

**Руководство  
по монтажу и эксплуатации**



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	2
2. СОСТАВ УСТАНОВКИ .....	3
3. РАБОТА УСТАНОВКИ .....	3
4. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	3
5. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МОЙКИ .....	5
6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	7
7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....	8
8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	8
9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	9
10. ПРИЛОЖЕНИЯ .....	12

## 1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

### 1.1 Общие сведения

Установка химической промывки служит для очистки мембран в установках серии "Гейзер" типа RO от наслоений солей жесткости, коагулировавших коллоидных эмульсий, органических отложений, появляющихся на поверхности мембран в процессе эксплуатации.

К эксплуатации установки химической промывки допускаются сотрудники и пользователи, ознакомившиеся с настоящим руководством и прошедшие инструктаж.

Во избежание выхода из строя мембранных фильтрующих элементов не допускается использование рабочего раствора температурой выше 40°C.

Комплектация установки химической промывки может меняться в соответствии с Техническими Условиями и пожеланиями Заказчика.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию установок серии "Гейзер" типа RO, возможны конструктивные отличия установки химической промывки от приведенных в данном руководстве, не влияющие на технические характеристики и функциональные возможности установки.

### 1.2 Техническая характеристика установки

- 1.2.1 Температура исходной воды – от +3°C до +40°C;
- 1.2.2 Номинальная производительность – 2 - 3 м<sup>3</sup>/час;
- 1.2.3 Рабочее давление – 2 - 3 атм.;
- 1.2.4 Напряжение питания – 220 В;
- 1.2.5 Потребляемая мощность – не более 0,8 кВт;
- 1.2.6 Размеры установки: высота – 1300 мм, длина – 500 мм, ширина – 500 мм;
- 1.2.7 Масса установки – 30 кг.

## 2. СОСТАВ БЛОКА ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫВКИ

Установка химической промывки состоит из следующих элементов (см. рис. 1):

- Емкость для приготовления моющих растворов Е1;
- Фильтр механической очистки Ф2;
- Насос Н2;
- Запорно-регулирующая арматура;
- Комплект присоединительных шлангов и фитингов.

2.1 Емкость для приготовления моющих растворов (Е1 на рис. 1) служит для приготовления растворов с нужными концентрациями и как обратная емкость при промывке установок обратного осмоса. Емкость имеет один отводящий и два подводящих штуцера.

2.2 Фильтр механической очистки (Ф2 на рис. 1)

На выходе установки химической промывки устанавливается фильтр механической очистки с размером пор 5-10 мкм. Данный фильтр необходим для удаления механических загрязнений, отмытых с поверхности мембран.

2.3 Насос (Н2 на рис. 1) предназначен для подачи моющего раствора на установку обратного осмоса.

2.4 Запорно-регулирующая арматура предназначена для подключения, регулировки и обслуживания установки. В состав арматуры входит:

- Краны шаровые К7 и К8;
- Обратный клапан ОК3;

2.5 Комплект присоединительных шлангов и фитингов служит для подключения установки химической промывки к установке обратного осмоса, а также для слива отработанных растворов. Шланги имеют сечение ДУ25. Шланг поставляется бухтой длиной 10 м и нарезается пользователем на шланги необходимой ему длины.

## 3. РАБОТА УСТАНОВКИ

В емкости для моющих растворов приготавливается необходимый раствор. С помощью насоса раствор подается через фильтр механической очистки на установку обратного осмоса. Шаровой кран на выходе установки должен быть открыт. После прохождения через установку обратного осмоса раствор с отмытыми загрязнениями возвращается в емкость для моющих растворов.

## 4. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

В процессе эксплуатации мембраны установки обратного осмоса забиваются наслоениями солей жесткости, скоагулировавшими коллоидными эмульсиями, органическими отложениями. Если мембраны периодически не очищать от загрязнения, это может привести к "оштукатуриванию" поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям.

Режим «химической мойки» мембранного блока подразумевает ручное управление установкой обратного осмоса и требует некоторого несложного изменения гидравлической схемы, которая предполагает создание замкнутого контура для циркуляции моющего раствора по пути «емкость - насос - мембранный блок - емкость».

### 4.1 Признаки загрязнения установки обратного осмоса

Критериями для определения момента, когда необходимо проводить мойку мембран, являются один или несколько признаков одновременно:

1. Повышение перепада давления на мембранном элементе, т.е. разница давлений до и после мембраны, на величину более чем 15% от изначального перепада на незагрязненной мембране. Перепад более чем 1,5 атм. на один мембранный элемент нежелателен.
2. Уменьшение производительности мембраны по очищенной воде (фильтрату) более чем на 15-20%
3. Падение селективности очистки с (96-99)% до (88-90)% и ниже. Под селективностью S мембранного элемента понимается величина  $S = [(C_{исх}-C_{оч})/C_{исх}] \cdot 100\%$ , где  $C_{исх}$  - содержание растворенных солей и примесей в исходной воде,  $C_{оч}$  - содержание растворенных солей в очищенной воде (фильтрате).

Периодически, по мере появления симптомов загрязнения, рекомендуется проводить регенерацию мембранного блока. Регенерация - это обработка мембранных элементов моющим средством, удаляющим с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики установки и продлить срок службы мембранных элементов.

#### 4.2 Порядок проведения химической промывки

Регенерация проводится в два-три этапа. На первом этапе мойка мембранных элементов осуществляется кислотным раствором типа В. На втором этапе щелочным раствором типа А. При необходимости далее дезинфицирующим раствором типа С и консервирующим раствором типа D. (см. приложение1).

Вначале необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа В в емкости установки химической мойки. Для приготовления раствора желательно использовать дистиллированную или обессоленную воду. Получить обессоленную воду можно:

- С установки обратного осмоса, подсоединив шланг одним концом к крану К5, а другим к емкости для приготовления моющих растворов Е1;
- С подающей магистрали системы распределения фильтрата.

Наполнить емкость Е1 фильтратом. При этом краны К7 и К8 закрыты. Примерное количество фильтрата для наполнения емкости для разных установок обратного осмоса:

RO1-4040 - 15-20 л.  
RO2-4040 - 30 л.  
RO3-4040 - 40 л.  
RO4-4040 - 50 л.  
RO6-4040 - 70 л.  
RO8-4040 - 90-100 л.

Далее следует выполнить следующие операции:

- Включить установку обратного осмоса на 5-10 минут.
- Отключить установку обратного осмоса, выключив автоматический включатель, перекрыть подачу воды на установку обратного осмоса. Перекрыть линию фильтрата, закрыв кран К4. Перекрыть линию концентрата, закрыв кран К2. Слить воду с установки через краны К1, К3 и К5, используя шланги установки химической промывки. В комплекте со шлангами поставляются штуцеры с накидными гайками для удобства монтажа;
- Подключить дополнительный шланг одним концом к штуцеру крана К7 на установке химической промывки, а другим концом ко входу крана К1 установки обратного осмоса;
- Подсоединить два других дополнительных шланга к выходам кранов К3 и К5 установки обратного осмоса, а другие концы шлангов подсоединить к штуцерам на емкости для моющих растворов в установке химической промывки.
- Открыть краны К1, К3, К5 установки обратного осмоса и шаровой кран К7 на установке химической промывки;
- Включить насос на установке химической промывки. При этом насос начнет прокачивать моющий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранный блок и обратно в емкость через открытые краны К1, К3, К5.

## 5. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МОЙКИ

Для эффективной очистки и восстановления изначальных характеристик обратноосмотических мембран моющие растворы должны иметь такой химический состав, который бы, с одной стороны, эффективно растворял, разрушал или способствовал удалению накопившихся отложений, а, с другой - не разрушал бы материал самой мембраны. В зависимости от состава исходной воды, выпадающие отложения состоят из веществ с различными физико-химическими свойствами. Одни соединения (например, карбонаты Ca, фосфаты Ca, гидроксиды Fe, Ni, Cu) растворяются в кислой среде, другие - в щелочной (например, коллоидное  $\text{Fe}^{3+}$ , органика), поэтому довольно трудно подобрать универсальный состав моющего раствора для одноэтапной химической очистки мембранных элементов.

Химическая мойка мембран поводится в несколько этапов: сначала кислотным раствором типа В, затем щелочным раствором типа А, и, наконец, дезинфицирующим раствором типа С. Мойку последним типом раствора С проводят при производственной необходимости, поскольку растворы типов А и В часто сами обладают антисептическими свойствами. Марки и условия применения растворов приведены в Таблице 1 Приложения 1.

**Методика** восстановления рабочих характеристик загрязнившейся мембраны (химическая мойка) сводится к следующим действиям:

1. Приготовьте моющий раствор типа В в емкости Е1. Шаровой кран К7 на выходе с установки при этом закрыт. Параметры препаратов типа «Аминат» для приготовления моющих растворов даны в Таблице 2 Приложения 1.

2. Произведите процедуры, описанные в п. 4.2.

3. Прокачивайте насосом раствор через обратноосмотические мембраны в течение 1 часа, при этом раствор должен циркулировать по кольцевому пути - из емкости в мембранный блок и обратно в емкость.

Контроль процесса отмывки осуществляется путем измерения pH моющего раствора каждые 15 мин. (при отсутствии проточного pH-метра). Если в течение 1 часа pH моющего раствора меняется более, чем на 1,5 единицы pH, следует слить отработанный раствор, произвести промывку контура пермеатом и приготовить свежую порцию моющего раствора. Отмывка считается прошедшей, когда pH моющего раствора установится постоянным.

4. Слейте отработанный раствор из емкости и из установки обратного осмоса. Для этого подсоедините шланг к крану К8. Соедините шланг с канализацией и откройте кран К8. После опорожнения емкости закройте кран К8. Наполните емкость водой, предварительно очищенной на обратноосмотической установке (например, от системы раздачи фильтрата), и промойте установку обратного осмоса в течение 10-15 минут, т.е. при низком давлении и высоких скоростях прокачки воды. При этом краны К1, К3, К5, К7 открыты. Рекомендуется для промывки наливать в емкость объем воды, превышающий объем моющего раствора, и 2-3 раза сменить промывочную воду в емкости. Промывку мембранного блока можно осуществлять также и водой, очищенной от солей жесткости, хлора и коллоидного железа в фильтрах обезжелезивания, дехлорирования и умягчения воды. При этом можно промывать мембранный блок двумя способами:

а) заливать воду в емкость и промывать систему, прокачивая ее по замкнутому контуру «емкость-мембраны-емкость»;

б) пропускать умягченную воду через мембранный блок, включив установку обратного осмоса и сливая всю воду в дренаж (30 мин). При этом краны К1, К2, К4 закрыты. Краны К3, К5 и К6 открыты. Шланги от кранов К3 и К5 соединены с канализацией

5. Слейте из емкости и установки воду после промывки системы с помощью крана К8, затем наполните емкость необходимым количеством раствора типа А. Повторите процедуры по пунктам 2, 3 и 5.

7. Повторите процедуры по п.п. 2, 3 и 5 для раствора типа С (при необходимости), время обработки мембран этим раствором составляет 30 минут.

8. После промывки мембранного блока, проведите измерения качества фильтрата, селективности мембран (по показаниям кондуктометра) и производительности установки.

9. После окончания мойки (если необходимо) смените картридж в фильтре механической очистки.

В случае если характеристики мембран не были полностью восстановлены, рекомендуется повторить все вышеперечисленные процедуры или/и использовать другие более сильные моющие растворы (см. Таблицу 1), однако следует учитывать, что со временем селективность и производительность мембран будут ухудшаться, но не слишком быстро, т.к. среднее время «жизни» мембраны составляет около 3 лет. Параметры мембран могут значительно ухудшиться, если химические мойки проводились не своевременно и не регулярно.

Наиболее типичными признаками необратимого ухудшения характеристик мембран являются: (а) увеличение падения давления на мембране в 2-3 раза по сравнению с первоначальным, и/или (б)

уменьшение производительности по очищенной воде (фильтрату) до 50% от исходной.

Среди важных факторов, которые существенно влияют на положительный результат химической мойки, можно выделить химический состав, температуру и водородный показатель pH моющих растворов.

При проведении каждого шага химической мойки необходимо тщательно контролировать температуру и pH моющего раствора. В большинстве случаев температура раствора не должна превышать 25-30 °С, а pH допустимых пределов, указанных в Таблице 2. Промывка установки после каждого шага химической обработки должна проводиться отфильтрованной водой хорошего качества <200 мкС/см), без содержания соединений железа, свободного хлора и бактерий. Не позднее, чем через 10 часов после химической мойки рекомендуется произвести запуск установки при рабочем давлении на 30 минут.

Для предотвращения развития бактерий на мембранах рекомендуется запустить установку в работу не позже чем через 48 часов после последней мойки, а если предполагается более длительный простой установки (дольше 5-10 дней), то мембраны рекомендуется законсервировать. Однако следует отметить, что длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

### **5.1 Моющие растворы.**

Важными характеристиками моющего раствора являются состав и водородный показатель (pH). При химической мойке обратноосмотических мембран часто пренебрегают измерением и контролем pH моющего раствора, однако успешное восстановление характеристик и время жизни мембран зависят от величины водородного показателя моющего раствора. Для каждого вида раствора фирмы-производители рекомендуют оптимальное значение (или диапазон значений) pH, полученные из практики эксплуатации мембран и экспериментальных исследований.

Для приготовления растворов необходимо использовать химически чистые реактивы и чистую обессоленную воду (дистиллированную, обратноосмотически обессоленную или деионизированную), содержащую минимально возможное количество растворенных солей и примесей. Простейшие по химическому составу моющие растворы для мойки мембранных элементов приведены в Таблице 1. Некоторые реактивы для приготовления моющих растворов (кислотных или щелочных) могут поставляться в виде готовых сухих смесей, которые расфасованы на порции, рассчитанные на растворение в определенном количестве воды. В этом случае, приготовление раствора обычно проводится в две стадии (если не оговорено в прилагаемой инструкции). Сначала содержимое большого пакета со смесью реактивов растворяют в соответствующем количестве воды - моющий раствор. Затем в отдельной емкости из содержимого малого пакета приготавливают доводочный раствор. Подмешивая доводочный раствор к моющему, доводят pH моющего раствора до требуемого значения. Перед использованием рекомендуется профильтровать полученный раствор (например, через плотную ткань или марлю, сложенную в несколько слоев).

Некоторые фирмы производят моющие растворы в виде концентрированного раствора. В этом случае их требуется просто разбавить до необходимой концентрации (в соответствии с инструкцией). Доводить pH таких растворов после разбавления обычно не требуется, как и в случае, когда моющий раствор поставляется в готовом виде.

Типы моющих растворов приведены в приложении 1.

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель ООО "Акватория" (группа компаний "Гейзер") гарантирует соответствие установки химической промывки для установки серии "Гейзер" типа RO требованиям ТУ 28.29.12-036-48981941-2017.

1. Гарантийный срок начинается со дня продажи потребителю, указанного в данном руководстве.
2. По условиям гарантии продавец обязуется в течение 12 месяцев с момента продажи оборудования провести за свой счет ремонт или замену любой части установки, которая будет признана дефектной по причине дефекта материала или изготовления. Срок действия гарантийных обязательств не распространяется на сменные фильтрующие элементы.
3. Гарантия признается действительной только при предъявлении данного руководства по эксплуатации с отметкой о дате продажи и штампом продавца.
4. Гарантия признается действительной только в том случае, если товар будет признан неисправным при отсутствии нарушения покупателем правил использования, хранения и транспортировки, действия третьих лиц или обстоятельств непреодолимой силы.
5. Гарантией не предусматриваются претензии на технические параметры товара, если они находятся в пределах, установленных изготовителем.
6. Гарантийное обслуживание не производится в отношении частей, обладающих повышенным износом или ограниченным сроком использования.
7. Преждевременный выход из строя заменяемых частей изделия в результате чрезмерной загрязненности воды не является причиной замены или возврата изделия или заменяемых частей.
8. Гарантия считается недействительной, если имел место несанкционированный доступ для ремонта, модификации и других изменений конструкции, при повреждениях, вызванных неправильным использованием, нарушением технической безопасности, механическими воздействиями и атмосферными влияниями.
9. В случае признания гарантии недействительной, покупатель обязан возместить продавцу все расходы, понесенные им вследствие предъявления необоснованной претензии.

## 7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

- 7.1 Транспортировка блока химической промывки осуществляется всеми видами транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.
- 7.2 Установка транспортируется в тарном ящике. Габариты ящика: высота – 1400 мм, ширина – 600 мм, глубина – 650 мм. Масса установки с тарой 40 кг.
- 7.3 Погрузка и выгрузка установки осуществляется вручную или с помощью погрузчика.
- 7.4 Для транспортировки внутри помещений установка снабжена колесами.
- 7.5 Хранение установки осуществляется в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой не ниже 0 °С.

## 8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- Установка химической промывки для установок RO – 1 шт.
- Руководство по монтажу и эксплуатации – 1 шт.
- Картридж механической очистки 10BB 5 мкм – 1 шт.
- Ключ для фильтра механической очистки – 1 шт.
- Шланг армированный – 10 м.
- Фитинги для подключения к установке обратного осмоса – 1 компл.
- Ящик тарный – 1 шт.

## 9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка химической промывки для установки обратного осмоса серии **"Гейзер RO-4040"**,  
**заводской номер - №БХП.4040.\_\_\_\_\_**, соответствует технической документации  
ТУ 28.29.12-036-48981941-2017, и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Подписи лиц, ответственных за приемку: \_\_\_\_\_



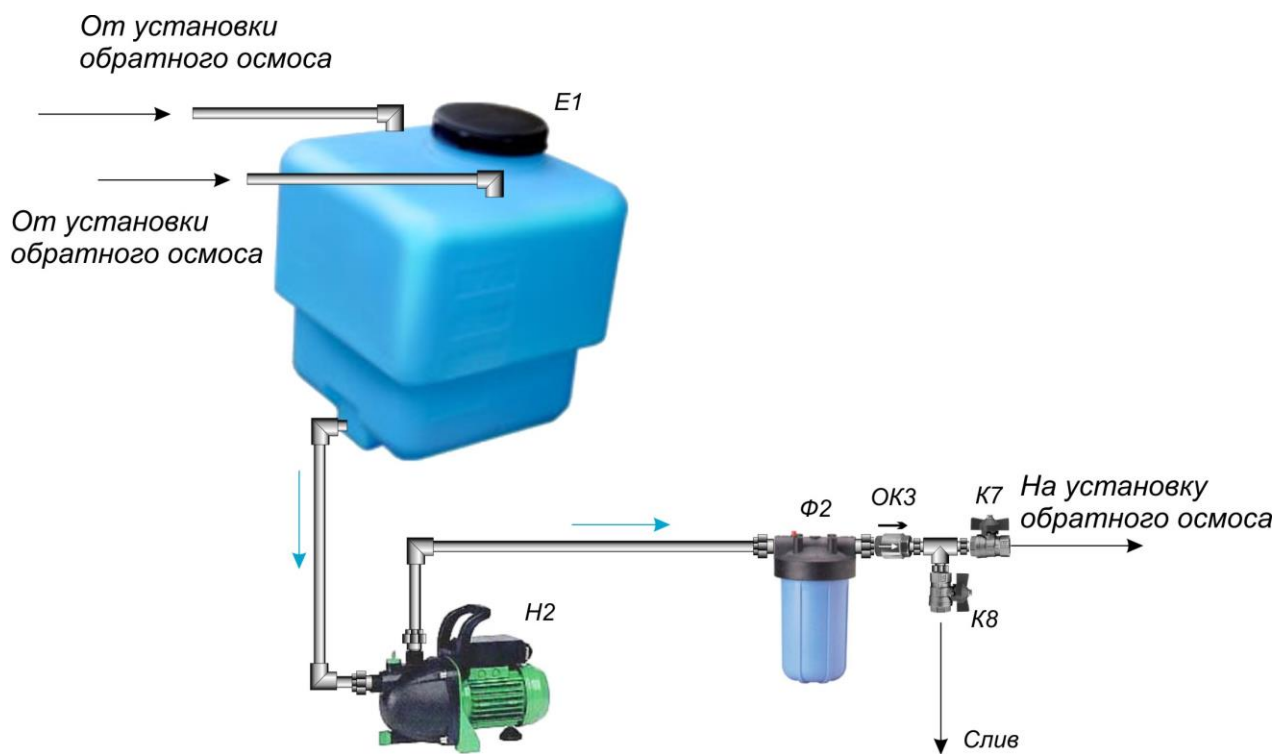


Рис.1. Блок химической промывки  
схема гидравлическая

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Таблица 1. Простейшие моющие растворы для химической мойки мембранных обратноосмотических элементов.**

Химический состав моющего раствора	Концентрация реактивов в воде	Удаляемые загрязняющие отложения
(Тип А) NaOH	0,2 %	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния.
(Тип А) NaOH Na <sub>4</sub> EDTA	0,1 % 1,0 %	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния.
(Тип В) Лимонная кислота	2,0 %	Оксиды металлов, например Fe <sup>3+</sup> , неорганические соли Ca, Mg и Ba.
(Тип В) HCl	0,2 %	Оксиды металлов, например Fe <sup>3+</sup> , неорганические соли Ca, Mg и Ba.
(Тип В) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0,5 %	Оксиды металлов, например Fe <sup>3+</sup> , неорганические соли Ca, Mg и Ba.

**Растворы типа А – щелочные, типа В – кислотные.**

**Таблица 2. Моющие растворы для мембранных обратноосмотических элементов.**

Наименование препарата	Тип раствора	Дозировка	pH раствора	Условия применения	Область применения
АМИНАТ ДМ-50 (щелочной моющий состав)	А	50 г/л	11,0-11,25	Разбавляют препарат очищенной водой (пермеатом) из расчета 50 г препарата на каждый литр рабочего раствора. Оптимальный диапазон температур– 30-40°C	Для отмывки кремниевых, биологических и органических загрязнений
АМИНАТ ДМ-70 (щелочной моющий состав)	А	10 г/л	12,2-12,5	Разбавляют препарат очищенной водой (пермеатом) из расчета 10-20 г препарата на каждый литр рабочего раствора. Оптимальный диапазон температур– 30-40°C.	Для отмывки биозагрязнений и органики
АМИНАТ ДМ-30 (кислый моющий состав)	В	40 г/л	1,65-1,75	Разбавляют препарат очищенной водой (пермеатом) из расчета 40 г препарата на каждый литр рабочего раствора. Оптимальный диапазон температур– 30-40°C	Для отмывки неорганических солей и железосодержащих отложений
АМИНАТ ДМ-56 (кислый моющий состав)	В	40 г/л	2,20-2,40	Разбавляют препарат очищенной водой (пермеатом) из расчета 40 г препарата на каждый литр рабочего раствора. Оптимальный диапазон температур– 30-40°C	Для отмывки неорганических солей и железосодержащих отложений

**Перед промывкой необходимо довести pH растворов до величины: 2,5 – 3 для кислотного состава и 10 – 10,5 для щелочного.**