

Газовый хроматограф Agilent 7890A

Устранение неполадок

Предупреждения

© Agilent Technologies, Inc. 2008

В соответствии с действующим в США и международным законодательством по охране авторских прав никакая часть этого документа не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами (в том числе электронными средствами хранения и обработки информации), а также переведена на другой язык без предварительного письменного разрешения Agilent Technologies, Inc.

Обозначение документа

G3430-91014

Издание

Издание 2-е, май 2008 г.

Издание 1-е, март 2007 г.

Отпечатано в США

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

安捷伦科技 (上海) 有限公司
上海市浦东新区外高桥保税区
英伦路412号
联系电话 : (800) 820 3278

Гарантия

Приведенная в этом документе информация предоставляется на условии «как есть» и может быть изменена без уведомления в следующих редакциях. В наибольшей степени, допускаемой применимым законодательством, компания Agilent отказывается от всех гарантий, явных или подразумеваемых, относительно данного документа и приведенной в нем информации, включая, но не ограничиваясь, подразумеваемую гарантию высоких коммерческих качеств и пригодности конкретным целям. Agilent не несет ответственности за ошибки в этом документе, а также за случайный или преднамеренный ущерб, полученный в связи с предоставлением, исполнением или использованием данного документа или любых приведенных в нем сведений. Если между компанией Agilent и пользователем заключено отдельное письменное соглашение, содержащее условия гарантии, которые связаны с приведенными в этом документе условиями и противоречат им, приоритетными будут условия гарантии, приведенные в отдельном соглашении.

Предупреждения о безопасности

ВНИМАНИЕ

Надпись **ВНИМАНИЕ** предупреждает об опасности. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к повреждению прибора или потере важных данных. Выполнение инструкций, следующих за предупреждением **ВНИМАНИЕ**, допустимо только при полном понимании и соблюдении указанных требований.

ОСТОРОЖНО

Надпись **ОСТОРОЖНО** предупреждает об опасности. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к серьезным травмам или представлять угрозу для жизни. Выполнение инструкций, следующих за предупреждением **ОСТОРОЖНО**, допустимо только при полном понимании и соблюдении всех указанных требований.

Содержание

1 Способы и общие процедуры

Способы	8
Устранение неполадок с помощью данного руководства	8
Клавиша [Status] (Состояние)	8
Постоянные элементы конфигурации	9
Конфигурация колонки	9
Конфигурация автоматического пробоотборника для жидких материалов	9
Конфигурация газа	9
Просмотр журнала циклов, журнала обслуживания и журнала системных событий	10
Информация, необходимая перед обращением в Agilent для обслуживания	11

2 Признаки АПЖМ и детектора

Ошибки плунжера	14
Неправильное управление АПЖМ пробиркой	15
Игла шприца сгибается во время ввода во впускной канал	16
ПИД не воспламеняется	17
ПИД накаляется во время последовательности попыток зажигания	18
Коррозия коллектора ПИД или свечи воспламенителя	19
ПФД не воспламеняется	20
Не удается выполнить процедуру настройки смещения АФД	21

3 Хроматографические признаки

Время удерживания не воспроизводится	24
Площади пика не воспроизводятся	25
Примеси или перенос	26
Определение причины	26

Проверьте возможные причины — все сочетания впускного канала и детектора	26
Пики превышают ожидаемые	28
Отсутствие отображения пиков/отсутствие пиков	29
Таблица 1. Устранение неполадок детектора	29
Подъем базовой линии во время программы температуры термостата	30
Низкое разрешение пиков	31
Размывание границы пика	32
Азотно-фосфорный детектор (АФД)	33
Пик точки кипения или низкая чувствительность к молекулярной массе	34
Для любого впускного канала, работающего в разделенном режиме с любым детектором:	34
Для любого впускного канала, работающего в режиме без разделения с любым детектором:	34
Деструкция пробы во впускном канале/отсутствие пиков	35
Фронт пика	36
Детектор с шумами, включая отклонение, дрейф и базовые выбросы	37
Базовая линия с шумами	37
В базовой линии присутствуют отклонения и дрейфы	38
Выброс базовой линии	39
Рис 1. Циклический выброс	39
Рис 2. Векторный выброс	40
Область или высота пика слишком малы (низкая чувствительность)	41
Пламя ПИД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание	43
Выход базовой линии ПИД выше 20 pA	44
Пламя ПФД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание	45
Слишком высокий или слишком низкий выход ПФД	46
Площади низкого пика ПФД	47
Ширина большого пика ПФД на половине высоты	48
Высокий выход базовой линии ПФД > 20 pA	49
Подавление растворителя АФД	50
Низкая реакция АФД	51
Выход базовой линии АФД > 8 млн	52

- Неправильная работа процесса настройки АФД 53
- Низкая селективность АФД 54
- При ТПД наблюдаются отрицательные пики 55
- В базовой линии ТПД присутствуют приглушенные синусоидальные пики с сигналами шума (Звонящая базовая линия) 56
- В пиках ТПД на границе присутствует отрицательная ступенька 57

4 Признаки неготовности ГХ

- ГХ не переходит в состояние «Готов» 60
- Поток не переходит в состояние «Готов» 61
- Температура внутри термостата не опускается ниже нуля/опускается ниже нуля очень медленно 62
- Термостат не разогревается 63
- Температура не переходит в состояние готовности 64
- Невозможно выполнить установку потока или давления. 65
- Газ не достигает заданного значения давления или потока 66
- Газ превышает заданное значение давления или потока 67
- Давление впускного канала или потока неустойчиво. 68
- Невозможно обеспечить низкое давление, соответствующее необходимому значению на разделенном канале 69
- Измеряемый поток в колонке не совпадает с отображаемым потоком 70
- ПИД не воспламеняется 71
- Воспламенитель ПИД не загорается во время последовательности зажиганий 72
- Не удастся выполнить процедуру настройки смещения АФД 73
- ПФД не воспламеняется 74

5 Признаки выключения

- Выключение из-за проблем с колонкой 76
- Отключение из-за проблем с подачей водорода 78
- Выключения вследствие нарушений температуры 80

6 Признаки включения и обмена данными ГХ

- ГХ не включается 82
- ГХ включается, а затем перестает работать при запуске (во время теста самодиагностики) 83

ПК не может взаимодействовать с ГХ 84

7 Проверка отсутствия утечек

Советы по проверке отсутствия утечек 86

Проверка внешних утечек 87

Проверка утечек ГХ 89

Утечки в фитингах капиллярной колонки 90

8 Процедуры устранения неполадок

Измерение скорости потока в колонке 92

Измерение скорости потока в колонке ПИД, ТПД, ДЗЭ и ПФД 92

Измерение скорости потока в колонке АФД 94

Измерение скорости потока в разделенной линии или при промывке септы 96

Измерение скорости потока в детекторе 98

Измерение скорости потока в ПИД, ТПД, ДЗЭ и ПФД 98

Измерение скорости потоков АФД 101

Выполнение теста самодиагностики ГХ 103

Настройка смещения зажигания ПИД 104

Проверка горения пламени ПИД 105

Проверка работоспособности воспламенителя ПИД при воспламенении 106

Измерение утечек тока ПИД 107

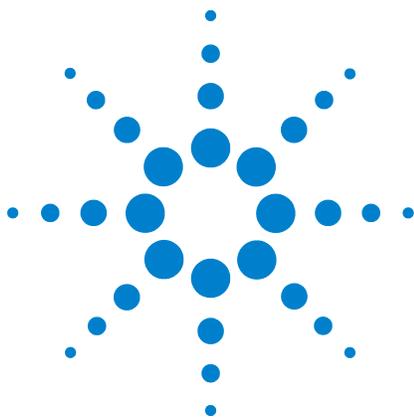
Измерение выхода базовой линии ПИД 108

Измерение утечек тока АФД 109

Проверка воспламенения буртика АФД 110

Проверка горения пламени ПФД 111

Настройка смещения зажигания ПФД 112



1

Способы и общие процедуры

Способы 8

Постоянные элементы конфигурации 9

Просмотр журнала циклов, журнала обслуживания и журнала системных событий 10

Информация, необходимая перед обращением в Agilent для обслуживания 11

Способы

В данном руководстве содержатся списки признаков и соответствующие процедуры, которые необходимо выполнить в случае возникновения ошибок, связанных с оборудованием ГХ или выходным сигналом хроматографа, сообщениями ГХ о неготовности и другими общими случаями.

В каждом разделе описывается проблема и предоставляется список с описанием возможных причин неполадки. Данные списков не предназначены для развития новых методов. Продолжите устранение неполадок на основании предположения о том, что метод(ы) работают правильно.

Данное руководство содержит процедуры по общему устранению неполадок, а также информацию, необходимую перед обращением в Agilent для обслуживания.

Устранение неполадок с помощью данного руководства

Используйте следующие шаги в качестве общего подхода по устранению неполадок:

- 1 Учитывайте признаки проблемы.
- 2 Просмотрите признаки в данном руководстве с помощью таблицы содержания или инструмента **Search** (Поиск). Прочтите список возможных причин признака.
- 3 Проверьте все возможные причины или выполните тест, который будет сужать круг возможных причин до полного разрешения проблемы.

Клавиша [Status] (Состояние)

Также используйте клавиши [Status] (Состояние) и [Info] (Информация) на клавиатуре ГХ при использовании этих сведений по устранению неполадок. Данные клавиши будут отображать дополнительную необходимую информацию, относящуюся к состоянию ГХ и его компонентам.

Постоянные элементы конфигурации

Определенные элементы конфигурации в ГХ должны быть постоянными. В противном случае снизится чувствительность, возникнут ошибки хроматографа и возможной угрозе безопасности.

Конфигурация колонки

Изменяйте настройку ГХ каждый раз при обрезке или изменении колонки. Также убедитесь в том, чтобы в системе данных отражался правильный тип колонки, длина, ВД и толщина пленки. ГХ будет основывать свою работу на данной информации для вычисления потоков. Не выполняйте обновление ГХ после замены колонки, вызывающей неправильные потоки, измененных или неправильных отношений разделения, изменений времени удерживания и смене пиков.

Конфигурация автоматического пробоотборника для жидких материалов

Для обеспечения правильной работы необходимо, чтобы конфигурация автоматического пробоотборника для жидких материалов (АПЖМ) всегда была актуальной. Элементы АПЖМ для постоянного обновления включают положение устройство ввода, установленный размер шприца и использование бутылок для растворителя и отходов.

Конфигурация газа

ОСТОРОЖНО

Всегда настраивайте ГХ соответствующим образом при работе с водородом. Водород подвержен быстрым утечкам, что приводит к угрозе безопасности в случае его попадания в воздух или в термостат ГХ.

Изменяйте настройку ГХ каждый раз при изменении типа газа. Конфигурация ГХ на газ, отличный от используемого в настоящий момент, может привести к неправильной настройке скоростей потока.

Просмотр журнала циклов, журнала обслуживания и журнала системных событий

ГХ поддерживает три внутренних журнала событий, в каждом из которых может находиться до 250 записей. Используйте эти журналы при устранении неполадок, особенно в тех случаях, когда сообщение не отображается на экране.

Для доступа к журналам нажмите [**Logs**] (Журналы), чтобы перейти в необходимый журнал. На экране отобразится количество элементов, содержащихся в журнале. Список можно прокручивать.

Журнал циклов Для каждого цикла журнал циклов записывает отклонения от запланированного метода. Данный журнал перезаписывается в начале каждого нового цикла. Информацию журналов циклов можно использовать для поддержки стандартов Good Laboratory Practices (GLP), а также загружать в систему данных Agilent. Если журнал циклов содержит элементы, индикатор **Run Log** (Журнал циклов) мигает.

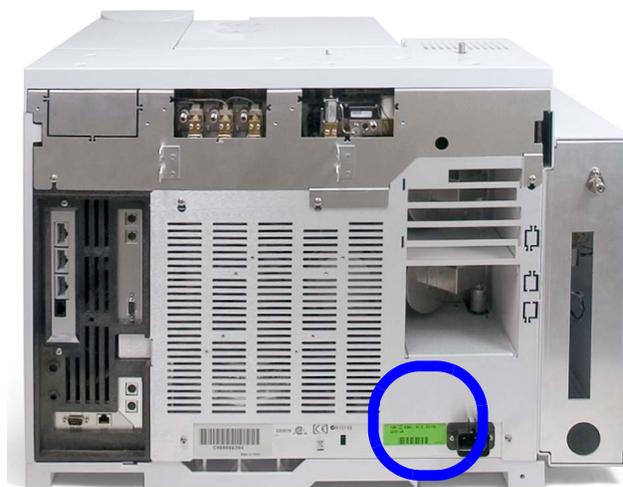
Журнал обслуживания В журнале обслуживания содержится запись при каждом израсходовании лимита Early Maintenance Feedback, переустанке или изменении. В журнале содержатся, например, следующие данные: элемент счетчика, значение счетчика, новое значение счетчика, а также сведения о том, был ли сброшен счетчик (с указанием замены детали). Когда журнал обслуживания заполнен, ГХ перезаписывает записи, начиная с наиболее старой.

Журнал событий В журнале событий записываются события, например, отключения, предупреждения, повреждения и изменения состояния ГХ (запуск цикла, остановка цикла и т.д.), происходящие во время работы ГХ. Когда журнал событий заполнен, ГХ перезаписывает записи, начиная с наиболее старой.

Информация, необходимая перед обращением в Agilent для обслуживания

Подготовьте следующие сведения перед обращением в Agilent для обслуживания:

- Признаки
- Описание проблемы
- Установленное оборудование и параметры/конфигурацию, использованные при возникновении ошибки, (образец, тип подаваемого газа, скорости газового потока, детекторы/установленные входные каналы и т.д.)
- Любые сообщения, появляющиеся на дисплее ГХ
- Результаты проведенных тестов по устранению неполадок
- Подробная информация о приборе. Подготовьте следующую информацию.
 - Серийный номер ГХ, который находится на наклейке, расположенной под клавиатурой в нижней правой части ГХ.
 - Версия микропрограммного обеспечения ГХ (нажмите [**Status**] (Состояние), затем [**Clear**] (Очистка))
 - Конфигурация питания ГХ (располагается на наклейке на задней панели ГХ слева от кабеля питания ГХ)

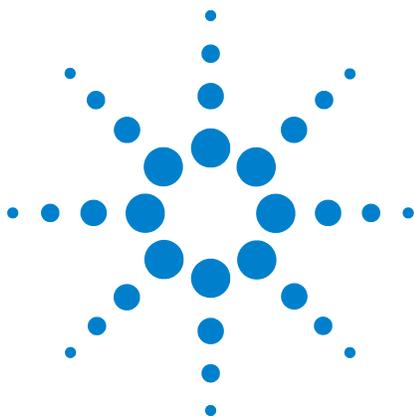


- Конфигурация термостата (быстрое или медленное нагревание)

1 Способы и общие процедуры

- Нажмите клавишу [**Status**] (Состояние) для отображения предыдущих сообщений **Error** (Ошибка), **Not Ready** (Не готов) и **Shutdown** (Выключение).

Контактные телефоны службы обслуживания и поддержки можно найти на веб-узле Agilent по адресу:
www.agilent.com/chem.



2 Признаки АПЖМ и детектора

- Ошибки плунжера 14
- Неправильное управление АПЖМ пробиркой 15
- Игла шприца сгибается во время ввода во впускной канал 16
- ПИД не воспламеняется 17
- ПФД не воспламеняется 20
- Не удается выполнить процедуру настройки смещения АФД 21

Ошибки плунжера

Если АПЖМ 7683В сообщает о возникновении ошибки переднего или заднего плунжера, возможны следующие причины:

- Плунжер шприца заливает или ненадежно соединен с кареткой плунжера.

Неправильное управление АПЖМ пробиркой

Дополнительную информацию см. в руководстве [7683B Automatic Liquid Sampler Installation, Operation and Maintenance](#).

При обнаружении пробирки с пробой, которой было осуществлено неправильно управление, выполните следующее:

- Проверьте отсутствие сгибов и складок в винтовой крышке, особенно вблизи горлышка пробирки с пробами.
- Используйте рекомендованные Agilent пробирки с пробами.

- Проверьте метки проб (если используются).
 - Проверьте правильность размеров колонки.
 - Убедитесь, что метки не соприкасаются с зажимом.
- Убедитесь, что четыре сектора лотка чисты и правильно установлены в его основании.

Игла шприца сгибается во время ввода во впускной канал

ОСТОРОЖНО

При устранении неполадок в устройстве ввода не подносите руки близко к игле шприца. Игла острая и может содержать опасные химические соединения.

Дополнительную информацию см. в руководстве [7683B Automatic Liquid Sampler Installation, Operation and Maintenance](#).

- Убедитесь, что гайка септы ГХ не затянута слишком плотно.
- Убедитесь, что шприц правильно установлен в каретке.
- Убедитесь, что направляющая иглы и основание опоры иглы чистые. Удалите любые остатки или налет септы.
- При работе с каналом для использования при охлаждении, проверьте правильность вставки для шприца.
- Проверьте правильность размеров колонки. Общая длина цилиндра шприца и иглы составляет приблизительно 126,5 мм.

ПИД не воспламеняется

- Убедитесь, что смещение пламени составляет $\leq 2,0$ рА.
- Убедитесь, что воспламенитель ПИД загорается во время последовательности зажигания. (См. раздел [Проверка работоспособности воспламенителя ПИД при воспламенении.](#))
- Проверьте наличие полностью или частично включенного сопла.
- Проверьте скорости потока ПИД. Соотношение водорода и воздуха значительно влияет на зажигание. Неоптимальные параметры потока могут препятствовать зажиганию пламени. (См. [Измерение скорости потока в детекторе.](#))
- В системе может присутствовать большая утечка, если пламя все равно не зажигается. Большие утечки вызывают отличия между скоростями измеренного и реального потоков, создавая неидеальные условия для зажигания. Тщательно проверьте систему на наличие утечек, особенно фитинг колонки в ПИД.
- Проверьте скорость потока колонки.
- Проверьте фитинг колонки ПИД на наличие утечек.
- Убедитесь, что температура ПИД достаточно высокая для зажигания (>150 °С).

ПИД накаляется во время последовательности попыток зажигания

ОСТОРОЖНО

Находитесь на безопасном расстоянии от фторопластовой трубки ПИД при выполнении процедуры. При работе с водородом пламя ПИД будет невидимым.

- 1 Снимите верхнюю крышку детектора.
- 2 Включите горелку ПИД.
- 3 Осмотрите свечу воспламенителя через фторопластовую трубку ПИД. Малое отверстие должно светиться во время зажигания.

Если тест не удастся выполнить, проверьте следующие возможные причины.

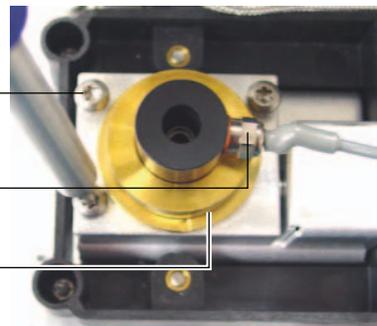
- Возможно, неисправен воспламенитель. Замените воспламенитель.
- Температура детектора установлена на < 150 °С. Компания Agilent рекомендует работать с ПИД при температуре ≥ 300 °С.
- Отсутствует необходимое заземление воспламенителя:
 - Воспламенитель должен быть плотно прикручен к коллектору корпуса ПИД.
 - Три винта T-20 Torx, удерживающих корпус коллектора, должны быть плотно затянуты.
 - Латунная гайка с насечкой, удерживающая корпус ПИД, должна быть плотно затянута.

Выполните обслуживание ПИД если эти части подвержены коррозии или окислению.

Винты T-20 Torx (3)

Воспламенитель

Рифленая гайка



Коррозия коллектора ПИД или свечи воспламенителя

Компания Agilent рекомендует при обслуживании ПИД проверять коллектор и свечу воспламенителя на наличие коррозии.

Процесс возгорания ПИД вызывает конденсацию. Конденсация в сочетании с хлорированными растворителями или образцами вызывает коррозию и утрату чувствительности.

Чтобы избежать коррозии, удерживайте температуру детектора выше 300 °С.

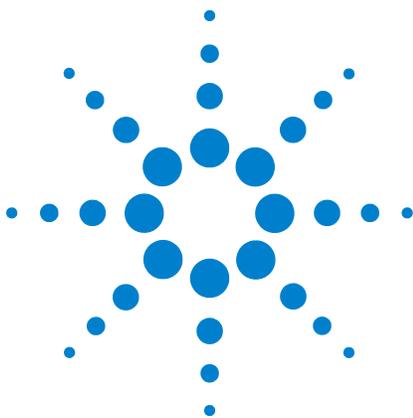
ПФД не воспламеняется

- Убедитесь, что температура ПФД достаточно высока для зажигания (>150 °C).
- Убедитесь в соответствии скорости потока ПФД типу установленного в нем фильтра.
- Измерьте реальные потоки детектора. (См. [Измерение скорости потока в детекторе](#).)
- Возможно, колонка установлена слишком высоко в детекторе.
- Убедитесь, что воспламенитель ПФД работает. (См. [Проверка горения пламени ПФД](#).)
- Проверьте колонку и скорости поддувочных потоков.
- Проверьте, чтобы конденсат в вентиляционной трубе не попадал обратно в детектор. Гибкая пластиковая вентиляционная труба должна вести от детектора к контейнеру, не провисая, для правильного высушивания водяного конденсата. Открытый конец трубки должен находиться над водой.
- Проверьте значение **Lit offset** (Смещение зажигания). Обычное значение **Lit offset** (Смещение зажигания) составляет 2,0.
- Тщательно проверьте всю систему на наличие утечек. (См. [Проверка отсутствия утечек](#).)

Не удается выполнить процедуру настройки смещения АФД

- Проверьте, что сопло не засорено.
- Измерьте реальные потоки детектора. (См. [Измерение скорости потока в детекторе.](#))
- Проверьте состояние буртика. [Замените](#) при необходимости.
- Убедитесь в правильности параметров потока.
- Тщательно проверьте систему на наличие утечек, особенно фитинг колонки детектора. (См. раздел [Проверка отсутствия утечек.](#))
- Установите время выравнивания на 0,0.

2 Признаки АПЖМ и детектора



3 Хроматографические признаки

- Время удерживания не воспроизводится 24
- Площади пика не воспроизводятся 25
- Примеси или перенос 26
- Пики превышают ожидаемые 28
- Отсутствие отображения пиков/отсутствие пиков 29
- Подъем базовой линии во время программы температуры термостата 30
- Низкое разрешение пиков 31
- Размывание границы пика 32
- Пик точки кипения или низкая чувствительность к молекулярной массе 34
- Деструкция пробы во впускном канале/отсутствие пиков 35
- Фронт пика 36
- Детектор с шумами, включая отклонение, дрейф и базовые выбросы 37
- Область или высота пика слишком малы (низкая чувствительность) 41
- Пламя ПИД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание 43
- Выход базовой линии ПИД выше 20 pA 44
- Пламя ПФД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание 45
- Слишком высокий или слишком низкий выход ПФД 46
- Площади низкого пика ПФД 47
- Ширина большого пика ПФД на половине высоты 48
- Высокий выход базовой линии ПФД > 20 pA 49
- Подавление растворителя АФД 50
- Низкая реакция АФД 51
- Выход базовой линии АФД > 8 млн 52
- Неправильная работа процесса настройки АФД 53
- Низкая селективность АФД 54
- При ТПД наблюдаются отрицательные пики 55
- В базовой линии ТПД присутствуют приглушенные синусоидальные пики с сигналами шума (Звенящая базовая линия) 56
- В пиках ТПД на границе присутствует отрицательная ступенька 57

Время удерживания не воспроизводится

- Замените септу.
- Проверьте отсутствие утечек во впускном канале, лайнере (если используется) и соединении колонки. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Убедитесь в достаточности подаваемого давления для газа-носителя. Давление в ГХ должно быть не менее чем на 40 кПа (10 psi) больше максимального давления во впускном канале, необходимого для воспроизведения конечной температуры термостата.
- Повторите пуск обычных циклов для подтверждения существующей проблемы.
- Убедитесь в использовании правильного типа лайнера для вводимой пробы. (См. раздел [Выбор правильного лайнера впускного канала](#).)
- Проанализируйте, являлся ли пуск первым. (Стабилизировался ли ГХ?)
- Если при использовании ПИД или АФД время удерживания возросло (дрейф), проверьте сопло на наличие примесей.

Площади пика не воспроизводятся

- Проверьте работу шприца АПЖМ. (См. раздел «Устранение неполадок» в руководстве [7683B Automatic Liquid Sampler Installation, Operation and Maintenance.](#))
- Замените шприц.
- Проверьте отсутствие утечек во впускном канале, лайнере (если используется) и соединении колонки. (См. «Проверка отсутствия утечек».)
- Проверьте уровень пробы в пробирках.
- Повторите пуск обычных циклов для подтверждения существующей проблемы.
- Проанализируйте, являлся ли пуск первым. (Стабилизировался ли ГХ?)

Примеси или перенос

Если при выходе имеются примеси или неожиданные пики примесей, выполните следующее:

Определение причины

- 1 Выполните запуск пустого цикла с растворителем с помощью нового, чистого источника растворителя. Если загрязнение исчезнет, проблема заключается в пробе или растворителе.
- 2 Выполните запуск пустого цикла (извлеките шприц из устройства ввода и запустите цикл). Если примеси исчезнут, проблема заключается в шприце.
- 3 Извлеките колонку из детектора и наденьте колпачок на фитинг впускного канала. Выполните другой пустой цикл. Если примеси исчезнут, проблема заключается во впускном канале или колонке. Если примеси остаются, проблема заключается в детекторе.

Проверьте возможные причины — все сочетания впускного канала и детектора

- Проверьте тип септы и установку.
- Выполните полное **обслуживание**: впускного канала: Замените все расходные детали и выполните прокаливание впускного канала.
- Выполните обслуживание колонки: **выполните** прокаливание примесей, **извлеките** часть длины колонки с примесями вблизи впускного канала, а затем **поменяйте положение** и прокалите колонку в соответствии с необходимостью.
- Проверьте перенос из следующих циклов. Выполните несколько пустых циклов без ввода и проверьте отсутствие ложных пиков или их уменьшение.
- Проверьте поток промывки септы. Если он очень слабый, в септе могут скапливаться примеси или образоваться затор на линии промывки.
- Проверьте все индикаторы ловушки газа-носителя и даты.
- Проверьте **чистоту** газа. Проверьте шланг трубки подачи и фитинг примесей.

- Если, предположительно, примеси находятся во впускном канале, колонке или детекторе, выполните процедуру [прокаливания](#).
- Убедитесь, что программная температура и время являются достаточными для ввода проб.
- Проверьте уровень растворителя в промывных бутылках АПЖМ.
- [Замените](#) шприц АПЖМ при необходимости.
- Проверьте объем введенной пробы.
- Установите колонку системы обращения Agilent.

Пики превышают ожидаемые

- Проверьте настройку размеров каждой колонки в сравнении с обычными размерами колонки. (См. “Постоянные элементы конфигурации” .)
- Проверьте размер введенного пробоотборника.
- Проверьте колпачки пробирки.
- Проверьте конфигурацию размера шприца. Некоторые размеры шприцов предназначены для работы при неполной мощности. Если максимальная отметка размера шприца находится на половине высоты цилиндра, а не на его высоте, **дважды** введите отмеченный объем при настраивании размера шприца.

Отсутствие отображения пиков/отсутствие пиков

- При использовании автоматического пробоотборника:
 - Убедитесь, что в пробирке присутствует проба.
 - Убедитесь, что каретка плунжера АПЖМ фиксирует плунжер шприца.
 - Убедитесь, что шприц [правильно установлен](#) и набирает пробу.
 - Убедитесь, что турель/лоток правильно загружены и ввод выполняется из пробирок, отсутствующих в последовательности.
 - Следите за тем, чтобы проба набиралась в шприц.
- Убедитесь, что используемый детектор предназначен для сигнала.
- Убедитесь в правильности установки колонки.
- Убедитесь, что колонка не включена. (См. [“Измерение скорости потока в колонке”](#) .) Выполните [обслуживание колонки](#).
- Проверьте отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Проверьте параметры потока, а затем измерьте фактические потоки детектора. (См. [“Измерение скорости потока в детекторе”](#) .)

Если проблема заключается в детекторе, см. [Таблица 1](#).

Таблица 1 Устранение неполадок детектора

Детектор	Решение
ПИД, ПФД	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что электрометр включен. • Убедитесь, что пламя по-прежнему горит.
ТПД	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что катод включен. • Убедитесь, что эталонный газ не равен нулю.

Подъем базовой линии во время программы температуры термостата

- Проверьте колонку на присутствие уноса.
- Проверьте отсутствие утечек/кислорода во время подачи газа-носителя.
- Проверьте индикатор ловушки кислорода для газа-носителя и дату.
- Выполните запуски пустых циклов для оценки состояния базовой линии при отсутствии пробы.
- Выполните запуски пустых циклов без ввода (извлеките шприц из устройства ввода и запустите цикл) для оценки состояния базовой линии при отсутствии пробы.
- Проверьте отсутствие примесей. (См. [Примеси или перенос](#).)
- Проанализируйте унос неподвижной фазы из колонки.
- Проверьте отсутствие утечек в фитингах колонки. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Подготовьте и используйте профиль компенсации колонки.

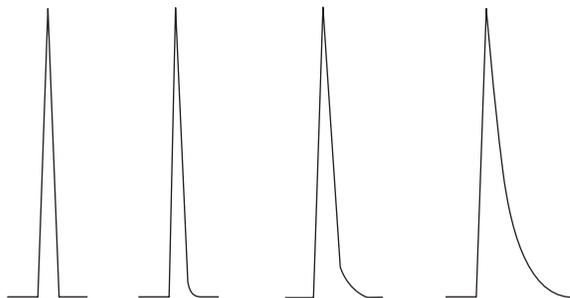
Низкое разрешение пиков

- Установите скорость потока на оптимальную линейную скорость.
- Установите и используйте дезактивированные расходные детали во впускном канале (например, лайнер).
- Выполните обслуживание колонки: **выполните** прокаливание примесей, **извлеките** часть длины колонки с примесями вблизи впускного канала, а затем **поменяйте положение и** прокалите колонку в соответствии с необходимостью.
- Проверьте **установку** колонки с обоих концов.
- Выберите более высокое разрешение колонки.

Размывание границы пика

Рисунок снизу внизу показывает пример размывания границ пика. При устранении неполадок размывания границ пиков, учитывайте:

- При каких пиках размываются границы?
- Являются ли размытые границы пиков активными компонентами, всеми компонентами или же это общие направления (например, ранние или поздние элютеры)?



- Проверьте колонку на наличие больших количеств примесей.
- Проанализируйте неподвижную фазу колонки (активная).
- Убедитесь, что колонка была правильно обрезана и установлена.
- Проанализируйте тип адаптера, лайнера и используемый уплотнитель впускного канала. Один или все компоненты могут содержать примеси или быть текущими.
- Проверьте адаптеры (если установлены) и лайнер на наличие твердых частиц.
- Для капиллярного ввода без разделения проверьте совместимость растворителя и колонки.
- Убедитесь, что используется правильный метод ввода.
- Проверьте температуру впускного канала.
- Проверьте размер «мертвого объема» в системе. Проверьте правильность **установки** колонки с обоих концов.
- Осмотрите все линии передачи на наличие холодных участков.

Азотно-фосфорный детектор (АФД)

Для АФД выполните следующие действия:

- Убедитесь в использовании правильного буртика для вводимой пробы. При анализе фосфора установите черный буртик. Белые буртики могут привести к размыванию границ пиков.
- Убедитесь, что установлено правильное сопло. Используйте расширенное сопло.
- Замените керамические изоляторы.

Пик точки кипения или низкая чувствительность к молекулярной массе

При возникновении проблемы с пиком точки кипения или низкой чувствительности к молекулярной массе (чувствительность впускного канала), выполните следующее:

- Проверьте впускной канал на наличие примесей. Очистите и замените лайнер при необходимости. Замените все расходимые элементы впускного канала. См. руководство [Maintenance manual](#).
- Отрегулируйте температуру впускного канала.
- Выполните пуск стандартных циклов на основе известного метода для определения ожидаемой реакции.

Для любого впускного канала, работающего в разделенном режиме с любым детектором

- Проверьте тип лайнера.
- Поднимите температуру впускного канала и убедитесь, что изоляционный колпачок установлен и обладает изоляцией.
- Проверьте обрезку колонки и установку во впускной канал. См. раздел о [SS](#), [ИПТИ](#) и [ВКЛС](#).

Для любого впускного канала, работающего в режиме без разделения с любым детектором

- Проверьте впускной канал на отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Проверьте тип лайнера.
- Убедитесь, что начальная температура термостата ниже точки кипения растворителя.
- Проверьте обрезку колонки и установку во впускной канал. См. раздел о [SS](#), [ИПТИ](#) и [ВКЛС](#).
- Убедитесь, что объем пара растворителя не превышает емкости лайнера.
- Убедитесь, в соответствии времени задержки промывки.

Деструкция пробы во впускном канале/отсутствие пиков

- Снизьте температуру впускного канала.
- Проверьте газ-носитель на наличие воздуха или воды. Проверьте чистоту газа.
- Убедитесь в использовании соответствующего лайнера для вводимой пробы.
- Выполните полное **обслуживание** впускного канала: Замените все расходные детали и выполните прокаливание впускного канала.
- Установите дезактивированный лайнер (впускные каналы SS, PP и ИПТИ).
- Проверьте отсутствие утечек в фитинге колонки детектора. (См. “Проверка отсутствия утечек” .)
- Установите лайнер прямого соединения Agilent.
- Используйте метод импульсного давления для ускорения передачи пробы в колонку.
- Выполните прокаливание впускного канала. Ознакомьтесь со следующими разделами.
 - Прокаливание для удаления примесей из разделенного/неразделенного впускного канала
 - Прокаливание для удаления примесей из промытого впускного канала с набивкой
 - Прокаливание для удаления примесей из впускного канала ХПК
 - Прокаливание для удаления примесей из впускного канала для ИПТИ
 - Прокаливание для удаления примесей из ВКЛС

Фронт пика

Рисунок снизу внизу показывает примеры трех типов пика: симметричные, фронтальные и перегруженные.



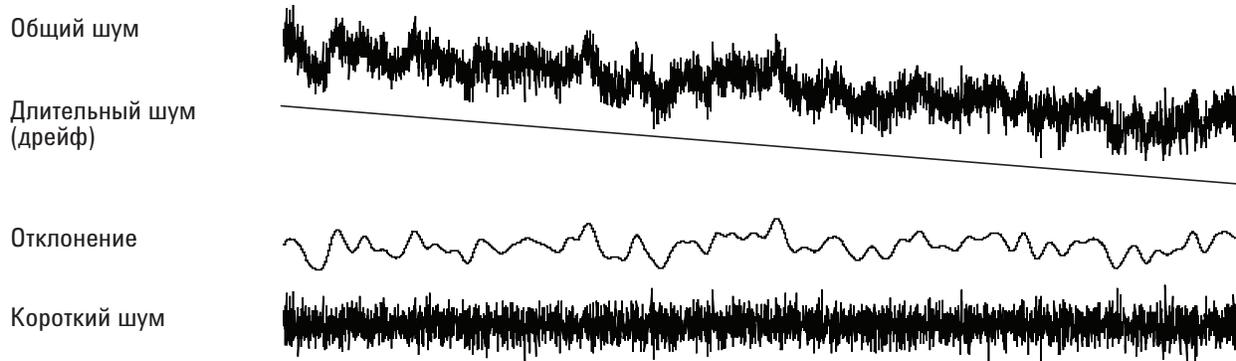
Если возникает фронтальный или перегруженный пик, попробуйте выполнить следующие действия:

- Убедитесь в соответствии объема введенной пробы.
- Убедитесь, что колонка **установлена** правильно.
- Убедитесь, что используется уместный метод ввода.
- При использовании капиллярного ввода без разделения проверьте растворимость вещества во вводимом растворителе.
 - Замените растворитель.
 - Используйте предколонку.
- Проверьте чистоту растворителя пробы.

Детектор с шумами, включая отклонение, дрейф и базовые выбросы

Шум должен измеряться при “нормальных” рабочих условиях при подсоединенной колонке и подаче газа-носителя. Обычно шум имеет высокочастотный компонент (электронный по происхождению) и низкочастотные компоненты, упоминаемые как отклонение и дрейф.

Направление отклонения случайно, но находится на более низкой частоте в сравнении с кратковременным электронным шумом. Долгосрочный шум (дрейф) является монотонным изменением сигнала, превышающим по длительности отклонение и электронный шум (см. ниже). Термины “короткий” и “длинный” относятся к ширине хроматографических пиков.



Базовая линия с шумами

Базовая линия с шумами или высокий выход детектора указывают на возможное присутствие утечек, примесей или проблем с электричеством. Некоторый шум производит сам детектор, однако, высокие затухания могут его перекрывать. Поскольку шум ограничивает чувствительность детектора, его следует сводить к минимуму.

- Все детекторы следует проверить на отсутствие утечек в фитингах колонки. (См. “Проверка отсутствия утечек” .)
- Для ПИД см. [Измерение утечек тока ПИД](#).
- Для ТПД проверьте сбор данных при ≤ 5 Гц.

При неожиданном возникновении шума на чистой базовой линии выполните следующее:

- Проанализируйте текущие изменения, внесенные в систему.
- Выполните прокачивание впускного канала. Ознакомьтесь со следующим:
 - Прокачивание для удаления примесей из разделенного/неразделенного впускного канала
 - Прокачивание для удаления примесей из промытого впускного канала с набивкой
 - Прокачивание для удаления примесей из впускного канала ХПК
 - Прокачивание для удаления примесей из впускного канала для ИПТИ
 - Прокачивание для удаления примесей из ВКЛС
- Проверьте чистоту газа-носителя и газа- детектора.
- Проверьте правильность сборки после последнего обслуживания.
- Проверьте детектор на наличие примесей.

Если шум возрастает постепенно до не приемлемого уровня, проверьте следующие возможные причины:

- Проверьте детектор на наличие примесей.
- Проверьте колонку и впускной канал на наличие примесей.
- Проверьте сопло ПИД или АФД на наличие примесей.
- Убедитесь, что труба фотоумножителя (ФЭУ) ПФД правильно установлена. Если нет, то это приведет к возникновению легких утечек и шуму.

Другие факторы, способствующие возникновению шума:

- Слишком высокая установка колонки в детекторе.
- Температура термостата превышает максимальные рекомендованные температуры колонки.

В базовой линии присутствуют отклонения и дрейфы

Отклонение или дрейф базовой линии может произойти при изменении параметров потока или температуры. Если система не стабилизировалась при новых условиях перед запуском нового цикла, могут возникнуть изменения в базовой линии.

Если ожидаемая базовая линия отклоняется, проверьте отсутствие утечек, особенно в септе и колонке. (См. “Проверка отсутствия утечек” .) Дрейф базовой линии наиболее часто наблюдается во время программирования температуры. Чтобы исправить дрейф базовой линии, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что используется компенсация колонки и текущий профиль. (Для компенсации уноса.)
- Убедитесь, что в колонке присутствует кондиционирование.
- Проверьте присутствие уноса колонки при рабочей температуре.
- Проверьте режим сигнала, назначенного колонке, в системе данных.

Выброс базовой линии

Существует два типа выбросов выхода базовой линии: циклический и случайный.



Рис. 1 Циклический выброс

Циклический выброс может быть вызван следующими причинами.

- Электродвигателем
- Отоплением здания/охлаждением системы
- Прочими электронными помехами в помещении лаборатории и.

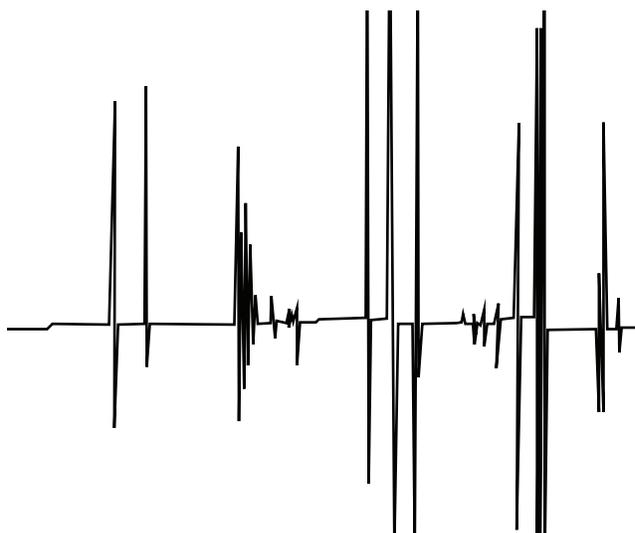


Рис. 2 Векторный выброс

Выбросами являются изолированные помехи базовой линии, обычно появляющиеся в виде непредвиденных (и больших) вертикальных движений на шкале. При сопровождении шумом устраните проблему шума в первую очередь, т.к. одновременно могут исчезнуть и выбросы.

- Проверьте детектор на наличие примесей.
- Если используется колонка с набивкой, необходимо проверить надежность уплотнения стеклянным волокном в выходе.
- Проверьте установку колонки с набивкой.
- Проверьте правильность типа сопла.

Область или высота пика слишком малы (низкая чувствительность)

- При использовании впускного канала в разделенном режиме, проверьте отношение деления:
- Проверьте отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Проверьте впускной канал на наличие примесей. (См. [“Примеси или перенос”](#) .)
- Убедитесь, что все колонки были обрезаны и правильно установлены с обоих концов.
- Убедитесь в правильности типа колонки.
- Выполните обслуживание колонки: [выполните прокаливанию](#) примесей, [извлеките](#) часть длины колонки с примесями вблизи впускного канала, а затем [поменяйте положение и прокалите](#) колонку по необходимости.
- Убедитесь в использовании соответствующего лайнера для пробы.
- Убедитесь в правильности параметров потока детектора.
- Проверьте [чистоту](#) подаваемого газа.
- Проверьте все индикаторы ловушки и даты.
- Убедитесь в правильности параметров метода.
- Проверьте стабильность пробы.
- Проверьте конфигурацию размера шприца. Некоторые размеры шприцов предназначены для работы при неполной мощности. Если максимальная отметка размера шприца находится на половине высоты цилиндра, а не на его высоте, [дважды](#) введите отмеченный объем при настраивании размера шприца.

При использовании ПИД:

- Убедитесь, что установлено правильное [сопло](#).
- Проверьте отсутствие загрязненного сопла.

При использовании ДЗЭ:

- Замените смесительный лайнер из плавленого кварца.
- Замените, а затем установите колонку.
- [Очистите](#) переходник поддувочного газа.

При использовании АФД:

- Проверьте детектор на наличие примесей.
- Замените керамические изоляторы.

3 Хроматографические признаки

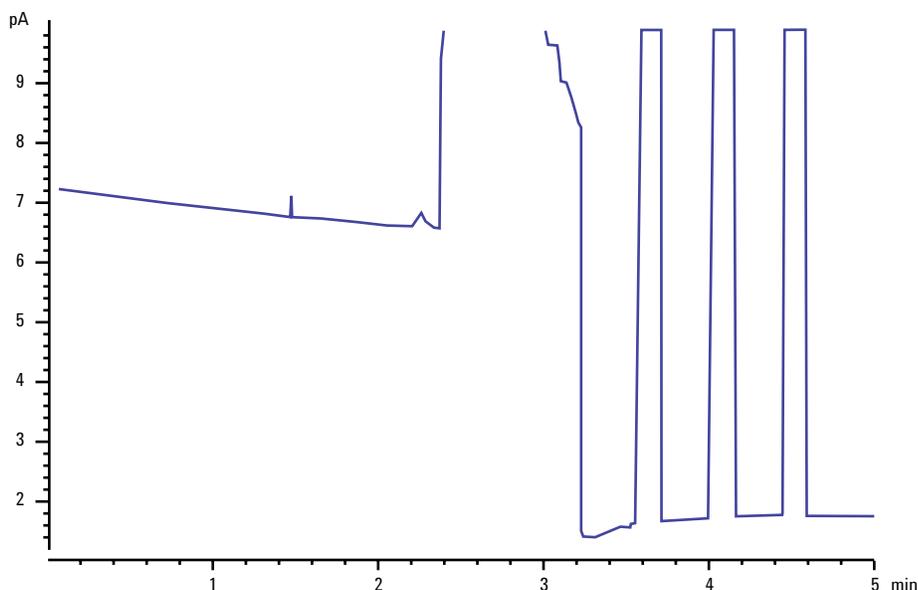
- Замените буртик.

При использовании ПФД:

- Проверьте правильность **установки** колонки.
- Убедитесь, что установлен правильный чистый фильтр.
- Проверьте скорости потока.
- Проверьте переходник поддувочного газа.

Пламя ПИД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание

Ниже приведен пример хроматограммы с гашением пламени при возникновении большого пика растворителя.



При гашении пламени ГХ воспроизведет три попытки зажигания пламени.

Если пламя ПИД гаснет во время выполнения цикла, выполните следующие действия:

- Проверьте, не является ли причиной гашения ароматический пик или вода.
- Убедитесь, что сопло включено.
- Убедитесь в правильности параметров потока газа. Проверьте, что параметр **Lit offset** (Смещение зажигания) установлен правильно.

Если присутствуют попытки зажигания пламени ПИД при его наличии, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что параметр ПИД **Lit offset** (Смещение зажигания) соответствует циклу (обычно составляет $\leq 2,0$ рА).
- Проверьте, не является ли причиной гашения ароматический пик или вода.
- Проверьте, полностью ли включено сопло. Измерьте физический водород, воздух и поддувочный газ в детекторе. (См. [“Измерение скорости потока в детекторе”](#) .)
- Проверьте отсутствие утечек в фитинге колонки детектора. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)

Выход базовой линии ПИД выше 20 pA

- Проверьте чистоту газа-носителя и источника газа-детектора.
- Проверьте колонку на присутствие уноса.
- Проверьте индикаторы ловушки газа-носителя/даты и убедитесь, что ловушки не увеличены.
- Проверьте правильность сборки детектора после последнего обслуживания.
- Проверьте детектор на наличие примесей.
- Убедитесь, что уровень протечек ПИД составляет < 2,0 pA. (См. [“Измерение утечек тока ПИД”](#) .)

Пламя ПФД гаснет во время выполнения цикла и при попытках произвести повторное зажигание

Если пламя гаснет во время выполнения цикла, выполните следующие действия:

- Проверьте систему ГХ на наличие утечек, особенно, фитинг колонки детектора. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Убедитесь, что температура детектора установлена на ≥ 200 °С.
- Проверьте, чтобы конденсат в вентиляционной трубе не попадал обратно в детектор. Гибкая пластиковая вентиляционная труба должна вести от детектора к контейнеру, не провисая, для правильного высушивания водяного конденсата. Открытый конец трубки должен находиться над водой.

Если пламя ПФД гаснет, а затем вновь зажигается, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что параметр **Lit offset** (Смещение зажигания) ниже нормальной базовой линии.
- Проверьте отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Проверьте параметры потока, а затем измерьте фактические потоки детектора. (См. [“Измерение скорости потока в детекторе”](#) .)

Слишком высокий или слишком низкий выход ПФД

- Убедитесь, что используется правильный фильтр. Не используйте фосфорный фильтр с серно-оптимизированными потоками или серный фильтр с фосфорно-оптимизированными потоками.
- Проверьте положение колонки, установленной в детекторе.
- Проверьте **чистоту** газа.

Площади низкого пика ПФД

- Проверьте параметры потока, а затем измерьте фактические потоки детектора. (См. “Измерение скорости потока в детекторе” .)
- Выполните полное **обслуживание**: впускного канала: Замените все расходные детали и выполните прокаливание впускного канала.
- Выполните обслуживание колонки: **выполните прокаливание** примесей, **извлеките** часть длины колонки с примесями вблизи впускного канала, а затем **поменяйте положение и прокалите** колонку по необходимости.
- Убедитесь, что колонка установлена правильно.
- Проанализируйте тип фильтра (серный или фосфорный).
- Проверьте систему на отсутствие утечек. (См. “Проверка отсутствия утечек” .)
- Убедитесь в соответствии параметров метода.
- Проверьте скорости потока.
- Проверьте переходник поддувочного газа.

Ширина большого пика ПФД на половине высоты

Если ПФД воспроизводит широкие в половину высоты пики, выполните следующие действия: Проверьте фактический объем введенной пробы.

- Проверьте фактический введенный объем и снизьте его при необходимости.
- Убедитесь, что лайнер не вступает в реакцию с пробой.

Высокий выход базовой линии ПФД > 20 pA

- Проверьте **чистоту** подаваемого газа.
- Проверьте все индикаторы ловушки и даты.
- Проверьте детектор на наличие примесей.
- Проверьте отсутствие утечек в трубе фотоумножителя (ФЭУ). Затяните ФЭУ если крепление ослаблено.
- Выполните полное **обслуживание**: впускного канала: Замените все расходные детали и выполните прокачивание впускного канала.
- Выполните обслуживание колонки: **Выполните прокачивание** примесей.

Подавление растворителя АФД

Если базовая линия не восстанавливается после пика растворителя, попробуйте выполнить следующие действия:

- Отключите/включите подачу водорода около пика растворителя.
- Используйте азот в качестве поддувочного газа.
- Установите уровень потока в общей колонке и поддувочного газа меньше 10 мл/мин.
- Увеличьте поток воздуха на 10 мл/мин
- Увеличьте температуру детектора на 325 °С.
- Примените решение вентиляции растворителя системы переключения Динса.

Низкая реакция АФД

- Выполните полное **обслуживание** впускного канала: Замените все расходные детали и выполните прокачивание впускного канала.
- Выполните обслуживание колонки: **Выполните прокачивание** примесей.
- Большая концентрация растворителя погасила водород/плазму воздуха. Увеличьте напряжение буртика.
- Измерьте действительный поток газа в детекторе. (См. “Измерение скорости потока в детекторе” .)
- Проверьте, полностью ли включено сопло.
- Убедитесь, что буртик активирован. Осмотрите крышку детектора сквозь вентиляционное отверстие и проверьте, светится ли буртик оранжевым светом. **Замените** изоляторы/коллектор.

Выход базовой линии АФД > 8 млн

- Коллектор нестабилен в чехле детектора. Разберите коллектор и изоляторы, а затем переустановите.

Неправильная работа процесса настройки АФД

- Проверьте, что сопло не засорено.
- Измерьте реальные потоки детектора. (См. [Измерение скорости потока в детекторе.](#))
- Проверьте состояние буртика. [Замените](#) при необходимости.
- Убедитесь в правильности параметров потока.
- Тщательно проверьте систему на наличие утечек, особенно фитинг колонки детектора. (См. раздел [Проверка отсутствия утечек.](#))
- Установите время выравнивания на 0,0.

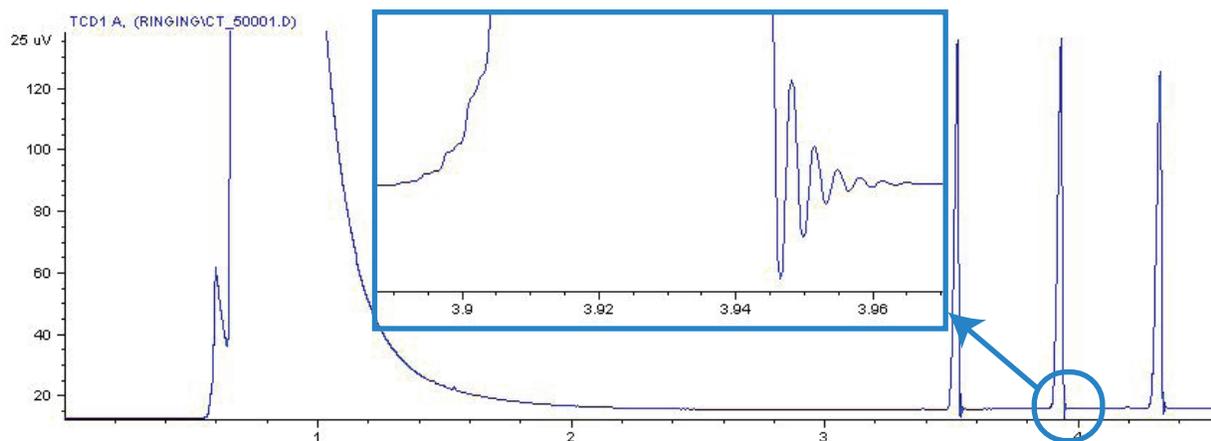
Низкая селективность АФД

- Убедитесь в правильности потока водорода (≤ 3 мл/мин).
- Осмотрите буртик. Он может быть неисправен или израсходован.
- Проверьте правильность напряжения буртика.
- **Замените** коллектор и изоляторы.

При ТПД наблюдаются отрицательные пики

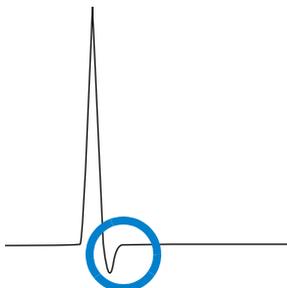
- Убедитесь, что используется правильный тип газа.
- Проверьте систему на наличие утечек, особенно, фитинг колонки детектора. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Проанализируйте чувствительность к анализам.
- Проверьте параметры потока, а затем измерьте фактические потоки детектора. (См. [“Измерение скорости потока в детекторе”](#) .)

В базовой линии ТПД присутствуют приглушенные синусоидальные пики с сигналами шума (Звонящая базовая линия)



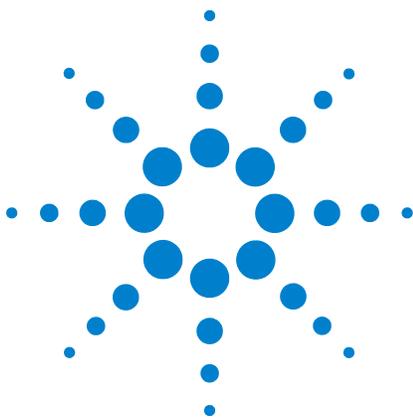
Для системы данных выбрана неправильная скорость данных. Для ТПД скорость данных должна быть ≤ 5 Гц.

В пиках ТПД на границе присутствует отрицательная ступенька



- Проверьте отсутствие утечек в фитинге адаптера колонки детектора. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- Обновите детектор для пассивированного катода.

3 Хроматографические признаки



4 Признаки неготовности ГХ

- ГХ не переходит в состояние «Готов» 60
- Поток не переходит в состояние «Готов» 61
- Температура внутри термостата не опускается ниже нуля/опускается ниже нуля очень медленно 62
- Термостат не разогревается 63
- Температура не переходит в состояние готовности 64
- Невозможно выполнить установку потока или давления 65
- Газ не достигает заданного значения давления или потока 66
- Газ превышает заданное значение давления или потока 67
- Давление впускного канала или потока неустойчиво 68
- Невозможно обеспечить низкое давление, соответствующее необходимому значению на разделенном канале 69
- Измеряемый поток в колонке не совпадает с отображаемым потоком 70
- ПИД не воспламеняется 71
- Воспламенитель ПИД не загорается во время последовательности зажиганий 72
- Не удастся выполнить процедуру настройки смещения АФД 73
- ПФД не воспламеняется 74

В этом разделе приведены ошибки и признаки, возникающие в случае неготовности включенного ГХ к выполнению анализов. На это будут указывать предупреждение «Не готов», сообщения о неполадках или другие признаки.

ГХ не переходит в состояние «Готов»

Обычно ГХ входит в состояние готовности после достижения несколькими потоками и температурами необходимого значения. Если ГХ не входит в состояние готовности после длительного периода времени:

- Нажмите клавишу [**Status**] (Состояние) или клавишу компонента (например, [**Front inlet**] (Передний впускной канал)), чтобы проверить какие контрольные точки или условия не готовы.
- Проверьте пробоотборник на наличие неполадок.
- Проверьте систему данных на наличие неполадок.
- При выполнении вводов вручную в режиме без разделения или режиме минимального потока газа, может потребоваться нажать [**Prep Run**] (Перед циклом) для подготовки впускного канала для ввода. Выполните, например, следующее.
 - Переключение клапана промывки впускного канала перед вводом пробы без разделения потока
 - Подготовка импульсного ввода
 - Отключение режима минимального газа

Дополнительные сведения о режиме [**Prep Run**] см. в руководстве [Agilent 7890A GC Advanced User Guide](#).

Поток не переходит в состояние «Готов»

При отсутствии состояния готовности газового потока проверьте следующее:

- Проверьте подачу газа на наличие [соответствующего давления](#).
- Проверьте правильность настроенного типа газа. Настроенный тип газа должен соответствовать реальному газу, подаваемому в ГХ.
- Проверьте газовые трубки и ГХ на отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)

Температура внутри термостата не опускается ниже нуля/опускается ниже нуля очень медленно

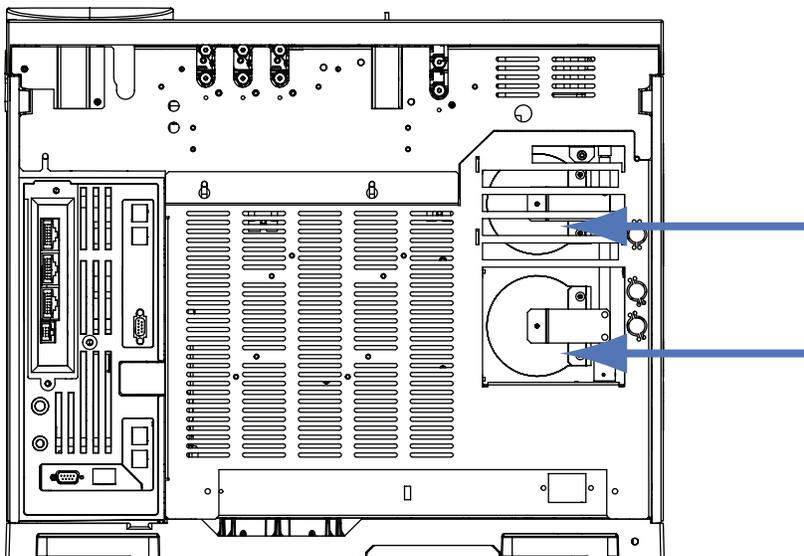
Если термостат не охлаждается или охлаждается очень медленно

ОСТОРОЖНО

Выброс из задней стороны ГХ очень горячий. Не подносите руки и лицо к вентиляции.

- Проверьте работу откидного клапана термостата.
 - 1 Уменьшите температуру термостата как минимум до 20 градусов.
 - 2 Убедитесь, что откидной клапан, расположенный на задней стороне ГХ, **открыт**. Прислушайтесь, чтобы убедиться в работе вентилятора. На рисунке ниже показано расположение двух откидных клапанов термостата.

Если откидные клапаны невозможно закрыть или открыть плавно, свяжитесь с Agilent для обслуживания.



При использовании криогенного охлаждения выполните следующее:

- Проверьте наличие соответствующего криогенного охлаждения.
- Проверьте, не превышены ли минимальные параметры работы.

Термостат не разогревается

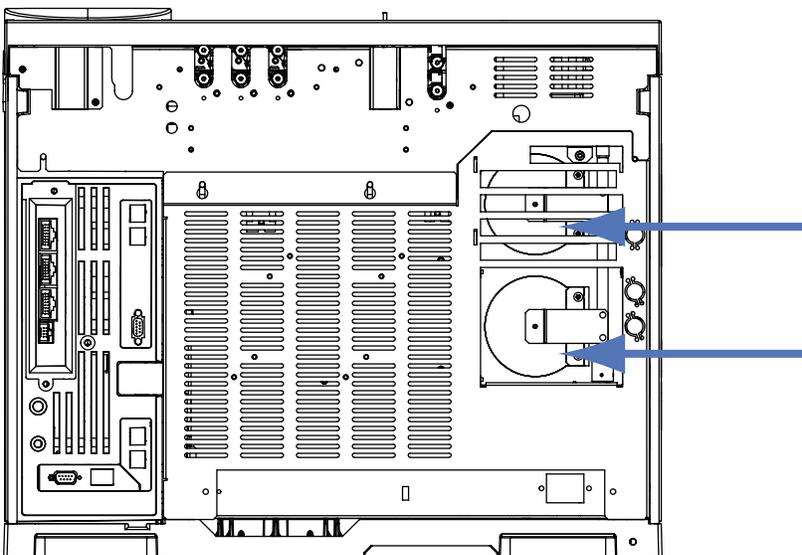
- Нажмите **[Status]** (Состояние), чтобы отправить отчет об ошибках в Agilent.

ОСТОРОЖНО

Выброс из задней стороны ГХ очень горячий. Не подносите руки и лицо к вентиляции.

- Выключите и включите ГХ.
- Проверьте работу откидного клапана термостата.
 - 1 Увеличьте температуру термостата как минимум до 20 градусов.
 - 2 Убедитесь, что откидные клапаны, расположенные на задней стороне ГХ, **закрываются**. На рисунке ниже показано расположение двух откидных клапанов термостата.

Если откидной клапан не удастся открыть плавно, или если откидные клапаны закрыты, но термостата не нагревается, обратитесь за помощью в компанию Agilent.



Температура не переходит в состояние готовности

Температура считается находящейся в состоянии готовности при контрольной точке ± 1 °С для 30 с. Если температура не достигает состояния готовности, выполните следующее.

- Убедитесь, что во впускном канале или детекторе отсутствует недостающий изоляционный цилиндр.
- Убедитесь в отсутствии большой разницы температуры впускного канала или детектора.
- Проверьте, что вокруг впускного канала или детектора присутствует изоляция.
- При работе с каналом для использования при охлаждении на колонке с криогенным потоком воздуха или впускным каналом для ИПТИ:
 - Проверьте уровень криогенного охлаждения.
 - Проверьте, не превышены ли минимальные параметры работы.

Невозможно выполнить установку потока или давления

Если не удастся выполнить установку потока или давления с помощью разделенных/неразделенных впускных каналов, впускных каналов для ИПТИ, ВКЛС или впускных каналов для использования при охлаждении колонки, выполните следующие действия:

- Проверьте режим колонки.
- Убедитесь, что капиллярная колонка установлена в правильном впускном канале.
- Проверьте установленные параметры колонки.
- Убедитесь, что поток открыт.

Если не удастся выполнить установку потока или давления с помощью промытого впускного канала с набивкой, выполните следующие действия:

- Проверьте режим колонки. Впускной канал с набивкой использует управление *потоком* для колонок, которые не определены.
- Убедитесь, что поток включен.

Газ не достигает заданного значения давления или потока

Если во впускном канале не достигается давление заданного значения, оно появится по истечении заданного периода времени, определяемого впускным каналом. Выполните следующее:

- Проверьте подачу газа на наличие соответствующего давления. Давление при подаче должно быть как минимум на 10 psi выше необходимого значения.
- Проверьте отсутствие утечек. (См. [“Проверка отсутствия утечек”](#) .)
- При использовании минимального газа убедитесь, что скорость минимального потока газа достаточно высока для обеспечения наивысшего давления во входной колонке, используемой во время цикла.
- Проверьте, что колонки установлены правильно.

При использовании разделенного/неразделенного впускного канала, канала для ИШТИ или блока для летучих соединений выполните следующее.

- Проверьте отношение разделения. Увеличьте объем разделенного потока.

Газ превышает заданное значение давления или потока

Если газ превышает заданное значение своего давления или потока, выполните следующее:

При использовании разделенного/неразделенного впускного канала, канала для ИПТИ или блока для летучих соединений выполните следующее:

- Снизьте отношение разделения.
- Замените разделенный вентиляционный фильтр.
- Убедитесь, что выбран правильный лайнер (для разделенных/неразделенных впускных каналов и впускных каналов для ИПТИ).
- Проверьте золотистый уплотнитель на наличие загрязнений (для разделенного/неразделенного впускного канала).

При использовании ПИД или АФД выполните следующее:

- Проверьте наличие включенного сопла.

Клапаны:

- Убедитесь, что не нарушен винт.

Давление впускного канала или потока неустойчиво

Неустойчивость давления вызывает различия в скорости потока и времена удерживания в течение цикла. Выполните следующие:

- Убедитесь, что газовый очиститель или генератор газа на полную емкость или близко к ней.
- Проверьте, что подаваемый газ имеет **достаточное давление подачи**.
- Убедитесь, регулятор подаваемого давления исправно функционирует.
- Проверьте отсутствие утечек. (См. **“Проверка отсутствия утечек”** .)
- Проверьте впускной канал или разделенную вентиляционную линию на большие ограничения.
- Убедитесь, что установлен правильный лайнер.
- Проверьте головку, промывку и ловушку и другие внешние устройства для ввода проб.

Невозможно обеспечить низкое давление, соответствующее необходимому значению на разделенном канале

Если ГХ не удается поддерживать низкое давление в соответствии с необходимым значением проверьте следующее:

- Проанализируйте с помощью лайнера, предназначенного для разделенного анализа.
- Проверьте наличие включенного лайнера.
- Осмотрите вентиляционную линию с разделением на наличие загрязнений. Обратитесь в сервисный центр Agilent при необходимости замены.
- Замените золотистый уплотнитель.

Измеряемый поток в колонке не совпадает с отображаемым потоком

Если реальный поток в колонке не совпадает с рассчитанным потоком, отображаемым на ГХ, выполните следующее:

- Убедитесь, что измеренные потоки установлены на 25 °C и 1 атмосферу.
- Убедитесь в правильности установки размеров колонки, включая реальную (усеченную) длину колонки.
- Вентиляционная линия с разделением или ловушка могут быть не полностью подключены, создавая реальное давление во впускном канале выше давления заданного значения.

ПИД не воспламеняется

- Убедитесь, что смещение пламени составляет $\leq 2,0$ рА.
- Убедитесь, что воспламенитель ПИД загорается во время последовательности зажигания. (См. раздел [Проверка работоспособности воспламенителя ПИД при воспламенении.](#))
- Проверьте наличие полностью или частично включенного сопла.
- Проверьте скорости потока ПИД. Соотношение водорода и воздуха значительно влияет на зажигание. Неоптимальные параметры потока могут препятствовать зажиганию пламени. (См. [Измерение скорости потока в детекторе.](#))
- В системе может присутствовать большая утечка, если пламя все равно не зажигается. Большие утечки вызывают различия между скоростями измеренного и реального потоков, что приводит к неидеальным условиям для зажигания. Тщательно проверьте систему на наличие утечек, особенно фитинг колонки в ПИД .
- Проверьте скорость потока колонки.
- Проверьте фитинг колонки ПИД на наличие утечек.
- Убедитесь, что температура ПИД достаточно высокая для зажигания (>150 °С).

Воспламенитель ПИД не загорается во время последовательности зажиганий

ОСТОРОЖНО

Находитесь на безопасном расстоянии от фторопластовой трубки ПИД при выполнении процедуры. При работе с водородом пламя ПИД будет невидимым.

- 1 Снимите верхнюю крышку детектора.
- 2 Включите горелку ПИД.
- 3 Осмотрите свечу воспламенителя через фторопластовую трубку ПИД. Малое отверстие должно светиться во время зажигания.

Если тест не удастся выполнить, проверьте следующие возможные причины.

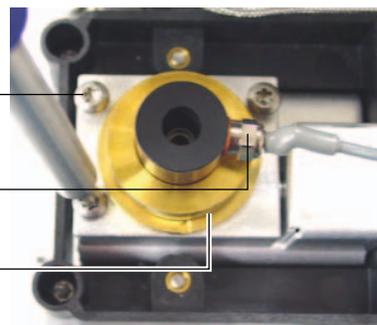
- Возможно, неисправен воспламенитель. Замените воспламенитель.
- Температура детектора установлена на $< 150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Компания Agilent рекомендует работать с ПИД при температуре $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Отсутствует необходимое заземление воспламенителя:
 - Воспламенитель должен быть плотно прикручен к коллектору корпуса ПИД.
 - Три винта T-20 Torx, удерживающих корпус коллектора, должны быть плотно затянуты.
 - Латунная гайка с насечкой, удерживающая корпус ПИД, должна быть плотно затянута.

Выполните обслуживание ПИД если эти части подвержены коррозии или окислению.

Винты T-20 Torx (3)

Воспламенитель

Рифленая гайка

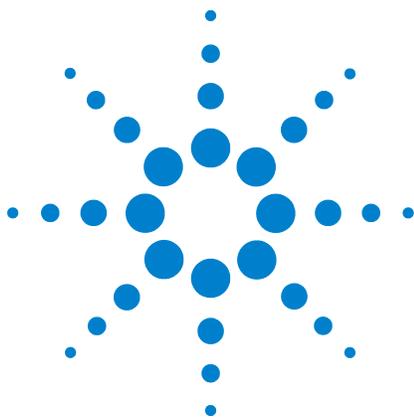


Не удается выполнить процедуру настройки смещения АФД

- Проверьте, что сопло не засорено.
- Измерьте реальные потоки детектора. (См. [Измерение скорости потока в детекторе.](#))
- Проверьте состояние буртика. [Замените](#) при необходимости.
- Убедитесь в правильности параметров потока.
- Тщательно проверьте систему на наличие утечек, особенно фитинг колонки детектора. (См. раздел [Проверка отсутствия утечек.](#))
- Установите время выравнивания на 0,0.

ПФД не воспламеняется

- Убедитесь, что температура ПФД достаточно высока для зажигания (>150 °C).
- Убедитесь в соответствии скорости потока ПФД типу установленного в нем фильтра.
- Измерьте реальные потоки детектора. (См. [Измерение скорости потока в детекторе](#).)
- Возможно, колонка установлена слишком высоко в детекторе.
- Убедитесь, что воспламенитель ПФД работает. (См. [Проверка горения пламени ПИД](#).)
- Проверьте колонку и скорости поддувочных потоков.
- Проверьте, чтобы конденсат в вентиляционной трубе не попадал обратно в детектор. Гибкая пластиковая вентиляционная труба должна вести от детектора к контейнеру, не провисая, для правильного высушивания водяного конденсата. Открытый конец трубки должен находиться над водой.
- Проверьте значение **Lit offset** (Смещение зажигания). Обычное значение параметра **Lit offset** (Смещение зажигания) составляет 2,0.
- Тщательно проверьте всю систему на наличие утечек. (См. [Проверка отсутствия утечек](#).)



5 Признаки выключения

Выключение из-за проблем с колонкой 76

Отключение из-за проблем с подачей водорода 78

Выключения вследствие нарушений температуры 80

Выключение из-за проблем с колонкой

ГХ контролирует впускной канал и вспомогательные потоки газа. Если газу-носителю (может содержать вспомогательный модуль потока или модуль пневматического управления) не удастся достигнуть контрольной точки потока или давления, ГХ регистрирует утечку. По прошествии 25 секунд будет подан предупреждающий звуковой сигнал, затем звуковой сигнал будет подаваться с некоторым интервалом. По прошествии приблизительно 5 минут ГХ выключает компоненты для создания безопасного состояния. ГХ выполняет следующие действия.

- Выводит сообщение **Front inlet pressure shutdown** (Отключение давления в переднем впускном канале).
- Выключается для предотвращения повреждения колонок.
- Наполовину открывает откидные клапаны сзади термостата.
- Включает мигание индикатора **Off** контрольной точки температуры термостата.
- Отключает все потоки колонки. Во время просмотра мигает индикатор параметров **Off** (Выкл.). Например, будут отключены канал промывки септы и потоки колонки для разделенного/неразделенного впускного канала.
- Выключает все остальные нагреватели. Во время просмотра мигает индикатор параметров температуры **Off** (Выкл.).
- При попытке включения зоны выключения появляется сообщение об ошибке.

Чтобы выйти из этого состояния, выполните следующее.

1 Устраните причину отключения.

- Убедитесь, что колонка рядом со впускным каналом не повреждена.
- Проверьте отсутствие утечек.
- Замените септу впускного канала.
- Замените кольцевой уплотнитель впускного канала.
- Проверьте давление подачи.

- 2 Выберите устройство запустившее процесс выключения. Прокрутите список до пневматического параметра, на индикаторе которого мигает **Off** (Выкл.), затем нажмите [**On**] (Вкл.) или [**Off**] (Выкл.).

Например, если в переднем впускном канале нет газа-носителя, нажмите [**Front Inlet** (Передний впускной канал)], прокрутите список до параметра давления или потока, затем нажмите [**On**] (Вкл.).

Отключение из-за проблем с подачей водорода

Водородный газ можно использовать в качестве газа-носителя или топлива для некоторых детекторов. При контакте с воздухом водород может образовывать взрывоопасные смеси.

ГХ контролирует впускной канал и вспомогательные потоки газа. Если потоку не удастся достигнуть контрольной точки скорости или давления, и он настроен на использование водорода, ГХ регистрирует утечку. По прошествии 25 секунд будет подан предупреждающий звуковой сигнал, затем звуковой сигнал будет подаваться с некоторым интервалом. По прошествии приблизительно 5 минут ГХ выключает компоненты для создания безопасного состояния. ГХ выполняет следующие действия.

- Выводит сообщение **Hydrogen Safety Shutdown** (Отключение по водородной безопасности).
- Закрывает клапан подачи газа-носителя во впускной канал и отключает управление давлением и потоком. Во время просмотра мигает индикатор этих параметров **Off** (Выкл.).
- Открывает клапаны разделенной линии в разделенном/неразделенном впускном канале и канале для ИПТИ.
- Выключает нагреватель термостата и вентилятор и открывает откидной клапан.
- Выключает все нагреватели (включая любое устройство, подключенное к вспомогательному пульту управления нагревателя, например, к нагревателю клапанной коробки или к нагревателям линии передачи). Во время просмотра мигает индикатор этих параметров **Off** (Выкл.).
- Подает звуковой сигнал.

Чтобы выйти из этого состояния, выполните следующее.

- 1 Устраните причину отключения.
 - Замените септу впускного канала.
 - Замените кольцевой уплотнитель впускного канала.
 - Убедитесь, что колонка не повреждена.
 - Проверьте давление подачи.
 - Проверьте систему на отсутствие утечек. См. раздел [Проверка отсутствия утечек](#).

- 2 Выключите и включите ГХ.
- 3 После включения питания ГХ выберите устройство, запустившее процесс выключения. Прокрутите список до пневматического параметра, на индикаторе которого мигает **Off** (Выкл.), затем нажмите [**On**] (Вкл.) или [**Off**] (Выкл.). Например, если в переднем впускном канале нет газа-носителя, нажмите [**Front Inlet** (Передний впускной канал)], прокрутите список до параметра давления или потока, затем нажмите [**On**] (Вкл.).

ОСТОРОЖНО

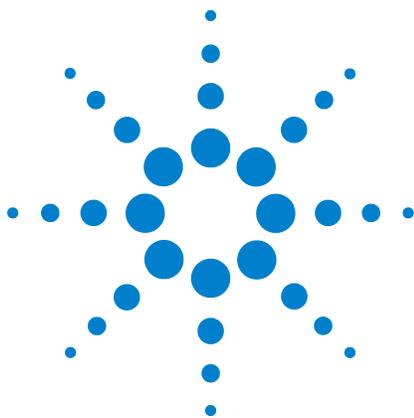
ГХ не может обнаруживать утечки в потоках газа детектора. По этой причине фитинги колонки ПИД, АФД и любых других детекторов, использующих водород, всегда должны быть подключены к колонке либо закрыты крышками или заглушками. Потоки водорода должны быть настроены таким образом, чтобы ГХ было известно о них.

Выключения вследствие нарушений температуры

Выключение при нарушении температуры означает, что температура термостата или другой нагреваемой зоны находится вне допустимого диапазона (ниже минимальной или выше максимальной температуры).

Чтобы выйти из этого состояния, выполните следующее.

- 1 Устраните причину отключения.
 - Убедитесь, что установлены все изоляторы.
- 2 Для устранения большинства проблем с температурой достаточно отключить нагреваемую зону.



6 Признаки включения и обмена данными ГХ

ГХ не включается 82

ГХ включается, а затем перестает работать при запуске (во время теста самодиагностики) 83

ПК не может взаимодействовать с ГХ 84

ГХ не включается

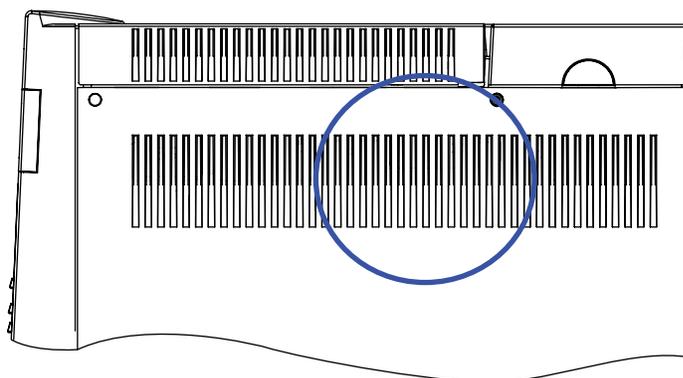
Если ГХ не включается, выполните следующее.

- Проверьте кабель питания.
- Проверьте наличие электроэнергии в здании.
- Если проблема возникла с ГХ, выключите питание. Подождите 30 секунд, а затем включите питание ГХ.

ГХ включается, а затем перестает работать при запуске (во время теста самодиагностики)

Если ГХ включается, но обычный экран не появляется, выполните следующее.

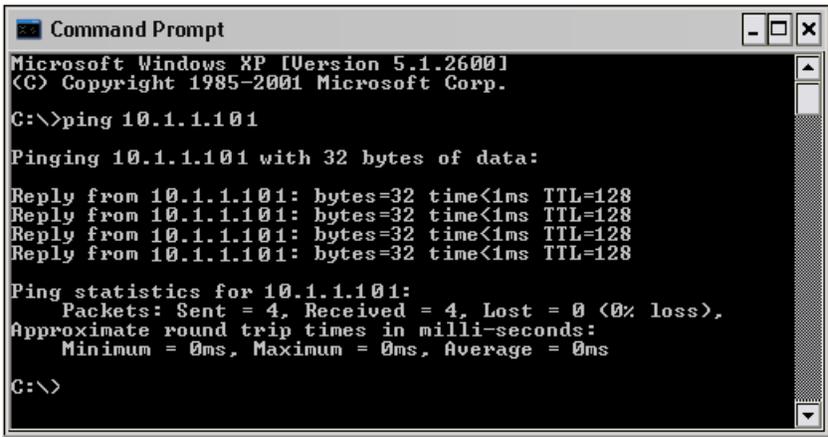
- 1 Выключите питание ГХ. Подождите 1 минуту, а затем снова включите ГХ.
- 2 Если ГХ не возвращается в нормальное состояние, запишите сообщения на дисплее и состояние индикаторов. Посмотрите в отверстия с правой стороны ГХ (как показано ниже) и определите, светятся ли какие-либо индикаторы (зеленым, желтым или красным). Также запомните, светятся ли они или мигают. Обратитесь в компанию Agilent для обслуживания и сообщите информацию, показанную на дисплее, сотруднику службы поддержки Agilent. (См. также [“Информация, необходимая перед обращением в Agilent для обслуживания”](#) .)



ПК не может взаимодействовать с ГХ

- Запустите тест **ping**.

Команда **ping** MS-DOS позволяет проверить обмен данными по соединениям TCP/IP. Для ее использования откройте окно командной строки. Введите **ping** и IP-адрес. Например, если IP-адрес 10.1.1.101, введите **ping 10.1.1.101**. Если данные передаются по соединению, появится ответ. Например:



```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>ping 10.1.1.101

Pinging 10.1.1.101 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.101: bytes=32 time<1ms TTL=128

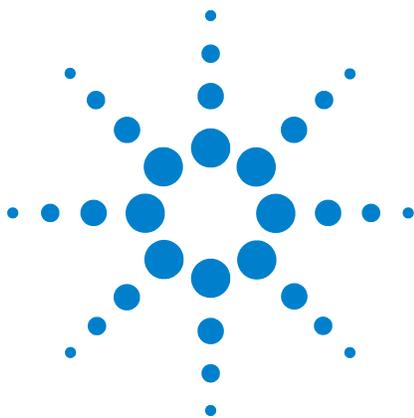
Ping statistics for 10.1.1.101:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Если тест **ping** выполнен успешно, проверьте конфигурацию программного обеспечения.

Если во время теста **ping** произошел сбой, выполните следующее.

- Проверьте кабели ЛВС.
- Проверьте IP-адрес, маску подсети и адрес шлюза.
- Убедитесь, что используется кроссоверный кабель для подключения ГХ непосредственно к компьютеру.



7 Проверка отсутствия утечек

Советы по проверке отсутствия утечек 86

Проверка внешних утечек 87

Проверка утечек ГХ 89

Утечки в фитингах капиллярной колонки 90

Советы по проверке отсутствия утечек

При проверке отсутствия утечек рассматривайте систему как 2 части: исследуйте внешние точки утечек и точки утечек ГХ.

- **Внешние точки утечек** включают в себя газовый цилиндр (или очиститель газа), регулятор и его фитинги, клапаны-отсекатели источника газа и соединения фитингов подачи газа ГХ.
- **Точки утечек ГХ** включают в себя впускные каналы, детекторы, соединения колонки, соединения клапанов и соединения между модулями потоков и впускными каналами/детекторами.

ОСТОРОЖНО

Водород (H₂) является легковоспламеняющимся газом и при смешивании с воздухом в закрытом пространстве (например, в измерителе потока) может взорваться. Промывайте измеритель инертным газом необходимым образом. Всегда измеряйте газы по отдельности. Всегда выключайте детекторы для предотвращения возгорания/самовоспламенения.

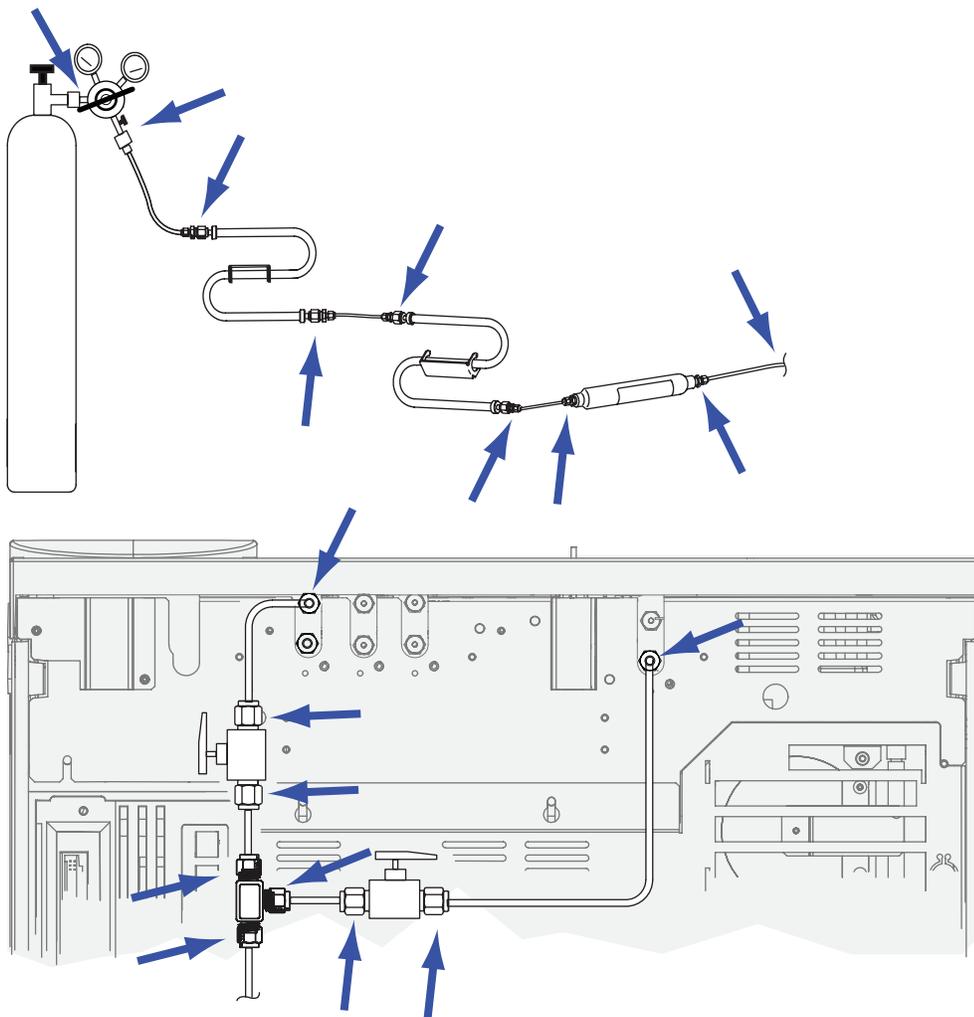
ОСТОРОЖНО

Могут присутствовать опасные газы-пробы.

- 1 Подготовьте следующее.
 - Электронный детектор утечек, способный определять тип газа.
 - Гаечные ключи 7/16", 9/16" и 1/4" для затягивания фитингов Swagelok и колонки.
- 2 Проверьте точки потенциальных утечек, связанные с выполнявшимся обслуживанием.
- 3 Проверьте фитинги и соединения ГХ, которые подвергались значительным изменениям температуры. Такие изменения могут ослаблять соединения некоторых фитингов. Используйте электронный детектор утечек для проверки наличия утечек на фитинге.
 - Сначала проверяйте недавно созданные соединения.
 - После замены ловушек или цилиндров подачи не забывайте проверить соединения в линиях подачи газа.

Проверка внешних утечек

Проверьте отсутствие утечек в следующих соединениях:



- Верхние фитинги подачи газа
- Фитинг газового цилиндра
- Фитинги регулятора
- Ловушки
- Клапаны-отсекатели
- Т-образные фитинги

Выполните проверку падения давления

- 1 Отключите ГХ.
- 2 Установите давление регулятора 415 кПа (60 psi).

7 Проверка отсутствия утечек

- 3** Полностью поверните ручку регулятора против часовой стрелки, чтобы отключить клапан.
- 4** Подождите 5 минут. Если давление снизилось, значит, во внешних соединениях имеется утечка. Отсутствие снижения давления указывает на то, что во внешних соединениях нет утечек.

Проверка утечек ГХ

Проверьте отсутствие утечек в следующих соединениях:

- Септа впускного канала, головка септы, лайнер, ловушка разделенной вентиляционной линии, фитинги линии ловушки разделенной вентиляционной линии и линии промывки.
- Соединения колонки с впускными каналами, детекторами, клапанами, разделителями и соединителями.
- Фитинги, соединяющие модули потоков и впускные каналы, детекторы и клапаны.
- Переходники колонки.
- Фитинги потока капиллярной колонки Agilent.

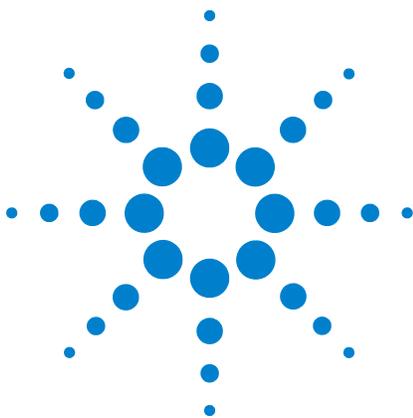
Утечки в фитингах капиллярной колонки

Утечки в фитингах потока капиллярной колонки обычно указывают на то, что фитинг слишком сильно затянут. При затягивании фитинга будьте осторожны и не затягивайте его слишком сильно. Вместо этого отсоедините колонку, обрежьте ее конец и установите ее заново. (См. [Подсоединение капиллярной колонки с помощью металлических фитингов SilTite.](#))

Также убедитесь, что не поврежден кончик колонки на пластине и соединении.

ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны. Термостат, впускной канал и/или детектор могут быть горячими и вызвать ожоги. Если термостат, впускной канал или детектор горячий, наденьте термостойкие перчатки.



8 Процедуры устранения неполадок

- Измерение скорости потока в колонке 92
- Измерение скорости потока в разделенной линии или при промывке септы 96
- Измерение скорости потока в детекторе 98
- Выполнение теста самодиагностики ГХ 103
- Настройка смещения зажигания ПИД 104
- Проверка горения пламени ПИД 105
- Проверка работоспособности воспламенителя ПИД при воспламенении 106
- Измерение утечек тока ПИД 107
- Измерение выхода базовой линии ПИД 108
- Измерение утечек тока АФД 109
- Проверка воспламенения буртика АФД 110
- Проверка горения пламени ПФД 111
- Настройка смещения зажигания ПФД 112

Измерение скорости потока в колонке

Измерение скорости потока в колонке ПИД, ТПД, ДЗЭ и ПФД

С помощью следующей процедуры можно измерять скорость потока в колонке ПИД, ТПД, ДЗЭ и ПФД.

ОСТОРОЖНО

Водород (H₂) является легковоспламеняющимся газом и при смешивании с воздухом в закрытом пространстве (например, в измерителе потока) может взорваться. Промывайте измеритель инертным газом необходимым образом. Всегда измеряйте газы по отдельности. Всегда выключайте детекторы для предотвращения возгорания/самовоспламенения.

ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны. Детектор может быть горячим и вызвать ожоги. Если детектор имеет высокую температуру, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.

- 1 Подготовьте следующее.
 - Подходящая переходная трубка измерителя скорости потока (прилагается к ГХ).
 - Электронный измеритель скорости потока, откалиброванный для газа и скорости потока.
- 2 Отключите детектор.
- 3 Отключите потоки в детекторе.
- 4 Подключите подходящий переходник к выходному каналу детектора.

ЗАМЕЧАНИЕ

Диаметр трубки измерителя скорости потока зависит от модели. Требуемым образом подгоните переходник для трубки измерителя.

Резиновая переходная трубка 1/8" подключается непосредственно к выходному отверстию ДЗЭ или ТПД.



Для ПИД предоставляется отдельный переходник (19301-60660). Вставьте переходник непосредственно в основание детектора на максимально возможную

глубину. При установке уплотнительного кольца переходника будет ощущаться сопротивление. Поворачивайте и надавливайте на переходник для обеспечения надежного уплотнения.



Для ПФД извлеките пластиковую трубку из вытяжки ПФД и подсоедините измеритель скорости потока непосредственно к вентиляционной трубке ПФД. При необходимости соедините вытяжку детектора с трубкой измерителя переходником трубки 1/4".



- 5 Подключите измеритель скорости потока к переходнику для измерения скоростей потока.

Измерение скорости потока в колонке АФД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Переходной инструмент для измерителя скорости потока АФД (G1534-60640).



- Вставку для измерения скорости потока (19301-60660).
 - Электронный измеритель скорости потока, откалиброванный для газа и скорости потока.
- 2 Установите напряжение буртика 0,0 В.
 - 3 Охладите АФД до 100 °С.

ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны. Детектор может быть горячим и вызвать ожоги. Если детектор имеет высокую температуру, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.

- 4 **Снимите буртик** и осторожно отложите его в сторону для последующей установки на место.
- 5 Вставьте переходной инструмент АФД в коллектор АФД.
- 6 Установите вставку для измерения скорости потока в переходной инструмент измерителя скорости потока АФД.



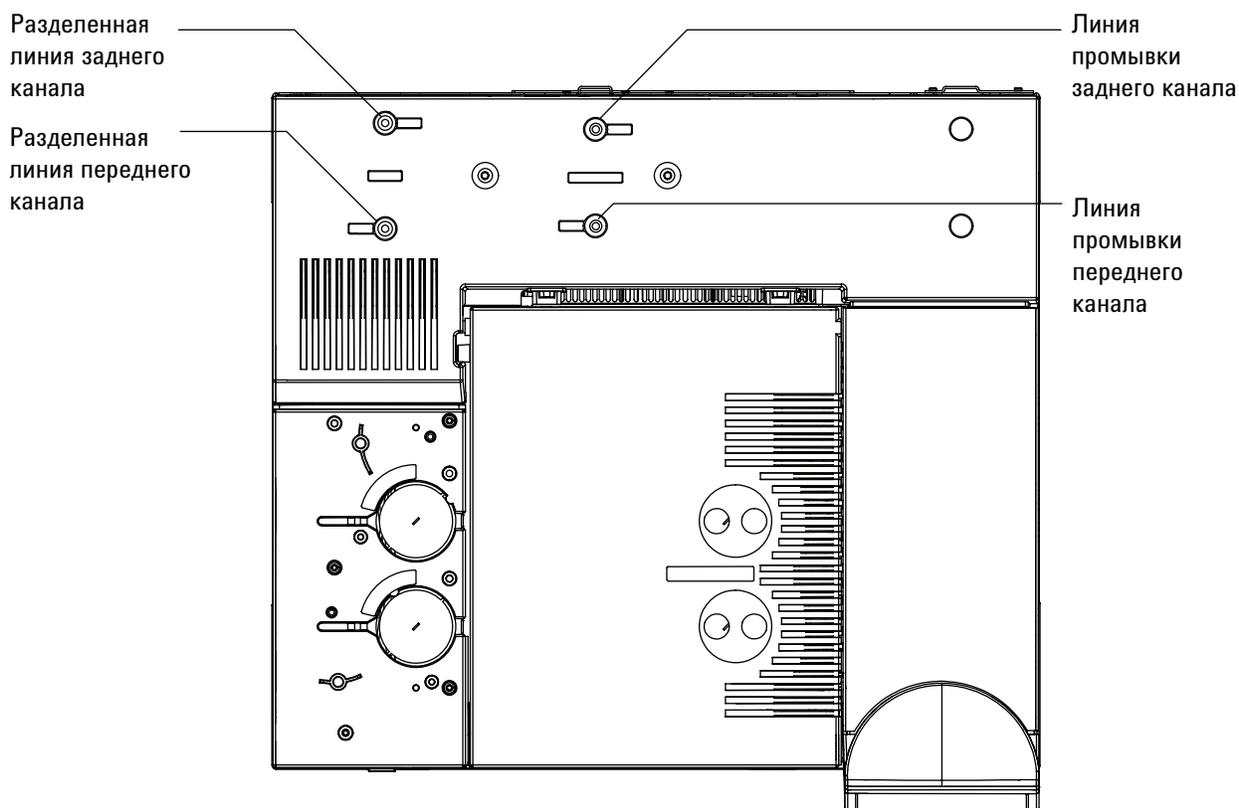
- 7 Поместите трубку измерителя скорости потока на вставку, чтобы начать измерение.

Измерение скорости потока в разделенной линии или при промывке септы

ОСТОРОЖНО

Водород (H_2) является легковоспламеняющимся газом и при смешивании с воздухом в закрытом пространстве (например, в измерителе потока) может взорваться. Промывайте измеритель инертным газом необходимым образом. Всегда измеряйте газы по отдельности. Всегда выключайте детекторы для предотвращения возгорания/самовоспламенения.

Потоки промывки септы и разделенной линии выходят через пневматический модуль в верхней части на задней стороне ГХ. См. рис. ниже.



Для измерения скорости потока в разделенной линии или при промывке септы подсоедините измеритель потока к соответствующей трубке. Снимите пневматическую крышку ГХ для доступа к задним выходным каналам.

- Разделенная линия имеет 1/8"-фитинг Swagelok с резьбой. Подготовьте и используйте переходную трубку 1/8" (как показано ниже) для преобразования 1/8"-фитинга с резьбой в трубку 1/8". Это предотвратит утечки измерителя скорости потока на резьбе, что приведет к получению неправильных значений измерения.



- Для промывки септы используется трубка 1/8". Для измерения скорости потока используйте красный резиновый переходник, как показано на изображении.

Измерение скорости потока в детекторе

Измерение скорости потока в ПИД, ТПД, ДЗЭ и ПФД

ОСТОРОЖНО

Водород (H_2) является легковоспламеняющимся газом и при смешивании с воздухом в закрытом пространстве (например, в измерителе потока) может взорваться. Промывайте измеритель инертным газом необходимым образом. Всегда измеряйте газы по отдельности. Всегда выключайте детекторы для предотвращения возгорания/самовоспламенения.

- 1 Подготовьте следующее.
 - Подходящая переходная трубка измерителя скорости потока (прилагается к ГХ).
 - Электронный измеритель скорости потока, откалиброванный для газа и скорости потока.

ВНИМАНИЕ

Для предотвращения повреждения колонки охладите термостат перед отключением потока в колонке.

- 2 Установите для термостата температуру окружающей среды (35 °C).
- 3 Отключите поток и давление в колонке.
- 4 Выключите следующее (если применимо): горелку ПИД, горелку ПФД и катод ТПД.
- 5 Охладите детектор.
- 6 Подключите подходящий переходник к выходному каналу детектора.

ЗАМЕЧАНИЕ

Диаметр трубки измерителя скорости потока зависит от модели. Требуемым образом подгоните переходник для трубки измерителя.

Резиновая переходная трубка подключается непосредственно к выходному отверстию ДЗЭ или ТПД.



Для ПИД предоставляется отдельный переходник (19301-60660). Вставьте переходник непосредственно в основание детектора на максимально возможную глубину. При установке уплотнительного кольца переходника будет ощущаться сопротивление. Поворачивайте и надавливайте на переходник для обеспечения надежного уплотнения.



Для ПФД извлеките пластиковую трубку из вытяжки ПФД и подсоедините измеритель скорости потока непосредственно к вентиляционной трубке ПФД. При необходимости соедините вытяжку детектора с трубкой измерителя переходником трубки 1/4".

8 Процедуры устранения неполадок



- 7 Подсоедините измеритель скорости потока к переходнику измерителя.
- 8 Измерьте фактическую скорость потока для каждого газа по очереди.

Измерение скорости потоков АФД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Переходной инструмент для измерителя скорости потока АФД (G1534-60640).



- Вставку для измерения скорости потока (19301-60660).
 - Электронный измеритель скорости потока, откалиброванный для газа и скорости потока.
- 2 Установите напряжение буртика 0,0 В.
 - 3 Охладите АФД до 100 °С.

ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны. Детектор может быть горячим и вызвать ожоги. Если детектор имеет высокую температуру, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.

- 4 **Снимите буртик** и осторожно отложите его в сторону для последующей установки на место.
- 5 Вставьте переходной инструмент АФД в коллектор АФД.
- 6 Установите вставку для измерения скорости потока в переходной инструмент измерителя скорости потока АФД.



- 7** Поместите трубку измерителя скорости потока на вставку, чтобы начать измерение.

Выполнение теста самодиагностики ГХ

- 1 Отключите ГХ.
- 2 Подождите 1 минуту, а затем снова включите ГХ. Если появляется основной экран состояния ГХ, значит, ГХ выполнил тест самодиагностики.

```
Agilent 7890A GC  
A.xx.xx [xxx]
```

```
Power on successful
```

Настройка смещения зажигания ПИД

Чтобы настроить значение параметра **Lit offset** (Смещение зажигания) ПИД, выполните следующее.

- 1 Нажмите [**Config**] (Конфигурация).
- 2 Перейдите к **Front detector** (Передний детектор) или **Back detector** (Задний детектор) (в зависимости от места установки детектора) и нажмите [**Enter**] (Ввод).
- 3 Перейдите к параметру **Lit offset** (Смещение зажигания). При выделенной строке **Lit offset** (Смещение зажигания) введите новое значение для детектора и нажмите [**Enter**] (Ввод).
- 4 Смещение зажигания должно составлять $\leq 2,0$ рА или ниже обычного значения ПИД при горении.

Проверка горения пламени ПИД

Чтобы проверить горение пламени ПИД, поднесите зеркало или другой отражающий предмет к выходу коллектора. Непрерывное появление конденсата указывает на то, что пламя горит.

Обычно выход ПИД составляет между 5,0 и 20,0 рА при горении и < 2,0 рА, когда пламя не горит.

Проверка работоспособности воспламенителя ПИД при воспламенении

ОСТОРОЖНО

Находитесь на безопасном расстоянии от фторопластовой трубки ПИД при выполнении процедуры. При работе с водородом пламя ПИД будет невидимым.

- 1 Снимите верхнюю крышку детектора.
- 2 Включите горелку ПИД.
- 3 Осмотрите свечу воспламенителя через фторопластовую трубку ПИД. Малое отверстие должно светиться во время зажигания.

Измерение утечек тока ПИД

- 1 Загрузите аналитический метод.
 - Убедитесь в наличии приемлемых потоков для зажигания .
 - Нагрейте детектор до рабочей температуры или до 300 °С.
- 2 Отключите горелку ПИД.
- 3 Убедитесь, что электрометр ПИД включен.
- 4 Нажмите [**Front Det**] (Передний детектор) или [**Back Det**] (Задний детектор), а затем прокрутите список до **Output** (Вывод).
- 5 Убедитесь, что выход стабилен и составляет < 1,0 рА.

Если выход нестабилен или > 1,0 рА, отключите ГХ и убедитесь в правильной сборке компонентов в верхней части ПИД и отсутствии примесей. Если в детекторе присутствуют примеси, выполните [прокаливание ПИД](#).
- 6 Включите горелку.

Измерение выхода базовой линии ПИД

- 1 С установленной колонкой загрузите метод проверки.
- 2 Установите температуру термостата 35 °С.
- 3 Нажмите [**Front Det**] (Передний детектор) или [**Back Det**] (Задний детектор), а затем прокрутите список до **Output** (Вывод).
- 4 После зажигания пламени и подготовки ГХ убедитесь, что выход стабилен и составляет < 20 pA (это может занять некоторое время).
- 5 Если выход нестабилен или составляет > 20 pA, возможно, в системе или газе присутствуют примеси. Если в детекторе присутствуют изолированные примеси, выполните [прокаливание ПИД](#).

Измерение утечек тока АФД

- 1 Загрузите аналитический метод.
- 2 Установите **NPD Adjust Offset** (Настройка смещения АФД) на **Off** (Выкл.), а **Bead Voltage** (Напряжение буртика) на **0,00 V**.
 - Оставьте АФД на рабочей температуре.
 - Оставьте потоки включенными или выключенными.
- 3 Нажмите [**Front Det**] (Передний детектор) или [**Back Det**] (Задний детектор), а затем прокрутите список до **Output** (Вывод).
- 4 Убедитесь, что производительность (уровень протечек) стабильная и составляет $< 1,0$ pA.
- 5 Уровень производительности должен медленно упасть до $0,0$ pA и должен стабилизироваться в *десятой части* пикоампера. Текущее значение $> 2,0$ pA указывает на проблему.

Проверка воспламенения буртика АФД

ОСТОРОЖНО

Возможны ожоги! Выход детектора имеет очень высокую температуру и может нанести ожоги.

Для проверки воспламенения буртика посмотрите через вентиляционное отверстие на крышке детектора и убедитесь в наличии оранжевого свечения.

Выход АФД выбирается оператором при настройке смещения и обычно составляет от 5,0 до 50,0 pA.

Проверка горения пламени ПФД

Чтобы проверить горение пламени ПФД, выполните следующее.

- 1 Снимите резиновую трубку с вентиляционного канала детектора.
- 2 Поднесите зеркало или блестящий предмет к алюминиевой выходной трубке. Непрерывное появление конденсата указывает на то, что пламя горит.

Настройка смещения зажигания ПФД

Чтобы настроить значение параметра **Lit offset** (Смещение зажигания) ПФД, выполните следующее.

- 1 Нажмите [**Config**] (Конфигурация).
- 2 Перейдите к **Front detector** (Передний детектор) или **Back detector** (Задний детектор) (в зависимости от места установки детектора) и нажмите [**Enter**] (Ввод).
- 3 Перейдите к параметру **Lit offset** (Смещение зажигания). При выделенной строке **Lit offset** (Смещение зажигания) введите новое значение для ПФД (обычно 2,0 pA) и нажмите [**Enter**] (Ввод).

ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны. Термостат, впускной канал и/или детектор могут быть горячими и вызвать ожоги. Если термостат, впускной канал или детектор горячий, наденьте термостойкие перчатки.
