



© 2012 ЗАО СКБ «Хроматэк»
424000, г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 94.
Тел. (8362) 68-59-68, 68-59-70, 68-59-42,
факс (8362) 68-59-16
sales@chromatec.ru,
<http://www.chromatec.ru>

Требования к рабочему месту для комплекса с МСД



Требования к месту установки хроматографа приведены в «Инструкции по установке. Хроматографы газовые лабораторные»

Требования к месту установки хроматографа с МСД приведены в разделе 4.1 «Детектор масс-спектрометрический. Руководство по эксплуатации».

Требования к помещению

Эксплуатация комплекса осуществляется в закрытых лабораторных и других помещениях, в которых горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости могут быть в количествах, недостаточных для создания взрывопожароопасной смеси.

Помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, средствами пожаротушения, индивидуальными средствами защиты по условиям обеспечения безопасности работ проводимых в лаборатории.

Таблица 1 – Условия окружающей среды

Параметр	Условия	
	требуемые	рекомендуемые
Температура	От 10 до 35 °С	От 20 до 25 °С
Относительная влажность	Не более 80 %	Не более 60 %
Атмосферное давление	От 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)	

При низкой влажности, может накапливаться статическое электричество и происходить электрический разряд, что сокращает срок жизни электронных компонентов. При высокой влажности может происходить конденсация, вызывающая короткое замыкание. Убедитесь в том, что в комнате отсутствует статическое электричество и возможность электростатического разряда.

Электростатический разряд может повредить электронные компоненты комплекса. Человек может не почувствовать электрический разряд до тех пор, пока потенциал не достигнет приблизительно 4000 В. Однако, многие электронные компоненты уже повреждаются при разряде с напряжением 100 В.

Соблюдайте следующие меры для предохранения от накопления электростатики:

- Используйте антистатическое покрытие пола (керамическую плитку или проводящий линолеум).
- Используйте лабораторные стулья с натуральным покрытием.
- Носите лабораторные халаты и одежду из натуральной ткани.
- Не ставьте пластмассовые чашки или упаковочный материал на части комплекса.

Установите в помещении приборы контроля температуры и влажности для того, чтобы быть уверенными в том, что температура и влажность находятся в пределах нормы.

Убедитесь в том, что воздух в помещении свободен от пылевых частиц. Пыль оседает на электронных компонентах и приводит к ухудшению отвода тепла, приводя к их перегреву. Пыль, дым и другие частицы уменьшают пути прохождения воздуха, сокращая охлаждающий поток воздуха на электронные компоненты.



Содержание примесей в воздухе помещения регламентируется ГОСТ 12.1.005.

Работа комплекса в рекомендуемых условиях обеспечит его оптимальную работу и увеличит срок эксплуатации.



Требования ГОСТ 12.1.005 распространяется на воздух рабочей зоны предприятий народного хозяйства. Стандарт устанавливает общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

В стандарте приведены предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны при воздействии на организм человека, которые распространяются на рабочие места независимо от их расположения (в производственных помещениях, в горных выработках, на открытых площадках, транспортных средствах и т.п.).

Но при работе комплекса следует иметь в виду, что его чувствительность может оказаться выше указанной предельно допустимой концентрации вещества. Поэтому условия размещения комплекса, наличие в воздухе лаборатории веществ, мешающих проведению измерений, зависят от методики проведения измерений. В каждом конкретном случае подходы к устранению влияния окружающей среды на реализацию методики выполнения измерений хроматографическим методом могут быть различными, и их следует рассматривать индивидуально.

В ряде случаев при нормальной эксплуатации хроматографа из каналов сброса пробы, выхлопа детекторов могут выходить токсичные или вредные вещества – компоненты анализируемой пробы или продукты, образующиеся в результате ее сгорания.

В таких случаях рекомендуется установка комплекса под вытяжной зонд или в лабораторный вытяжной шкаф, при условии, что в нем не производятся другие виды работ и не хранятся химически активные вещества и растворители.

При охлаждении термостата колонок хроматографа через выходные воздуховоды термостата выходят потоки горячего воздуха. Поэтому расстояние между задней стенкой хроматографа и стенкой помещения должно быть не менее 200 мм; при расстоянии менее 500 мм покрытие стены помещения должно быть пожаробезопасным. На пути прямых потоков горячего воздуха не допускается размещать горючие и легкоплавкие предметы (электрические кабели, вспомогательное оборудование и др.).

Для охлаждения комплекса в комплектации с МСД требуется кондиционирование воздуха с мощностью приблизительно 1,940 W (6,626 Btu hr⁻¹). Стоимость хорошей системы кондиционирования воздуха быстро компенсируется за счет сокращения затрат на ремонт оборудования и увеличения производительности его работы.

Выхлопные газы форвакуумного насоса содержат газ-носитель, растворители, анализируемые соединения и небольшое количество паров масла, залитого в насос.

Для вашей безопасности выхлопные газы необходимо выводить за пределы помещения (здания). Для выброса выхлопных газов из насоса предусмотрен

штуцер, поставляемый по заказу. Подвод соответствующей гибкой трубы для отвода выхлопных газов насоса за пределы здания или в вытяжной шкаф является обязанностью покупателя (потребителя) комплекса. Системы приточной вентиляции для этой цели не годятся.

В комплект поставки МСД производства Хроматэк включен фильтр улавливания выхлопных газов форвакуумного насоса. Фильтр устанавливается непосредственно на выхлопной патрубке насоса и в этом случае выхлопная труба не требуется - фильтр полностью улавливает пары масла.

Требования к компьютеру комплекса

Для работы с комплексом, содержащим МСД, требуется компьютер, удовлетворяющий следующим минимальным требованиям:

Таблица 2 – Минимальные системные требования

Версия Windows	Windows XP/Vista/7
Оперативная память, Мбайт	1024
Процессор	Pentium IV
Разрешение монитора	1024x768x16bpp
Жесткий диск, Гбайт	40

Для работы ПО «МСД-Настройка» необходимо наличие установленного свободно-распространяемого ПО Microsoft .NET Framework 4.0. Данное ПО входит в базовый комплект поставки «Хроматэк Аналитик 3.0».

Кроме всего вышеперечисленного вам потребуется привод CD дисков, манипулятор типа «мышь», принтер для печати отчетов и свободные порты на компьютере (LAN, USB или COM) для подключения хроматографического оборудования.

МСД полностью управляется компьютером, поэтому оптимальным вариантом для потребителя следует считать поставку компьютера производителем комплекса. В этом случае компьютер и комплекс при выпуске из производства тестируются у производителя, тем самым исключаются проблемы совместимости программного обеспечения комплекса с компьютером и гарантируется их надежная совместная работа.

Требования к размещению комплекса

Комплекс размещается на лабораторном столе в порядке удобном для эксплуатации. При выборе лабораторного стола необходимо учитывать вес размещаемого на нем оборудования.

Пространство над комплексом должно быть свободным, не оборудовано полками или нависающими конструкциями, которые ограничивают доступ к верхней части хроматографа. Некоторые устройства ввода размещаются непосредственно на хроматографе и МСД; в этом случае необходимо предусмотреть дополнительное пространство.

Для размещения одного комплекса рекомендуется глубина рабочего стола не менее 80 см, ширина не менее 180 см.

Расстояние между задней стенкой хроматографа, задней стенкой МСД и стенкой помещения должно быть не менее 200 мм.

Монитор, клавиатура и системный блок компьютера могут быть размещены на другом рабочем столе.

Убедитесь в том, что рабочая поверхность устойчива, а вибрации отсутствуют, поскольку комплекс является чувствительным прибором. Обратите внимание на отсутствие вибраций, создаваемых оборудованием, установленным вблизи комплекса. Установите форвакуумный насос и компрессор на полу, т.к. во время работы они создают вибрации.

При использовании монитора с электронно-лучевой трубкой расстояние от корпуса хроматографа, до корпуса монитора должно быть не менее 50 см. Для мониторов с жидкокристаллическим дисплеем ограничений по размещению нет.

Таблица 3 – Габариты, масса хроматографа и составных частей

Наименование	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Масса, кг
Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000»	460	590	480	42 (48)*
Хроматограф газовый «Хроматэк-Кристалл 9000»	460	590	480	42 (48)*
Масс-спектрометрический детектор (устанавливается слева от ГХ)	330	680	440	45

Наименование	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Масса, кг
Генератор водорода	230	540	440	20
Компрессор	220	560	420	25
Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ–2М**	135	365	420	5,0
Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ–2М (3D) (устанавливается слева от ГХ на мон- тажном столе над МСД)	365 (430)***	435	435	12
Дозатор автоматический газовый ДАГ–1М**	180	250	180	4,0
ДРП (устанавливается слева от ГХ на монтажном столе над МСД)	250 (250)***	320	210	5,4
Вакуумный дегазатор	130	130	260	1,5
Фильтр 10.0	210	150	320	4,0
Устройство для достижения равновесия	120	230	150	2,5
Термодесорбер ТДС-1 двухстадийный (устанавливается слева от ГХ и МСД)	270	500	480	20
Термодесорбер: ТДС-1 (одностадийный)**				
– блок питания	150	140	90	0,30
– колонка	35	75	135	0,16
Испаритель пиролитический***:				
– блок питания	113	185	123	1,7
– испаритель 6.13	110	27	87	0.1
Компьютер в составе:				
– системный блок	200	500	420	–
– монитор (22")	520	200	430	
– принтер (лазерный)	400	400	300	

* Значения веса исполнений хроматографа с разделительным трансформатором

** Устройство устанавливается на хроматограф.

*** Размер монтажного стола

Габаритные размеры компьютера зависят от выбранной модели.

Требования к питающей электрической сети

К месту размещения хроматографа и составных частей должны быть подведены:

- однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц, мощностью не менее 6 кВт;
- При поставке комплекса с источником бесперебойного питания сеть должна быть подведена в соответствии со схемой, приведенной в приложении А;
- линия (контур) внешнего заземления;
- установлены в соответствии с правилами электробезопасности 2 группы электрических розеток типа «Евростандарт» с заземляющим контактом (обычно достаточно 6-ти розеток).

Шнуры силового электропитания хроматографа и составных частей имеют длину около 2 м, поэтому электрические розетки должны находиться в пределах около 1,5 м от хроматографа и составных частей.

Например, используйте одну розетку для хроматографа, остальные – для компьютерной системы и любых других приборов. С целью исключения превышения допустимой мощности приборов, подключаемых к сетевому разветвителю (как правило максимальная допустимая мощность приборов, подключаемых к сетевому разветвителю) подключите МСД к отдельному от хроматографа сетевому разветвителю.

Убедитесь в том, что суммарная потребляемая мощность хроматографа и составных частей не превышает 6000 Вт. Таблица 3 содержит информацию об энергопотреблении хроматографа, МСД, компьютера, принтера и других составных частей. Для получения более точной информации обратитесь к соответствующим руководствам по эксплуатации.

Качество электропитания очень важно. Электропитание должно быть стабильным и соответствовать требованиям, приведенным в данном разделе. Про-

верьте качество электропитания в помещении для того, чтобы избежать проблем в будущем.

Улучшение качества электропитания – это комплексная задача, к решению которой лучше всего привлечь фирму или консультанта, специализирующихся в этой области. Плохое качество электропитания снижает характеристики хроматографа и МСД, его надежность.

При подключении ИБП следует пользоваться инструкцией «Рекомендации по подключению источников ИБП».

Таблица 4 – Потребляемая мощность

Наименование составных частей	Потребляемая мощность, Вт
Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000»	2500* (700)**
Хроматограф газовый в составе «Хроматэк-Кристалл 9000»	2500* (700)**
МСД (с форвакуумным насосом)***	900
Компьютер типа IBM PC	400
Принтер лазерный	360
Генератор водорода 6.140, 6.400, 10.140, 10.400	140
Генератор водорода 16.600, 25.600	300
Генератор водорода 10.400 осч, 16.600 осч, 25.600 осч	400
Компрессор	140
Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ-2М	50
Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ-2М (3D)	100
Дозатор автоматический газовый ДАГ-1М	100
Термодесорбер ТДС-1	90
Термодесорбер ТДС-1 (двухстадийный)	700
Вакуумный дегазатор	15
Испаритель пиролитический	250
Фильтр 10	100
Устройство достижения равновесия	12

* Максимальная потребляемая мощность (режим нагрева до $T_{и1}=T_{и2}=T_{д1}=T_{д2}=T_{к}=300\text{ C}$).

** Средняя потребляемая мощность (режим поддержания $T_{и1}=T_{и2}=T_{д1}=T_{д2}=T_{к}=300\text{ C}$).

Ниже приведены некоторые примеры плохого качества электропитания:

- гармонические искажения вызывают шумы в линиях электропитания, что ведет к ухудшению характеристик прибора. Гармонические искажения – то высокочастотные помехи, которые могут воздействовать на комплекс. Эти помехи проявляются как искажения базовой синусоиды. Общие гармонические искажения не должны превышать 6 %;
- провал электропитания – это постоянно заниженное от номинала напряжение, что приводит к неправильной работе системы или к ее выключению;
- медленные изменения – постепенное, долговременное изменение среднеквадратичного уровня напряжения с длительностью более 2 секунд;
- перенапряжение – это постоянно повышенное напряжение, которое вызывает перегрев и отказ компонентов. Перенапряжение и провал – это медленные изменения среднеквадратичных уровней напряжения с длительностью от 50 мс до 2 с;
- кратковременные помехи, длящиеся даже всего несколько микросекунд, вызывают поломки электрических приборов и значительно укорачивают их время жизни. Кратковременные помехи (или импульсы) – это очень короткие броски напряжения до нескольких тысяч вольт с длительностью меньше 50 мс.

Для увеличения срока службы хроматографа и МСД, сокращения затрат на их ремонт и техническое обслуживание используйте источники бесперебойного питания (далее - ИБП), особенно, если сеть электропитания в помещении не соответствует предъявляемым требованиям, если возможны кратковременные или длительные пропадания напряжения в сети электропитания.



В случае кратковременного пропадания напряжения в сети электропитания комплекса без источника бесперебойного питания необходимо перевести МСД, хроматограф и ПК в выключенное состояние. Повторное включение МСД, хроматографа и ПК производить не ранее чем через 10 минут.

Существует несколько классов ИБП, различающихся принципом действия: On-Line, Off-Line и Line-Interactive. Наиболее полно удовлетворяют требованиям по электропитанию источники класса On-Line с двойным преобразованием напряжения. Это означает, что ИБП преобразует все 100% поступающего к нему на вход переменного напряжения в постоянное напряжение, а затем выполняет обратное преобразование. При первом преобразовании стабильное постоянное напряжение можно получить из очень плохого внешнего переменного напряжения (плохой формы, повышенного, пониженного и т.д.), но на выходе ИБП класса On-Line всегда синусоидальное напряжение заданного качества, поскольку формирует его он сам.

Для питания комплекса с МСД требуется ИБП мощностью не менее 5000 ВА.

Подключение ИБП осуществлять согласно схеме, указанной в Приложении А.

При поставке ИБП и компьютера в составе комплекса предприятием-изготовителем на компьютер устанавливается специально разработанная программа автоматического выключения МСД, ГХ и ПК при пропадании электрического питания.

Заземление



Без заземления не включать!

Хроматограф и другие составные части комплекса, имеющие силовые цепи, должны быть заземлены. Заземление осуществляется с помощью сетевых вилок и дополнительного заземления. Контакты «⊥» сетевых розеток для подключения составных частей комплекса должны быть заземлены (соединены с контуром внешнего заземления) с помощью медных проводов сечением не менее 1,5 мм².

Дополнительное заземление составных частей, включая системный блок компьютера (монитор и принтер компьютера допускается дополнительно не заземлять), осуществляется соединением клемм дополнительного заземления этих частей с контуром заземления (с помощью кабелей заземления из комплектов ЗИП).

Требования к газам

Тип газа

Необходимый для использования газ–носитель зависит типа детектора и конкретной методики анализа. В качестве газа–носителя наиболее часто используются газы: гелий, азот, аргон, водород. Рекомендации по использованию газа носителя и поддува, в зависимости от типа детектора и некоторых условий анализа, приведены в таблице ниже.

Для горения пламени пламенных детекторов (ПИД, ТИД, ПФД) используются водород и воздух.

Таблица 5– Использование газов в зависимости от типа детектора

Детектор	Газ-носитель	Поддув*	Примечание
ДТП**	Гелий	Гелий	Наиболее часто используемый газ
	Водород	Водород	Максимальная чувствительность
	Аргон	Аргон	Эти газы используются для анализа водорода и гелия. При этом наблюдается очень низкая чувствительность при анализе других компонентов
	Азот	Азот	
ДТХ	Гелий	Воздух	Для анализа водорода в гелии
	Аргон	Водород	Для анализа кислорода в аргоне
ФИД	Гелий	Гелий или азот	Гелий является предпочтительным газом при использовании ФИД
	Азот		
	Водород***		
ЭЗД	Азот	Азот	В качестве поддува может быть использован азот или аргон с добавкой 5 об. % метана
	Гелий***		
	Водород***		
ПИД****	Водород***	Азот или гелий	Азот более предпочтителен в качестве поддува
	Гелий		
	Азот		

Детектор	Газ-носитель	Поддув*	Примечание
ТИД	Азот	Азот	При работе с капиллярной колонкой поддув обязателен
	Гелий***		
ПФД	Гелий	–	При работе ПФД с капиллярной колонкой в однопламенном режиме использование поддува не рекомендуется. При использовании гелия в качестве газа-носителя достигается более высокая чувствительность
	Азот		
	Водород		
	Аргон		
МСД	Гелий	Метан Изобутан Аммиак	От степени чистоты гелия (количества содержащихся углеводородов, кислорода, воды) напрямую зависит продолжительность нормальной работы и чувствительность МСД. Метан, изобутан и аммиак используются в качестве вспомогательного газа для химической ионизации.

* Поддув используется при работе с капиллярными колонками.

** Для поддува и создания потока в ячейку сравнения ДТП должен использоваться газ, аналогичный газу-носителю.

*** Может использоваться как газ-носитель только при работе с капиллярными колонками.

**** Конструкция детектора ПИД позволяет работать без поддува при работе с капиллярной колонкой, при этом чувствительность детектора несколько ниже (на 15-20 %).

Чистота газов

Рекомендуемая квалификация чистоты используемых газов.

Газ–носитель:

- азот особой чистоты по ГОСТ 9293 (объемная доля азота не менее 99,996 %; объемная доля кислорода не более 0,001 %; концентрация водяных паров не более 0,005 г/м³; содержание оксида и диоксида углерода не нормируется);
- аргон высшего сорта по ГОСТ 10157–79 (объемная доля аргона не менее 99,993 %, объемная доля азота не более 0,005 %, объемная доля кислорода не более 0,0007 %, объемная доля углеводородов не более 0,0005 %, объемная доля водяных паров не более 0,0009 %, содержание оксида и диоксида углерода не нормируется);
- гелий газообразный марки А по ТУ 51–940 (объемная доля гелия не менее 99,995 %, объемная доля азота не более 0,005 %, объемная доля кислорода не более 0,0001 %, объемная доля двуокиси углерода не более 0,0002 %, объемная доля углеводородов не более 0,0001 %, объемная доля водяных паров не более 0,0005 %).
- гелий газообразный марки «60» по ТУ 2114–001– 45905715–02 или по ТУ 0271–001–45905715–02 (объемная доля гелия не менее 99,9999 %, объемная доля азота не более 0,000045 %, объемная доля кислорода и аргона в сумме не более 0,000015 %, объемная доля окиси и двуокиси углерода не более 0,0001 %, объемная доля метана не более 0,00001 %, объемная доля водяных паров не более 0,0002 %) – для работы с МСД.



Применение гелия марок «А», «50», «55» приведет к более быстрому насыщению фильтра по газу-носителю, сокращению срока службы катаода и увеличению шумов МСД.

Питание пламенных детекторов:

- водород марки А по ГОСТ 3022 (объемная доля водорода не менее 99,99 %, объемная доля кислорода не более 0,01 %, концентрация водяных паров не более 0,5 г/м³, оксид и диоксид углерода отсутствуют), или от генератора водорода 214.4.464.014;
- воздух по ГОСТ 17433, класс загрязненности 1 или от компрессора 214.2.993.002-01.

При работе с детектором ЭЗД газ-носитель должен иметь низкие концентрации примесей кислорода и воды. При использовании хроматографических колонок с неподвижными фазами на основе полиэтиленгликоля (Карбовакс, Wax, FFAP) важно использование газа-носителя с низким содержанием кислорода во избежание разрушения неподвижной фазы.

Воздух по ГОСТ 17433 не регламентирует содержание летучих органических примесей. Этот показатель важен при использовании воздуха в качестве газа-носителя и для питания пламенных детекторов, поэтому может быть необходима дополнительная очистка газа.

При наличии системы прямого ввода в МСД (опционально) может потребоваться сжатый воздух для охлаждения штанги прямого ввода в МСД. Смотрите требования по сжатому воздуху перед началом установки системы. Расход зависит от того, как часто используется опция прямого ввода. Мы рекомендуем использовать баллон такого же размера, как и для гелия.

Таблица 6 – Требования к газам для системы прямого ввода

Тип газа	Чистота	Выходное давление	Редуктор
Воздух	90%, свободен от механических частиц и масла	(550-700) кПа	Двустадийный медный редуктор с мембраной из нержавеющей стали

При наличии системы химической ионизации (опционально) могут потребоваться метан, аммиак, CO₂, изобутан и другие газы. Требования к ним приведены в таблице 4.

Таблица 7 – Требования к газам для химической ионизации

Тип газа	Чистота	Выходное давление	Редуктор
Метан	99,99 %	35-240 кПа	Двустадийный медный редуктор с мембраной из нержавеющей стали
Изобутан	99,9 %	35-240 кПа	Требования к редуктору у поставщика газов
Аммиак	99,99 %	35-240 кПа	Требования к редуктору у поставщика газов



Не устанавливайте давление на входе модуля реагентного газа для химической ионизации более 240 кПа. Это может привести к его повреждению.

Баллоны должны размещаться на расстоянии не далее, чем 2 м от комплекса. Газовые трубопроводы должны быть:

- как можно короче относительно стола с комплексом;
- выполнены из медной трубки или трубки из нержавеющей стали для гелия, метана или изобутана, и только из нержавеющей стали - для аммиака;
- свободными от масла;
- свободными от влаги.

Храните газовые баллоны там, где они не могут повредить кабели или газовые линии. Убедитесь в том, что они закреплены в соответствии с требованиями техники безопасности.

Реагентные газы для химической ионизации часто бывают легковоспламеняющимися или коррозионно активными. Необходимо выходной газ выпускать в вытяжку или применять другие адекватные устройства выброса. Линии газов для химической ионизации должны быть совершенно герметичными.

Дополнительная очистка газов

Дополнительная очистка воздуха от летучих органических веществ производится с помощью фильтра 214.5.884.005–01 очистки от органических примесей (фильтры исполнений 10.0–01 или 10.0–03).

Дополнительная очистка газа носителя от кислорода производится с помощью фильтра 214.5.884.005–01 очистки газа–носителя от кислорода (фильтры исполнений 10.0–02 или 10.0–03).

Очистка газов от влаги, диоксида углерода достигается с помощью фильтров, наполненных молекулярными ситами.

Требования к газовым линиям

Общие требования



При монтаже, установке, проверке и обслуживании баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться действующие «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Сжатые газы в баллонах крепятся к стене помещения с помощью хомута из комплекта газовой арматуры.

Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от радиаторов отопления и других отопительных приборов и печей; не менее 5 м от источников тепла с открытым огнем.

Для исключения бросков давления в газовых линиях, при обеспечении питания газом из баллонов со сжатым газом, следует использовать двухступенчатое регулирование давления.

При поставке с хроматографом комплекта газовой арматуры в комплекте присутствует двухступенчатый регулятор давления баллонный, который может использоваться для питания нескольких хроматографов при суммарном расходе газа–носителя до 5000 мл/мин.

Второй вариант применения дополнительной степени редуцирования – использование блока фильтров.

Для устойчивой работы газовых регуляторов хроматографа рекомендуется, чтобы перепад давления между входом и выходом регуляторов был не менее 50 кПа.

Рекомендуемые давления газов на входе в хроматограф:

- газ–носитель – от 0,36 до 1,25 МПа;
- водород – от 0,14 до 0,64 МПа;
- воздух – от 0,17 до 0,64 МПа.

В качестве источника водорода допускается использовать генератор водорода. Рекомендуется использование генератора водорода 214.4.464.014 производства СКБ «Хроматэк».

В качестве источника воздуха может быть использован любой безмаслянный компрессор, обеспечивающий стабильное давление (без скачков) на выходе в указанном диапазоне и имеющий при этом производительность, необходимую для работы хроматографа. Рекомендуется использование компрессора 214.2.933.002–01 производства СКБ «Хроматэк».

Подготовка трубопроводов для монтажа газовых линий

Для монтажа газовых линий необходимо использовать только тщательно промытые и просушенные в потоке чистого газа трубопроводы.

Загрязнения присутствуют во всех трубках общего назначения в результате процесса их производства. Загрязнений можно избежать, если Вы применяете очищенные для хроматографии трубки.

Перед монтажом газовых линий трубки общего назначения должны быть очищены растворителем.

Для промывки трубок рекомендуется неполярный растворитель, типа н-гексана. В трубку заливается растворитель и выдерживается приблизительно 30 минут. Трубку необходимо промывать до тех пор, пока слив растворителя, контролируемый на белой бумаге или ткани, не будет чистым.

Далее необходимо скрутить в трубки в бобину. Используя чистый азот (сжатый воздух из системы предприятия может содержать следы масла), необходимо продуть трубки от остатков растворителя.

Трубки, свитые в бобину поместить в термостат и нагреть до 110 °С и выдерживать не менее 2 часов.

После охлаждения концы трубок должны быть загерметизированы (или закрыты), особенно, если трубки предполагается транспортировать или хранить до последующего монтажа. Концы трубок необходимо либо перегнуть, либо закрыть колпачками, которые должны предотвратить повторное загрязнение трубки.

При работе с детектором ЭЗД не рекомендуется использовать при промывке трубопроводов галогенсодержащие растворители. Они вызывают повышение шумов и дрейф базовой линии нулевого сигнала детектора.

Требования к связи

Убедитесь в том, что в непосредственной близости от места предполагаемой установки комплекса имеется доступ к телефону и имеется возможность работать с комплексом во время соединения со службой технической поддержки. Это потребуется при необходимости получения консультаций по работе с комплексом.

Кроме этого, обеспечьте в непосредственной близости от места предполагаемой установки комплекса доступ в Интернет. Оптимальным вариантом будет наличие прямого доступа в Интернет с компьютера, управляющего комплексом. Доступ в Интернет может быть организован любым способом: напрямую или через локальную сеть, или через модем (в т.ч. это может быть сотовый GSM-модем).

Интернет потребуется вам при необходимости отправки масс-спектрометрических файлов, хроматограмм, снимков с экрана монитора в службу технической поддержки для получения консультаций и решения возникающих вопросов при эксплуатации комплекса.

Также, Интернет может понадобиться вам в случае необходимости получения срочной помощи в режиме удаленного управления вашим комплексом специалистами службы технической поддержки. Программа для удаленного управления вашим комплексом находится на компакт-диске, поставляемом вместе с комплексом.

Требования по непрерывности работы

Комплекс с МСД предназначен для непрерывной работы 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Ежедневные включения комплекса в начале и выключения в конце рабочего дня неблагоприятно сказываются на работе вакуумных насосов и электронных компонентов и могут привести к выходу их из строя. Кроме этого, после включения комплекса в начале рабочего дня может потребоваться время от одного часа до нескольких часов (в зависимости от времени, прошедшего с момента последнего выключения комплекса) для выхода комплекса на рабочий режим.

Для подтверждения технических характеристик комплекса с МСД необходимо, чтобы была достигнута необходимая степень вакуума достаточной чистоты (содержание воды, азота, кислорода и других посторонних веществ должно быть минимально). Такое состояние комплекса при первом включении после поставки потребителю может быть достигнуто за время от нескольких часов до

нескольких суток, в зависимости от времени года и длительности времени, прошедшего с момента последнего включения на предприятии-изготовителе. Для сокращения времени проведения пуско-наладочных работ обеспечьте возможность круглосуточной работы комплекса.

Требования к растворителям

Типы растворителей, которые понадобятся при чистке комплекса, приведены в таблице 5.

Таблица 8 – Спецификация растворителей

Растворитель	Применение
Моющее средство Ника, или эквивалент	Поверхностная очистка детектора
Глицерин ГОСТ 6259-75	Компонент чистящей пасты, для металлических частей детектора
Метанол ТУ 6-09-1709-77	Очистка деталей и узлов комплекса

Храните и обращайтесь с растворителями в соответствии со стандартными процедурами техники безопасности при работе с растворителями.

Проверочный лист

Вы можете распечатать или скопировать приведенную ниже форму извещения о готовности пользователя к проведению пуско-наладочных работ (в дальнейшем – ПНР) для того, чтобы использовать ее в качестве руководства по подготовке и проверке условий эксплуатации комплекса.

Убедитесь в том, что предполагаемое место установки комплекса соответствует всем требованиям, перечисленным в настоящем руководстве, и заполните извещение.

Вызов инженера для проведения пуско-наладочных работ осуществляется путем отправки заполненного извещения в адрес поставщика.

Ответьте на поставленные вопросы и заполните извещение.

Для подробной информации по каждому пункту извещения смотрите соответствующие ссылки на пункты данного руководства.

**Комплекс на базе хроматографа "ХРОМАТЭК - КРИСТАЛЛ 5000"
с масс-спектрометрическим детектором**

**Извещение о готовности
пользователя к проведению пуско-наладочных работ (ПНР)**

Уважаемые господа. Для вызова нашего специалиста для ПНР заполните прилагаемую ниже форму и отправьте по факсу (8362) 68-59-16 или E-mail: service@chromatec.ru.

Кому: ЗАО СКБ «Хроматэк»,	От кого:
Адрес: 424000 г. Йошкар – Ола, Главпочтамт а/я 84.	Адрес:
Должность: Зам. Ген. Директора по производству	Должность: Ф. И.О.
Факс: (8362)-68-59-16	Факс:
Тел: (8362)-68-59-19	Тел:

Подготовительные работы (в соответствии с РЭ на МСД и данными требованиями) для установки комплекса, полученного по договору номер _____ между ЗАО СКБ «Хроматэк» и _____ полностью завершены. Выполнены требования (поставить отметки):

- Имеется стол для размещения комплекса размером 1800 мм*800 мм. Пол и стол могут выдержать вес комплекса 120 кг.
- Установлены 2 группы (6 шт.) розеток электропитания типа Евростандарт с заземлением и линия (контур) внешнего заземления в соответствии с правилами электробезопасности.
- Питание 220 В (+10/-15%), 50 Гц, 5000 Вт подведено и свободно от медленных и резких изменений среднего значения напряжения и импульсных помех. (При поставке комплекса с ИБП питание подведено в соответствии со схемой, приведенной в приложении А)
- Есть все необходимые газы требуемой чистоты, проведены газовые линии, есть все необходимые редукторы, деионизованная вода для генератора водорода.
- Система кондиционирования, влажности и чистоты воздуха соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, а по температуре – в диапазоне от 20 до 25 °С. Есть трубка для отвода выхлопных газов форвакуумного насоса за пределы помещения, если в комплекте поставки отсутствует масляный фильтр.
- Полный комплект поставки комплекса находится на месте установки.
- Упаковка не нарушена.
- Обеспечена возможность присутствия во время всего периода наладки оператора, который будет работать на приборе.
- Обеспечена возможность круглосуточной работы комплекса.

Направьте, пожалуйста, специалиста для проведения ПНР по адресу: _____

_____ Организация _____ Телефон _____

_____ Контактные лица _____

_____ Предпочтительная дата прибытия специалиста _____

Мы признаем, что неполная подготовка с нашей стороны к запуску оборудования может вызвать дополнительные затраты или повторный визит, за которые нам будет выставлен счет для оплаты потраченного инженером времени, транспортных и командировочных расходов и оплаты гостиницы.

Дата _____

Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

**Схема подвода электрического питания
220 В (+10/-10%), 50 Гц, 5000 VA (3500 Вт)
для источника бесперебойного питания комплекса**

