детектора. Проба газа разделяется в колонке и пропускается через нагретый катализатор в среде, содержащей водород, который преобразует пики CO и CO₂ в CH₄.



Детекторы

Для получения справки по созданию нового метода или поиску и устранению неисправностей детектора см. рекомендуемые начальные условия для каждого детектора.

Строчка газа поддувки вашего списка параметров детектора зависит от конфигурации прибора. Если для канала ввода *колонка не определена*, поток газа поддувки будет постоянным.

ПИД

Автоматическое воспламенение ПИД (порог зажигания)

Порог зажигания — это ожидаемая минимальная разница между выходным значением ПИД с зажженным пламенем и выходным значением с отключенным пламенем. ГХ проверяет это значение во время циклов и при загрузке метода.

Если во время цикла выходное значение опустится ниже значения **Порог зажигания**, ПИД трижды попытается выполнить воспламенение. Если после третьей попытки выходное значение не повысится хотя бы до этого значения, детектор отключит все функции кроме температуры и потока газа поддувки.

При загрузке метода, предполагающего использование параметра **Flame On** (Пламя зажжено), ГХ выполняет аналогичную проверку. Если выходное значение детектора меньше значения **Порог зажигания**, он попытается выполнить воспламенения после достижения заданных значений метода.

Значение по умолчанию для параметра **Порог зажигания** составляет 2,0 пикоампера. Это оптимальное рабочее значение для всех газов и систем кроме очень чистых. Данное заданное значение может быть снижено, если детектор будет осуществлять попытки воспламенения при горящем пламени с последующим отключением системы.

Чтобы изменить **Порог зажигания**, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры**.
- 2 Выберите **Конфигурация**.
- 3 Выберите **Детекторы**.
- 4 Выберите свой ПИД из списка детекторов в верхней части окна.
- 5 Введите новое значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вновь введенный порог зажигания будет применен к сигналу детектора только с началом следующего цикла зажигания.

Рекомендуемые начальные условия

Инструкции и правила выбора начальных параметров детектора для новых методов см. в **Таблица 5**.

Таблица 5 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
Газ-носитель (водород, гелий, азот)	
Набивные колонки	от 10 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки	от 1 до 5 мл/мин
Газы детектора	
Водород	40 мл/мин*
Воздух	450 мл/мин*
Колонка плюс капиллярная поддувка (рекомендуется использовать N ₂ или гелий в качестве альтернативы)	50 мл/мин*
Температура детектора	
Если температура составляет < 150 °C, пламя не будет гореть. Чтобы избежать негативных последствий конденсации, компания Agilent рекомендует установить температуру ≥ 300 °C. Температура детектора должна быть примерно на 20 °C больше наивысшего значения нагрева термостата.	

* Чтобы поддерживалось горение пламени, соотношение водорода и воздуха должно составлять от 8% до 12%

ПФД+

Проба сжигается в пламени с высоким содержанием водорода, где некоторые молекулы сокращаются и переходят в возбужденное состояние. Поток газа переносит возбужденные молекулы в более холодную зону эмиссии над пламенем, где они распадаются и излучают свет. Фильтр с узкой полосой пропускания отделяет свет, характеризующий конкретную молекулу, при этом защитный экран предотвращает попадание насыщенного выброса углерода в фотоэлектронный умножитель (ФЭУ).

Свет сталкивается с фоточувствительной поверхностью в ФЭУ, и в результате удара фотоны света высвобождают электроны. Поток электронов усиливается внутри ФЭУ с общим коэффициентом, достигающим до миллиона.

Хранение

ПФД+ следует хранить при температуре, не превышающей 50 °C.

Линейность ПФД+

Несколько механизмов вызывают эмиссию серы. Возбужденная молекула является двухатомной, поэтому интенсивность излучения приблизительно пропорциональна квадрату концентрации атомов серы.

Возбужденная молекула в фосфорном режиме является одноатомной, что ведет к установлению линейной зависимости между интенсивностью излучения и концентрацией атомов.

Лайнеры канала ввода для использования с ПФД+

Соединения, содержащие серу, могут адсорбироваться на лайнере канала ввода и снизить эффективность работы ГХ. Используйте деактивированные чистые лайнеры или канал ввода СОС, с которым ввод осуществляется непосредственно в колонку.

Для получения наилучшего результата используйте ультраинертные лайнеры Agilent:

- Splitless 5190-2293
- Split 5190-2295

Важные сведения о температуре ПФД+

ПФД+ обеспечивает две температурные зоны: одну для линии передачи (температура основного детектора), вторую для блока эмиссии. Для линии передачи рекомендуется установить температуру на 25 °С больше наивысшего значения температуры колонки.

Для блока эмиссии используется температура в диапазоне от 125 °С до 175 °С. Температуры по умолчанию (150 °С) достаточно в большинстве случаев. Однако при установке температуры блока эмиссии необходимо учитывать следующее.

- В случае использования термостата ГХ при высокой температуре (>325 °С) с линией передачи при 400 °С установите для блока эмиссии температуру 165 °С во избежание появления статуса «Не готов», если заданной температуры блока эмиссии достичь не удастся.
- В случае использования линии передачи при температуре 400 °С установите для блока эмиссии температуру как минимум 150 °С во избежание появления статуса «Не готов».
- При выполнении анализа серы самая большая площадь пика будет реализована при самой низкой температуре блока эмиссии.
- При выполнении анализа фосфора площадь пика не зависит от температуры блока эмиссии.

Рекомендуемые начальные условия

ПФД+ обеспечивает две температурные зоны: одну для линии передачи (температура основного детектора), вторую для блока эмиссии. Для линии передачи рекомендуется установить температуру на 25 °С больше наивысшего значения температуры колонки. Для блока эмиссии используется температура в диапазоне от 125 °С до 175 °С. Температуры по умолчанию (150 °С) достаточно в большинстве случаев.

Потоки для максимальной чувствительности пламени ПФД+, в котором много водорода и мало кислорода. Гелий (в качестве газа-носителя или газа поддувки) может охлаждать газы детектора ниже температуры возгорания.

Таблица 6 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
Газ-носитель (водород, гелий, азот)	
Набивные колонки	от 10 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки	от 1 до 5 мл/мин
Газы детектора	
Водород	60 мл/мин
Воздух	60 мл/мин
Колонка плюс капиллярная поддувка	60 мл/мин

Как и в случае с ПИД, для ПФД предусмотрен свой порог зажигания. Стандартный порог зажигания для ПФД составляет 2 пА.

АФД

Регулировка смещения АФД в таблице времени

Функцию **Таблица времени** можно использовать, если необходимо, чтобы **Регулировка смещения** началась в определенное время.

Увеличение срока эксплуатации таблетки АФД

Приведенные ниже действия вместе с функцией автоматического подогрева и процедурами регулировки позволят значительно продлить срок эксплуатации таблетки.

- Используйте наиболее низкое практическое значение параметра **Регулировка смещения**. Это приведет к снижению примененного тока таблетки во время работы.
- Обрабатывайте чистые пробы.
- Выключайте таблетку, когда она не используется.
- Установите для детектора высокую температуру (от 320 до 335 °С).
- Отключайте подачу водорода в период пика растворителя и между циклами.

Отключение подачи водорода в период пика растворителя При использовании АФД базовая линия смещается после пика растворителя и для стабилизации может потребоваться некоторое время, особенно в случае применения хлорсодержащих растворителей. Чтобы свести этот эффект к минимуму, отключайте подачу водорода в период пика растворителя и включайте после вымывания растворителя. При использовании этого метода базовая линия возвращается к исходному значению менее чем за 30 секунд. Это также позволяет продлить срок службы таблетки. Подача водорода может включаться и отключаться автоматически по таблице циклов. См. «События».

Отключение подачи водорода между циклами Чтобы продлить срок службы таблетки, отключайте подачу водорода между циклами. Все остальные потоки и температура детектора оставьте без изменений. Включите подачу водорода для следующего цикла; таблетка воспламенится практически сразу же. Этот процесс можно автоматизировать, добавив соответствующие записи в таблицу циклов.

Рекомендуемые начальные условия

Таблица 7 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потоков
Газ-носитель (гелий, водород, азот*)	Капиллярная колонка: выберите оптимальное значение скорости потока в зависимости от размеров колонки.
Газы детектора	
Водород	от 1 до 3 мл/мин
Воздух	60 мл/мин
Поток поддувки (He, N_2^\dagger)	1–20 мл/мин (рекомендуется выбирать меньшее значение)
Напряжение таблетки	
Таблетка Blos.	
<ul style="list-style-type: none"> Используйте функцию Авто регул., Сушка таблетки и ГХ самостоятельно задаст ток таблетки. 	

* При использовании водорода в качестве газа-носителя скорость потока должна быть менее 3 мл/мин.

† Для получения наилучшей формы пика рекомендуется использовать гелий.

ДТП

Химически активные компоненты сокращают срок службы нити накала ДТП

Вольфрам-рениевая нить накала ДТП химически пассивирована в целях защиты от повреждения кислородом. Однако такие химически активные компоненты, как кислоты и галогенсодержащие соединения, могут нанести вред нити накала. Прямым симптомом является необратимое изменение чувствительности детектора в результате изменения сопротивления нити накала.

По возможности избегайте таких соединений. В противном случае ячейку ДТП, возможно, придется часто менять.

Изменение полярности ДТП во время цикла

Параметр **Отрицательная полярность вкл.** преобразует пик таким образом, чтобы интегратор или система обработки данных Agilent могли его измерить. **Отрицательная полярность** может являться параметром из таблицы циклов; см. «События».

Обнаружение водорода с помощью ДТП с использованием гелия в качестве газа-носителя

Водород является единственным элементом, чья теплопроводность выше чем у гелия, и при небольшом содержании водорода (<20%) в гелии при умеренных температурах теплопроводность будет меньше, чем у каждого из этих компонентов по отдельности. В случае выполнения анализа на содержание водорода с использованием гелия в качестве газа-носителя пик водорода может отображаться как положительный, отрицательный либо разделенный пик.

Эту проблему можно решить двумя способами.

- Использование в качестве газа-носителя азота или аргон-метана. Это позволяет решить проблемы, связанные с использованием гелия в качестве газа-носителя, однако приводит к уменьшению чувствительности к другим компонентам помимо водорода.
- Более высокая температура работы детектора: 200–300 °С.

Вы можете определить подходящую температуру эксплуатации детектора, проанализировав известный диапазон концентраций водорода; повышайте температуру эксплуатации до тех пор, пока пик водорода не приобретет нормальную форму и не будет иметь постоянное направление без изменений (отрицательное по отношению к обычной реакции на воздух или пропан) независимо от концентрации. Эта температура также обеспечит высокую чувствительность и линейный динамический диапазон.

Поскольку пики водорода отрицательные, вам необходимо включить отрицательную полярность в соответствующие моменты, чтобы пик отобразился положительным.

Рекомендуемые начальные условия

Таблица 8 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
Газ-носитель (водород, гелий, азот)	Набивная: от 10 до 60 мл/мин Капиллярная: от 1 до 5 мл/мин
Сравнение (газ того же типа, что и газ-носитель)	от 15 до 60 мл/мин
Капиллярная поддувка (газ того же типа, что и газ-носитель)	Набивная: от 2 до 3 мл/мин Капиллярная: от 5 до 15 мл/мин
Температура детектора	
<135 °С: невозможно включить нить накала	
Если температура детектора опускается ниже 120 °С, нить накала отключается.	
Температура детектора должна быть примерно на 30–50 °С больше наивысшего значения нагрева термостата.	

ЭЗД

Линейность ЭЗД

Коэффициент чувствительности ЭЗД в сравнении с кривой компенсации является линейным на четыре порядка или больше (линейный динамический диапазон = 10^4 или выше) для широкого диапазона соединений. Однако для определения границ линейного диапазона для материалов вам все же необходимо запустить калибровочную кривую по образцам.

Примечания в отношении газа поддувки ЭЗД

Если газ-носитель отличается от газа поддувки, скорость газа поддувки должна по крайней мере в три раза превышать скорость газа-носителя.

Чувствительность ЭЗД можно увеличить, снизив скорость потока газа поддувки.

Хроматографическую скорость ЭЗД (для быстрых пиков) можно увеличить, повысив скорость потока газа поддувки.

Программирование температуры ЭЗД

ЭЗД чувствителен к скорости потока. Если применяется программирование температуры, предполагающее изменение сопротивления потока в колонке в зависимости от температуры, необходимо настроить прибор следующим образом.

- Установите для газа-носителя режим **Постоянный поток**. Установите для газа поддувки детектора значение **Постоянный поддув**.
- Если требуется, чтобы устройство работало в режиме постоянного давления, для газа поддувки следует установить режим **Колонка + Поддув = Константа**.

Рекомендуемые начальные условия для новых методов ЭЗД

Используйте приведенные ниже сведения при выборе температуры и скорости потока. Максимальное давление источника не должно превышать 100 psi. Для достижения максимальной скорости потока газа поддувки используйте максимальное давление источника.

Таблица 9 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потоков
Газ-носитель	
Набивные колонки (азот или аргон-метан)	от 30 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки (водород, азот или аргон-метан)	0,1–20 мл/мин в зависимости от диаметра
Капиллярная поддувка (азот или аргон-метан)	10–150 мл/мин (обычно 30–60 мл/мин)
Температура	
от 250 °C до 400 °C	
Температура детектора обычно устанавливается на 25 °C больше наивысшего значения нагрева термостата.	

Краны

Коробка кранов

ГХ включает до четырех кранов, которые находятся в подогреваемой коробке кранов наверху термостата.

Коробка кранов является предпочтительным местом размещения кранов, потому что это зона со стабильной температурой, отделенная от термостата колонки.

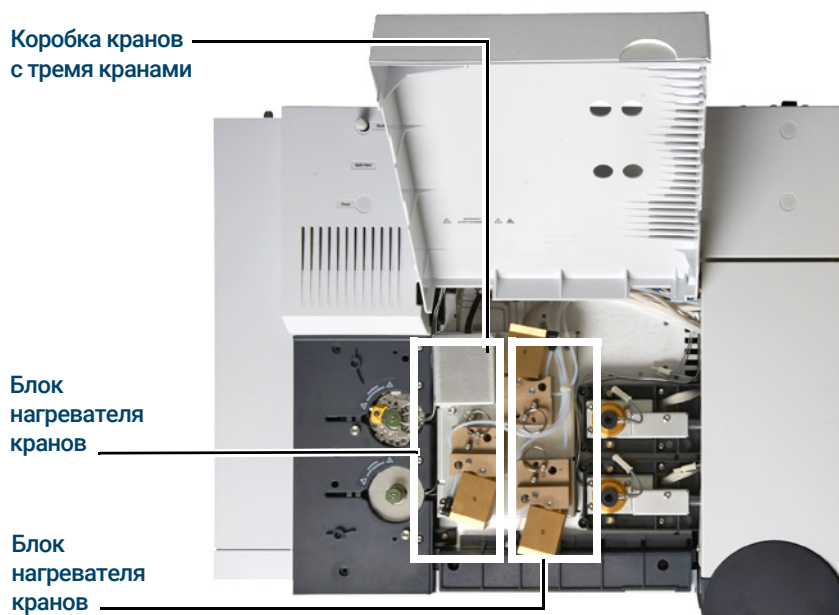


Рис. 26. Схема размещения кранов в ГХ

Краны также можно устанавливать внутри термостата колонки.

Управление кранами

Управление кранами можно осуществлять вручную на сенсорном экране, в браузере либо с помощью программы часов или времени цикла. Обратите внимание, что только краны дозаторы выполняют автоматический сброс в конце цикла. Другие типы кранов остаются в новом положении до следующей активации. Операцию сброса других типов кранов можно включить в программу.

Приводы кранов

Привод крана — это программа и электрическая схема в ГХ, которые управляют краном или выполняют связанные функции. Предусмотрено восемь драйверов: от крана 1 до крана 8.

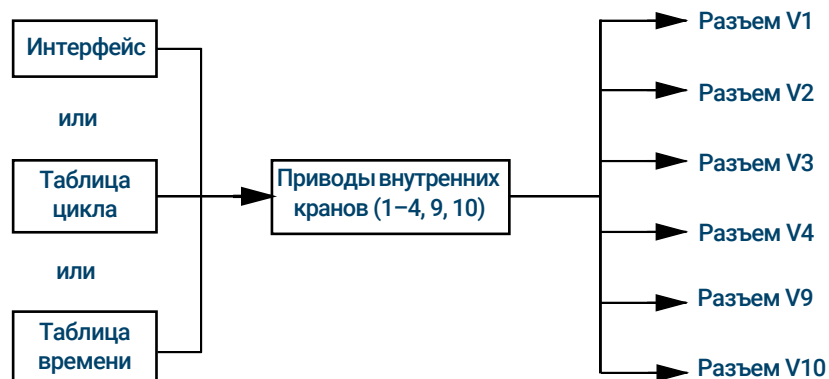
Таблица 10 Приводы кранов

Номер крана	Тип	Вольты	Мощность или ток	Применение
1, 2, 3, 4, 9 и 10	Источник тока	24 В пост. тока	13 Вт	Управление пневматическими кранами
5 и 6	Источник тока	24 В пост. тока	100 мА	Реле и маломощные устройства
7 и 8	Замыкание контактов	48 В пост. т. или 48 В пер. т. RMS		Управление внешним источником тока

Приводы внутренних кранов

Приводы кранов 1–4, 9 и 10 обычно используются для управления пневматическими кранами, установленными в коробке кранов. Провода для этих компонентов находятся возле комплекта разъемов внутри правой крышки ГХ.

Пневматическими кранами управляют соленоиды, установленные возле разъемов, которые контролируют подачу воздуха к приводам кранов.



Нет непосредственной взаимосвязи между местоположением крана в коробке кранов и привода, который управляет этим краном. Это зависит от того, как подключены соленоиды и подведены пневматические приводы.

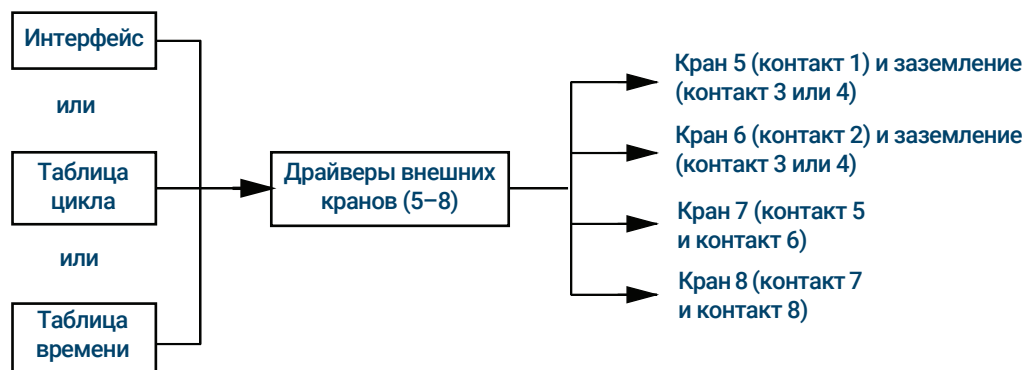
Ручные краны необходимо переключать вручную; они могут быть с подогревом или без.

Привода внешних кранов

Приводы кранов 5 и 6 управляют током, который может быть использован для приведения в действие реле или другого маломощного устройства. Приводы кранов 7 и 8 подключают ток из внешнего источника. Сведения об электрической части см. в [Таблица 10](#).

Эти приводы особенно «Кран 7» и «Кран 8», можно использовать для управления приводным многопозиционным краном для выбора потока.

Все эти четыре драйвера располагаются на разъеме для внешних событий в задней части ГХ.



Типы кранов

Возможные типы кранов:

Дозатор Двухпозиционный кран (загрузка и ввод). В позиции загрузки поток внешней пробы проходит через подсоединенную (газообразная проба) или внутреннюю (жидкая проба) петлю и далее в отходы. В позиции ввода заполненная пробой петля включается в поток газа-носителя. Когда клапан переключается из положения **Загрузка** в положение **Ввод**, начинается цикл выполнения, если он еще не был запущен. См. пример на [стр. 102](#).

Переключатель Двухпозиционный кран с четырьмя, шестью или более портами. Это краны общего назначения, используемые для таких заданий, как выбор колонки, изоляция колонки, и многих других. Пример управления краном см. на [стр. 103](#).

Многопозиционный Также называемый краном переключения потока. Как правило, с его помощью из множества потоков газа выбирается один, который затем направляется в кран-дозатор. У крана имеется специальный привод, который при каждой активации перемещает его на одну позицию, либо кран может приводиться в действие мотором. Пример с использованием крана переключения потока и газового крана-дозатора см. на [стр. 103](#).

Другое Может быть любой.

Не установлено В этой позиции кран не установлен.

Управление краном

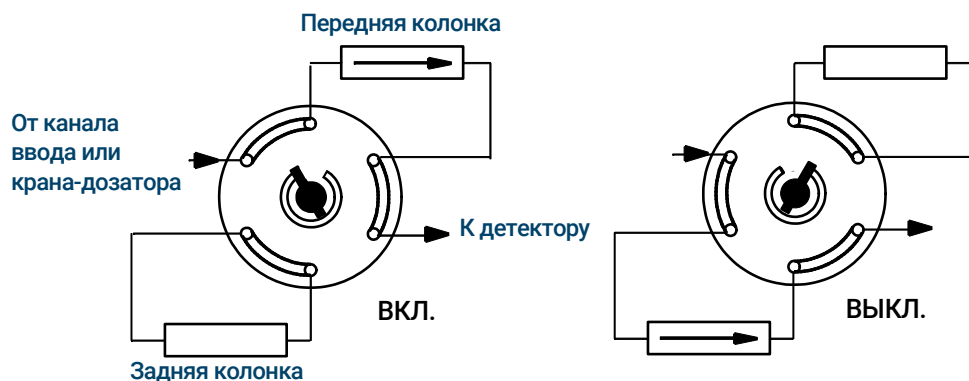
С помощью таблиц циклов или времени

Команды **Клапан вкл.** и **Клапан выкл.** можно программировать по циклам или времени. См. **«События»** и **«Программирование по времени»**.

Если кран вращается по команде программы времени цикла, он *не* будет автоматически возвращаться в исходное положение по завершении цикла. Вы должны самостоятельно запрограммировать этот сброс.

Переключающий клапан: выбор колонки

Это схема установки одного крана, назначенного в качестве переключающего клапана, который выбирает одну или две колонки для анализа. Для него не предусмотрены параметры конфигурации.

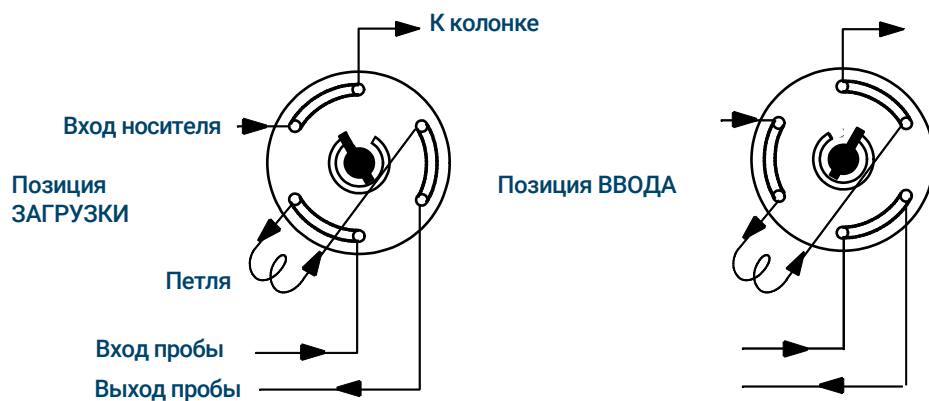


Когда кран находится в положении **Вкл.**, выбрана передняя колонка. Когда кран находится в положении **Выкл.**, выбрана задняя колонка.

Чтобы кран переходил в положение «Выкл.» в период между циклами, сделайте соответствующую запись в таблице циклов.

Кран-дозатор

Если кран назначен дозатором, он приводится в действие автоматически при переключении в позицию ввода. Это можно сделать с помощью вложенной последовательности или записи в таблице времени. В системе может быть установлено два газовых крана-дозатора.



Краны-дозаторы могут находиться в двух позициях:

Позиция загрузки Петля (внешняя для отбора проб газа, внутренняя для отбора проб жидкостей) заполняется потоком пробы газа. Колонка заполняется газом-носителем.

Позиция ввода Заполненная петля вводится в поток газа-носителя. Проба выдувается в колонку. Цикл начинается автоматически.

Газ-носитель можно подавать по вспомогательному газовому каналу (дополнительный). Для этого настройте колонку соответствующим образом и укажите в качестве канала ввода канал «Доп. №». После этого канал можно будет запрограммировать для использования четырех режимов работы.

Предусмотрены следующие параметры управления газовым краном-дозатором.

Время загрузки Время в минутах, в течение которого кран остается в позиции загрузки, пока не достигает состояния готовности.

Время ввода Время в минутах, в течение которого кран остается в позиции ввода, пока не вернется в позицию загрузки.

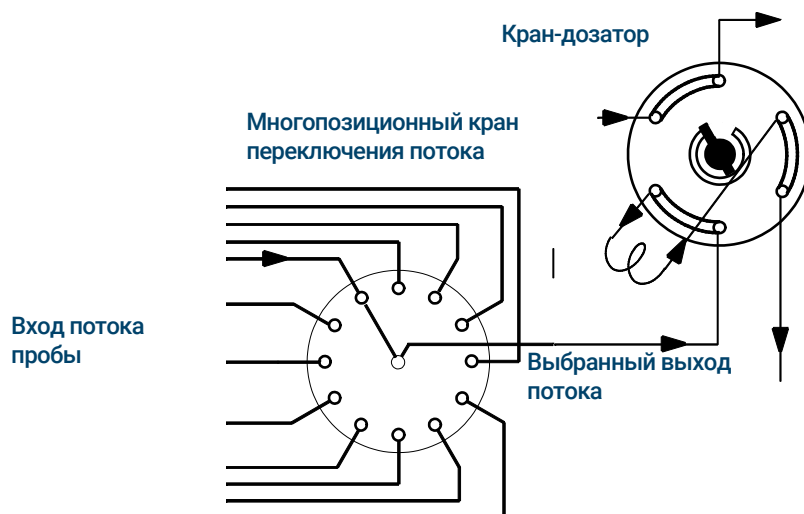
Цикл крана-дозатора включает следующие операции:

- 1 Кран-дозатор переходит в позицию загрузки. Начинается **время загрузки**. Кран не готов.
- 2 **Время загрузки** заканчивается. Кран приходит в состояние готовности.
- 3 После подготовки остальных компонентов ГХ переходит в состояние готовности. Если что-либо не готово, происходит следующее.
 - Если управление осуществляется с помощью таблицы времени или последовательности, ГХ подождет, пока все будет готово, а затем выполнит команду ввода.
 - Если управление осуществляется другим способом, ввод через кран может быть выполнен в любой момент с помощью клавиатуры.
- 4 Кран-дозатор переходит в позицию ввода (команда с клавиатуры или последовательность) Начинается **время ввода**. Начинается цикл.
- 5 **Время ввода** заканчивается. Возврат к шагу 1.

Многопозиционный кран переключения потока с краном-дозатором

Несколько производителей предлагают многопозиционные краны переключения потока, которые могут приводиться в действие приводами 7–8. Можно задать только один многопозиционный кран.

Если кран назначен в качестве многопозиционного, а вывод позиции BCD подключен к ГХ, позицию этого крана можно выбрать сразу.



Если в ГХ один кран назначен в качестве многопозиционного, а другой сконфигурирован как кран-дозатор газа или жидкости, предполагается, что эти краны будут использоваться последовательно. Такую «двойную конфигурацию» можно использовать для замены автоматического пробоотборника и лотка проб в аналитической последовательности. Многопозиционный кран становится лотком для проб, а кран-дозатор — устройством ввода.

Два параметра конфигурации обеспечивают механическую и электрическую совместимость с большинством приводов многопозиционных кранов.

Время шага Указывается в секундах. Это время задержки между последовательными движениями привода. Такая задержка дает механизму привода возможность подготовиться к следующему движению.

Инвертирование BCD Дополнение к входу BCD; единицы становятся нулями, а нули — единицами. Это связано с тем, что кодировка сигнала зависит от производителя.

Выходные сигналы ГХ

Сигнал — это выходные данные ГХ, отправляемые на устройство обработки данных, аналоговое или цифровое. Это может быть выходной сигнал детектора или выходной сигнал от датчиков расхода, температуры или давления. Предусмотрены два выходных канала для сигналов.

Выходной сигнал может быть аналоговым или цифровым в зависимости от вашего устройства обработки данных. Аналоговый выход обеспечивает две возможные скорости, выбор которых обусловлен пиками минимальной шириной 0,004 минуты (высокая частота передачи данных) или 0,01 минуты (обычная частота). Возможные диапазоны аналогового выходного сигнала: 0–1 В, 0–10 В.

Частота передачи цифрового выходного сигнала устанавливает ваша система обработки данных Agilent, например OpenLAB CDS или рабочая станция MassHunter.

Перевод единиц, отображаемых на дисплее ГХ, в единицы, используемые в системе обработки данных Agilent и в интеграторах, см. в [Таблица 11](#).

Таблица 11 Преобразование сигнала

Тип сигнала	1 отображаемая единица измерения эквивалентна:
От детектора:	
ПИД, АФД	1,0 пА ($1,0 \times 10^{-12}$ А)
ПФД+	150 пА (150×10^{-12} А)
ДТП	25 мкВ ($2,5 \times 10^{-5}$ В)
ЭЗД	1 Гц
Аналоговая входная плата (используется для подключения ГХ к детектору от стороннего производителя)	15 мкВ
Не от детектора:	
Температурный	1 °С
Пневматический:	
Поток	1 мл/мин
Давление	1 единица давления (psi, бар или кПа)
Диагностический	Различные единицы, иногда без шкалы

При выводе сигнала давления колонки ГХ сообщает о давлении в абсолютных единицах измерения. Например, давление канала ввода 68,9 кПа будет отображено как 170,2 кПа.

Аналоговые сигналы

Если используется аналоговый рекордер, возможно, понадобится отрегулировать сигнал, чтобы сделать его более пригодным для дальнейшего применения. Для этого используйте пункты **Обнуление** и **Диапазон** в списке параметров сигнала.

Обнуление аналогового сигнала

Обнуление Введенное значение отнимается от базовой линии. Выберите **Вкл.** для установки нулевого значения сигнала или введите число от -500 000 до +500 000 в качестве заданного значения, которое нужно вычесть из базовой линии.

Данный вариант используется для корректировки подъема или смещения базовой линии. Распространенное применение — корректировка смещения базовой линии, которое возникает в результате работы крана. После обнуления аналоговый выходной сигнал равен строке **Значение** из списка параметров минус заданное значение **Обнуление**.

Обнуление можно запрограммировать как событие в ходе выполнения цикла. Дополнительные сведения см. в разделе «События».

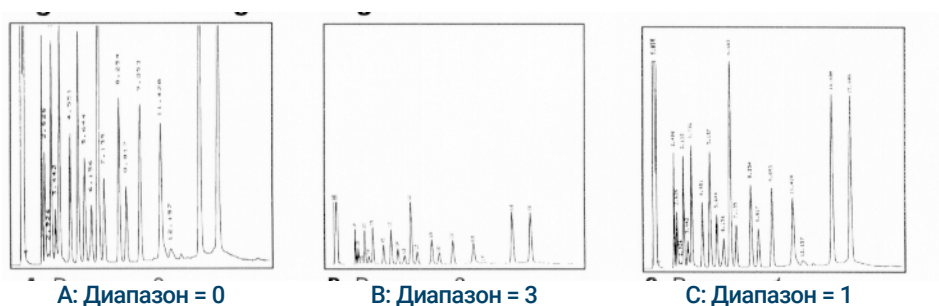
Диапазон аналогового сигнала

Диапазон Масштабирование данных, поступающих от детектора.

Диапазон иногда также может называться усилением, масштабированием или изменением размера. Этот параметр изменяет размер данных, поступающих от детектора в цепь аналогового сигнала, чтобы избежать перегрузки цепи (зашкаливания). Параметр **Диапазон** позволяет масштабировать все аналоговые сигналы.

Если хроматограмма выглядит как А или В на рисунках ниже, данные необходимо масштабировать (как на рисунке С), чтобы все пики были видны на бумаге.

Заданные значения должны находиться в диапазоне от 0 до 13, при этом они дают результат от $2^0 (=1)$ до $2^{13} (=8192)$. Если изменить заданное значение на 1, высота хроматограммы изменится с коэффициентом 2. Это показано на примере следующих хроматограмм. Используйте минимальное возможное значение, чтобы минимизировать ошибку интегрирования.



У некоторых детекторов имеются ограничения на применимый диапазон. В таблице ниже приведены допустимые заданные значения диапазона для различных детекторов.

Таблица 12 Границы диапазона

Детектор	Применимые диапазоны (2 ^x)
ПИД	от 0 до 13
АФД	от 0 до 13
ПФД+	от 0 до 13
ДТП	от 0 до 6
ЭЗД	от 0 до 6
Аналоговый вход	от 0 до 7

Диапазон можно запрограммировать по времени цикла. Чтобы получить подробную информацию, см. «События».

Частота передачи аналоговых данных

Ваш интегратор или регистратор должны быть достаточно быстрыми для обработки данных, поступающих от ГХ. Если достаточное быстродействие не обеспечивается, данные могут оказаться поврежденными. Это обычно проявляется в уширении пиков и снижении разрешения.

Скорость измеряется на основе полосы пропускания. Полоса пропускания регистратора или интегратора должна быть в два раза шире полосы измеряемого сигнала.

ГХ позволяет выполнять работу на двух скоростях. Более высокая скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,004 минуты (полоса пропускания 8 Гц), а стандартная скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,01 минуты (полоса пропускания 1,6 Гц).

При использовании функции *Быстрые пики* ваш интегратор должен работать приблизительно при 15 Гц.

Выбор быстрых пиков (аналоговый выходной сигнал)

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация**.
- 2 Выберите «Аналог. выход».
- 3 Установите флажок возле пункта «Быстрые пики».

Agilent не рекомендует использовать функцию **Быстрые пики** с детектором теплопроводности. Поскольку потоки газа переключаются с частотой 5 Гц, увеличение ширины пика сопровождается повышенным шумом.

Цифровые сигналы

ГХ отправляет цифровые сигналы только в систему обработки данных Agilent. Ниже описаны функции, влияющие на данные, отправляемые в системы обработки данных (не аналоговые данные, доступные для интеграторов). Доступ к этим функциям осуществляется из системы обработки данных. Эти функции нельзя вызвать с помощью сенсорного экрана ГХ или интерфейса браузера.

Обнуление сигнала

Доступно только в системе обработки данных Agilent.

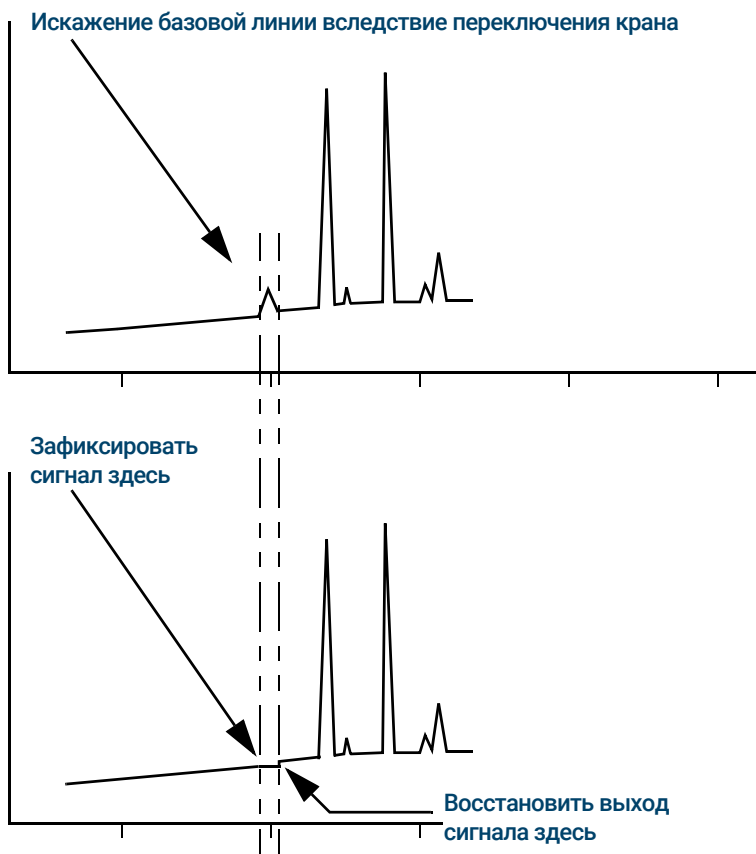
Цифровые выходные сигналы реагируют на команду обнуления, вычитая уровень сигнала в момент команды из всех будущих значений.

Удержание и восстановление сигнала

Доступно только в системе обработки данных Agilent.

Некоторые операции в ходе выполнения цикла, например изменение назначений сигнала или переключение крана, могут привести к искажению базовой линии. Другие факторы также могут вызывать искажения базовой линии. ГХ способен компенсировать этот эффект путем фиксации (удержания) сигнала на определенном уровне; данное значение сигнала используется на протяжении заданного времени, после чего выход сигнала восстанавливается.

Рассмотрим систему, использующую переключающий кран. При переключении крана в базовой линии происходит аномалия. С помощью удержания и последующего восстановления сигнала аномалию можно устранить, благодаря чему программа идентификации пиков и интегрирования будет работать более стабильно.



Скорость обмена данными с системами обработки данных Agilent

ГХ может обрабатывать данные с различной частотой, которая соответствует минимальной ширине пиков. В таблице ниже показаны последствия выбора частоты передачи данных.

Таблица 13 Обработка данных в системе Agilent

Частота передачи данных, Гц	Минимальная ширина пика, мин.	Относительный шум	Детектор	Тип колонки
1000	0,0002	6,96	ПИД/АФД	Узкая, 0,05 мм
500	0,0004	5	ПИД/АФД	Узкая, 0,05 мм
200	0,001	3,1	ПИД/ПФД+/АФД	Узкая, 0,05 мм
100	0,002	2,2	ПИД/ПФД+/АФД	Капиллярная
50	0,004	1,6	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД	↓
20	0,01	1	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД	
10	0,02	0,7	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД	
5	0,04	0,5	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД/ДТП	до

Таблица 13 Обработка данных в системе Agilent (продолжение)

Частота передачи данных, Гц	Минимальная ширина пика, мин.	Относительный шум	Детектор	Тип колонки
2	0,1	0,3	ЭЗД	↓ Медленная набивная
1	0,2	0,22	ЭЗД	
0,5	0,4	0,16	ЭЗД	
0,2	1,0	0,10	ЭЗД	
0,1	2,0	0,07	ЭЗД	

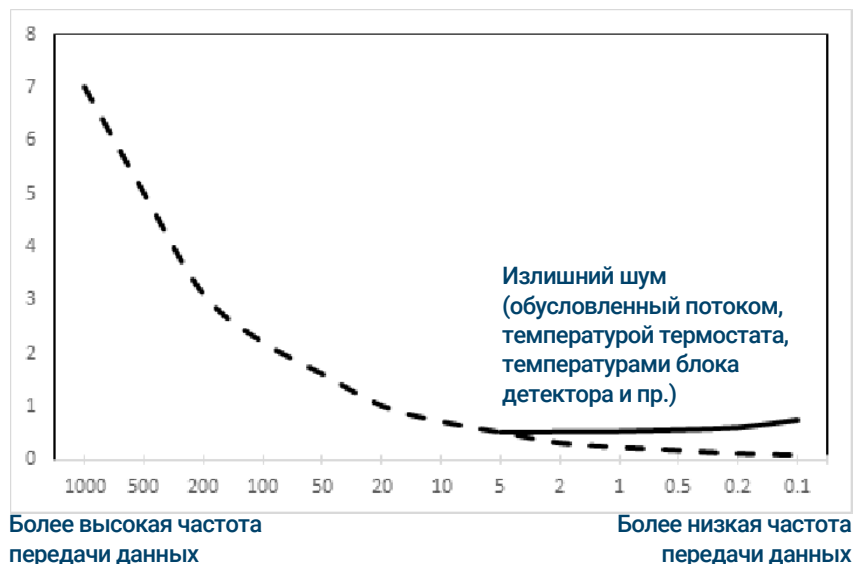
Во время цикла частоту передачи данных изменить нельзя.

Вы увидите повышение относительного уровня шума при увеличенной частоте отбора проб. Удваивание частоты передачи данных приводит к удвоенной высоте пиков, а относительный шум повышается на 40%. Несмотря на повышение уровня шума, отношение «сигнал-шум» будет лучше на более высокой частоте передачи.

Такое явление происходит только в том случае, если начальная частота была слишком низкой, что привело к уширению пика и уменьшению разрешения. Рекомендуется выбирать частоту таким образом, чтобы произведение скорости частоты данных и ширины пика в секундах составляло от 10 до 20.

На рисунке показана взаимосвязь между относительным шумом и частотой передачи данных. Шум уменьшается по мере уменьшения частоты передачи данных, пока не будет достигнута частота около 5 Гц. По мере снижения частоты отбора проб прочие факторы, например тепловые помехи, повышают уровни шума.

Относительный уровень шума

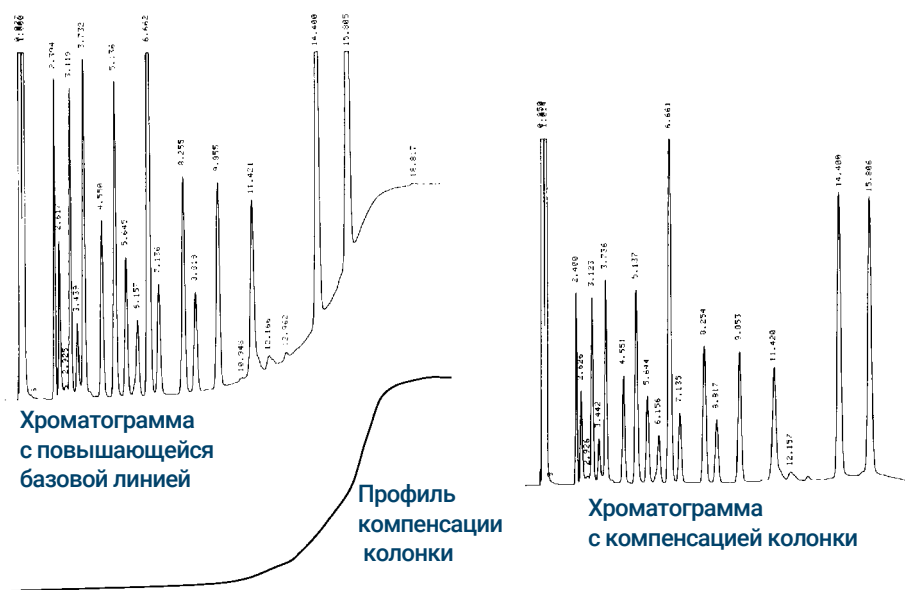


Компенсация колонки

Если выполняется анализ с программированием температуры, то с повышением температуры термостата увеличивается фон колонки. Это вызывает повышение базовой линии, что делает выявление пиков и интегрирование более сложными. Компенсация колонки устраняет это повышение базовой линии.

Цикл компенсации колонки проводится без ввода пробы. ГХ собирает массив точек данных от всех 4 детекторов, независимо от того, установлены ли они, включены или отключены. Если детектор не установлен или выключен, то соответствующая часть массива заполняется нулями.

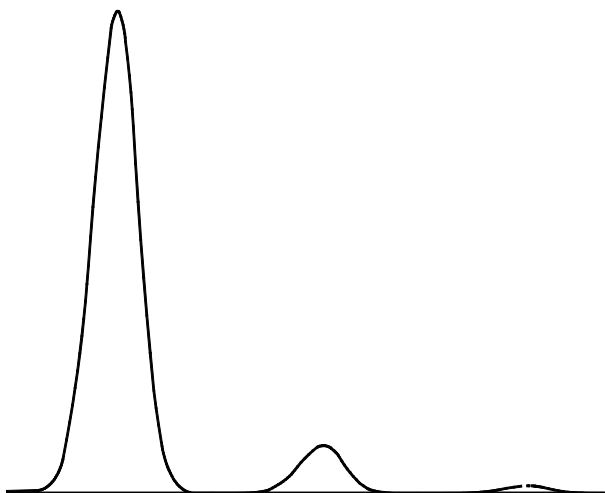
Каждый массив определяет набор кривых (по одной на каждый детектор), которые можно вычитать из сигнала *фактического* цикла анализа для получения ровной базовой линии. На рисунке ниже показана концепция.



В цикле компенсации колонки и *фактическом* цикле анализа все условия должны быть идентичными. Должны использоваться те же детектор и колонка при тех же значениях температуры и скорости потока газа.

Тестовый график

Тестовый график — это сгенерированная системой «хроматограмма», которую можно назначить для выходного канала для сигналов. Он состоит из трех разрешенных до базовой линии повторяющихся пиков. Площадь самого большого составляет около 1 В-с, среднего — площадь самого большого, умноженная на 0,1, а площадь самого меньшего — площадь самого большого, умноженная на 0,01.



Тестовый график можно использовать для проверки работы внешних устройств обработки данных без выполнения повторных хроматографических циклов. Он также может быть использован в качестве устойчивого сигнала для сравнения результатов, полученных от разных устройств обработки данных.

Чтобы воспользоваться тестовым графиком, выполните следующее.

- 1 Выберите **Метод > Аналог. выход.**
- 2 Выберите раскрывающийся список под элементом «Тип сигнала».
- 3 Выберите **Тестовый график.**

Тестовый график выбирается по умолчанию для аналоговых выходных сигналов. Его также можно выбрать в качестве цифрового сигнала при использовании интерфейса браузера или системы обработки данных.

Что такое последовательность 114

Исправимые ошибки 115

Что такое последовательность


Последовательность — это список проб, предназначенных для анализа, и метод, который используется в каждом анализе. Последовательности можно задать в интерфейсе браузера или подключенной системе обработки данных Agilent. Подробные сведения см. в справке в интерфейсе браузера или системе обработки данных.

Исправимые ошибки

Подробные сведения о том, как работает эта функция в вашей системе данных, см. в справке и документации.

Ошибки некоторых типов, такие как отсутствие виалы в ALS или несоответствие размеров виалы парофазного пробоотборника, не всегда могут оправдать остановку всей последовательности. Эти ошибки называются *исправимыми*, поскольку их можно устранить и при необходимости продолжить выполнение последовательности. Системы данных Agilent теперь предоставляют функции, которые позволят управлять реакцией системы на ошибки этих типов. Теперь при использовании системы данных Agilent она будет управлять действиями последовательности для восстанавливаемых ошибок всех типов: следует ли последовательности приостановиться, полностью прерваться, продолжить обработку следующей пробы и так далее.

Обратите внимание, что система данных управляет только действиями последовательности со *следующим* циклом, а не *текущим* циклом, за исключением случаев, когда задано немедленное прерывание. (В этом случае, система данных, как правило, прерывает текущий цикл и последовательность.)

Например, нажатие кнопки **Стоп**  на ГХ всегда приводит к остановке текущего цикла. Однако системы данных могут позволить выбрать, следует ли продолжать со следующего цикла или же приостановить либо прервать всю последовательность.

Сведения о диагностике	118
Отчет о работоспособности системы	118
Автоматическая проверка	119
Автоматическая диагностика	119
Работа с представлением диагностики	121
Выполнение диагностических проверок	123

Сведения о диагностике

В ГХ предусмотрены возможности диагностики каналов ввода, детекторов и других установленных компонентов. Эти возможности включают проверки оператором, а также автоматические проверки самим ГХ без участия оператора.

В представлении диагностики можно перейти к отчету об исправности системы и диагностическим проверкам, запускаемым оператором.

Здесь также показан список всех активных оповещений. При возникновении неисправности ГХ отобразит ее в разделе «Диагностика». Выберите состояние для просмотра описания проблемы и рекомендованных диагностических задач, которые могут помочь устранить проблему. Если указанная диагностическая задача выполняется автоматически, выберите ее, чтобы запустить. См. **Рис. 27**.

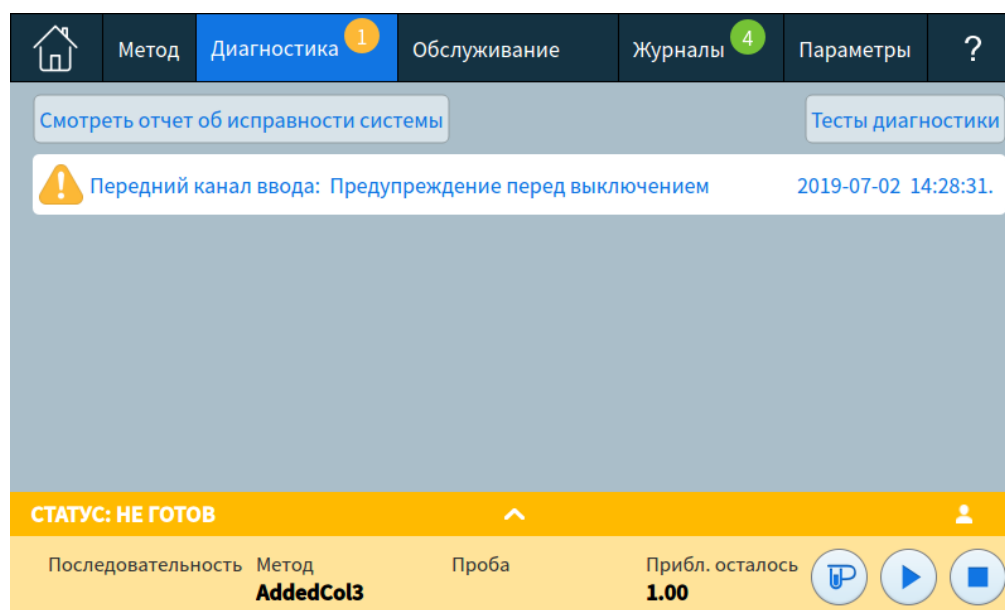


Рис. 27. Представление диагностики

Отчет о работоспособности системы

Нажмите кнопку **Просмотреть отчет об исправности системы**, чтобы просмотреть соответствующий отчет. Появится отчет.

В этот отчет входят такие данные.

- Информация о системе
- Подробные сведения о конфигурации системы
- Активные условия работы прибора
- Подробные сведения о колонке
- Информация о необходимости обслуживания
- Результаты диагностических проверок
- Сведения о сети
- Сведения о текущем состоянии

Автоматическая проверка

ГХ постоянно выполняет указанные ниже автоматические проверки. В случае неудачной проверки на вкладке диагностики появляется оповещение. См. **Рис. 27**. Кроме того, в соответствующий журнал вносится запись.

Ниже перечислены диалоговые окна непрерывного мониторинга.

Детектор:

- Напряжение питания
- Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)
- Гашение пламени ПИД
- Размыкание/замыкание таблетки АФД
- Размыкание/замыкание зажигателя
- Замыкание коллектора
- Электрометр не подключен
- Размыкание или замыкание нити накала ДТП
- Размыкание или замыкание переключающего крана ДТП
- Гашение пламени ПФД

ЭКД (электронный контроллер давления): каналы ввода, детекторы и другие модули.

Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)

Движения привода

Нагрев:

- Размыкание/замыкание датчика
- Отсутствие нагревателя
- Неподходящий нагреватель
- Ток нагревателя:
 - Ток покоя
 - Утечки

Несоответствие конфигурации

Автоматическая диагностика

В ГХ предусмотрены несколько полезных диагностических проверок для поиска и устранения неполадок с ГХ или методом. Ниже перечислены доступные диагностические проверки, выполняемые автоматически.

Проверки канала ввода:

- Проверка на утечки и ограничения потока
- Проверка давления в источнике газа
- Проверка ограничений сброса с делителя
- Проверка падения давления

7 Диагностика

- Проверка обдува септы

Проверки детектора:

- Проверка ограничения сопла ПИД
- Проверка ПИД на ток утечки

Работа с представлением диагностики

Чтобы воспользоваться представлением диагностики, выполните следующее.

- 1 Выберите **Диагностика**. Появится представление диагностики. Здесь показан перечень всех актуальных предупреждений.
- 2 Выберите элемент **Тесты диагностики**. Откроется страница диагностических проверок. См. **Рис. 28**.

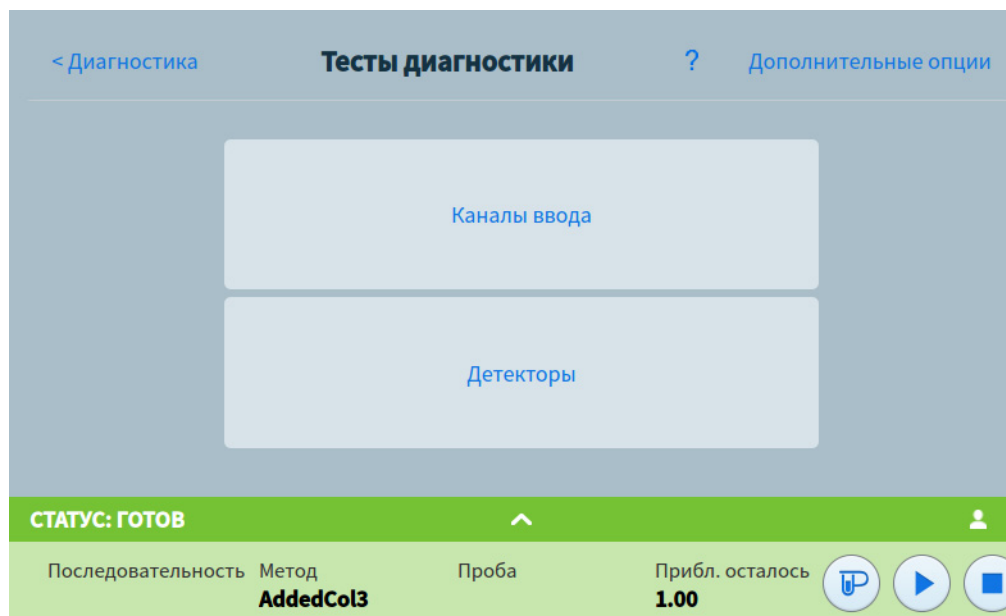


Рис. 28. Страница тестов диагностики

- 3 Выберите **Каналы ввода**, **Детекторы** или **Другое** по необходимости. Откроется соответствующая страница. Например, при выборе пункта **Каналы ввода** откроется страница диагностических проверок каналов ввода. См. **Рис. 29**.

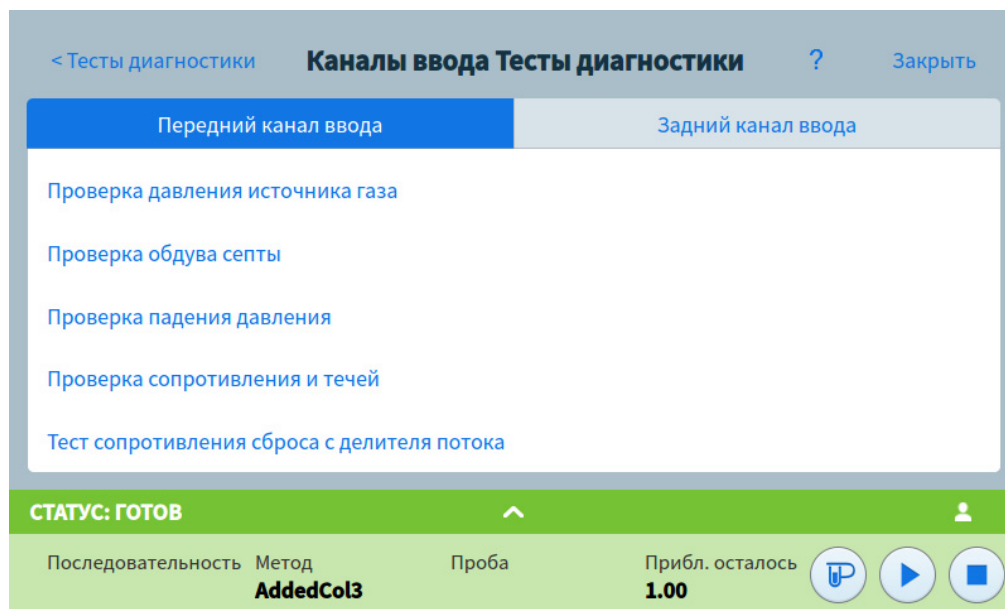


Рис. 29. Страница диагностических проверок каналов ввода

Выполнение диагностических проверок

Далее приведена процедура диагностической проверки.

- 1 Перейдите к необходимой проверке в представлении диагностики. См. «**Работа с представлением диагностики**».
- 2 Выберите нужную проверку. Откроется соответствующая страница с описанием этой проверки и проверяемым параметром. См. **Рис. 30**.

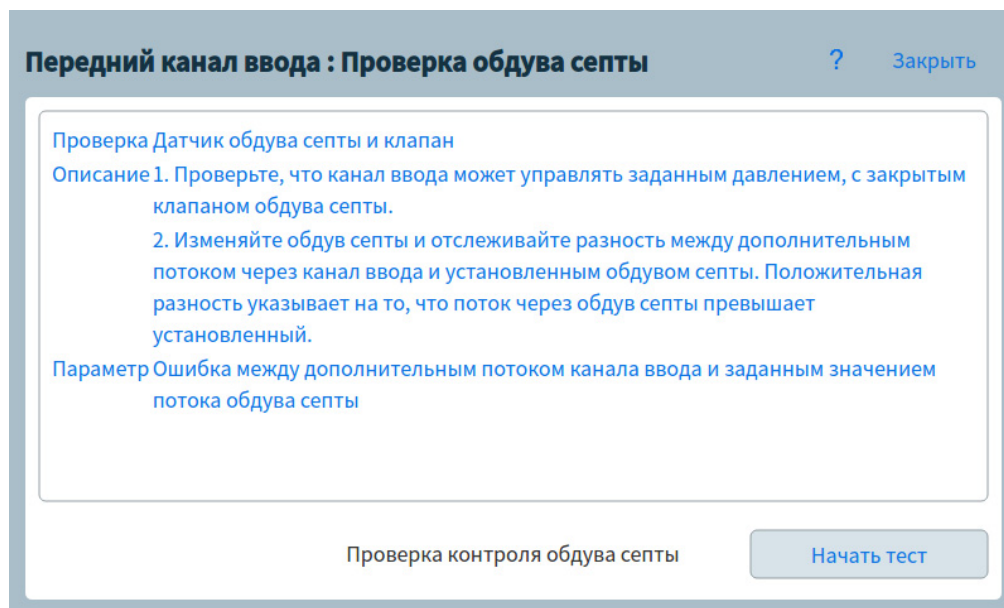


Рис. 30. Страница проверки утечек и ограничений

- 3 Выберите **Начать тест**. Начнется выполнение проверки. На экране появятся сведения о проверке и ее результаты. См. **Рис. 31**.

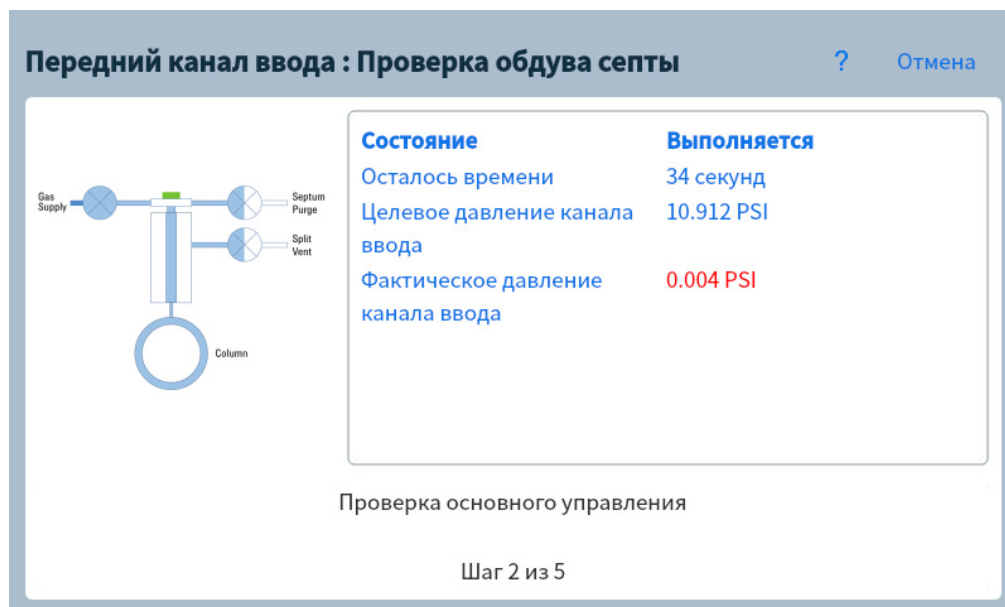


Рис. 31. Страница проверки утечек и ограничений

Проверку можно прервать, выбрав элемент **Отмена**. В этом случае появится диалоговое окно, в котором необходимо подтвердить отмену проверки. См. **Рис. 32**.

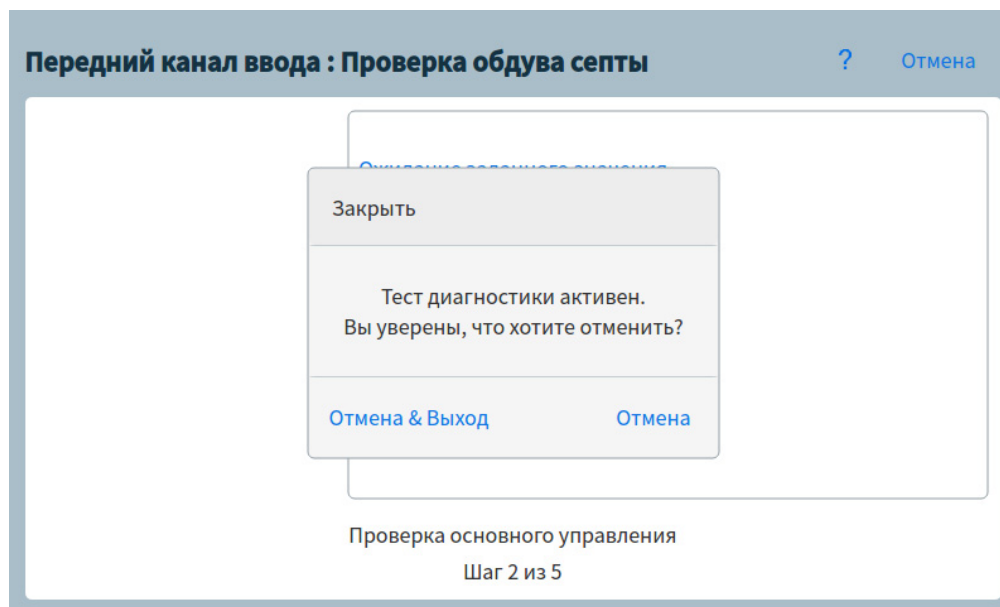


Рис. 32. Диалоговое окно отмены

Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback – EMF)	126
Типы счетчиков	126
Пороговые значения	127
Предельные значения по умолчанию	127
Выполнение обслуживания	129
Доступные счетчики	130
Просмотр счетчиков обслуживания	133
Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF	134
Счетчики EMF для автоматических пробоотборников	135
Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF	135
Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением	135
Счетчики EMF для приборов MC	136

Выбрав вкладку обслуживания, вы увидите кнопки для счетчиков по компонентам, а также сможете просматривать журнал обслуживания и запускать автоматизированные пошаговые процедуры обслуживания для различных компонентов. Эти процедуры также включают автоматические тесты, помогающие гарантировать, что ГХ будет готов к работе после завершения обслуживания. Для получения дополнительной информации см. *руководство по обслуживанию ГХ 8890*.

Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF)

8890 содержит счетчики вводов и времени для различных расходных материалов и обслуживаемых деталей. Используйте эти счетчики для отслеживания использования и замены или перенастройки этих элементов во избежание влияния потенциальной деградации на результаты хроматографии.

При использовании системы обработки данных Agilent эти счетчики можно устанавливать и сбрасывать в системе обработки данных.

Типы счетчиков

Имеются счетчики числа ввода проб, циклов выполнения и времени. Каждый тип счетчика описан ниже.

Показатели счетчиков **ввода** увеличиваются, когда происходит ввод пробы в ГХ посредством устройства ввода ALS, парофазного пробоотборника или дозирующего крана. Вводы вручную не приводят к увеличению показателей счетчиков. ГХ различает передние и задние устройства ввода и прирачивает только счетчики, связанные со сконфигурированным путем потока ввода.

Например, рассмотрим такой ГХ:

Table 14

Сконфигурированный передний путь потока	Сконфигурированный задний путь потока
Переднее устройство ввода	Заднее устройство ввода
Передний канал ввода	Задний канал ввода
Колонка 1 (термостат ГХ)	Колонка 2 (термостат ГХ)
Объединение с продувкой / Дополнительный ЕРС 1	Задний детектор
Колонка 3 (термостат ГХ)	
Передний детектор	

В этом примере для переднего ввода жидкостного автосемплера ГХ будет наращивать счетчики для переднего устройства ввода, переднего канала ввода и переднего детектора, но не будет прирачивать счетчики для заднего устройства ввода, заднего канала ввода и заднего детектора. ГХ будет прирачивать счетчики ввода для колонок 1 и 3, а также счетчик циклов термостата для всех 3 колонок.

Показатели счетчиков **циклов** увеличиваются в соответствии с числом циклов, выполняемых на ГХ.

Показатели счетчиков **времени** увеличиваются в соответствии с данными на часах ГХ. Изменение времени ГХ приводит к изменению возраста отслеживаемых расходных материалов.

Пороговые значения

Функция EMF предоставляет два предельных значения предупреждений: **Требуется обслуживания** и **Предупреждение о необходимости обслуживания**. При превышении любого порогового значения появляется значок на вкладке **Обслуживание** на ленте сенсорного экрана ГХ.

При выборе вкладки **Обслуживание** открывается представление обслуживания. См. **Рис. 33**.

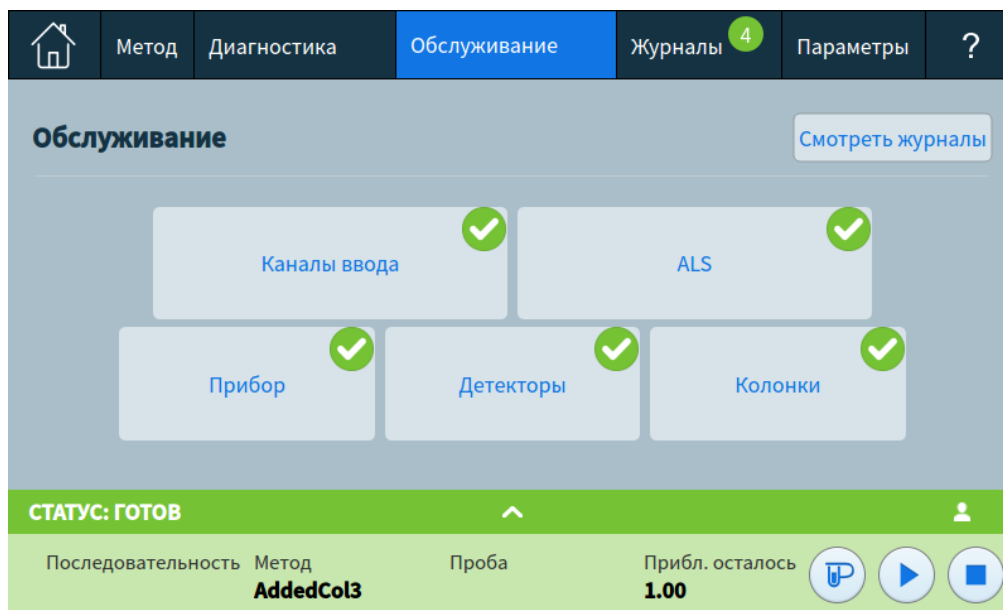


Рис. 33. Представление обслуживания

Выбор значений доступен для каждого установленного компонента.

Для любого из них можно установить два пороговых значения, как указано далее.

- **Требуется обслуживания:** когда показатель счетчика превышает это число вводов, циклов или дней, на соответствующей кнопке появляется красный предупреждающий значок и в **Журнал обслуживания** вносится запись.
- **Предупреждение о необходимости обслуживания:** когда показатель счетчика превышает это число вводов или дней, на соответствующей кнопке появляется оранжевый предупреждающий значок, указывающий на необходимость обслуживания компонента в ближайшем времени.

Оба предельных значения устанавливаются отдельно для каждого счетчика. Можно активировать одно или оба значения. Пороговое значение **Требуется обслуживание** должно быть больше порогового значения **Предупреждение о необходимости обслуживания**.

Предельные значения по умолчанию

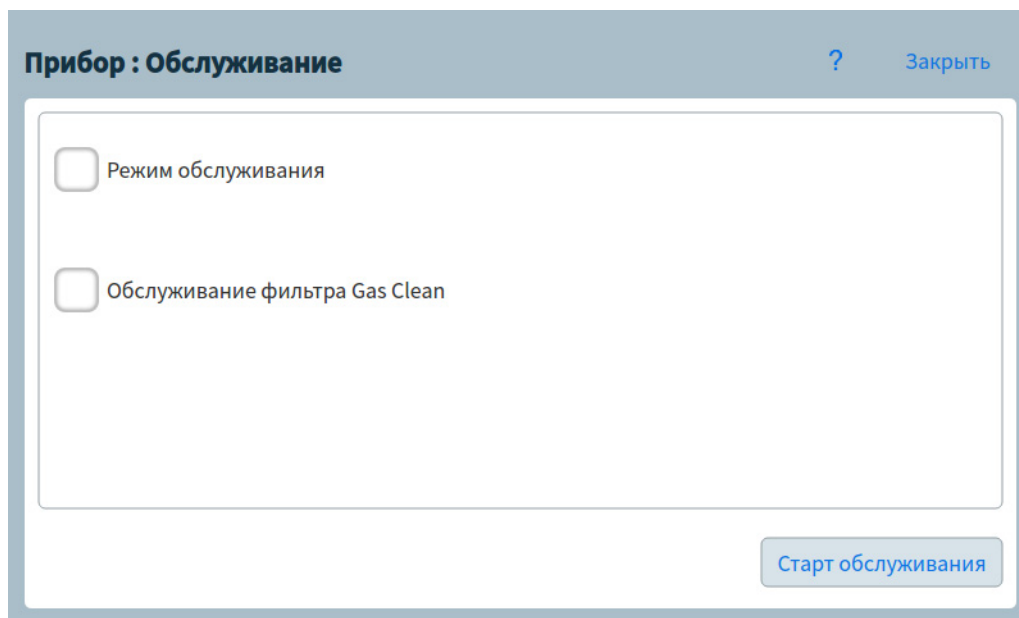
Для некоторых счетчиков установлены предельные значения по умолчанию, которые используются в качестве исходных.

Если необходимо изменить значение по умолчанию, введите заниженное предельное значение, исходя из собственного опыта. Используйте функцию предупреждения для напоминания о приближении времени обслуживания, а затем следите за производительностью, чтобы определить, какое у параметра **Требуется обслуживание** пороговое значение — слишком высокое или слишком низкое.

Для счетчиков EMF возможно потребуется откорректировать предельные значения в соответствии с требованиями ваших анализов.

Выполнение обслуживания

Для большинства стандартных процедур обслуживания в ГХ содержатся пошаговые инструкции. Чтобы перейти к ним, выберите **Обслуживание** > необходимый компонент > **Выполнить обслуживание**. Затем выберите нужную процедуру обслуживания и команду **Начать обслуживание**. Запустится пошаговая процедура.



Перед многими процедурами обслуживания требуется перевести ГХ в режим обслуживания. Для этого выберите **Обслуживание** > **Прибор** > **Выполнить обслуживание**, затем установите флажок рядом с пунктом «Режим обслуживания» и выберите команду **Начать обслуживание**. При переводе ГХ в режим обслуживания ГХ может также происходить следующее:

- Установка низких температур для предотвращения ожогов и других травм;
- Уменьшение потоков для предотвращения угроз безопасности и повреждения прибора;
- Напуск вакуума масс-селективного детектора (МСД);
- Установка других параметров с целью предотвращения повреждения прибора (электроники, колонок и т. д.) или подключенных к нему устройств (МСД).

Например, для замены фильтра очистки газов выберите **Обслуживание** > **Прибор** > **Выполнить обслуживание**, установите флажок рядом с пунктом «Обслуживание фильтра очистки газов», затем выберите команду **Начать обслуживание**. Необходимые компоненты ГХ будут охлаждены, и запустится процедура с пошаговыми указаниями по замене фильтра очистки газов.

Доступные счетчики

Таблица 15 содержит самые распространенные счетчики. Доступные счетчики отличаются в зависимости от установленных параметров ГХ, расходных материалов и будущих обновлений.

Таблица 15 Распространенные счетчики EMF

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию
Детекторы			
ПИД	Коллектор	Количество вводов	
	Сопло	Количество вводов	
	Воспламенитель	Количество попыток воспламенения	
ДТП	Электромагнитный переключатель	Время при включении	
	Нить накала при включении	Время при включении	
ЭЗД	Вставной лайнер	Количество вводов	
	Время с момента проверки	Время при включении	6 месяцев
АФД	Таблетка	Количество вводов	
	Коллектор	Количество вводов	
	Смещение базовой линии таблетки	Значение в пА	
	Напряжение базовой линии таблетки	Значение напряжения	Таблетка Blos: 1,045
	Интеграл тока таблетки	Значение в пА-сек	
ПФД+	Таблетка при включении	Время при включении	Таблетка Blos: 2400 часов
	Воспламенитель	Количество попыток воспламенения	
	ФЭУ	Количество вводов	
	ФЭУ	Время при включении	6 месяцев
Каналы ввода			
SSL	Золотой уплотнитель	Количество вводов	5000
	Золотой уплотнитель	Время	90 дней
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Количество вводов	1000
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Время	60 дней
	Септа	Количество вводов	200

Таблица 15 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию
MMI	Фильтр сброса с делителя потока	Количество вводов	10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	6 месяцев
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Количество вводов	1000
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Время	60 дней
	Септа	Количество вводов	200
	Фильтр сброса с делителя потока	Количество вводов	10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	6 месяцев
	Циклы охлаждения	Количество вводов	
PP	Чистое нижнее уплотнение	Количество вводов	1000
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Септа	Количество вводов	200
	Кольцевой уплотнитель верхнего сварного узла	Количество вводов	10 000
Холодный ввод проб непосредственно в колонку	Кольцевой уплотнитель верхнего сварного узла	Время	1 год
	Септа	Количество вводов	200
RTV	Серебряное уплотнение адаптера колонки	Количество вводов	5000
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Ловушка напуска с делением потока	Количество вводов	10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	6 месяцев
	Тефлоновая ферула	Количество вводов	
	Тефлоновая ферула	Время	60 дней
ПЛС	Ловушка напуска с делением потока	Количество вводов	10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	6 месяцев
Колонки			
Колонка	Вводы на колонку	Количество вводов	
	Циклы термостата	Количество вводов	
	Длина	Значение	

Таблица 15 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию
	Подсчет циклов	Количество циклов	
Краны			
Кран	Ротор	Активации (количество вводов)	
	Максимальная температура	Значение	
Прибор			
Прибор	По времени	Время	
	Подсчет циклов	Количество циклов	
	Фильтры	Время	
Устройства ввода ALS			
ALS	Шприц	Количество вводов	800
	Шприц	Время	2 месяцев
	Игла	Количество вводов	800
	Движения плунжера	Значение	6000
Масс-спектрометры			
Масс-спектрометр	Насос	Время (дни)	1 год
	Нить накала 1	Время (дни)	1 год
	Нить накала 2	Время (дни)	1 год
	Источник (время с момента последней очистки)	Время (дни)	1 год
	НЭУ с последней настройки	В	2600

Просмотр счетчиков обслуживания

Чтобы просмотреть счетчики обслуживания, выполните следующее.

- 1 Выберите вкладку **Обслуживание**. См. **Рис. 33**.
- 2 Выберите необходимый тип компонента. В столбце «Состояние» будут перечислены счетчики, относящиеся к данному компоненту. См. **Рис. 34**.

Передний ALS	
Деталь	Статус
✓ Вводов иглы	0 вводы
✓ Вводов шприца	50 вводы
✓ Движений плунжера	442 циклы
✓ Срок службы шприца	1 г 0 сек

СТАТУС: ГОТОВ

Последовательность Метод Проба Прибл. осталось

AddedCol3 **1.00**

Рис. 34. Страница обслуживания детектора

- 3 Прокрутите экран, чтобы просмотреть дополнительные компоненты, если необходимо.

Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF

Если ГХ используется без системы обработки данных, выполняйте указанные ниже действия для активации или изменения предела для счетчика.

- 1 Найдите счетчик, который необходимо изменить. См. «**Просмотр счетчиков обслуживания**».
- 2 Выберите список компонента, для которого необходимо изменить счетчик. См. **Рис. 35**.

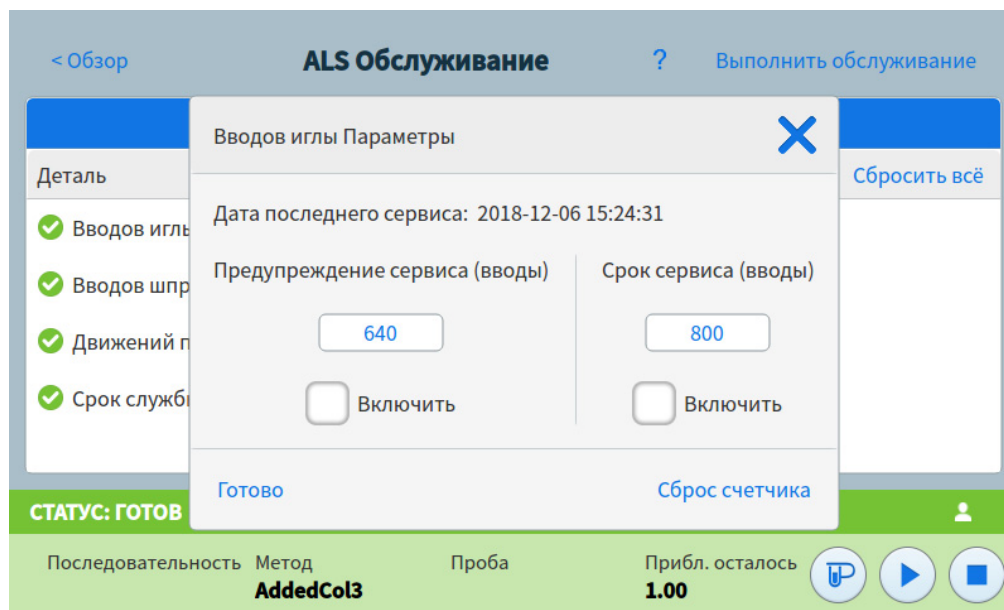


Рис. 35. Диалоговое окно параметров

- 3 Чтобы изменить пороговое значение, выполните следующее.
 - a Выберите запись граничного значения. Появится диалоговое окно для ввода данных.
 - b Введите необходимое значение. См. «**Предельные значения по умолчанию**».
- 4 Чтобы включить или выключить предупреждение, выберите пункт **Включить** рядом с соответствующим счетчиком или отмените выбор этого пункта.
- 5 Выберите пункт **Применить**. Диалоговое окно закроется. Введенное значение будет показано в соответствующем поле.
- 6 Чтобы сбросить счетчик, выполните следующее.
 - a Выберите **Сброс счетчика**. Появится диалоговое окно для подтверждения.
 - b Выберите **Да**. Диалоговое окно закроется.
- 7 Выберите пункт **Применить**.

Счетчики EMF для автоматических пробоотборников

ГХ обеспечивает доступ к счетчикам для автоматического пробоотборника. Функциональность счетчиков ALS зависит от модели ALS и от версии микропрограммного обеспечения. В любом случае ГХ отображает состояние счетчика EMF и позволяет включать, выключать и сбрасывать счетчики при помощи сенсорного экрана или интерфейса браузера.

Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF

Если используется устройство ввода Agilent 7693 с микропрограммой версии G4513A.10.8 (или выше) либо устройство ввода 7650 с микропрограммой версии G4567A.10.2 (или выше), для каждого устройства ввода отдельно ведутся свои счетчики EMF.

- Счетчики устройства ввода будут увеличиваться, пока устройство ввода будет использоваться с ГХ серии 8890. Вы можете менять положение устройства ввода на одном и том же ГХ или устанавливать его на другой ГХ, не теряя при этом текущие данные счетчика ALS.
- ALS сообщит о превышении ограничения только при установке на ГХ 8890.

Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением

Если устройство ввода 7693 или 7650 используется с более ранним микропрограммным обеспечением либо если используется устройство ввода другой модели, ГХ отслеживает счетчики для этого устройства ввода. ГХ использует серийный номер устройства ввода, чтобы различать установленные устройства ввода, но ведет только не более двух наборов счетчиков: один для переднего устройства ввода, а второй — для заднего.

- ГХ будет отслеживать счетчики устройства ввода независимо от установленного положения (передний или задний канал ввода). Поскольку ГХ отслеживает серийный номер устройства ввода, можно изменять положение устройства ввода, не теряя счетчики, пока устройство ввода установлено на ГХ.
- Каждый раз, когда ГХ определяет новое устройство ввода (другую модель или другой серийный номер), ГХ сбрасывает счетчики жидкостного автосемплера в новом положении устройства ввода.

Счетчики EMF для приборов MS

При подключении к MS Agilent с поддержкой расширенных подключений (например, MSД 5977 или MS с тройным квадруполом 7000С) ГХ сообщает показатели счетчиков EMF, отслеживаемые MS. MS сам отслеживает свои счетчики EMF.

Если ГХ подключен к MS более ранней модели (например, MSД серии 5975 или MS 7000В), ГХ отслеживает счетчики MS, а не сам MS.

Для систем ГХ-MS, ГХ-ПП и ГХ-MS-ПП все счетчики EMF доступны на сенсорном экране ГХ. Кроме того, большинство счетчиков можно сбросить на сенсорном экране ГХ. Счетчики некоторых типов, например счетчик, требующий калибровки на парофазном пробоотборнике, невозможно сбросить на сенсорном экране ГХ, но их можно просматривать.

Журналы

Представление журналов	138
Журналы обслуживания	139
Журнал циклов	139
Системный журнал	139

В данном разделе описана функция ведения журналов, доступная на ГХ Aglient 8890.

Представление журналов

В представлении журналов показаны события ГХ, в том числе касающиеся обслуживания, циклов, системы. События сгруппированы по дате и времени. См. **Рис. 36**.

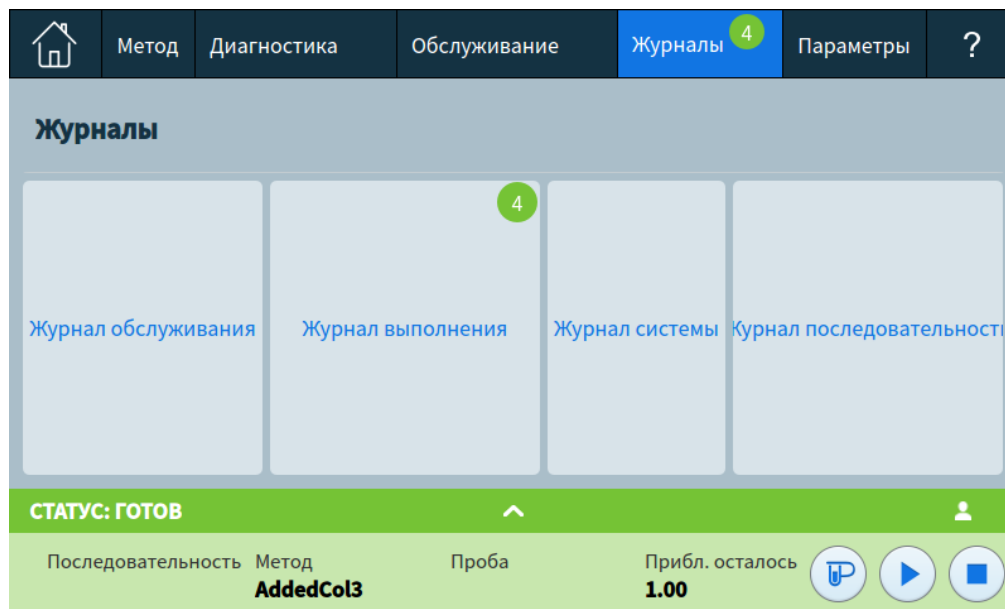


Рис. 36. Представление журналов

Нажмите одну из кнопок в представлении журналов. Откроется соответствующая страница журнала. См. **Рис. 37**.

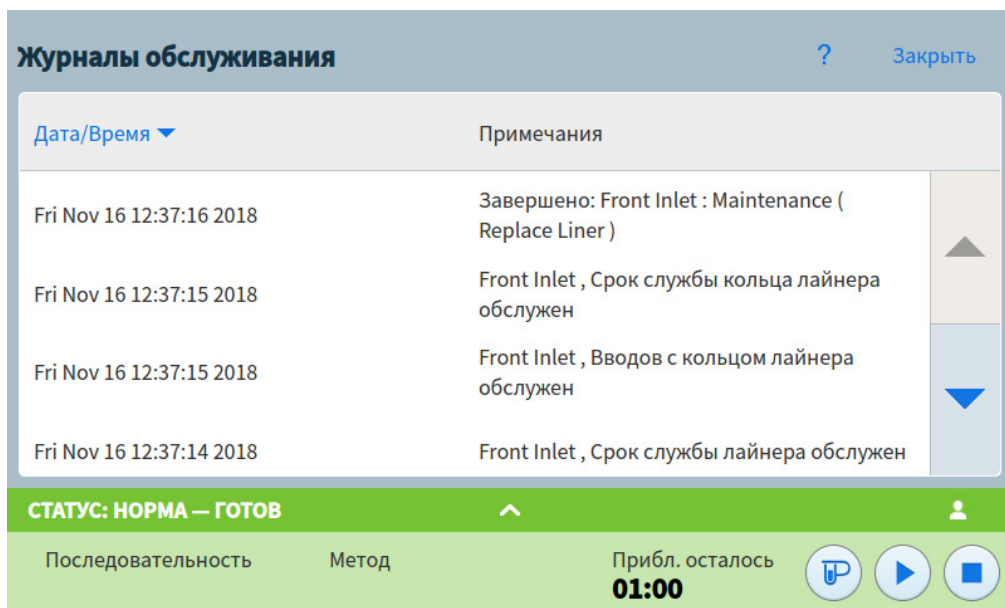


Рис. 37. Страница журналов обслуживания

В журнале обслуживания и системных событий записи отсортированы по дате и времени. В журнале циклов используется относительное время (с начала цикла).

Для просмотра записей в журнале используйте кнопки прокручивания.

Чтобы вернуться к представлению журналов, выберите **Отмена**.

Журналы обслуживания

Журнал обслуживания содержит записи, сделанные системой в следующих случаях.

- Системное событие (например, отключение детектора)
- Достижение любым счетчиком предельного значения

Запись журнала содержит описание события обслуживания и дату/время данного события. Кроме того, в журнал записывается каждая задача пользователя, связанная со счетчиком, включая восстановление, включение или отключение наблюдения, а также изменение предельных значений или единиц (циклы или длительность).

Журнал циклов

Журнал циклов очищается в начале каждого нового цикла. Во время цикла все отклонения от запланированного метода (включая ввод с сенсорного экрана или интерфейса браузера) перечислены в таблице журнала циклов.

Системный журнал

В системный журнал записываются значительные события, которые происходят во время работы ГХ. Некоторые из этих событий также отображаются в журнале циклов, если они происходят во время цикла.

- Информация о параметрах 142
- Сервисный режим 143
- Информация 145
- Калибровка 146
 - Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, PCM, PSD и дополнительные модули 147
 - Обнуление выбранного датчика потока или давления 148
- Параметры системы 149
 - Конфигурация IP-адреса для ГХ 150
 - Установка даты и времени системы 151
 - Изменение языковых параметров системы 152
 - Установка функций энергосбережения системы 153
 - Доступ к сохраненным данным цикла 154
 - Контроль доступа через интерфейс браузера 154
 - Запуск процедуры отладки системы 155
- Инструменты 157
 - Выполнение цикла компенсации колонки 158
- Питание 159

Информация о параметрах

В представлении параметров можно перейти к конфигурации и системным параметрам ГХ.

На сенсорном экране выберите **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. **Рис. 38**.

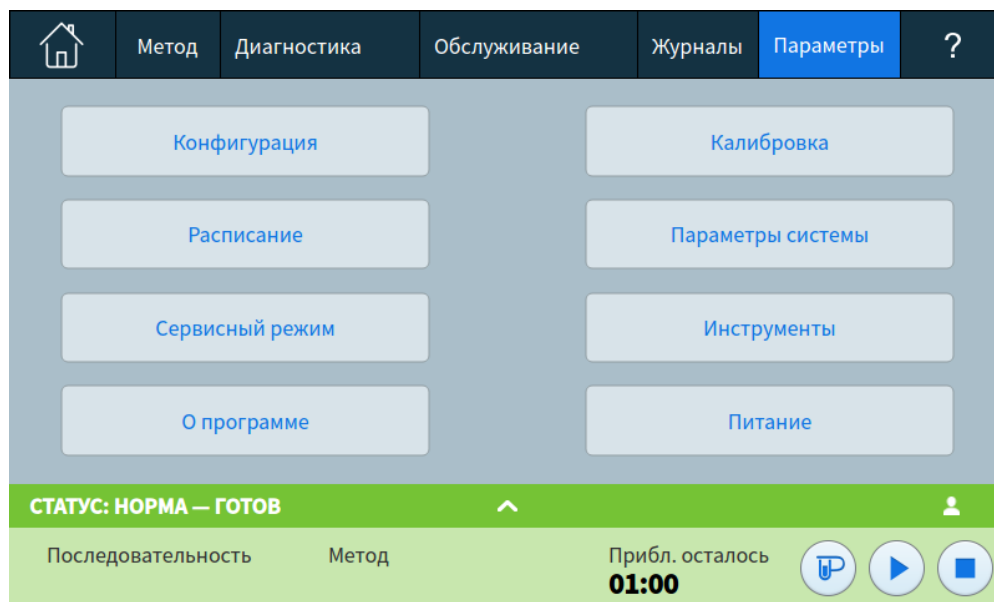


Рис. 38. Представление параметров

- Для перехода к параметрам конфигурации ГХ выберите **Конфигурация**. См. «**Конфигурация**».
- Для перехода к параметрам расписания ГХ выберите **Расписание**. См. «**Ресурсосбережение**».
- Для перехода к параметрам режима обслуживания ГХ выберите **Сервисный режим**. См. «**Сервисный режим**».
- Для получения информации об этом ГХ выберите **О программе**. См. «**Информация**».
- Для перехода к функциям калибровки выберите **Калибровка**. См. «**Калибровка**».
- Для перехода к системным параметрам ГХ выберите **Параметры системы**. Сюда входят параметры сетевого адреса, даты и времени системы, сенсорного экрана, а также сведения об установке системы и т. д. См. «**Параметры системы**».
- Для перехода на страницу инструментов выберите **Инструменты**. См. «**Инструменты**».
- Для перехода к диалоговому окну электропитания выберите **Питание**. См. «**Питание**».

Сервисный режим

Сервисный режим позволяет просмотреть сведения об установленных компонентах системы ГХ, в том числе серийные номера, версии микропрограммы, значения напряжения, силы тока, температуры и т. д.



Рис. 39. Страница сервисного режима

Чтобы просмотреть технические характеристики для различных компонентов прибора, выполните следующее.

- 1 Выберите необходимый тип компонента. Появится страница сервисного режима для выбранного компонента. См. **Рис. 40**.

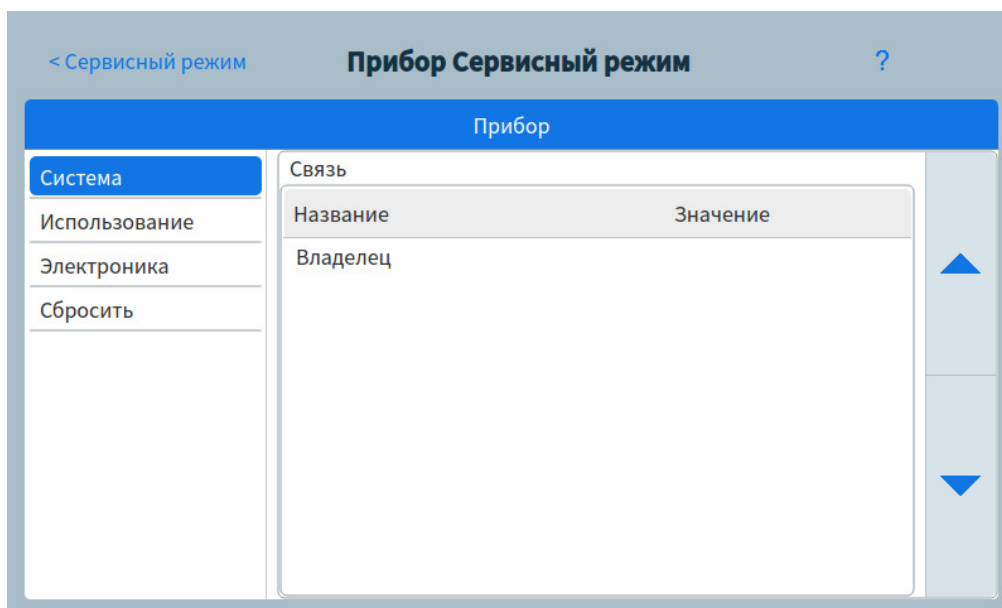


Рис. 40. Страница сервисного режима прибора

- 2 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.

Информация

В разделе «Информация» можно просмотреть подробные сведения о ГХ.

Здесь показаны дата изготовления, серийный номер и версия микропрограммы ГХ, а также версия системы справочных и других сведений.

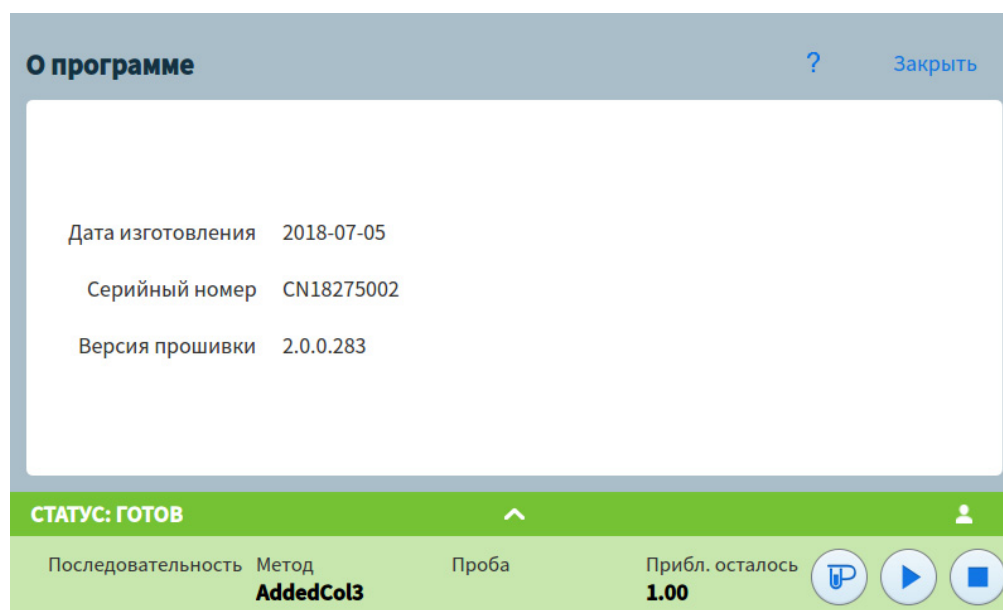


Рис. 41. Страница информации

Чтобы вернуться на экран параметров, выберите **Закреть** на странице информации.

Калибровка

Калибровка позволяет отрегулировать следующие элементы (при наличии).

- ALS
- Каналы ввода
- Термостат
- Детекторы
- Модули ЭКД

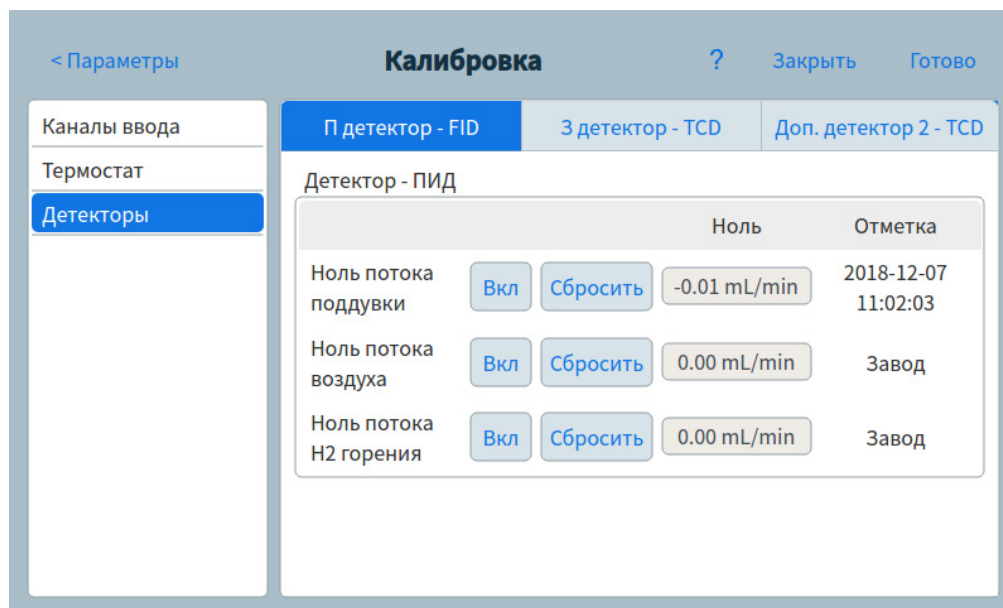


Рис. 42. Страница калибровки

Чтобы изменить параметры калибровки, выполните следующее.

- 1 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.
- 2 Внесите необходимые изменения в параметры калибровки. Для получения дополнительной информации см. **«Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ, PSD и дополнительные модули», «Обнуление выбранного датчика потока или давления»**.
- 3 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохранятся на ГХ.

Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, PCM, PSD и дополнительные модули

Модули контроля газа ЭКД содержат датчики потока и/или давления, которые калибруются на заводе. Чувствительность (наклон кривой) достаточно стабильна, но смещение нуля требует периодического обновления.

Датчики скорости потока

Во всех модулях каналов ввода используются датчики потока, как, например, в PSD и канале 1 PCM. Если функция **Автоматическое обнуление потока** включена, они автоматически обнуляются после каждого цикла. Это рекомендуемые параметры. Их также можно обнулить вручную—см. **«Обнуление выбранного датчика потока или давления»**.

Датчики давления

Во всех модулях управления ЭКД используются датчики давления. Их нужно обнулять отдельно. Автоматического обнуления для датчиков давления нет.

Авто-обнуление потока

Полезным параметром калибровки является **Автообнуление потока**. Если он выбран, ГХ останавливает поток газов в канале ввода после окончания цикла, ожидает, пока поток упадет до нуля, измеряет и сохраняет выходной сигнал датчика потока, затем снова включает подачу газа. Это занимает около двух секунд. Смещение нуля используется, чтобы исправить будущие измерения потока.

Авто-обнуление обдува септы

Эта функция похожа на **Автообнуление потока**, только относится к потоку обдува септы.

Условия обнуления

Датчики потоков обнуляются при подключенном и текущем газе-носителе.

Датчики давления обнуляются при отсоединенной от модуля управления газом линии подачи газа.

Интервалы обнуления

Таблица 16 Интервалы обнуления датчиков потока и давления

Тип датчика	Тип модуля	Интервал обнуления
Поток	Все	Используйте автообнуления потока и/или автообнуление обдува септы
Давление	Каналы ввода	
	Узкие капиллярные колонки (внутренний диаметр ≤ 0,32 мм)	Каждые 12 месяцев
	Широкие капиллярные колонки (внутренний диаметр > 0,32 мм)	Через 3 месяца, через 6 месяцев, затем каждые 12 месяцев
	Дополнительные каналы	Каждые 12 месяцев
	Газы детектора	Каждые 12 месяцев

Обнуление выбранного датчика потока или давления

- 1 Выберите **Параметры > Калибровка > Детекторы**, затем выберите необходимый детектор.
- 2 Выберите элемент **Вкл.** рядом с датчиком, чтобы обнулить его.
- 3 В случае **Датчиков потока**. Убедитесь, что подсоединена подача газа, а поток идет (включен).
- 4 В случае **Датчиков давления**. Отсоедините линию подачи газа сзади ГХ. Не следует отключать ее, так как в клапане может быть течь.
- 5 Подключите все линии газа, отключенные в предыдущем шаге процедуры, и восстановите рабочие потоки.

Параметры системы

Системные параметры включают в себя параметры для сетевого адреса, даты и времени системы, темы сенсорного экрана, дискового пространства и данных, языковые параметры, параметры состояния, а также информацию об установке системы.

Скриншот экрана настроек системы. В верхней части экрана заголовок «Параметры системы» и кнопки «?», «Закреть», «Готово». Слева — меню с пунктами: «Сеть» (выделено), «Дата и время», «Язык», «Экономия энергии», «Доступ», «Хранилище», «Отладка системы». Основная часть экрана — «Конфигурация сети»:

<input checked="" type="checkbox"/> Включить DHCP	Адрес MAC 00:30:D3:30:B3:F7
Имя хоста nx-pp74	Шлюз 130.30.244.1 (Автоматически)
IP-адрес 130.30.246.207 (Автоматически)	Маска сети 255.255.252.0 (Автоматически)

Рис. 43. Страница системных параметров

Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.

Чтобы применить какие-либо изменения, внесенные в ГХ, выберите **Сохранить**.

Конфигурация IP-адреса для ГХ

Для работы в локальной сети ГХ должен иметь IP-адрес. ГХ может получить его от DHCP сервера, или вы можете ввести его прямо на сенсорном экране. В любом случае обратитесь за соответствующими установками к своему администратору локальной сети.

Использование DHCP сервера

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Сеть**. Появится страница конфигурации сети. См. **Рис. 44**.

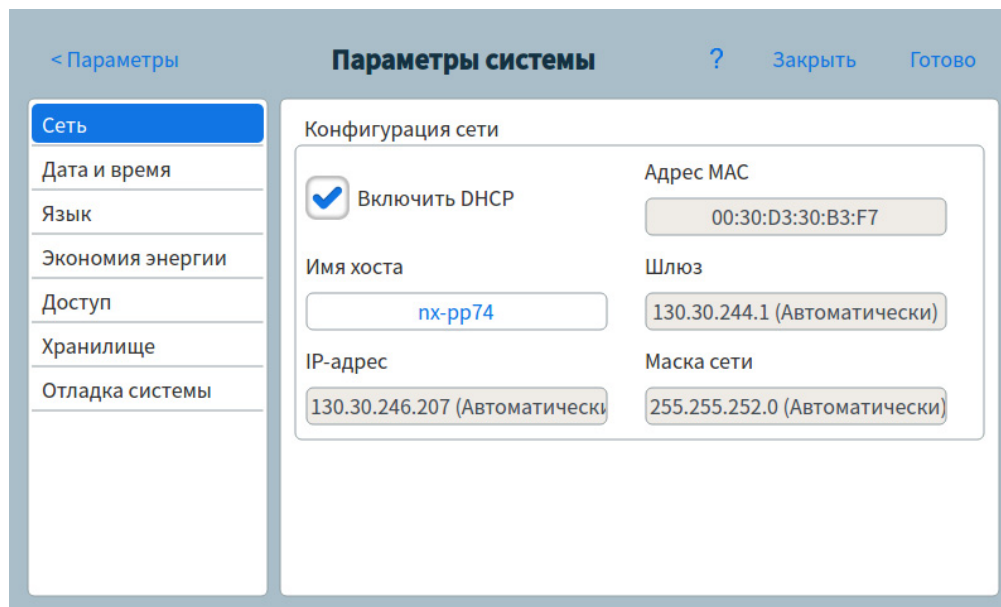


Рис. 44. Страница конфигурации сети

- 2 Выберите пункт **Включить DHCP**.
- 3 Выберите пункт **Применить**.
- 4 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. См. **«Питание»**.

Ввод LAN-адреса с помощью сенсорного экрана

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Сеть**.
- 2 Если выбран пункт **Включить DHCP**, выполните следующее.
 - a Отмените выбор пункта **Включить DHCP**.
 - b При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. См. **«Питание»**.
 - c Возвращение на страницу системных параметров
- 3 Введите в соответствующем поле **Имя хоста** или **IP-адрес**.
- 4 Введите в соответствующем поле **Шлюз**.
- 5 В поле **Маска сети** задайте маску подсети.
- 6 Выберите пункт **Применить**.
- 7 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. (См. **«Питание»**.)

Установка даты и времени системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Дата и время**. Появится страница даты и времени. См. **Рис. 45**.

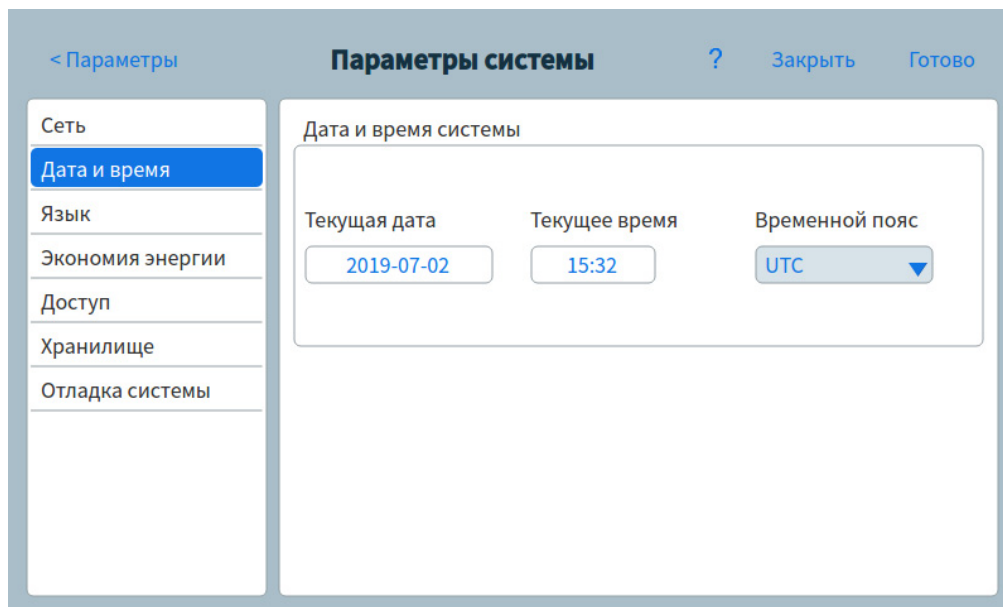


Рис. 45. Страница системных параметров

- 2 Выберите поле **Текущая дата**. Появится клавиатура.
- 3 Введите текущую дату.
- 4 Выберите пункт **Применить**. Клавиатура закроется. В поле будет показана выбранная дата.
- 5 Выберите поле **Текущее время**. Появится клавиатура.
- 6 Введите текущее время.
- 7 Выберите пункт **Применить**. Клавиатура закроется. В поле будет показано выбранное время.
- 8 В раскрывающемся списке выберите необходимый **Часовой пояс**.
- 9 Выберите пункт **Применить**. ГХ сохранит все внесенные изменения.

Изменение языковых параметров системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Язык**. Появится страница языковых параметров. См. **Рис. 46**.

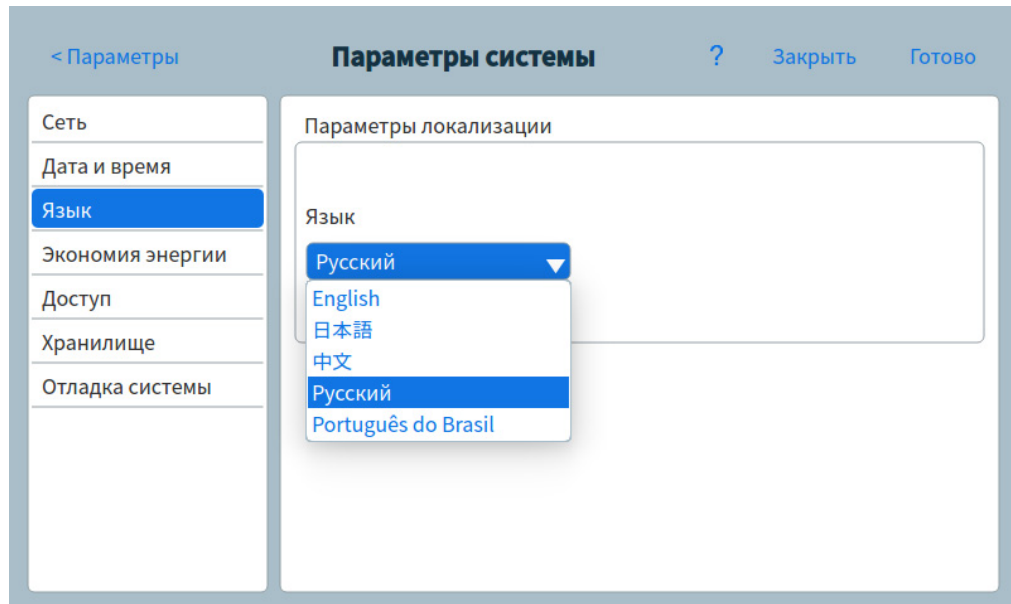


Рис. 46. Страница языковых параметров

- 2 В соответствующем раскрывающемся списке выберите необходимый **Язык**.
- 3 Выберите пункт **Применить**. ГХ сохранит внесенное изменение. В системе будут применены выбранные языковые параметры. Это может занять некоторое время.

Установка функций энергосбережения системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Экономия энергии**. Появится страница экономия энергии. См. **Рис. 47**.

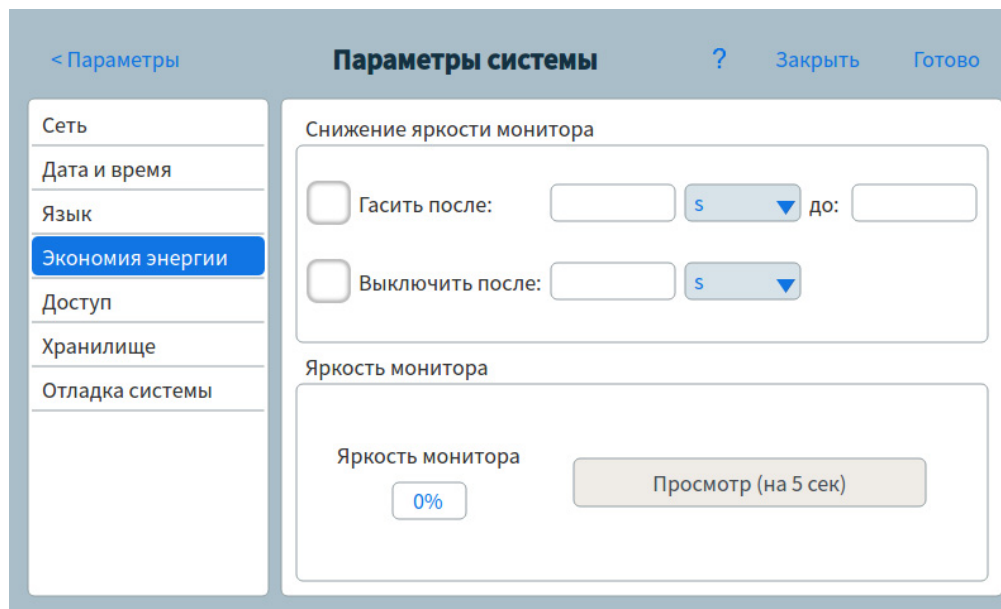


Рис. 47. Страница энергосбережения

- 2 Чтобы включить функцию затемнения дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите флажок **< яркость после:**. Активируются соответствующие поля ввода данных и раскрывающийся список.
 - b Используйте их, чтобы задать необходимые значения.
- 3 Чтобы включить функцию отключения дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите флажок **Выкл. после:**. Активируются соответствующее поле ввода данных и раскрывающийся список.
 - b Используйте их, чтобы задать необходимые значения.
- 4 Чтобы изменить используемую по умолчанию яркость дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите поле **Яркость монитора**. Появится клавиатура.
 - b Введите необходимое значение яркости.
 - c Выберите «Применить». Клавиатура закроется. В поле **Яркость монитора** будет показано выбранное значение.
 - d Нажмите кнопку **Просмотр (на 5 сек)**. Заданное значение яркости дисплея устанавливается в течение пяти секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение затемнения дисплея должно быть меньше значения яркости.

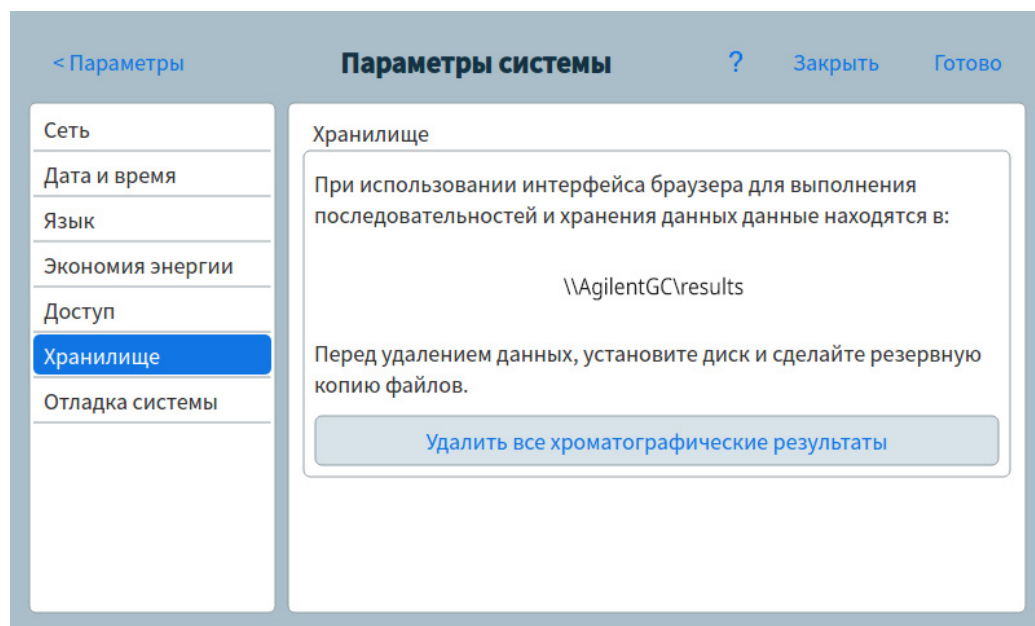
Значение яркости дисплея должно быть больше 0.

- 5 Выберите пункт **Применить**. ГХ сохранит все внесенные изменения.

Доступ к сохраненным данным цикла

Если для выполнения циклов и сбора данных используется интерфейс браузера, получаемые данные сохраняются в ГХ. Чтобы перейти к этим данным, выполните следующее.

- 1 На странице **Системные параметры** выберите элемент **Доступ**. Запишите показанный ПИН-код.
- 2 Выберите пункт **Локальное хранилище данных**. Запишите путь к общему ресурсу ГХ.
- 3 На компьютере привяжите сетевой диск к общему ресурсу ГХ. При появлении соответствующего запроса подключитесь с помощью учетных данных:
пользователь – results;
пароль: ПИН-код (по умолчанию: 0000).



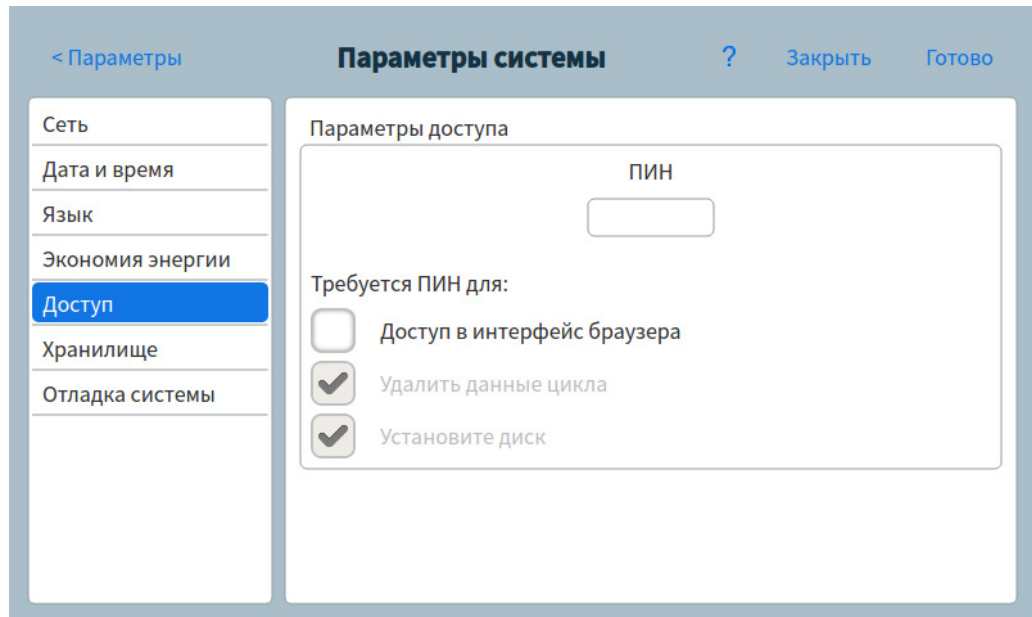
Контроль доступа через интерфейс браузера

В ГХ требуется использовать четырехзначный ПИН-код для выполнения определенных действий:

- удаление данных о цикле;
- подключение общедоступного диска.

По умолчанию задан такой ПИН-код: 0000. Вы также можете задать обязательный ввод ПИН-кода для доступа к интерфейсу браузера. Для этого выполните следующее.

- 1 На странице **Системные параметры** выберите элемент **Доступ**.
- 2 Укажите новый четырехзначный ПИН-код.
- 3 При необходимости установите флажок рядом с пунктом «Доступ к интерфейсу браузера», чтобы для такого доступа запрашивался ПИН-код.



Запуск процедуры отладки системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Отладка системы**. Появится страница установки системы. См. **Рис. 48**.

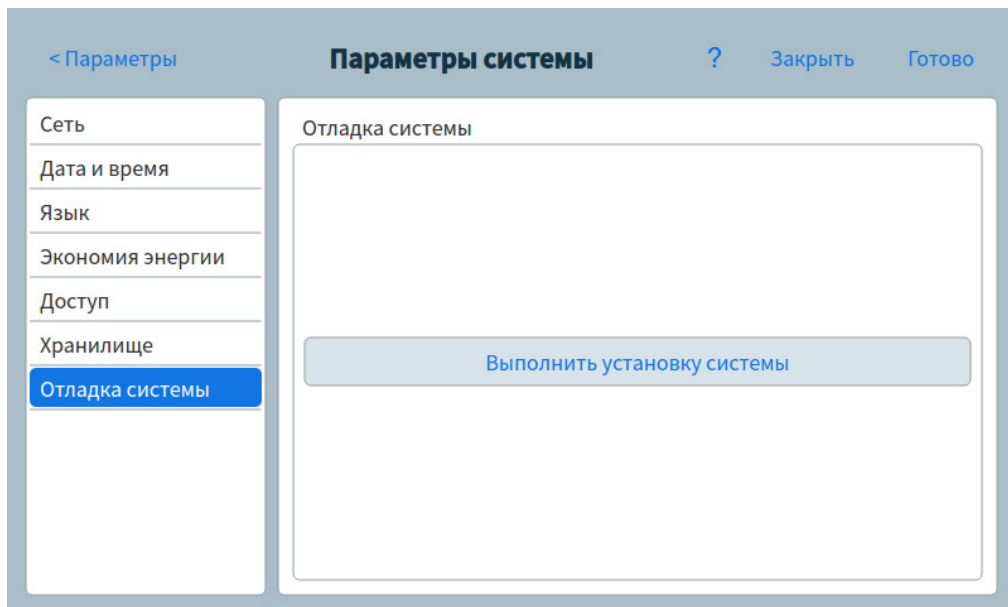


Рис. 48. Страница отладки системы

- 2 Выберите **Выполнить отладку системы**. На сенсорном экране будет показан ряд демонстрационных слайдов, иллюстрирующих основные шаги подготовки ГХ к использованию. На некоторых слайдах можно ввести информацию для установки, которая также доступна в других разделах пользовательского интерфейса ГХ. Например, такие.
 - Дата и время системы. См. **«Установка даты и времени системы»**
 - Отображаемые единицы измерения давления.
 - Сетевой адрес системы См. **«Конфигурация IP-адреса для ГХ»**
 - Тип газа для канала ввода и для детектора. См. **«Конфигурация канала ввода»**Кроме того, появится вопрос о том, подключен ли ГХ к системе обработки данных, а затем — запрос на выполнение проверки. См. **«Хроматографическая проверка»**.
- 3 Следуйте указаниям на экране и просмотрите все демонстрационные слайды.

Инструменты

Страница инструментов позволяет выполнять циклы компенсации для установленных на ГХ колонок. См. **Рис. 49**.

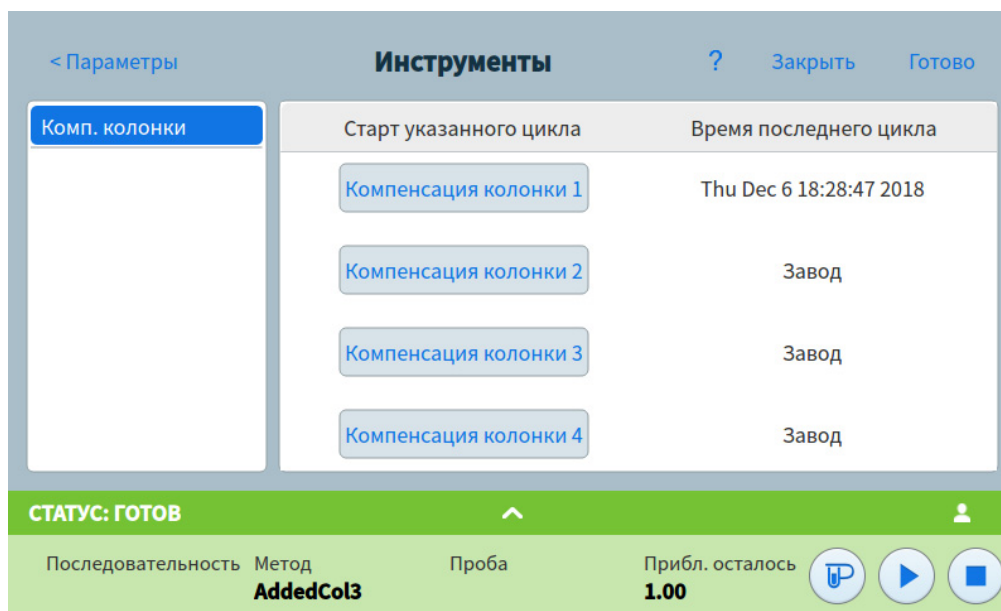


Рис. 49. Страница инструментов

Если выполняется анализ с программированием температуры, то с повышением температуры термостата увеличивается фон колонки. Это вызывает повышение базовой линии, что делает выявление пиков и интегрирование более сложными. Компенсация колонки устраняет это повышение базовой линии.

Цикл компенсации колонки проводится без ввода пробы. ГХ собирает массив точек данных от всех установленных детекторов. Если детектор не установлен или выключен, то соответствующая часть массива заполняется нулями.

Каждый массив определяет набор кривых (по одной на каждый детектор), которые можно вычитать из сигнала фактического цикла анализа для получения горизонтальной базовой линии.

Когда используется подключенная система обработки данных, то необработанный сигнал и данные компенсации колонки выводятся в систему обработки данных таким образом, чтобы скомпенсированный и некомпенсированный сигналы были доступны для анализа.

Выполнение цикла компенсации колонки

В цикле компенсации колонки и фактическом цикле анализа все условия должны быть идентичными. Должны использоваться те же детектор и колонка при тех же значениях температуры и скорости потока газа.

Можно выполнять до четырех циклов компенсации колонки. ГХ сохраняет результаты этих циклов для последующего использования.

После этого можно использовать любой цикл компенсации колонки для компенсации повышения базовой линии во время цикла анализа.

- 1 На странице инструментов (см. **Рис. 49**) выберите необходимый пункт **Компенсация колонки** в столбце **Запуск указанного цикла**. ГХ выполнит цикл компенсации колонки. В рамках этого цикла пробы не вводятся.
- 2 Чтобы изменить метод, используйте подключенную систему обработки данных. Задайте для детектора параметр **Вычесть из сигнала: Кривая компенсации колонки №x** (где **x** — номер цикла компенсации колонки).
- 3 Запустите метод. Полученные данные цикла компенсации колонки используются, чтобы компенсировать изменения базовой линии для колонки.

Питание

В диалоговом окне параметров электропитания можно выключить или перезапустить ГХ с помощью сенсорного экрана.

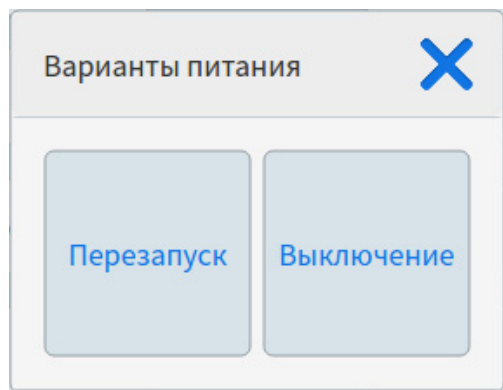


Рис. 50. Диалоговое окно параметров электропитания

Чтобы перезапустить ГХ, выберите **Перезапуск**. ГХ перезапустится.

Чтобы выключить ГХ, выберите **Выключение**. ГХ выключится.

- Информация о конфигурации 162
- Изменения в конфигурации 163
 - Конфигурация нового устройства 163
 - Конфигурация имеющегося устройства 163
- Конфигурация кранов 165
 - Для конфигурации кранов 165
- Конфигурация канала ввода 167
- Колонки 169
 - Конфигурация отдельной колонки 170
 - Конфигурация набивной колонки 171
 - Конфигурация составной колонки 172
 - Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки 174
 - Конфигурация нескольких колонок 174
 - Входы и выходы 175
 - Простой пример 176
 - Более сложный пример 176
- Термостат 178
 - Конфигурация термостата 178
- Конфигурация детектора 180
- Параметры аналогового сигнала 181
- Конфигурация МСД 182
 - Связь на уровне системы 182
 - Конфигурация МСД 182
 - Системы ГХ/МС 183
 - Включение и отключение соединений МС 185
 - Использование ГХ при выключенном МС 185
- Парофазный пробоотборник 186
 - Конфигурация парофазного пробоотборника 186
 - Связь на уровне системы 186
 - Включение и отключение соединений ПП 187
- Коробка кранов 189
- РСМ 190
- Дополнительные ЭКД 191

Информация о конфигурации

Параметры конфигурации устройства постоянны для прибора в отличие от параметров метода, которые могут изменяться от одного цикла пробы к другому. Для примера возьмем два конфигурационных параметра: тип газа, который проходит через пневматическое устройство, и предел рабочей температуры устройства. ГХ попытается задать все необходимые параметры конфигурации для каждого установленного устройства, которое он обнаружит. Например, если ГХ обнаружит, что он подключен к МСД, он автоматически создаст конфигурацию подогреваемого интерфейса МСД. Единственными параметрами, которые придется задавать в конфигурации вручную, являются параметры элементов, которые могут изменяться в зависимости от выбранного анализа, например тип установленных колонок и газа-носителя, либо параметры элемента, который может быть установлен в нестандартной позиции. Например, если используется дополнительный модуль ЭКД, установленный в позиции входного модуля ЭКД, может потребоваться ручная конфигурация.

Прежде чем запускать исследование проб, проследите, чтобы все устройства были правильно сконфигурированы.

Изменения в конфигурации

Конфигурация нового устройства

При запуске ГХ пытается определить все устройства, которые не были установлены до его завершения работы. ГХ может запросить дополнительную информацию, например тип установленного устройства или нагревателя, к которому подключено устройство. Чтобы сконфигурировать новое устройство, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры** > **Режим обслуживания** > **Отладка**.



- 2 В списке слева выберите тип нового устройства.
- 3 Укажите значения для всех необходимых параметров, например следующие.
 - Тип. Выберите тип установленного устройства, например модель MC.
 - Напряжение в сети.
 - Нагреватель (нагреватели). Выберите нагреватель (нагреватели), к которому подключено устройство.
 - Датчик (датчики): Выберите датчик, к которому подключено устройство.
 - LVDS. Выберите канал LVDS, к которому подключено устройство.
 - Кран. Выберите кран для управления криогенным охлаждением канала ввода.
 - Присутствие.
- 4 Выберите **Применить**, чтобы сохранить изменения в ГХ.

Конфигурация имеющегося устройства

Чтобы изменить свойства конфигурации устройства, которое уже было сконфигурировано ранее, выполните следующее.

1 Выберите **Параметры**. Откроется представление параметров. См. **Рис. 51**.

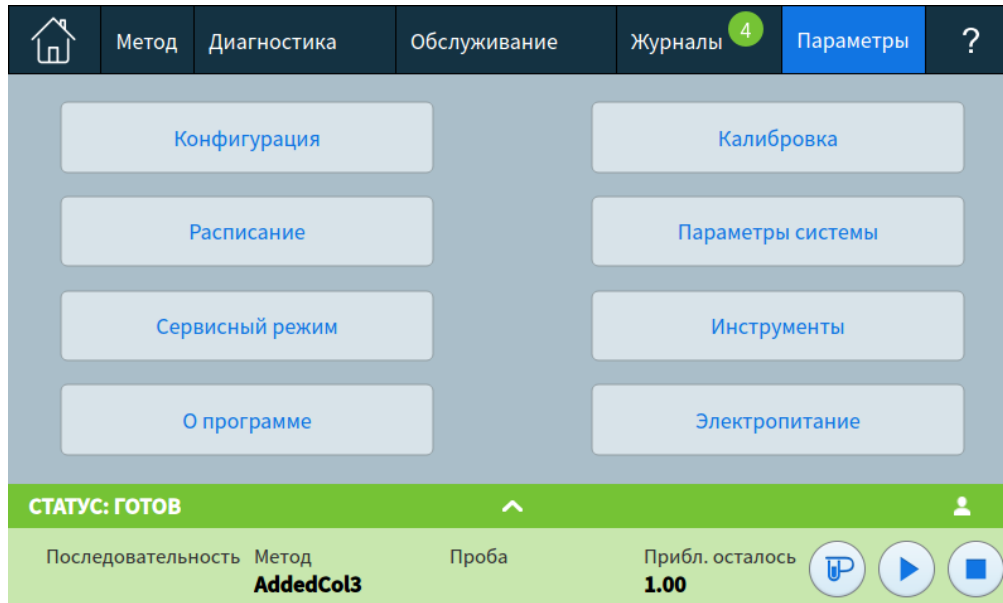


Рис. 51. Представление параметров

2 Выберите **Конфигурация**.

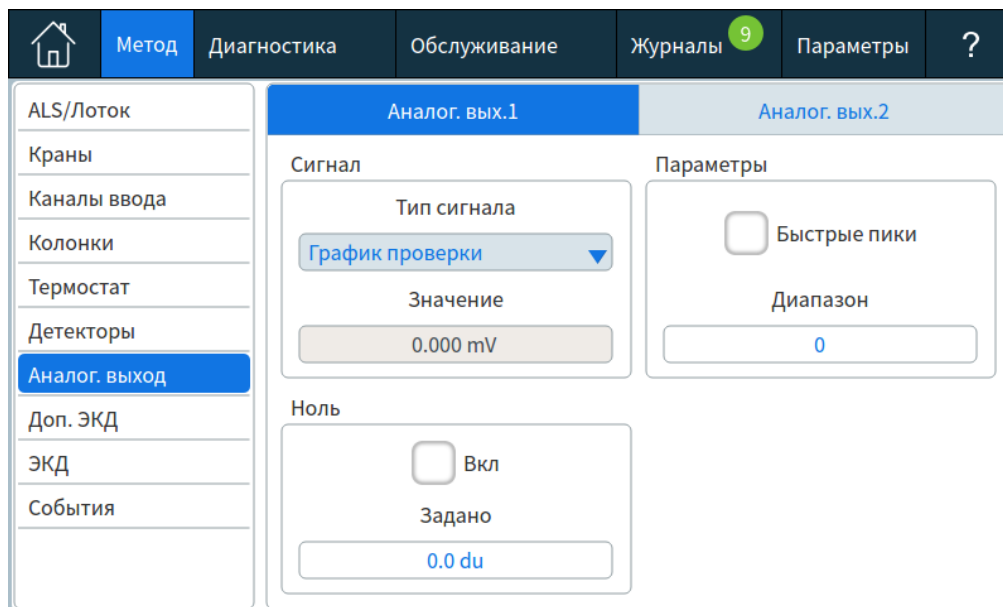


Рис. 52. Страница конфигурации

- 3 В списке слева выберите необходимый тип устройств. Справа появятся параметры для выбранного типа устройств.
- 4 Прокрутите до необходимого параметра и измените его значение. Для этого нужно либо выбрать вариант из списка, либо ввести числовое значение.
- 5 Когда все изменения будут внесены, выберите **Применить**. Внесенные изменения сохранятся в ГХ.

Конфигурация кранов

Конфигурация кранов позволяет задать типы кранов, объемы петли, время шага и инвертирование BCD. Инвертирование BCD позволяет изменить вход BCD (1 становится 0, а 0 становится 1). Эта функция помогает согласовать отличия кодеровок сигнала, используемых разными производителями кранов.

Обратите внимание: страница кранов отображается независимо от того, имеются ли установленные в ГХ краны.

Для конфигурации кранов

1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Краны**. См. **Рис. 53**.

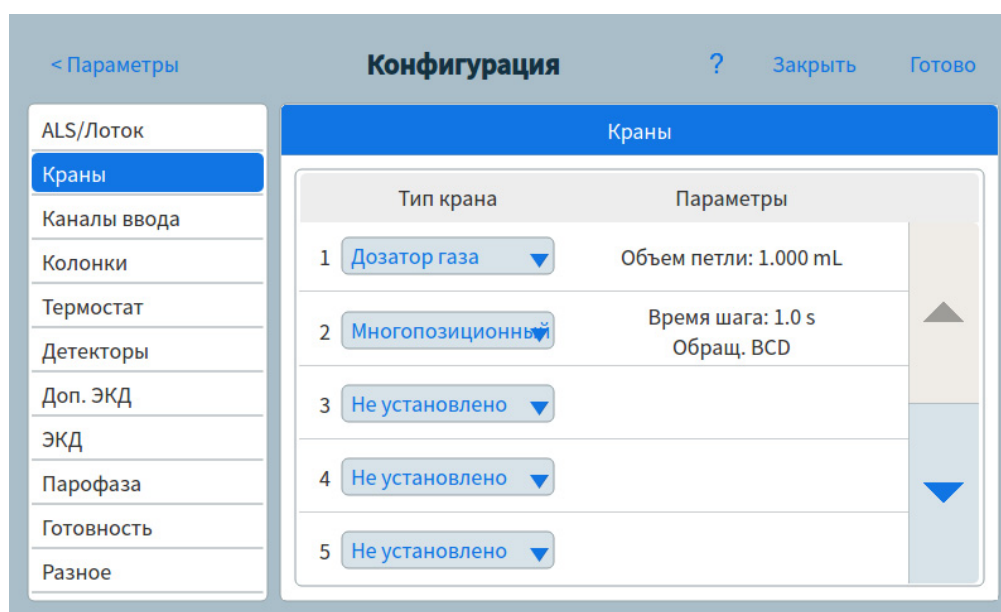


Рис. 53. Страница кранов

2 В раскрывающемся списке **Тип крана** выберите соответствующий тип крана. Возможные типы кранов:

- **Газовый дозатор** Двухпозиционный клапан (загрузка и ввод). В позиции загрузки поток внешней пробы проходит через подсоединенную (газообразная проба) или внутреннюю (жидкая проба) петлю и далее в отходы. В позиции ввода заполненная пробой петля включается в поток газа-носителя. Когда кран переключается из положения «Загрузка» к положению «Ввод», начинается цикл выполнения, если он еще не был запущен.
- **Переключающий** Двухпозиционный кран с четырьмя, шестью или более портами. Это общецелевые клапаны, используемые для таких заданий как выбор колонки, изоляция колонки и многих других.
- **Многопозиционный** Также называемый краном переключения потока. Он выбирает из множества потоков газа один и направляет его в клапан пробы. Привод может приводиться в движение трещоткой (каждый раз при активации продвигает клапан на одну позицию) или мотором.

- **Прочие** Другие краны.
 - **Не установлено** Не требует объяснений.
- 3 Введите объем петли в соответствующее текстовое поле **Об. петли**.
 - 4 Введите **Время шага** в соответствующее поле проверки.
 - 5 Для многопозиционных кранов в раскрывающемся списке **Обращ. VCD** укажите, нужно ли инвертировать ввод VCD.
 - 6 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохранятся в ГХ.

Конфигурация канала ввода

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Каналы ввода**. Справа появятся параметры для выбранного типа устройств. См. **Рис. 54**.

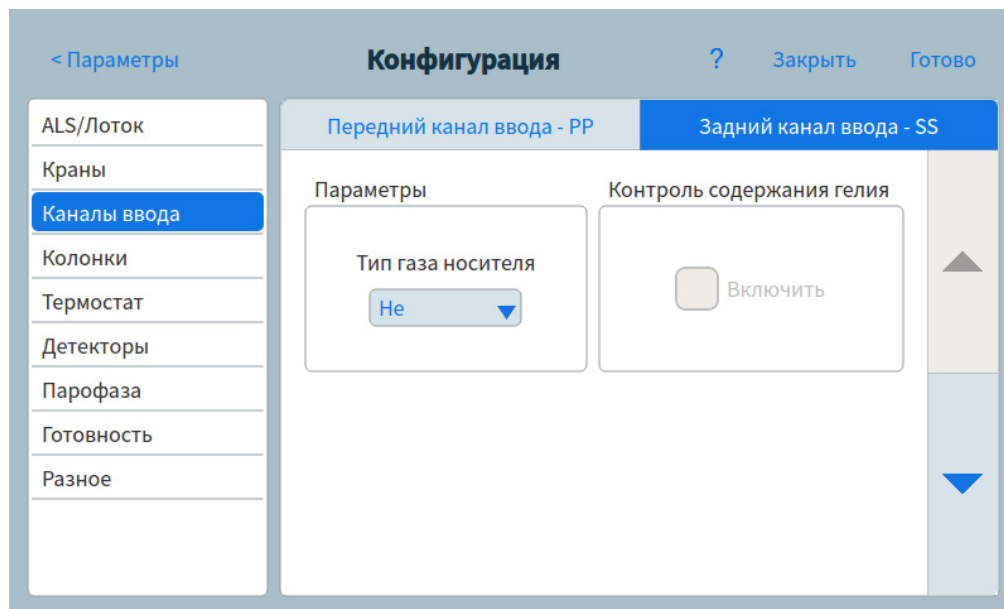


Рис. 54. Страница каналов ввода

- 2 Выберите необходимый тип газа в раскрывающемся списке **Тип газа-носителя**.
- 3 Выберите **Включить** под пунктом **Готовность**, если используется данный канал ввода. Если параметр «Готовность» отключен, ГХ будет приведен в состояние готовности, даже если данное устройство не достигло или не может достичь заданных значений.

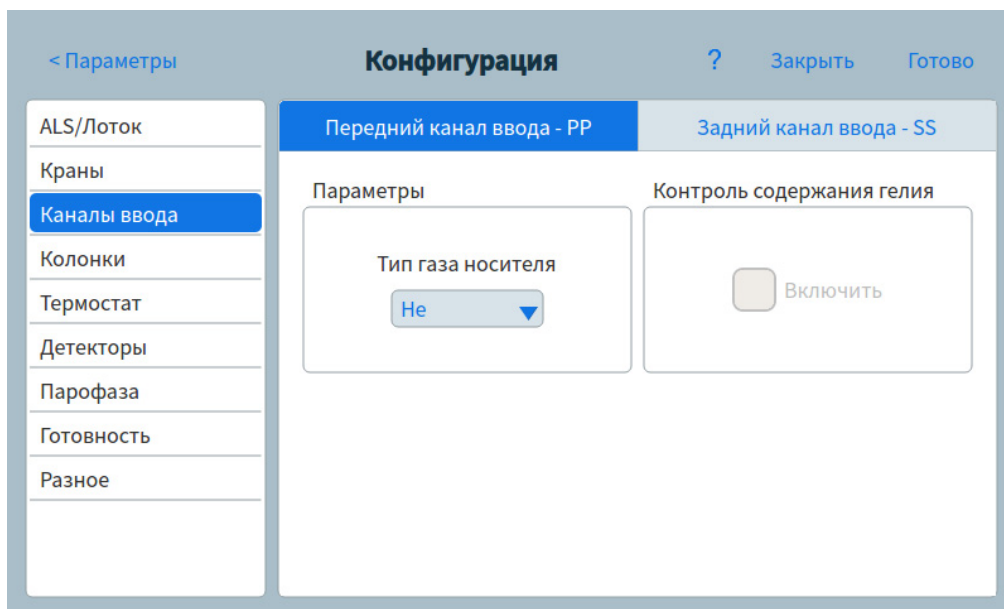


Рис. 55. Страница тракта потока

11 Конфигурация

- 4 Задайте параметры второго канала ввода соответствующим образом.
- 5 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохранятся в ГХ.

Колонки

Длина Длина капиллярной колонки, в метрах. Введите **0**, если используется набивная колонка или если длина неизвестна.

Diameter (Диаметр) Внутренний диаметр капиллярной колонки, в миллиметрах. Введите **0** для набивной колонки.

Film Thickness (Толщина пленки) Толщина неподвижной фазы для капиллярных колонок, в микрометрах.

Inlet (Канал ввода) Определяет источник газа для колонки.

Outlet (Выход) Определяет устройство, в которое поступает газ из колонки.

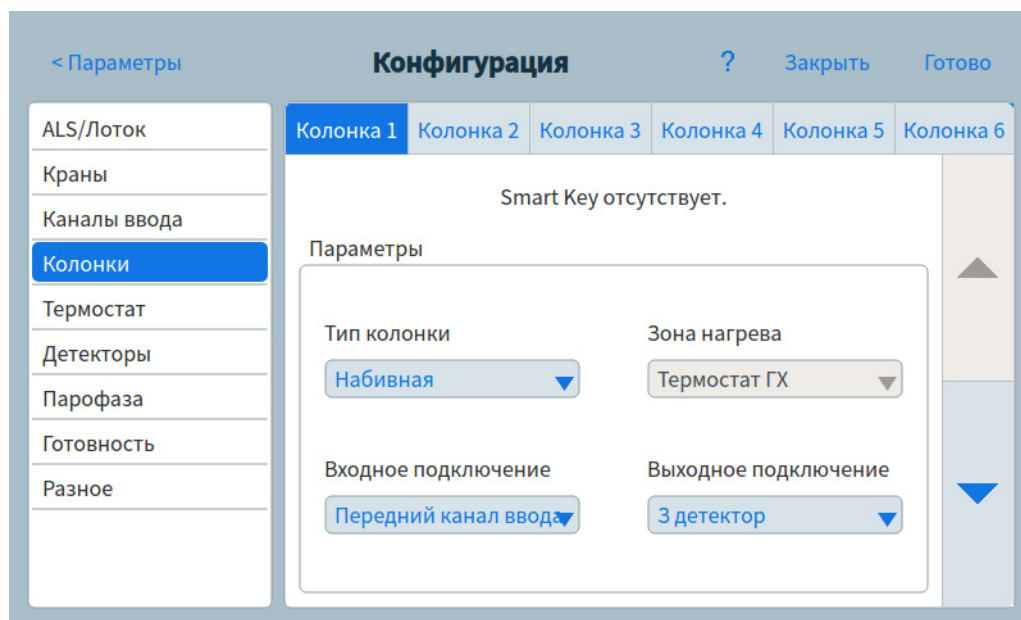
Thermal zone (Нагреваемая зона) Определяет устройство, контролирующее температуру колонки.

Длина входного_сегмента Длина входного сегмента составной колонки, в метрах. Введите **0** для отключения. См. **«Конфигурация составной колонки»**.

Длина выходного_сегмента Длина выходного сегмента составной колонки, в метрах. Введите **0** для отключения. См. **«Конфигурация составной колонки»**.

Длина сегмента 2 Длина сегмента 2 составной колонки, в метрах. Введите **0** для отключения. См. **«Конфигурация составной колонки»**.

Блокировка ID колонки Блокировку ID колонки можно установить вручную, либо она задается автоматически при использовании колонки с ключом SmartID. Когда колонка заблокирована, ее размеры невозможно изменить в интерфейсе браузера, на сенсорном экране или в подключенной системе обработки данных. Если для заблокированной колонки не предусмотрен ключ SmartID, ее можно разблокировать вручную на сенсорном экране.



Конфигурация отдельной колонки

Капиллярная колонка определяется путем ввода длины, диаметра и толщины пленки. Затем вводится устройство, контролирующее давление на входе (конец колонки), устройство, контролирующее давление на выходе, и нагреваемая зона, контролирующая ее температуру.

Эта информация позволит прибору рассчитать поток в колонке. Это дает огромные преимущества при использовании капиллярных колонок, поскольку делает возможным следующее:

- Непосредственный ввод соотношений деления, а также подсчет и установка прибором соответствующих скоростей потоков.
- Ввод скорости потока, давления на входе или средней линейной скорости. Прибор рассчитывает давление, необходимое для достижения скорости потока или линейной скорости, устанавливает его и выводит все три значения.
- Выполнение ввода без деления потока без необходимости измерения потоков газа.
- Выберите любой режим колонки. Если колонка не определена, ваш выбор ограничен и зависит от канала ввода. Кроме самых простых конфигураций, например колонки, подключенной к определенному каналу ввода и детектору, рекомендуется начинать с определения схемы подключения колонки.

Конфигурация капиллярной колонки выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Колонки**.
- 2 В разделе «Тип колонки» выберите пункт **Капиллярная**.
- 3 Укажите значения параметров «Длина», «Диаметр» и «Толщина пленки» в соответствующих полях.

Если вы не знаете размеры колонки (обычно они предоставляются вместе с колонкой) или не хотите использовать функции расчета ГХ, введите **0** для параметра **Length** (Длина) или **Diameter** (Диаметр). Колонка будет *неопределенной*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Agilent рекомендует всегда определять капиллярные колонки.

- 4 В разделе подключения канала ввода выберите в раскрывающемся меню необходимый канал ввода. Варианты для выбора включают в себя установленные каналы ввода ГХ и установленные каналы «Доп.» и РСМ.
- 5 В разделе подключения выпускного канала выберите в раскрывающемся меню необходимый выпускной канал.
 - Доступные варианты включают в себя установленные каналы «Доп.» и РСМ, передний и задний детекторы, а также МСД.
 - Если детектор выбран, на выходе колонки задается 0 psig для ПИД, ДТП, ПФД+, АФД и ЭЗД или вакуум для МСД.
 - Если колонка выходит в нестандартный детектор или среду (ни давление окружающей среды, ни полный вакуум), выберите **Other** (Другое) и введите давление на выходе.
- 6 Под элементом «Тепловая зона» выберите в раскрывающемся меню необходимую тепловую зону.
- 7 Задайте для колонки значения параметров «Мин. темп.», «Макс. темп.» и «Макс. темп. программы».
- 8 Укажите следующее для колонки.
 - Производитель
 - Дата изготовления
 - Серийный номер
 - Каталожный номер
 - Бирка фазы
 - Блокировка ID колонки При использовании дополнительного сканера штрихкодов для этого параметра системой обработки данных будет установлено значение **Заблокировано**. Как правило, если не используется сканер штрихкодов, необходимо задать значение **Разблокировано**.
- 9 Установите для параметров **Длина входного сегмента**, **Длина выходного сегмента** и **Длина сегмента 2** значение **0**, чтобы отключить конфигурацию составной колонки. Для получения дополнительных сведений см. раздел **«Конфигурация составной колонки»**.
- 10 Выберите пункт **Применить**. Изменения, внесенные в конфигурацию ГХ, будут сохранены.

Конфигурация набивной колонки

Конфигурация набивной колонки выполняется следующим образом.

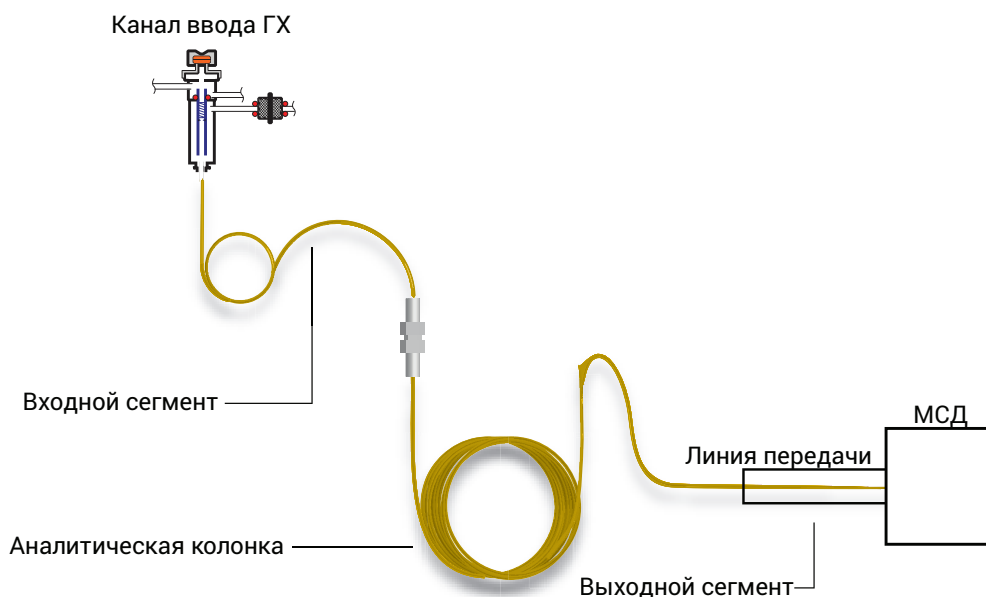
- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Колонки**.
- 2 В разделе «Тип колонки» выберите пункт **Набивная**.
- 3 Задайте для колонки значения параметров «Мин. темп.», «Макс. темп.» и «Макс. темп. программы».
- 4 Укажите следующее для колонки.
 - Производитель
 - Дата изготовления
 - Серийный номер
 - Каталожный номер
 - Бирка фазы
 - Блокировка ID колонки При использовании дополнительного сканера штрихкодов для этого параметра системой обработки данных будет установлено значение **Заблокировано**. Как правило, если не используется сканер штрихкодов, необходимо задать значение **Разблокировано**.
- 5 В разделе подключения канала ввода выберите в раскрывающемся меню необходимый канал ввода. Варианты для выбора включают в себя установленные каналы ввода ГХ и установленные каналы «Доп.» и РСМ.
- 6 В разделе подключения к выходу выберите в раскрывающемся меню необходимый выход.
 - Доступные варианты включают в себя установленные каналы «Доп.» и РСМ, передний и задний детекторы, а также МСД.
 - Если детектор выбран, на выходе колонки задается 0 psig для ПИД, ДТП, ПФД+, АФД и ЭЗД или вакуум для МСД.
 - Если колонка выходит в нестандартный детектор или среду (ни давление окружающей среды, ни полный вакуум), выберите **Other** (Другое) и введите давление на выходе.
- 7 Под элементом «Тепловая зона» выберите в раскрывающемся меню необходимую тепловую зону.
- 8 Установите для параметров **Длина входного_сегмента**, **Длина выходного_сегмента** и **Длина сегмента 2** значение **0**, чтобы отключить конфигурацию составной колонки. Для получения дополнительных сведений см. раздел **«Конфигурация составной колонки»**.
- 9 Выберите пункт **Применить**. Изменения, внесенные в конфигурацию ГХ, будут сохранены.

Конфигурация составной колонки

Составная колонка - это капиллярная колонка, которая проходит через несколько нагреваемых зон. Составная колонка состоит из главного сегмента и одного или нескольких дополнительных сегментов. Один сегмент может быть на входной стороне главного сегмента (**Входной_сегмент**) и не более двух сегментов на выходной стороне (**Выходной сегмент**, **Сегмент 2**). Для каждого из четырех сегментов можно отдельно указать длину, диаметр и толщину пленки. Также отдельно указываются зоны, которые определяют температуры каждого из четырех сегментов. Три дополнительных

сегмента часто не покрыты (толщина пленки равна нулю) и, выполняя роль соединителей, они часто имеют меньшую длину, чем главный сегмент. Необходимо указывать эти дополнительные сегменты, чтобы определить отношение потока-давления для составной колонки.

Составные колонки отличаются от нескольких колонок, поскольку в составных колонках 100 % потока колонки проходит через одну колонку или несколько сегментов колонки без дополнительного поддувочного газа.



Конфигурация составной колонки выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Колонки**.
- 2 В разделе «Тип колонки» выберите из раскрывающегося списка **Составная**.
- 3 Укажите значения параметров «Длина», «Диаметр» и «Толщина пленки» в соответствующих полях.
- 4 В разделе подключения к входу выберите в раскрывающемся меню необходимый вход. Варианты для выбора включают в себя установленные каналы ввода ГХ и установленные каналы «Доп.» и РСМ.
- 5 В разделе подключения к выходу выберите в раскрывающемся меню необходимый выход.
- 6 Под элементом «Зона нагрева» выберите в раскрывающемся меню необходимую зону нагрева.
- 7 Нажмите стрелку вниз с правой стороны окна, чтобы просмотреть дополнительные параметры.
- 8 На втором экране задайте для каждого сегмента параметры «Длина», «Диаметр» и «Толщина пленки».
- 9 В столбце «Нагреватель» выберите в раскрывающемся меню каждого сегмента колонки устройство, обеспечивающее нагрев.

- 10** На третьем экране задайте для колонки значения параметров «Мин. темп.», «Макс. темп.» и «Макс. темп. программы».
- 11** На четвертом экране можно задать следующие параметры колонки.
- Производитель
 - Дата изготовления
 - Серийный номер
 - Каталожный номер
 - Бирка фазы
 - Блокировка ID колонки При использовании дополнительного сканера штрихкодов для этого параметра системой обработки данных будет установлено значение **Заблокировано**. Как правило, если не используется сканер штрихкодов, необходимо задать значение **Разблокировано**.
- 12** Выберите пункт **Применить**. Изменения, внесенные в конфигурацию ГХ, будут сохранены.

Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки

Проверьте конфигурации для всех колонок, чтобы убедиться в том, что на каждом конце указано правильное устройство управления давлением. ГХ использует эти сведения для определения тракта потока газа-носителя. Конфигурируйте только те колонки, которые в данный момент используются в тракте потока газа-носителя ГХ. Конфигурация неиспользуемых колонок с тем же устройством управления давлением в текущем тракте потока газа-носителя приводит к неверным результатам расчета потока.

Можно и в некоторых случаях рекомендуется конфигурировать обе установленные колонки на один канал ввода.

Если в пути потока газа-носителя существуют разделители или соединители, без устройства управления давлением ГХ, контролирующим общую точку соединения, потоки отдельной колонки не могут контролироваться непосредственно ГХ. ГХ может контролировать только давление канала ввода колонки с входным потоком, конец которой подсоединен к устройству управления давлением ГХ. Калькулятор потока колонки компании Agilent, предоставляемый с устройствами капиллярных потоков Agilent, используется для определения давления и потоков в таком типе соединений.

Некоторые пневматические заданные значения изменяются в зависимости от температуры термостата вследствие изменений в вязкости газа. Это может озадачить пользователей, которые видят, как изменяются заданные значения с изменением температуры термостата. Однако, состояние потока в колонке остается таким же, как определяется режимом колонки (постоянный поток или давление, растущий поток или давление) и значениями начальных заданных значений.

Конфигурация нескольких колонок

Чтобы сконфигурировать несколько колонок, повторите описанную выше процедуру для каждой колонки.

Это доступные варианты выбора для параметров **Вход**, **Выход** и **Зона нагрева**. Некоторые из них не будут отображаться у вас на ГХ, если соответствующее аппаратное обеспечение не установлено.

Таблица 17 Варианты выбора для конфигурации колонок

Вход	Выход	Нагреваемая зона
Передний канал ввода	Передний детектор	Термостат ГХ
Задний канал ввода	Задний детектор	Дополнительный термостат
Дополнительный # от 1 до 9	МСД	Дополнительная нагреваемая зона 1
PCM A, B и C	Доп. детектор 1	Дополнительная нагреваемая зона 2
Дополнительный PCM A, B и C	Доп. детектор 2	Дополнительная нагреваемая зона 3
Не указано	PCM A, B и C	
PSD	Дополнительный PCM A, B и C	
	Передний канал ввода	
	Задний канал ввода	
	PSD	
	Другое	

Входы и выходы

Устройства управления давлением на входном и выходном концах колонки или ряда колонок в тракте потока управляют потоком газа. Устройство управления давлением физически подключено к колонке посредством подсоединения к каналу ввода ГХ, крану, разветвителю, соединителю или другому устройству.

Таблица 18 Входной конец колонки

Если источник потока газа колонки:	Выберите:
Канал ввода (SS, PP, COC, MMI, PTV, VI или другое) с электронным управлением давлением	Канал ввода.
Кран, например, газовый дозатор	Канал дополнительного (Дополнительный PCM) или пневматического (PCM) модуля управления, который обеспечивает поток газа во время цикла ввода.
Разветвитель с поддувкой газа от ЭДС	Дополнительный канал PCM или канал ЭДС, обеспечивающий газ поддувки
Устройство с ручным контроллером давления	Неизвестно

Эти рекомендации применимы также к концу выходного клапана колонки. Когда колонка выходит в разделитель, выберите источник управления давлением ГХ, подсоединенный к тому же разделителю.

Таблица 19 Выходной конец колонки

Выход колонки в	Выберите:
Детектор	Детектор.
Разветвитель с поддувкой газа	Дополнительный канал РСМ или канал ЕРС, обеспечивающий поток газа поддувки в разветвитель
Устройство с ручным контроллером давления	Неизвестно

Простой пример

Аналитическая колонка подсоединена входным концом к каналу ввода с/без деления потока, расположенному спереди ГХ, а выходной конец колонки подсоединен к ПИД, расположенному в позиции переднего детектора.

Таблица 20 Аналитическая колонка

Колонка	Вход	Выход	Нагреваемая зона
Аналитическая колонка	Передний с/без деления потока	Передний ПИД	Термостат ГХ

Поскольку сконфигурирована только одна колонка, ГХ определяет, что он управляет входным давлением колонки, устанавливая давление переднего канала ввода, а давление на выходе всегда атмосферное. ГХ может рассчитать давление для переднего канала ввода, которое может точно превысить сопротивление потоку, создаваемое колонкой в любой момент в течение цикла.

Более сложный пример

За предколонкой следует разветвитель, давлением которого управляет канал ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ 1, и две аналитические колонки. Для этого требуются три описания колонок.

Таблица 21 Предколонка разветвляется на две аналитические колонки

Колонка	Вход	Выход	Нагреваемая зона
1 - предколонка	Передний канал ввода	ДОП. 1	Термостат ГХ
2 - аналитическая колонка	ДОП. 1	Передний детектор	Термостат ГХ
3 - аналитическая колонка	ДОП. 1	Задний детектор	Термостат ГХ

ГХ может рассчитать поток через предколонку, используя для расчета физические свойства предколонки, сопротивления колонки к потоку, а также давление переднего канала ввода и давление ДОП. 1. С помощью аналитического метода можно установить поток непосредственно для предколонки.

Что касается потока в двух параллельных аналитических колонках 1 и 2, ГХ может использовать физические свойства колонки для расчета разделенного потока через каждую отдельную колонку при установленном давлении в канале ДОП. 1 и при условии выхода обеих колонок в атмосферу. В рамках аналитического метода поток/давление могут быть заданы только для колонки с наименьшим номером в разветвлении, в данном случае — для аналитической колонки 2. Если попытаться установить поток для колонки 3, он будет проигнорирован и вместо него будет использован поток для колонки 2.

Если в данный момент определены и другие колонки, в их конфигурации могут не использоваться канал ДОП. 1, передний канал ввода, передний детектор или задний детектор.

Термостат

Готовность Если эта функция включена, ГХ не придет в состояние готовности до тех пор, пока термостат не достигнет заданных значений.

Ожидание термостата Когда эта функция включена, температура термостата изменится на заданную температуру, если ГХ будет бездействовать на протяжении заданного периода времени. Например, можно задать относительно высокую температуру ожидания, чтобы система оставалась чистой между циклами (уменьшение эффекта переноса), если предполагается долгое бездействие ГХ.

Максимальная температура Устанавливает верхний предел температуры термостата. Используется, чтобы предотвратить случайное повреждение колонок. Диапазон составляет от 70 до 450 °C. См. рекомендации производителя колонки.

Криогенное охлаждение Эти заданные значения управляют жидкой двуокисью углерода (CO₂) или жидким азотом (N₂), охлаждающими термостат.

Благодаря низкотемпературному клапану термостат можно использовать при температуре ниже температуры окружающей среды. Минимальная достигаемая температура термостата зависит от типа установленного клапана.

ГХ определяет наличие и тип низкотемпературного клапана и запрещает заданные значения, если клапаны не установлены. Когда низкотемпературное охлаждение не требуется или низкотемпературный хладагент не доступен, низкотемпературный процесс следует отключить. Если это не сделать, надлежащее управление температурой термостата может быть невозможно, особенно при температурах, близких к температуре окружающей среды.

Внешний термостат Изотермический внутренний термостат и запрограммированный внешний термостат используются для расчета потока в колонке.

Медленный режим охлаждения При значении Вкл. снижается скорость вентилятора термостата во время цикла охлаждения.

Ограничение баллистической мощности Снижение мощности термостата при нагревании на максимальной скорости для ограничения тока, потребляемого в электросети.

Конфигурация термостата

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Термостат**.
- 2 В окне конфигурации термостата задайте параметры **Максимальная температура** и **Ограничение баллистической мощности**, затем задайте параметр **Ожидание термостата**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в ГХ используется криогенное охлаждение, тип хладагента будет задан автоматически.

- 3 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохраняются в ГХ.

The image displays two screenshots of a thermostat configuration interface. Both screenshots have a header bar with the title "Конфигурация" and navigation options: "< Параметры", "?", "Закреть", and "Готово".

The top screenshot shows the configuration for "Термостат 1". On the left is a menu with options: ALS/Лоток, Краны, Каналы ввода, Колонки, **Термостат** (highlighted), Детекторы, Парофаза, Готовность, and Разное. The main area contains two settings:

- Медленное охлаждение**: Вкл
- Предел баллист. режима**: Вкл

The bottom screenshot shows the configuration for "Ожидание термостата". The left menu is identical. The main area contains:

- Ожидание термостата**: Вкл
- Время**: 0.00 min
- Температура**: 0.00 °C

Рис. 56. Конфигурация термостата

Конфигурация детектора

Если вы работаете с параметром *колонка определена*, у вас есть выбор между двумя режимами газа поддувки. Чтобы задать газ поддувки для детектора, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Детекторы**, затем выберите вкладку детектора, который необходимо сконфигурировать. См. **Рис. 57**.

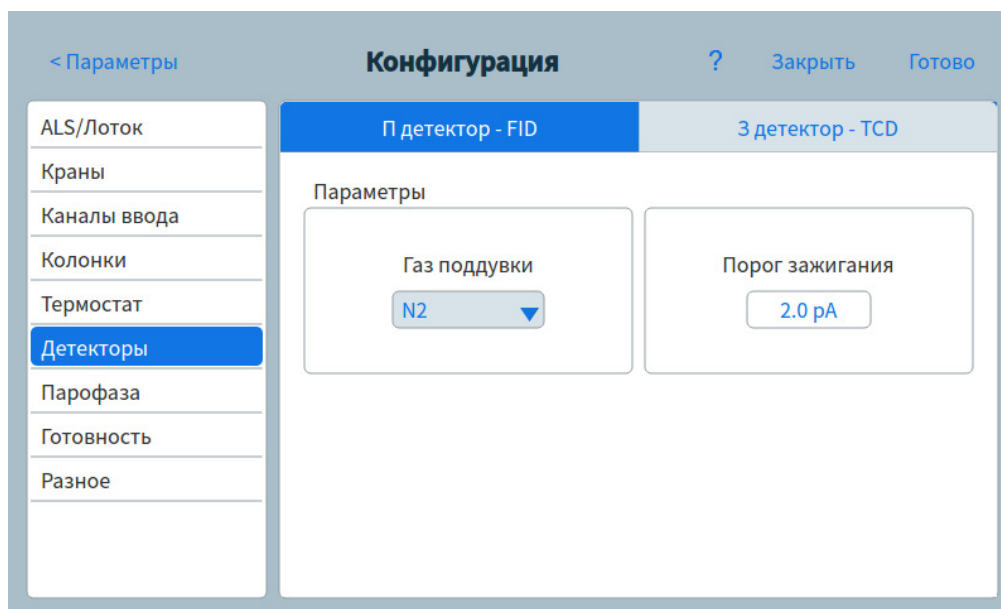


Рис. 57. Страница детекторов

- 2 Если предусмотрено, выберите тип газа поддувки, который подключен к детектору. В зависимости от типа детектора и выбранного газа-носителя тип газа может быть задан по умолчанию.
- 3 Выберите или введите значения параметров детектора, как указано ниже.
 - **Порог зажигания.** ПИД и ПФД+. См. **«Детекторы»**.
 - **Готовность.** Включите, если используете этот детектор. Если этот параметр отключен, ГХ будет приведен в состояние готовности, даже если данное устройство не достигло или не может достичь заданных значений.
 - **Заданный сдвиг.** Только АФД. Введите целевое смещение по умолчанию. ГХ попытается медленно достичь этого целевого значения после того, как потоки детектора будут считаны, температура стабилизируется и истечет время сушки таблетки.
- 4 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохраняются в ГХ.

Параметры аналогового сигнала

Если ГХ подключается к интегратору или регистратору, быстродействие данного устройства должно быть достаточным для обработки данных, поступающих от ГХ. Если достаточное быстродействие не обеспечивается, данные могут оказаться неверными или поврежденными. Это обычно проявляется в уширении пиков и снижении разрешения.

Скорость измеряется на основе полосы пропускания. Полоса пропускания регистратора или интегратора должна быть в два раза шире полосы измеряемого сигнала.

ГХ может работать на двух скоростях. Более высокая скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,004 минуты (полоса пропускания 8 Гц), а стандартная скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,01 минуты (полоса пропускания 1,6 Гц).

При использовании функции быстрых пиков интегратор должен работать приблизительно на частоте 15 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Agilent не рекомендует использовать функцию быстрых пиков с детекторами ДТП. Поскольку потоки газа переключаются с частотой 5 Гц, увеличение ширины пика сопровождается повышенным шумом.

Чтобы изменить параметры аналогового сигнала, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Аналог. выход**. См. **Рис. 58**.

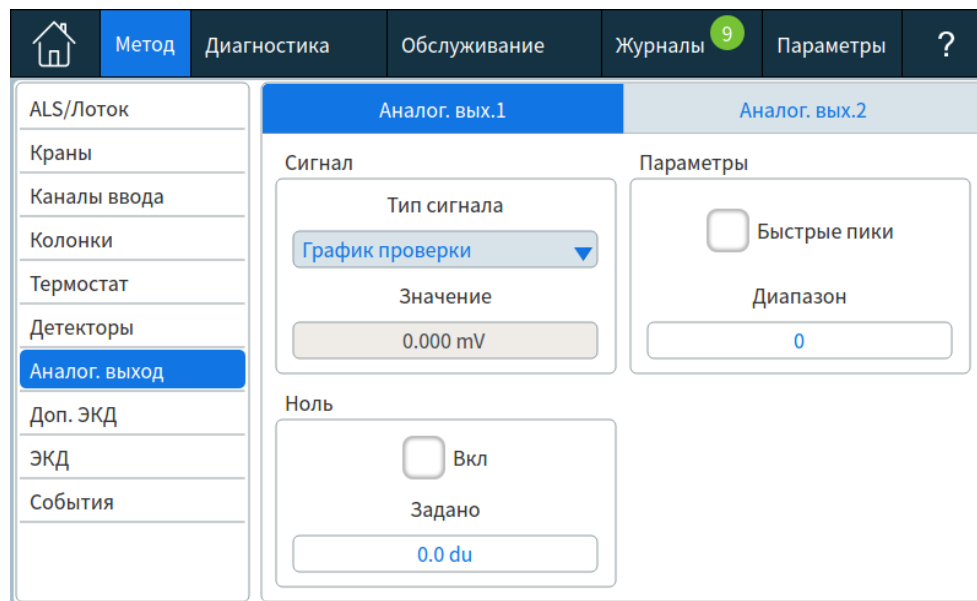


Рис. 58. Страница параметров аналогового сигнала

- 2 Чтобы использовать функцию быстрых пиков для любого из каналов аналогового сигнала, установите соответствующий флажок **Быстрые пики**.

Конфигурация МСД

Связь на уровне системы

Когда ГХ и другие приборы Agilent, которые поддерживают прямую связь, в частности МС или ПП, входят в одну конфигурацию, они обмениваются данными между собой и реагируют друг на друга. Приборы обмениваются информацией о событиях и данными для обеспечения взаимодействия и эффективности. При изменении состояния одного прибора другие приборы реагируют соответственно. Например, если начать напуск МС, ГХ автоматически изменит потоки и температуры. Если ГХ переходит в состояние «сна» для сохранения ресурсов, то же самое происходит с МС и ПП. При программировании ПП он автоматически включает в себя текущие заданные значения метода ГХ для расчета времени и пропускной способности.

Одним из основных преимуществ улучшенной связи является то, что приборы могут защищать себя и друг друга от повреждения. События, которые вызывают взаимодействие этого типа:

- Выключения ГХ
- Напуск МС
- Выключения МС

Другим преимуществом улучшенной связи является удобство, обеспечиваемое на уровне системы:

- Консолидированное отслеживание EMF
- Синхронизированные часы приборов (требуется система данных Agilent)
- Синхронизированные расписания приборов (сон/пробуждение)
- Сквозное отображение ошибок подключенного прибора на дисплее ГХ

Конфигурация МСД

Метод конфигурации подключенного МСД зависит от используемой модели МСД.

ГХ/МСД 5977В

Модель 5977В подключается к ГХ через кабель LVDS, который подсоединяется к одному из портов связи ELVDS на задней панели ГХ. Поэтому ГХ работает с МСД как с детектором. Конфигурация связи не требуется.

Чтобы изменить параметры МСД, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Детекторы**. См. **Рис. 59**.

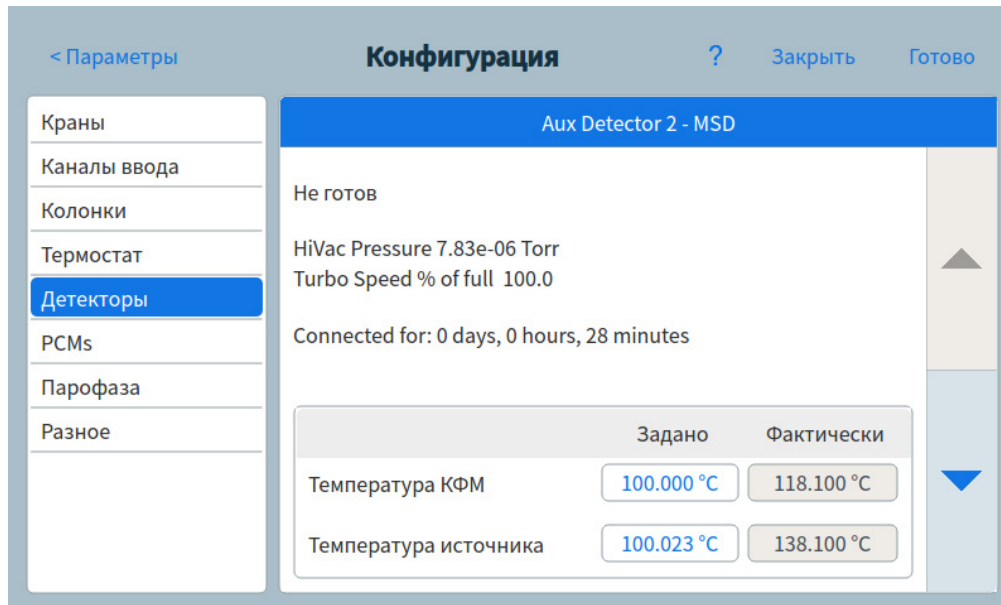


Рис. 59. Страница параметров детектора МСД

- 2 Выберите **LCOMM** из раскрывающегося меню под элементом «Тип подключения».
- 3 Введите сведения для МСД и задайте необходимые параметры, включая значения температуры, параметры связи, сведения об МСД, включение напуска, откачки и перезагрузки.
- 4 Выберите пункт **Готово**. Внесенные изменения сохранятся в ГХ.

5975, 5977A, 7000A/B/C/D, ГХ/МС 7010A/B, ГХ/QTOF 7250

Эти устройства подключаются к ГХ по кабелю ЛВС (подсоединяется к разъему ЛВС на задней панели ГХ) или через лабораторную сеть. Чтобы изменить параметры, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Детекторы**. См. **Рис. 59**.
- 2 Выберите **DCOMM** из раскрывающегося меню под элементом «Тип подключения».
- 3 Введите сведения для МСД и задайте необходимые параметры, включая значения температуры, параметры связи, сведения об МСД, включение напуска, откачки и перезагрузки.
- 4 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохранятся в ГХ.

Системы ГХ/МС

В этом разделе описаны варианты поведения ГХ и функции, требующие МС или МСД, которые поддерживают улучшенную связь между ГХ и МС. (Подробные сведения см. в документации МС.)

Напуск в МС

Если для запуска быстрого напуска используется клавиатура МС или система данных Agilent, МС предупреждает ГХ. ГХ загружает особый метод напуска в МС. Метод напуска в МС остается загруженным, пока:

- МС не вернется в состояние готовности;
- состояние напуска в МС не будет сброшено вручную.

Во время процесса напуска МС уведомит ГХ о завершении напуска. Затем ГХ установит очень низкие потоки на каждом устройстве с управлением потока или давления, которые через цепь конфигурации колонки связаны с каналом ввода. Например, для конфигурации, в которой используется продуваемая муфта, подсоединенная к интерфейсу МС, ГХ установит давление для продуваемой муфты 1,0 psi, а давление на канале ввода — 1,25 psi.

При использовании водорода в качестве газа-носителя ГХ просто отключит подачу газа, чтобы предотвратить накопление водорода в МС.

Обратите внимание, что в состоянии напуска в МС ГХ не перейдет в состояние выключения МС, когда соединение с МС будет утеряно.

События выключения МС

При конфигурации с МС или МСД, которые поддерживают улучшенную связь между ГХ и МС, указанные ниже события в ГХ приведут к выключению МС.

- Потеря связи с МС при отсутствии напуска в МС. (Требуется отсутствие связи в течение долгого времени.)
- МС сообщает о сбое насоса глубокого вакуума.

Когда ГХ входит в состояние выключения МС, происходят следующие события.

- ГХ отменяет любой текущий цикл.
- Для термостата устанавливается температура 50°C. По достижении этого заданного значения он выключается.
- Температура интерфейса МС выключается.
- При использовании горючего газа-носителя подача газа прекращается после охлаждения термостата (только для тракта потока колонки МС).
- Если горючий газ не используется, ГХ установит очень низкие потоки на каждом устройстве управления потоком или давлением, которые связаны через цепь конфигурации колонки с каналом ввода. Например, для конфигурации, в которой используется продуваемая муфта, подсоединенная к интерфейсу МС, ГХ установит давление для продуваемой муфты 1,0 psi, а давление на канале ввода — 1,25 psi.
- ГХ отображает состояние ошибки и записывает события в журналы.

ГХ будет недоступен для использования, пока состояние ошибки не будет устранено или пока МС не будет удален из конфигурации ГХ. См. **«Использование ГХ при выключенном МС»**.

Если МС исправлен, состояние ошибки устранено или связи восстановлены, ГХ автоматически очистит состояние ошибки.

События отключения давления ГХ

Если ГХ переходит в состояние отключения давления для газа-носителя, поступающего в интерфейс МС, МС регистрирует это событие. В рамках процедуры отключения ГХ также выключит интерфейс МС. (Для получения дополнительной информации о вариантах поведения ГХ при отключении см. *Руководство по устранению неполадок ГХ.*)

Установка метода напуска

Хороший метод напуска в МС выполняет следующие действия.

- Выключает нагреватель интерфейса МС.
- Выключает нагреватель канала ввода.
- Устанавливает для термостата низкую температуру, < 50°C, с целью быстрого охлаждения.
- Устанавливает скорость потока колонки в МС настолько высокой, насколько это соответствует вашим потребностям и требованиям к безопасности. Для турбонасосов установите скорость потока 15 мл/мин или максимально возможную для конфигурации колонки скорость потока (учтите, что скорость выше 15 мл/мин может не обеспечить дополнительные преимущества). Для диффузионных насосов, как правило, устанавливается значение 2 мл/мин (не превышайте значение 4 мл/мин).

При первой конфигурации системы ГХ-МС в системе данных Agilent отобразится запрос на создание этого метода, если он еще не существует.

Этот метод необходимо создать для использования функции быстрого напуска МС.

Включение и отключение соединений МС

Временное отключение соединения ГХ-МС выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Детекторы**.
- 2 Прокрутите до флажка «Включить связь».
- 3 Установите или снимите флажок возле элемента **Включить связь**, чтобы установить связь с МС или отключить ее.

Использование ГХ при выключенном МС

Для использования ГХ, когда МС подвергается ремонту или обслуживанию, выполните следующие действия.

Не изменяйте параметры подачи газа-носителя в МС или повышения температуры компонентов, которые могут вызвать ожоги при работе с МС.

- 1 Отключите соединения МС. См. **«Включение и отключение соединений МС»**.
- 2 При необходимости полностью отсоедините МС от ГХ.

Парофазный пробоотборник

Конфигурация парофазного пробоотборника

ГХ поддерживает парофазный пробоотборник 7697A. Этот парофазный пробоотборник подключаются к ГХ по кабелю ЛВС (подсоединяется к разъему ЛВС на задней панели ГХ) или через лабораторную сеть. Чтобы изменить параметры, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Парофаза**. См. **Рис. 60**.

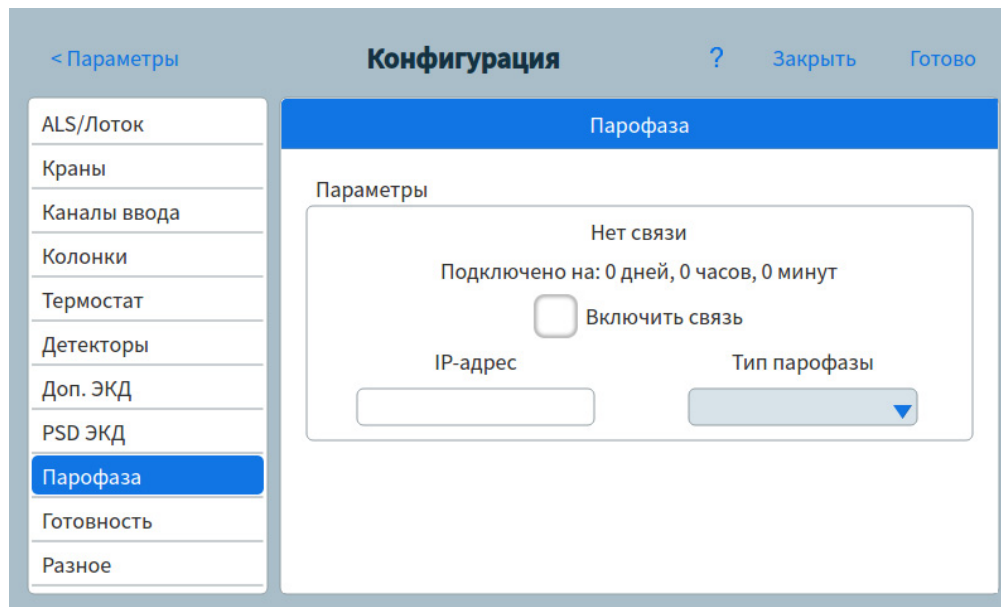


Рис. 60. Страница параметров парофазы

- 2 Эта страница используется для ввода данных и управления для парофазного пробоотборника.
- 3 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохраняются в ГХ.

Связь на уровне системы

Когда ГХ и другие приборы Agilent, которые поддерживают прямую связь, в частности МС или ПП, входят в одну конфигурацию, они обмениваются данными между собой и реагируют друг на друга. Приборы обмениваются информацией о событиях и данными для обеспечения взаимодействия и эффективности. При изменении состояния одного прибора другие приборы реагируют соответственно. Например, если начать напуск МС, ГХ автоматически изменит потоки и температуры. Если ГХ переходит в состояние «сна» для сохранения ресурсов, то же самое происходит с МС и ПП. При программировании ПП он автоматически включает в себя текущие значения параметров метода ГХ для расчета времени и пропускной способности.

Одним из основных преимуществ улучшенной связи является то, что приборы могут защищать себя и друг друга от повреждения. События, которые вызывают взаимодействие этого типа:

- Выключения ГХ
- Напуск МС
- Выключения МС

Другим преимуществом улучшенной связи является удобство, обеспечиваемое на уровне системы:

- Консолидированное отслеживание EMF
- Синхронизированные часы приборов (требуется система данных Agilent)
- Синхронизированные расписания приборов (сон/пробуждение)
- Сквозное отображение ошибок подключенного прибора на дисплее ГХ

Подробные сведения о конфигурации см. в руководстве *Установка и первый запуск*.

Включение и отключение соединений ПП

Временное отключение соединения ГХ-ПП выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Парофаза**.
- 2 С помощью стрелки вниз прокрутите страницу, пока не отобразится поле для флажка «Включить связь»
- 3 Установите или снимите флажок возле элемента **Включить связь**, чтобы установить связь с парофазой или отключить ее.

ГОТОВНОСТЬ

Состояние различных компонентов оборудования — один из факторов, определяющих готовность ГХ к анализу.

В определенных условиях вам может не требоваться учитывать готовность конкретного компонента при определении готовности ГХ. С помощью этого параметра можно это установить. Не учитывать готовность можно для следующих компонентов: каналы ввода, детекторы, термостат и РСМ.

Например, нагреватель канала ввода неисправен, однако вы не планируете использовать этот канал сегодня. Снимите флажок **Включить** в разделе **Готовность** для данного канала ввода, чтобы иметь возможность использовать остальные компоненты ГХ. После устранения неисправности нагревателя установите этот флажок, иначе цикл может быть запущен до приведения канала ввода в состояние готовности.

Чтобы не учитывать готовность компонента, выберите **Параметры > Конфигурация**, а затем выберите компонент. Прокрутите к полю **Готовность** и снимите флажок **Включить**.

Чтобы снова учитывать готовность компонента, выберите **Параметры > Конфигурация**, а затем выберите компонент. Прокрутите к полю **Готовность** и установите флажок **Включить**.

Коробка кранов

Коробка кранов монтируется в верхней части термостата колонки. Она может содержать до шести кранов, установленных на нагреваемые блоки. В каждом блоке может быть по два крана.

Позиции кранов на блоках пронумерованы. Мы предлагаем устанавливать краны на блоки в номерном порядке.

Все нагреваемые краны в коробке кранов удерживаются при одном и тем же значении температуры.

Конфигурация крана выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Краны**.
- 2 Для каждого установленного крана выберите тип, а затем задайте объем петли, время шага и инвертирование BCD в соответствии с типом крана.
- 3 Щелкните **Применить**, чтобы сохранить изменения.

PCM

Модуль контроля давления (PCM) имеет два канала управления газом.

Конфигурация PCM выполняется следующим образом.

- 1** Выберите **Параметры > Конфигурация > PCM**.
- 2** Выберите дополнительный режим для PCM, как описано ниже.
 - Прямое давление: давление измеряется ниже по тракту от пропорционального потоку клапана.
 - Обратное давление: давление измеряется выше по тракту от пропорционального потоку клапана.
- 3** Выберите тип газа для канала 1, канала контроля прямого давления.
- 4** Выберите тип газа для дополнительного канала (канал 2).

Канал 1 PCM обеспечивает управление прямым давлением или прямым потоком. Он может быть использован для обеспечения потока или давления в колонке для систем с кранами, устройств подготовки проб или дополнительных устройств контроля потоков, например разделителей или переключателей.

Канал 2 (дополнительный канал) может обеспечить только управление прямым давлением при обычной установке трубок или обратное давление при обратной установке. Таким образом, канал 2 (обратный) можно использовать в качестве контролируемой утечки. Если входное давление падает ниже заданного значения, регулирующий канал может быть закрыт для восстановления давления. Если входное давление поднимается выше заданного значения, регулирующий канал может быть открыт для восстановления давления.

Дополнительные ЭКД

Дополнительный контроллер давления имеет три канала регулировки прямого давления. Всего можно установить три модуля и получить в общем девять каналов.

Нумерование каналов зависит от того, где будет установлен контроллер. В рамках одного модуля каналам присваиваются номера и маркировки.

Конфигурация дополнительного ЭКД выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Доп. ЭКД**.
- 2 Для каждого канала выберите тип газа.

Ресурсосбережение	194
Методы сна	195
Методы пробуждения и кондиционирования	196
Установка режима экономии ресурсов в ГХ	198

Этот раздел описывает ресурсосберегающие функции ГХ. При использовании с другими приборами, сконфигурированными с улучшенной связью, системы ГХ-МС, ГХ-ПП или ПП-ГХ-МС могут выполнять дополнительные функции.

Ресурсосбережение

ГХ имеет расписание прибора, с помощью которого можно экономить ресурсы, например электричество и газы. С помощью расписания прибора вы можете назначать методы сна, пробуждения и кондиционирования, которые позволят вам программировать использование ресурсов. Метод **Сон** устанавливает низкие показатели потоков и температуры. Метод **Пробуждение** устанавливает новые показатели потоков и температуры, обычно — для возвращения к рабочим условиям. Метод **Кондиционирование** устанавливает показатели потоков и температуры для определенного времени цикла. Обычно эти показатели достаточно высокие для выполнения очистки от загрязнений, если они присутствуют.

Загружайте метод сна в указанное время дня, чтобы уменьшить потоки и температуры. Загружайте метод пробуждения или кондиционирования, чтобы восстановить аналитические параметры перед тем, как снова начать работу с ГХ. Например, загружайте метод сна в конце каждого дня или рабочей недели, затем загружайте метод пробуждения или кондиционирования примерно за час до прибытия на работу на следующий день.

Методы сна

С помощью подключенной системы обработки данных создайте метод сна, чтобы снизить использование газа и энергии во время пониженной активности.

При создании метода сна проверьте следующее:

- **Детектор.** Наряду с тем, что вы можете снизить температуры и использование газа, принимайте во внимание время стабилизации, необходимое для подготовки детектора к использованию. Экономия энергии минимальна.
- **Подключенные устройства.** При подключении к внешнему устройству, например масс-спектрометру, установите согласующиеся с ним потоки и температуры.
- **Каналы ввода.** Поддерживайте достаточный поток, чтобы не допустить попадание примесей.
- **Криогенное охлаждение.** Устройства, которые используют криогенное охлаждение, могут начать немедленно использовать криогенное вещество, если метод пробуждения этого требует.

См. общие рекомендации в [Таблица 22](#).

Таблица 22 Рекомендации для метода сна

Компонент ГХ	Комментарии
Колонки	<ul style="list-style-type: none"> • Поддерживайте небольшой поток газа носителя, чтобы защитить колонки.
Термостат	<ul style="list-style-type: none"> • Снижьте температуру для экономии энергии. • Выключите, чтобы экономить основную часть энергии.
Каналы ввода	<p>Для всех каналов ввода:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите температуру. Снижьте значения температуры до 40 °C или выключите этот параметр, чтобы сэкономить основную часть энергии.
С/без деления потока	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.
Многорежимный	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется. • Уменьшите температуру.
PTV	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется. <p>Уменьшите температуру.</p>
VI	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.

Таблица 22 Рекомендации для метода сна (продолжение)

Компонент ГХ	Комментарии
PP	Уменьшите температуру.
Детекторы	
ПВД	<ul style="list-style-type: none"> • Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.) • Уменьшите температуры. (Поддерживайте температуру на уровне или выше 150 °С, чтобы ограничить попадание примесей.) • Выключите поток поддувочного газа.
ПФД+	<ul style="list-style-type: none"> • Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.) • Уменьшите температуры. <ul style="list-style-type: none"> • Для блока эмиссии оставьте температуру 125–175 °С. • Уменьшите температуру линии передачи до 150 °С. • Выключите поток поддувочного газа.
ЭЗД	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите поток поддувочного газа. Попробуйте установить скорость 15–20 мл/мин и проверьте результаты. • Поддерживайте температуру, чтобы избежать длинных периодов восстановления/стабилизации.
АФД	<ul style="list-style-type: none"> • Поддерживайте потоки и температуры. Режим сна не рекомендован из-за периода восстановления. Также, колебания температур могут снизить срок службы таблеток.
ДТП	<ul style="list-style-type: none"> • Оставьте нить накала включенной. • Оставьте блокировку температуру включенной. • Уменьшите потоки газа сравнения и поддувочного газа.
Другие устройства	
Отсек кранов	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите температуру. (Поддерживайте температуру отсека кранов достаточной высокой, чтобы предупредить конденсацию пробы, если это возможно.)
Дополнительные нагреваемые зоны	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите или выключите. См. также руководства для подключенного устройства (например, подключенного МСД).
Дополнительные давления или потоки	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите или выключите по возможности для подключенных колонок, линий передачи и т. д. Всегда обращайтесь к руководству подключенного устройств или прибора, (например, подключенного МСД), чтобы поддерживать минимальный рекомендованный уровень потоков или давлений.

Методы пробуждения и кондиционирования

Можно запрограммировать несколько способов пробуждения ГХ.

- Загружая последний активный метод, использованный перед переключением в режим сна
- Загрузкой метода **Пробуждение**
- Выполнением метода под названием **Кондиционирование** и последующей загрузкой последнего активного метода
- Выполнением метода под названием **Кондиционирование** и последующей загрузкой метода **Пробуждение**

ПРИМЕЧАНИЕ

ГХ может также сохранять методы пробуждения, сна и кондиционирования, которые были созданы подключенной системой обработки данных. Эти методы не отображаются в ГХ, но после загрузки из системы обработки данных они могут использоваться функцией расписания в ГХ.

Этот выбор обеспечивает гибкость подготовки ГХ после цикла сна.

Метод Пробуждение задает температуры и потоки. Программа температуры термостата является изотермической, так как ГХ не начинает цикл. Когда ГХ загружает метод **Пробуждение**, он поддерживает значения параметров этого метода, пока вы не загрузите другой метод с помощью сенсорного экрана, системы обработки данных или путем запуска последовательности.

В методе **Пробуждение** могут быть любые значения параметров, однако обычно он выполняет следующее:

- Восстанавливает потоки канала ввода, детектора, колонки и линии передачи.
- Восстанавливает температуры.
- Зажигает пламя ПИД или ПФД+.
- Восстанавливает режимы канала ввода.

Метод Кондиционирование задает значения потоков и температур, которые будут действовать в ходе выполнения программы термостата для этого метода. Когда программа завершается, ГХ загружает либо метод **Пробуждение**, либо последний активный метод перед режимом сна. Это зависит от того, какой метод указан в расписании прибора (или при выходе из состояния сна вручную).

Одно возможное назначение для метода кондиционирования - установить более высокие, чем обычно, температуры и потоки для того, чтобы выполнить отжиг всех возможных загрязнений, которые могли скопиться в ГХ во время сна.

Установка режима экономии ресурсов в ГХ

Чтобы задать в ГХ экономию ресурсов, создайте и используйте **Расписание прибора**, как указано ниже.

Выберите вкладку **Параметры**. См. **Рис. 61**.

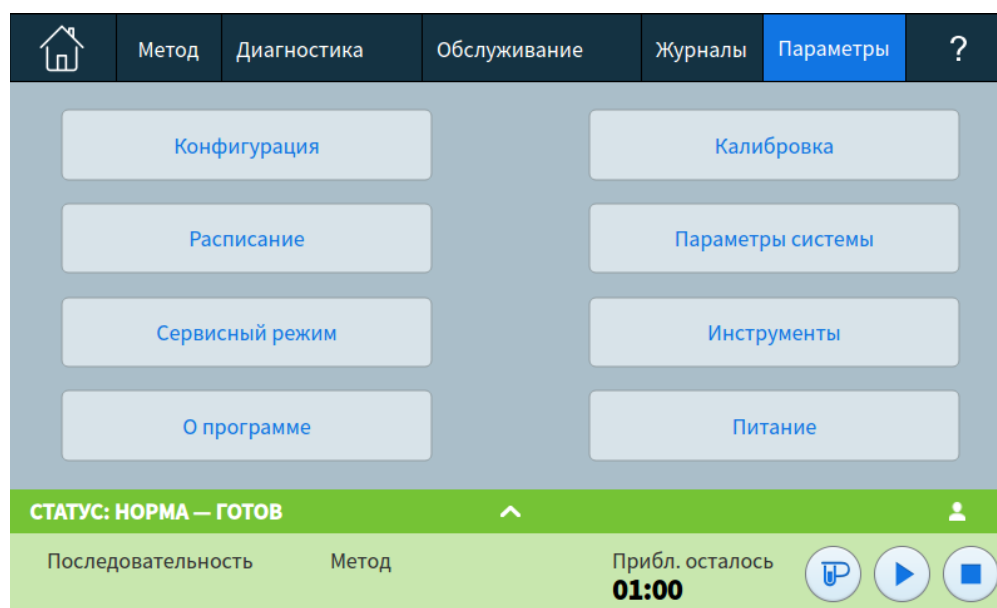


Рис. 61. Представление параметров

1 Выберите пункт **Расписание**. Появится страница расписания прибора. См. **Рис. 62**.

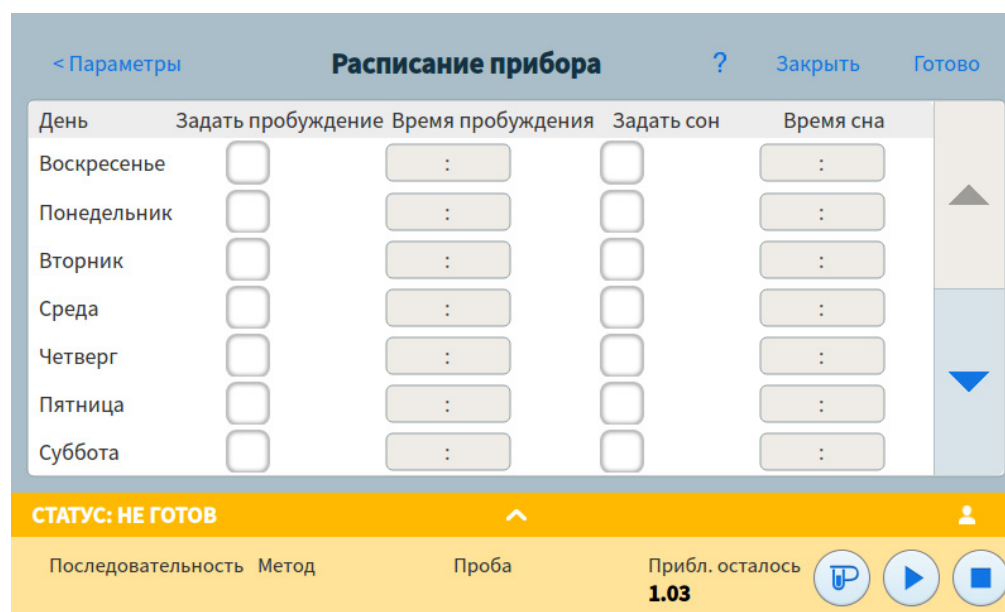


Рис. 62. Страница расписания прибора

- 2 Создайте **Расписание прибора**. Вам нет необходимости программировать события на каждый день. Например, вы можете запрограммировать ГХ на режим сна в пятницу вечером, затем пробуждение в понедельник утром, поддерживая его постоянно в рабочих условиях в течение будней.
 - a Введите **Время пробуждения** для каждого необходимого дня. В соответствующем раскрывающемся списке выберите вариант **AM** (до полудня) или **PM** (после полудня).
 - b Введите **Время сна** для каждого необходимого дня. В соответствующем раскрывающемся списке выберите вариант **AM** (до полудня) или **PM** (после полудня).
 - c В зависимости от ситуации выберите пункт **Задать пробуждение** для каждого необходимого дня. В этом случае при пробуждении ГХ в указанные дни будет запускаться метод пробуждения. См. «**Методы пробуждения и кондиционирования**».
 - d В зависимости от ситуации выберите пункт **Задать сон** для каждого необходимого дня. В этом случае перед переходом ГХ в состояние сна в указанные дни будет запускаться метод сна. См. «**Методы сна**».
- 3 Прокрутите экран до области параметров расписания. См. **Рис. 63**.

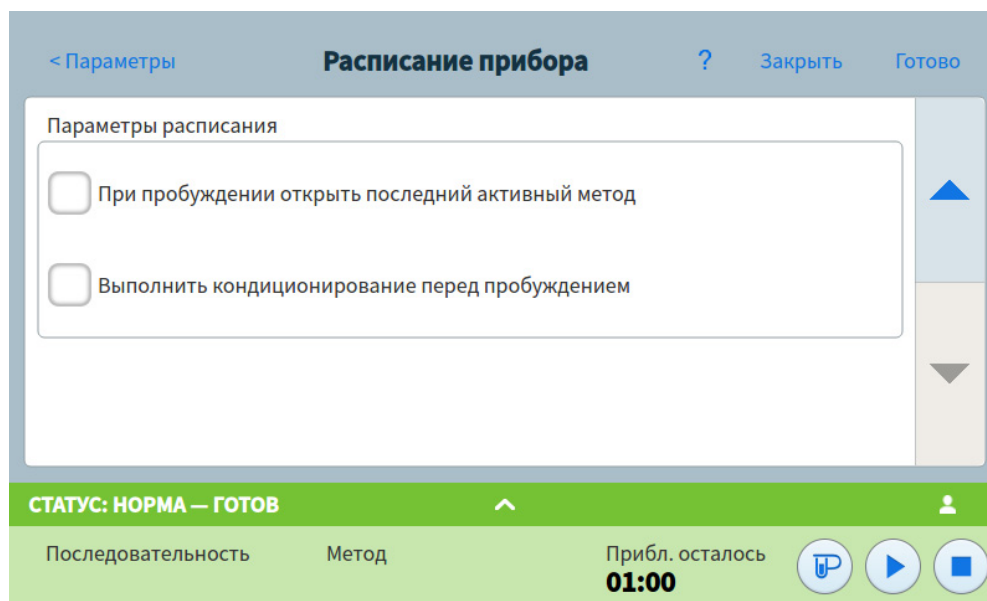


Рис. 63. Область параметров расписания

- 4 Решите, как восстанавливать потоки. Выберите необходимый вариант.
 - **При пробуждении открыть последний активный метод:** В указанное время ГХ восстановит последний активный метод, использованный перед переходом в режим сна.
 - **Выполнить цикл кондиционирования перед пробуждением:** В указанное время ГХ загрузит метод кондиционирования. Этот метод выполняется один раз. См. «**Методы пробуждения и кондиционирования**».
- 5 Выберите пункт **Применить**. Параметры сохранятся на ГХ.

Программирование по времени	202
Применение событий, запрограммированных по времени	202
Добавление событий в таблицу времени	202
Удаление событий, запрограммированных по времени	203

Программирование по времени

Программирование по времени позволяет осуществлять автоматическое изменение некоторых заданных значений в заданное время на протяжении суток. Таким образом, событие, запрограммированное на 14:35, произойдет в 2:35 дня. Текущий анализ или последовательность имеют приоритет перед любыми событиями таблицы времени, которые запланированы на период выполнения этого анализа или последовательности. Когда настает время таких событий, они не выполняются.

В числе событий, запрограммированных по времени, могут быть следующие.

- Управление кранами
- Загрузка методов и последовательностей
- Запуск последовательностей
- Инициирование холостых и подготовительных циклов
- Изменения с компенсацией колонки
- Регулировка смещения детектора
- Инициирование холостых и подготовительных циклов

Применение событий, запрограммированных по времени

Функция таблицы времени позволяет программировать события на протяжении дня в 24-часовом формате. События таблицы времени, запрограммированные на время в период выполнения цикла или последовательности, игнорируются.

Например, таблицу времени можно использовать для выполнения холостого цикла перед началом работы утром.

Добавление событий в таблицу времени

- 1 Выберите **Параметры** на сенсорном экране.
- 2 Выберите **Расписание** в левом столбце опций.
- 3 Нажмите стрелку вниз с правой стороны, чтобы просмотреть таблицу времени.
- 4 Выберите **+Добавить**.
- 5 Выберите тип часов и частоту в соответствующих раскрывающихся меню.
- 6 Задайте время, в которое должно произойти событие.
- 7 Выберите **Добавить**, чтобы включить новую запись в вашу таблицу времени.
- 8 Таким же образом добавьте все остальные записи.

Удаление событий, запрограммированных по времени

- 1 Выберите **Параметры** на сенсорном экране.
- 2 Выберите **Расписание** в левом столбце опций.
- 3 Нажмите стрелку вниз с правой стороны, чтобы просмотреть таблицу времени.
- 4 Выберите символ **X** справа от нужного события. Вам будет предложено подтвердить операцию удаления.
- 5 Выберите **Да**, чтобы удалить событие.

Управление потоками и давлением	206
Максимальное рабочее давление	207
Дополнительные контроллеры давления	208
Ограничители	209
Выбор фритты	210
Пример: Использование каналов РСМ	211
Детекторы ПИД	212

Управление потоками и давлением

В ГХ применяется пять типов электронных контроллеров потока или давления; модули канала ввода, модули детектора, модули для управления давлением (PCM), дополнительные контроллеры давления (Доп. ЭКД) и пневматические переключающие устройства (PSD).

Все эти модули устанавливаются в разъемы в верхней части задней стороны ГХ. Разъемы обозначаются номерами, как показано на рисунке ниже.

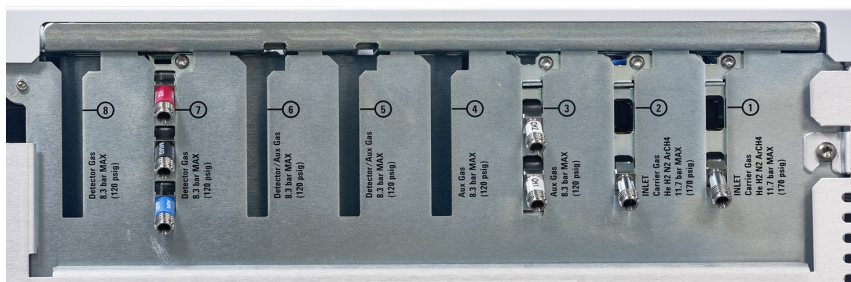


Рис. 64. Разъемы модуля ЭКД

Таблица 23 Модули ЭКД

Номер	Применение
1	Модуль канала ввода
2	Модуль канала ввода
3	Вспомогательный ЭДС
4	Вспомогательный ЭДС
5	Модуль детектора/доп. ЭКД
6	Модуль детектора/доп. ЭКД
7	Модуль детектора
8	Модуль детектора

Максимальное рабочее давление

Чтобы избежать чрезмерного изнашивания и утечек, рекомендуем использовать максимальное непрерывное рабочее давление 170 psi.

Дополнительные контроллеры давления

Дополнительный контроллер давления (Доп. ЭКД) также является многофункциональным устройством. У него имеется три независимых канала с регулировкой напорного давления. Каналам присвоены номера от 1 до 9 (может быть установлено до 3 доп. ЭКД) в зависимости от места установки модуля.

Ограничители

В канале «Доп. ЭКД» и «Доп. РСМ» используются ограничители с фриттами для обеспечения точного контроля за потоком. Для правильной работы системы ниже по потоку от датчика давления должно быть соответствующее сопротивление потока. В каждом канале предусмотрен ограничитель с фриттами. Имеется четыре фритты.

Таблица 24 Дополнительные фритты канала

Маркировка фритт	Сопротивление потока	Характеристика потока	Часто используется с
Три кольца Синий	Высокое	$3,33 \pm 0,3$ SCCM @ 15 PSIG	Водород для АФД
Два кольца Красный	Среднее	$30 \pm 1,5$ SCCM H ₂ @ 15 PSIG	Водород для ПИД
Одно кольцо Коричневый	Низкое	400 ± 30 SCCM ВОЗДУХ @ 40 PSIG	Воздух для ПИД, воздух для ПФД+, быстрая замена (QuickSwap), разделитель, переключение Динса
Нет (латунная трубка)	Нулевое	Без ограничений	Опрессовка парофазной виалы

Во всех каналах в доп. ЭКД нового прибора установлена фритта с одним кольцом (низкое сопротивление, большой поток). В дополнительном канале РСМ фритты не устанавливаются.

При установке или замене фритты всегда используйте новое уплотнительное кольцо (5180-4181, 12 шт.).

Выбор фритты

Фритты изменяют диапазон регулирования для каналов. Задача состоит в том, чтобы найти фритту, которая обеспечит необходимый диапазон потоков при приемлемых значениях давления на источнике.

- В случае использования вспомогательного канала, заказанного в качестве дополнительного компонента (в рамках заказа ГХ), следует применять фритту, прилагающуюся в комплекте.
- В случае использования вспомогательного канала, заказанного в качестве комплектующей детали (не в рамках заказа ГХ), см. информацию, прилагающуюся к детали.
- В случае использования прибора от стороннего производителя фритту следует подбирать экспериментальным путем.

При замене фритты вы изменяете физические характеристики канала. В некоторых случаях может быть желательно (или необходимо) изменить константы ПИД для такого канала. См. **«Детекторы ПИД»**.

Пример: Использование каналов РСМ

Два канала РСМ отличаются друг от друга. Канал 1 используется для *подачи* давления. Канал 2 может использоваться точно так же, а может — для *поддержания* давления путем изменения направления входных и выходных соединений на противоположное.

Канал 1: Прямое давление

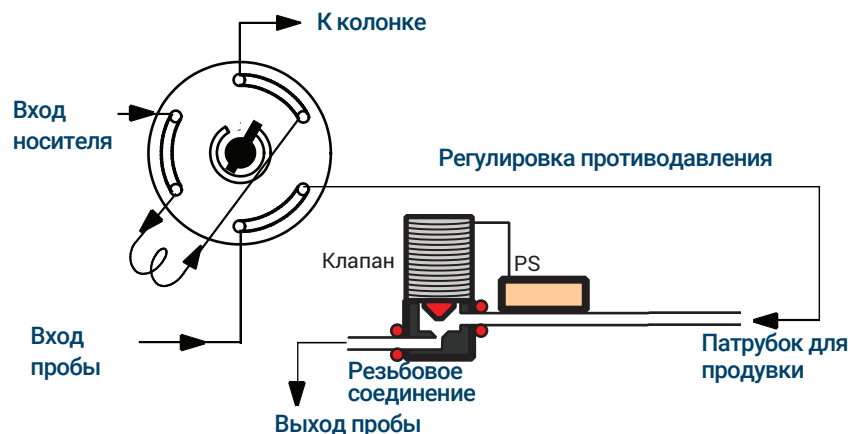
Идентично каналу газа носителя для канала ввода для набивной колонки.

Канал 2: Двухнаправленный канал

Если газ подается через резьбовое соединение и транспортируется по трубке, этот канал работает точно так же, как и регулятор прямого давления. Однако направление соединений можно изменить на противоположное (потребуется несколько фитингов), так чтобы в канале поддерживалось определенное давление подаваемого газа. В таком режиме канал ведет себя как контролируемая утечка.

Данную возможность можно использовать для поддержания определенного давления газа в газовом кране-дозаторе, даже если давление подаваемого газа немного отличается. Результатом будет являться улучшенная воспроизводимость количества пробы.

На рисунке ниже показаны соединения; клапан в позиции загрузки.



Детекторы ПИД

Режим работы модуля контроля давления определяется тремя постоянными: **П** (пропорция), **И** (интеграл) и **Д** (дифференциал).

Некоторые газы или определенные способы применения (например опрессовка паровозной виалы, разветвитель потока и обратная продувка) предполагают другие PID, нежели те, что устанавливаются на заводе.

Для обновления или изменения значений PID пневматической системы в соответствии с конкретной областью применения воспользуйтесь служебной программой, находящейся на DVD-диске *Инструменты и руководства пользователя GX и GX/MS*, который поставляется в комплекте с GX.

В таблице ниже приведены настраиваемые значения PID, необходимые для выбранных областей применения. Обратите внимание, что в случае обновления дополнительного модуля ЭКД необходимо будет изменить фритту для используемого канала. См. также «**Ограничители**».

Таблица 25 ПИД и фритты

Применение	Модуль	Доп. фритта	Выберите доступные значения PID
Разветвитель с продувкой и переключатель Динса при обратной продувке	Доп. ЭКД	Без цвета или колец	Быстрая замена (QuickSwap)
Разветвитель с продувкой и переключатель Динса	Доп. ЭКД	1 кольцо или (или коричневая точка)	Стандартный
Опрессовка паровозной виалы	Доп. ЭКД	Без цвета или колец	AUX_EPC_HeadSpace (Доп.ЭКД_парофаза)
Пробоотборная петля парофазы	PCM модуля управления противодавлением		PCM_HeadSpace (PCM_парофаза)

- Обзор каналов ввода 214
- О канале ввода с/без деления потока 215
 - Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока 215
- Сведения о многорежимном канале ввода 217
 - Минимальные значения рабочего давления с делением потока для многорежимного канала ввода 217
 - Выбор правильного лайнера многорежимного канала ввода 218
- Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой 220
- Сведения о канале ввода СОС 221
 - Установка режимов канала ввода СОС 221
 - Предколоники 221
- Сведения о канале ввода РТВ 222
 - Головки для отбора проб с испарением с программируемой температурой 222
- Сведения об интерфейсе для летучих соединений 223
 - Режимы эксплуатации интерфейса для летучих соединений 223
 - Сведения о режиме деления потока в интерфейсе для летучих соединений 224
 - Сведения о режиме без деления потока в интерфейсе для летучих соединений 226
 - Сведения о прямом режиме в интерфейсе для летучих соединений 231
 - Подготовка интерфейса к прямому вводу проб 234
 - Зависимости между значениями параметров прямого режима в интерфейсе для летучих соединений 236
 - Первоначальные значения прямого режима в блоке сопряжения для летучих соединений 236
 - Параметры прямого режима 237

Обзор каналов ввода

Таблица 26 Сравнение каналов ввода

Канал ввода	Колонка	Режим	Концентрация пробы	Комментарии	Проба к колонке
С/без деления потока	Капиллярная	С делением потока Импульсный с делением потока	Высокая Высокая		Очень мало Очень мало
		Без деления потока Импульсный без деления потока	Низкая Низкая		Весь объем Весь объем
Многорежимный	Капиллярная	С делением потока Импульсный с делением потока	Высокая Высокая		Очень мало
		Без деления потока Импульсный без деления потока	Низкая Низкая		Очень мало Весь объем Весь объем
		Сброс растворителя	Низкая	Ввод с контролируемой скоростью, концентрирование аналитов, сброс растворителя	Большая часть объема
		Прямой			Весь объем
Набивная колонка с продувкой	Набивная Большая капиллярная	Н/Д	Любая	ОК, если разрешение не имеет решающего значения	Весь объем
		Н/Д	Любая		Весь объем
Cool on-column	Капиллярная	Н/Д	Низкая или непостоянная	Минимальная дискриминация и разложение	Весь объем
Испарение с программируемой температурой	Капиллярная	С делением потока Импульсный с делением потока	Высокая Высокая		Очень мало Очень мало
		Без деления потока Импульсный без деления потока	Низкая Низкая		Весь объем Весь объем
		Сброс растворителя	Низкая	Ввод с контролируемой скоростью, концентрирование аналитов, сброс растворителя	Большая часть объема
Интерфейс для летучих соединений (для использования с внешним пробоотборником летучих соединений)	Капиллярная	Прямой	Низкая	Нижайший «мертвый объем» Макс. скорость потока — 100 мл/мин.	Весь объем
		С делением потока	Высокая		Очень мало
		Без деления потока	Низкая		Весь объем

О канале ввода с/без деления потока

Этот канал ввода используется для анализа в режимах с делением потока, без деления потока, импульсных режимах с делением или без деления потока. Вы можете выбирать режим эксплуатации из списка параметров канала ввода. *Режим с делением потока* обычно используется для анализа основных компонентов, а *режим без деления потока* — для анализа остаточных количеств. *Импульсный режим без деления потока* и *импульсный режим с делением потока* используются для тех же типов анализов, что и режимы с/без деления потока, но позволяют вводить образцы большего объема. *Режим сна* используется для создания методов сна или в случаях, когда весь объем газа должен поступать в колонку.

Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока

Лайнер для деления потока

Хороший лайнер для работы в режиме с делением потока обеспечивает очень малое ограничение разделяемого потока между дном лайнера и золотым уплотнителем канала ввода и между внешней стороной лайнера и внутренней стороной корпуса порта ввода. Чтобы способствовать этому, рекомендуемый лайнер с делением потока Agilent, каталожный номер 5183-4647, содержит стеклянный борт позиционирования на дне. Внутри лайнера также содержится стеклянное волокно, которое обеспечивает полное испарение образца в пределах его диапазона точки кипения. Выберите соответствующий лайнер из **Таблица 27**.

Таблица 27 Лайнеры для режима деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Деактивированный	Каталожный номер
	Низкий перепад давления — позиционирующий борт	870 мкл	Деление — быстрый ввод	Да	5183-4647
	Внутр. диаметр 4 мм, стеклянное волокно	990 мкл	Деление — быстрый ввод	Нет	19251-60540
	Низкий перепад давления, стеклянное волокно	870 мкл	С делением потока	Да	5190-2295

Лайнер без деления

Объем лайнера должен вмещать пары растворителя. Лайнер следует деактивировать, чтобы свести к минимуму деструкцию пробы во время использования режима без деления. Объем паров растворителя можно сократить, используя импульсный режим без деления потока. Чтобы определить требования к объему паров, используйте калькулятор объема испарения.

Объем паров < 300 мкл Используйте 2-миллиметровый лайнер (объем 250 мкл), 5181-8818 или аналогичный.








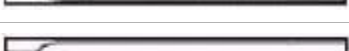


Объем паров 225–300 мкл Для сокращения объема паров рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

Объем паров > 300 мкл Используйте 4-миллиметровый лайнер 5062-3587 или аналогичный.

Объем паров > 800 мкл Для сокращения объема паров рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

Для термически нестойких или химически активных проб используйте лайнеры G1544-80700 (открытая верхняя часть) или G1544-80730 (узкая верхняя часть).

Таблица 28 Лайнеры для режима без деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Дезактивированный	Каталожный номер
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	Двойная узкая часть	800 мкл	Без деления потока	Да	5181-3315
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Нет	18740-80220
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Да	5181-8818
	1,5 мм	140 мкл	Прямой ввод, Purge and Trap, Парофаза	Нет	18740-80200
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	4 мм, одна узкая часть	Прямое подсоединение колонки		Да	G1544-80730
	4 мм, двойная узкая часть	Прямое подсоединение колонки		Да	G1544-80700

Сведения о многорежимном канале ввода

В системе многорежимного канала ввода Agilent (MMI) есть семь режимов эксплуатации.

- *Режим с делением потока* обычно используется для анализа основных компонентов.
- *Импульсный режим с делением потока* аналогичен режиму с делением потока; отличие состоит в том, что во время ввода пробы к каналу ввода применяется импульс давления для ускорения переноса материала в колонку.
- *Режим без деления потока* используется для анализа остаточных количеств.
- В *импульсном режиме без деления потока* предусмотрен импульс давления во время ввода пробы.
- *Режим сброса растворителя* используется для ввода большого объема. Для каждого цикла можно выполнять как единичные, так и многочисленные вводы.
- В *прямом режиме* предусмотрено прямое напорное давление газа-носителя через колонку. Клапан линии сброса с делителя потока закрыт.
- Режим сна используется для создания методов сна или в случаях, когда весь объем газа должен поступать в колонку.

Многорежимный канал ввода можно использовать как для ввода вручную, так и для автоматического ввода.

Автоматические многочисленные вводы (вводы большого объема) невозможно выполнять под управлением одного лишь ГХ.

Минимальные значения рабочего давления с делением потока для многорежимного канала ввода

Минимальная рекомендуемая скорость общего входного потока: 20 мл/мин. Когда канал ввода используется в режиме с делением потока, будет создано минимальное давление, при котором сможет работать канал ввода. Обычно для более коротких колонок большего диаметра может требоваться низкое давление канала ввода. Минимальное давление зависит от типа газа-носителя, общего входного потока, конструкции лайнера и возможного загрязнения фильтра или трубки делителя потока.

Для поддержания определенной скорости потока колонка большого диаметра требует намного меньшего давления входного потока, чем обычная капиллярная колонка. Если при использовании колонки большого диаметра установить слишком высокое соотношение деления (общего потока), отношение управления между давлением и петлями управления может быть нестабильным.

Таблица 29 Приблизительные минимально возможные значения давления канала ввода для многорежимного канала ввода в режиме с делением потока, в psi (кПа)

	Сброс с делителя потока (мл/мин)			
	50–100	100–200	200–400	400–600
Гелий и водород в качестве газа-носителя				
Лайнеры для деления потока — 5183-4647, 19251-60540	2,5 (17,2)	3,5 (24,1)	4,5 (31)	6,0 (41,4)
Лайнеры без деления потока — 5062-3587, 5181-8818	4,0 (27,6)	5,5 (37,9)	8,0 (55,2)	11,0 (75,4)
Азот в качестве газа-носителя				
Лайнеры для деления потока — 19251-60540, 5183-4647	3,0 (20,7)	4,0 (27,6)	—	—
Лайнеры без деления потока — 5062-3587, 5181-8818	4,0 (27,6)	6,0 (41,4)	—	—

Эти данные приведены с учетом сопротивления потоку новых, чистых систем канала ввода. При конденсации пробы в трубке делителя потока или использовании загрязненного фильтра эти значения могут быть недостижимы.

Выбор правильного лайнера многорежимного канала ввода

Лайнер для деления потока

Хороший лайнер для работы в режиме с делением потока обеспечивает очень малое ограничение разделяемого потока между дном лайнера и корпусом канала ввода и между внешней стороной лайнера и внутренней стороной корпуса канала ввода. Чтобы способствовать этому, рекомендуемый лайнер для деления потока Agilent, каталожный номер 5183-4647, содержит стеклянный борт позиционирования на дне. Внутри лайнера также содержится стеклянное волокно или другой материал, покрывающий поверхность, который обеспечивает полное испарение образца в пределах его диапазона точки кипения. Выберите соответствующий лайнер из **Таблица 30**.

Таблица 30 Лайнеры для режима деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Деактивированный	Каталожный номер
	Низкий перепад давления — позиционирующий борт	870 мкл	Деление — быстрый ввод	Да	5183-4647
	Внутр. диаметр 4 мм, стеклянное волокно	990 мкл	Деление — быстрый ввод	Нет	19251-60540
	Пустая шпилька и цилиндр	800 мкл	Деление — только ручную	Нет	18740-80190
	Набивная шпилька и цилиндр	800 мкл	Деление — только ручную	Нет	18740-60840

Лайнер без деления

Объем лайнера должен вмещать пары растворителя. Лайнер следует дезактивировать, чтобы свести к минимуму деструкцию пробы во время задержки продувки. Объем паров растворителя можно сократить, используя импульсный режим без деления потока. Чтобы определить требования к объему паров используйте калькулятор объема испарения.

Объем паров < 300 мкл Используйте 2-миллиметровый лайнер (объем 250 мкл), 5181-8818 или аналогичный.











Объем паров 225–300 мкл Для сокращения объема пара рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

Объем паров > 300 мкл Используйте 4-миллиметровый лайнер 5062-3587 или аналогичный.

Объем паров > 800 мкл Для сокращения объема паров рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

Для термически нестойких или химически активных проб используйте лайнеры G1544-80700 (открытая верхняя часть) или G1544-80730 (узкая верхняя часть).

Таблица 31 Лайнеры для режима без деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Дезактивированный	Каталожный номер
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	Двойная узкая часть	800 мкл	Без деления потока	Да	5181-3315
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Нет	18740-80220
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Да	5181-8818
	1,5 мм	140 мкл	Прямой ввод, Purge and Trap, Парофаза	Нет	18740-80200
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	4 мм, одна узкая часть	Прямое подключение колонки		Да	G1544-80730
	4 мм, двойная узкая часть	Прямое подключение колонки		Да	G1544-80700

Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой

Этот канал ввода используется с набивными колонками, когда не требуются высокоэффективные разделения. Его также можно использовать с капиллярными колонками с большим диаметром, если допускается скорость потока более 10 мл/мин.

Если колонки не определены (набивные колонки и неопределенные капиллярные колонки), обычно в канале ввода применяется контроль потока. Если используются капиллярные колонки и колонки в тракте потока определены, обычно в канале ввода применяется контроль давления, но его можно перевести в режим контроля потока.

Сведения о канале ввода СОС

Этот канал ввода подает жидкую пробу прямо в капиллярную колонку. Для этого как канал ввода, так и термостат должны быть холодными во время ввода, не выше температуры кипения растворителя.

Поскольку испарение пробы в канале ввода не происходит мгновенно, проблемы с дискриминацией и изменением образца сводятся к минимуму. При надлежащем исполнении холодный ввод в колонку также обеспечивает точные результаты.

Канал ввода можно использовать в режиме отслеживания термостата, где температура канала ввода определяется термостатом колонки, или можно запрограммировать до трех температурных ступеней роста. При низкотемпературном охлаждении, когда используется жидкий CO₂ или N₂ от системы низкотемпературного охлаждения термостата, могут достигаться температуры ниже комнатной.

Установка режимов канала ввода СОС

Оборудование канала ввода СОС необходимо наладить для одного из трех вариантов использования в зависимости от типа ввода и размера колонки.

- 0,25 мм или 0,32 мм, автоматически on-column. Использование заранее просверленной септы.
- 0,53 мм или предколонка, автоматически on-column.
- 0,2 мм, вручную

Предколонки

Так как проба вводится напрямую в колонку, для защиты колонки настоятельно рекомендуется использовать предколонку (защитную колонку). Предколонка — это дезактивированная колонка, присоединенная между каналом ввода и аналитической колонкой. Если вы решите использовать предколонку, рекомендуется устанавливать как минимум 1 м предколонки на 1 мкл вводимой пробы. Информацию о заказе предколонок можно найти в каталоге расходных материалов и комплектов Agilent.

Сведения о канале ввода PTV

В системе ввода с испарением с программируемой температурой Agilent (PTV) есть пять режимов эксплуатации.

- *Режим деления потока* обычно используется для анализа основных компонентов.
- *Импульсный режим деления потока* аналогичен режиму деления потока; отличие состоит в том, что во время ввода пробы к каналу ввода применяется импульс давления для ускорения передачи материала в колонку.
- *Режим без деления потока* используется для анализа остаточных количеств.
- В *импульсном режиме без деления потока* предусмотрен импульс давления во время ввода образца.
- *Режим сброса растворителя* используется для ввода большого объема. Для каждого цикла можно выполнять как единичные, так и многочисленные вводы.
- Режим сна используется для создания методов сна или в случаях, когда весь объем газа должен поступать в колонку.

Ввод с испарением с программируемой температурой можно использовать как для ввода вручную, так и для автоматического ввода.

Для автоматического многократного ввода (ввод больших объемов) требуется система обработки данных Agilent. Эта функция недоступна при использовании одного лишь ГХ.

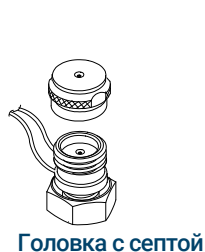
Головки для отбора проб с испарением с программируемой температурой

Для канала ввода с испарением с программируемой температурой доступны две головки.

Для герметизации пути прохождения шприца в головке септы используется либо обычная септа, либо Merlin Microseal™. Поток газа прочищает внутреннюю поверхность септы и выходит через сброс продувки септы на пневматическом модуле. Его можно использовать как с автоматическим, так и с ручным вводом.

Для головки септы используется либо стандартная 11-миллиметровая септа, либо (с другой крышкой) Merlin Microseal.

В головке без септы для герметизации прохода шприца вместо септы используется обратный клапан. Его можно использовать как с автоматическим, так и с ручным вводом. Эта головка рекомендуется для эксплуатации при температуре ниже окружающей среды.



Сведения об интерфейсе для летучих соединений

Интерфейс для летучих соединений обеспечивает простой и надежный способ ввода проб газа в ГХ из внешнего устройства, такого как парофаза, purge and trap или пробоотборник токсичного воздуха. Данный блок сопряжения не позволяет выполнять ввод шприцем вручную. Блок сопряжения имеет малый объем и является в высокой степени инертным, обеспечивая высокую чувствительность и разрешение для задач, требующих обнаружения следовых уровней концентрации.

Скорость общего потока в блок сопряжения измеряется датчиком потока, и общий поток разделяется на два потока. Один поток соединяется с регулятором обдува септы, а другой разделяется на поток, идущий к пробоотборнику газовой фазы (и оттуда попадающий в интерфейс), и поток, который называется линией измерения давления. Линия измерения давления измеряется датчиком давления. Этот поток также обеспечивает малый поток в интерфейс.

Режимы эксплуатации интерфейса для летучих соединений

Есть три режима эксплуатации: с делением, без деления и прямой. Режимы эксплуатации различаются применяемым пневматическим процессом. Каждый из режимов подробно обсуждается далее в этом документе.

В разделе **Таблица 32** собраны рекомендации по выбору режима эксплуатации. Также приводятся технические характеристики интерфейса.

Таблица 32 Обзор интерфейса для летучих соединений

Режим	Концентрация пробы	Проба в колонку	Комментарии
С делением потока	Высокая	Очень мало, большая часть отводится	
Без деления потока	Низкая	Весь объем	Возможно электронное переключение в режим с делением потока.
Прямой	Низкая	Весь объем	Необходимо физически отключить делитель потока, подключить интерфейс и заново сконфигурировать ГХ. Способствует максимальному извлечению пробы и устраняет вероятность загрязнения пневматической системы.

Таблица 33 Технические характеристики интерфейса для летучих соединений

Технические характеристики	Значение/комментарий
Деактивированный тракт потока	
Объем	32 мкл
Внутренние размеры	2 мм на 10 мм
Максимальный поток в интерфейс	100 мл/мин
Диапазон деления	Зависит от потока в колонке Обычно — от отсутствия до деления до 100:1
Диапазон температуры	От температуры, на 10 °С превышающей температуру окружающей среды (если термостат находится при температуре окружающей среды), до 400 °С
Рекомендуемая температура:	≥ температуры линии передачи внешнего пробоотборника

Сведения о режиме деления потока в интерфейсе для летучих соединений

При вводе пробы в режиме с делением в колонку попадает его небольшая часть, а основной объем выходит из делителя потока. Соотношением деленного потока к потоку в колонке управляет пользователь. Режим с делением потока главным образом используется для проб высокой концентрации, когда допускается потеря большей части пробы через делитель потока, а также для проб, которые нельзя разбавлять.

Коэффициент деления

В связи с малым внутренним объемом интерфейса для летучих соединений максимальный общий поток в интерфейс составляет 100 мл/мин. Максимальный поток предусматривает определенные ограничения относительно коэффициента деления, который можно задать.

Таблица 34 Максимальные коэффициенты деления

Диаметр колонки (мм)	Скорость потока в колонке (мл/мин.)	Максимальный коэффициент деления	Скорость общего потока (мл/мин.)
0,20	1	100:1	100
0,53	5	20:1	100

Зависимости значений параметров

Некоторые значения параметров взаимосвязаны. Если изменить одно из заданных значений, другие могут измениться для компенсации. Если при использовании определенной капиллярной колонки установить скорость потока в колонке или линейную скорость, будет установлено давление канала ввода.

Таблица 35 Зависимости значений параметров

Вы изменяете	Изменяются параметры	
	Колонка определена	Колонка не определена
Давление	Поток в колонке* Поток с делителя Общий поток	Без изменений
Поток в колонке*	Давление Поток с делителя Общий поток	недоступно
Поток с делителя	Коэффициент деления Общий поток	недоступно
Коэффициент деления	Поток с делителя Общий поток	недоступно
Общий поток	Поток с делителя Коэффициент деления	Без изменений

* Это значение отображается в [Колонка 1] или [Колонка 2].

Исходные значения

Информация в **Таблица 36** поможет настроить условия эксплуатации для вашего блока сопряжения.

Таблица 36 Предлагаемые исходные значения

Параметр	Разрешенный диапазон значений	Предлагаемое исходное значение
Исходное время термостата	От 0 до 999,9 минуты	После попадания пробы в колонку
Температура интерфейса	От температуры, на 10 °C превышающей температуру окружающей среды, до 400 °C	≥ температуры линии передачи
Режим экономии газа	От 0 до 999,9 минуты	После попадания пробы в колонку
Параметр экономии газа	От 15 до 100 мл/мин.	На 15 мл/мин. больше, чем макс. скорость потока в колонке

Параметры режима с делением потока

Режим ввода Текущий режим эксплуатации — с делением

Нагреватель Фактическая и заданная температура и интерфейса сопряжения

Давление Фактическое и заданное давление интерфейса Управляет скоростью потока в капиллярной колонке.

Коэффициент деления Соотношение потока с делителя к потоку в колонке. Этот параметр недоступен, если колонка не определена.

Поток с делителя Поток, в мл/мин., из делителя потока. Этот параметр недоступен, если колонка не определена.

Общий поток Суммарный поток в интерфейс: заданный и фактический

Поток обдува септы Поток через сброс обдувки септы

Режим экономии газа Установите флажок, чтобы включить режим экономии газа. Введите **время**, задайте уменьшенную скорость потока, с делителя по меньшей мере на 15 мл/мин.

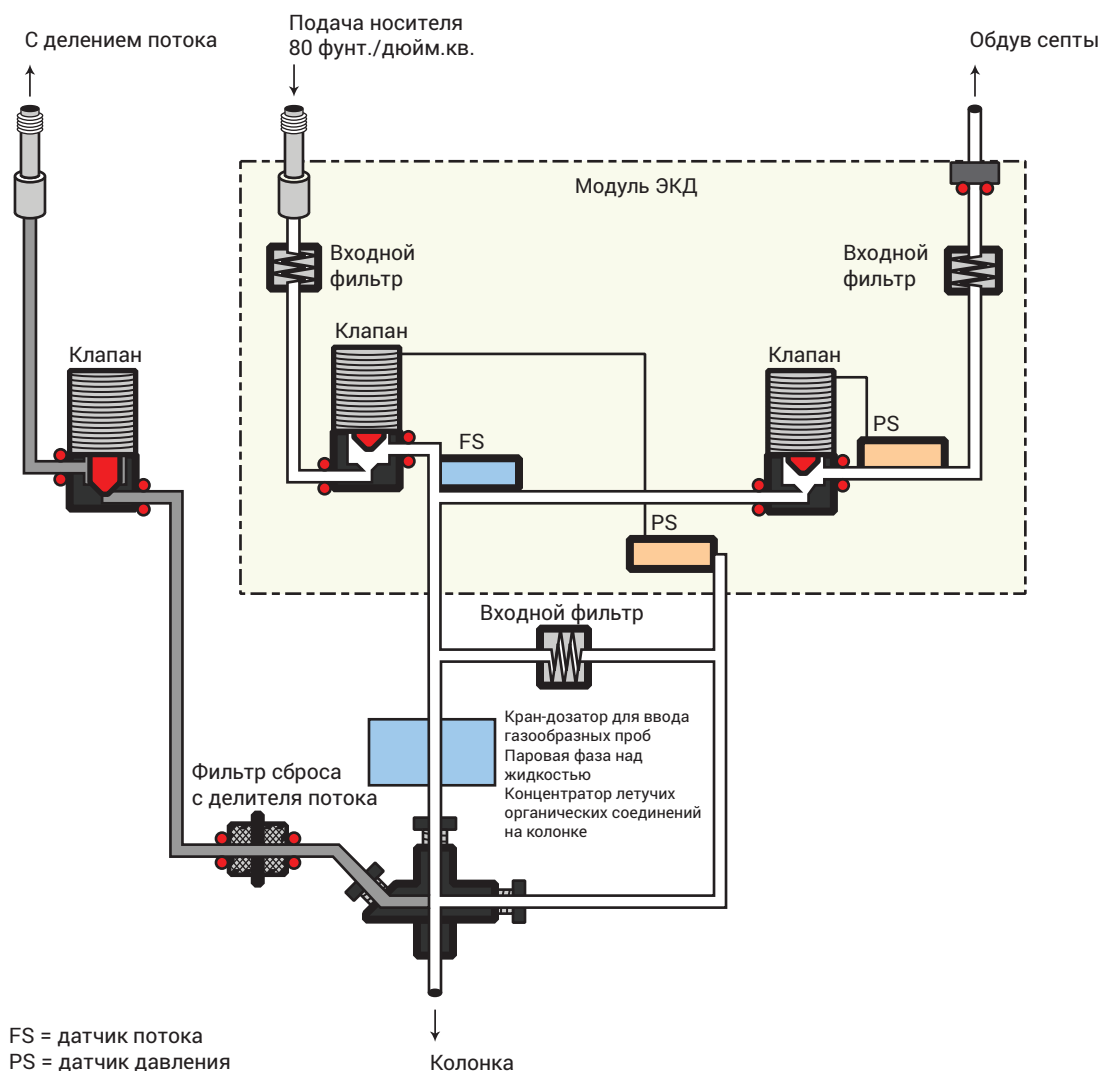
Сведения о режиме без деления потока в интерфейсе для летучих соединений


Этот режим используется для концентрации пробы в голове колонки ГХ во время десорбции. При определении задержки продувки необходимо учитывать объем петли или ловушки во внешнем пробоотборнике, а также соотношение потока в линии передачи к суммарному потоку или потоку десорбции. Для очень летучих проб в режиме без деления потока требуется криофокусировка.

При вводе пробы клапан деления потока остается закрытым, пока проба попадает в интерфейс и переносится в колонку. В указанное время после ввода пробы открывается клапан деления потока.

Пневматика режима без деления потока

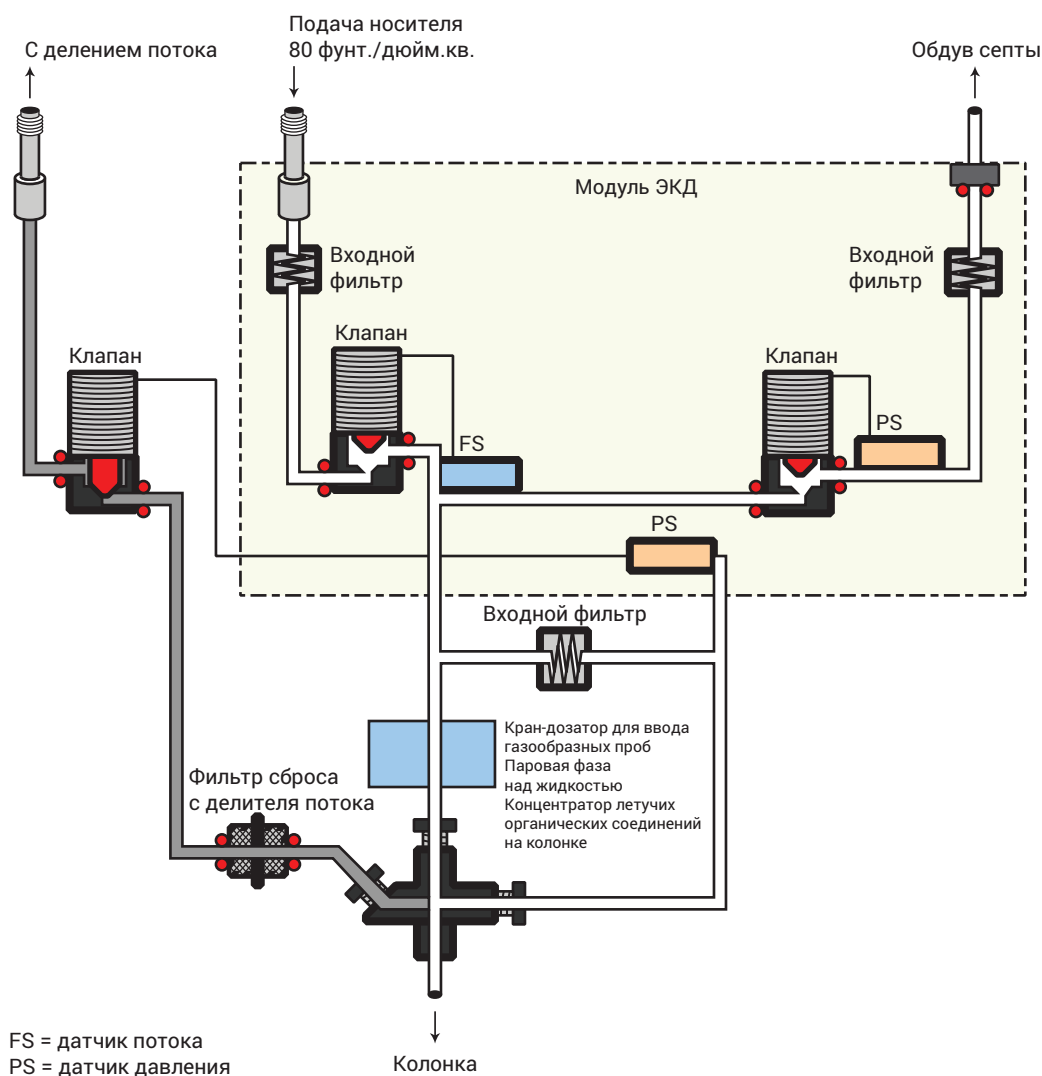
Перед циклом Во время подготовки ГХ к вводу пробы общий поток в интерфейс измеряется датчиком потока и контролируется пропорциональным клапаном. Поток в колонке контролируется путем регулировки обратного давления. Клапан деления потока открыт.



Во время отбора пробы Скачки давления, вызванные переключением клапанов и ограничениями ловушки во внешнем пробоотборнике, могут вызывать колебания скорости потока в колонке. Чтобы компенсировать это, во время отбора проб в интерфейсе контролируется скорость потока. Скорость потока при отборе проб вычисляется на основе заданного значения давления, активного на момент начала ввода пробы. Этот контроль скорости потока начинается, когда ГХ входит в состояние «Перед циклом» (когда система работает в автоматическом режиме и горит индикатор «Перед циклом» или во время операции вручную, когда вы нажимаете ) и завершается по истечении времени, указанного в параметре **Окончание отбора проб** интерфейса.

Параметр «Окончание отбора проб» необходим для систем термодесорбции или систем purge and trap, и для него необходимо указывать значение \geq времени десорбции пробоотборника.

В течение этого указанного пользователем периода отбора проб электромагнитный клапан закрыт. Поток, поступающий в интерфейс, измеряется датчиком потока и контролируется пропорциональным клапаном.



После завершения отбора проб Открывается электромагнитный клапан. Система возвращается в состояние **до подготовительного цикла**. Поток, поступающий в интерфейс, снова измеряется датчиком потока и контролируется пропорциональным клапаном, тогда как поток в колонке контролируется путем регулировки обратного давления. Поток обдува управляет пользователь. При необходимости по завершении цикла можно включить режим экономии газа.

Зависимости значений параметров

Некоторые значения параметров в системе потока являются взаимозависимыми. Если изменить одно из заданных значений, другие могут измениться для компенсации.

Таблица 37 Зависимости значений параметров

Вы изменяете	Изменяются значения этих параметров	
	Колонка определена	Колонка не определена
Продувка		Вы можете изменять значения давления и общего потока, это не повлияет на другие значения.
Поток продувки	Общий поток**	
Давление	Общий поток** Поток в колонке*	
Поток в колонке*	Давление Общий поток**	
		Вы можете изменять значение давления, это не повлияет на другие значения.
Давление	Поток в колонке* Общий поток**	
Поток в колонке*	Давление Общий поток**	

Во время отбора проб вы не можете менять значения давления и скорости потока.

* Это заданное значение отображается в параметрах колонки.

** Только фактическое значение.

Исходные значения

В таблице показаны рекомендуемые начальные значения для выбранных параметров

Таблица 38 Предлагаемые исходные значения

Параметр	Разрешенный диапазон значений	Предлагаемое исходное значение
Исходное время термостата	От 0 до 999,9 минуты	≥ Время продувки интерфейса
Температура интерфейса	От температуры, на 10 °C превышающей температуру окружающей среды, до 400 °C	≥ температуры линии передачи

Таблица 38 Предлагаемые исходные значения (продолжение)

Параметр	Разрешенный диапазон значений	Предлагаемое исходное значение
Завершение отбора пробы в интерфейсе	От 0 до 999,9 минуты	На 0,2 минуты дольше времени ввода
Время продувки интерфейса	От 0 до 999,9 минуты	
Режим экономии газа	От 0 до 999,9 минуты	Должно быть после времени продувки
Поток в режиме экономии газа	От 15 до 100 мл/мин.	На 15 мл/мин. больше, чем макс. скорость потока в колонке

Параметры режима без деления потока

Режим ввода Текущий режим эксплуатации — без деления

Нагреватель Фактическая и заданная температура интерфейса. Температура колонки должна быть достаточно низкой, чтобы летучая проба сконденсировалась на колонке. Рекомендуется криофокусировка.

Завершение отбора проб Интервалы ввода пробы, в минутах. Скорость потока вычисляется на основе параметра давления, активного на момент начала ввода пробы.

Устанавливайте параметр завершения отбора пробы на 0,2 минуты дольше времени, которое требуется пробоотборнику для взятия пробы. Например, параметр времени ввода для парофазного пробоотборника 7694 задает время, в течение которого клапан остается в положении ввода. Если время ввода составляет 1 минуту, для параметра окончания отбора проб следует установить 1,2 минуты. Если используется концентратор Purge and Trap 7695, устанавливайте для параметра **Окончание отбора проб** значение на 0,2 минуты дольше, чем для параметра времени десорбции.

Если ваша колонка определена и вы указали для нее программу скорости потока или давления, рост начинается только по истечении времени, указанного в параметре окончания отбора проб.

Давление Фактическое и заданное значение давления указывается в psi, барах или кПа.

Поток продувки в делитель Скорость потока, в мл/мин., из делителя потока во **время продувки**. Это значение невозможно просмотреть или указать, если колонка не определена. Также введите время (после начала цикла), когда возобновится продувка. **Время продувки** должно быть позже времени, указанного в параметре **Окончание отбора проб**.

Общий поток Когда колонка определена, в параметре **Общий поток** отображается фактическая скорость потока в интерфейс. Вы не можете ввести значение. Если колонка не определена, значение **Общий поток** будет отражать как фактическое, так и заданное значение во время продувки. Во всех других случаях отображается фактический поток к интерфейсу.

Обдув септы Скорость потока через сброс обдува септы составляет как минимум 15 мл/мин.

Режим экономии газа Установите флажок, чтобы включить режим экономии газа. Введите **время**, задайте уменьшенный поток с делителя, по меньшей мере на 15 мл/мин.

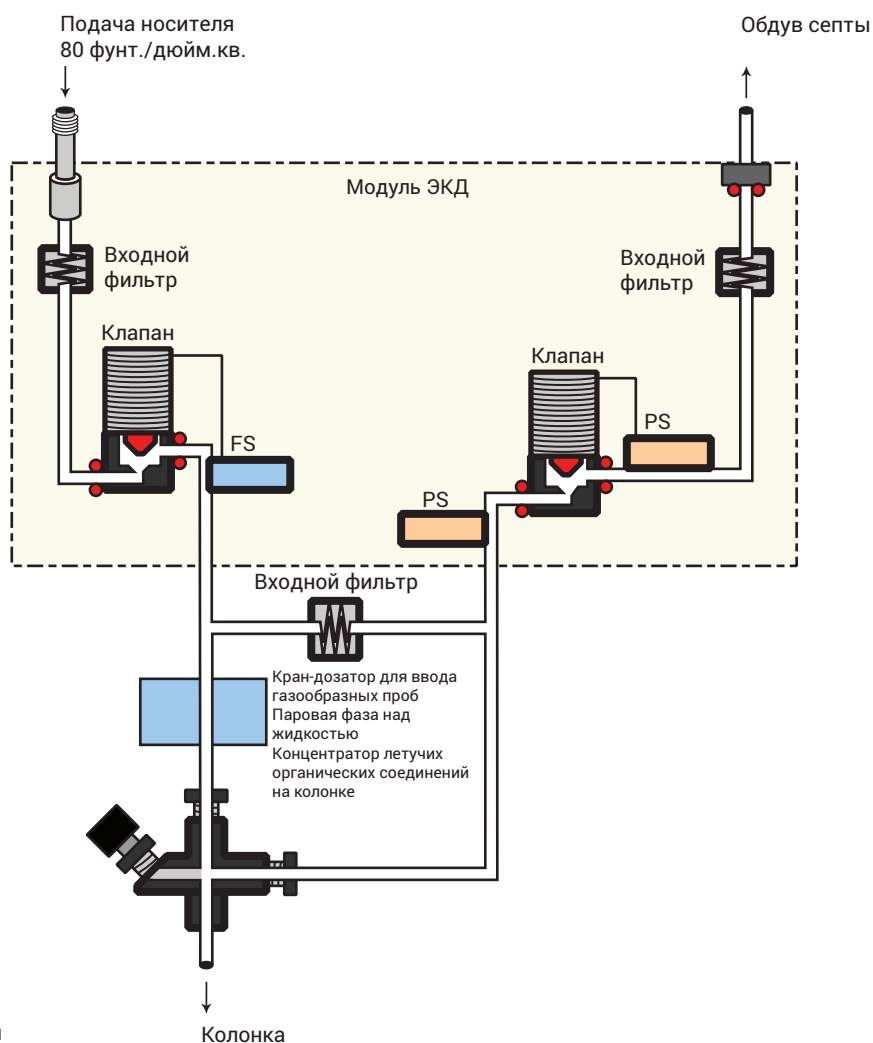
Сведения о прямом режиме в интерфейсе для летучих соединений

Прямой ввод проб позволяет выполнять количественный перенос аналитов без риска загрязнения пневматической системы. Он обеспечивает чувствительность, необходимую для анализа токсинов в воздухе. Минимальный «мертвый объем» интерфейса также устраняет возможность взаимодействия растворенных веществ с плохо очищенными активными поверхностями.


Для эксплуатации в прямом режиме требуется физически отсоединить делитель потока и заново сконфигурировать ГХ.

Перед циклом

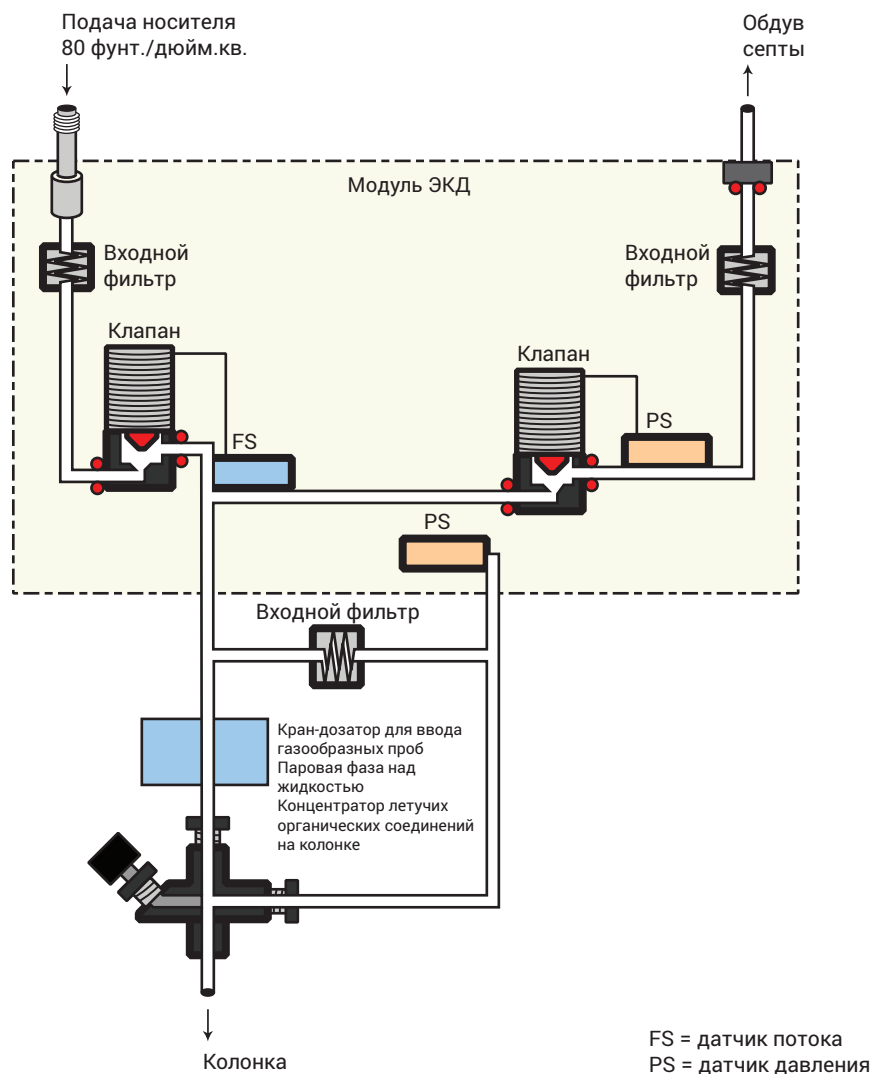
Управление интерфейсом производится по прямому давлению путем измерения давления ниже по тракту от пропорционального клапана.



Во время отбора проб

Скачки давления, вызванные переключением клапанов во внешнем пробоотборнике, могут вызывать колебания скорости потока в колонке. Чтобы компенсировать это, во время отбора проб в интерфейсе контролируется скорость потока. Скорость потока при отборе проб вычисляется на основе заданного значения давления, активного на момент начала ввода пробы. Этот контроль скорости потока начинается, когда ГХ входит в состояние «Перед циклом» (когда система работает в автоматическом режиме и горит индикатор «Перед циклом» или во время эксплуатации вручную, когда вы нажимаете , и завершается по истечении времени, указанного в параметре **Окончание отбора проб** интерфейса.

Поток, поступающий в интерфейс, измеряется датчиком потока и контролируется пропорциональным клапаном.



После завершения отбора проб

Управление интерфейсом для летучих соединений производится путем прямого давления; давление измеряется ниже по тракту от пропорционального клапана. Система возвращается в состояние бездействия.

Подготовка интерфейса к прямому вводу проб

Прежде чем можно будет управлять интерфейсом в прямом режиме, вам необходимо выполнить следующее.

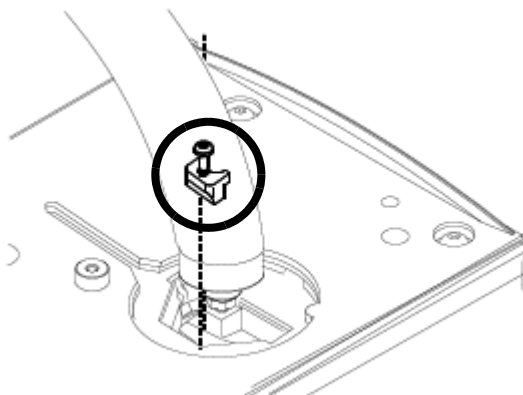
- **Отсоединить** линию сброса с делителя потока
- **Сконфигурировать** ГХ для прямого ввода

Отсоединение линии сброса с делителя потока

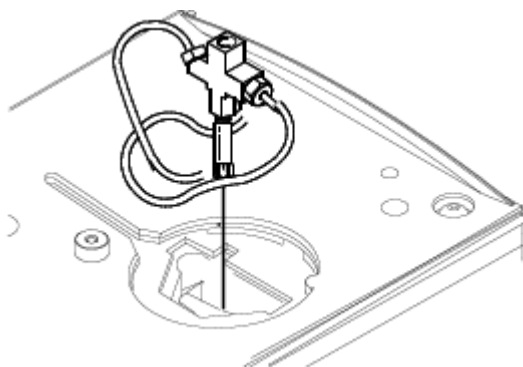
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Будьте осторожны. Интерфейс может быть очень горячим и вызвать ожоги.

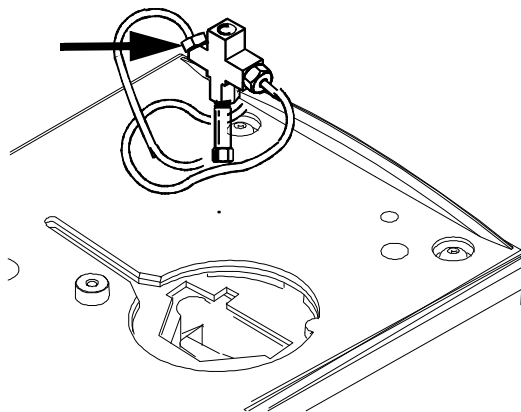
- 1 Отключите температуру и давление в интерфейсе и дайте ему остыть.
- 2 При необходимости снимите линию передачи, открутив шестигранную гайку с помощью гаечного ключа.
- 3 Извлеките прижимную планку из интерфейса, ослабив установленный винт с помощью отвертки. Положите планку в безопасное место.



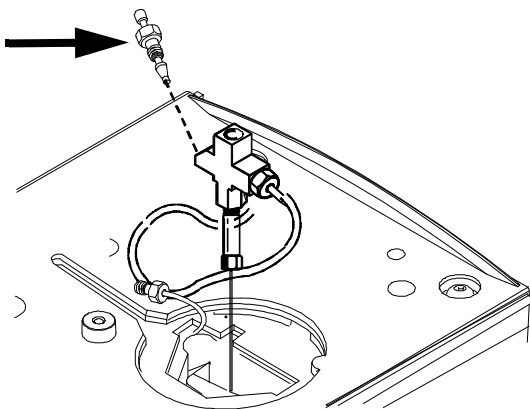
- 4 Осторожно извлеките интерфейс из блока нагревателя.



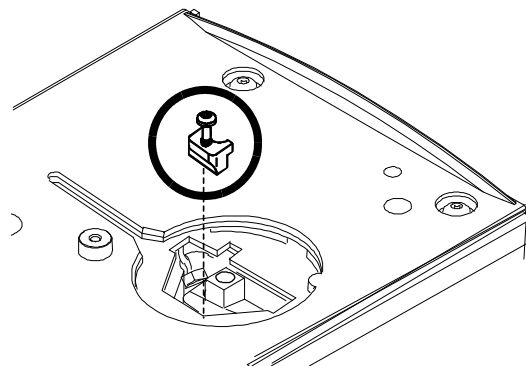
- 5 Открутите шестигранную гайку, соединяющую линию сброса с делителя потока с интерфейсом, чтобы иметь возможность извлечь линию. Отложите линию в сторону. Вам не нужно ее подключать.



- 6 Установите гайку-заглушку в порт линии деления потока и закрутите гайку вручную. Затяните гайку еще на 1/4 оборота, используя два гаечных ключа, расположенных друг напротив друга.



- 7 Поместите интерфейс в блок нагревателя. Установите на место прижимную планку, которую вы ранее сняли, и затяните винт до сопротивления. Не затягивайте слишком сильно. Если вы сняли линию передачи, поместите ее назад.



- 8 Восстановите обычные условия ГХ. Проверьте фитинги интерфейса на герметичность.

Конфигурация ГХ для прямого ввода

ГХ не может определять наличие делителя потока. При отсоединении или присоединении делителя необходимо сконфигурировать ГХ таким образом, чтобы надлежащим образом работала пневматическая система.

Зависимости между значениями параметров прямого режима в интерфейсе для летучих соединений

Некоторые параметры в системе потока являются взаимозависимыми. Если изменить один из параметров, другие могут измениться для компенсации.

Таблица 39 Изменяется параметр

Вы изменяете	Изменяются значения этих параметров	
	Колонка определена	Колонка не определена
Давление	Поток в колонке* Общий поток**	Параметр «Поток через колонку»* недоступен. Вы можете изменять значение давления, это не повлияет на другие значения.
Поток в колонке*	Давление Общий поток**	Во время отбора проб вы не можете менять значения давления и скорости потока.

* Это значение отображается в параметрах колонки

** Только фактическое значение.

Первоначальные значения прямого режима в блоке сопряжения для летучих соединений

Информация в **Таблица 40** поможет настроить условия эксплуатации для вашего блока сопряжения.

Таблица 40 Предлагаемые исходные значения

Параметр	Разрешенный диапазон значений	Предлагаемое исходное значение
Исходное время термостата	От 0 до 999,9 минуты	≥ Завершение отбора проб в интерфейсе
Температура интерфейса	От температуры, на 10 °C превышающей температуру окружающей среды, до 400 °C	≥ температуры линии передачи

Таблица 40 Предлагаемые исходные значения

Параметр	Разрешенный диапазон значений	Предлагаемое исходное значение
Завершение отбора пробы в интерфейсе	От 0 до 999,9 минуты	На 0,2 минуты дольше времени фактического отбора проб

Параметры прямого режима

Температура Фактическая и заданная температура интерфейса

Завершение отбора проб Интервалы ввода пробы, в минутах. Скорость потока вычисляется на основе параметра давления, активного на момент начала ввода пробы.

Устанавливайте параметр **Окончание отбора проб** на 0,2 минуты дольше времени, которое требуется пробоотборнику для взятия пробы. Например, параметр **Время ввода** для парофазного пробоотборника 7694 задает время, в течение которого клапан остается в положении ввода. Если для **Время ввода** задана 1 минута, для параметра **Окончание отбора проб** следует установить 1,2 минуты. Если используется концентратор Purge and Trap 7695, устанавливайте для параметра **Окончание отбора проб** значение на 0,2 минуты дольше, чем для параметра **Время десорбции**.

Если ваша колонка определена и вы указали для нее программу скорости потока или давления, рост начинается только по истечении времени, указанного в параметре **Окончание отбора проб**.

Давление Фактическое и заданное давление интерфейса перед циклом и по окончании времени отбора проб.

Общий поток Фактический поток в интерфейс. Это отображаемое значение, а не задаваемое.

Обдув септы Поток через сброс обдува септы в диапазоне от 0 до 30 мл/мин.

Вставка термостата 240

Водородный датчик 241

Журналы приборов 241

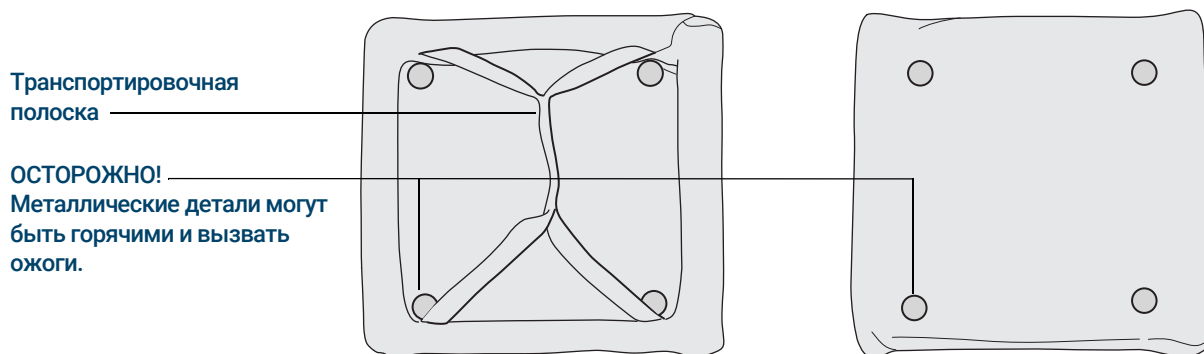
Калибровка 241

Информация о состоянии 241

Работа с системой обработки данных Agilent 242

Вставка термостата

Вставка термостата для быстрого выполнения хроматографии уменьшает объем термостата, в результате чего нагрев колонки ускоряется, что обеспечивает скорейшее разделение и ускоренное выполнение хроматографии. Кроме того, термостат меньшего объема остывает быстрее, чем полноразмерный, что уменьшает общее время аналитического цикла.



Вставка термостата используется с любым каналом ввода, колонкой и детектором, установленными в **заднем** положении. Он несовместим с компонентами, препятствующими доступу к передней части термостата или требующими использования переднего канала ввода или передней части термостата.

Водородный датчик

Дополнительный модуль водородного датчика выполняет проверку на наличие несгоревшего свободного водорода в термостате колонки ГХ. Во время штатной работы с использованием водорода в качестве газа-носителя утечки из каналов ввода и детекторов могут привести к попаданию водорода непосредственно в термостат. Смесь водорода с воздухом является потенциально взрывоопасной при концентрации водорода 4–74,2% в общем объеме. Датчик контролирует уровень свободного водорода в термостате и перекрывает все потоки водорода, если его уровень достигает отметки > 1%.

В случае аварийного отключения подачи водорода ГХ регистрирует данное событие в журнал событий.

Дополнительные сведения о событиях аварийного отключения элементов ГХ и способов их сброса см. в *Руководстве по устранению неполадок*.

ГХ может отключать потоки водорода только в том случае, если их подача была правильно сконфигурирована. Всегда задавайте в конфигурации типы газа для каналов ввода, датчиков и пр.

Журналы приборов

ГХ будет регистрировать в журналы событий следующие события водородных датчиков.

- Безопасные отключения водорода, инициированные водородным датчиком
- Калибровки
- Проверки водородных датчиков

Калибровка

Водородный датчик требует периодической калибровки для обеспечения оптимальных рабочих характеристик. Если датчик не был вовремя откалиброван или же калибровку выполнить не удалось по какой-либо причине (например в связи с отсутствием калибровочного газа), датчик продолжает использовать существующие данные калибровки.

Информация о состоянии

В случае неудачной калибровки на вкладке диагностики появится соответствующее уведомление.

Работа с системой обработки данных Agilent

Использование водородного датчика с системой обработки данных Agilent обеспечивает дополнительные функции. Используйте систему данных в следующих целях:

- Печать отчетов о калибровке. Отчет включает график на основе всех данных калибровки, хранящихся в ГХ.
- Доступ к автоматизированному расписанию калибровки (вкл./выкл.).
- Хранение такой информации о баллоне для калибровочного газа, как номер партии и срок годности.
- Просмотр сведений о состоянии водородных датчиков в интерфейсе состояния ГХ. Состояние включает данные о текущем уровне водорода в процентах, а также сообщения, касающиеся водородного датчика.
- Построение графика измеренного уровня водорода как сигнала диагностики (при необходимости).
- Просмотр и печать всех зарегистрированных данных по калибровкам, событиям отключения и баллонам.

О хроматографической проверке	244
Подготовка к хроматографической проверке	245
Проверка производительности ПИД	247
Проверка производительности ДТП	252
Проверка производительности АФД	256
Проверка производительности ЭЗД	260
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953)	264
Подготовка	264
Производительность для фосфора	264
Производительность для серы	268
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония)	270
Подготовка	270
Производительность для фосфора	270
Производительность для серы	274

Этот раздел описывает общую процедуру для проверки производительности на соответствие исходным заводским стандартам. Описанные здесь процедуры проверки относятся к ГХ, который некоторое время был в эксплуатации. Следовательно, процедуры потребуют от вас выполнять отжиги, заменять расходные элементы, устанавливать проверочную колонку и т. д.

О хроматографической проверке

Описанные в этом разделе проверки позволяют в общих чертах удостовериться в том, что ГХ и детектор работают с производительностью, соизмеримой с их заводским состоянием. Однако производительность детектора может меняться по мере старения детекторов и других деталей ГХ. Описанные здесь результаты представляют собой типичные показатели работы в обычных условиях эксплуатации. Эти результаты не следует рассматривать как технические характеристики.

Эти проверки предполагают следующее.

- Использование автоматического пробоотборника. Если он отсутствует, используйте подходящий ручной шприц вместо перечисленных шприцов.
- Использование в большинстве случаев шприца объемом 10 мкл. Однако приемлемой заменой может стать шприц объемом 5 мкл.
- Использование септы и другого описанного оборудования (лайнеров, сопел, переходников и т. д.). При замене другого оборудования производительность может измениться.

Подготовка к хроматографической проверке

Из-за разницы в хроматографической производительности, связанной с различными расходными материалами, Agilent настоятельно рекомендует использовать перечисленные здесь детали для всех тестов проверки. Если качество установленных деталей неизвестно, Agilent рекомендует установить новые расходные детали. Например, установка нового лайнера и септы обезопасит результаты от искажений.

Когда ГХ отгружается с завода, расходные детали являются новыми и не требуют замены.

ПРИМЕЧАНИЕ

В новом ГХ проверьте установленный лайнер канала ввода. Возможно, лайнер, который установлен в канале ввода на момент отгрузки, не подойдет для проверки.

- 1 Проверьте индикаторы/даты на всех фильтрах подачи газа. Замените/восстановите изношенные фильтры.
- 2 Установите новые расходные детали для канала ввода и подготовьте соответствующий шприц устройства ввода (и при необходимости иглу).

Таблица 41 Рекомендованные детали для проверки по типу канала ввода

Рекомендованная деталь для проверки	Каталожный номер
Канал ввода с/без деления потока	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5188-5365
Септа	5183-4757
Лайнер	5190-2295
Многорежимный канал ввода	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5188-6405
Септа	5183-4757
Лайнер	5190-2295
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5080-8898
Септа	5183-4757

Таблица 41 Рекомендованные детали для проверки по типу канала ввода

Рекомендованная деталь для проверки	Каталожный номер
Канал ввода СОС	
Септа	5183-4758
Гайка септы	19245-80521
Шприц, 5 мкл, on-column	5182-0836
Игла 0,32 мм для шприца 5 мкл	5182-0831
7693A ALS: Вставка держателя иглы, СОС	G4513-40529
Вставка, кварцевый капилляр, ID 0,32 мм	19245-20525
Канал ввода РТВ	
Шприц, 10мкл — для головки с септой	5181-1267
Шприц, 10 мкл, 23/42/НР — для головки без септы	5181-8809
Переходник канала ввода Graphpak-2M	5182-9761
Серебристый уплотнитель для Graphpak-2M	5182-9763
Стекланный лайнер с несколькими ребрами	5183-2037
Фторопластовая ферула (головка без септы)	5182-9748
Замена микроуплотнителя (если установлен)	5182-3444
Ферула Graphpak-3D	5182-9749

Таблица 42 Стандарты проверки

Стандартный	Каталожный номер	Количество ампул
Проверка ПИД	5188-5372	3
Проверка ДТП	18710-60170	3
Проверка ЭЗД	18713-60040	3
Проверка АФД	18789-60060	3
Проверка ПФД+ (метил-партатион)	5188-5953	3
Проверка парофазы OQ/PV	5182-9733	1

Проверка производительности ПИД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
 - Проба для оценки (проверки) производительности ПИД (5188-5372)
 - Хроматографически чистый изооктан
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
 - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»)
- 2 Проверьте следующее.
 - Установлено ли сопло для капиллярной колонки. Если нет, выберите и установите сопло для капиллярной колонки.
 - Установлен ли переходник для капиллярной колонки. Если нет, установите его.
 - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию растворителя А в устройстве ввода.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Установите оценочную колонку.
 - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
 - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.
- 5 Проверьте сигнал базовой линии ПИД. Выходной сигнал должен находиться в диапазоне между 5 пА и 20 пА и быть относительно стабильным. (При использовании генератора газа или особо чистого газа сигнал может стабилизироваться на уровне ниже 5 А.) Если сигнал находится вне этого диапазона или является нестабильным, решите эту проблему до того, как продолжить.
- 6 Если выходной сигнал слишком низкий, выполните следующие действия.
 - Убедитесь, что электрометр включен.
 - Убедитесь, что пламя горит.
 - Убедитесь, что сигнал установлен на правильный детектор.
- 7 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 43**.

Таблица 43 Условия проверки ПИД

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПИД 5188-5372
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	40 мл/мин
Время продувки	0,5 min
Обдув септы	3 мл/мин
Режим экономии газа	Выключен
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	250 °C
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	250 °C
Продувка септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин

Таблица 43 Условия проверки ПИД

Канал ввода PTV	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	350 °C
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °C/мин
Конечная температура 2	250 °C
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,5 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Детектор	
Температура	300 °C
Поток водорода	30 мл/мин
Поток воздуха	400 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	25 мл/мин
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Термостат	
Начальная температура	75 °C
Начальное время	0,5 min
Рост 1	20 °C/мин
Конечная температура	190 °C
Конечное время	0 мин


Таблица 43 Условия проверки ПИД

Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz



- 8** При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

Если система обработки данных не используется, создайте последовательность для одной пробы при помощи интерфейса браузера для ГХ.

- 9** Запустите цикл.

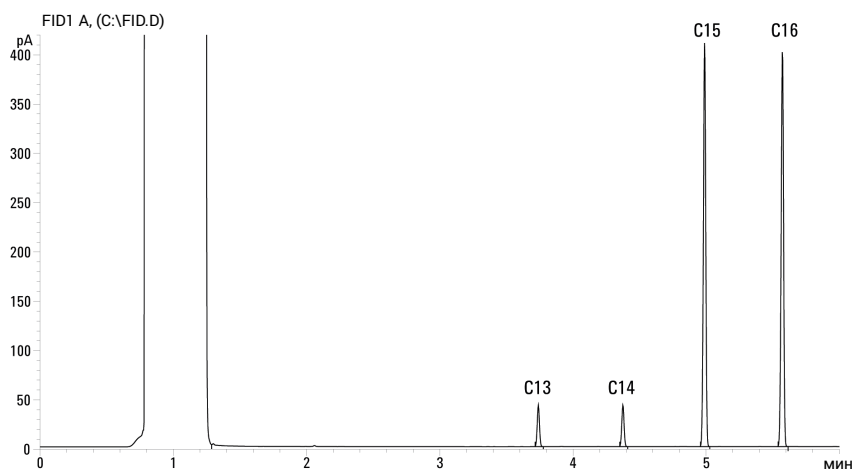
При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a** Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b** Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и выберите  на ГХ.

17 Хроматографическая проверка

с Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными деталями и использованием азота в качестве поддувочного газа.



Проверка производительности ДТП

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
 - Проба для оценки (проверки) производительности ПИД/ДТП (18710-60170)
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
 - Хроматографически-чистый гексан
 - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
 - Хроматографически-чистый гелий в качестве газа-носителя, поддувочного и эталонного газа
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «Подготовка к хроматографической проверке»).
- 2 Проверьте следующее.
 - Подключены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя и эталонного газа.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена гексаном и вставлена в позицию растворителя А. в устройстве ввода
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «Подготовка к хроматографической проверке».
- 4 Установите оценочную колонку.
 - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
 - Сконфигурируйте колонку
- 5 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 44**.

Таблица 44 Условия проверки ДТП

Колонка и проба	
Тип	HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПИД/ДТП 18710-60170
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток


Таблица 44 Условия проверки ДТП (продолжение)

Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	40 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	350 °C
Конечное время 1	2 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	250 °C
Продувка септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Отслеживание термостата
Обдув септы	15 мл/мин
Канал ввода PTV	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	40 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	350 °C
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °C/мин
Конечная температура 2	250 °C
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,5 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин



Таблица 44 Условия проверки ДТП (продолжение)

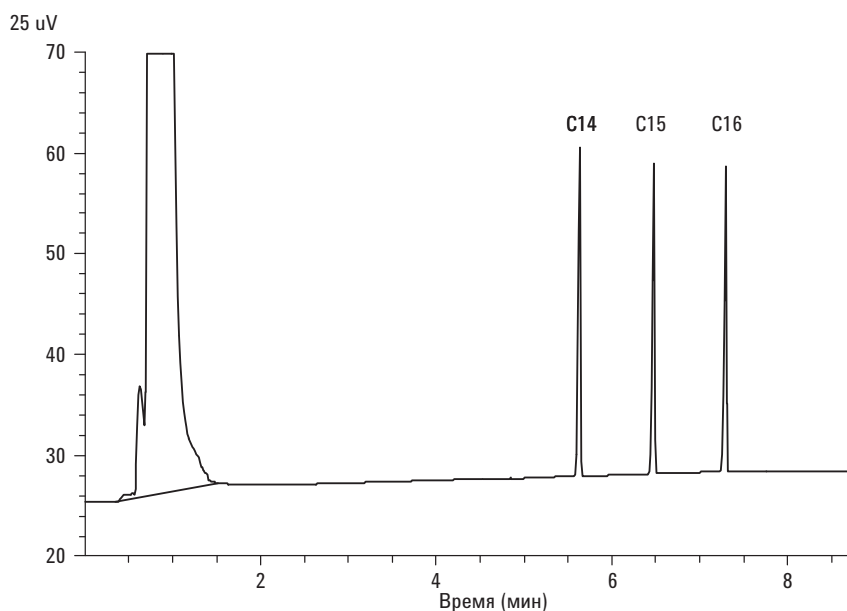
Детектор	
Температура	300 °C
Поток сравнения (гелий)	30 мл/мин
Поток поддувочного газа (гелий)	2 мл/мин
Выход базовой линии	< 30 отображаемых отсчетов в Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 мкВ)
Термостат	
Начальная температура	75 °C
Начальное время	0,5 min
Рост 1	20 °C/мин
Конечная температура	190 °C
Конечное время	6,25 min
Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 6 Выведите на дисплей выход сигнала. Стабильный выходной сигнал при любом значении между 12,5 и 750 мкВ (включительно) является приемлемым.
- Если выходная базовая линия находится на уровне $< 0,5$ отображаемой единицы (12,5 мкВ), убедитесь, что нить накала детектора включена. Если смещение все еще находится на уровне $< 0,5$ отображаемой единицы (12,5 мкВ), необходимо провести обслуживание детектора.
 - Если выходная базовая линия находится на уровне > 30 отображаемых единиц (> 750 мкВ), возможно наличие химических загрязнений, влияющих на сигнал. Выполните отжиг ДТП. Если повторные очистки не позволяют добиться приемлемого сигнала, проверьте чистоту газа. Используйте газы с более высокой степенью чистоты и/или установите фильтры.
- 7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 8 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и выберите  на сенсорном экране.
- Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



Проверка производительности АФД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
 - Проба для оценки (проверки) производительности АФД (18789-60060)
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
 - Хроматографически чистый изооктан
 - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «Подготовка к хроматографической проверке»).
- 2 Проверьте следующее.
 - Установлено ли сопло для капиллярной колонки. Если нет, выберите и установите сопло для капиллярной колонки.
 - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «Подготовка к хроматографической проверке».
- 4 Удалите все защитные колпачки (если они есть) с линий сброса канала ввода.
- 5 Установите оценочную колонку.
 - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
 - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации
- 6 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 45**.

Таблица 45 Условия проверки АФД

Колонка и проба	
Тип	HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка АФД 18789-60060
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)

Таблица 45 Условия проверки АФД (продолжение)


Канал ввода с/без деления потока	
Температура	200 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	60 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	350 °С
Конечное время 1	2 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	200 °С
Продувка септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин
Канал ввода PTV	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	60 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	350 °С
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °С/мин
Конечная температура 2	250 °С
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,75 мин
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин

Таблица 45 Условия проверки АФД (продолжение)


Детектор	
Температура	300 °С
Поток водорода	3 мл/мин
Поток воздуха	60 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	Поддувка + колонка = 3 мл/мин
Выход	20 отображенных пиков (20 пА)
Термостат	
Начальная температура	60 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	20 °С/мин
Конечная температура	200 °С
Конечное время	3 min
Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz


7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

8 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы данных и нажмите кнопку  на сенсорном экране.

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.

b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку . Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.

Проверка производительности ЭЗД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
 - Проба для оценки (проверки) производительности ЭЗД (18713-60040, Япония): 5183-0379)
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
 - Хроматографически чистый изооктан
 - Виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
 - Установлен ли чистый смесительный лайнер из плавленного кварца. Если нет, установите его.
 - Подсоединены и заданы в конфигурации чистые газы: гелий в качестве газа носителя, азот в качестве поддувочного газа.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена гексаном и вставлена в позицию устройства ввода для растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Установите оценочную колонку.
 - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
 - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.
- 5 Показать выход сигнала, чтобы определить выход базовой линии. Стабильная выходная базовая линия при любом значении между 0,5 и 1000 Гц (отображаемые единицы в OpenLAB CDS ChemStation Edition) (включительно) является допустимой.
 - Если выходная базовая линия находится на уровне < 0,5 Гц, убедитесь, что электрометр включен. Если смещение все еще составляет < 0,5 Гц, необходимо провести обслуживание детектора.
 - Если выходная базовая линия находится на уровне > 1000 Гц, возможно наличие химических загрязнений, влияющих на сигнал. Выполните отжиг ЭЗД. Если повторные очистки не позволяют добиться приемлемого сигнала, проверьте чистоту газа. Используйте газы с более высокой степенью чистоты и/или установите фильтры.
- 6 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 46**.

Таблица 46 Условия проверки ЭЗД

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ЭЗД (18713-60040 или для Японии: 5183-0379)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	250 °C
Конечное время 1	5 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	250 °C
Продувка септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин


Таблица 46 Условия проверки ЭЗД (продолжение)

Канал ввода PTV	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	350 °C
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °C/мин
Конечная температура 2	250 °C
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,75 мин
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Детектор	
Температура	300 °C
Поток поддувочного газа (азот)	25 мл/мин (постоянный + поддувочный)
Выход базовой линии	Должно быть < 1000 отображаемых единиц, В Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 1000 Гц)
Термостат	
Начальная температура	80 °C
Начальное время	0 мин
Рост 1	15 °C/мин
Конечная температура	180 °C
Конечное время	10 min



Таблица 46 Условия проверки ЭЗД (продолжение)

Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 8 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

 - a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
 - b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .
- 9 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами. Пик алдрин будет отсутствовать при использовании Японской пробы 5183-0379.

Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953)

Чтобы проверить производительность ПФД+, сначала проверьте производительность для фосфора, затем производительность для серы.

Подготовка

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
 - Проба для оценки (проверки) производительности ПФД+ (5188-5953), 2,5 мг/л ($\pm 0,5\%$) метилпаратиона в изооктане
 - Фосфорный фильтр
 - Фильтр для серы и разделитель фильтра
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
 - Виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
 - Хроматографически чистый изооктан в качестве растворителя промывки шприца.
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
 - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Убедитесь, что параметр **Порог зажигания** задан правильно. Обычно его значение составляет около 2,0 пА для этого метода проверки.
- 5 Установите оценочную колонку.
- 6 Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут.
- 7 Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.

Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен.
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 47**.

Таблица 47 Условия проверки ПФД+ (Р)

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПФД (5188-5953)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	С делением/без деления 180 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	180 °С
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин

Таблица 47 Условия проверки ПФД+ (продолжение)(Р)

Канал ввода РТВ	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	350 °С
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °С/мин
Конечная температура 2	250 °С
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,75 мин
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Детектор	
Температура	200 °С (Включено)
Поток водорода	60 мл/мин (Включено)
Поток воздуха (окислителя)	60 мл/мин (Включено)
Режим	Постоянный поток поддувочного газа ВЫКЛЮЧЕН
Поток поддувочного газа	60 мл/мин (Включено)
Тип поддувочного газа	Азот
Пламя	Вкл.
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Напряжение ФЭУ	Вкл.
Блок эмиссии	125 °С
Термостат	
Начальная температура	70 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	25 °С/мин
Конечная температура 1	150 °С
Конечное время 1	0 мин
Рост 2	5 °С/мин
Конечная температура 2	190 °С
Конечное время 2	7 мин.

Таблица 47 Условия проверки ПФД+ (продолжение)(P)

Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 3 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- 4 Выведите на дисплей выходной сигнал и следите за ним. Этот сигнал обычно находится приблизительно на уровне 10. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.


Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и завышает измеряемый сигнал.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.


Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.


5 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

6 Запустите цикл.

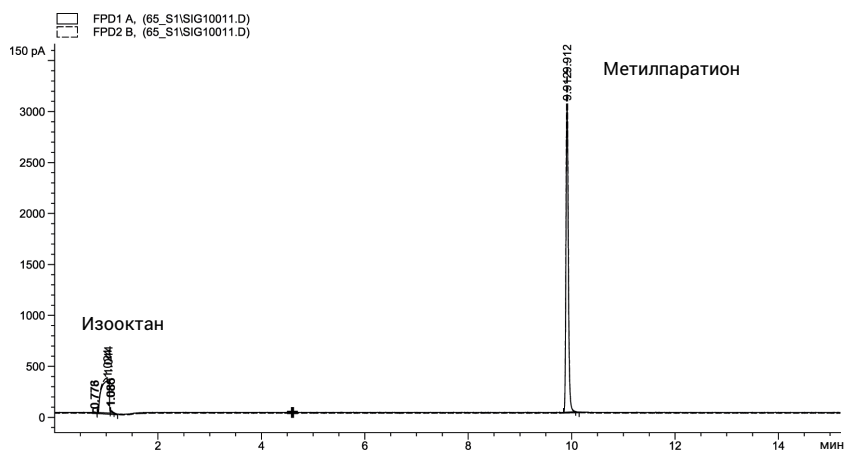
При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.

b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

c Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



Производительность для серы

- 1 Установите серный фильтр и прокладку фильтра.
- 2 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- 3 Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 50–60, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:


- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.

17 Хроматографическая проверка



Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

- 4 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

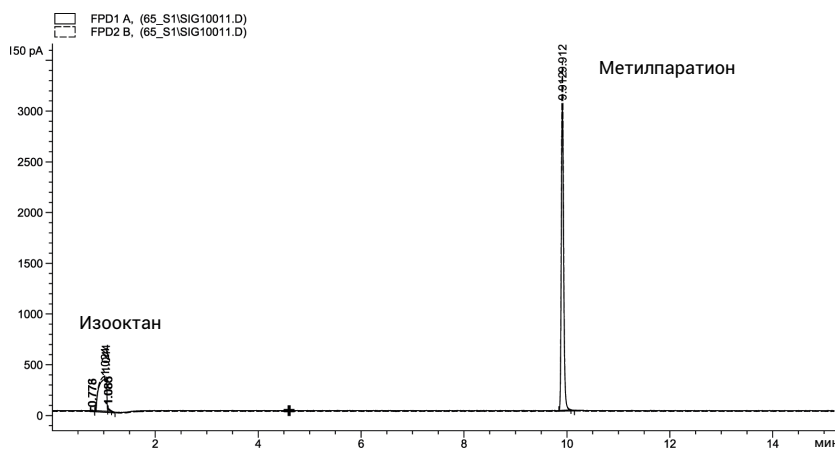
- 5 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

- 6 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония)

Чтобы проверить производительность ПФД+, сначала проверьте производительность для фосфора, затем производительность для серы.

Подготовка

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, DB5 15 м × 0,32 мм × 1,0 мкм (123-5513)
 - Оценка производительности ПФД (проверка), проба (5188-5245, Япония), состав: n-додекан 7499 мг/л (± 5%), додекантиол 2,0 мг/л (± 5%), трибутилфосфат 2,0 мг/л (± 5%), тертбутилдисульфид 1,0 мг/л (± 5%), в изооктане в качестве растворителя
 - Фосфорный фильтр
 - Фильтр для серы и разделитель фильтра
 - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
 - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
 - Хроматографически чистый изооктан в качестве растворителя промывки шприца.
 - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
 - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
 - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
 - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Убедитесь, что параметр Lit offset (Смещение зажигания) установлен правильно. Обычно его значение составляет около 2,0 пА для этого метода проверки.
- 5 Установите оценочную колонку.
 - Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут.
- 6 Сконфигурируйте колонку.

Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен.
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 48**.

Таблица 48 Условия проверки ПФД+ для фосфора

Колонка и проба	
Тип	DB-5MS 15 м × 0,32 мм × 1,0 мкм (123-5513)
Проба	Проверка ПФД (5188-5245)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	7,5 мл/мин
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °С
Режим	Без деления потока
Общий поток продувки	69,5 мл/мин
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Канал ввода для набивной колонки с продувкой	
Температура	250 °С
Продувка септы	3 мл/мин
Канал ввода cool-on column	
Температура	Отслеживание термостата
Обдув септы	15 мл/мин

Таблица 48 Условия проверки ПФД+ для фосфора (продолжение)

Канал ввода РТВ	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	350 °С
Конечное время 1	2 min
Скорость 2	100 °С/мин
Конечная температура 2	250 °С
Конечное время 2	0 мин
Время продувки	0,75 мин
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Детектор	
Температура	200 °С (Включено)
Поток водорода	60,0 мл/мин (Включено)
Поток воздуха (окислителя)	60,0 мл/мин (Включено)
Режим	Постоянный поток поддувочного газа выключен
Поток поддувочного газа	60,0 мл/мин (Включено)
Тип поддувочного газа	Азот
Пламя	Вкл.
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Напряжение ФЭУ	Вкл.
Блок эмиссии	125 °С
Термостат	
Начальная температура	70 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	10 °С/мин
Конечная температура	105 °С
Конечное время	0 мин
Рост 2	20 °С/мин
Конечная температура 2	190 °С
Конечное время 2	7,25 мин для серы 12,25 мин для фосфора

Таблица 48 Условия проверки ПФД+ для фосфора (продолжение)

Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 3 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- 4 Выведите на дисплей выходной сигнал и следите за ним. Этот сигнал обычно находится приблизительно на уровне 10. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.


Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.



Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

- При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

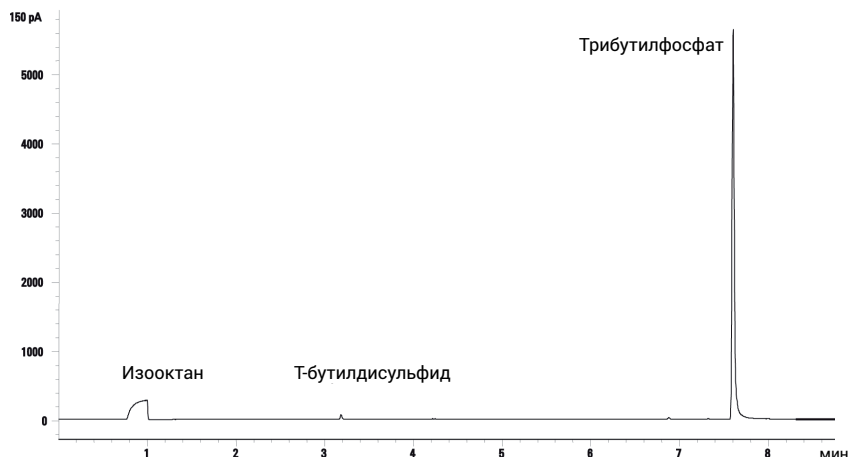
- Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

- Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



Производительность для серы

- Установите серный фильтр.
- Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 50–60, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 2 часа.

Если выход базовой линии слишком высокий:


- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °C.
- Для установленного фильтра выбраны неправильные потоки

17 Хроматографическая проверка


Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.


- 4 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

- 5 Запустите цикл.

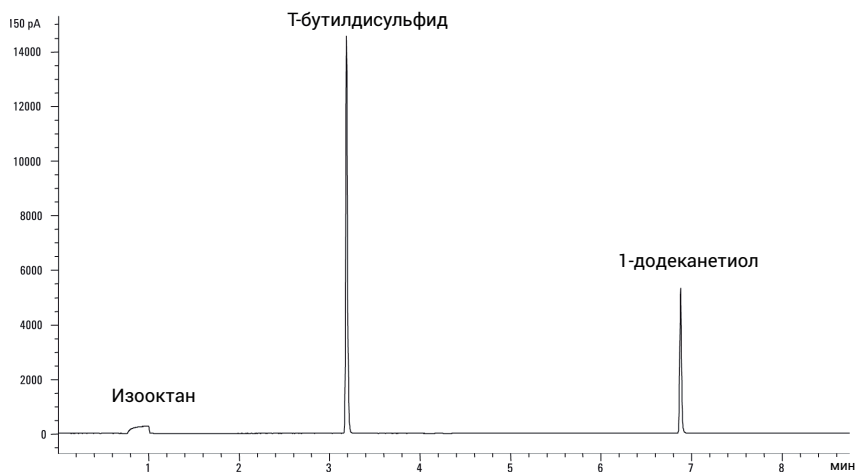
При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.

b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

- 6 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



Тестирование по китайским метрологическим стандартам

Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ и ЭЗД **278**

Коэффициенты преобразования для ПФД+ **278**

Коэффициент преобразования для ЭЗД **279**

Применение коэффициентов преобразования **280**

Справочные материалы **281**

ГХ 8890 соответствует следующему стандарту компании:
Q31/0115000033C005-2016-02.

Тестирование ГХ 8890 по китайским метрологическим стандартам выполнено в соответствии с стандартом компании Q31/0115000033C005-2016-02. В данном разделе представлена информация и методика для правильного определения шума и дрейфа при тестировании ПФД+ и ЭЗД.

Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД⁺ и ЭЗД

На момент публикации при тестировании по китайским метрологическим стандартам должны использоваться следующие метрические показатели для дрейфа.

Детектор	Отчетные единицы
ПВД	А
ДТП	мВ
АФД	А
ПФД ⁺	А
ЭЗД	мВ

При этом сбор данных должен выполняться через цифровые выходы в ГХ и системе обработки данных. В случае ПВД, АФД и ДТП данные из системы обработки данных поступают в необходимых единицах измерения. А в случае ЭЗД и ПФД⁺ для вывода данных в системы обработки данных Agilent используются «отображаемые единицы измерения» (ОЕ). В данном разделе описаны способы точного преобразования (корректировки) цифровых результатов ПФД⁺ и ЭЗД в соответствии с китайскими метрологическими стандартами.

С помощью коэффициентов преобразования для ПФД⁺ и ЭЗД результат в отображаемых единицах измерения, полученный из цифрового канала системы обработки данных Agilent, преобразовывается в абсолютное значение тока или напряжения. Компания Agilent определила коэффициенты преобразования эмпирическим методом на основании измерений в системе, выводящей одновременно цифровые и аналоговые данные. Коэффициенты преобразования также учитывают следующее.

- Пересчет между аналоговым и цифровым сигналами
- Диапазон аналоговых сигналов 5 (2¹⁵), заданный в ГХ
- Уникальный вариант фильтрации через модуль ADC 35900
- Различия в пропускной способности, относящиеся к цифровому каналу ГХ (5 Гц) и аналоговому каналу ADC 35900 (3 Гц)

Различия в пропускной способности цифрового и аналогового каналов можно учесть таким образом:

$$BW = \text{канал ADC 35900/цифровой канал ГХ} = \sqrt{(3 \text{ Гц}/5 \text{ Гц})} = 0,7$$

Коэффициенты преобразования для ПФД⁺

В случае ПФД⁺ коэффициент преобразования один и тот же независимо от того, какой фильтр используется — фосфорный или серный.

$$\text{ПФД}^+ \text{ (фосфорный): } 1 \text{ ОЕ} = 1 \times 10^{-12} \text{ А}$$

$$\text{ПФД}^+ \text{ (серный): } 1 \text{ ОЕ} = 1 \times 10^{-12} \text{ А}$$

Коэффициент преобразования для ЭЗД

Относительно ЭЗД следует отметить, что китайский метрологический стандарт был установлен на основании более ранней модели ЭЗД. Для нее применялся не тот коэффициент, который компания Agilent сейчас использует в случае ЭЗД для связывания отображаемых единиц измерения и герц (основная единица измерения для ЭЗД). Сейчас для ЭЗД одна ОЕ соотносится с 1 Гц, а для более ранней модели ЭЗД одна ОЕ соотносилась с 5 Гц. Таким образом, при преобразовании также учитывается различие в получаемом цифровом сигнале для разных моделей ЭЗД.

Для преобразования выходного сигнала шума ЭЗД в значение, сопоставимое с характеристиками СМС, используйте следующую формулу:

ЭЗД: 1 ОЕ = 0,2 мВ

Коэффициент преобразования для ЭЗД показывает, что сопоставимый коэффициент для ЭЗД был бы таким: 1 мВ/ОЕ = 1 мВ/1 Гц.

Применение коэффициентов преобразования

Чтобы применить коэффициент преобразования, умножьте его на значение шума по стандарту ASTM, относящееся к цифровому каналу ГХ и полученное от системы обработки данных.

Например, коэффициенты преобразования для ПФД+ и ЭЗД можно применять к статистической выборке значений цифрового шума, измеренных для двух детекторов в системе Agilent (см. ниже).

Средний шум ПФД+ (ASTM), OE^{12} : 1,54

Средний шум ЭЗД (ASTM), OE^3 : 0,16

Применение коэффициентов преобразования:

ПФД+: $1,54 OE \times (1 \times 10^{-12} A/1 OE) = 1,54 \times 10^{-12} A$

ЭЗД: $0,16 OE \times (0,2 мВ/1 OE) = 0,032 мВ$

- 1 Показатели шума ПФД+, полученные из системы Agilent, в данном примере относятся только к режиму серы.
- 2 Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальном смещении для ПФД+ < 100 OE в режиме серы и < 20 OE в режиме фосфора и при скорости передачи данных 5 Гц.
- 3 Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальной базовой линии ЭЗД на уровне или меньше 150 OE и при скорости передачи данных 5 Гц.

Справочные материалы

Публикация компании Agilent 5964-0282E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).

Публикация компании Agilent 5091-9207E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).

Публикация компании Agilent 5965 8901E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).

Термины в **Таблица 49** используются в описании данного изделия. Они приводятся здесь для вашего удобства.

Таблица 49 Термины

Термин	Определение
АЦП	Аналогово-цифровой преобразователь
ALS	Автоматический пробоотборник для жидких проб
АП	Автоматический пробоотборник
BCD	Двоично-десятичный код
COC	Канал ввода Cool on column
DHCP	Динамический протокол создания узла
ЭЗД	Электронно-захватный детектор
ELVDS	Разъем для внешней связи с МСД Agilent
EMF	Предупреждение о необходимости техобслуживания
ЭКД	Модуль электронного пневматического контроля
ПИД	Пламенно-ионизационный детектор
ПФД+	Пламенно-фотометрический детектор «плюс»
ГХ	Газовый хроматограф
ПП	Парофазный пробоотборник
LAN	Локальная сеть
LTM	Низкая теплоемкость
Локальный пользовательский интерфейс	Интерфейс браузера
LVDS	Дифференциальная сигнализация низкого напряжения
MMI	Многорежимный канал ввода
МС	Масс-спектрометр
МСД	Масс-селективный детектор
ХДА	Хемилюминесцентный детектор азота
АФД	Азотно-фосфорный детектор
NTP	Обычная температура и давление (25 °C и 1 атмосфера)
PCI	Канал ввода для набивной колонки
PCM	Модуль контроля давления
PID	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование
PP	Канал ввода для набивных колонок с продувкой
PSD	Пневматическое переключающее устройство

Таблица 49 Термины

Термин	Определение
PTFE	Фторопласт
PTV	Канал ввода с программируемой температурой испарения
QTOF	Времяпролетный квадрупольный анализатор
ХДС	Хемилюминесцентный детектор серы
Ключи Smart ID	Прикрепляются к критически важным компонентам тракта потока; ключи ID содержат такую информацию, как конфигурация и возраст колонки, а также стандартные параметры для конфигурации
SSL	Канал ввода с/без деления потока
ДТП	Детектор теплопроводности

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Издание 2-е, июль 2019 г.



G3540-98014

