



АКВИЛОН

АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**КАТИОНООБМЕННЫЙ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫЙ ПОДАВИТЕЛЬ
EMCES 21**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4215-003.5.2-81696414 РЭ

2009

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
2.1. Принцип работы	4
2.2. Внешний вид подавителя.....	6
2.2.1. Внешний вид передней панели подавителя.....	6
2.2.2. Внешний вид задней панели подавителя	7
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
4. КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	8
5. УСТАНОВКА.....	9
5.1. Размещение на рабочем месте и условия окружающей среды.....	9
5.2. Требования к электропитанию, заземлению	9
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	10
6.1. Подключение подавителя	10
6.2. Подключение подавителя к порту RS -232	12
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ	12
7.1. Порядок работы с электромембранным подавителем.....	12
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....	13
9. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	14
Приложение 1.	16
Процедура промывки подавителя.	16
Приложение 2.	17
Очистка мембраны подавителя от загрязнений	17
Приложение 3	18
Замена картриджа электромембранного подавителя	18

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство предназначено для персонала лабораторий при использовании катионообменного электромембранного подавителя EMCES 21 (далее - подавителя). Руководство содержит описание процедур по обслуживанию, правила эксплуатации, хранения и транспортировки устройства.

Подавитель предназначен для снижения электропроводности элюента при реализации двухколоночного варианта ионной хроматографии. Подавитель заменяет подавительную катионообменную колонку и может использоваться в составе любых ионных хроматографических систем для анализа анионов.

К работе с подавителем допускается обслуживающий персонал, имеющий среднее специальное или высшее образование, изучивший техническую документацию, правила работы с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, правила обеспечения электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, правила по организации безопасности труда по ГОСТ 12.0.004 и методики выполнения измерений.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на подавитель, выпускаемый по ТУ 4215-003.5.2-81696414.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1. Принцип работы

Принцип работы катионообменного электромембранного подавителя заключается в непрерывном удалении катионов под действием электрического поля из элюента, протекающего через специальный щелевой электродиализный модуль. В результате катионы элюента переносятся во внешнюю (катодную) проточную камеру модуля и сбрасываются в слив.

На рисунке 1 представлена схема процесса.

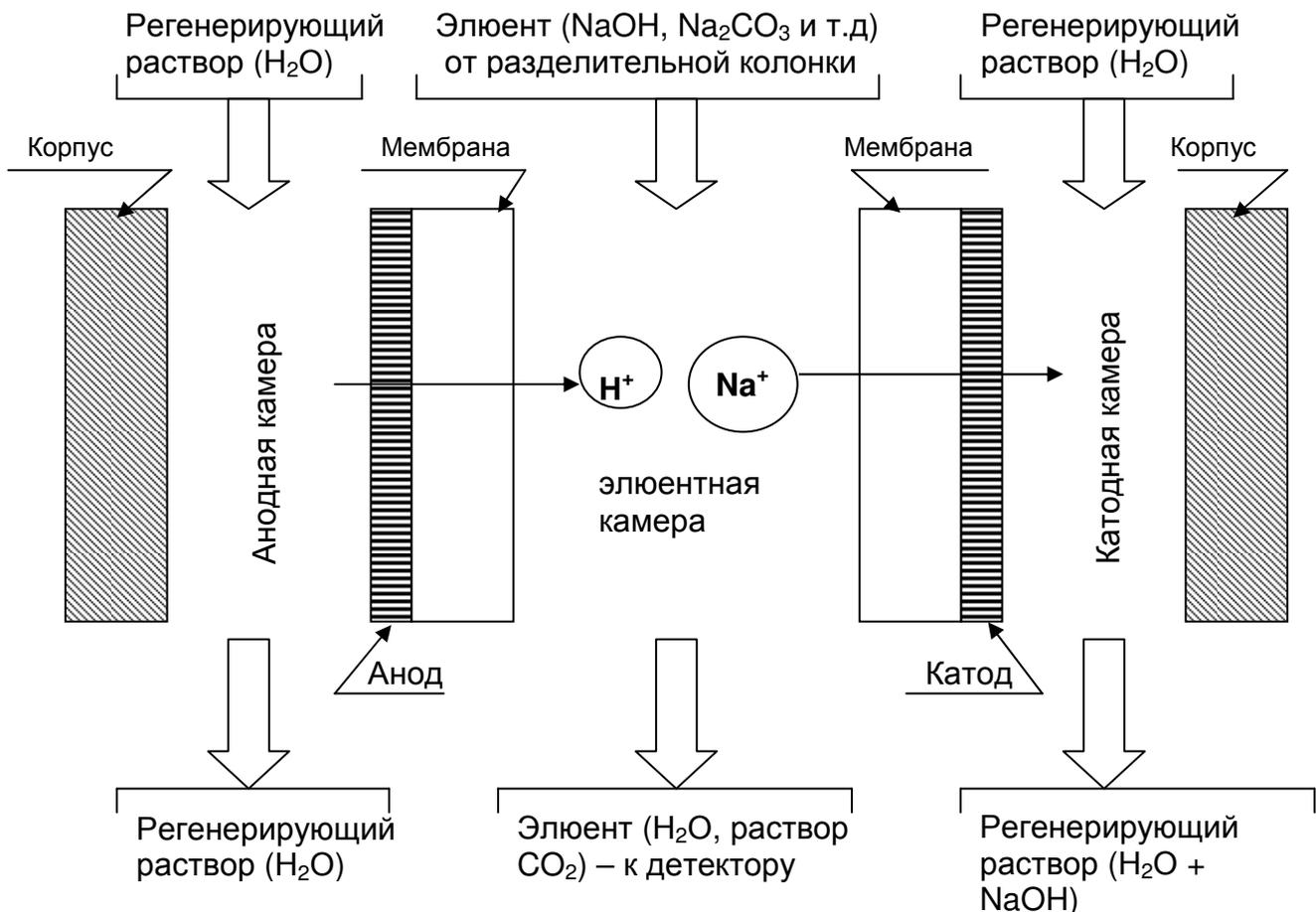


Рис. 1. Схема процесса снижения фоновой электропроводности элюента в электромембранном модуле.

Элюентная камера модуля представляет собой щелевую камеру, ограниченную с двух сторон катионообменными мембранами. На катионообменные мембраны со стороны регенерирующих камер нанесены электропроводящие пористые слои инертного металла, обеспечивающие электромиграционный перенос ионов. Мембраны с нанесенными пористыми слоями металла представляют собой мембранно-электродные блоки. При наложении на них электрического поля катионы элюента удаляются из элюента в катодную регенерирующую камеру. Одновременно из анодной регенерирующей камеры в элюентную камеру переносится эквивалентное количество ионов водорода, что обеспечивает электронейтральность процесса переноса. Катионообменные мембраны препятствуют электромиграционному переносу анионов из элюентной камеры. Элюент после электромембранного модуля представляет собой либо воду (при использовании раствора

гидроксида натрия или калия), либо раствор углекислого газа в воде (при использовании карбонат-бикарбонатного элюента), либо раствор слабодиссоциирующей кислоты (например, раствор борной кислоты при использовании тетраборатного элюента). Во всех случаях наблюдается существенное снижение электропроводности элюирующего раствора и, соответственно, увеличение хроматографических пиков определяемых анионов при кондуктометрическом детектировании.

На рис. 2 представлена схема электромембранного модуля.

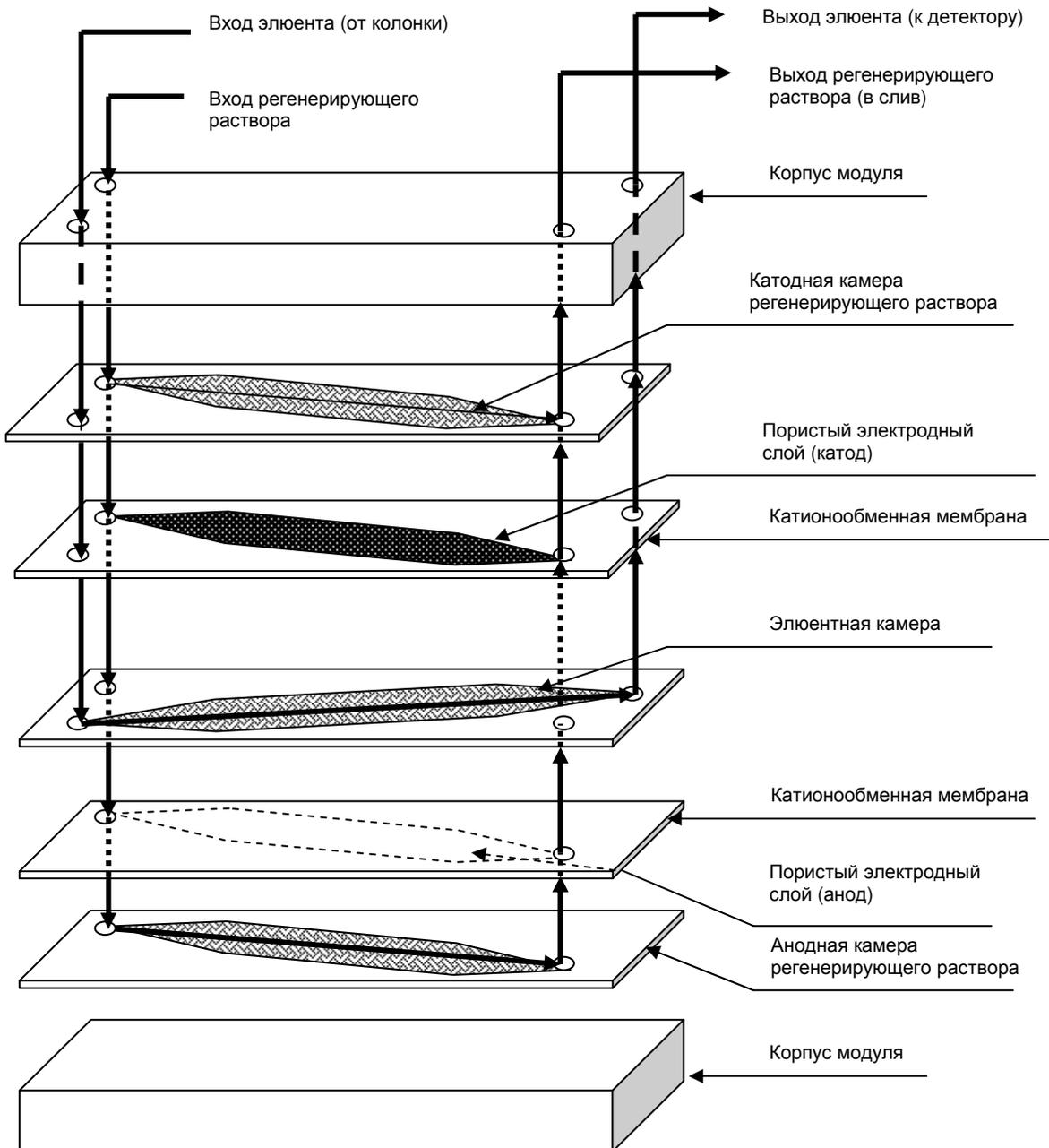


Рис. 2. Схема электромембранного модуля

2.2. Внешний вид подавителя

2.2.1. Внешний вид передней панели подавителя

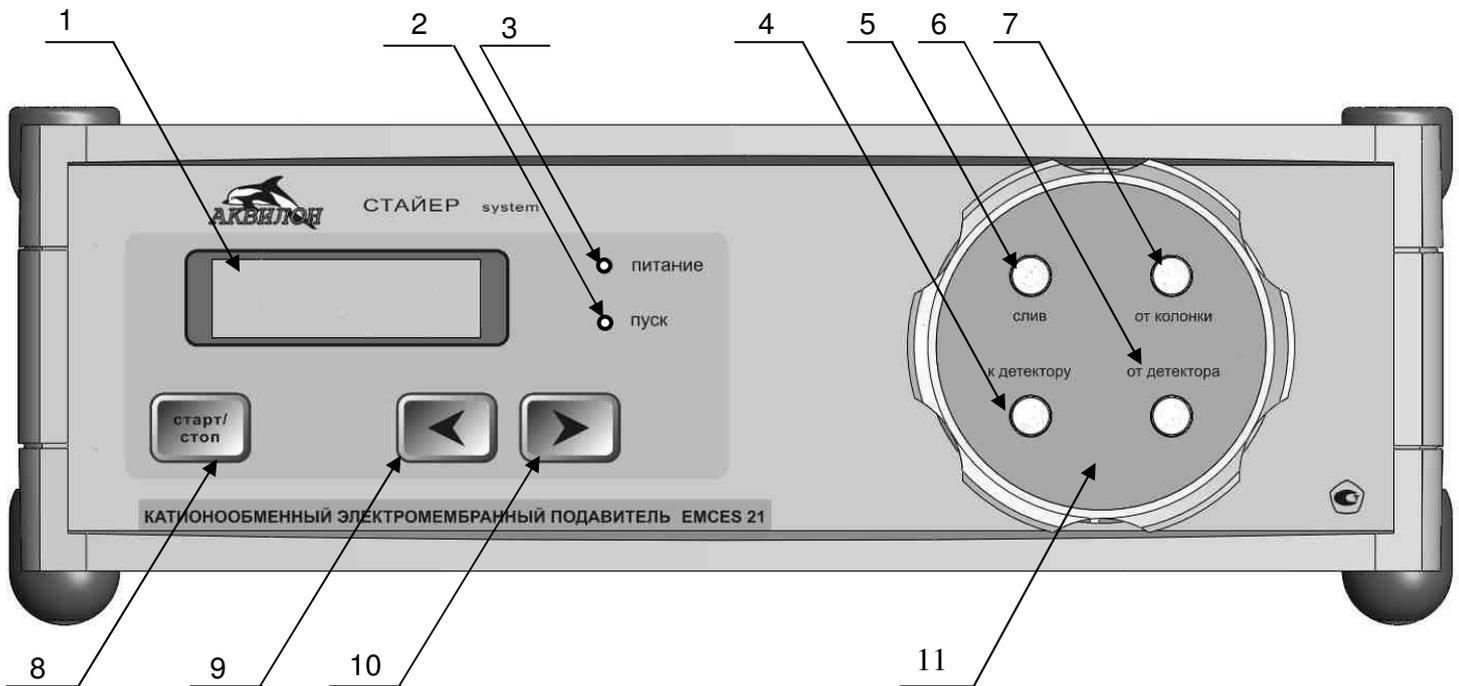


Рис.3 Передняя панель подавителя

1. ЖК-дисплей
2. Светодиод включения/выключения тока подавителя
3. Светодиод питания
4. Выходной фитинг «к детектору»
5. Выходной фитинг «слив»
6. Входной фитинг «от детектора»
7. Входной фитинг «от колонки»
8. Кнопка «Старт/Стоп» включения/выключения тока подавителя
9. Кнопка уменьшения заданного значения тока
10. Кнопка увеличения заданного значения тока
11. Картридж электромембранного подавителя.

2.2.2. Внешний вид задней панели подавителя

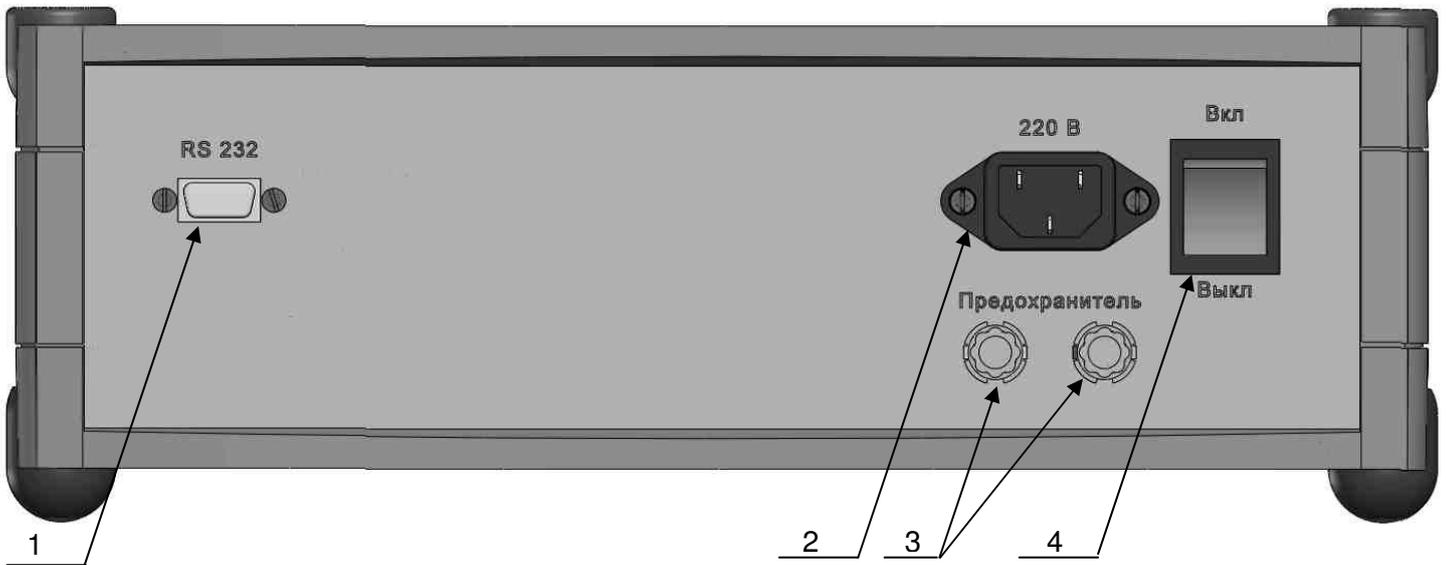


Рис.4 Задняя панель подавителя

1. Разъём RS-232 (DB9f)
2. Разъём сетевого кабеля
3. Сетевые предохранители
4. Выключатель «Сеть»

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Технические характеристики подавителя

	Характеристика	Значение
1	Диапазон установки тока, мА	1-150
2	Минимальный шаг установки тока, мА	1
3	Точность установки тока, мА	±0.1
4	Скорость установки заданного значения тока, мс, не более	50
5	Диапазон значений объемного расхода элюента, протекающего через подавитель, см ³ /мин	0,4-2
6	Внутренний (мертвый) объем подавителя, см ³ , не более	0,2
7	Защита от короткого замыкания	имеется
8	Защита от разрыва цепи	имеется
9	Регенерирующий раствор*	деионизованная вода
10	Максимальная рабочая температура элюента и регенерирующего раствора, не более, град	60
11	Максимальное давление, бар, не более	5
12	Максимальное рабочее давление, бар	4
13	Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	120x330X260
14	Масса нетто, кг, не более	5,4

* при использовании подавителя в режиме подавления фоновой электропроводности элюента с использованием внешнего источника деионизованной воды

4. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Таблица 2. Комплектация подавителя

1	Катионообменный электромембранный подавитель EMCES 21	1
2	Картридж электромембранного подавителя (установлен в подавитель)	1
3	Заглушки (установлены в картридж подавителя)	4
4	Прижимной винт JR-5507 или 5502	3
5	Капилляр PEEK 1/16"- 0,25 мм, м	0,5
6	Капилляр тефлоновый 1/16"-0,5 мм (или 0,75 мм), м	1
7	Кабель сетевой	1
8	Кабель RS232 (DB9F-DB9M)	1
9	Лист тестирования	1
10	Руководство по эксплуатации	1
11	Упаковка	1

5. УСТАНОВКА

ВНИМАНИЕ! Картридж электромембранного подавителя является неразборным изделием! Любая попытка его разборки приводит к необратимому выходу устройства из строя.

ВНИМАНИЕ! Картридж электромембранного подавителя поставляется в заполненном водой виде. Сушение устройства (в том числе и хранение в незаполненном водой виде) приводит к необратимому выходу мембранно-электродных блоков из строя. По окончании работ с устройством для его хранения необходимо заполнить устройство деионизованной водой и установить заглушки на входные и выходные фитинги (см. рис.3)!

5.1. Размещение на рабочем месте и условия окружающей среды

Подавитель устанавливается горизонтально в стойку с аналогичным оборудованием на насосы или на физический или химический лабораторный стол так, чтобы обеспечить возможность доступа к задней панели.

ВНИМАНИЕ! Подавитель устанавливают так, чтобы свести до минимума длину соединительных капилляров при соединении устройства с аналитической колонкой и детектором.

Температура окружающего воздуха должна быть в пределах от +15 до +35 °С, относительная влажность от 20% до 90%. Избегайте изменения температуры при работе более чем на 2-3 °С, т.к. при нагреве или охлаждении меняется глубина подавления фоновой электропроводности элюента и на детекторе наблюдается дрейф базовой линии.

5.2. Требования к электропитанию, заземлению

Подключение к однофазной сети переменного тока осуществляется через розетку с третьим заземляющим выводом.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Подключение подавителя

Сетевой кабель подключается к разъему сетевого питания.

ВНИМАНИЕ! После длительного простоя прибора или его хранения (более 10 дней) перед подсоединением гидравлических линий необходимо произвести процедуру промывки подавителя. Процедура промывки подавителя описана в Приложении 1.

Перед началом работы удостоверьтесь, что картридж вставлен до упора в прибор и надписи на наклейке картриджа расположены горизонтально. Процедура смены/установки картриджа электромембранного подавителя описана в приложении 3

После установки подавителя и проведения процедуры промывки следует присоединить гидравлические коммуникации.

Существует два основных способа подключения электромембранного подавителя к ионному хроматографу в зависимости от использования различных режимов подавления, отличающихся способом подачи потока в катодную и анодную камеры. Один называется режимом автоматического подавления фоновой электропроводности элюента, второй – режимом подавления фоновой электропроводности элюента с использованием внешнего источника деионизованной воды. Для работы доступны оба режима. На практике чаще всего используют первый, т.к. он не требует использования внешнего источника (насоса) деионизованной воды и пригоден для большинства аналитических задач, в том числе и для анализа особо чистых водных сред. Второй режим применяется для более глубокого, по сравнению с первым режимом, подавления фоновой электропроводности элюента в случае необходимости максимального увеличения чувствительности анализа. При автоматическом режиме в качестве регенерирующего раствора используется раствор, вытекающий из кондуктометрического детектора.

Для присоединения гидравлических коммуникаций при реализации автоматического режима (см. рис.5) необходимо:

- 1 - удалить 4 заглушки с входных и выходных фитингов подавителя
- 2 - к фитингу «от детектора» (рис.3, п.6) присоединить капилляр «выход» от ячейки кондуктометрического детектора
- 3 - к фитингу «к детектору» (рис.3, п.4) присоединить капилляр «вход» от ячейки кондуктометрического детектора

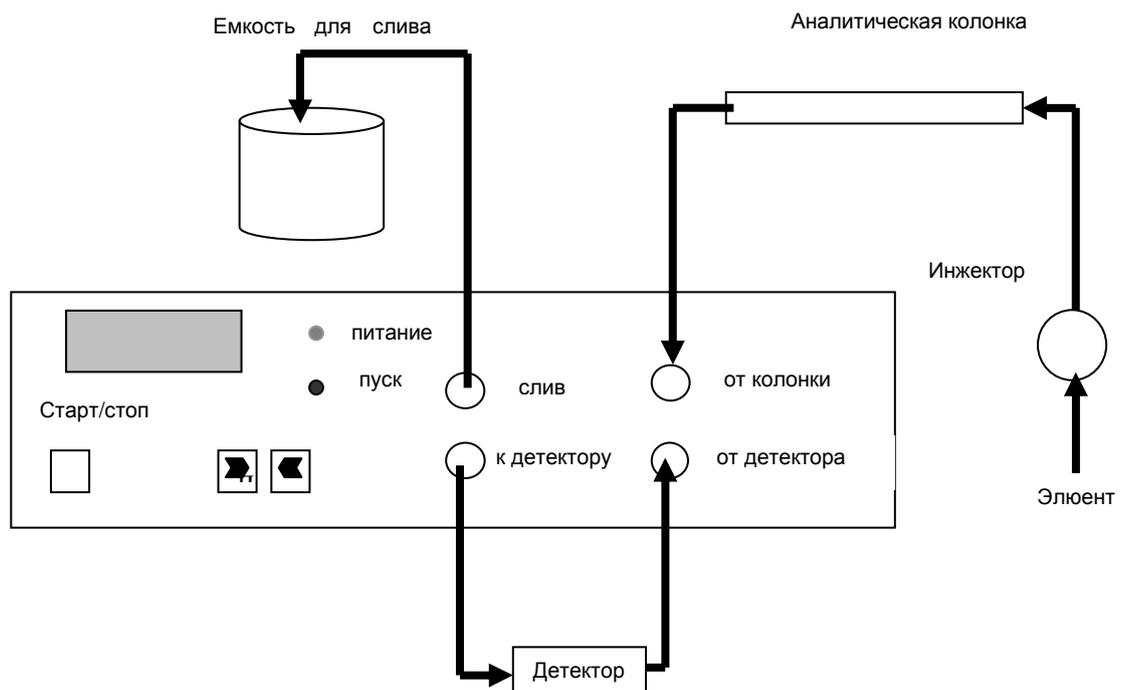


Рис.5 Подключение гидравлических линий в режиме автоматического подавления фоновой электропроводности элюента

4 - фитинг «от колонки» (рис.3, п.7) соединить с выходом аналитической колонки с помощью капилляра РЕЕК 1/16" - 0,25 мм и прижимного винта из комплекта подавителя. (По возможности необходимо минимизировать длину капилляра колонка-подавитель для уменьшения экстраколочных эффектов)

5 - к фитингу «слив» (рис.3, п.5) присоединить с помощью прижимного винта тефлоновый капилляр 1/16" из комплекта подавителя. Конец капилляра опустить в сливную емкость, открытую на атмосферу, так, чтобы капилляр не касался сливаемой жидкости.

ВНИМАНИЕ! Небольшое количество водорода, генерируемое в подавителе, и выходящее через магистраль «слив» не опасно, если газ не собирается в закрытой емкости и не концентрируется. Трубка сброса регенерирующего раствора должна быть открыта на атмосферу. Установка регулятора давления не допускается.

После установки линий необходимо слегка потянуть за них и убедиться, что соединения надежно закреплены.

Усилие затяжки должно обеспечивать герметичность гидравлических линий. Затяжка прижимных винтов производится вручную с небольшим усилием.

ВНИМАНИЕ! Избегайте чрезмерных усилий при затяжке прижимных винтов особенно для сливной линии во избежание передавливания внутреннего канала капилляра.

При реализации режима подавления фоновой электропроводности элюента с использованием внешнего источника деионизованной воды в качестве регенерирующего раствора, поступающего в анодную и катодную камеры электромембранного модуля, может быть использована деионизованная вода из независимого источника. Схема подключения устройства в этом случае представлена на рис.6. Вода из емкости с деионизованной водой

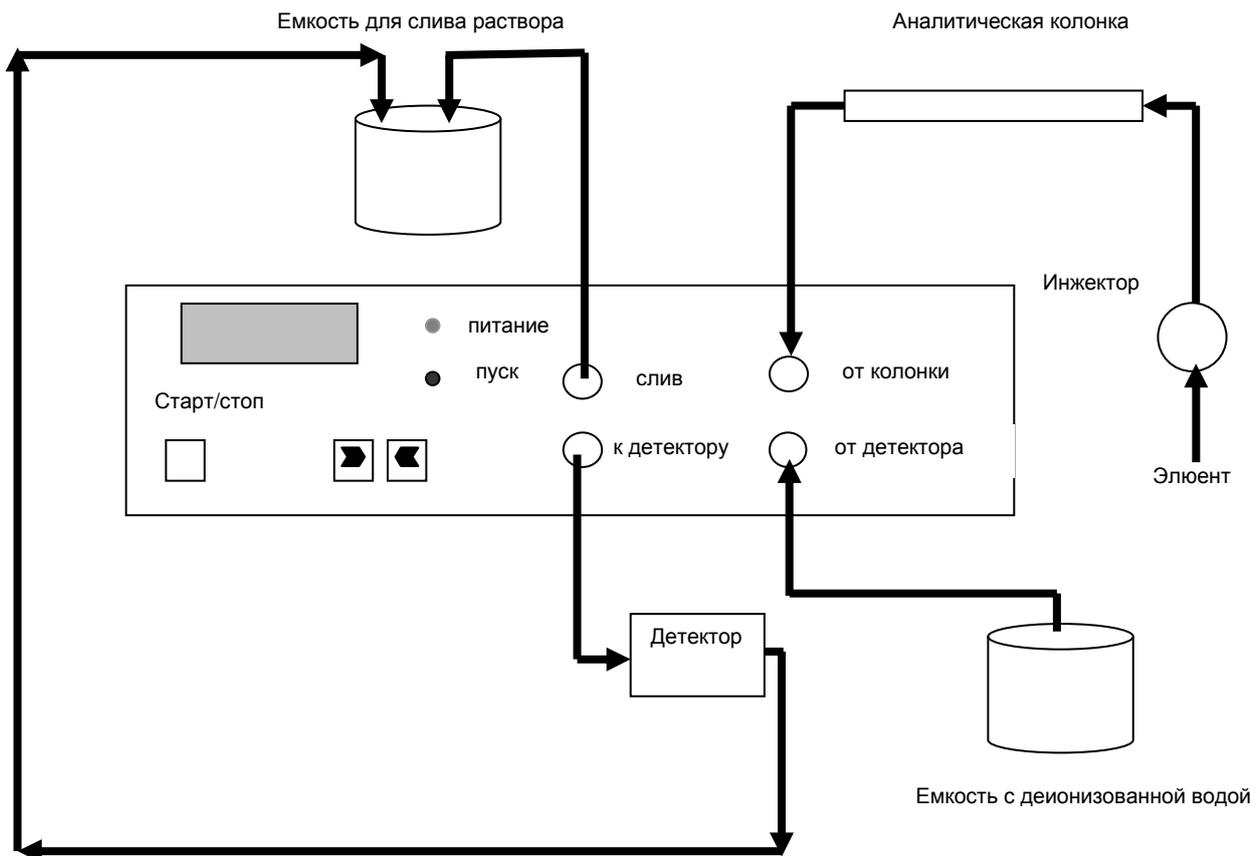


Рис.6. Подключение гидравлических линий с использованием независимого источника для подачи регенерирующего раствора

подаётся в подавитель отдельным (независимым) насосом или передавливается из емкости избыточным давлением инертного газа .

6.2. Подключение подавителя к порту RS -232

При использовании программного обеспечения (далее ПО) для управления подавителем (ПО в стандартный комплект поставки не входит), необходимо подключить цифровой разъем RS-232 с помощью стандартного полнопроводного DB9f-DB9m кабеля к СОМ-порту персонального компьютера. Описание работы подавителя под управлением ПО описано в руководстве пользователя ПО.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Порядок работы с электромембранным подавителем

ВНИМАНИЕ! Перед работой убедитесь, что гидравлическое сопротивление детектора и сливных коммуникаций не превышает 5 бар на рабочем расходе элюента. Если давление в хроматографическом тракте после подавителя больше 7 бар, возможны необратимые протечки внутри электромембранного картриджа.

При использовании подавителя в составе ионной хроматографической системы необходимо сначала включать ток подавления, а затем включать подачу потока элюента. Установка значения тока подавителя производится с помощью кнопок уменьшения или увеличения заданного значения тока (рис.3, пп.9,10). Включение тока подавителя осуществляется нажатием кнопки «Старт/стоп» на лицевой панели подавителя. При правильной последовательности включения в течение 5-10 минут наблюдается снижение проводимости элюента и стабилизация базовой линии. После установления требуемой чувствительности детектора и стабилизации базовой линии можно приступить к анализу. В случае нарушения последовательности включения ток подавления - поток элюента время выхода на рабочий режим увеличивается.

ВНИМАНИЕ! В случае длительной подачи элюента в подавитель при выключенном токе подавления ионообменная емкость мембран быстро исчерпывается, что приводит к резкому увеличению фоновой электропроводности элюента и, как следствие, к заметному уменьшению площади пиков анализируемых ионов. Для восстановления работоспособности мембран необходимо провести процедуру промывки подавителя (см. приложение 1).

Величина устанавливаемого тока подавления определяется типом и концентрацией используемого элюента. В таблице 3 представлены рекомендуемые значения тока подавления для наиболее распространенных элюентов.

Таблица 3. Рекомендуемые значения тока для различных элюентов

Элюент	Скорость потока, мл/мин	Ток, мА
1,8мМоль Na ₂ CO ₃ + 1,7 мМоль NaHCO ₃	1,0 – 2,0	10 - 30
1,0-10 мМоль NaOH	1,0 – 2,0	50
10-50 мМоль NaOH	1,0 – 2,0	150
1,0- 20 мМоль Na ₂ B ₄ O ₇	1,0 – 2,0	80

Выбор оптимального тока подавления для иных элюентов осуществляется экспериментально. Для этого устанавливается ток подавления 20 мА, и контролируется уровень подавления по положению базовой линии. Постепенно, увеличивая ток с шагом 5-10 мА, можно добиться максимального снижения уровня фоновой электропроводности элюента.

ВНИМАНИЕ! Увеличение тока подавления выше минимально необходимого может привести к ухудшению базовой линии (увеличению шума и дрейфа) из-за увеличения газообразования в катодной и анодной камерах электромембранного модуля. Интенсивность газообразования хорошо прослеживается по полупрозрачной трубке идущей от фитинга «Слив».

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Подавитель относится к разряду обслуживаемых устройств. Регулярной замене подлежит картридж электромембранного подавителя, установленный внутри прибора. Критерием выработки ресурса модуля является снижение подавления фоновой электропроводности, не восстанавливаемое после проведения процедуры промывки (см. приложение 1) или очистки (см. приложение 2).

Замена картриджа электромембранного подавителя описана в Приложении 3.

8.1. Консервация и транспортировка

Консервация подавителя необходима при перерывах в работе более 10 дней.

Для консервации подавителя необходимо заполнить внутренние магистрали картриджа подавителя деионизованной водой, как описано в Приложении 1, п.7 и установить на фитинги заглушки.

ВНИМАНИЕ! Не допускайте замораживания картриджа электромембранного подавителя!

ВНИМАНИЕ! Не допускайте высыхания внутренних камер картриджа подавителя, т.к. это может привести к неработоспособности прибора. Не транспортируйте картридж без установленных заглушек.

Транспортировка устройства осуществляется после его консервации в транспортной упаковке предприятия–производителя, исключающей механическое повреждение изделия. Подаватель может перевозиться железнодорожным или автомобильным транспортом в крытых транспортных средствах или авиационным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

9. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 4. Основные неисправности подавителя и способы их устранения.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1. При включении питания не загорается ЖК индикатор	1.1. Нет питания в сети или не подключён сетевой кабель	1.1.1. Обеспечьте питание в сети или подключите исправный кабель
	1.2. Перегорел предохранитель	1.2.1. Замените предохранитель
		1.2.2. Проверьте напряжение питания
		1.2.3. Если напряжение питания $220\text{ В} \pm 15\%$ а предохранитель перегорает снова, обратитесь в сервисную службу
2. Величина компенсации слишком высокая (более 1800 при работе с кондуктометром CD 510)	2.1. Элюент не приходит на фитинг «от колонки»	2.1.1. Проверьте тракт и устраните засор или утечку
	2.2. Нарушена целостность мембраны и элюент попадает в регенерирующие камеры	2.2.1. Картридж электромембранного подавителя неисправен. Замените картридж как описано в Приложении 3.
	2.3. Элюент выходит из фитинга «к детектору», но подавление отсутствует	2.3.1. Проведите процедуру промывки и очистки мембраны (см. приложение 1 и приложение 2) 2.3.2. Неисправен блок питания подавителя. Обратитесь в сервисную службу.
	2.4 Мембрана выработала свой ресурс или была высушена	2.4.1. Картридж электромембранного подавителя неисправен. Замените картридж как описано в Приложении 3
	2.5. Недостаточна чистота химических реактивов для приготовления элюента либо реактивы содержат ионы, обуславливающие дополнительную фоновую электропроводность.	2.5.1. Приготовьте элюент на основе реактивов соответствующей чистоты
3. Длительный дрейф базовой линии	3.1. Недостаточен ток подавления	3.1.1. Увеличьте ток
	3.2. Подаватель проработал значительное время при выключенном токе, но включенном потоке элюента, в результате снижена обменная емкость мембраны	3.2.1. Увеличьте время ожидания выхода на режим либо произведите процедуру промывки (см. приложение 1)
	3.3. Нестабильность температуры элюента или регенерирующей жидкости	3.3.1. Устраните причину колебаний температуры.
4. Увеличение давления в системе со временем (давление на подавителе выше 5 бар).	4.1. Засорение жидкостного тракта механическими частицами	4.1.1. Отсоедините подаватель от системы и удостоверьтесь, что причиной роста давления является именно блок подавителя.
		4.1.2. Пропустите поток элюента или деионизованной воды через подаватель в обратном направлении. Для этого поменяйте местами капилляр «от колонки» с капилляром «к детектору» и капилляр «слив» с капилляром «от детектора»
		4.1.3. Очистите мембраны подавителя, если промывка обратным потоком не дала результата (см. приложение 1 и приложение 2). После процедуры промывки в соответствии с приложением 1 выдержите паузу 20 минут

5. На дисплее появилось сообщение «Ошибка 001»	5.1. Сработала цепь защиты по нарушению питания прибора.	5.1.1. Выключите питание прибора. Подождите не менее одной минуты. Включите питание прибора. 5.1.2. Неисправен блок питания, обратитесь в сервисную службу
6. На дисплее появилось сообщение «Ошибка 002» (Измеренный ток не соответствует установленному)	6.1. Картридж был законсервирован деионизованной водой и не успел заполниться элюентом при первом включении.	6.1.1. Для возобновления нормальной работы нажать на кнопку «Старт/Стоп».
	6.2. Отсутствует контакт картриджа с прибором.	6.2.1. Проведите процедуру извлечения/установки картриджа как описано в Приложении 3
	6.3. Неисправность картриджа	6.3.1. Замените картридж как описано в Приложении 3
	6.4. Неисправность подавителя	6.4.1. Обратитесь в сервисную службу.
7. На дисплее появилось сообщение «Ошибка 003» (Сопротивление ячейки менее 100 [Ом])	7.1. Некорректно приготовлен элюент.	7.1.1. Приготовьте новый элюент на основе реактивов соответствующей чистоты.
	7.2. Замыкание питания картриджа.	7.2.1. Проведите процедуру извлечения/установки картриджа как описано в Приложении 3 либо обратитесь в сервисную службу.

Приложение 1.

Процедура промывки подавителя.

1. Снимите заглушки с входных и выходных фитингов картриджа подавителя (если они установлены).

2. К фитингу «к детектору» (рис.3, п.4) присоедините с помощью прижимного винта фторопластовую трубку 1/16" с внутренним диаметром 0,5 мм из комплекта прибора и опустите ее в сливную емкость.

3. С помощью одноразового медицинского пластикового шприца объемом 20 мл, введите в фитинг «от колонки», ввернув шприц в фитинг, 5 мл раствора 0,2н серной кислоты. Избыток кислоты при этом должен сливаться через фитинг «к детектору» в сливную емкость.

4. Установите фторопластовую сливную трубку в фитинг «слив».

5. С помощью одноразового медицинского пластикового шприца объемом 20 мл, введите в фитинг «от детектора», ввернув шприц в фитинг, 5 мл раствора 0,2н серной кислоты. Избыток кислоты при этом должен сливаться через фитинг «слив» в сливную емкость.

6. Выдержите раствор в подавителе в течение 20 минут.

7. Повторите процедуру промывки линий «от колонки» - «к детектору» и «от детектора» - «слив» как описано в п.2-5 используя 20 мл деионизованной воды.

После промывки деионизованной водой присоедините гидравлические линии от хроматографа к подавителю или установите заглушки.

ВНИМАНИЕ! При оставлении магистралей подавителя открытыми на атмосферу длительное время происходит высыхание картриджа электромембранного подавителя с возможным выходом его из строя

Приложение 2.

Очистка мембраны подавителя от загрязнений

Для первичного определения причин неполадок в системе обратитесь к разделу «Основные неисправности и способы их устранения». Если вы определили, что подавитель является причиной повышенного давления, или более высокой, чем ожидаемая, проводимости, уменьшения емкости подавления или чувствительности, очистка мембраны может восстановить работу системы. Используйте следующую процедуру очистки мембраны.

1 Очистка от металлов или осадков

Отсоедините капилляр от входного фитинга подавителя «от колонки» (рис.3,п. 7).

Отсоедините капилляр от фитинга «от детектора» (рис.3,п.6).

Отсоедините капилляр, идущий от входа в ячейку кондуктометрического детектора на фитинг подавителя «к детектору» (рис.3,п.4), и присоедините его к фитингу «от детектора» (рис.3,п.6).

Присоедините выход из насоса к освобожденному фитингу подавителя «от колонки» (рис.3,п. 7).

Приготовьте промывочный раствор состава 0,1 М KCl + 1,0 М HCl.

Соедините вход насоса с емкостью с промывочным раствором.

Прокачивайте промывочный раствор через подавитель со скоростью 1-2 мл/мин в течение 30 минут.

Затем при такой же скорости потока (1-2 мл/мин) промойте подавитель деионизованной водой в течение 10 минут.

Для завершения процесса очистки необходимо совершить процедуру промывки без использования насоса, описанную в Приложении 1.

Восстановите гидравлическую схему хроматографа.

2 Очистка от органических примесей

Процедура аналогична процедуре очистки от металлов и осадков, в качестве промывочного раствора используйте смесь, состоящую из 10% 1М HCl и 90% ацетонитрила.

Приложение 3

Замена картриджа электромембранного подавителя

ВНИМАНИЕ! Замена картриджа производится при выключенном питании прибора

Извлечение картриджа.

1. Для замены картриджа электромембранного подавителя поверните картридж за выточки на фланце против часовой стрелки до легкого щелчка. Щелчок указывает положение в котором картридж доступен для извлечения (рис.7).

ВНИМАНИЕ! При повороте против часовой стрелки до упора - картридж блокируется.

2. Потяните картридж на себя, слегка поворачивая его из стороны в сторону, (на несколько мм) для улавливания положения, в котором фиксатор внутри прибора не удерживает картридж. Примерное положение картриджа для извлечения показано на рисунке 8. Затем полностью вытащите картридж из прибора

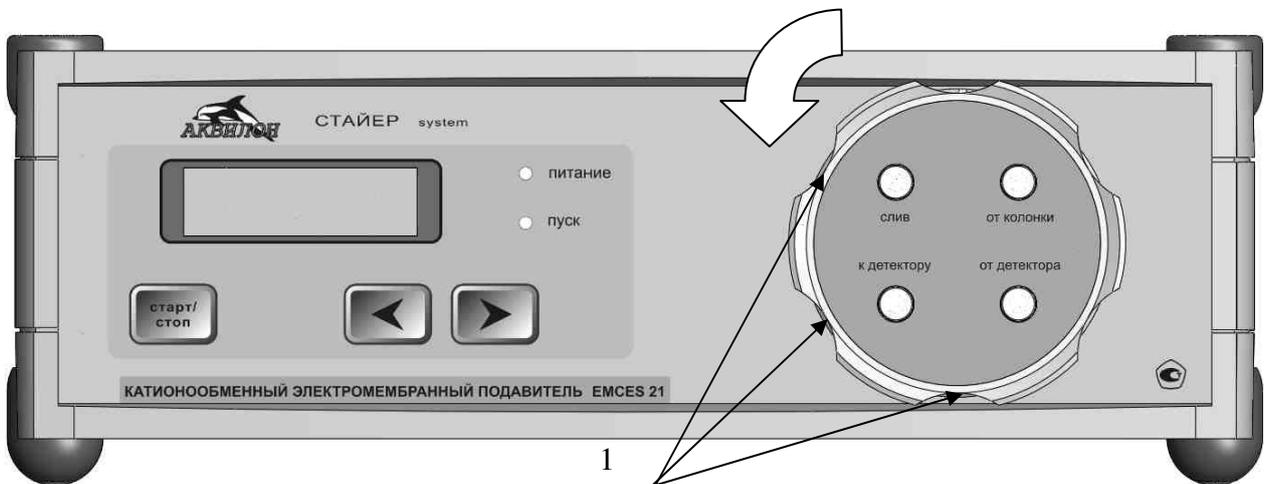


Рис.7 Извлечение картриджа подавителя
1. Выточки на фланце картриджа.

Установка картриджа подавителя

1. Вдвиньте картридж в прибор в положении показанном на рис.8
2. Если картридж упрется в фиксатор внутри прибора, выступая примерно на 1,5 см, то, слегка поворачивая и надавливая на картридж, уловите положение в котором картридж вдвинется до упора.
3. Поверните картридж по часовой стрелке до щелчка (надписи на картридже должны принять горизонтальное положение). Установка картриджа завершена.



Рис.8 Установка картриджа подавителя