БЛОК АНАЛИТИЧЕСКИЙ "ХРОМАТЭК-КРИСТАЛЛ 7000"

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЧАСТЬ 2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

214.2.840.070-01РЭ

Редакция 17.07.2023г

ЗАО СКБ "Хроматэк"

Руководство по эксплуатации блока аналитического "Хроматэк – Кристалл 7000" состоит из двух частей (далее – блок аналитический).

Часть 1. Описание и работа	214.2.840.070-01РЭ часть 1
Часть 2. Техническое обслуживание	214.2.840.070-01РЭ часть 2

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания 6
2 Проверка работоспособности 6
2.1 Оценка сходимости результатов анализа 7
2.2 Оценка точности результатов анализа 8
2.3 Оценка стабильности результатов измерения 8
2.4 Оценка воспроизводимости результатов анализа 9
3 Техническое обслуживание 10
3.1 Виды технического обслуживания 10
3.2 Проверка состояния блока аналитического 12
3.3 Анализ поведения нулевой линии сигнала детектора 12
3.4 Рекомендации по проверке герметичности соединений газовых линий 15
3.4.1 Проверка газовых линий вне блока аналитического. 15
3.4.2 Проверка редуктора 16
3.4.3 Проверка электронного регулятора расхода/давления газа 16
3.4.4 Проверка газовых линий внутри блока аналитического 18
3.5 Фильтры в газовых линиях 19
3.5.1 Фильтр 5.884.101 19
3.5.2 Фильтр 5.884.104 20
3.5.3 Фильтр 5.884.077. Регенерация или замена адсорбента 21
3.5.4 Фильтр 5.884.098, 5.884.098-01 23
3.6 Детекторы 23
3.6.1 Детектор по теплопроводности 23
3.6.2 Пламенно-ионизационный детектор (ПИД) 25
3.6.3 Пламенно-фотометрический детектор (ПФД) 27
3.7 Краны и вентили в блоке подготовки пробы 29
3.8 Краны в аналитическом блоке 29
3.9 Ротаметры 29
3.10 Регуляторы давления 30
3.11 Клапаны обратные, электромагнитные, предохранительные 30
3.12 Инжектор бесшприцевого ввода 30

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, работающих с блоком аналитическим Хроматэк-Кристалл 7000 (далее блоком аналитическим) и обслуживающего его персонала. Руководство служит для ознакомления с устройством блока аналитического, выполненного во взрывозащищенном исполнении, и его составных частей, а также для обеспечения его правильной эксплуатации.

При эксплуатации необходимо дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами согласно ведомости 214.2.840.071-01ВЭ, а также нормативными документами, на которые приводятся ссылки.

Сведения об устройстве и принципе действия блока аналитического приводятся ориентированными на специалистов, ознакомленных с теоретическими основами хроматографического анализа и принципами построения хроматографического оборудования.

В соответствующих разделах руководства по эксплуатации приведены указания, которые необходимо выполнять при эксплуатации и обслуживании.


Указание, выделенное данным символом необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм при работе с блоком аналитическим.


Указание, выделенное данным символом, необходимо выполнять, чтобы исключить повреждение хроматографа.


Указание, выделенное данным символом необходимо выполнять, чтобы избежать поражения электрическим током.


Указание, выделенное данным символом, предупреждает об опасности взрыва.


Указание, выделенное данным символом, необходимо выполнять, чтобы исключить ожог при контакте с нагретой поверхностью.


Данным символом выделены конкретные действия, которые необходимо выполнить для решения поставленной задачи.


Примечание, выделенное данным символом, помогает организовать работу эффективнее.


Изделия СКБ "Хроматэк" могут содержать не отражённые в настоящем документе непринципиально модернизированные части в соответствии с новыми разработками или могут быть подвергнуты несущественным непринципиальным доработкам, не влияющие на технические характеристики и требования безопасности.

1 Общие указания

Техническое обслуживание (далее – ТО) производится с целью обеспечения соответствия параметров и характеристик блока аналитического заданным требованиям в процессе эксплуатации.

В соответствующих разделах руководств по эксплуатации на составные части хроматографа приведены периодичность и указания, которые необходимо выполнять при ТО изделия.



Обобщенный перечень регламентных работ для каждого индивидуального хроматографа рекомендуется для удобства свести в отдельный документ.

Рекомендуется заранее планировать график периодического ТО. В этом случае вероятность и продолжительность простоя от внезапного отказа оборудования будет уменьшена.

При проведении ТО следует руководствоваться требованиями ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. «Проверка и техническое обслуживание электроустановок». Стандарт устанавливает требования по проверкам и техническому обслуживанию электроустановок во взрывоопасных зонах, обусловленные спецификой обеспечения безопасности взрывозащищенного электрооборудования в процессе его эксплуатации.

Вопросы обеспечения взрывобезопасности подробно описаны в руководстве 214.2.840.071-01РЭ в обязательном приложении А "Обеспечение взрывобезопасности", выпущенном отдельной книгой.



Ремонт и техническое обслуживание, кроме особо оговоренных случаев, следует выполнять при отключенном электрическом питании блока аналитического и перекрытых газовых магистралях.



После выполнения ТО проверьте, чтобы внутри взрывозащищенных корпусов не оставалось незакрепленных устройств и крепёжных элементов. Это может вызвать повреждение внутренних компонентов из-за короткого замыкания и отказ оборудования.



Все присоединяемые после обслуживания газовые линии должны быть дополнительно проверены на герметичность. Утечка опасных газов может привести к аварийной либо опасной для здоровья ситуации.

2 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности блока аналитического и хроматографа в целом выполняется для оценки его готовности к проведению анализов, а также для выявления необходимости в

том или ином виде технического обслуживания или ремонте. Проверка заключается в контроле приемлемости сходимости между анализами, контроле точности выдаваемого результата и контроле стабильности результатов измерений.

2.1 Оценка сходимости результатов анализа

Сходимость результатов анализа – это разница между результатами анализа одной и той же пробы в одних и тех же условиях выполнения измерений. Сходимость бывает абсолютная и относительная. Относительная определяется отношением абсолютной сходимости к среднему арифметическому значению результата.

Приемлемость сходимости между анализами проверяется обязательно при вводе одной и той же пробы. Это может быть баллон или пробоотборник со стандартным образцом либо отобранная из технологического трубопровода в пробоотборник проба. Компонентный состав пробы должен быть стабильным в течение всего времени проверки. Проба должна находиться в монофазном агрегатном состоянии – либо только газообразное состояние либо только жидкость. Двухфазовое состояние недопустимо. Для ввода жидких образцов, в том числе сжиженных газов, необходимо использовать поршневой пробоотборник.

Сходимость считается приемлемой, если расхождение полученных концентраций между двумя последовательными вводами пробы не превышает установленного предела по нормативному документу на анализ. Если такого норматива нет, то рекомендуется пользоваться справочными сведениями из руководства по эксплуатации 214.2.840.071-01РЭ для границ повторяемости для уровня 2σ:

±0,5% отн. от полной шкалы для диапазона от 2 до 100%;
±1 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,05 до 2%;
±2 % отн. от полной шкалы для диапазона от 50 до 500 ppm;
±3 % отн. от полной шкалы для диапазона от 5 до 50 ppm;
±5 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,1 до 5 ppm.

Также допускается проводить оценку сходимости в соответствии с методикой поверки 214.2.840.071-01Д в соответствии с разделом 6.3 "Определение метрологических характеристик" по контрольным образцам таблицы 6.2 "Контрольные смеси".

В случае неприемлемых результатов сходимости следует выполнить поиск неисправности в следующей последовательности:

- Контроль разметки пиков на хроматограмме. При необходимости настроить автоматическую разметку согласно руководству на программное обеспечение.
- Контроль герметичности газовых линий в соответствии с п. 3.4.
- ТО устройств ввода пробы в соответствии с РЭ на них.
- Анализ поведения нулевой линии сигнала детектора в соответствии с п. 3.3.
- ТО внешних газовых линий: проверка герметичности соединений и узлов, обслуживание фильтров и пр.

2.2 Оценка точности результатов анализа

Точность результата анализа – это разница между истинным значением и полученным в результате измерения. Точность бывает абсолютная и относительная. Относительная определяется отношением абсолютной точности к истинному значению.

Точность результата измерений может быть оценена только путём сравнения с образцом известного состава. Это может быть либо аттестованный стандартный образец с паспортом, либо этот же самый анализируемый из технологического трубопровода продукт, отобранный в пробоотборник и проанализированный в другой лаборатории. В последнем случае обязательное требование к продукту – стабильность состава в течение времени от момента отбора пробы до конца проведения контрольных измерений.

Точность результатов измерений считается приемлемой, если разница между измеренной концентрацией и принятой за истинную не превышает установленного предела по нормативному документу на анализ. Если такого норматива нет, то рекомендуется пользоваться удвоенным значением для справочных границ повторяемости для уровня 2σ из руководства по эксплуатации 214.2.840.071-01РЭ, а именно:

±1% отн. от полной шкалы для диапазона от 2 до 100%;
±2 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,05 до 2%;
±4 % отн. от полной шкалы для диапазона от 50 до 500 ppm;
±6 % отн. от полной шкалы для диапазона от 5 до 50 ppm;
±10 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,1 до 5 ppm.

В случае неприемлемых результатов точности следует выполнить поиск неисправности в следующей последовательности:

- Добиться сходимости между результатами анализа по п. 2.1.
- Проверить настройки передачи измеренных концентраций на верхний уровень.
- Проверить градуировочную смесь для хроматографа в лаборатории, которая определяла состав контрольного образца. Если точность результата анализа градуировочной смеси хроматографа приемлема, то переградуировать ею хроматограф. Если неприемлема, то использовать для градуировки смесь, по которой градуируется лаборатория, определившая состав контрольного образца.
- Если предыдущий пункт выполнить невозможно, то выполнить градуировку хроматографа по нескольким значениям концентрации определяемых компонентов, чтобы искомая концентрация лежала внутри градуируемого диапазона.

2.3 Оценка стабильности результатов измерения

Стабильность результатов – это изменение измеренных результатов с течением времени. Как правило, для хроматографа отслеживаемый параметр – концентрация анализируемых компонентов.

Стабильность результатов оценивается только по одной и той же пробе. Это может быть как стандартный образец, так и предварительно отобранный в пробоотборник из технологического трубопровода анализируемый продукт. Требование к продукту – стабильность состава в течение времени от момента отбора пробы до конца проведения контрольных измерений.

Удобнее всего стабильность отслеживать с помощью контрольных карт Шухарта по ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015.

В случае неприемлемых результатов контрольных карт следует выполнить поиск неисправности в следующей последовательности:

- Добиться сходимости между результатами анализа по п. 2.1.
- Добиться точности результатов анализа по п. 2.2.
- Заменить образец для контроля стабильности и начать новую карту.

2.4 Оценка воспроизводимости результатов анализа

Воспроизводимость результатов анализа – это разница полученных значений между измерениями хроматографа и сторонней лабораторией.

Воспроизводимость считается приемлемой, если расхождение измеренных значений хроматографом и сторонней лабораторией не превышает установленного предела по нормативному документу на анализ. Если такого норматива нет, то рекомендуется пользоваться удвоенным значением для справочных границ повторяемости для уровня 2σ из руководства по эксплуатации 214.2.840.071-01РЭ, а именно:

±1% отн. от полной шкалы для диапазона от 2 до 100%;
±2 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,05 до 2%;
±4 % отн. от полной шкалы для диапазона от 50 до 500 ppm;
±6 % отн. от полной шкалы для диапазона от 5 до 50 ppm;
±10 % отн. от полной шкалы для диапазона от 0,1 до 5 ppm.

Контроль воспроизводимости на основе рабочих проб выполняется только при условии отбора контрольной пробы в точке непосредственно рядом с хроматографом (в блоке подготовки пробы предусмотрен специальный кран) с точным фиксированием времени для синхронизации с временем хроматографа.

В случае неприемлемых результатов воспроизводимости следует выполнить поиск неисправности в следующей последовательности:

- Добиться сходимости между результатами анализа по п. 2.1.
- Проверить настройки передачи измеренных концентраций на верхний уровень.
- Проверить точность результатов анализа по аттестованному образцу для градуировки хроматографа по п 2.2. При необходимости переградуировать прибор.
- Проверить градуировочную смесь для хроматографа в лаборатории, которая определяла состав контрольного образца. Если точность результата анализа градуировочной смеси хроматографа неприемлема, то использовать для градуировки смесь, по которой градуируется лаборатория, определившая состав контрольного образца. Если приемлема, то искать причину разногласий в пробоподготовке: отбор, транспортировка и хранение, подготовка к анализу.

3 Техническое обслуживание

Общие оценки в некоторых случаях являются субъективными и достоверность их, в большой степени, зависит от опыта оператора. Тем не менее, в совокупности с оцениваемыми техническими параметрами хроматографа данные оценки могут учитываться в последующих действиях по устранению дефектов. Важно установить периоды проверок, чтобы провести осмотр для обеспечения исправной работы оборудования и устранения повреждения.

3.1 Виды технического обслуживания

Для хроматографа предусматриваются нижеследующие виды ТО.

- Ежедневный осмотр. Выполняется для контрольных приборов, не оборудованных автоматикой, передающей значения на верхний уровень.
- Плановое ТО. Выполняется по регламентированному графику. Периодичность зависит от выработанного ресурса.
- Внеплановое ТО или ремонт. Выполняется в случае отказа оборудования или останова выполнения анализов.

Перечень работ при выполнении ТО и периодичность приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень работ при ТО

Операция	**Периодичность**
Ежедневный осмотр	
Контроль/регулировка давлений питающих газов в распределительных рампах для коммутации баллонов*	Ежедневно либо немедленно в случае останова анализов
Контроль/регулировка давлений питающих газов в блоке аналитическом*	Ежедневно либо немедленно в случае останова анализов
Контроль/регулировка давлений анализируемой пробы в блоке подготовки пробы*	Ежедневно
Контроль/регулировка ротаметров в блоке подготовки пробы*	Ежедневно
Плановое ТО	
Контроль/регулировка давлений стандартного образца в блоке подготовки пробы*	При проведении процедуры градуировки или вводе контрольного образца.
Анализ контрольного образца	По мере необходимости, но не реже 1 раза в месяц
Градуировка	В случае неудовлетворительных результатов контрольных анализов
Очистка испарителя в блоке подготовки пробы	По мере необходимости в зависимости от анализируемого образца. До накопления данных рекомендуется осмотр 1 раз в месяц

Операция	Периодичность
Проверка работы предохранительного клапана	Для питающих газов – при каждой смене баллона, но не реже 1 раза в полгода Для линии пробы – 1 раз в полгода
Смена фильтрующих элементов в фильтрах в блоке подготовки пробы и аналитическом блоке	Если не обеспечивается требуемый расход при рабочем давлении пробы
Смена уплотнительных колец в фильтрах в блоке подготовки пробы и аналитическом блоке	Ежегодно
Регенерация/замена адсорбента в фильтрах питающих газов	Ежегодно
Проверка разницы сопротивлений чувствительных элементов детектора по теплопроводности	Ежегодно либо немедленно в случае отказа работы детектора
Проверка силовых и слаботочных кабелей на отсутствие повреждений	Ежегодно
Проверка взрывозащищённых корпусов на отсутствие повреждений	Ежегодно
Проверка внутренних элементов блока аналитического на отсутствие следов воздействия окружающей среды и анализируемой пробы	Ежегодно
Смазка резьбовых соединений взрывозащищённых корпусов	Ежегодно
Краны в блоке аналитическом	Согласно документации на устройства
Краны и вентили в блоке подготовки пробы	Согласно документации не устройства
Внеплановое ТО и ремонт	
Проверка герметичности газовых соединений	Каждый раз при разборе/сборе соединения либо при подозрении на негерметичность
Детекторы	При подозрениях на неисправность
Краны и клапаны в блоке подготовки пробы	При подозрениях на неисправность
Краны и клапаны в аналитическом блоке	При подозрениях на неисправность
Инжектор бесшприцевого ввода	При подозрениях на неисправность
Ротаметры	При подозрениях на неисправность
Регуляторы давления	При подозрениях на неисправность
Обратные клапаны	При подозрениях на неисправность

* Диапазон рекомендованных значений зависит от комплектации хроматографа и анализируемой задачи

Информация для заказа сменных частей для обслуживания приведена в настоящем руководстве либо в соответствующих руководствах по эксплуатации или технических описаниях на входящие в состав хроматографа изделия.

Информация для заказа элементов газовых и электрических схем приведена в перечне руководства 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.2 Проверка состояния блока аналитического

Несмотря на то, что блок аналитический обладает достаточной герметизацией от попадания влаги, пыли, компонентов анализируемой пробы и других веществ из окружающей среды, рекомендуется периодически открывать аналитический блок и осматривать внутренние компоненты на отсутствие следов их воздействия.

Открывать крышки взрывозащищённых коробок можно только обесточив хроматограф.

При проверке блока аналитического соблюдайте все требования безопасности.

По результатам проверки блока аналитического при необходимости провести очистку, ремонт или замену непригодных для штатной эксплуатации частей.

3.3 Анализ поведения нулевой линии сигнала детектора

Качество линии нулевого сигнала детектора особенно важно, если при проведении анализа предъявляются высокие требования к сходимости, точности и воспроизводимости результатов анализов. На рисунке 1 приведены основные типы искажений нулевой линии.

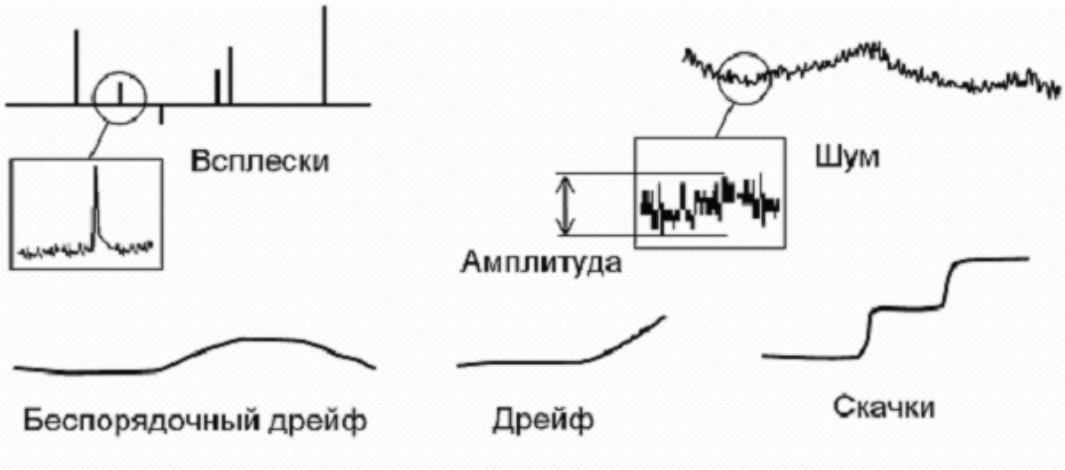


Рисунок 1 – Основные типы искажений нулевой линии

В искажения хроматографической нулевой линии вносят вклад следующие основные компоненты:

- система обработки сигнала детектора, ее механические и электрические компоненты;
- детектор (в режиме холостого хода, без пробы);
- колонка;
- узел ввода.

По результатам анализа поведения нулевой линии сигнала детектора следует предпринять меры для устранения причины неисправности согласно рекомендациям. Иногда причина искажений может носить комплексный характер.

Для оценки вклада электрических и механических компонентов системы в искажения нулевой линии снимают в течение не менее 5 мин электромеханическую нулевую линию, то есть детектор не приводят в рабочее состояние – "холостой" режим (не поджигают пламя в пламенных детекторах, не подают питание к активному элементу детектора). В этом случае искажения нулевой линии будут обусловлены функционированием самого прибора, т.к. детектирования не происходит. Причины искажений нулевой линии системы обработки сигнала детектора следующие.

Всплески. Обычно обусловлены помехами в сети, плохой электроизоляцией кабелей, неисправностями системы обработки сигналов детектора. Могут вызываться включением (выключением) других приборов, а также плохими электрическими контактами в местах соединений тракта сигнала детектора. Всплески могут быть как в положительную, так и в отрицательную сторону. Всплески характеризуются малой шириной (обычно 0,2-0,4 сек). Рекомендуется проверить/обеспечить стабильное электропитание хроматографа, проверить контакты блоков питания и управляющих платах, убедиться в отсутствии наводок по заземляющему кабелю.

Шум. Может являться следствием неисправности усилителя или излучениями электронного оборудования, работающего в непосредственной близости к прибору. Рекомендуется проверка с помощью эквивалента детектора.

Беспорядочный дрейф. Как правило, вызывается изменениями внешних условий – резкими изменениями температуры среды или напряжения в сети. Рекомендуется проверить/обеспечить стабильное электропитание хроматографа, обеспечить стабильные температурные условия, регенерировать или заменить сорбент в фильтрах.

Скачки. Плохие контакты в местах соединений тракта прохождения сигнала. Рекомендуется проверить кабели и контакты от усилителя детектора до контроллера.

Для оценки влияния детектора на нулевую линию выходного сигнала снимают в течение не менее 5 мин функциональную нулевую линию. При этом блок аналитический находится в рабочем состоянии, устанавливаются его рабочие режимы. Вместо аналитической колонки устанавливают пустую трубку. Причины искажений нулевой линии при этом следующие.

Всплески. Всплески могут быть вызваны попаданием частиц вещества в активную часть детектора. Рекомендуется очистка детектора: продувка или промывка.

Частицы вещества могут быть внесены газами, проходящими через детектор, в том числе, для пламенных детекторов и вспомогательными газами (водородом и воздухом). Причиной всплесков могут быть также утечки в линиях вспомогательных газов. Рекомендуется проверить состояние механических фильтров перед детектором.

Для неразрушающих пробу детекторов, у которых возникновение сигнала основано на изменении концентрации вещества в рабочей камере, причиной всплесков может являться быстрые изменения расхода газа-носителя на входе или выходе детектора. Эти изменения могут быть вызваны наличием твердых частиц или жидкости в трубопроводе на выходе детектора. Рекомендуется продуть/промыть выходной тракт из детектора. Для оценки влияния колебаний регуляторов расхода газа необходимо записать и проанализировать сигналы с соответствующих газовых каналов регулирования.

Шум. Причинами высокого уровня шума могут быть загрязнение детектора, неисправность усилителя. В пламенно ионизационном детекторе шумы могут быть обусловлены загрязнением сопла горелки. В пламеннофотометрическом – неисправность фотоэлектронного умножителя. В детекторе по теплопроводности – неисправность чувствительного элемента. Подозрение на неисправность усилителя сигнала рекомендуется проверять с помощью эквивалента детектора. Рекомендации по ТО детекторов в п. 3.6.

Беспорядочный дрейф. Обычно обусловлен нестабильностью газовых потоков, температурной нестабильностью термостатов, загрязнением изоляторов в камере пламенных детекторов. Для оценки влияния колебаний регуляторов расхода газа необходимо записать и проанализировать сигналы с соответствующих газовых каналов регулирования. Рекомендации по ТО детекторов в п. 3.6.

Дрейф. Нисходящий дрейф на пламенном детекторе вызван уменьшением концентрации химических загрязнений внутри детектора, выдуванием загрязнений из газовых линий. Восходящий дрейф нулевой линии вызван увеличением концентрации загрязняющих веществ в детекторе, загрязнением фильтров. Для детектора по теплопроводности (ДТП) невозможно отличить нисходящий дрейф от восходящего, т.к. детектор способен работать в инверсном режиме. Но причины дрейфа такие же, что и для пламенного детектора. Рекомендации по ТО детекторов в п. 3.6.

Для оценки влияния колонки снимается хроматографическая нулевая линия в течение времени, необходимого для проведения предполагаемого анализа. Линия снимается на полностью подготовленном к работе хроматографе, но без подачи пробы в линию пробы и без дозирования в колонку. Причины искажений нулевой линии от компонентов пробы следующие.

Беспорядочный дрейф. В изотермическом режиме вызван наличием примесей в газе-носителе или его нестабильным расходом. Рекомендуется регенерировать или заменить сорбент в фильтрах. Для оценки влияния колебаний регуляторов расхода газа необходимо записать и проанализировать сигналы с соответствующих газовых каналов регулирования.

Дрейф. Нисходящий дрейф связан с отдуванием из колонки химических загрязнений. Если дрейф восходящий, то через некоторое время он должен смениться на нисходящий. Для увеличения скорости отдувки рекомендуется увеличить температуру термостата колонок. Сигнал ДТП может, наоборот, расти несмотря на то, что загрязнения уменьшаются. Это связано с тем, что детектор может работать в инверсном режиме.

Для оценки влияния узла ввода снимается хроматографическая нулевая линия в течение времени, необходимого для проведения предполагаемого анализа. Линия снимается на полностью подготовленном к работе хроматографе с подачей пробы в линию пробы, но без дозирования в колонку.

Дрейф как беспорядочный, так и монотонный вызван негерметичностью узла ввода. Необходимо восстановить герметичность либо провести ТО.

3.4 Рекомендации по проверке герметичности соединений газовых линий

3.4.1 Проверка газовых линий вне блока аналитического.




Особое внимание при проверке герметичности следует уделять линиям транспортировки горючих и опасных для здоровья газов и жидкостей. При первых признаках утечки (срабатывание датчиков загазованности или появлении специфического запаха пробы) следует перекрыть соответствующие линии и приступить к поиску негерметичности.

Герметичность линий транспортировки пробы и вспомогательных газов проверяется манометрическим способом. Проверяемая часть должна содержать либо визуальный манометр либо электронный датчик давления.



Действия

- По схеме газовой из руководства 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей" определить штуцеры выхода газа (жидкости) и перекрыть все выходные потоки: закрыть запорные вентили, закрыть редукторы, установить заглушки из комплекта ЗИП и пр.
- Подать в заглушенную линию сжатый газ рабочего давления. Если линия пробы предназначена для жидкости, подать в эту линию пробу из технологического трубопровода. Проконтролировать по манометру, что давление больше не увеличивается.
- Перекрыть подачу газа и жидкости на входе в хроматограф перекрытием соответствующих вентилей и кранов.
- Проконтролировать утечку по падению давления на манометре. Допустимое значение падения давления – не более 2% за 30 мин. В ходе контрольного испытания температура окружающей среды не должна падать.
- В случае негерметичности линий выполнить поиск предполагаемых мест утечки обмыливанием либо смачиванием этанолом соответствующих соединений.
- Устранить негерметичность путём замены трубопровода с муфтой и ремонта соответствующего устройства (кран, вентиль, переходник, клапан и пр.). После ремонта снова проверить герметичность линий.



Для локализации места утечки рекомендуется проверять герметичность линий последовательными участками, начиная от входа газа или жидкости, переставляя заглушки от одного соединения к другому.

3.4.2 Проверка редуктора

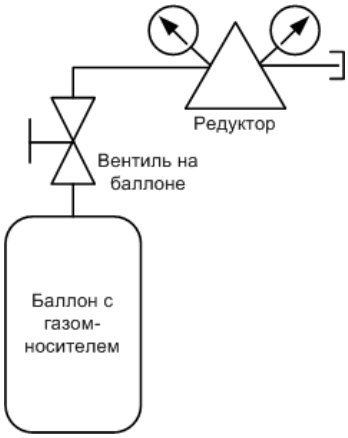


Рисунок 2 – Проверка редуктора

Редуктор на баллоне не должен давать газу или жидкости натекать в заглушенную полость при освобождении его регулирующей пружины (обычно при полном вывинчивании регулировочного винта редуктора против часовой стрелки).

Действия

- Заглушить выход редуктора заглушкой.
- Установить на выходном манометре редуктора рабочее давление ± 10 отн. %.
- Полностью освободить регулирующую пружину редуктора и отметить показания манометров.
- Через 1 час проконтролировать изменение давления газа на манометре. Изменение давления газа должно отсутствовать. В ходе контрольного испытания температура окружающей среды не должна изменяться.

Увеличение давления газа на выходном манометре свидетельствует о неисправности редуктора вследствие перетекания газа или жидкости через регулирующий клапан самого редуктора. Данная неисправность редуктора может привести к выходу из строя элементов газовой схемы. В этом случае требуется ремонт или замена редуктора.

Уменьшение давления газа на выходном манометре свидетельствует о негерметичности редуктора. Данная неисправность приводит к повышенному расходу газа и утечкам пробы в окружающую среду. Требуется найти и устранить негерметичность.

3.4.3 Проверка электронного регулятора расхода/давления газа

Электронные регуляторы имеют встроенный измеритель расхода газа, настройка которого производится на заводе-изготовителе. Точность показаний абсолютных значений расхода РРГ заводом-изготовителем не регламентируется

При проверке правильности работы РРГ оцениваются следующие параметры:

- значение "электрического нуля";

- герметичность РРГ.

Проверка электрического нуля

 Действия

- Перекрыть подачу питающих газов к блоку аналитическому и стравить избыточное давление в линии газа.
- Задать расход/давление на регуляторе.
- Через 20 минут проконтролировать значение расхода газа через регулятор. Показания не должны превышать 0,3 мл/мин.

Следует также иметь в виду, что в случае фиксирования показаний электрического нуля равного 0 мл/мин, регулятор расхода газа может находиться в неконтролируемой для электроники отрицательной области (в "минусе"). Но при этом как завышенный, так и нулевой (минусовой) электрический ноль не является значимой неисправностью, т.к. не влияет на сходимость результатов анализа.

В случае обнаружения несоответствия электрического нуля можно учесть компенсацию показаний регулятора через ПО "Панель управления", перенастроив конфигурацию блока аналитического. После компенсации необходимо провести процедуру градуировки хроматографа заново.

Проверка герметичности РРГ

 Действия

- Заглушить выход РРГ. У регулятора давления с выносным датчиком давления необходимо соединить выход газа из РРГ и датчик давления.
- Подать рабочее давление питающих газов на РРГ.
- Задать рабочий расход/давление на регуляторе.

Через 20 минут проконтролировать значение расхода газа через регулятор. Показания не должны превышать значения "электрического нуля" (см. **Проверка электрического нуля**

- выше). Повышенный расход указывает на течь внутри самого регулятора. В этом случае требуется ремонт или замена регулятора.

Проверка соответствия показаний фактического расхода/давления газа измеренному

Само абсолютное значение отрабатываемого регулятором значение расхода или давления не важно, т.к. абсолютные значения не влияют на метрологические характеристики хроматографа. Для метрологических характеристик важной является только стабильность работы регуляторов. Но при необходимости проверку расхождения между отрабатываемым регулятором и фактическим значением можно.

 Действия

- Задать для проверяемого регулятора рабочий расход/давление. При проверке электронного регулятора давления необходимо на выход РРГ установить пневмосопротивление или колонку.

- Проверку можно производить не ранее, чем через 20 минут работы регулятора.
- Измерение расходов производят с помощью бюретки и секундомера (мыльно-пленочного расходомера) измерением скорости прохождения мыльной пленки заранее измеренного объёма бюретки или иного образцового измерителя. При использовании мыльно-пленочного расходомера следует приводить фиксируемые показания к стандартным условиям температуры и давления окружающей среды: 25°С и 101,325 кПа.
- Измерение давления газа производят с помощью образцового манометра МО 1227 с классом точности 0,15 или аналогичного.

При несоответствии измеренного расхода/давления можно откалибровать РРГ по процедуре, описанной в руководстве пользователя ПО "Хроматэк Аналитик" в разделе "Сервисные операции. Калибровка датчика расхода". Данная функция поддерживается для версии микропрограммы центрального модуля блока аналитического 03.21.16.625 при помощи ПО "Панель управления" версии 2.0.12.0 и выше.

3.4.4 Проверка газовых линий внутри блока аналитического

Проверка линий, не оснащённых электронными регуляторами, выполняется аналогично 3.4.1.

Проверка линий, оснащённых электронными регуляторами.



Рисунок 3 – Проверка герметичности с помощью электронных регуляторов расхода

С помощью электронных регуляторов расхода (или давления) газа можно проверять герметичность линий, которые могут быть заглушены. Перед проверкой герметичности необходимо убедится в исправности редуктора, установленного перед электронным регулятором, и самого электронного регулятора. Проверка герметичности с помощью электронных регуляторов предпочтительна перед другими методами тем, что позволяет обойтись без растворов жидкостей, которые могут затекать в штуцерные соединения и затем попадать в линии и оказывать влияние на компоненты пробы. При этом можно количественно оценить величи-

ну утечки. Конкретное место утечки можно определить, переставляя заглушки последовательно от соединения к соединению после регулятора либо подтягивая соединения газовых линий в предполагаемом месте утечки.


При подтягивании штуцерных соединений не прилагать усилий, превышающих значения, приведенные в соответствующих разделах РЭ на устройства и инструкции 214.2.840.071ИМ "Инструкция по монтажу, пуску и проверке".

Проверка герметичности проверяется рабочим давлением газа. Допускается увеличивать давление, но не более значения, которое может выдержать самый "слабый" узел измеряемого тракта.

Действия

- Установить заглушку на выход газовой линии или устройства.
- Установить на выходном манометре редуктора проверочное давление.
- При проверке с помощью электронного регулятора расхода задать расход на регуляторе расхода 100 мл/мин. При проверке с помощью электронного регулятора давления задать проверочное давление, но не более 400 кПа.
- Выждать время для натекания газа в заглушенную полость. Ориентировочное время в минутах определяется по формуле P·V/ω, где P – давление в барах, V – объём проверяемой линии в см^3, ω – скорость газа через электронный регулятор в см^3/мин.

Проконтролировать показания измеренного расхода газа на РРГ. Показания не должны превышать значения "электрического нуля" (см. **Проверка электрического нуля**

- выше). Повышенный расход указывает на негерметичность соединений в проверяемой линии.
- При проверке с помощью электронного регулятора давления задать давление, равное 0 кПа, и проконтролировать утечку по падению давления на датчике РРГ. Допустимое значение падения давления – не более 2% за 30 мин. В ходе контрольного испытания температура окружающей среды не должна падать.
- В случае негерметичности линий выполнить поиск предполагаемых мест утечки смачиванием этанолом соответствующих соединений.
- Устранить негерметичность путём замены трубопровода с муфтой и ремонта соответствующего устройства (кран, вентиль, переходник, клапан и пр.). После ремонта снова проверить герметичность линий.

3.5 Фильтры в газовых линиях

3.5.1 Фильтр 5.884.101

Описание. Фильтр со сменным фильтр-элементом от механических примесей и тремя присоединяемыми трубками:
– вход анализируемого продукта;
– байпасный выход анализируемого продукта, минуя фильтр-элемент;
– выход отфильтрованного анализируемого продукта.

Фильтр подходит для газовых и жидких сред. Степень фильтрации зависит от установленного фильтр-элемента и составляет от 10 до 100 мкм. Рекомендуемое положение – чтобы трубка с отфильтрованным анализируемым продуктом была направлена вверх (рисунок 4).

Перед разбором фильтра, необходимо убедиться в том, что в фильтре отсутствует давление продукта. Если предусмотрено газовой схемой, фильтр следует продуть от остатков пробы.

На рисунке показаны запасные части необходимые для подключения в газовую схему и запасные части необходимые для технического обслуживания

Инструменты

- Ключи рожковые на 10 мм, на 14 мм, на 17 мм

Условия проведения ТО. На месте установки блока подготовки пробы. Без демонтажа фильтра из газовой схемы.

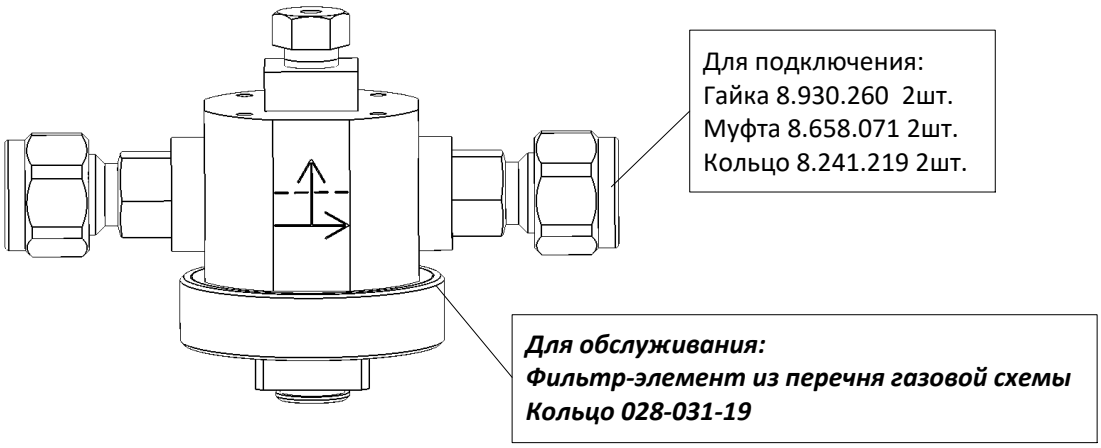


Рисунок 4 – Фильтр 5.884.101 и запасные части для ТО

3.5.2 Фильтр 5.884.104

Описание. Фильтр-сепаратор от капельной жидкости со сменным коалесцентным фильтр-элементом и тремя присоединяемыми трубками:
– вход анализируемого продукта;
– байпасный выход анализируемого продукта, минуя фильтр-элемент;
– выход отфильтрованного анализируемого продукта.

Фильтр подходит для газовых сред. Степень фильтрации 5 мкм. Рабочее положение – чтобы трубка с отфильтрованным анализируемым продуктом была направлена вверх (рисунок 5).

Перед разбором фильтра, необходимо убедиться в том, что в фильтре отсутствует давление продукта. Если предусмотрено газовой схемой, фильтр следует продуть от остатков пробы.

На рисунке показаны запасные части необходимые для подключения в газовую схему и запасные части необходимые для технического обслуживания

Инструменты

- Ключ комбинированный 7 × 7 мм
- Ключи рожковые на 12 мм, на 14 мм, на 17 мм
- Отвертка типа PH с номером крестообразной части 1

Условия проведения ТО. На месте установки блока подготовки пробы. Без демонтажа фильтра из газовой схемы.

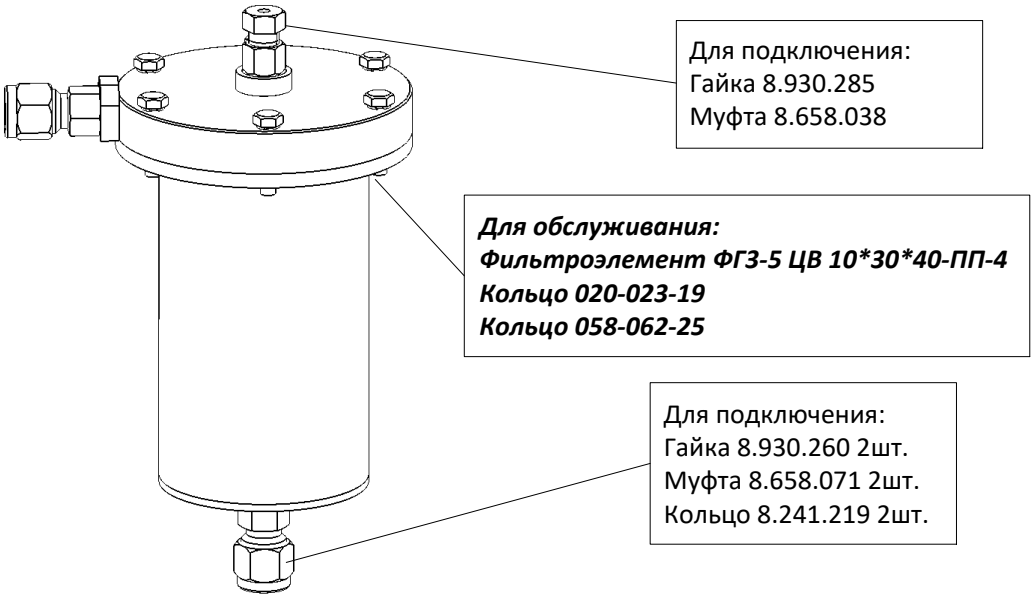


Рисунок 5 – Фильтр 5.884.104 и запасные части для ТО

3.5.3 Фильтр 5.884.077. Регенерация или замена адсорбента

Описание. Фильтр с наполнением адсорбентом Цеолит CaA и вентилем на входе. Предназначен для осушки питающих газов и очистки от механических примесей. Степень фильтрации 5 мкм. Рабочее положение – чтобы выход отфильтрованного газа был направлен вверх (рисунок 6).

Перед разбором фильтра, необходимо убедиться в том, что в фильтре отсутствует избыточное давление газа.

На рисунке показаны запасные части необходимые для подключения в газовую схему и запасные части необходимые для технического обслуживания

Инструменты

- Ключи рожковые на 5,5 мм, 8 мм, на 10 мм
- Отвертка плоская 0,8 × 4 мм
- Отвертка типа PH с номером крестообразной части 1

Условия проведения ТО. С демонтажем фильтра. Проведение ТО в условиях мастерской или лаборатории.

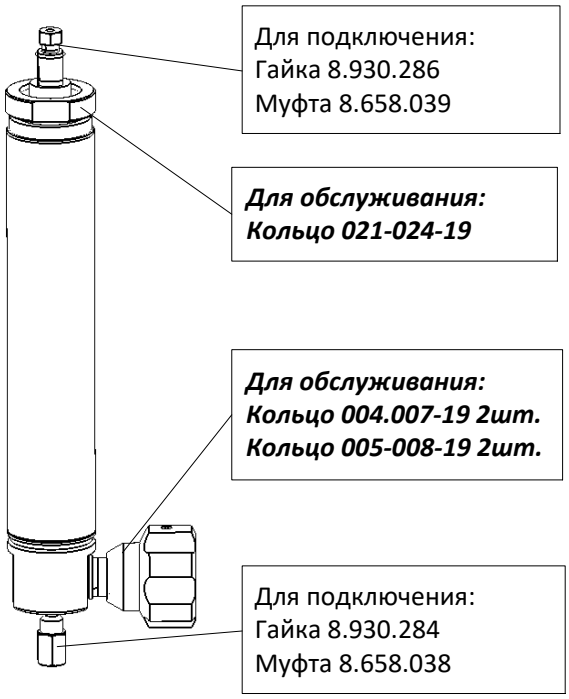


Рисунок 6 – Фильтр 5.884.077 и запасные части для ТО

Порядок действий.

- Демонтировать фильтр из газовой схемы.
- Разобрать верхнюю часть фильтра и высыпать адсорбент в чистую сухую металлическую или фарфоровую чашку.
- Заменить или регенерировать сорбент. Регенерация проводится в сушильном шкафу при температуре 250-400°С. Время прокаливания адсорбента 2-4 часа в зависимости от температуры.
- Засыпать адсорбент обратно в фильтр, периодически уплотняя его посредством постукивания по корпусу. Сорбент лучше всего засыпать тёплым.
- Собрать фильтр. При необходимости заменить уплотняющие элементы.
- Продуть фильтр от воздуха рабочим газом, в линии которого установлен фильтр. Объём прокачиваемого газа должен быть не менее 50 кратного объёма фильтра. Объём фильтра составляет 140 см^3.
- Установить фильтр в газовую схему. Подать рабочее давление газа. Проверить герметичность фильтра и вновь подключенных газовых линий, смочив места соединений этанолом.

Хранить фильтры необходимо закрытыми с установленными на входе и выходе заглушками.

Градуировку прибора или контрольный анализ после замены/регенерации сорбента в фильтрах рекомендуется проводить не ранее чем через 8 часов непрерывной штатной работы хроматографа.

3.5.4 Фильтр 5.884.098, 5.884.098-01

Описание. Прямой проходной фильтр со сменным фильтр-элементом от механических примесей для газовых сред. Степень фильтрации зависит от установленного фильтр-элемента: для фильтра 5.884.098 – ФНС-5 (5 мкм); для фильтра 5.884.098-01 – СФ-685 (15 мкм).

Инструменты

- Ключи рожковые на 8 мм, на 10 мм

Условия проведения ТО. На месте установки хроматографа с демонтажем фильтра из газовой схемы.

3.6 Детекторы

3.6.1 Детектор по теплопроводности

Описание. В настоящем разделе приведены операции по диагностике/замене терморезисторов (чувствительных элементов, далее – ЧЭ) и уплотнительных колец детектора по теплопроводности (далее ДТП) при подозрениях на неисправность. Если хроматограф функционирует нормально с характеристиками, удовлетворяющими требованиям по проведению анализа, техническое обслуживание ДТП не проводится.

Перед тем как разбирать ДТП, необходимо убедиться в том, что хроматограф находится в выключенном состоянии.

Работы следует проводить аккуратно и с особой осторожностью. Нельзя задевать ЧЭ какими-либо предметами или руками, чтобы их не повредить.

Инструменты

- Ключ или отвёртка Torx T10
- Ключ торцевой или рожковый на 5,5 мм
- Ключ рожковый на 10 мм
- Чистые медицинские перчатки

Условия ТО. На месте установки хроматографа без демонтажа детектора из блока аналитического.

Проверка сопротивления/замена чувствительных элементов

Сопротивления ЧЭ в зависимости от исполнения ДТП приведены в руководстве на блок аналитический 214.2.840.070-01РЭ, часть 1.

Причём само значение сопротивления является больше оценочным. Более важным параметром ДТП является разница значений электрических сопротивлений ЧЭ, объединенных в одном ДТП. Поэтому ЧЭ для одного ДТП поставляются всегда комплектом из двух штук. Для нового комплекта разница сопротивлений не превышает 0,1 Ом. При работе допустимая величина разбаланса сопротивлений составляет 0,5 Ом. При большем значении рекомендуется замена комплекта ЧЭ. Хотя работа детектора иногда возможна и при большей разнице со-

противлений (до 0,8 Ом и более) в зависимости от партии электронных компонентов усилителя. Но при этом следует помнить, что неконтролируемое увеличение разницы сопротивлений ЧЭ обязательно приведёт к внезапному отказу работы детектора.

Действия по проверке / для замены ЧЭ ДТП

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Дождаться, чтобы ДТП остыл до комнатной температуры.
- Отсоединить кабель усилителя от детектора.
- Измерить попарно сопротивление ЧЭ (рисунок 7).
- При разнице сопротивлений 0,5 Ом и более необходимо заменить комплект ЧЭ.
- Для замены ЧЭ необходимо снять защитный кожух с утеплителем, открутить гайки, крепящие ЧЭ к корпусу ДТП, и заменить ЧЭ. Собрать в обратном порядке.

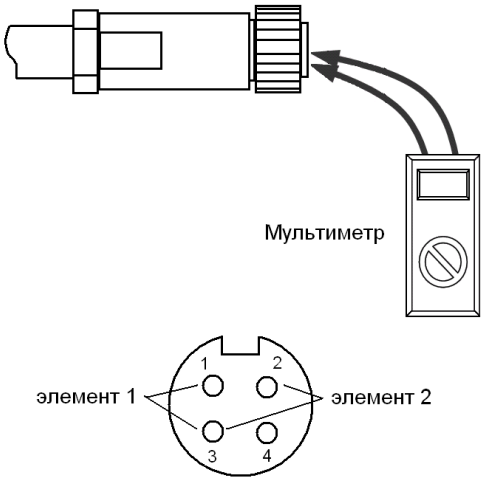


Рисунок 7 – Проверка сопротивлений терморезисторов ДТП

Замена уплотнительных колец корпуса микро-ДТП

Работы следует проводить аккуратно и с особой осторожностью. Нельзя задевать ЧЭ какими-либо предметами или руками, чтобы их не повредить.

Уплотнительные кольца брать только в чистых медицинских перчатках, чтобы не занести загрязнения в детектор.

Замена производится в случае потери герметичности в корпусе детектора микро ДТП.

Действия при замене уплотнительных колец микро ДТП

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Снять защитный кожух с утеплителем.
- Дождаться, чтобы ДТП остыл до комнатной температуры.
- Открутить гайки, крепящие ЧЭ к корпусу микро ДТП.
- Заменить уплотнительные кольца.
- Собрать в обратном порядке.

3.6.2 Пламенно-ионизационный детектор (ПИД)

Описание. В настоящем разделе приведены операции по техническому обслуживанию пламенно-ионизационного детектора (далее ПИД) при подозрениях на неисправность. Если хроматограф функционирует нормально с характеристиками, удовлетворяющими требованиям по проведению анализа, техническое обслуживание ПИД не проводится.

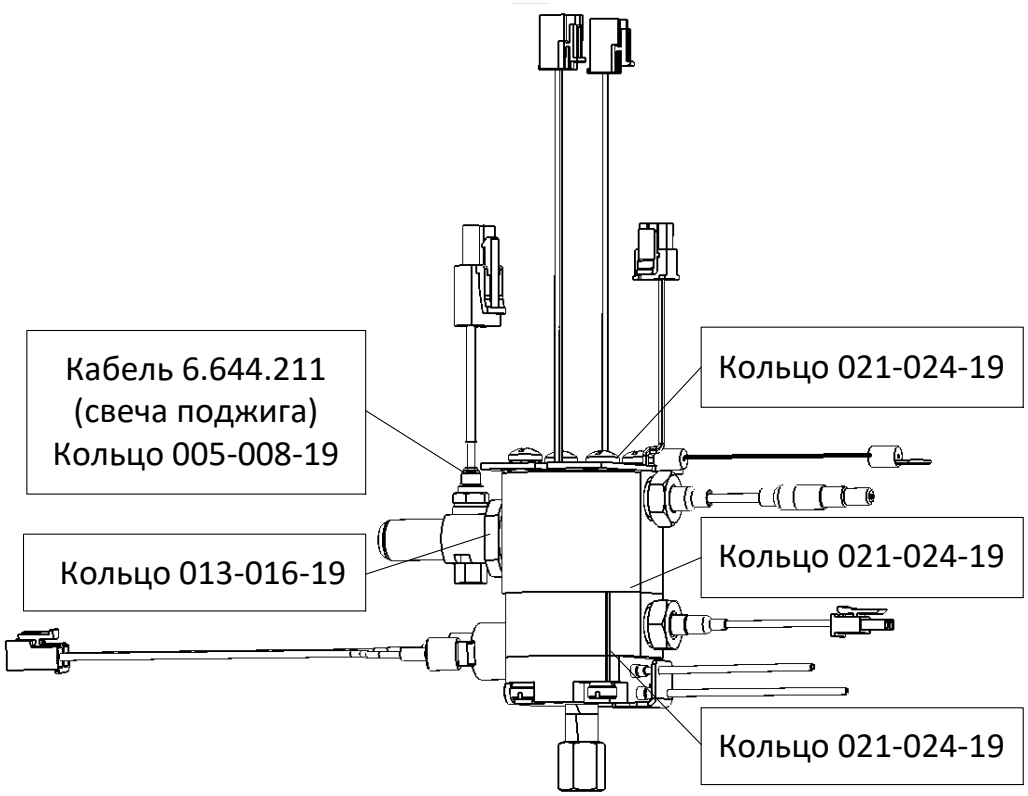


Рисунок 8 – Детектор ПИД и запасные части для ТО

Перед тем как разбирать ПИД, необходимо убедиться в том, что хроматограф находится в выключенном состоянии.

Инструменты

- Ключи рожковые на 8 мм, на 10 мм, на 12 мм, на 22 мм
- Ключ комбинированный 7 × 7 мм
- Отвертка плоская 0,8 × 5,5 мм
- Отвертка типа PH с номером крестообразной части 1

Условия ТО. Для устранения неисправности автоматического поджига – на месте установки хроматографа без демонтажа детектора из блока аналитического. Очистка коллектора, горелки, замена уплотнительных колец – с демонтажем детектора в условиях мастерской или лаборатории.

Устранение неисправностей автоматического поджига

Необходимо обратить внимание на то, что помимо неисправности самой свечи поджига, пламя не поджигается также в следующих случаях:

- не заглушен входной штуцер детектора или не присоединена колонка;
- неправильные расходы газов для поджига пламени и/или рабочие расходы газов;

- в линии подачи водорода много воздуха.

Последний случай обычно бывает при запуске в работу после длительного простоя или замене входного фильтра 5.884.077 с сорбентом.

Если вышеперечисленные случаи отсутствия пламени устранены, но поджига нет, следует заменить свечу поджига. Запасная свеча имеется в комплекте ЗИП.


Действия при замене свечи ПИД

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Отсоединить кабель свечи поджига из разъёма и выкрутить свечу из корпуса ПИД.
- Заменить свечу с кабелем на новую. При этом обязательно следует заменить уплотнительный элемент.
- Собрать в обратном порядке.

Очистка коллектора, горелки. Замена горелки и уплотнительных колец


Работы следует проводить аккуратно и с особой осторожностью. Работать следует в чистых медицинских перчатках и пинцетом, чтобы не занести загрязнения в детектор.

На коллекторе и горелке возможно осаждение в виде белого налета силанизирующих растворов, фазы с колонки, а также в виде черного налета – продуктов сгорания пробы. При этом может наблюдаться некоторое снижение чувствительности и возрастание шумов выходного сигнала. При небольшом загрязнении возможно удаление налета сухой безворсовой тканью с последующей продувкой воздухом. При сильном загрязнении коллекторный электрод можно промыть в ацетоне или другом растворителе, удерживая его чистым пинцетом. Лучшая промывка достигается в ультразвуковой ванне с растворителем.

В некоторых случаях возможно загрязнение сопла горелки продуктами пробы. Горелка очищается сверлом диаметром 4,0 мм или стальной проволокой. При очистке горелки следует проявлять осторожность, чтобы не повредить внутреннюю поверхность сопла и не переломить керамический изолятор. Заусенцы в сопле горелки могут приводить к увеличению шумов. После механической очистки рекомендуется дополнительная очистка горелки в ультразвуковой ванне с растворителем.


Действия при разборе ПИД для ТО

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Вытащить из разъёмов все кабели детектора.
- Отсоединить газовые магистрали: вход и выход детектора, водород, воздух.
- Извлечь детектор.
- Для извлечения коллектора снять крышку детектора, отвернуть гайку на коллекторном электроде, снять кабель к усилителю сигнала, вынуть коллекторный электрод.
- Для извлечения горелки необходимо отсоединить верхнюю часть с коллектором в сборе, отвернуть гайку на горелке ПИД и снять кабель подачи напряжения +200 В. Проявляя осторожность, чтобы не сломать керамический изолятор, открутить

горелку при помощи накидного ключа. При сборке горелку ввернуть без усилий до упора, затем затянуть ключом на 45 градусов.

- Для замены уплотнительных колец, ориентируясь на рисунок 8, открутить соответствующие гайки и произвести замену колец. При сборке гайки завернуть без усилий до упора, затем затянуть ключом на 90 градусов.
- После проведения ТО собрать детектор в обратном порядке.

3.6.3 Пламенно-фотометрический детектор (ПФД)

Описание. В настоящем разделе приведены операции по техническому обслуживанию пламенно-фотометрического детектора (далее ПФД) при подозрениях на неисправность. Если хроматограф функционирует нормально с характеристиками, удовлетворяющими требованиям по проведению анализа, техническое обслуживание ПФД не проводится.

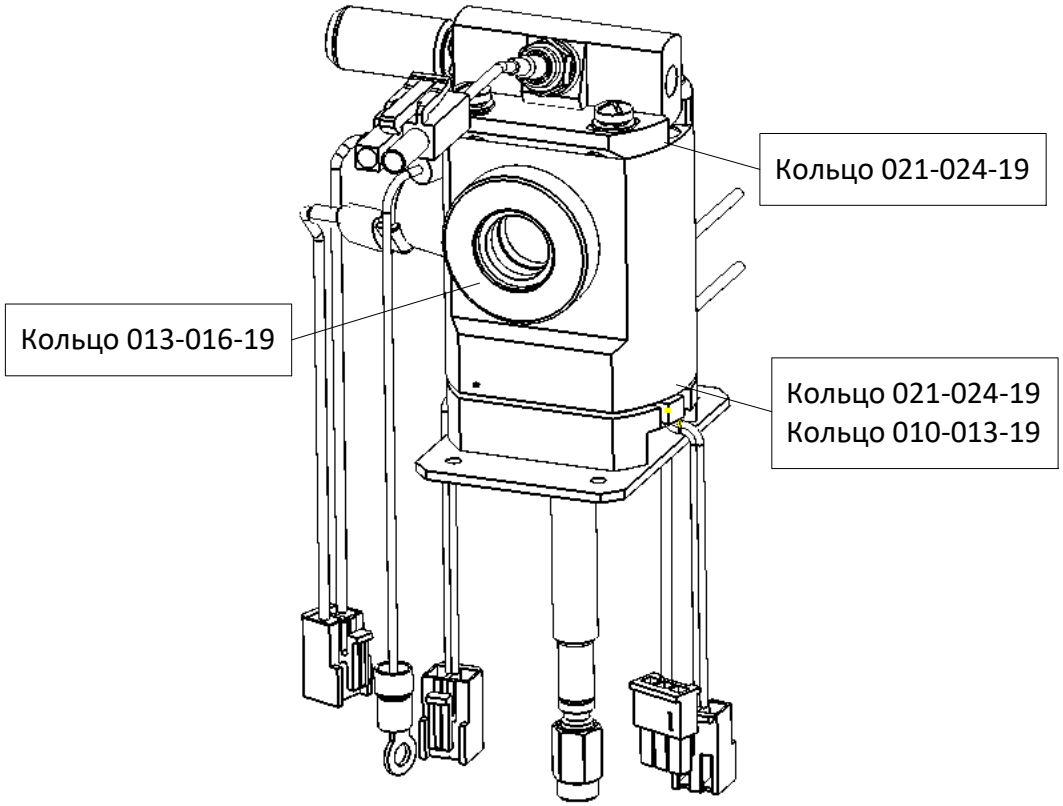


Рисунок 9 – Детектор ПФД и запасные части для ТО

Перед тем как разбирать ПФД, необходимо убедиться в том, что хроматограф находится в выключенном состоянии.

Инструменты

- Ключи рожковые на 7 мм, на 8 мм, на 22 мм
- Отвертка типа PH с номером крестообразной части 1 и 2

Условия ТО. Для устранения неисправности автоматического поджига – на месте установки хроматографа без демонтажа детектора из блока аналитического. Очистка рабочей камеры,

горелки, защитного стекла и замена уплотнительных колец – с демонтажем детектора в условиях мастерской или лаборатории.

Устранение неисправностей автоматического поджига

Необходимо обратить внимание на то, что помимо неисправности самой свечи поджига, пламя не поджигается также в следующих случаях:

- неправильные расходы газов для поджига пламени и/или рабочие расходы газов;
- сломан или неправильно установлен кварцевый капилляр в горелке;
- в линии подачи водорода много воздуха.

Последний случай обычно бывает при запуске в работу после длительного простоя или замене входного фильтра 5.884.077 с сорбентом.

Если вышеперечисленные случаи отсутствия пламени устранены, но поджига нет, следует заменить свечу поджига. Запасная свеча имеется в комплекте ЗИП.


Действия при замене свечи ПФД

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Отсоединить кабель свечи поджига из разъёма и выкрутить свечу из корпуса ПФД.
- Заменить свечу с кабелем на новую. При этом обязательно следует заменить уплотнительный элемент.
- Собрать в обратном порядке.

Очистка рабочей камеры, горелки, защитного стекла и замена уплотнительных колец


Работы следует проводить аккуратно и с особой осторожностью. Работать следует в чистых медицинских перчатках и пинцетом, чтобы не занести загрязнения в детектор.

Отложения продуктов горения создают плёнку на поверхности деталей детектора, которая поглощает фотоны для регистрации фотоумножителем. Это приводит к уменьшению чувствительности детектора. Для максимальной чувствительности детектора внутренняя поверхность камеры и наружная поверхность горелки должны быть отполированы до зеркального блеска. Поверхность камеры и горелки должна быть чистой. Защитное стекло должно быть прозрачным.

Полировка металлических деталей производится с помощью пасты ГОИ. Очистка от органических загрязнений, в т.ч. защитного стекла, – мягкой безворсовой тканью, смоченной в растворителе. После механической очистки рекомендуется дополнительная очистка в ультразвуковой ванне с растворителем.


Действия при разборе ПФД для очистки рабочей камеры, горелки, защитного стекла, замене уплотнительных колец

- Выключить хроматограф.
- Снять крышку блока аналитического и термостата.
- Вытащить из разъёмов все кабели детектора.
- Отсоединить газовые магистрали: вход и выход детектора, водород, воздух.

- Снять радиатор фотоэлектронного умножителя.
- Извлечь детектор.
- Для извлечения камеры снять крышку детектора и вытащить пинцетом камеру.
- Для извлечения горелки разобрать корпус ПФД, открутив винты снизу, и вытащить горелку.
- Для извлечения защитного стекла открутить гайку перед стеклом, вытащить металлическую втулку и плоское резиновое кольцо. Для извлечения последнего воспользуйтесь булавкой. Защитное стекло либо прилипнет к резиновому кольцу, либо выпадет, если наклонить детектор над столом.
- Для замены уплотнительных колец разберите детектор полностью и замените резиновые кольца согласно местам их установки (рисунок 9).
- После проведения ТО собрать детектор в обратном порядке.

3.7 Краны и вентили в блоке подготовки пробы

Информация в соответствующих документах на сайте производителя

- Swagelok. Шаровые краны КИП с неразъемным корпусом серии 40G и 40
- Hy-Lok. Шаровые краны с малым ДУ серия 102
- Hy-Lok. Игольчатые вентили серия NV
- И другие

Тип установленного крана указан в спецификации к газовой схеме блока подготовки пробы в 214.2.840.071РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.8 Краны в аналитическом блоке

Информация в соответствующих документах на сайте производителя

- VICI. Инструкция по эксплуатации. Модели диафрагменных кранов DV-12 и DV-22.
- VICI. Инструкция по замене диафрагмы. Модели диафрагменных кранов DV-12 и DV-22.

Срок службы мембраны – от 500 тыс. циклов при 200°С до 1 млн. при комнатной температуре.

Тип установленного крана указан в спецификации к газовой схеме блока аналитического в 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.9 Ротаметры

Информация в соответствующих документах на сайте производителя

- Krohne. Модели DK-32, DK-34, DK-37, K09 и другие
- Kytola. Модели L, MP, EH и другие

- Cole Parmer
- И другие

Тип установленного ротаметра указан в спецификации к газовой схеме блока подготовки пробы в 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.10 Регуляторы давления

Информация в соответствующих документах на сайте производителя

- Drastar. Регуляторы давления для газов и жидкостей. Серии 072, 060 и другие
- 214.5.882.003 РЭ "Регулятор давления баллонный. Руководство по эксплуатации"
- 214.5.882.004 РЭ "Регулятор давления баллонный. Руководство по эксплуатации"
- И другие

Тип установленного регулятора давления указан в спецификации к газовой схеме хроматографа, блока подготовки пробы и блока аналитического в 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.11 Клапаны обратные, электромагнитные, предохранительные

Информация в соответствующих документах на сайте производителя

- Hy-Lok. Обратные клапаны серии CV700 и другие
- Hy-Lok. Предохранительные клапаны серии RV
- Burkert. Электромагнитные клапаны 6014
- SMC. Серии VQ110, VZ110 и другие
- И другие

Тип установленного клапана указан в спецификации к газовой блока подготовки пробы и блока аналитического в 214.2.840.071-01РЭ Приложение Б "Схемы газовые. Схемы электрические. Комплекты ЗИП. Комплекты монтажных частей".

3.12 Инжектор бесшприцевого ввода

Информация в документах

- 214.5.889.020 РЭ "Инжектор бесшприцевого ввода. Руководство по эксплуатации".