

# **Agilent ГХ Intuvo 9000, ГХ/МС и ALS**

**Руководство по  
подготовке рабочего  
места**



**Agilent Technologies**

## Примечания

© Agilent Technologies, Inc., 2017.

В соответствии с действующим в США законодательством и международными нормативно-правовыми актами по охране авторских прав, никакая часть этого документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме и какими-либо средствами (в том числе с помощью электронных ресурсов хранения и поиска, а также посредством перевода на иностранный язык) без предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies, Inc.

### Каталожный номер документа

G4580-98006

### Издание

Издание 3-е, июнь 2017

Издание 2-е, февраль 2017г.

Издание 1-е, сентябрь 2016 г.

Напечатано в США или Китае

Agilent Technologies, Inc.  
2850 Centerville Road  
Wilmington, DE 19808 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

**Приведенная в этом документе информация предоставляется на условии «как есть» и может быть изменена без уведомления в следующих редакциях. В наибольшей степени, допускаемой действующим законодательством, компания Agilent отказывается от всех гарантий, явных или подразумеваемых, относительно данного документа и приведенной в нем информации, включая, среди прочего, подразумеваемую гарантию товарного состояния и пригодности для конкретных целей. Компания Agilent не несет ответственности за ошибки в этом документе, а также за случайный или косвенный ущерб, возникший в связи с предоставлением, исполнением либо 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 надписью «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 надписью «ОСТОРОЖНО!», допустимо только при полном понимании и соблюдении всех указанных требований.

# Содержание

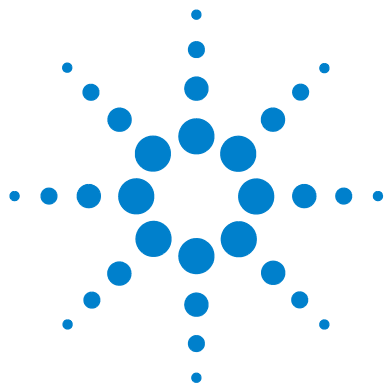
## 1 Подготовка рабочего места для GX Intuvo 9000

Обязательства клиента	8
Комплект для установки	9
Водород в качестве газа-носителя	11
Размеры и масса	12
Потребление энергии	16
Стандартные штекеры для шнуров питания	19
Теплоотдача	22
Выброс из термостата	23
Горячий воздух	23
Другие газы	24
Фитинги выхода сброса	25
Условия окружающей среды	26
Выбор газа и реагента	27
Чистота газа и реагента	29
Подача газа	30
Общие требования	30
Требования при использовании водорода в качестве газа-носителя	32
Требования к газу и реагенту GX/MC	34
Трубки подачи газа	38
Трубки подачи для большинства газов-носителей и газов детекторов	40
Трубки подачи водорода	41
Двухступенчатые редукторы давления	42
Соединения трубок подачи газа к редукторам давления	43
Фильтры и ловушки	43
Типы фильтров	44
Требования к низкотемпературному охлаждению	48
Использование углекислого газа	48
Использование жидкого азота	50

Использование сжатого воздуха	51
Максимальная длина кабелей и шлангов	52
Локальная сеть на рабочем месте	53
Требования к компьютеру	54

## **2 Требования к рабочему месту для автоматических пробоотборников для жидких материалов 7693A и 7650**

Обязательства клиента	56
Основные инструменты и расходные материалы	57
Размеры и масса	58
Потребление энергии	59
Условия окружающей среды	59
Компоненты охладителя	60



# 1

## Подготовка рабочего места для ГХ Intuvo 9000

Обязательства клиента	6
Комплект для установки	7
Водород в качестве газа-носителя	9
Размеры и масса	10
Потребление энергии	14
Теплоотдача	20
Выброс из термостата	21
Условия окружающей среды	24
Выбор газа	25
Чистота газа	27
Подача газа	28
Требования к газу и реагенту ГХ/МС	31
Трубки подачи газа	35
Требования к низкотемпературному охлаждению	45
Максимальная длина кабелей и шлангов	49
Локальная сеть на рабочем месте	50
Требования к компьютеру	52

Данный раздел содержит требования к рабочему месту и ресурсам для установки ГХ, ГХ/МС и устройства автоматического ввода жидких проб (жидкостного автосемплера, ALS). Для успешной и своевременной установки прибора необходимо обеспечить соблюдение указанных в этом разделе требований до начала установки. Кроме того, требуется подготовить необходимые материалы (газы, трубки, рабочие и расходные материалы, а также другие компоненты, которые могут потребоваться для работы, такие как колонки, флаконы, шприцы и растворители). Обратите внимание, что при проверке производительности требуется использование гелия как газа-носителя. В системах МС с использованием химической ионизации для проверки



производительности также необходим газ-реагент метан. Новейший список расходных материалов и компонентов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и ALS, см. на веб-сайте Agilent [www.agilent.com](http://www.agilent.com).

Требования к рабочему месту для парофазного пробоотборника 7697A приведены в документе [Перечень требований к рабочему месту 7697A](#).

## Обязательства клиента

Данный документ приводит требования к необходимому пространству, электрическим розеткам, газам, трубкам, рабочим и расходным материалам, а также другим компонентам, которые могут потребоваться для работы, таким как колонки, флаконы, шприцы и растворители, требуемые для успешной установки приборов и систем.

В случае установки и предоставления компанией Agilent услуг по ознакомлению необходимо присутствие пользователей прибора в это время. В противном случае пользователи упустят важную информацию по функционированию, обслуживанию и безопасности.

Если компания Agilent предоставляет услуги по установке оборудования и обучению работе с ним, то задержки, вызванные недостаточной готовностью рабочего места, могут сократить срок эксплуатации прибора в течение гарантийного периода. В крайнем случае компания Agilent Technologies может запросить компенсацию дополнительного времени, потребовавшегося для установки. Компания Agilent Technologies предоставляет услуги в течение гарантийного периода и в рамках договора обслуживания только в случае выполнения указанных требований к рабочему месту.

# Комплект для установки

Компания Agilent предлагает комплект для установки с компонентами, необходимыми при монтаже ГХ. **Этот комплект не входит в комплект поставки прибора.**

Таблица 1 Комплект для установки

Комплект	Каталожный номер	Содержимое комплекта
Рекомендуется для ГХ Intuvo 9000		
Комплект для установки подачи газа в ГХ	19199U	Содержит 1/8-дюймовые латунные фитинги, детектор утечек, 1/8-дюймовые латунные тройники, медные трубки, 1/8-дюймовый латунный шаровой кран и комплект инструментов Intuvo (гаечный ключ, труборез, отвертка с наконечниками Torx T20 и T10, увеличительное стекло, инструмент для септы с ручкой с накаткой, пинцет и игловидный пинцет)



Также необходимо обеспечить наличие фитингов и переходников, требуемых для преобразования фитинга редуктора баллона (например, 1/4-дюймовый с наружной резьбой (нормальная трубная резьба)) в 1/8-дюймовый фитинг Swagelok с внутренней резьбой, требуемый для соединения с прибором. Данные фитинги не входят в комплект поставки ГХ. Данные фитинги не входят в комплект для установки.



## Водород в качестве газа-носителя

Важную информацию о безопасности, касающуюся водорода, см. в *Руководстве по безопасной работе* для ГХ Agilent Intuvo 9000.

Если в качестве газа-носителя планируется использовать водород, обратите внимание и рассмотрите особые аспекты, связанные с его огнеопасностью и хроматографическими свойствами.

- Компания Agilent настойчиво 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. 35.
- В случае использования водорода в качестве газа-носителя компания Agilent настойчиво рекомендует в дополнение к требованиям к давлению подачи, приведенным в разделе [«Подача газа»](#) на стр. 28, учесть требования к источнику газа и его очистке. Дополнительные рекомендации см. в разделе [«Требования при использовании водорода в качестве газа-носителя»](#) на стр. 30.
- 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. [«Выброс из термостата»](#) на стр. 21.
- При использовании водорода в качестве газа-носителя также следует организовать безопасный отвод потоков сброса с делителя потока и продувки канала ввод. См. [«Выброс из термостата»](#) на стр. 21.

# Размеры и масса

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 2.

Для правильной конвекции нагретого воздуха и вентиляции вокруг прибора должно быть свободное место. Для рассеивания горячего воздуха и создания условий для планового техобслуживания обеспечьте расстояние не менее 12,5 см (5 дюймов) от выхода термостата (20,3 см, или 8 дюймов, от задней панели GX). Для вентиляции обеспечьте расстояние 7,6 см (3 дюйма) слева и справа.

Таблица 2 Требования к высоте, ширине, глубине и весу прибора

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
ГХ				
ГХ Intuvo 9000	52 см (20,5 дюйма)	26,8 см (10,6 дюйма)	66,2 см (27,2 дюйма)	31.8 кг(70 фунтов)
Со вторым детектором	52 см (20,5 дюйма)	40,6 см (16,0 дюймов)	69 см (27,2 дюйма)	
Доступ к термостату ГХ при работе		Необходимо, чтобы спереди ГХ находился открытый участок ≥ 27 см (10,7 дюйма)		
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
• 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

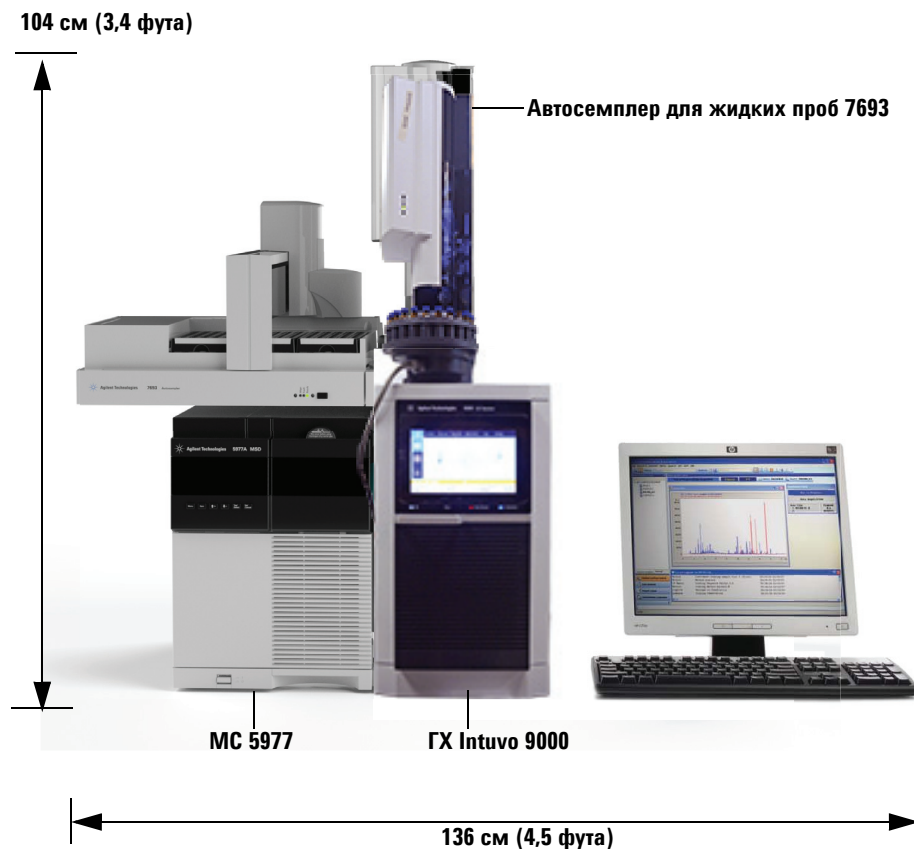
**Таблица 2** Требования к высоте, ширине, глубине и весу прибора (продолжение)

Изделие	Высота	Ширина	Глубина	Масса
• 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-055)	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				
Трехквadrупольный МС 7010 и7000				
• 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		
ALS				
• ГХ с ALS 7693A		Требуется 50 см сверху ГХ		3,9 кг (8,6 фунт.) каждый
• ГХ с лотком жидкостного автосемплера 7693A		Слева от ГХ требуется 43 см (16,8 дюйма) Спереди ГХ требуется 4,2 см (1,7 дюйма)		6,8 кг (15 фунт.) каждый
• ГХ с ALS 7650A		Требуется 50 см сверху ГХ		4,4 кг (9,8 фунта) каждый

Для системы, которая состоит из ГХ Intuvo 9000, МС серии 5977, 5975, 7010 или 7000, ALS и компьютера, понадобится около 136 см (4,5 фута) свободного места на столе (см. [Рис. 1](#)). С учетом доступа к прибору в целях эксплуатации и места для принтера для квадрупольной системы

## Подготовка рабочего места для GX Intuvo 9000

ГХ/МС требуется в общей сложности 228 см (7,5 фута) свободного пространства на столе. Для некоторых видов ремонта ГХ/МС или ГХ также потребуется доступ к задней панели приборов.



Глубина: 92 см (3 фут.)

**Рис. 1** Пример установки (вид спереди) системы GX Intuvo 9000/МСД 5977 с ALS 7693A. Обратите внимание, что требования к свободному месту на столе для ГХ и автосемплера для жидких проб одни и те же независимо от наличия МСД.

Обратите внимание, что длина вакуумного шланга, соединяющего насос глубокого вакуума и форвакуумный насос, составляет 130 см (4 фута 3 дюйма), а длина кабеля питания форвакуумного насоса — 2 м (6 футов 6 дюймов).

Примерные размеры транспортного контейнера для ГХ Intuvo 9000: 76 см × 86 см × 10 см (30 × 34 × 40,5 дюйма). При покупке варианта со вторым детектором этот детектор посылается отдельно в транспортном контейнере, примерные размеры которого составляют 76 см × 87 см × 11 см (30 × 34 × 42,5 дюйма).

# Потребление энергии

Таблица 3 содержит информацию о требованиях к питанию.

- Количество и тип электрических розеток зависит от размеров и сложности системы.
- Потребление энергии и требования к электропитанию зависят от страны, в которую поставляется прибор.
- Требования к напряжению прибора напечатаны возле гнезда подключения кабеля питания.
- Используемая для прибора электрическая розетка должна быть заземлена.
- ГХ Intuvo 9000 не требует отдельного контура, хотя он может понадобиться для приборов, подключаемых к ГХ (например, парофазного пробоотборника или МСД).
- При использовании приборов Agilent не следует применять устройства защиты от электрических помех.

Таблица 3 Требования к питанию

Изделие	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
ГХ Intuvo 9000	120, одна фаза (–10% / +10%)	50–60 (–5% / +5%)	1296	12	15 А
ГХ Intuvo 9000	200–240, одна фаза/ расщепленная фаза (–10% / +10%)	50–60 (–5% / +5%)	1548	7,7/6,5	10 А
<b>МСД</b>					
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

Таблица 3 Требования к питанию (продолжение)

Изделие	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
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
<b>МС</b>					
Трехкврупольный МС серии 7010 и 7000	120 (–10% / +5%)	50/60 +5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
Трехкврупольный МС серии 7010 и 7000	220–240 (–10% / +5%)	50/60 +5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
Трехкврупольный МС серии 7010 и 7000	200 (–10% / +5%)	50/60 +5%	1600	15	Выделенная линия 15 А
МС Q-TOF 7200	200–240 (–10% / +5%)	50/60 +5%	1800 (1200 для форвакуумного насоса)	15	Выделенная линия 15 А
<b>ПП</b>					
Парофазный пробоотборник 7697А	С. и Юж. Америка: 120, одна фаза (–10% / +10%)	48-63	2250	18,8	Выделенная линия 20 А

Таблица 3 Требования к питанию (продолжение)

Изделие	Напряжение в сети (В~)	Частота (Гц)	Максимальная непрерывная потребляемая мощность (ВА)	Номинальный ток (А)	Номинальный ток электрической розетки
Парофазный пробоотборник 7697А	220/230/240, одна фаза/расщепленная фаза (–10% / +10%)	48-63	2250	10,2/9,8/9,4	Выделенная линия 10 А
<b>Все</b>					
ПК системы обработки данных (монитор, ЦП, принтер)	100/120/200–240 (–10% / +5%)	50/60 +5%	1000	15	Выделенная линия 15 А

**ОСТОРОЖНО!**

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

ГХ должен поставляться подготовленным для работы в вашей стране. Однако сравните его требования к напряжению с приведенными в Таблица 3. Если заказанная опция напряжения не подходит для вашего варианта установки, обратитесь в компанию Agilent Technologies. Учтите, что приборы жидкостного автосемплера получают питание от ГХ.

**ВНИМАНИЕ!**

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

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



Трехжильный кабель линии электропередач, подключенный к правильно заземленной розетке, заземляет прибор и сводит к минимуму угрозу удара током. Розетка считается заземленной, если она подключена к соответствующему требованиям контуру заземления. Обязательно проверьте правильность заземления розетки. Для ГХ требуется изолированное заземление.

## Стандартные штекеры для шнуров питания

Таблица 4 ниже содержит информацию о часто используемых штекерах шнуров питания компании Agilent.

Таблица 4 Шнуры питания и наконечники

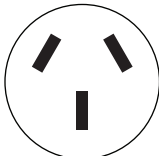
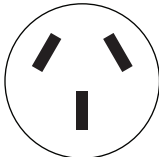
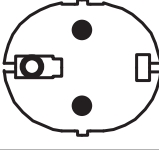
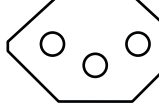
Страна	Напряжение в сети	Номинал тока	Длина кабеля (м)	Тип наконечника	Штекер
Австралия	240	10	2,5	AS 3112	
Китай	220	10	4,5	GB 1002	
Европа, Корея	220/230/240	10	2,5	CEE 7/7, тип F	
Швейцария	220	16	2,5	SEC, тип 12	

Таблица 4 Шнуры питания и наконечники (продолжение)

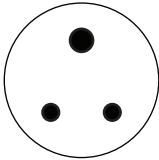
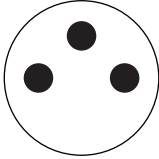
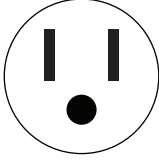
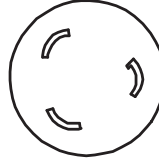
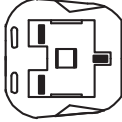
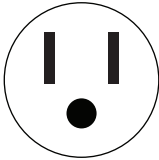
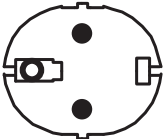
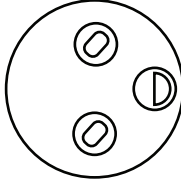
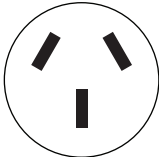
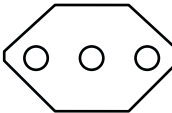
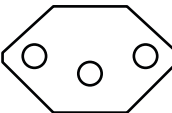
Страна	Напряжение в сети	Номинал тока	Длина кабеля (м)	Тип наконечника	Штекер
Индия, ЮАР	220/230/240	10	4,5	IEC 83-B1	
Израиль	230	10	2,5	Стандарт Израиля SI32	
Япония	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Япония	200	20	2,5	NEMA L6-20P	
Великобритания, Гонконг, Сингапур, Малайзия	240	10	2,5	BS89/13	
США	120	15	2,5	NEMA 5-15P	

Таблица 4 Шнуры питания и наконечники (продолжение)

Страна	Напряжение в сети	Номинал тока	Длина кабеля (м)	Тип наконечника	Штекер
Европа	220/230/240	10	2,5	CEE 7/7, тип F	
Дания и Гренландия	220	10	2,5	SR 107-2-D1 DK2-5A	
Аргентина	220	10		Тип I	
Чили	220	10		CEI 23-16 Тип L	
Бразилия	230	10		NBR 14136, тип N	

# Теплоотдача

Таблица 5 содержит сведения для расчета дополнительной теплоотдачи данного оборудования (в BTU). Максимальное значение обозначает теплоотдачу при максимальной температуре нагреваемых зон.

Таблица 5 Теплоотдача

	Стандартный нагрев нагревателя
ГХ Intuvo 9000	4424 BTU/ч (максимум) (4668 кДж/ч) (120 В) 5285 BTU/ч (максимум) (5576 кДж/ч) (200–240 В)
	Стабильное состояние, включая интерфейс МС
МСД серии 5975	3000 BTU/ч (3165 кДж/ч)
МСД серии 5977	3000 BTU/ч (3165 кДж/ч)
Трехкврупольный МС серии 7010 и 7000	3 700 BTU/ч (3 904 кДж/ч)

## Выброс из термостата

При нормальной работе из ГХ выбрасывается горячий воздух. 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.

### Горячий воздух

Горячий воздух (до 450 °C) из ГХ выходит через вентиляционные отверстия сзади. Для рассеивания горячего воздуха и создания условий для планового техобслуживания обеспечьте расстояние не менее 12,5 см (5 дюймов) от края вентиляционного отверстия термостата (20,3 см, или 8 дюймов, от задней панели ГХ).

#### **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.**

---

Для большинства случаев применения доступен дополнительный вытяжной дефлектор термостата (G4580-68300, или опция 306). Вытяжной дефлектор выходит на 7,6 см (3 дюйма) за пределы стандартных вентиляционных ответстий ГХ. Диаметр его выходного отверстия составляет 7,62 см (3 дюйма).

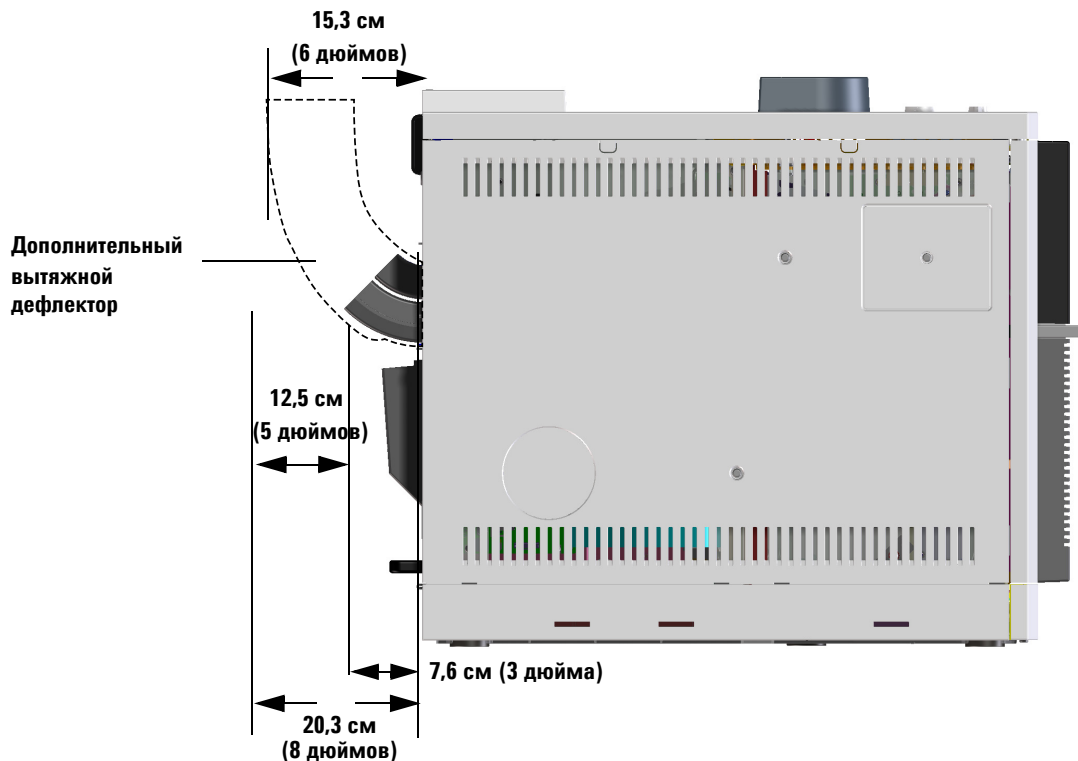


Рис. 2 Вытяжной дефлектор (G4580-68300)

## Другие газы

При функционировании ГХ в штатном режиме с различными детекторами и каналами ввода некоторая часть газа-носителя и пробы выходит за пределы прибора через сброс с делителя потока, сброс обдува сенсты, детектор сброса ловушки и выход детектора. Если какие-либо компоненты пробы токсичны или ядовиты, или если в качестве газа-носителя используется водород, необходимо отводить эти выхлопы в вытяжной шкаф. . Разместите ГХ под вытяжным колпаком или подсоедините к выходу трубу большого диаметра, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию.

Для предотвращения дальнейшего загрязнения ядовитыми газами подсоедините к выходам сброса химическую ловушку.

При использовании ЭЗД обязательно отведите выход ЭЗД к вытяжному шкафу или отведите его на улицу. См. последнюю версию 10 CFR, часть 20 (включая Приложение В), или применимые нормы. Для получения информации об аналогичных требованиях в других странах обращайтесь в соответствующие организации. Компания Agilent рекомендует использовать линию сброса с внутренним диаметром не менее 6 мм. При данном диаметре длина не важна.

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.

Обратите внимание, что система вытяжной вентиляции не является частью системы управления микроклиматом здания, рециркулирующей воздух.

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

## Фитинги выхода сброса

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

- ДТП, ЭЗД: выход детектора оканчивается трубкой с внешним диаметром 1/8 дюйма.
- Канал ввода с/без деления потока, МРКВ: 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.

# Условия окружающей среды

Использование прибора в рекомендуемой среде обеспечивает его оптимальную производительность и максимальный срок службы. Производительность прибора может снизиться под воздействием источников тепла и холода, например, обогревателей, систем кондиционирования воздуха или сквозняков. См. [Таблица 6](#). Под условиями подразумевается атмосфера с отсутствием конденсаций и агрессивных веществ. Прибор отвечает следующим классификациям Международной электротехнической комиссии (МЭК): оборудование класса I, лабораторное оборудование, категория импульсных выдерживаемых напряжений II и степень загрязнения 2.

**Таблица 6** Условия окружающей среды для работы и хранения

Изделие	Состояние	Диапазон температуры	Диапазон влажности	Максимальная высота
ГХ Intuvo 9000	Работа	от 15 до 35 °C (от 59 до 95 °F)	от 15 до 90%	2438 м (8000 футов)
	Хранение	от –40 до 70 °C (от –40 до 158 °F)	от 15 до 90%	
<b>МСД</b>				
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 %	
<b>МС</b>				
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 %	

\* 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..



## Выбор газа

Таблица 7 содержит список газов, которые можно использовать в ГХ с капиллярными колонками 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.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

**Таблица 7** 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	Азот	Азот	Анодная промывка должна совпадать с поддувочным газом
	Гелий		Азот	
	Азот		Аргон или метан (5%)	
	Аргон или метан (5%)		Азот	
Пламенный ионизационный (ПИД)	Водород	Азот	Гелий	Водород и воздух для детектора
	Гелий	Азот	Гелий	
	Азот	Азот	Гелий	

**Таблица 7** 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
Пламенный фотометрический (ПФД)	Водород Гелий Азот Аргон	Азот Азот Азот Азот		Водород и воздух для детектора
Nitrogen-Phosphorus (NPD)	Helium Nitrogen	Nitrogen Nitrogen	Helium* Helium	Hydrogen and air for detector
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, при высокой скорости потока поддувочного газа (> 5 мл/мин.) возможно возникновение эффекта охлаждения или сокращение срока службы таблетки.

**ОСТОРОЖНО!**

При использовании водорода (H<sub>2</sub>) в качестве газа-носителя или газа горения помните, что водород может создать угрозу возгорания. Таким образом, обязательно отключите подачу газа до надлежащей установки защитной пластины, колонки, пластины канала ввода и других пластин, которая должна предшествовать подаче водорода в прибор.

Водород является легковоспламеняющимся газом. При использовании водорода всегда проверяйте герметичность всех соединений, линий и клапанов перед работой с прибором. Перед работой по обслуживанию прибора всегда отключайте подачу водорода на его источнике.

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

## Чистота газа

Компания Agilent рекомендует использовать газ-носитель и газ для детектора, которые являются чистыми на 99,9995 %. См. [Таблица 8](#). Воздух должен быть нулевого класса или лучше. Компания Agilent также рекомендует использовать высококачественные фильтры для удаления углеводородов, воды и кислорода.

**Таблица 8** Чистота газа-носителя и газа для соударений

Требования к газу-носителю, газу для соударений и газу-реагенту	Чистота	Примечания
Гелий (носитель и для соударений)	99,9995%	Без углеводородов
Водород	99,9995%	
Азот (газ для соударений)*	99,999%	Высокая чистота
Азот (осушающий газ, газ распыления)†	99,999%	Высокая чистота

\* Азот для ячейки соударений требует подачи, отдельной от азота, использованного для осушающего газа. Требуется отдельный редуктор давления. Для подачи газа в ячейку соударений рекомендуется баллон азота под высоким давлением.

† 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.

## Подача газа

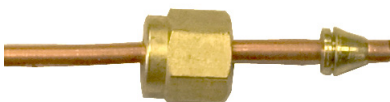
### Общие требования

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. 3](#).

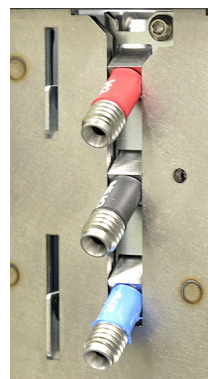
#### ПРИМЕЧАНИЕ

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. 3** Пример разъема и комплектующих Swagelok

[Таблица 9](#) содержит список доступных двухступенчатых редукторов Agilent для баллонов. Все редукторы Agilent поставляются с 1/8-дюймовым гнездовым разъемом Swagelok.

**Таблица 9** 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

**Таблица 10** и **Таблица 11** содержат сведения о минимальном и максимальном давлении при подаче для каналов ввода и детекторов, измеренном на фитингах на задней панели прибора.

**Таблица 10** Давления, требуемые для подачи в каналы ввода на ГХ/МС, в кПа (psig)

	Тип канала ввода		
	С/без деления потока 150 psig	С/без деления потока 100 psig	Многорежимный 100 psig
Носитель (макс.)	1172 (170) *	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 11** Максимальные давления для подачи в детекторы на ГХ/МС, в кПа (psig)

	Тип детектора				
	ПВД	АФД	ДТП	ЗЗД	ПОД
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 вспомогательных модулей ЭКД и РСМ должно быть на 138 кПа (20 psi) выше давления, используемого в вашем методе. Например, если для метода требуется давление в 138 кПа (20 psi), то давление при подаче должно быть не менее 276 кПа (40 psi). [Таблица 12](#) содержит список максимального давления носителя для дополнительных модулей ЭКД и РСМ.

**Таблица 12** Подаваемое давление для вспомогательных модулей ЭДС и МПК, в кПа (psi)

	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

Перевод единиц: 1 psi = 6,8947 кПа = 0,068947 бар = 0,068 атм

## Требования при использовании водорода в качестве газа-носителя

**Не все системы могут использовать водород в качестве газа-носителя.**  
См. главу [Выбор газа](#).

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 и реагенту ГХ/МС

Требования к газу и газу-реагенту приведены в соответствующих таблицах.

**МСД серий 5975 и 5977**

**МСД серии 7010 и 7000**

**МСД серий 5975 и 5977**

Таблица 13 содержит сведения о пределах скорости общего потока газа, подаваемого в МСД серии 5975.

**Таблица 13** Пределы скорости общего потока газа для МСД серии 5975

Компонент	G3170A	G3171A	G3172A	G3175A
Насос высокого вакуума	Диффузионный	Стандартный турбо	Турбо Performance	Диффузионный
Оптимальная скорость потока газа, мл/мин*	1,0	1,0	от 1,0 до 2,0	1,0
Рекомендуемая максимальная скорость потока газа, мл/мин	1,5	2,0	4,0	1,5
Максимальная скорость потока газа, мл/мин†	2,0	2,4	6,5	2,0
Максимальный внутренний диаметр колонки	0,25 мм (30 м)	0,32 мм (30 м)	0,53 мм (30 м)	0,25 мм (30 м)

\* Общая скорость потока газа в МСД = поток колонки + поток газа-реагента (если применяется) + поток IFT-прибора Agilent (если применяется). В приборах с системой источника ионов JetClean может добавляться небольшой поток водорода (~0,075 мл/мин).

† Снижаются спектральные характеристики и чувствительность.

Таблица 14 содержит сведения о пределах скорости общего потока газа, подаваемого в МСД серии 5977.

Таблица 14 Пределы скорости общего потока газа для МСД серии 5977

Компонент	МСД 5977А	G7037А	G7038А, G7039А, G7040А
	МСД 5977В	G7080В	G7081В, G7077В, G7078В, G7079В
Насос высокого вакуума		Диффузионный	Производительный турбод
Оптимальная скорость потока газа, мл/мин*		1,0	от 1,0 до 2,0
Рекомендуемая максимальная скорость потока газа, мл/мин		1,5	4,0
Максимальная скорость потока газа, мл/мин†		2,0	6,5
Максимальный внутренний диаметр колонки		0,25 мм (30 м)	0,53 мм (30 м)

\* Общая скорость потока газа в МСД = поток колонки + поток газа-реагента (если применяется) + поток CFT-прибора Agilent (если применяется). В приборах с системой источника ионов JetClean может добавляться небольшой поток водорода (~0,075 мл/мин).

† Снижаются спектральные характеристики и чувствительность.

Таблица 15 содержит сведения о типичной скорости потоков при выбранном давлении в источниках газа-носителя и газа-реагента.

Таблица 15 Газ-носитель и газ-реагент для МСД серий 5977 и 5975

Требования к газу-носителю и газу-реагенту	Типичный диапазон давления	Типичная скорость потока (мл/мин)
Гелий (обязательно) (колонка и поток с делением)	от 345 до 552 кПа (от 50 до 80 psi)	от 20 до 50
Водород (дополнительно)* (колонка и поток с делением)	от 345 до 552 кПа (от 50 до 80 psi)	от 20 до 50

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



**МСД серии 7010 и 7000**

**Таблица 16** содержит сведения о пределах скорости общего потока газа, подаваемого в трехквადрупольный МС.

**Таблица 16** Пределы скорости общего потока газа для трехквадрупольного МС 7010 и 7000

<b>Компонент</b>	
Насос высокого вакуума	Турбо с делением потока
Оптимальная скорость потока газа, мл/мин <sup>*</sup>	от 1,0 до 2,0
Рекомендуемая максимальная скорость потока газа, мл/мин	4,0
Максимальная скорость потока газа, мл/мин <sup>†</sup>	6,5
Максимальный внутренний диаметр колонки	0,53 мм (30 м в длину)

\* Общая скорость потока газа в МС = поток колонки + поток газа-реагента (если применяется) + поток CFT/IFT-прибора Agilent (если применяется). В приборах с системой источника ионов JetClean может добавляться небольшой поток водорода (~0,075 мл/мин).

† Снижаются спектральные характеристики и чувствительность.

**Таблица 17** содержит сведения о типичной скорости потоков при выбранном давлении в источниках газа-носителя и газа-реагента.

**Таблица 17** Газ-носитель и газ-реагент для трехквадрупольного МС7010 и 7000

<b>Требования к газу-носителю и газу-реагенту</b>	<b>Типичный диапазон давления</b>	<b>Типичная скорость потока (мл/мин)</b>
Гелий (обязательно) (колонка и поток с делением)	от 345 до 552 кПа (от 50 до 80 psi)	от 20 до 50
Водород (дополнительно) <sup>*</sup> (колонка и поток с делением)	от 345 до 552 кПа (от 50 до 80 psi)	от 20 до 50
Газ-реагент метан (требуется для химической ионизации)	от 103 до 172 кПа (от 15 до 25 psi)	от 1 до 2
Газ-реагент аммиак (необязательно)	от 34 до 55 кПа (от 5 до 8 psi.)	от 1 до 2

**Таблица 17** Газ-носитель и газ-реагент для трехквadrupольного MS7010 и 7000

Требования к газу-носителю и газу-реагенту	Типичный диапазон давления	Типичная скорость потока (мл/мин)
Газ-реагент изобутан (необязательно) <sup>†</sup>	от 103 до 172 кПа (от 15 до 25 psi)	от 1 до 2
Газ-реагент углекислый газ (необязательно) <sup>†</sup>	от 103 до 138 кПа (от 15 до 20 psi)	от 1 до 2
Азот для ячейки соударений (источник азота поставляется с модулем ЭДС в ГХ).	от 1,03 до 1,72 бар (от 104 до 172 кПа, или от 15 до 25 psi)	от 1 до 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.

## 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 с сжатыми газами используйте средства защиты глаз.

---

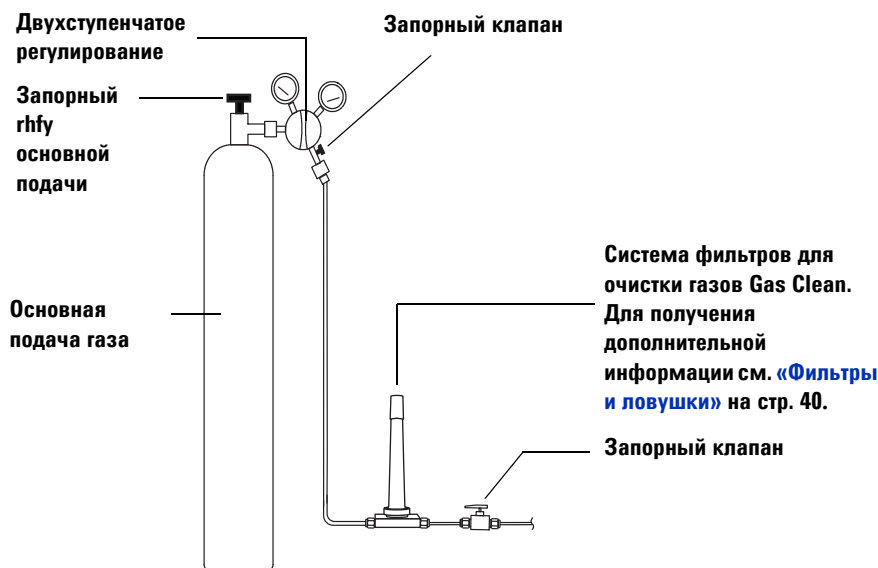
### **ОСТОРОЖНО!**

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 с сжатыми газами используйте средства защиты глаз.

---



Конфигурация фильтра для очистки газов зависит от применения.

**Рис. 4** Рекомендованные фильтры и конфигурация трубок подачи от баллона с газом-носителем

- При отсутствии опции 305 (предварительно проложенные 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.
- 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 перекрывающие 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 содержат один запорный клапан.)

- 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 составляла по крайней мере 10 psi (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.**

## Трубки подачи для 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 метиленхлорид 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 к одному источнику нескольких приборов. Используйте большой диаметр трубок в случае высоких потребностей (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.

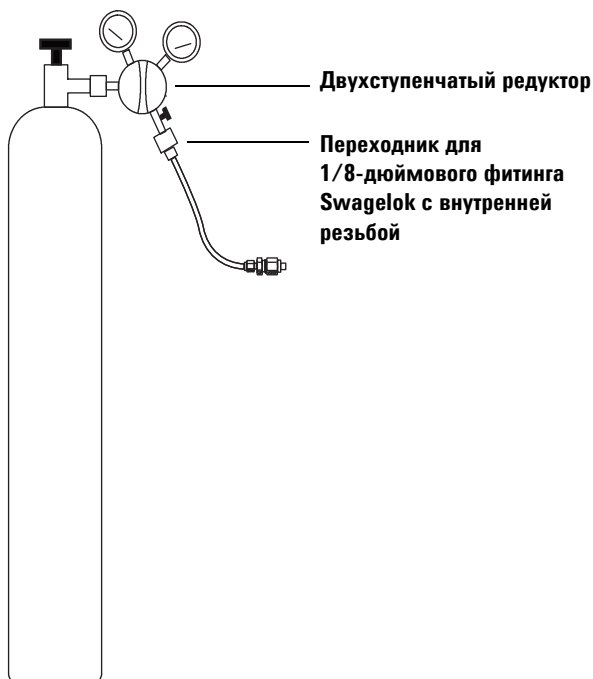
- Не используйте повторно старые трубки при установке или изменении линий для подачи водорода в качестве газа-носителя или в системе источника ионов JetClean. Водород может удалять со старых трубок загрязнения, оставленные предыдущими газами (например, гелием). Эти загрязнения могут несколько недель 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.



Используемый тип редуктора зависит от типа газа и производителя. Каталограсходных 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 к редукторам 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 18 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 18** 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 повреждения 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 19 на стр. 42 содержит схемы рекомендованных соединений фильтров для распространенных конфигураций прибора.

Таблица 19 Схемы соединений для распространенных детекторов

Детектор	Диаграмма соединений
<b>ДЗЭ</b> Детектор захвата электронов	
<b>ПИД</b> Пламенно-ионизационный детектор (Газ-носитель и поддувочный газ совпадают)	
<b>ПИД</b> Пламенно-ионизационный детектор (Газ-носитель отличается от вспомогательного газа)	
<b>ПФД</b> Пламенный фотометрический детектор	

Таблица 19 Схемы соединений для распространенных детекторов (продолжение)

Детектор	Диаграмма соединений
<div>МС (МСД)</div> <div>Масс-селективный детектор</div>	<div><div>Газ-носитель</div> → <div>Фильтр ГХ/МС</div> → <div>Колонка</div> → <div>МС</div></div> <div><div>Газ-носитель</div> → <div>Фильтр кислорода</div> → <div>Фильтр влаги</div> → <div>Колонка</div> → <div>МС</div></div>

Таблица 20 приводит список наиболее распространенных комплектов систем фильтрации 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 20** Рекомендуемые комплекты фильтров для очистки газов Gas Clean

Описание	Каталожный номер	Использование
Комплект фильтров для очистки газов Gas Clean (модуль подключения для одного фильтра, включая один фильтр для удаления влаги, 1/8-дюймовые соединители, монтажная скоба для ГХ)	CP17995	Только газ-носитель
Комплект фильтров для очистки газов Gas Clean (модуль подключения для четырех фильтров, включая четыре фильтра, 1/4-дюймовые соединители)	CP7995	ПИД, ПФД, АФД
Комплект фильтров Gas Clean (модуль подключения для четырех фильтров, включая четыре фильтра, 1/8-дюймовые соединители)	CP736530	ПИД, ПФД, АФД
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 ДТП (с фильтрами кислорода и влаги)	CO738408	ДТП

Для каждого источника подачи газа требуются собственные фильтры.

## Требования к низкотемпературному охлаждению

Низкотемпературное охлаждение позволяет охлаждать канал ввода, в том числе до точки охлаждения ниже температуры окружающей среды. Потоком хладагента управляет электромагнитный клапан. В качестве хладагента для термостата можно использовать либо жидкий углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), либо жидкий азот ( $\text{N}_2$ ).

Для хладагента  $\text{N}_2$  требуется другое оборудование ГХ. В многорежимном канале ввода с электромагнитными клапанами и оборудованием с  $\text{N}_2$  можно использовать воздушное охлаждение.

## Использование углекислого газа

### ОСТОРОЖНО!

Жидкий  $\text{CO}_2$  под давлением является опасным материалом. Примите меры предосторожности для защиты персонала от высоких давлений и низких температур.  $\text{CO}_2$  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.

---

Жидкий  $\text{CO}_2$  поставляется в баллонах высокого давления, содержащих жидкость.  $\text{CO}_2$  не должен содержать мелкие частицы, масло и другие загрязняющие вещества. Эти загрязнения могут засорить дроссельное отверстие или нарушить правильную работу ГХ.

### ОСТОРОЖНО!

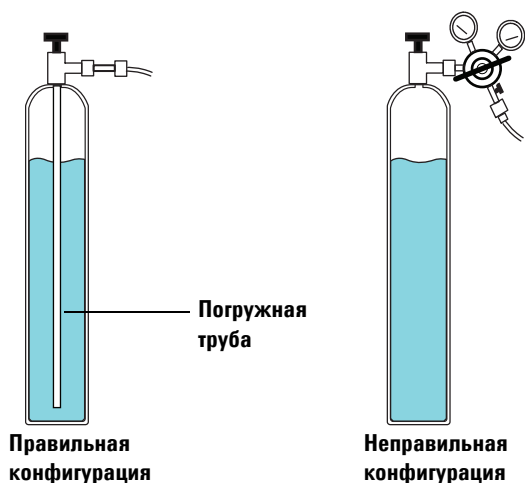
Не используйте медные трубки или тонкостенные нержавеющие стальные трубки для работы с жидким  $\text{CO}_2$ . Они затвердевают в точках напряжения и могут взорваться.

---

Дополнительные требования к системам с жидким  $\text{CO}_2$ :

- Емкость должна иметь внутреннюю погружную трубу или сифон для подачи жидкого  $\text{CO}_2$  а не газа (см. рисунок ниже).

- Стандартное давление в емкости с жидким газом CO<sub>2</sub> составляет от 4 830 до 6 900 кПа при температуре 25 °С.
- 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 CO<sub>2</sub> 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 дюар 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 цистерне 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  $N_2$ :

- Для низкотемпературного охлаждения жидким азотом ( $N_2$ ) требуется 1/4-дюймовая изолированная медная трубка.
- Убедитесь, что трубки подачи для жидкого  $N_2$  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  $N_2$ , можно использовать для охлаждения сжатый воздух. Для охлаждения сжатым воздухом предусмотрены следующие требования.

- Сжатый воздух не должен содержать мелкие частицы, масло и другие загрязняющие вещества. Эти загрязняющие вещества могут засорить низкотемпературный клапан канала ввода или нарушить правильную работу ГХ.
- Для многорежимного канала ввода с охлаждением газом  $N_2$  установите давление подаваемого воздуха на уровень от 138 до 208 кПа (20 и 30 psi).

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

Для установки трубопровода сжатого воздуха на клапан низкотемпературного хладагента в канале ввода требуется оборудование (и соответствующий крепеж), указанное ниже.

- Для нагнетательных трубок клапана  $N_2$  используйте 1/4-дюйм. медные трубки или трубки из нержавеющей стали.



## Максимальная длина кабелей и шлангов

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

- Длина дистанционного кабеля, поставляемого компанией Agilent, составляет 2 метра (6,6 фут.).
- Длина кабеля LAN, поставляемого компанией Agilent, составляет 10 метров (32,8 фут.).
- Длина кабелей питания составляет 2 метра (6,6 фут.).
- Форвакуумный насос квадрупольной системы ГХ/МС может быть расположен на лабораторном столе или на полу. Разместите его рядом с МС, поскольку он подсоединяется с помощью шланга. Шланг жесткий, поэтому не может быть сильно согнут. Длина вакуумного шланга составляет 130 см от насоса глубокого вакуума к форвакуумному насосу, а длина кабеля питания форвакуумного насоса — 2 метра.

## Локальная сеть на рабочем месте

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

Компания Agilent Technologies не несет ответственности за подключение или установку связи с локальной сетью предприятия. Представитель компании только проверит способность системы к подключению на мини-концентраторе или коммутаторе локальной сети.

---

### 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.

---

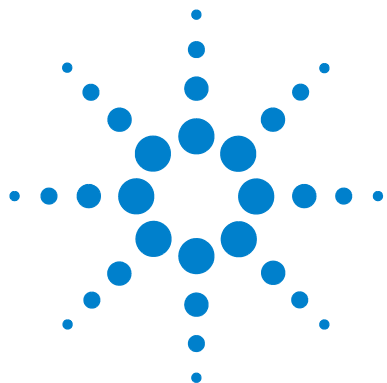
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для систем трехкврупольных 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 трехкврупольного 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 сетевой конфигурацией модели серии 7200. Конечный пользователь может настраивать и использовать любые другие сетевые конфигурации на свой собственный риск и за свой счет.

---

## Требования к компьютеру

При использовании системы обработки данных Agilent см. требования к компьютеру в документации системы обработки данных.



## 2

# Требования к рабочему месту для автоматических пробоотборников для жидких материалов 7693А и 7650

Обязательства клиента	56
Основные инструменты и расходные материалы	57
Размеры и масса	58
Потребление энергии	59
Условия окружающей среды	59
Компоненты охладителя	60

Данный раздел содержит требования к рабочему месту и ресурсам для установки устройства автоматического ввода жидких проб (жидкостного автосэмплера, ALS) 7693А и 7650. Для успешной и своевременной установки жидкостного автосэмплера необходимо обеспечить соблюдение указанных в этом разделе требований до начала установки. Кроме того, требуется подготовить необходимые материалы (рабочие и расходные материалы, а также другие компоненты, которые могут потребоваться для работы, такие как флаконы, шприцы и растворители). Новейший список расходных материалов, необходимых для ГХ, ГХ/МС и жидкостного автосэмплера, см. на веб-сайте Agilent по адресу: [www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem).

Совместимость с конкретной моделью жидкостного автосэмплера см. в документации к ГХ.



## Обязательства клиента

Данный документ приводит требования к необходимому пространству, электрическим розеткам, трубкам, рабочим и расходным материалам, а также другим компонентам, которые могут потребоваться для работы, таким как флаконы, шприцы и растворители, требуемые для успешной установки приборов и систем.

В случае установки и предоставления компанией Agilent услуг по ознакомлению необходимо присутствие пользователей прибора в это время. В противном случае пользователи упустят важную информацию по функционированию, обслуживанию и безопасности.

Если компания Agilent предоставляет услуги по установке оборудования и обучению работе с ним, то задержки, вызванные недостаточной готовностью рабочего места, могут сократить срок эксплуатации прибора в течение гарантийного периода. В крайнем случае компания Agilent Technologies может запросить компенсацию дополнительного времени, потребовавшегося для установки. Компания Agilent Technologies предоставляет услуги в течение гарантийного периода и в рамках договора обслуживания только в случае выполнения указанных требований к рабочему месту.

## Основные инструменты и расходные материалы

К жидкостному автосемплеру 7693A и 7650 прилагается несколько основных инструментов и расходных материалов в зависимости от заказанного оборудования. Ниже приведен общий список компонентов, прилагаемых к прибору.

**Таблица 21** Основные инструменты и расходные материалы

Инструмент или расходный материал	Назначение
Гаечный ключ Torx T10	Замена турели. Замена каретки шприца.
Гаечный ключ Torx T35	Снятие лотка.
Начальный набор виал для проб	
Шприц, 10 мкл	

Компания Agilent также рекомендует заказать прочие полезные компоненты, перечисленные в порядке необходимости.

**Таблица 22** Дополнительные компоненты и детали для жидкостного автосемплера

Каталожный номер	Описание
<b>Кримпер и устройства для удаления крышек</b>	
5062-0207	Электронный кримпер (11 мм) с аккумуляторной батареей 4,8 В и зарядным устройством.
5062-0210	Электронное устройство для снятия крышек (11 мм) с аккумуляторной батареей 4,8 В и зарядным устройством.
5040-4667	Эргономичный ручной кримпер для крышек (11 мм).
5040-4668	Эргономичное ручное устройство для снятия крышек (11 мм).
5040-4674	Электронный кримпер (11 мм), ручное устройство для снятия крышек и пакет крышек. Включает 1 электронный кримпер, 1 ручное устройство для снятия крышек, 100 алюминиевых крышек Silvertone с фторопластовой/резиновой септой.

Таблица 22 Дополнительные компоненты и детали для жидкостного автосемплера

Каталожный номер	Описание
<b>Стойки для виал (7693A)</b>	
9301-0722	Стойка для 50 виал (12 мм, 2 мл). 5 шт.
5182-0575	Контейнер для хранения виал, вмещает 50 виал.

## Размеры и масса

Перед доставкой системы подготовьте место на лабораторном столе. Обратите особое внимание на требования к общей высоте. Не используйте стол с выступающими полками. См. Таблица 23.

Таблица 23 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 <sup>1</sup>	29	44	43	6,8
Считыватель штрих-кодов G4515A <sup>1</sup>	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
<b>Дополнительные требования к свободному месту</b>				
• ГХ с ALS 7693A	Требуется 50 см сверху ГХ			
• ГХ с лотком жидкостного автосемплера 7693A	Требуется 45 см слева от ГХ			
• ГХ с устройством ввода 7650 ALS	Требуется 50 см сверху ГХ Требуется 9 см перед ГХ Требуется 3 см слева от ГХ			

1 Лоток **G4520A** со считывателем штрих-кодов поставляется в комплекте с лотком G4514A и считывателем штрих-кодов G4515A.



## Потребление энергии

Компоненты жидкостного автосемплера получают питание от ГХ. Другие источники питания не требуются.

## Условия окружающей среды

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.:

Под условиями подразумевается атмосфера с отсутствием конденсаций и агрессивных веществ.

**Таблица 24** Условия окружающей среды для работы и хранения

Изделие	Режим	Рабочая температура	Рабочая влажность	Максимальная высота
Устройство ввода G4513A Лоток G4514A <sup>1</sup> Считыватель штрих-кодов G4515A <sup>1</sup>	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

1 Лоток **G4520A** со считывателем штрих-кодов поставляется в комплекте с лотком G4514A и считывателем штрих-кодов G4515A.



**Agilent Technologies**

## **Компоненты охладителя**

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 с лотка