

Frequently Asked Questions: На что необходимо обращать внимание при вводе в эксплуатацию оборудования, а в частности хроматографического оборудования?

Любое оборудование, предназначенное для промышленного или лабораторного применения, требует соблюдения определенных правил и условий, связанных с его функционированием. В первую очередь должны соблюдаться требования по безопасной эксплуатации оборудования. Как разместить, установить, подключить и ввести в эксплуатацию? – от этого будет зависеть дальнейшая безопасная и успешная работа оборудования.

Требования по размещению хроматографических комплексов и их составных частей, обеспечению их безопасной эксплуатации, а также ссылки на нормативную документацию по электробезопасности, пожарной безопасности и радиационной безопасности приведены в соответствующих разделах руководств по эксплуатации комплексов и их составных частей.

1 Важные указания

В эксплуатационной документации и в маркировке оборудования важные указания выделены соответствующими символами. В общем случае указания можно разделить на три типа: указания позволяющие избежать травм или избежать повреждений оборудования, а также указания, позволяющие эффективно организовать работу с оборудованием. Символы, связанные с безопасностью выделены красным цветом и помещены в общепринятый знак «треугольник».



Указания, отмеченные данным символом, необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм.



Указания, отмеченные данным символом, необходимо выполнять, чтобы исключить повреждение оборудования.



Размещение, эксплуатация (учёт) хроматографа с электрозахватным детектором должны выполняться в соответствии с указаниями СанПиН 2.6.1.1015-01 и ОСПОРБ-99 и эксплуатационной документации. Уровень излучения на поверхности хроматографа с электрозахватным детектором не превышает природного фона.



Данный символ предупреждает об опасности ожога.



Не смотря на то, что хроматограф оснащен защитой от утечек водорода, данный символ предупреждает о повышенном внимании и опасности взрыва при утечке водорода, используемого в качестве газа-носителя.



Примечания, выделенные данным символом, помогают организовать эффективнее работу с оборудованием и избежать нерациональных действий.



В примечаниях, выделенных данным символом, приведена последовательность действий, например при настройке или техническом обслуживании.

2 Подготовка к установке оборудования

2.1 Меры безопасности

2.1.1 В разделе приводятся указания, которые следует обязательно выполнять перед началом работ по установке оборудования для исключения получения травм и для исключения действий, которые могут привести к выходу оборудования из строя.

2.1.2 При монтаже, установке, проверке и обслуживании оборудования должны соблюдаться требования следующих документов:

«ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК» (ПУЭ),
«ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ» (ПТЭЭП),
«МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА (ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК» (ПОТ РМ-016-2001),
«ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ» (ПБ03-576-03),

При наличии в оборудовании радиоактивных источников:

«ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» (ОСПОРБ-99, СП2.6.1.799-99),
«ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ПРИБОРОВ» (СанПин 2.6.1.1015-01),
«НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» (НРБ-99).

К работам по монтажу, установке, проверке и обслуживанию оборудования (в частности хроматографического комплекса) должны допускаться лица, имеющие квалификацию не ниже второй группы согласно правилам ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001 и обученные правилам техники безопасности.

Оператор хроматографического комплекса (лицо, выполняющее хроматографические или масс – спектрометрические анализы) должен иметь опыт работы с хроматографическим или масс-спектрометрическим оборудованием и компьютером, знать правила техники безопасности при работе с хроматографическим комплексом и пройти медицинскую комиссию в соответствии с правилами предприятия эксплуатирующего хроматографический комплекс.

2.1.3 Источниками опасности хроматографа являются:

- токоведущие части хроматографа, находящиеся под напряжением;
- газовые магистрали высокого давления (0,4 Мпа (4 атм.), а при работе хроматографа с узкими колонками до 1,25 Мпа (12 атм.);
- применение газообразного водорода (при наличии в составе хроматографа детекторов с пламенем водорода, при комплектовании комплекса генераторами водорода, при использовании водорода в качестве газа-носителя);
- внутренние поверхности термостатов хроматографа, имеющие высокую температуру, а также выхлоп горячего воздуха из вентиляционного отверстия термостата колонок;
- источник бета-излучения электрозахватного детектора (при наличии в составе хроматографа электрозахватного детектора);

2.1.4 Все составные части хроматографического комплекса (в том числе хроматограф), 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 медного провода сечением не менее 1,5 мм².

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

Ремонт и техническое обслуживание следует выполнять при отключенном электрическом питании и перекрытых газовых магистралях (кроме случаев, когда наличие питания необходимо).

2.1.5 При работе с газами, которые обычно находятся в баллонах 40 литров под давлением до 15 Мпа (150 атм.) следует руководствоваться «ПРАВИЛАМИ УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ» ПБ03-576-03. Баллоны с газами рекомендуется устанавливать вне здания в специальных металлических шкафах. Отбор газа из баллона должен производиться через редуктор, предназначенный для данного газа.

При установке баллонов на улице следует иметь в виду, что увеличивается вероятность загрязнения газа-носителя при применении протяженных линий из трубки ненадлежащего качества, возможность появления утечек газа и, как следствие этого, увеличения расходов на эксплуатацию хроматографа, обмерзания газовых линий и баллонных редукторов в зимнее время.

Для достижения максимальной чувствительности хроматографа баллон с газом носителем возможно размещать близи хроматографа. СКБ Хроматэк предлагает для комплектования хроматографических комплексов комплект арматуры газовой, состоящий из двухступенчатого баллонного редуктора, газовых линий и элементов крепления баллона к стене в помещении.

ПБ03-576-03 допускают установку баллонов с инертным газом-носителем в помещении (кроме баллонов с водородом и кислородом):

выдержки из ПБ03-576-03:

1.1.1. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, устанавливают требования к проектированию, устройству, изготовлению, реконструкции, наладке, монтажу, ремонту, техническому диагностированию и эксплуатации сосудов, цистерн, бочек, баллонов, барокамер, работающих под избыточным давлением.

6.1.2. Допускается установка сосудов:

в производственных помещениях в случаях, предусмотренных отраслевыми правилами безопасности;

6.1.4. Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания.

6.1.5. Установка сосудов должна обеспечить возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной сторон.

Баллоны 40 литров под давлением до 15 Мпа (150 атм.) с газом-носителем (аргоном, азотом, гелием) относятся, согласно правилам, к второй группе по ПБ 03-576-03. К баллонам применимы требования к конструкции, эксплуатации и освидетельствования, приведенные в ПБ 03-576-03. Данные баллоны не подлежат регистрации в органах Госгортехнадзора России.

6.2.2. Регистрации в органах Госгортехнадзора России не подлежат:

сосуды 2, 3, 4-й групп, работающие при указанной выше температуре, у которых произведение давления в МПа(кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не превышает 1,0 (10000).

2.1.6 Источником водорода, который может быть размещен в помещении, является генератор водорода, которым может комплектоваться хроматографический комплекс. Источники опасности и меры безопасности при работе с генератором водорода описаны в руководстве по эксплуатации генератора водорода.

При работе с водородом, проведении анализов горючих, вредных и агрессивных веществ должны соблюдаться меры противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004, а также меры, предусмотренные в специальных инструкциях, разрабатываемых потребителем (в соответствии со спецификой применяемых веществ) на основании ГОСТ 12.1.007.

ГОСТ 12.1.004 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ» устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения.

ГОСТ 12.1.007 «ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ» распространяется на электротехнические изделия (далее - изделия) и устанавливает общие требования безопасности к их конструкции.

Выдержки из ГОСТ 12.1.004

1.6. Классификация объектов по пожарной и взрывопожарной опасности должна производиться с учетом допустимого уровня их пожарной опасности (требуемого уровня обеспечения пожарной безопасности), а расчеты критериев и показателей ее оценки, в т. ч. вероятности пожара (взрыва), - с учетом массы горючих и трудногорючих веществ и материалов, находящихся на объекте, взрывопожароопасных зон, образующихся в аварийных ситуациях, и возможного ущерба для людей и материальных ценностей.

2.1.7 Опасные зоны в хроматографе (в том числе и зоны, имеющие высокую температуру) отмечены соответствующими знаками и надписями.

При охлаждении термостата колонок через выходные воздухопроводы 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.).

2.1.8 При наличии в составе комплекса хроматографа с электрозахватным детектором, содержащего источник радионуклидного излучения, на наружную поверхность хроматографа наносится знак радиационной опасности.

Хроматограф с детектором ЭЗД в соответствии с санитарными правилами и нормативами СанПиН 2.6.1.1015-01 «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ПРИБОРОВ» относится к радиоизотопным приборам (РИП) 3 группы радиационной опасности.

Размещение, эксплуатация и вывод из эксплуатации такого хроматографа должны выполняться в соответствии с указаниями СанПиН 2.6.1.1015-01 и ОСПОРБ-99.

Особенности конструкции и эксплуатации хроматографа, отнесенного к РИП, приведены в руководстве по эксплуатации на хроматограф.

3 Требования к помещению

Эксплуатация не взрывозащищенного оборудования, а в частности лабораторного хроматографа, 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.

Выдержки из ГОСТ 12.1.004:

1.4. Объекты, отнесенные к соответствующим категориям по пожарной опасности согласно нормам технологического проектирования для определения категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности, должны иметь экономически эффективные системы пожарной безопасности.

Условия окружающей среды при эксплуатации хроматографа

Параметр	Условия	
	требуемые	рекомендуемые
Температура	От 10 до 35 °С	От 20 до 27 °С
Относительная влажность	Не более 80 %	Не более 60 %
Атмосферное давление	От 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)	

При наличии в составе комплекса масс-спектрометрического детектора (МСД) температура окружающей среды должна быть от 15 до 31 °С.

Содержание примесей в воздухе помещения регламентируется ГОСТ 12.1.005.

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

Требования ГОСТ 12.1.005 «ОБЩИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХУ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ» 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 хроматографа следует иметь в виду, что его чувствительность может оказаться выше указанной предельно допустимой концентрации вещества. Поэтому условия размещения хроматографа, 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 хроматографа 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.

3.1 Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Определение категорий помещений проводится по Нормам пожарной безопасности НПБ 105-03 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ»

Настоящие нормы устанавливают методику определения категорий помещений и зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков) производственного и складского назначения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещенных в них производств.

Методика определения категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности должна использоваться в проектно-сметной и эксплуатационной документации на здания, помещения и наружные установки.

Категории помещений и зданий, определенные в соответствии с настоящими нормами, следует применять для установления нормативных требований по обеспечению взрывопожарной и пожарной безопасности указанных помещений и зданий в отношении планировки и застройки, этажности, площадей, размещения помещений, конструктивных решений, инженерного оборудования.

3.2 Определение требований к микроклимату производственных помещений

В соответствии с Законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в организациях должен осуществляться производственный контроль за соблюдением требований Санитарных правил и проведением профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваний работающих в производственных помещениях, а также контроль за соблюдением условий труда и отдыха и выполнением мер коллективной и индивидуальной защиты работающих от неблагоприятного воздействия микроклимата.

Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96. «ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОКЛИМАТУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ» предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

СанПиН 2.2.4.548-96 распространяются на показатели микроклимата на рабочих местах всех видов производственных помещений и являются обязательными для всех предприятий и организаций. Ссылки на обязательность соблюдения требований настоящих Санитарных правил должны быть включены в нормативно-технические документы: стандарты, строительные нормы и правила, технические условия и иные нормативные и технические документы, регламентирующие эксплуатационные характеристики производственных объектов, технологического, инженерного и санитарно-технического оборудования, обуславливающих обеспечение гигиенических нормативов микроклимата

3.3 Определение требований к системе вентиляции помещения

Требования к системе вентиляции, которыми необходимо руководствоваться при проектировании лаборатории, приведены в документе «СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ» СНиП 41-01-2003. Также в документе приведены допустимые нормы температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне жилых, общественных, административно-бытовых и производственных помещений.

Строительные нормы распространяются на системы теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях зданий и сооружений. Нормы содержат требования санитарной, экологической, пожарной безопасности, а также требования надежности и энергосбережения к системам теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений.

В зданиях и сооружениях следует предусматривать технические решения, обеспечивающие:

- а) нормируемые метеорологические условия и чистоту воздуха в обслуживаемой зоне помещений,
- б) нормируемые метеорологические условия и чистоту воздуха в рабочей зоне производственных помещений,
- в) нормируемые уровни шума и вибраций от отопительно-вентиляционного оборудования,
- г) охрану атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов вредных веществ,
- д) ремонтпригодность систем отопления, вентиляции и кондиционирования,
- е) взрывопожаробезопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования (для взрывопожароопасных условий).

Например, кондиционирование воздуха применяется:

- для обеспечения параметров микроклимата и чистоты воздуха, требуемых для технологического процесса,
- для обеспечения параметров микроклимата в помещении в пределах оптимальных норм,
- для обеспечения необходимых параметров микроклимата в помещении в пределах допустимых норм.

Вентиляция с механическим побуждением применяется:

- а) если метеорологические условия и чистота воздуха не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением,
- б) для помещений и зон без естественного проветривания.

В производственных зданиях, оборудованных механическими системами вентиляции, в холодный период года следует обеспечивать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха.