

Газовый хроматограф Agilent 8890

Руководство по подготовке рабочего места



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

G3540-98012

Издание

Издание 1-е, январь 2019 г.

Напечатано в США

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

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

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.

Технологические лицензии

Аппаратура и (или) программное обеспечение, описанные в данном документе, поставляются по лицензии и могут использоваться или копироваться только в соответствии с условиями лицензии.

Ограничение прав

Ограничение прав Правительства США. Права на программное обеспечение и технические данные, предоставляемые федеральному правительству, включают только права, передаваемые в обычном порядке конечным пользователям. Agilent предоставляет стандартную коммерческую лицензию на программное обеспечение и технические данные в соответствии с FAR 12.211 (технические данные) и 12.212 (компьютерное программное обеспечение), а для Министерства обороны США — согласно DFARS 252.227-7015 (технические данные — коммерческие элементы) и DFARS 227.7202-3 (права, касающиеся коммерческого программного обеспечения или документации по компьютерному программному обеспечению).

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.

ОСТОРОЖНО!

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.

Содержимое

Газовый хроматограф Agilent 8890 1

1 Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ

Контрольный перечень требований к подготовке рабочего места **6**

Подготовка рабочего стола **7**

Максимальная длина кабелей и шлангов **12**

2 Комплекты для установки ГХ

Комплекты для установки **14**

3 Размеры и вес

Размеры и масса **18**

Требования к форвакуумному насосу для систем с МСД **21**

Размеры и вес ALS **22**

4 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды **24**

Теплоотдача **25**

Условия окружающей среды для ALS **26**

5 Вытяжная вентиляция

Вытяжная вентиляция **28**

Отвод горячего воздуха **28**

Отвод других газов **29**

Фитинги для вывода потоков **30**

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Требования к электропитанию **32**

Термостат быстрого нагрева, США, 240 В **34**

Установка в Канаде **34**

Стандартные штекеры шнуров питания прибора **34**

Требования к электропитанию ALS **38**

7 Выбор газа и установка трубок

Выбор газа и реагента **40**

Водород в качестве газа-носителя **42**

Чистота газа и реагента **43**

Подача газа **44**

Требования к газу ГХ/МС	46
Проверка работоспособности	48
Трубки подачи газа	49
Трубки для подачи большинства газов-носителей и газов-детекторов	50
Трубки подачи водорода	51
Двухступенчатые редукторы давления	51
Соединения трубок подачи газа с редукторами давления	52
Фильтры и ловушки	53
8 Требования к низкотемпературному охлаждению	
Требования к низкотемпературному охлаждению	56
Использование углекислого газа	56
Использование жидкого азота	57
Использование сжатого воздуха	58
А Требования к ЛВС	
Локальная сеть на рабочем месте	60

Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ

Контрольный перечень требований к подготовке рабочего места 6

Подготовка рабочего стола 7

Максимальная длина кабелей и шлангов 12

Данное руководство содержит требования к рабочему месту для установки ГХ, ГХ/МС и автоматического пробоотборника для жидких проб (ALS). Требования касаются свободного пространства, электрических приспособлений, средств подачи газа, рабочих инструментов и расходных материалов, необходимых для правильной установки ГХ и связанных с ним приборов и систем.

Описанные здесь требования к рабочему месту должны быть выполнены до начала установки.

Новейший список расходных материалов и компонентов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и ALS, см. на веб-сайте Agilent www.agilent.com.

Контрольный перечень требований к подготовке рабочего места

Стандартные требования к установке систем показаны на схемах со **стр. 8** по **стр. 11**.

Используйте приведенный ниже контрольный перечень требований, чтобы удостовериться в правильной подготовке рабочего места перед установкой системы ГХ.

- ☐ 1 Обеспечьте наличие необходимого для установки оборудования. См. **«Комплекты для установки»** на стр. 14.
- ☐ 2 Убедитесь, что в месте установки системы ГХ обеспечены необходимые условия окружающей среды. См. **«Условия окружающей среды»** на стр. 24. См. также **«Теплоотдача»** на стр. 25.
- ☐ 3 Подготовьте рабочий стол для системы ГХ. Убедитесь, что на столе достаточно места для размещения ГХ и сопутствующих компонентов и что стол выдержит их общий вес. См. **«Подготовка рабочего стола»** на стр. 7. См. также **«Размеры и масса»** на стр. 18.
- ☐ 4 Разместите компоненты системы так, чтобы их можно было правильно подключить. См. **«Максимальная длина кабелей и шлангов»** на стр. 12.
- ☐ 5 Если устанавливаемая система включает в себя МСД, на столе должно хватать места для правильного размещения и подключения форвакуумного насоса. См. **«Требования к форвакуумному насосу для систем с МСД»** на стр. 21.
- ☐ 6 Обеспечьте надлежащую вентиляцию для системы ГХ. См. **«Вытяжная вентиляция»** на стр. 28.
- ☐ 7 Для каждого устройства системы должен быть обеспечен доступ к выделенной цепи питания. См. **«Требования к электропитанию»** на стр. 32.
- ☐ 8 Обеспечьте подачу необходимого газа и реагента для системы ГХ. См. **«Выбор газа и реагента»** на стр. 40.
- ☐ 9 Установите необходимые трубки для подачи газа в систему ГХ. См. **«Трубки подачи газа»** на стр. 49.
- ☐ 10 Если в ГХ используется низкотемпературное охлаждение, обеспечьте наличие всех необходимых для этого компонентов. См. **«Требования к низкотемпературному охлаждению»** на стр. 56.
- ☐ 11 Если устанавливаемая система ГХ включает в себя систему обработки данных, ПК должен отвечать требованиям к совместимости с системой ГХ. Дополнительные сведения см. в руководстве по подготовке рабочего места для вашей системы обработки данных.
- ☐ 12 Если устанавливаемая система ГХ должна подключаться к рабочей ЛВС, подведите все необходимые кабели. См. **«Локальная сеть на рабочем месте»** на стр. 60.

Подготовка рабочего стола

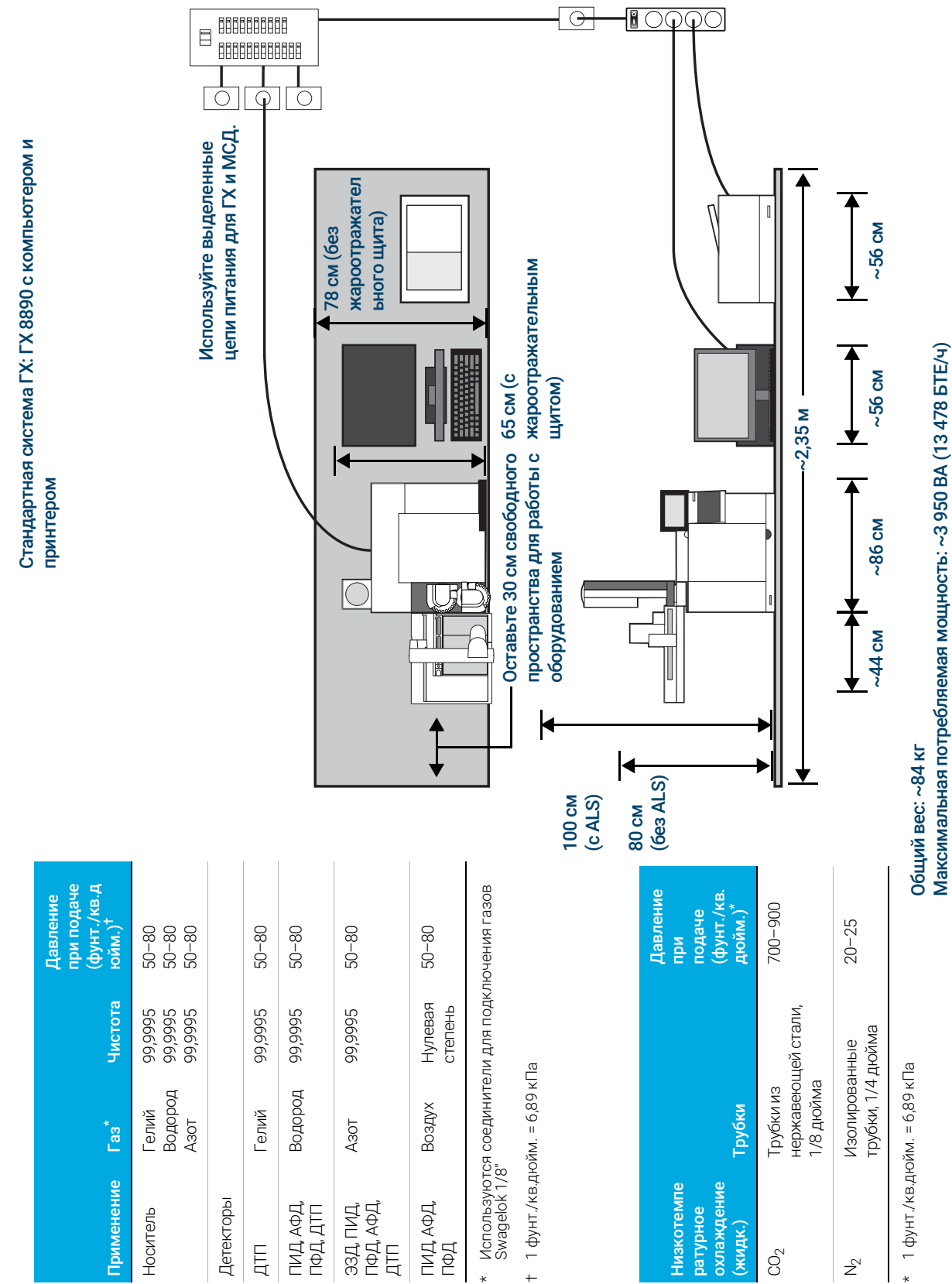
Планирование размещения рабочего стола.

- Учтите размеры и вес компонентов, а также необходимое для них пространство. См. **«Размеры и масса»** на стр. 18.
- Учтите длину кабелей и шлангов для соединения компонентов. См. **«Максимальная длина кабелей и шлангов»** на стр. 12.
- Если в систему входит МС, учтите условия размещения форвакуумного насоса. См. **«Требования к форвакуумному насосу для систем с МСД»** на стр. 21.
- Обеспечьте свободный доступ для работы с оборудованием.
- Спереди от прибора Q-TOF 7200 необходимо оставить 48 см свободного пространства, которое будет занято ручкой инструмента для замены источника ионов после установки.
- Для некоторых видов ремонта ГХ/МС или ГХ также потребуется доступ к задней панели приборов.

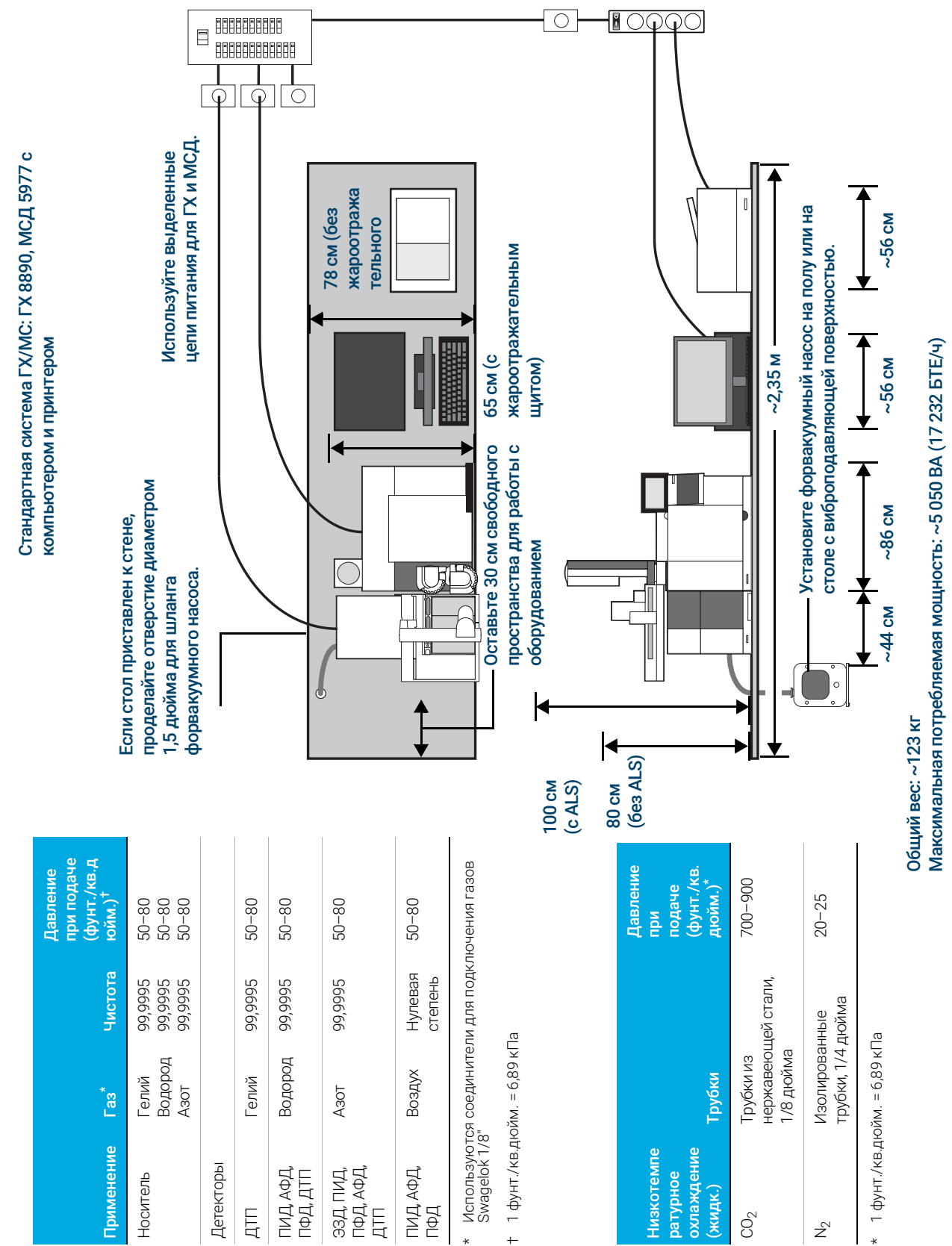
Здесь приведены примеры для систем, включающих ГХ с ALS, компьютер и принтер. В большинстве примеров также учтен МС.

См. несколько примеров размещения ниже.

1 Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ
Подготовка рабочего стола



1 Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ
Подготовка рабочего стола



Применение	Газ *	Чистота	Давление при подаче (фунт./кв. дюйм.) †
Носитель	Гелий	99,9995	50–80
	Водород	99,9995	50–80
	Азот	99,9995	50–80

Детекторы			
ДТП	Гелий	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД, ДТП	Водород	99,9995	50–80
ЭЗД, ПИД, ПФД АФД, ДТП	Азот	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД	Воздух	Нулевая степень	50–80

* Используются соединители для подключения газов Swagelok 1/8"

† 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа

Низкотемпературное охлаждение (жидк.)	Трубки	Давление при подаче (фунт./кв. дюйм.) *
CO ₂	Трубки из нержавеющей стали, 1/8 дюйма	700–900
N ₂	Изолированные трубки, 1/4 дюйма	20–25

* 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа

1 Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ
Подготовка рабочего стола

Стандартная система ГХ/МС: ГХ 8890, МСД 7000 или 7010 с компьютером и принтером

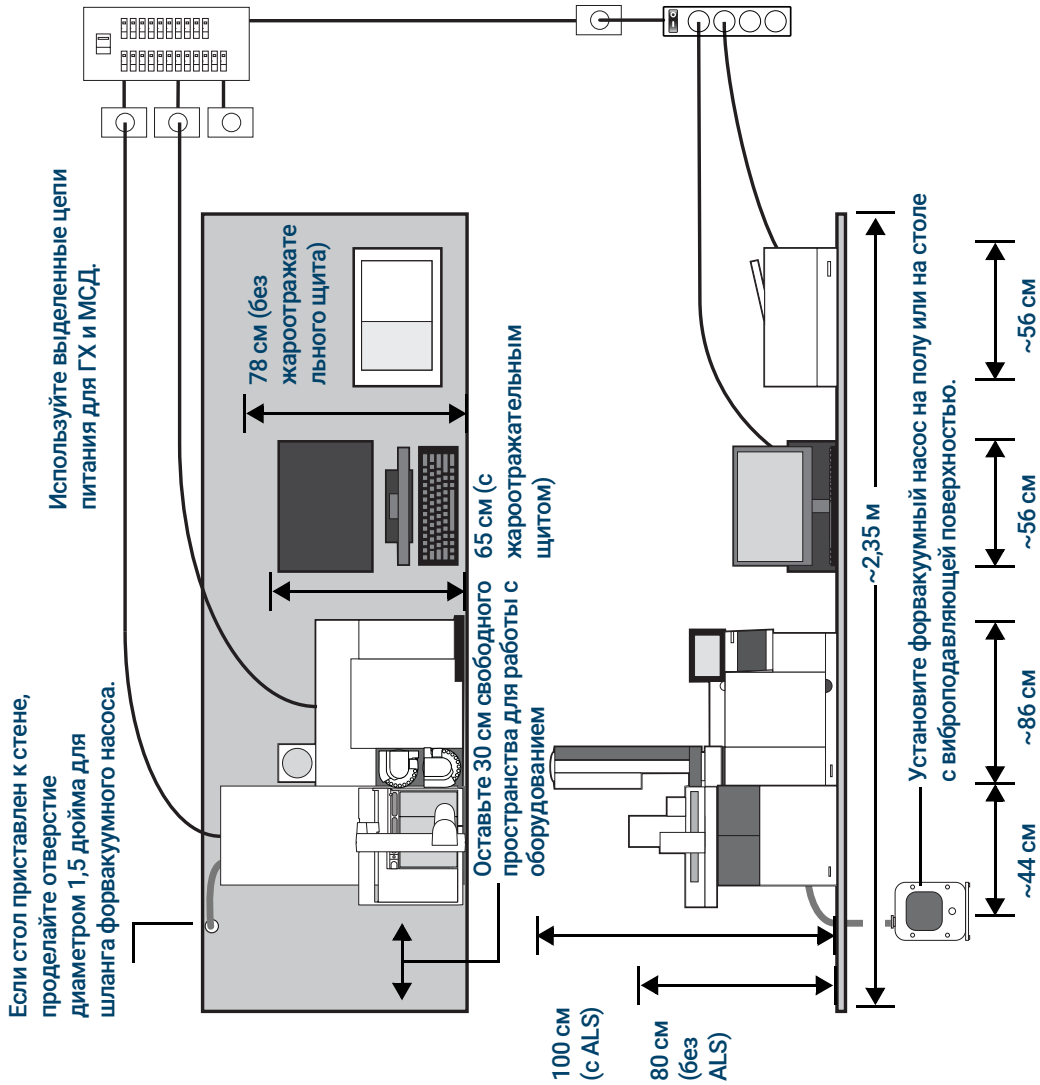
Применение	Газ *	Чистота	Давление при подаче (фунт./кв.д юйм.) [†]
Носитель	Гелий	99,9995	50–80
	Водород	99,9995	50–80
	Азот	99,9995	50–80
Детекторы			
ДТП	Гелий	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД, ДТП	Водород	99,9995	50–80
ЭЗД, ПИД, ПФД, АФД, ДТП	Азот	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД	Воздух	Нулевая степень	50–80

* Используются соединители для подключения газов Swagelok 1/8"

† 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа

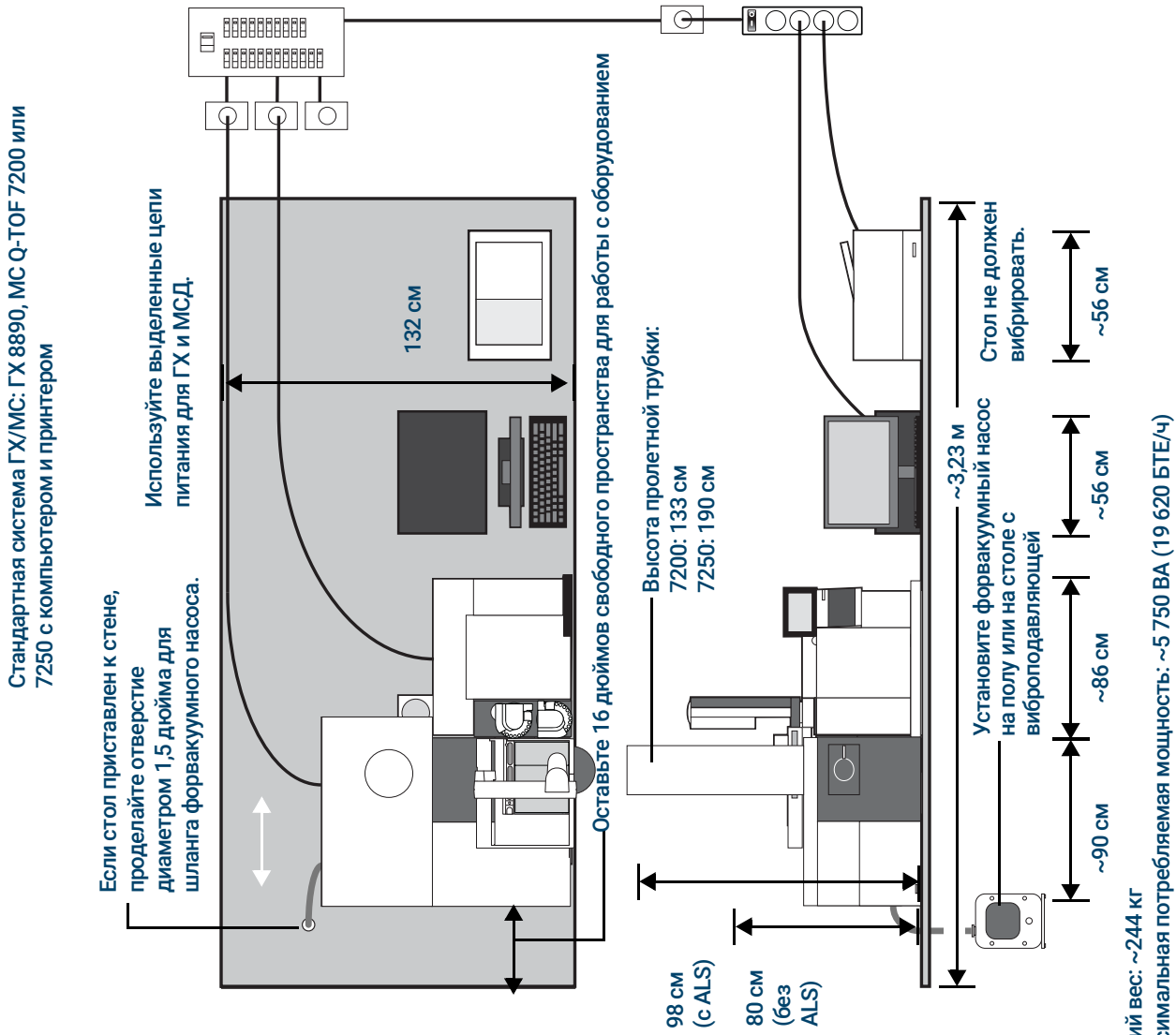
Низкотемпературное охлаждение (жидк.)	Трубки	Давление при подаче (фунт./кв. дюйм.) *
CO ₂	Трубки из нержавеющей стали, 1/8 дюйма	700–900
N ₂	Изолированные трубки, 1/4 дюйма	20–25

* 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа



Общий вес: ~142 кг
Максимальная потребляемая мощность: ~5 550 ВА (18 938 БТЕ/ч)

1 Agilent 8890 Подготовка рабочего места для ГХ
Подготовка рабочего стола



Применение	Газ*	Чистота	Давление при подаче (фунт./кв. дюйм.)†
Носитель	Гелий	99,9995	50–80
	Водород	99,9995	50–80
	Азот	99,9995	50–80
Детекторы			
ДТП	Гелий	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД, ДТП	Водород	99,9995	50–80
ЭЗД, ПИД, ПФД АФД, ДТП	Азот	99,9995	50–80
ПИД АФД, ПФД	Воздух	Нулевая степень	50–80

* Используются соединители для подключения газов Swagelok 1/8"

† 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа

Низкотемпературное охлаждение (жидк.)	Трубки	Давление при подаче (фунт./кв. дюйм.)*
CO ₂	Трубки из нержавеющей стали, 1/8 дюйма	700–900
N ₂	Изолированные трубки, 1/4 дюйма	20–25

* 1 фунт./кв.дюйм. = 6,89 кПа

Максимальная длина кабелей и шлангов

Расстояние между модулями системы может быть ограничено некоторыми системами кабелей и вентиляционными или вакуумными шлангами.

Таблица 1 Длина кабелей и шлангов

Элемент	Длина
Дистанционный кабель	2 м
Кабель локальной сети	10 м
Кабели питания	2 м
Вакуумный шланг	1,3 м
Шнур питания форвакуумного насоса	2 м
Линия передачи парофазного пробоотборника 7697A	99 см
Линия передачи парофазного пробоотборника G1888	80 см

ВНИМАНИЕ!

Опорная поверхность для системы ГХ/МС Q-TOF 7200/7250 должна иметь относительно малый уровень вибрации. Не ставьте форвакуумный насос на лабораторном столе с ГХ/МС Q-TOF 7200/7250, так как от насоса исходит вибрация. Вибрация может привести к потере точности массы и разрешения.

Комплекты для установки 14

В этом разделе описаны доступные приспособления для установки.

Новейший список расходных материалов и компонентов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и ALS, см. на веб-сайте Agilent www.agilent.com.

Комплекты для установки

Примечание!

Комплекты для установки не поставляются с ГХ. Если вы не заказали ГХ с опцией заводской установки трубок (305), компания Agilent настоятельно рекомендует воспользоваться комплектами, указанными в [Таблица 2](#).

- Компания Agilent рекомендует приобрести комплект(ы), включающие приспособления, которые могут пригодиться при установке ГХ. ([Таблица 2](#) содержит перечень соответствующих комплектов для установки.)

Помимо этих комплектов, вам потребуются фитинги и переходники для преобразования фитинга редуктора газового баллона (например, 1/4-дюймовый с наружной резьбой (нормальная трубная резьба)) в 1/8-дюймовый фитинг Swagelok с внутренней резьбой, с помощью которого газ подводится к прибору. Данные фитинги не входят в комплект поставки ГХ и не входят в комплекты для установки. Чтобы получить подробную информацию, см. «[Трубки подачи газа](#)» на стр. 49.

Таблица 2 Комплекты для установки

Комплект	Каталожный номер	Содержимое
Рекомендовано для ГХ с ПИД, ПФД, АФД:		
Комплект для установки линии подачи газа в ГХ с очистителями газа См. Рис. 1 на стр. 15.	19199N	Включает комплект системы фильтров для очистки газов Gas Clean CP736530 (с 1 фильтром кислорода, 1 фильтром влаги и 2 фильтрами угля), 1/8-дюймовые латунные гайки и ферулы, медные трубки, 1/8-дюймовые латунные тройники, резак для трубок, 1/8-дюймовые латунные колпачки, универсальную внешнюю ловушку напуска с делением потока со сменными картриджами и 1/8-дюймовый шариковый клапан.
Рекомендовано для ГХ с ЭЗД/ДТП, МС и МСД:		
Комплект для установки линии подачи газа в ГХ См. Рис. 2 на стр. 15.	19199M	Включает 1/8-дюймовые латунные гайки и ферулы (20), медные трубки, 1/8-дюймовые латунные тройники, резак для трубок, 1/8-дюймовые латунные колпачки, отвертку 7 мм с торцевой головкой, отвертку Torx T10, отвертку Torx T20, 4 гаечных ключа с открытым концом и 1/8-дюймовый шариковый клапан.
Набор фильтров газов-носителей Gas Clean, 1/8 дюйм. См. Рис. 3 на стр. 15.	CP17974	

2 Комплекты для установки ГХ

Комплекты для установки



Рис. 1. Комплект для установки линии подачи газа в ГХ с очистителями газа 19199N



Рис. 2. Комплект для установки линии подачи газа в ГХ 19199M

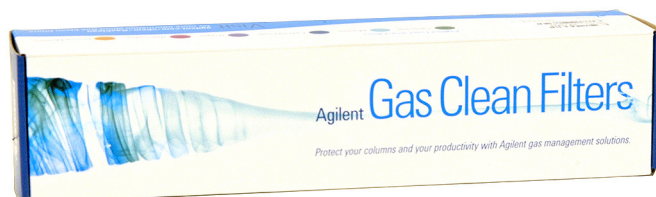


Рис. 3. Набор фильтров газов-носителей Gas Clean, 1/8 дюйм. CP17974

2 Комплекты для установки ГХ

Комплекты для установки

Размеры и масса 18

Требования к форвакуумному насосу для систем с МСД 21

Размеры и вес ALS 22

Данный раздел содержит информацию о размерах ГХ, ГХ/МС и автоматического пробоотборника для жидких проб (ALS).

Размеры и масса

- 1 У вас должны быть подготовлены необходимые средства для приема транспортных поддонов, на которых доставляется товар. См. **Таблица 3**.
- 2 Перед доставкой системы подготовьте место на лабораторном столе. Убедитесь, что поверхность чистая и ровная. Обратите особое внимание на требования к общей высоте. Не используйте стол с выступающими полками. См. **Таблица 4**.

Таблица 3 Размеры и вес поддонов

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
ГХ				
8890 ГХ, транспортный поддон	76 см	86 см	103 см	
С четвертым детектором (крепится сбоку)	76 см	87 см	108 см	
МС				
МС 7200/7250 Q-TOF	96 см	130 см	91 см	175 кг
Пролетная трубка 7200	66 см	66 см	147 см	36,4 кг
Пролетная трубка 7250	66 см	206 см	81 см	87 кг

Таблица 4 Размеры и вес приборов, необходимое пространство

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
ГХ				
8890 (серия ГХ)	50 см	59 см	54 см	50 кг
С четвертым детектором (крепится сбоку)	50 см	68 см	54 см	57 кг
• Доступ к ГХ для работы, доступ к термостату		Требуется ≥ 30 см свободного пространства над ГХ. Требуется ≥ 27 см свободного пространства спереди от ГХ.		
• Свободное пространство для вентиляции и обслуживания сзади ГХ		Требуется ≥ 25 см свободного пространства между задней панелью прибора и стеной, чтобы обеспечить рассеивание горячего воздуха и возможность планового технического обслуживания.		
МСД				
МСД серии 5975				
• Диффузионный насос	41 см	30 см	54 см	39 кг
• Стандартный турбонасос	41 см	30 см	54 см	39 кг
• Турбонасос Performance	41 см	30 см	54 см	41 кг
• Турбонасос Performance CI/EI	41 см	30 см	54 см	46 кг
• Форвакуумный насос				
Стандартный	21 см	13 см	31 см	11 кг
Безмасляный	19 см	32 см	28 см	16 кг

3 Размеры и вес

Размеры и масса

Таблица 4 Размеры и вес приборов, необходимое пространство (продолжение)

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
• Доступ к ГХ/МС для работы и обслуживания		Требуется 30 см слева от прибора.		
МСД серии 5977				
• Диффузионный насос	41 см	30 см	54 см	39 кг
• Турбонасос Performance	41 см	30 см	54 см	41 кг
• Турбонасос Performance CI/EI	41 см	30 см	54 см	46 кг
• Форвакуумный насос				
Стандартный	21 см	13 см	31 см	11 кг
Безмасляный (MVP-070)	19 см	32 см	28 см	16 кг
Безмасляный (IDP3)	18 см	35 см	14 см	10 кг
• Доступ к ГХ/МС для работы и обслуживания		Требуется 30 см слева от прибора.		
МС				
Трехквaдрупольный МС 7000 и 7010				
• Корпус ЭУ	47 см	35 см	86 см	59 кг
• Корпус ЭУ/ХИ	47 см	35 см	86 см	63,5 кг
• Форвакуумный насос	28 см	18 см	35 см	21,5 кг
• Доступ к ГХ/МС для работы и обслуживания		Требуется 30 см слева от прибора.		
МС Q-TOF 7200				
• Корпус	133 см	90 см	100 см	138 кг
• Форвакуумный насос	28 см	18 см	35 см	21,5 кг
МС Q-TOF 7250				
• Корпус	190 см	90 см	100 см	138 кг
• Форвакуумный насос DS202	28 см	18 см	35 см	21,5 кг
• Форвакуумный насос IDP-15	36,4 см	33,3 см	48,5 см	45,5 кг
• Доступ к ГХ/Q-TOF для работы и обслуживания		Требуется 40 см свободного пространства с обеих сторон прибора. Требуется 30 см свободного пространства сзади прибора.		
Парофазный пробоотборник				
Парофазный пробоотборник 7697A				
Модель на 111 виал	80 см	69 см	70 см	46 кг
Модель на 12 виал	61 см	64 см	69 см	38,2 кг (84 фунт.)
• ГХ с парофазным пробоотборником 7697A		Требуется 69 см (G4557A) или 64 см (G4556A) свободного пространства справа от ГХ.		
Парофазный пробоотборник G1888	56 см	46 см	64 см	46,3 кг

3 Размеры и вес

Размеры и масса

Таблица 4 Размеры и вес приборов, необходимое пространство (продолжение)

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
ALS				
• ГХ с ALS 7693A		Требуется 50 см свободного пространства над ГХ		3,9 кг каждый
• ГХ с лотком ALS 7693A		Слева от ГХ требуется 43 см свободного пространства Спереди от ГХ требуется 4,2 см свободного пространства		6,8 кг каждый
• ГХ с ALS 7650A		Требуется 50 см свободного пространства над ГХ		3,9 кг каждый
• ГХ с автоматическим пробоотборником CTC PAL		Требуется 76,6 см свободного пространства над ГХ и 65–98 см справа в зависимости от конфигурации		

Требования к форвакуумному насосу для систем с МСД

- 1 При использовании MC Q-TOF 7200 или 7250 обратите внимание на то, что длина квадрупольного вакуумного шланга, соединяющего насос глубокого вакуума и форвакуумный насос, составляет 130 см, а длина кабеля питания форвакуумного насоса — 2 м.
- 2 Если стол приставлен к стене, сделайте отверстия диаметром 4 см в задней части стола для вакуумного шланга и кабеля питания.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что форвакуумный насос ГХ/МС Q-TOF 7200/7250 находится в месте, где его не будет касаться оператор.

Размеры и вес ALS

Перед доставкой системы подготовьте место на лабораторном столе. Обратите особое внимание на требования к общей высоте. Не используйте стол с выступающими полками. См. **Таблица 4**.

Для правильной конвекции нагретого воздуха и вентиляции требуется освободить место вокруг прибора. Обеспечьте не менее 20 см свободного пространства между задней панелью прибора и стеной для рассеивания горячего воздуха.

Таблица 5 Требования к высоте, ширине, глубине и весу

Изделие	Высота (см)	Ширина (см)	Глубина (см)	Масса (кг)
Устройство ввода G4513A	51	16,5	16,5	3,9
Лоток G4514A*	29	44	43	6,8
Считыватель штрихкодов G4515A*	не применимо	не применимо	не применимо	0,3
Аксессуар для охлаждения G4522A	не применимо	не применимо	не применимо	2,2 (плюс вес воды)
Устройство для ввода 7650A	51	22	24	4,5
Дополнительные требования к свободному месту				
• ГХ с ALS 7693A	50 см свободного пространства над ГХ			
• ГХ с лотком ALS 7693A	45 см свободного пространства слева от ГХ			
• ГХ с устройством ввода ALS 7650	50 см свободного пространства над ГХ 9 см свободного пространства спереди от ГХ 3 см свободного пространства слева от ГХ			

* Лоток G4520A со считывателем штрихкодов поставляется в комплекте с лотком G4514A и считывателем штрихкодов G4515A.

Условия окружающей среды 24

Теплоотдача 25

Условия окружающей среды для ALS 26

В данном разделе описаны условия окружающей среды, в которых необходимо использовать и хранить ГХ, ГХ/МС и автоматический пробоотборник для жидких проб (ALS). Также приведена информация о теплоотдаче.

Условия окружающей среды

Обеспечьте рекомендованные условия окружающей среды для эксплуатации и хранения прибора. Это позволит добиться оптимальной производительности и длительного срока службы. Условия подразумевают отсутствие конденсации и агрессивных веществ в атмосфере. См. **Таблица 6**.

См. также «Теплоотдача» на стр. 25.

Примечание!

Производительность прибора может снизиться под воздействием источников тепла и холода, например, обогревателей, систем кондиционирования воздуха или сквозняков.

Таблица 6 Условия окружающей среды для работы и хранения

Изделие	Состояние	Диапазон температуры	Диапазон влажности	Максимальная высота
ГХ 8890	Стандартный нагрев термостата	От 15 до 35 °C	От 5 до 95%	4615 м
	Ускоренный нагрев термостата (опции 002 и 003)	От 15 до 35 °C	От 5 до 95%	4615 м
	Хранение	От -40 до 70 °C	От 5 до 95%	
МСД				
МСД серии 5975	Работа	От 15 до 35 °C * (от 59 до 95 °F)	От 20 до 80%	4615 м
	Хранение	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)	от 0 до 95 %	
МСД серии 5977	Работа	от 15 до 35 °C * (от 59 до 95 °F)	от 20 до 80%	4615 м
	Хранение	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)	от 0 до 95 %	
МС				
Трехквadrупольный МС серии 7010 и 7000	Работа	от 15 до 35 °C † (от 59 до 95 °F)	от 40 до 80 %	5 000 м ‡
	Хранение	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)	от 0 до 95 %	
МС Q-TOF 7200 или 7250	Работа	От 15 до 35 °C † (от 59 до 95 °F)	От 20 до 80%	2 500 м
	Хранение	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)	от 0 до 95 %	

* Для работы требуется постоянная температура (с отклонением <2 °C/час)

† Для работы требуется постоянная температура (с отклонением <2 °C/час)

‡ При нахождении на высоте 3 700 метров температуре окружающей среды должна быть ниже 30°C.

Примечание!

Атмосферное давление 75–106 кПа. Отсутствие инея, росы, воды, дождя и влаги

Теплоотдача

- **Таблица 7** содержит сведения для расчета дополнительной теплоотдачи данного оборудования. Максимальное значение обозначает теплоотдачу при максимальной температуре нагреваемых зон.

Таблица 7 Теплоотдача

Прибор	Тип термостата	
	Стандартный нагрев нагревателя	Ускоренный нагрев термостата (опции 002 или 003) Ускоренный нагрев термостата (опции 002 или 003)
ГХ 8890	7 681 ВТУ/ч (максимум) (8 103 кДж/ч)	10 071 ВТУ/ч (максимум) (10 626 кДж/ч)
МСД серии 5975	3000 ВТУ/ч (3165 кДж/ч)	
МСД серии 5977	3000 ВТУ/ч (3165 кДж/ч)	
Трехквadrупольный МС серии 7010 и 7000	3 700 ВТУ/ч (3 904 кДж/ч)	
МС Q-TOF 7200 или 7250	6 200 ВТУ/ч (6 541 кДж/ч)	

В случае использования дополнительного аксессуара для охлаждения G4522A необходимы следующие компоненты.

- Водяной охладитель.
- Трубки и 1/8-дюймовые фитинги Swagelok для подвода охлажденной воды и ее возвращения в охладитель.

Контейнер или сток для отвода конденсата из лотка.

Условия окружающей среды для ALS

Использование прибора в рекомендуемой среде обеспечивает его оптимальную производительность и максимальный срок службы. Система проб функционирует в той же окружающей среде, что и ГХ, к которому она подключена. См. «**Условия окружающей среды**» на стр. 24.

Условия подразумевают отсутствие конденсации и агрессивных веществ в атмосфере.

Таблица 8 Условия окружающей среды для работы и хранения

Изделие	Режим	Рабочая температура	Рабочая влажность	Максимальная высота
Устройство ввода G4513A Лоток G4514A* Считыватель штрихкодов G4515A*	Работа	От 0 до 40 °C	От 5 до 95%	4 300 м
Устройство для ввода 7650	Работа	От 0 до 40 °C	От 5 до 95%	4 300 м
Контроллер G4517A	Работа	От -5 до 45 °C	Максимальная относительная влажность 80% при температуре до 31 °C с поступательным снижением до 50% относительной влажности при температуре 40 °C	2 000 м
Хранение				

* Лоток G4520A со считывателем штрихкодов поставляется в комплекте с лотком G4514A и считывателем штрихкодов G4515A.

Вытяжная вентиляция	28
Отвод горячего воздуха	28
Отвод других газов	29
Фитинги для вывода потоков	30

Данный раздел содержит требования к вытяжной вентиляции, которые должны быть выполнены при установке ГХ, ГХ/МС и автоматического пробоотборника для жидких проб (ALS).

Вытяжная вентиляция

При нормальной работе из ГХ выходит горячий воздух термостата. В зависимости от установленного канала ввода и типов детектора, из ГХ может также выходить (или выбрасываться) несгоревший газ-носитель и проба. В целях правильной и безопасной эксплуатации необходимо обеспечить надлежащую систему отвода этих потоков.

Отвод горячего воздуха

ОСТОРОЖНО!

Не размещайте компоненты, чувствительные к температуре (например, баллоны с газом, химикаты, регуляторы и пластиковые трубки) на пути горячего выхлопа. Они могут быть повреждены, а пластиковые трубки – расплавиться. Соблюдайте осторожность при работе позади прибора во время циклов охлаждения, чтобы не обжечься выхлопом.

- 1 Горячий воздух (до 450 °C) из термостата выходит через выходное отверстие с задней стороны прибора. Для его рассеивания необходимо обеспечить минимум 25 см свободного пространства сзади прибора или 30 см сзади ГХ/МС Q-TOF. См. [Рис. 4](#).

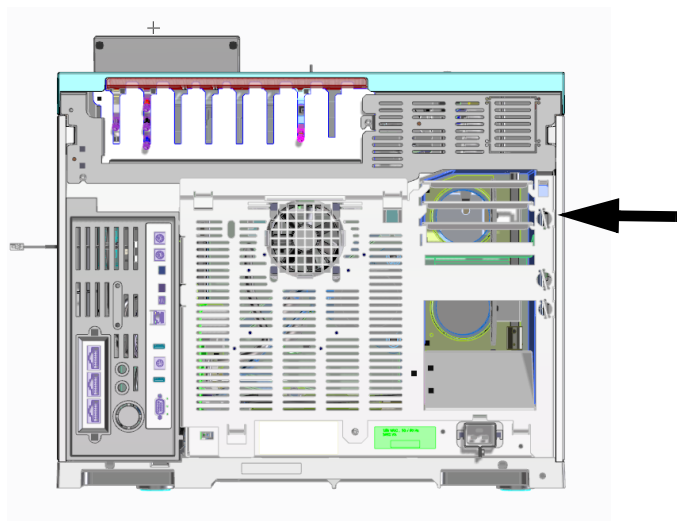


Рис. 4. Вытяжное отверстие.

- 2 В большинстве случаев можно применять дополнительный вытяжной дефлектор термостата. Он позволяет использовать стол с меньшей глубиной, чем при установке ГХ без вытяжного дефлектора.
 - Вытяжной дефлектор ГХ поставляется при заказе опции ГХ 306. Для вытяжного дефлектора требуется 14 см свободного пространства сзади прибора. В ГХ с вытяжным дефлектором поток воздуха выходит со скоростью около 1,84 м³/мин. При отсутствии дефлектора скорость выходящего потока составляет приблизительно 2,8 м³/мин. Выходное отверстие дефлектора имеет диаметр 10 см.
 - Каталожные номера вытяжных дефлекторов см. здесь: [Таблица 9](#).

Таблица 9 Каталожные номера вытяжных дефлекторов

Прибор	Каталожный номер
ГХ	G1530-80650
ГХ Q-TOF, ГХ/MC Q-TOF 7200/7250	G3850-80650

См. Рис. 5.

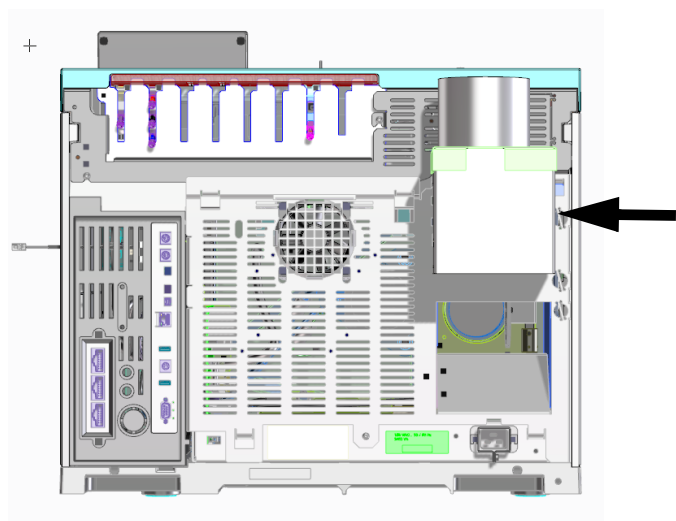


Рис. 5. Вытяжной дефлектор G1530-80650

Отвод других газов

При функционировании ГХ в штатном режиме с различными детекторами и каналами ввода некоторая часть газа-носителя и пробы выходит за пределы прибора через напуск с делением потока, напуск обдува септы и вывод детектора. Если какие-либо компоненты пробы токсичны или ядовиты либо если в качестве газа-носителя или газа горения детектора используется водород, необходимо отводить эти выхлопы в вытяжной шкаф.

Примечание!

Система вытяжной вентиляции должна соответствовать всем местным правилам безопасности и охраны окружающей среды. Обратитесь к специалисту по безопасности и охране окружающей среды.

- 1 Разместите ГХ под вытяжным колпаком или подсоедините к соответствующему выходному отверстию трубу большого диаметра, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию. См. «Фитинги для вывода потоков» на стр. 30.
- 2 Для предотвращения дальнейшего загрязнения ядовитыми газами подсоедините к выходам сброса химическую ловушку.

- 3** При использовании ЭЗД обязательно отведите выходящие потоки ЭЗД к вытяжному шкафу или на улицу. См. последнюю версию 10 CFR, часть 20 (включая Приложение В), или применимые нормы. Для получения информации об аналогичных требованиях в других странах (не США) обращайтесь в соответствующие организации. Компания Agilent рекомендует использовать линию сброса с внутренним диаметром не менее 6 мм. При данном диаметре длина не важна.
- 4** Вентиляционные выводы системы ГХ/МС должны быть направлены за пределы здания посредством системы вентиляции с давлением окружающей среды (расстояние от сброса с делителя потока ГХ и форвакуумного насоса ГХ/МС — не более 460 см) либо в вытяжной шкаф.

Фитинги для вывода потоков

На выходе различных каналов ввода и детекторов могут быть установлены следующие фитинги.

- ДТП, ЭЗД: выход детектора оканчивается трубкой с внешним диаметром 1/8 дюйма.
- SSL, MMI, PTV, VI: сброс с делителя потока оканчивается 1/8-дюймовым фитингом Swagelok с внутренней резьбой.
- Все каналы ввода: сброс обдува септы оснащен трубкой с внешним диаметром 1/8 дюйма.

Требования к электропитанию системы ГХ

Требования к электропитанию	32
Термостат быстрого нагрева, США, 240 В	34
Установка в Канаде	34
Стандартные штекеры шнуров питания прибора	34
Требования к электропитанию ALS	38

Данный раздел содержит требования к электропитанию, которые необходимо выполнить при установке ГХ, ГХ/МС и автоматического пробоотборника для жидких проб (ALS).

Требования к электропитанию

Потребление энергии и требования к электропитанию зависят от страны, в которую поставляется прибор.

Количество и тип электрических розеток зависит от размеров и сложности системы.

ОСТОРОЖНО!

Для защиты пользователей металлические панели и корпус прибора заземлены через трехжильный кабель в соответствии с требованиями Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Для работы ГХ необходимо правильное заземление. Любое прерывание заземления или отсоединение шнура питания может вызвать поражение током, которое может привести к травме.

Обязательно проверьте правильность заземления розетки.

ОСТОРОЖНО!

Не используйте удлинители с приборами Agilent. Обычно удлинители не поддерживают достаточную мощность питания и могут создать угрозу для безопасности.

Длина кабеля питания составляет 2 метра.

ВНИМАНИЕ!

Не используйте с приборами Agilent устройства защиты от электрических помех. Это может привести к повреждению оборудования.

- 1 Для каждого прибора в системе ГХ должна быть обеспечена возможность подключения к отдельной цепи питания с выделенным заземлением. (Учтите, что приборы ALS получают питание от ГХ.)
- 2 Требования к электропитанию указаны на задней панели каждого прибора рядом с точкой подсоединения шнура питания. ГХ обычно поставляется подготовленным для работы в вашей стране, однако вам все же следует сравнить его требования к электропитанию с приведенными в **Таблица 10** на стр. 32. Если заказанная опция напряжения не подходит для вашего варианта установки, обратитесь в компанию Agilent Technologies.

Таблица 10 Требования к электропитанию

Изделие	Тип термостата	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
ГХ 8890	Стандартный	С. и Юж. Америка: 120, одна фаза (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	18,8	Выделенная линия 20 А
ГХ 8890	Стандартный	220/230/240, одна фаза/расщепленная фаза (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	10,2/9,8/9,4	Выделенная линия 10 А

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Требования к электропитанию

Таблица 10 Требования к электропитанию (продолжение)

Изделие	Тип термостата	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
ГХ 8890	Высокоскоростной	Япония: 200 расщепленная фаза (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2950	14,8	Выделенная линия 15 А
ГХ 8890	Высокоскоростной	220/230/240, одна фаза/расщепленная фаза (-10% / +10%)*	50/60 ± 5%	2950	13,4/12,8/ 12,3	Выделенная линия 15 А
МСД						
МСД серии 5975		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МСД серии 5975		220–240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МСД серии 5975		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МСД серии 5977		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МСД серии 5977		220–240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МСД серии 5977		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 только для форвакуумного насоса)	8	Выделенная линия 10 А
МС						
Трехквadrupольный МС серии 7010 и 7000		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
Трехквadrupольный МС серии 7010 и 7000		220–240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
Трехквadrupольный МС серии 7010 и 7000		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
МС Q-TOF 7200 или 7250		200–240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1800 (1200 для форвакуумного насоса)	15	Выделенная линия 15 А
ПП						
Парофазный пробоотборник 7697А		С. и Юж. Америка: 120, одна фаза (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	850	6,2	Выделенная линия 15 А
Парофазный пробоотборник 7697А		200/220/230/240 одна фаза/расщепленная фаза (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	850	3,8/3,4/ 3,3/3,1	Выделенная линия 10 А

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Термостат быстрого нагрева, США, 240 В

Таблица 10 Требования к электропитанию (продолжение)

Изделие	Тип термостата	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
Все						
ПК системы обработки данных (монитор, ЦП, принтер)		100/120 (-10% / +5%)	50/60 +5%	1000	10/8,3	Выделенная линия 15 А
ПК системы обработки данных (монитор, ЦП, принтер)		200-240 (-10% / +5%)	50/60 +5%	1000	4,1–5	Выделенная линия 10 А

* Опция 003, термостат с высокой скоростью нагрева 208 В~, использует блок 220 В~ с рабочим диапазоном 198–242 В~. В большинстве лабораторий используются 4-проводные линии, поэтому напряжение в настенных розетках составляет 208 В~. Обязательно измерьте напряжение в розетке, предназначенной для подключения ГХ.

Примечание!

ГХ и связанное с ним оборудование отвечают следующим классификациям Международной электротехнической комиссии (МЭК): оборудование класса I, лабораторное оборудование, категория установки II и степень загрязнения 2.

Термостат быстрого нагрева, США, 240 В

Для термостата быстрого нагрева 240 В требуется питание 240 В/15 А. Не используйте питание 208 В. Пониженное напряжение приводит к медленному нагреву термостата и мешает правильному контролю температуры. Шнур питания, поставляемый с ГХ, рассчитан на 250 В/15 А. Он является двухполюсным трехпроводным шнуром с заземлением (типа L6-15R/L6-15P).

Установка в Канаде

При установке ГХ в Канаде убедитесь, что цепь питания ГХ соответствует следующим дополнительным требованиям.

- Автоматический выключатель для распределительной сети, отведенной прибору, рассчитан на непрерывную работу.
- Шунтированная цепь распределительной коробки помечена знаком «Выделенная цепь».

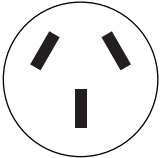
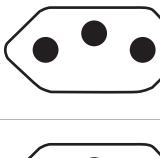
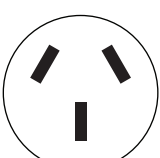

Стандартные штекеры шнуров питания прибора

Таблица 11 содержит информацию об основных штекерах шнуров питания компании Agilent.

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Стандартные штекеры шнуров питания прибора



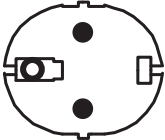
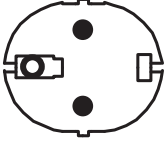
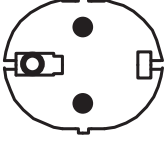
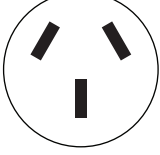
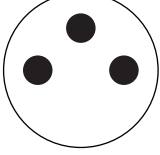

Таблица 11 Наконечники шнуров питания

Каталожный номер	Страна	Напряжение	Амперы	Длина кабеля (м)	Тип разъема в ГХ	Тип наконечника	Штекер
8121-0675	Аргентина	240	16	4,5	C19	AS 3112	
8120-1369	Австралия, Новая Зеландия	240	10	2,5	C13	AS 3112	
8120-8619	Австралия	240	16	2,5	C19	AS 3112	
8121-1787	Бразилия	240	16	2,5	C19	IEC 60906-1	
8121-1809	Бразилия	240	10	2,5	C13	IEC 60906-1	
8120-6978	Чили	240	10	2,5	C13	CEI 23-16	
8121-0070	Китай	220	16	2,5	C19	GB 1002	
8121-0723	Китай	220	10	2,5	C13	GB 1002	

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Стандартные штекеры шнуров питания прибора

Таблица 11 Наконечники шнуров питания (продолжение)

Каталожный номер	Страна	Напряжение	Амперы	Длина кабеля (м)	Тип разъема в ГХ	Тип наконечника	Штекер
8120-3997	Дания, Гренландия	230	10	2,5	C13	AFSNIT 107-2-01	
8120-8622	Дания, Швейцария	230	16	2,5	C19	Швеция/Дания 1302	
8120-8621	Европа	220/230/240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1222	Корея	220/230/240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1226	Корея	220/230/240	10	2,5	C13	CEE/7/V11	
8121-0710	Индия, ЮАР	240	15	2,5	C19	AS 3112	
8120-5182	Израиль	230	10	2,5	C13	Стандарт Израиля SI32	
8120-0161	Израиль	230	16, 16 (американский сортамент проводов)	2,5	C19	Стандарт Израиля SI32	

6 Требования к электропитанию системы ГХ

Стандартные штекеры шнуров питания прибора

Таблица 11 Наконечники шнуров питания (продолжение)

Каталожный номер	Страна	Напряжение	Амперы	Длина кабеля (м)	Тип разъема в ГХ	Тип наконечника	Штекер
8120-6903	Япония	200	20	4,5	C19	NEMA L6-20P	
8120-8620	Великобритания, Гонконг, Сингапур, Малайзия	240	13	2,5	C19	BS1363/A	
8120-8705	Великобритания, Гонконг, Сингапур, Малайзия	240	10	2,3	C13	BS1363/A	
8120-6894	США	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8120-1992	США	120	13	2,5	C13	NEMA 5-20P	
8121-0075	США	240	15	2,5	C19	NEMA L6-15P	
8120-6360	Тайвань, ЮАР	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8121-1301	Таиланд	220	15	1,8	C19		

Требования к электропитанию ALS

Компоненты ALS получают питание от ГХ. Другие источники питания не требуются.

Для контроллера G4517A, используемого с ГХ серии 8890, требуется одна электрическая розетка с выделенным заземлением. Контроллер можно использовать с напряжением 100–120 В или 200–240 В.

ОСТОРОЖНО!

Не используйте удлинители с приборами Agilent. Обычно удлинители не поддерживают достаточную мощность питания и могут создать угрозу для безопасности.

Длина кабеля питания составляет 2 метра.

Выбор газа и установка трубок

Выбор газа и реагента	40
Водород в качестве газа-носителя	42
Чистота газа и реагента	43
Подача газа	44
Требования к газу ГХ/МС	46
Трубки подачи газа	49
Трубки для подачи большинства газов-носителей и газов-детекторов	50
Трубки подачи водорода	51
Двухступенчатые редукторы давления	51
Соединения трубок подачи газа с редукторами давления	52
Фильтры и ловушки	53

В этом разделе описаны правила выбора газов и установки трубок.

Новейший список расходных материалов и компонентов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и ALS, см. на веб-сайте Agilent www.agilent.com.

Выбор газа и реагента

Таблица 12 на стр. 40 содержит список газов, которые можно использовать в ГХ и капиллярных колонках Agilent. При использовании капиллярных колонок для детекторов ГХ требуется отдельный поддувочный газ, обеспечивающий оптимальную чувствительность. МС и МСД используют газ-носитель ГХ.

При эксплуатации любой системы МС использование водорода в качестве газа-носителя может потребовать модификации аппаратуры для достижения оптимальной производительности. Обратитесь в сервисное представительство Agilent. Водород не поддерживается в качестве газа-носителя в системе ГХ/Q-TOF 7200/7250.

ОСТОРОЖНО!

При использовании водорода (H_2) в качестве газа-носителя или газа горения помните, что водород может попасть в ГХ и привести к взрыву. Поэтому начинайте подачу газа только после того, как будут подключены все компоненты. При подаче водорода в прибор фитинги канала ввода и колонки детектора должны быть подключены к колонке или закрыты.

Водород является легковоспламеняющимся газом. Его утечки в закрытом помещении могут вызвать риск пожара или взрыва. Если используется водород, регулярно проверяйте герметичность всех соединений, линий и клапанов перед работой с прибором или после выполнения обслуживания. Перед работой по обслуживанию прибора всегда отключайте подачу водорода на его источнике.

Прочтите руководство по безопасной работе с водородом, которое поставляется вместе с прибором.

Запрещается использовать водород с системой ГХ/Q-TOF 7200 или 7250.

Примечание!

Азот, аргон или метан, как правило, не подходят в качестве газа-носителя для ГХ/МС.

Таблица 12 Газы, которые можно использовать в ГХ с капиллярными колонками Agilent

Тип детектора	Носитель	Предпочтительный вариант для поддувки	Альтернативный вариант	Детектор, анодная промывка или газ сравнения
Захват электронов (ЭЗД)	Водород Гелий Азот Аргон или метан (5%)	Азот	Азот Азот Аргон или метан (5%) Азот	Анодная промывка должна совпадать с поддувочным газом
Пламенный ионизационный (ПИД)	Водород Гелий Азот	Азот Азот Азот	Гелий Гелий Гелий	Водород и воздух для детектора
Пламенный фотометрический (ПФД)	Водород Гелий Азот Аргон	Азот Азот Азот Азот		Водород и воздух для детектора

Таблица 12 Газы, которые можно использовать в ГХ с капиллярными колонками Agilent (продолжение)

Тип детектора	Носитель	Предпочтительный вариант для поддувки	Альтернативный вариант	Детектор, анодная промывка или газ сравнения
Азотно-фосфорный (АФД)	Гелий Азот	Азот Азот	Гелий* Гелий	Водород и воздух для детектора
Теплопроводный (ДТП)	Водород Гелий Азот	Должен совпадать с носителем и газом сравнения	Должен совпадать с носителем и газом сравнения	Газ сравнения должен совпадать с носителем и поддувочным газом

* В зависимости от типа таблетки, более высокая скорость потока поддувочного газа (>5мл/мин) может вызвать охлаждающий эффект или сократить срок службы таблетки.

Таблица 13 приводит список рекомендаций для использования набивной колонки. Обычно для набивных колонок не требуются поддувочные газы.

Таблица 13 Газы, которые можно использовать в ГХ с набивными колонками Agilent

Тип детектора	Газ-носитель	Комментарии	Детектор, анодная промывка или газ сравнения
Захват электронов (ЭЗД)	Азот	Максимальная чувствительность	Азот
	Аргон/метан	Максимальный динамический диапазон	Аргон/метан
Пламенный ионизационный (ПИД)	Азот	Максимальная чувствительность	Водород и воздух для детектора.
	Гелий	Допустимая альтернатива	
Пламенный фотометрический (ПФД)	Водород Гелий Азот Аргон		Водород и воздух для детектора.
Азотно-фосфорный (АФД)	Гелий	Оптимальная производительность	Водород и воздух для детектора.
	Азот	Допустимая альтернатива	
Теплопроводный (ДТП)	Гелий	Общее применение	Эталон должен совпадать с носителем и поддувочным газом.
	Водород	Максимальная чувствительность*	
	Азот Аргон	Обнаружение водорода [†] Максимальная чувствительность к водороду*	

* Чувствительность немного выше, чем у гелия. Несовместим с определенными составляющими.

† Анализ водорода или гелия. Значительно снижает чувствительность прочих составляющих.

Для проверки установки компания Agilent рекомендует газы, приведенные далее:
Таблица 14.

Таблица 14 Газы и реагенты, требуемые для проверки

Детектор	Требуемые газы
ПВД	Газ-носитель: гелий Поддувочный газ: азот Газ горения: водород Вспомогательный газ: Воздух
ДТП	Газ носитель и газ сравнения: гелий
АФД	Газ-носитель: гелий Поддувочный газ: азот Газ горения: водород Вспомогательный газ: Воздух
ЭЗД	Газ-носитель: гелий Анодная продувка и поддувочный газ: азот
ПФД	Газ-носитель: гелий Поддувочный газ: азот Газ горения: водород Вспомогательный газ: Воздух
МС с химической ионизацией (внешней)	Газ-реагент: метан
МС с химической ионизацией (внутренней)	Реагент: метанол

Для систем МС и МСД, оснащенных источником ионов для самоочистки, в дополнение к газу-носителю гелию также требуется источник водорода. Это может быть общий источник, обязательно отвечающий требованиям к уровню очистки газа-носителя.

Водород в качестве газа-носителя

Важную информацию о безопасности, касающуюся водорода, см. в Руководстве по безопасной работе для ГХ Agilent 8890.

Если в качестве газа-носителя или в системе источника ионов JetClean используется водород, обратите внимание на ряд важных моментов, связанных с воспламеняемостью и хроматографическими свойствами этого газа.

- Компания Agilent настоятельно рекомендует для безопасной проверки наличия течей использовать течеискатель G3388B.
- В случае использования водорода в качестве газа-носителя к трубкам подачи выдвигаются особые требования. См. **«Трубки подачи газа»** на стр. 49.
- Помимо требований к давлению подачи, приведенных в разделе **«Подача газа»** на стр. 44, компания Agilent также рекомендует соблюдать при использовании водорода требования к источнику газа и очистке. Дополнительные рекомендации см. в разделе **«Правила использования водорода в качестве газа-носителя или в системах JetClean»** на стр. 46.

- При использовании водорода в качестве газа-носителя для ЭЗД, ДТП или любого другого детектора, через который выходят несгоревшие газы, вывод из детектора должен быть направлен в вытяжной шкаф или аналогичное место. Несгоревший водород может представлять опасность. См. **«Вытяжная вентиляция»** на стр. 28.
- При использовании водорода в качестве газа-носителя также следует организовать безопасный отвод потоков сброса с делителя потока и продувки канала ввод. См. **«Вытяжная вентиляция»** на стр. 28.

Чистота газа и реагента

Компания Agilent рекомендует использовать газ-носитель и газ для детектора, которые являются чистыми на 99,9995 %. См. **Таблица 15**. Воздух должен быть нулевого класса или лучше. Компания Agilent также рекомендует использовать высококачественные фильтры для удаления углеводов, воды и кислорода.

Таблица 15 Чистота газа-носителя, газа для соударений и газа-реагента

Требования к газу-носителю, газу для соударений и газу-реагенту	Чистота	Примечания
Гелий (носитель и для соударений)	99,9995%	Без углеводов
Водород (газ-носитель) и (газ-носитель и источник ионов для самоочистки)	99,9995%	Степень чистоты СФХ
Азот (носитель)	99,9995%	
Азот (осушающий газ, газ распыления)*	99,999%	Высокая чистота
Газ-реагент метан [†]	99,999%	Высокая степень чистоты или степень СФХ
Газ-реагент изобутан [†]	99,99%	Для измерительных приборов
Газ-реагент аммиак [‡]	99,9995%	Высокая степень чистоты или степень СФХ
Газ-реагент углекислый газ [‡]	99,995%	Степень чистоты СФХ
Метанол ^{**}	99,9%	Степень реагента. Рекомендуется класс промывки или ловушки.

* Спецификация чистоты – это минимально допустимая чистота. Основными примесями могут быть вода, кислород или воздух. Осушающий газ и газ для распыления могут подаваться генератором азота, внутренней системой подачи азота или дьюаром с жидким азотом.

† Газ-реагент, необходимый для установки и проверки работоспособности, только МС с внешней химической ионизацией. Модели 5975 и 5977 работают в режиме внешней химической ионизации. ГХ/МС 5975, 5977, 7000 и МС Q-TOF 7200 работают в режиме внешней химической ионизации. Модель 5975 работает в режиме внешней химической ионизации.

‡ Дополнительные газы-реагенты, только режим химической ионизации

** Требуемый реагент для проверки работоспособности только в режиме внутренней химической ионизации. Остаток выпаривания <0,0001%.

Подача газа

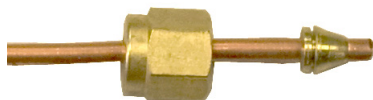
Общие требования

Для подачи газов в прибор используйте баллоны, внутреннюю систему распределения или генераторы газа. При использовании баллонов требуются двухступенчатые редукторы давления с бессальниковыми диафрагмами из нержавеющей стали. Для подключения прибора к фитингам подачи газа требуются 1/8-дюймовые соединительные компоненты Swagelok. См. **Рис. 6**.

Примечание!

Разместите трубки или регуляторы подачи газа таким образом, чтобы для каждого газа, необходимого прибору, был доступен один 1/8-дюймовый гнездовой разъем Swagelok.

Гайки и ферулы Swagelok



Гнездовые разъемы Swagelok на ГХ

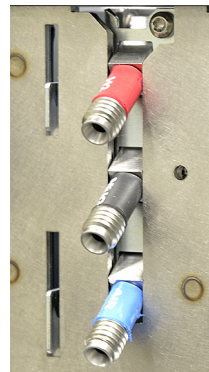


Рис. 6. Пример разъема и комплектующих Swagelok

Таблица 16 содержит список доступных двухступенчатых редукторов Agilent для баллонов. Все редукторы Agilent поставляются с 1/8-дюймовым гнездовым разъемом Swagelok.

Таблица 16 Баллонные редукторы

Тип газа	Номер CGA	Макс. давление	Каталожный номер
Воздух	346	125 psig (8,6 бар)	5183-4641
Промышленный воздух	590	125 psig (8,6 бар)	5183-4645
Водород, аргон/метан	350	125 psig (8,6 бар)	5183-4642
Кислород	540	125 psig (8,6 бар)	5183-4643
Гелий, аргон, азот	580	125 psig (8,6 бар)	5183-4644

7 Выбор газа и установка трубок

Подача газа

Таблица 17 и **Таблица 18** содержат сведения о минимальном и максимальном давлении при подаче для каналов ввода и детекторов, измеренном на фитингах на задней панели прибора.

Таблица 17 Давления, требуемые для подачи в каналы ввода на ГХ/МС, в кПа (psig)

Тип канала ввода						
	С/без деления потока 150 фунт./кв.дюйм	С/без деления потока 100 фунт./кв.дюйм.	Многорезимный 100 фунт./кв.дюйм.	На колонке	Для набивных колонок с продувкой	ИПТИ
Носитель (макс.)	1172 (170) *	827 (120)	1 172 (170)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
Носитель (мин.)	(20 psig) выше максимального давления, используемого в методе. (При использовании постоянного управления потоком в канале ввода максимальное давление колонки достигается при окончательной температуре термостата).					

* Только Япония: 1013 (147)

Таблица 18 Максимальные давления для подачи в детекторы на ГХ/МС, в кПа (psig)

Тип детектора					
	ПД	АФД	ДТП	ЭЗД	ПФД
Водород	240–690 (35–100)	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
Воздух	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)
Поддувочный газ	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
Примечание	380–690 (55–100)				

Минимальное давление при подаче для дополнительных модулей ЭКД и РСМ должно быть на 138 кПа (20 фунт./кв.дюйм.) выше давления, используемого в вашем методе. Например, если для метода требуется давление в 138 кПа (20 фунт./кв.дюйм.), то давление при подаче должно быть не менее 276 кПа (40 фунт./кв.дюйм.). **Таблица 19** содержит список максимального давления носителя для дополнительных модулей ЭКД и РСМ.

Таблица 19 Подаваемое давление для вспомогательных модулей ЭДС и МПК, в кПа (psig)

	Вспомогательный ЭДС	МПК 1	МПК 2 или вспомогательный МПК
Носитель (макс.)	827 (120)	827 (120)	827 (120) с управлением напорного давления 345 (50) с управлением противодавления

Правила использования водорода в качестве газа-носителя или в системах JetClean

Не все системы могут использовать водород в качестве газа-носителя. См. раздел **Выбор газа и установка трубок**.

Водород может подаваться от генератора или от баллона

Компания Agilent рекомендует использовать высококачественный генератор водорода. Высококачественный генератор может постоянно производить газ с чистотой >99,9999% и обладать встроенными функциями безопасности, такими как ограничение хранения, предельный расход и автоматическое выключение. Выбирайте генератор водорода с низким содержанием воды и кислорода.

При использовании баллонов для водорода компания Agilent рекомендует использовать для очистки газа фильтры Gas Clean. Возможна установка дополнительного оборудования для обеспечения безопасности в соответствии с рекомендациями специалистов по безопасности из вашей компании.

Требования к газу ГХ/МС

Таблица 20 содержит сведения о типичной скорости потоков при давлении в источниках выбранного газа-носителя.

Таблица 20 Газы-носители для МСД серий 5977 и 5975

Требования к газу-носителю	Типичный диапазон давления	Типичная скорость потока (мл/мин)
Гелий (обязательно) (колонка и поток с делением)	345–552 кПа (50–80 фунт./кв.дюйм.)	20–50
Водород (дополнительно)* (колонка и поток с делением)	345–552 кПа (50–80 фунт./кв.дюйм.)	20–50
Газ-реагент метан (требуется для химической ионизации)	103–172 кПа (15–25 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент изобутан (необязательно)	103–172 кПа (15–25 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент аммиак (необязательно)	34–55 кПа (5–8 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент углекислый газ (необязательно)	103–138 кПа (15–0 фунт./кв.дюйм.)	1–2

* В качестве газа-носителя можно использовать водород, однако приведенные характеристики относятся к гелию. Соблюдайте все меры предосторожности при обращении с водородом.

МС серии 7010 и 7000

Таблица 21 содержит сведения о типичной скорости потоков при давлении в источниках выбранного газа-носителя.

Таблица 21 Газы-носители для трехкврупольных МС 7010 и 7000

Требования к газу-носителю	Типичный диапазон давления	Типичная скорость потока (мл/мин)
Гелий (обязательно) (колонка и поток с делением)	345–552 кПа (50–80 фунт./кв.дюйм.)	20–50
Водород (дополнительно)* (колонка и поток с делением)	345–552 кПа (50–80 фунт./кв.дюйм.)	20–50
Газ-реагент метан (требуется для химической ионизации)	103–172 кПа (15–25 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент аммиак (необязательно)	34–55 кПа (5–8 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент изобутан (необязательно)†	103–172 кПа (15–25 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Газ-реагент углекислый газ (необязательно)†	103–138 кПа (15–20 фунт./кв.дюйм.)	1–2
Азот для ячейки соударений (источник азота поставляется с модулем ЭДС в ГХ).	1,03–1,72 бар (104–172 кПа или 15–25 фунт./кв.дюйм.)	1–2 (мл/мин)

* В качестве газа-носителя можно использовать водород, однако приведенные характеристики относятся к гелию. Соблюдайте все меры предосторожности при обращении с водородом.

† Реагент доступен только в случае ручной настройки.

МС Q-TOF серии 7200 и 7250

Таблица 22 содержит сведения о предельной скорости общего потока газа в ГХ/МС Q-TOF 7200/7250.

Таблица 22 Предельная скорость общего потока газа для ГХ/МС Q-TOF 7200/7250

Компонент	7200	7250
Насос высокого вакуума 1	Турбо с делением потока	Турбо с делением потока
Насос высокого вакуума 2	Турбо с делением потока	Турбо
Насос высокого вакуума 3	Турбо	Турбо
Оптимальная скорость потока газа-носителя, мл/мин*	от 1,0 до 1,5	от 1,0 до 1,5
Рекомендуемая максимальная скорость потока газа-носителя, мл/мин	2,0	2,0
Максимальная скорость потока газа-носителя, мл/мин†	2,4	2,4
Поток газа-носителя (применение ХИ/ЭУ – химическая ионизация)	от 1,0 до 2,0	Н/Д
Скорость потока газа ячейки соударений, мл/мин (азот)	1,5	1,0
Скорость потока газа ячейки соударений, мл/мин (гелий)		4,0
Максимальный внутренний диаметр колонки	0,32 мм (30 м в длину)	0,32 мм (30 м в длину)

* Общая скорость потока газа в МС = поток колонки + поток газа-реагента (если применяется) + поток газа ячейки соударений.

† Снижаются спектральные характеристики и чувствительность.

Таблица 23 содержит сведения о типичной скорости потоков при выбранном давлении в источниках газа-носителя и газа-реагента.

Таблица 23 Скорость потока газа-носителя и газа-реагента для ГХ/МС Q-TOF 7200/7250

Требования к газу-носителю и газу-реагенту	Q-TOF	Типичный диапазон давления	Типичный поток
Гелий (требуется для носителя и ИРП)	7200	173–207 кПа (25–30 фунт./кв.дюйм.)	от 1,0 до 2,0 (мл/мин)
Азот для привода линии передачи сменного ионного источника	7200	6,1–6,8 бар (612–690 кПа или 90–100 фунт./кв.дюйм.)	До 30 мл/мин
Азот для ячейки соударений (источник азота поставляется с модулем ЭДС в ГХ).	7200/7250	0,7–2,0 бар (70–207 кПа или 10–30 фунт./кв.дюйм.)	от 1 до 2 (мл/мин)
Гелий для ячейки соударений (источник гелия поставляется с модулем ЭДС в ГХ).	7250	0,7–2,0 бар (70–207 кПа или 10–30 фунт./кв.дюйм.)	4 мл/мин

ОСТОРОЖНО!

Запрещается использовать водород с системой ГХ/Q-TOF 7200/7250.

Для систем ГХ/МС, оснащенных системой источника ионов JetClean, используется гелий как газ-носитель ГХ и дополнительно водород как анализатор МС. **Таблица 24** содержит стандартные значения давления при подаче, необходимые для эксплуатации. Эти значения указывают на давление при подаче газа в прибор и не являются заданными значениями.

Таблица 24 Давление при подаче газа системы источника ионов JetClean

Подаваемый газ	Давление при подаче газа в ГХ
Гелий	690 кПа (100 фунт./кв.дюйм.)
Водород	≤ 621 кПа (90 фунт./кв.дюйм.)*

* Допускается любое давление при подаче ≤ 621 кПа (90 фунт./кв.дюйм.), если оно на 69 кПа (10 фунт./кв.дюйм.) превышает максимальное давление водорода, требуемое для нормальной работы.

Проверка работоспособности

Для проверки работоспособности требуется следующее.

- Гелий в качестве газа-носителя.
- Для систем МС, в которых используется химическая ионизация или метан в качестве газа-реагента.

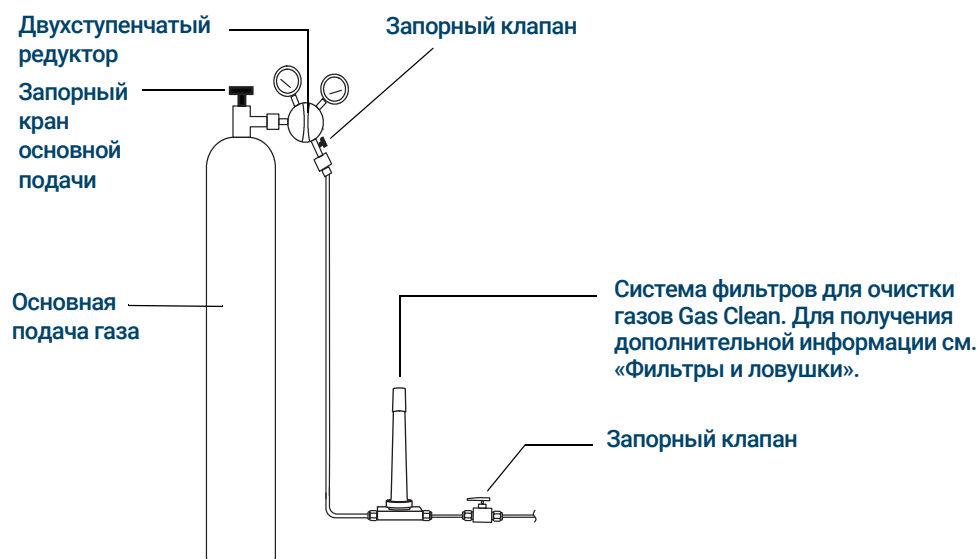
Трубки подачи газа

ОСТОРОЖНО!

Надежно закрепите все баллоны со сжатым газом на неподвижной конструкции или капитальной стене. Храните и обращайтесь со сжатыми газами согласно с соответствующими нормами безопасности.

Не размещайте газовые баллоны на пути выхлопа нагретого термостата.

Чтобы избежать возможных травм глаз, при работе со сжатыми газами используйте средства защиты глаз.



Конфигурация фильтра Gas Clean зависит от применения.

Рис. 7. Рекомендованные фильтры и конфигурация трубок подачи от баллона с газом-носителем

- При отсутствии опции 305 (предварительно установленные трубки) необходимо подготовить предварительно очищенную 1/8-дюймовую медную трубку и различные 1/8-дюймовые фитинги Swagelok для подключения ГХ к источникам газа носителя и газов для детектора. Рекомендуемые детали см. в разделе **Комплекты для установки**.
- Компания Agilent настоятельно рекомендует использовать двухступенчатые редукторы, чтобы исключить возможность натекания давления. Особенно рекомендуется использовать высококачественные редукторы мембранного типа из нержавеющей стали.
- Мы рекомендуем устанавливать на выходных фитингах двухступенчатого редуктора запорные вентили, хотя это необязательно. Убедитесь, что клапаны имеют бессальниковые диафрагмы из нержавеющей стали.

- Компания Agilent настоятельно рекомендует устанавливать перекрывные клапаны на каждом входном фитинге ГХ, чтобы обеспечить возможность изоляции ГХ для обслуживания и устранения неполадок. Каталожный номер для заказа: 0100-2144. (Обратите внимание, что некоторые дополнительные комплекты для установки включают один запорный клапан. Для получения дополнительной информации см. **«Комплекты для установки»** на стр. 14.)
- Если используется отдельно приобретенная система с автоматическими клапанами, для срабатывания клапана требуется **отдельная** подача сухого воздуха под давлением 380 кПа. На конце линии подачи воздуха должен быть установлен фитинг с наружной резьбой, совместимый с пластиковой трубкой с внутренним диаметром 1/4 дюйма на ГХ.
- Для детекторов ПИД, ПФД и АФД требуется отдельная подача воздуха. На функционирование могут влиять пульсации давления в линиях воздуха, используемых совместно с другими устройствами.
- Для корректной работы устройств управления потоком и давлением необходимо, чтобы перепад давления на них составлял по крайней мере 10 фунт./кв.дюйм. (138 кПа). Для обеспечения их корректной работы установите достаточно высокие значения давления и емкости в источнике.
- Установите дополнительные регуляторы давления недалеко от входных фитингов ГХ. Таким образом обеспечивается измерение давления подачи в приборе (а не в источнике); давление в источнике может отличаться, если линии подачи газа длинные или узкие.
- **Не используйте жидкий герметик для резьбовых соединений при соединении фитингов.**
- **Не используйте хлорированные растворители для очистки трубок или фитингов.**

Для получения дополнительной информации см. **«Комплекты для установки»** на стр. 14.

Трубки для подачи большинства газов-носителей и газов-детекторов

Для подачи газов в прибор используйте только подготовленные медные трубки (каталожный номер 5180-4196). Не используйте обычные медные трубки, так как они содержат масла и загрязнения.

ВНИМАНИЕ!

Для очистки трубок, предназначенных для использования с детектором захвата электронов, не используйте метилхлорид или другие галогено-содержащие растворители. Это приведет к возникновению подъема базовой линии и шума детектора до полного вымывания растворителя из системы.

ВНИМАНИЕ!

Для подачи газов для детекторов и каналов ввода в ГХ не используйте пластиковые трубки. Они пропускают кислород и прочие загрязнения, которые могут повредить колонки и детекторы.

Пластиковые трубки могут расплавиться вблизи горячего выхлопа или горячих компонентов.

Диаметр трубок зависит от расстояния между подачей газа и ГХ, а также общим расходом отдельного газа. При длине линии подачи менее 4,6 м трубки должны быть с диаметром 1/8 дюйма.

Большой диаметр трубок (1/4 дюйма) следует использовать при длине более 4,6 м или в случае подключения нескольких приборов к одному источнику. Используйте большой диаметр трубок в случае высоких требований (например, воздух для ПИД).

Не обрезайте трубки для местных линий подач вплотную – виток гибкой трубки между источником и прибором позволяет двигать ГХ, не перемещая источник газа. При выборе диаметра трубок учтите эту дополнительную длину.

Трубки подачи водорода

В случае использования водорода компания Agilent рекомендует использовать новые качественные хроматографические трубки и фитинги из нержавеющей стали.

- Не используйте повторно старые трубки при установке или изменении линий для подачи водорода в качестве газа-носителя или в системе источника ионов JetClean. Водород может удалять со старых трубок загрязнения, оставленные предыдущими газами (например, гелием). Эти загрязнения могут несколько недель проявляться в выходном сигнале в виде высоких фоновых шумов или углеводородных загрязнений.
- В особенности не стоит использовать старые медные трубки, так как они могут стать хрупкими.

ОСТОРОЖНО!

Не используйте старые медные трубки с водородом. Старые медные трубки могут стать хрупкими и создать угрозу для безопасности.

Двухступенчатые редукторы давления

Чтобы исключить возможность натекания давления, используйте двухступенчатые редукторы на каждом газовом баллоне. Рекомендуется использовать редукторы мембранного типа из нержавеющей стали.

7 Выбор газа и установка трубок

Соединения трубок подачи газа с редукторами давления



Используемый тип редуктора зависит от типа газа и производителя. Каталог расходных материалов и компонентов Agilent содержит полезную информацию для выбора правильного редуктора согласно классификации Ассоциации по сжатым газам (Compressed Gas Association – CGA). Компания Agilent Technologies предоставляет наборы редукторов давления со всеми материалами, необходимыми для правильной их установки.

Соединения трубок подачи газа с редукторами давления

Для уплотнения соединений резьбы трубок между выходом редуктора и фитингом, к которому подключена газовая трубка, используйте фторопластовую ленту. Для всех фитингов рекомендуется использовать фторопластовую ленту для измерительных приборов, из которой удалены летучие соединения, (каталожный номер 0460-1266).

Для уплотнения резьбы не используйте трубную смазку: она содержит летучие вещества, которые загрязнят трубки.

Как правило, на редукторах устанавливаются фитинги, для которых требуются дополнительные переходники необходимого дизайна и размера. **Таблица 25** содержит сведения о переходниках от стандартного 1/4-дюйм. фитинга с наружной резьбой (нормальная трубная резьба) к 1/8-дюйм. или 1/4-дюйм. фитингу Swagelok.

Таблица 25 Переходники, необходимые для перехода от фитингов с нормальной трубной резьбой

Описание	Каталожный номер
Swagelok 1/8-дюйм. к 1/4-дюйм. с внутренней резьбой (нормальная трубная резьба), латунь	0100-0118
Swagelok 1/4-дюйм. к 1/4-дюйм. с внутренней резьбой (нормальная трубная резьба), латунь	0100-0119
Переходная муфта 1/4-дюйм. к 1/8-дюйм., латунь, 2 шт.	5180-4131

Фильтры и ловушки

Использование маркированных для хроматографии газов гарантирует чистоту газов в системе. Однако, чтобы достичь оптимальной чувствительности, установите высококачественные фильтры или ловушки, чтобы удалить следы воды или прочих загрязнений. После установки фильтра убедитесь в отсутствии протечек в линиях подачи газа.

Компания Agilent рекомендует систему фильтрации газов Gas Clean. Система фильтров для очистки газов Gas Clean обеспечивает подачу газов высокой чистоты в аналитические приборы, снижая риск повреждения колонки, потери чувствительности и простоя приборов. Фильтры предназначены для использования с ГХ, ГХ/МС, спектрометрией индуктивно-связанной плазмы, ИСП-МС, ВЭЖХ-МС и любыми другими приборами для анализа с помощью газа-носителя. Доступно шесть фильтров, в том числе ловушки двуокиси углерода, кислорода, влаги и органических веществ (уголь).

Типы фильтров

Каждый тип фильтра Gas Clean предназначен для фильтрации отдельного нежелательного загрязнения, которое может присутствовать в подаваемом газе. Доступны такие типы фильтров:

- **На кислород** – используется для предотвращения окисления в колонке ГХ, септе, лайнере и стеклянном волокне.
- **На влагу** – обеспечивает быструю стабилизацию для повышения продуктивности ГХ и предотвращает повреждение гидролизацией неподвижной фазы, колонки, лайнера, стеклянного волокна или септы в ГХ.
- **Рабочая влага** – предотвращает окисление компонентов ГХ и безопасен при использовании ацетилена в работе ГХ.
- **Активированный уголь** – удаляет органические составляющие и гарантирует корректную работу детекторов ПИД в ГХ.
- **ГХ/МС** – обеспечивает быструю стабилизацию для повышения продуктивности ГХ, удаляет кислород, влагу и углеводород из газа-носителя, применяемого в МС, обеспечивая абсолютную защиту колонки ГХ.

Таблица 26 содержит список наиболее распространенных комплектов систем фильтров для очистки газов Gas Clean. Посетите онлайн-магазин Agilent или обратитесь к местному торговому представителю Agilent за дополнительными фильтрами, деталями и аксессуарами, применимыми в вашей конфигурации прибора.

Таблица 26 Рекомендуемые комплекты фильтров для очистки газов Gas Clean

Описание	Каталожный номер	Применение
Комплект фильтров для очистки газов Gas Clean (модуль подключения для одного фильтра, включая один фильтр для газа-носителя, 1/8-дюймовые соединители, интеллектуальный датчик и монтажная скоба для ГХ)	CP179880	Только газ-носитель
Комплект фильтров для очистки газов Gas Clean (модуль подключения для четырех фильтров, включая четыре фильтра, 1/4-дюймовые соединители)	CP7995	ПВД, ПВД, АВД
Комплект фильтров Gas Clean (модуль подключения для четырех фильтров, включая четыре фильтра, 1/8-дюймовые соединители)	CP736530	ПВД, ПВД, АВД
Комплект фильтров Gas Clean ГХ/МС (один модуль подключения и два фильтра ГХ/МС, 1/8-дюймовые соединители)	CP17976	ЭЗД, ГХ/МС
Комплект фильтров Gas Clean ГХ/МС (один модуль подключения и два фильтра ГХ/МС, 1/4-дюймовые соединители)	CP17977	ЭЗД, ГХ/МС
Комплект для установки фильтров Gas Clean ГХ/МС (CP17976, медная трубка (1 м) и две 1/8-дюймовые гайки и ферулы)	CP17978	ЭЗД, ГХ/МС
Комплект фильтров ДТД (с фильтрами кислорода и влаги)	CP738408	ДТД

Для каждого источника подачи газа требуются собственные фильтры.

См. также «Комплекты для установки» на стр. 14.

Требования к низкотемпературному охлаждению

Требования к низкотемпературному охлаждению	56
Использование углекислого газа	56
Использование жидкого азота	57
Использование сжатого воздуха	58

В этом разделе описаны требования к рабочему месту для низкотемпературного охлаждения термостата и каналов ввода ГХ.

Новейший список расходных материалов и компонентов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и ALS, см. на веб-сайте Agilent www.agilent.com.

Требования к низкотемпературному охлаждению

Низкотемпературное охлаждение позволяет охлаждать термостат или канал ввода, в том числе до точки охлаждения ниже температуры окружающей среды. Электромагнитный клапан управляет потоком хладагента в канале ввода или термостате. В качестве хладагента для термостата можно использовать либо жидкий углекислый газ (CO_2), либо жидкий азот (N_2). Во всех каналах ввода, кроме многорежимных, должен использоваться тот же тип хладагента, что и в термостате. (В многорежимных каналах ввода может использоваться другой тип хладагента (не такой, как для термостата). Кроме того, в качестве хладагента может использоваться сжатый воздух.)

Для хладагентов CO_2 и N_2 требуется отдельное оборудование в ГХ. (В многорежимном канале можно использовать воздушное охлаждение с электромагнитными клапанами и оборудованием с CO_2 или N_2 .)

Низкотемпературное охлаждение термостата не используется в трехквadrupольном MC 7000 и MC Q-TOF 7200/7250. Если для работы необходимо низкотемпературное охлаждение термостата ГХ, обратитесь к торговому представителю Agilent.

Использование углекислого газа

ОСТОРОЖНО!

Жидкий газ CO_2 под давлением является опасным веществом. Примите меры предосторожности для защиты персонала от высоких давлений и низких температур. CO_2 в высоких концентрациях токсичен для человека. Примите меры предосторожности для предотвращения опасных концентраций. Обратитесь к местному поставщику за рекомендациями по мерам безопасности и конструкции системы подачи.

ВНИМАНИЕ!

Жидкий газ CO_2 не должен использоваться в качестве хладагента для термостата при температуре ниже -40°C , так как расширяющаяся жидкость может образовывать твердый CO_2 (сухой лед) в термостате ГХ. Если в термостате образовался сухой лед, это может серьезно повредить ГХ.

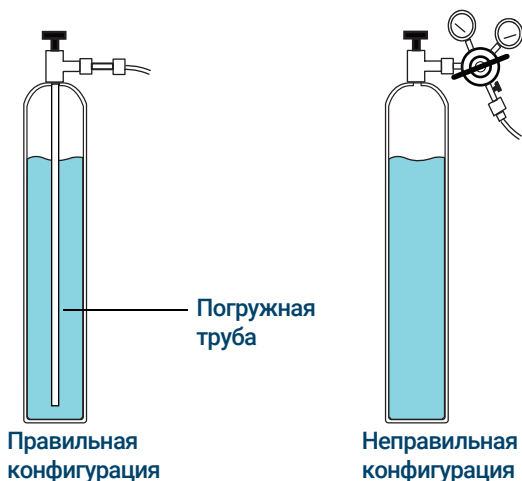
Жидкий CO_2 поставляется в баллонах высокого давления, содержащих жидкость. Стандартное давление в емкости с жидким газом CO_2 составляет от 4 830 до 6 900 кПа при температуре 25°C . CO_2 не должен содержать мелкие частицы, масло и другие загрязняющие вещества. Эти загрязнения могут засорить дроссельное отверстие или нарушить правильную работу ГХ.

ОСТОРОЖНО!

Не используйте медные трубки или тонкостенные нержавеющие стальные трубки для работы с жидким газом CO₂. Они затвердевают в точках напряжения и могут взорваться.

Дополнительные требования к системам с жидким CO₂:

- Емкость должна иметь внутреннюю погружную трубу или сифон для подачи жидкого CO₂ а не газа (см. рисунок ниже).
- В качестве трубок подачи используйте толстостенные трубки из нержавеющей стали диаметром 1/8 дюйм. Трубопровод должен иметь длину от 1,5 до 15 м. (Каталожный номер Agilent 7157-0210, 20 фут.)
- Сверните и закрепите концы трубок, чтобы предотвратить биение при поломке.
- Не устанавливайте на емкость с CO₂ регулятор давления, так как испарение и охлаждение будут происходить в регуляторе, а не в термостате.
- Не используйте мягкий резервуар (в который добавляется другой газ для увеличения давления).



Использование жидкого азота

ОСТОРОЖНО!

Жидкий азот представляет опасность из-за крайне низких температур и высоких давлений, которые могут возникнуть в неправильно спроектированных системах подачи.

Жидкий азот может представлять опасность удушья, если испарения азота вытеснят из воздуха кислород. Проконсультируйтесь с местными поставщиками о технике безопасности и информации о конструкции.

Жидкий азот подается в изотермических цистернах Дьюара. Правильным типом для охлаждения является дьюар под низким давлением, оснащенный погружной трубой для подачи жидкости, а не газа, и предохранительным клапаном для предотвращения повышения давления. Давление на предохранительном клапане устанавливается поставщиком на уровне от 138 до 172 кПа (от 20 до 25 psi).

ОСТОРОЖНО!

Если жидкий азот оказывается запертым между закрытым клапаном резервуара и низкотемпературным клапаном на ГХ, образуется огромное давление, что может привести к взрыву. По этой причине держите клапан подачи на резервуаре открытым, чтобы вся система была под защитой клапана сброса давления.

Чтобы переместить или заменить резервуар закройте клапан подачи и аккуратно отсоедините трубопровод с обоих концов, чтобы вышел остаточный азот.

Дополнительные требования к системам с жидким N₂:

- Для низкотемпературного охлаждения жидким азотом (N₂) требуется 1/4-дюймовая изолированная медная трубка.
- Если потребуется, установите давление газа N₂, подаваемого в ГХ, на уровне от 138 до 207 кПа (от 20 до 30 фунт./дюйм. кв.). Следуйте инструкциям производителя.
- Убедитесь, что трубки подачи для жидкого N₂ изолированы. Для изоляции подойдет пенопласт, используемый в холодильной технике и кондиционерах. (Пенопластовая изоляция не поставляется компанией Agilent. Свяжитесь с местным поставщиком.) Так как рабочие давления являются низкими, допускается использование изолированных медных труб.
- Разместите емкость с жидким азотом недалеко от ГХ (в пределах от 1,5 до 3 м), чтобы на вход подавалась жидкость, а не газ.

Использование сжатого воздуха

В многорежимном канале ввода, оборудованном для охлаждения жидким N₂, можно использовать для охлаждения сжатый воздух. Требования для охлаждения сжатым воздухом:

- Сжатый воздух не должен содержать мелкие частицы, масло и другие загрязняющие вещества. Эти загрязнения могут засорить криогенный клапан и дроссельное отверстие на входе или нарушить правильную работу ГХ.
- Необходимое давление подаваемого воздуха зависит от типа установленного электромагнитного клапана. Для многорежимного канала ввода с охлаждением газом N₂ установите давление подаваемого воздуха на уровне от 138 до 208 кПа (от 20 до 30 фунт./дюйм. кв.).

При выполнении этих условий во время подачи воздуха из баллонов расход воздуха может составлять 80 л/мин., меняясь в зависимости от давления при подаче.

При прокладывании линии подачи сжатого воздуха на клапан низкотемпературного хладагента в канале ввода используйте медные трубки или трубки из нержавеющей стали диаметром 1/4 дюйма в качестве линии подачи на клапан N₂.

Локальная сеть на рабочем месте 60

Данный раздел содержит требования к рабочей ЛВС, которые должны быть выполнены при установке ГХ, ГХ/МС и автоматического пробоотборника для жидких проб (ALS).

Локальная сеть на рабочем месте

Примечание!

Компания Agilent Technologies не несет ответственности за подключение или установку связи с локальной сетью предприятия. Представитель компании Agilent только проверит возможность подключения системы на мини-концентраторе или коммутаторе ЛВС.

Если вы собираетесь подключить систему к локальной сети вашего предприятия, у вас должен быть в наличии дополнительный экранированный сетевой кабель типа «витая пара» (8121-0940).

Примечание!

IP-адреса, назначенные приборам, должны быть постоянными. Если вы собираетесь подключить систему к сети своего предприятия, каждая единица оборудования должна иметь уникальный статический IP-адрес.

Примечание!

Для одноквадрупольных систем ГХ/МС компания Agilent рекомендует использовать ПК с одной (1) сетевой интерфейсной платой и сетевым коммутатором, что позволит изолировать систему от ЛВС на рабочем месте. Agilent также предлагает такие ПК для продажи и оказывает поддержку в их эксплуатации. Сетевой коммутатор, поставляемый с системами Agilent, предотвращает как попадание сетевого трафика между прибором и ПК в ЛВС на рабочем месте, так и пересечение трафика из ЛВС с данными, передаваемыми между прибором и ПК. При разработке и испытаниях любого программного и аппаратного обеспечения одноквадрупольных систем ГХ/МС компания Agilent использует конфигурацию с одной сетевой интерфейсной платой и не имеет сведений о каких-либо неполадках, связанных с конфигурацией сети. Конечный пользователь может настраивать и использовать любые другие сетевые конфигурации на свой собственный риск и за свой счет.

Примечание!

Для систем трехквадрупольных ГХ/МС и ГХ/МС Q-TOF 7200 компания Agilent рекомендует использовать ПК с двумя сетевыми интерфейсными платами, что позволит обеспечить как подключение к ЛВС на рабочем месте, так и изолированное подключение системы ГХ/МС. Agilent также предлагает такие ПК для продажи и оказывает поддержку в их эксплуатации. При разработке и испытаниях любого программного и аппаратного обеспечения трехквадрупольного ГХ/МС и ГХ/МС Q-TOF компания Agilent использует конфигурацию с двумя сетевыми интерфейсными платами и не имеет сведений о каких-либо неполадках, связанных с конфигурацией сети. Конечный пользователь может настраивать и использовать любые другие сетевые конфигурации на свой собственный риск и за свой счет.

А Требования к ЛВС

Локальная сеть на рабочем месте

Примечание!

Для систем ГХ/МС Q-TOF 7250 компания Agilent рекомендует использовать ПК с тремя сетевыми интерфейсными платами, что позволит обеспечить подключение к ЛВС на рабочем месте, подключение только для МС и изолированное подключение системы ГХ/МС. Agilent также предлагает такие ПК для продажи и оказывает поддержку в их эксплуатации. При разработке и испытаниях любого программного и аппаратного обеспечения систем ГХ/МС Q-TOF компания Agilent использует конфигурацию с тремя сетевыми интерфейсными платами и не имеет сведений о каких-либо неполадках, связанных с сетевой конфигурацией. Конечный пользователь может настраивать и использовать любые другие сетевые конфигурации на свой собственный риск и за свой счет.
