

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО



111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3
Тел: (495) 66-00-77-1, факс (495) 66-00-77-2 info@mediana-filter.ru

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»



Жадан А.В.

20 __ г.

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ОЧИЩЕННОЙ СЕРИИ УВОИ-МФ-2540

УВОИ-«М-Ф»-2540-2-1	
УВОИ-«М-Ф»-2540-3-2	

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прочитайте настоящее Руководство до конца
и храните его рядом с Установкой.
Гарантийные обязательства теряют силу
при несоблюдении настоящего Руководства.

Москва

Содержание

Раздел	Страница
1 Общие положения	1-1
1.1 Структура документа	1-1
1.2 Связанные документы	1-1
1.3 Гарантийные обязательства	1-2
2 Требования по безопасности	2-1
2.1 Предупреждения для оператора Установки	2-1
2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы	2-1
2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки	2-2
2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании	2-2
2.5 Требования по учету экологического регулирования	2-3
2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности	2-4
3 Описание Установки	3-1
3.1 Назначение Установки	3-1
3.2 Состав Установки	3-1
4 Транспортировка и хранение	4-1
4.1 Транспортировка	4-1
4.2 Хранение	4-1
4.3 Утилизация Установки	4-1
5 Сборка и монтаж	5-1
5.1 Подготовка к сборке	5-1
5.2 Сборка	5-1
5.2.1 Установка мембранного блока	5-1
5.2.2 Монтаж насосов высокого давления	5-2
5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры	5-2
5.2.4 Монтаж КИПиА	5-2
5.3 Гидравлические испытания	5-2
5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран	5-3
5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембран	5-3
5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембран	5-4
5.5 Порядок работы с ионообменной смолой	5-4
5.5.1 Загрузка фильтрующей среды	5-4
5.5.2 Отмывка ионообменной смолы	5-5
5.6 Установка и отмывка микрофильтра	5-5
6 Пусконаладочные работы	6-1
6.1 Проверки перед пусконаладкой	6-1
6.2 Требования по безопасности	6-1
6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока	6-2
6.4 Основные настройки Установки	6-2
6.5 Выключение	6-4

6.5.1	Плановое выключение	6-4
6.5.2	Внеплановое выключение	6-4
6.6	Повторный пуск в эксплуатацию	6-4
7	Эксплуатация	7-1
7.1	Условия эксплуатации	7-1
7.2	Эксплуатация Установки	7-1
7.3	Запасные узлы, детали, расходные материалы	7-1
7.4	Режимы работы Установки	7-2
7.4.1	Запуск Установки в режим «Производство»	7-2
7.4.2	Режим «Производство»	7-2
7.4.3	Режим «Подготовка к производству»	7-3
7.4.4	Режим «Ожидание»	7-3
7.4.5	Режим «Промывка в ожидании»	7-3
7.4.6	Режим «Промывка»	7-3
7.4.7	Химическая очистка мембранного блока	7-3
7.4.8	Режим «Остановлен»	7-4
7.4.9	Режим «Авария»	7-4
7.5	Регенерация Установки	7-4
7.5.1	Симптомы загрязнения	7-4
7.5.2	Порядок проведения регенерации	7-5
7.5.3	Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени	7-6
7.6	Санитарная обработка Установки	7-7
7.7	Консервация Установки	7-7
7.8	Сроки замены картриджа микрофильтра и мембран	7-8
7.9	Порядок замены картриджа микрофильтра	7-8
8	Управление Установкой	8-1
8.1	Алгоритм работы Установки	8-1
8.2	Фазы автоматического режима	8-1
8.3	Сообщения об авариях	8-3
9	Техническое обслуживание	9-1
9.1	Общие замечания	9-1
9.2	Контроль выполнения технического обслуживания	9-1
10	Возможные неполадки	10-1
11	Стандарты, регулирующие документы	11-1
12	Приложения	12-1
12.1	Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала	12-1
12.2	Журнал производства регламентных работ	12-2
12.3	Журнал эксплуатации	12-3
12.4	Измерение электропроводности воды и температурная компенсация	12-4
12.5	Фактор температурной коррекции	12-5
12.6	Основные термины и определения обратного осмоса	12-6
12.7	Методика проведения химической мойки обратноосмотических мембран	12-7

1 Общие положения

1.1 Структура документа

Это Руководство и связанные с ним документы (см. ниже) содержат всю существенную для потребителя информацию о двухступенчатой установке для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-2540 (далее Установка):

Требования по безопасности

Инструкции по транспортировке и хранению, монтажу, пусконаладочным работам и эксплуатации

Основные положения по техническому обслуживанию и ремонту

Технические данные

Примечание. В приложении к настоящему Руководству даны следующие документы:

- протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала;
- предлагаемая форма Журнала эксплуатации;
- предлагаемая форма Журнала производства регламентных работ.

Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут проблемы, рассмотренные в настоящем Руководстве по эксплуатации недостаточно подробно, просьба обращаться непосредственно в **ЗАО "НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР"** или к ее уполномоченным представителям.

1.2 Связанные документы

- «Общие условия поставки» (см. www.mediana-filter.ru).
- «Двухступенчатая Установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-2540. Паспорт» — далее по тексту Паспорт Установки.

Паспорт Установки содержит:

- общую характеристику Установки,
 - требования к качеству исходной воды,
 - условия хранения и транспортировки,
 - условия сборки и монтажа,
 - требования к условиям эксплуатации,
 - технические характеристики,
 - требования к потребителю,
 - расходные материалы,
 - габаритные размеры,
 - техническая спецификация Установки,
 - свидетельство о приемке,
 - гарантийные обязательства,
 - сведения о монтаже и вводе в эксплуатацию.
- Описание системы водоподготовки*.
 - Описание АСУ ТП (автоматизированной системы управления технологическим процессом) системы водоподготовки*.
 - Лист настройки Установки.

*) Если эти документы предусмотрены проектом или техническим заданием.

1.3 Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства и сроки гарантии указаны в Паспорте Установки.

Условия гарантийных обязательств:

1. Гарантийные обязательства действительны при соблюдении следующих условий:
 - 1.1. Наличие акта сдачи–приёма оборудования.
 - 1.2. Наличие в акте сдачи–приёма серийного номера (если он предусмотрен для данной Установки) и совпадении его с серийным номером на самой Установке.
2. Гарантийные обязательства не распространяются на периодическое обслуживание и расходные материалы.
3. Гарантийные обязательства не действуют в следующих случаях:
 - 3.1. При наличии в Установке механических повреждений, появившихся после подписания акта сдачи-приемки оборудования.
 - 3.2. При использовании Установки в целях, не предусмотренных настоящим Руководством.
 - 3.3. При повреждениях, возникших из-за несоблюдения правил монтажа, установки, настройки или эксплуатации Установки.
 - 3.4. При нарушении правил проведения или не проведении технического обслуживания, предусмотренных в Руководстве.
 - 3.5. При повреждениях, вызванных умышленными или ошибочными действиями потребителя, небрежным обращением с Установкой.
 - 3.6. При повреждениях, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т.п.), несчастными случаями и т.д..
 - 3.7. При повреждениях, вызванных внесением в Установку изменений или проведением самостоятельного ремонта.
 - 3.8. При повреждениях Установки вследствие неправильной транспортировки и хранения.
 - 3.9. При повреждениях, вызванных использованием нестандартных (не оригинальных) расходных материалов и комплектующих частей.
 - 3.10. При повреждениях, вызванных превышением допустимых значений питающего напряжения на входах Установки или использованием источников питания, не удовлетворяющих требованиям, которые описаны в Паспорте Установки.
 - 3.11. При повреждениях, вызванных дефектами систем, с которыми эксплуатировалась Установка.
4. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» ни при каких обстоятельствах не будет нести ответственность за любой прямой, частный, непреднамеренный, косвенный (включая возможные убытки и упущенную прибыль) или другой ущерб, а также за ущерб, причиненный другому оборудованию, работающему в сопряжении с вышедшей из строя Установкой – как следствие поломки Установки или других причин.
5. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» обязуется бесплатно отремонтировать или заменить комплектующие Установки по своему усмотрению имеющие подтвержденный дефект. Замененные по гарантии комплектующие остаются собственностью ЗАО «НПК Медиа-Филтр».

6. На отремонтированные или замененные в гарантийный период комплектующие Установки распространяется гарантия до завершения гарантийного периода на Установку.
7. Диагностика оборудования, проводимая в случае необоснованности претензий к Установке и отсутствия конструктивных неисправностей, является платной услугой и оплачивается клиентом.
8. Данная гарантия не распространяется на комплектующие, которые были использованы ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» в Установке, но изготовлены другими производителями. В отношении этих комплектующих действует только гарантия их изготовителя.
9. При возникновении какой-либо неисправности покупателю необходимо связаться с отделом технической поддержки ЗАО «НПК Медиана-Фильтр».
10. Приведённые в Руководстве и Паспорте Установки гарантийные обязательства являются исключительными и не предусматривают никаких других гарантийных обязательств, письменных или устных, выраженных или подразумевающихся.

2 Требования по безопасности

Эксплуатирующий и ремонтный персонал при обслуживании Установки обязан соблюдать меры безопасности, предусмотренные нормативными материалами.

2.1 Предупреждения для оператора Установки

Данная Установка была разработана и изготовлена с учетом соответствующих норм и технических требований.

Установка отвечает самому современному технологическому уровню и гарантирует максимально возможный уровень безопасности на всех стадиях эксплуатации.

На практике безопасность Установки может быть гарантирована лишь при соблюдении всех требуемых мер, планирование и контроль за выполнением которых являются ответственностью оператора.

Особое внимание оператора должно быть уделено следующим положениям:

- Установка используется в соответствии с ее оговоренным назначением (см. раздел «Описание Установки»).
- Установка эксплуатируется только в пригодных для функционирования условиях (см. раздел "Требования к условиям эксплуатации Установки" в Паспорте Установки), все приборы исправны и регулярно проверяются.
- Требуемые средства индивидуальной защиты имеются в наличии и используются персоналом при работе, обслуживании и ремонте Установки.
- Руководство по эксплуатации в полном объеме находится в легкодоступном месте рядом с Установкой для оперативного обращения к нему при необходимости.
- Эксплуатация, обслуживание и ремонт Установки выполняется только квалифицированным и соответствующим образом уполномоченным персоналом.
- Персонал проинструктирован по всем вопросам безопасности труда и защиты окружающей среды, изучил Руководство по эксплуатации и соответствующие рекомендации по безопасности.
- Любые изменения Установки выполняются только уполномоченными специалистами.

2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы

В нижеследующем руководстве по эксплуатации среди прочего даны специальные замечания по безопасности. Они касаются возможных опасностей для:

- людей,
- Установки и ее продукта,
- окружающей среды.

Для привлечения соответствующего внимания в этих случаях используются следующие символы:



Этот символ указывает на возможную опасность для людей (опасность для жизни, опасность получения травмы) и обычно заменяет предупреждающее слово «ЗАПРЕЩАЕТСЯ».



Этот символ указывает на возможные источники опасности для Установки, оборудования, материалов и окружающей среды и заменяет предупреждающее слово «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ».



Этот символ отмечает места важные для лучшего понимания Установки, не связанные с замечаниями по безопасности, и заменяет предупреждающее слово «ВНИМАНИЕ».

2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки

Установка должна обслуживаться только специально обученным и уполномоченным персоналом, изучившим настоящее Руководство.

Перед началом работы убедитесь что:

- В рабочей зоне находятся только люди, имеющие отношение к эксплуатации Установки.
- Никто не может быть травмирован при запуске Установки.

Перед включением Установки убедитесь в отсутствии видимых повреждений и в соблюдении нормальных условий эксплуатации. О любых замеченных повреждениях необходимо немедленно сообщить уполномоченным лицам.

Перед запуском Установки удалите из рабочей зоны все материалы, нахождение которых там не требуется для работы Установки.

Перед каждым запуском Установки в действие убедитесь в исправности приборов и устройств, обеспечивающих безопасность работы.

2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании

Соблюдайте сроки, периодичность и содержание осмотров и технического обслуживания, рекомендованные в данном Руководстве.

Учтите возможность наличия специализированных инструкций по техническому обслуживанию и ремонту для отдельных узлов Установки.

- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту прекратите доступ посторонних к Установке. Установите знаки, предупреждающие о проведении этих работ.
- Сбросьте избыточное давление на Установке и защитите ее от случайного включения.
- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту разъедините главный выключатель подачи электрического напряжения на Установку и закройте электрический щит на ключ. Ключ от замка должен находиться у человека, непосредственно выполняющего техническое обслуживание или ремонт.
- При замене тяжелых частей используйте соответствующие и исправные устройства для их подъема и перемещения.



Работы по ремонту или замене частей электрического оборудования Установки должны проводиться квалифицированными электриками.

Проверяйте электрооборудование периодически.

Закрепляйте разболтавшиеся соединения.

Немедленно заменяйте поврежденные провода и кабели.

Держите электрощит всегда закрытым. Доступ к выключателям разрешен только уполномоченным лицам, имеющим ключ от щита.

Никогда не мойте электрощит и другие корпуса, содержащие электрооборудование струей воды.



Работы по ремонту или замене частей гидравлического и пневматического оборудования должны проводиться только специально обученным персоналом.

Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования приведите давление в системе к атмосферному.

Периодически заменяйте шланги, даже если на них нет видимых повреждений (для уточнения сроков замены обратитесь к инструкции изготовителя шлангов).

Перед пуском или после работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования:

- проверьте, что все резьбовые соединения закручены до упора;
- убедитесь, что все демонтированные части смонтированы обратно.

Перед пуском Установки после завершения работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь, что

- все материалы, инструменты и оборудование, необходимые для обслуживания или ремонта, удалены из рабочей зоны Установки;
- разлившиеся жидкости удалены;
- все приборы системы безопасности Установки исправны.

2.5 Требования по учету экологического регулирования

В ходе всех работ на Установке следует принимать во внимание имеющиеся законы и предписания регулирующие, например, сброс отходов производства и т. п.

Особенное внимание требуется при пусконаладочных работах, техническом обслуживании и ремонте. Важно чтобы опасные загрязняющие вещества:

- нефтепродукты;
- смазочные масла;
- теплоносители;
- кислоты и щелочи;
- очищающие среды, содержащие растворители

ни в коем случае не сбрасывались на землю или в канализацию.

Эти вещества должны храниться в надлежащих емкостях, перевозиться, собираться и утилизироваться в соответствии с имеющимися на этот счет предписаниями.

2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности



Невыполнение инструкций по безопасности может повлечь за собой риск нанесения вреда персоналу и/или Установке.

Нарушение рекомендаций по безопасности является основанием для отказа в каких-либо претензиях по компенсации ущерба.

3 Описание Установки

3.1 Назначение Установки

Двухступенчатая Установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-2540 производства ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» обеспечивают очистку исходной воды от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95–99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов. Также с помощью Установки можно проводить корректировку солевого состава воды.

Информация по используемым мембранам Вашей Установки приведена в Паспорте Установки. Мембраны располагаются в мембранных корпусах. Вода под давлением, создаваемым рабочим насосом, подается на мембранный корпус, где на специальных полупроницаемых мембранах происходит разделение потока исходной воды на пермеат (фильтрат) (воду, прошедшую через мембрану и частично очищенную от растворенных минеральных солей) и концентрат (воду, обогащенную коллоидными частицами и растворенными солями).

Установка имеет конструкцию, которая обеспечивает высокую надежность в эксплуатации и гарантирует долгую качественную работу Вашей системы водоподготовки. Контроль работы системы ведется с использованием блока управления. Работа Установки полностью автоматическая.

Любое неуказанное выше использование Установки является применением не по назначению.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за возникшие в результате этого повреждения и ущерб. Соответствующие риски целиком лежат на потребителе (и/или операторе) Установки.



Предписания и инструкции, приводимые в настоящем Руководстве по эксплуатации, должны неукоснительно соблюдаться.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за повреждения и ущерб, явившиеся результатом несоблюдения настоящего Руководства.

3.2 Состав Установки

Двухступенчатая Установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-2540 производства ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» состоит из блока микрофльтрации, насосов высокого давления, мембранных блоков первой и второй ступеней очистки, блока управления, трубопроводной обвязки с запорно-регулирующей арматурой, КИПиА (см. Паспорт Установки и рисунок 3-1).

В состав Установки входит также блок химмойки.

В состав Установки может входить блок деионизации (опция), а также финишный блок стерилизующей фильтрации рейтингом 0,2 мкм (опция).

Дополнительно Установка может комплектоваться блоком дозирования (опция).

а) **Блок микрофльтрации Ф1.1** (фильтр тонкой механической очистки) предназначен для удаления из воды взвешенных нерастворимых частиц и других механических примесей размером более 5 мкм. Такая предварительная очистка необходима как для предотвращения быстрого загрязнения мембранного блока 1-й ступени, так и для обеспечения долговременной работы насоса высокого давления.

В конструкции Установки предусмотрены манометры **PI1.1** и **PI1.2**, предназначенные для контроля входного давления на Установку и контроля работы фильтра механической очистки.

б) Блок дозирования. Для решения ряда задач в поток воды, подаваемой на мембранный блок, необходимо дозировать некоторые вещества. Для этих целей Установка по запросу может комплектоваться блоком дозирования.

В зависимости от цели дозирования подвод реагента может осуществляться как перед первой, так и перед второй ступенью Установки обратного осмоса (на рисунке 3-1 станция дозирования не показана).

в) Насосы высокого давления. Для эффективной очистки воды с помощью мембранных элементов необходимо поддерживать в них высокое избыточное давление. Диапазон входных давлений воды, поддерживаемых в мембранном блоке 1-ой и 2-ой ступеней, находится в пределах 14-16 бар.

Насос **H1.1** обеспечивает необходимое давление и расход на 1-ой ступени мембранного блока Установки, комплектуется реле давления **PS1.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Реле **PS1.1** препятствует включению насоса **H1.1** и отключает его при отсутствии воды на всасе насоса.

Насос **H2.1** обеспечивает необходимое давление и расход на 2-ой ступени мембранного блока; комплектуется датчиком давления **PT2.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Датчик **PT2.1** препятствует включению насоса **H2.1** и отключает его при отсутствии воды на входе 2-ой ступени Установки.

г) Мембранные блоки. Установка УВОИ-«М-Ф»-2540 является двухступенчатой по фильтрату: фильтрат после 1-ой ступени поступает на вход 2-ой ступени и таким образом осуществляется двойное обессоливание исходной воды на основе явления обратного осмоса.

Мембранный блок 1-ой ступени содержит два или три обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно (см. обозначение Вашей Установки на титульном листе Руководства).

Мембранный блок 2-ой ступени содержит один или два обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно.

Мембранные блоки предназначены для обессоливания воды на основе явления обратного осмоса и состоят из обратноосмотических мембранных элементов, размещенных в мембранных корпусах. Проходя через мембраны, вода очищается от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, растворенных веществ, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95-99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов.

д) Ионообменный блок. Ионообменный блок **Ф2** (опция) содержит фильтр DI-1035, наполненный смешанной ионообменной смолой. Блок предназначен для получения деионизованной воды с электропроводностью менее 4,3 мкСм/см.

При прохождении обессоленной на мембранном блоке воды через фильтр **Ф2**, оставшиеся в воде ионы (катионы или анионы) присоединяются к молекулам смолы, высвобождая в воду в результате ионообменных реакций, ионы водорода H^+ (в катионите) или гидроксильные группы OH^- (в анионите), соответственно. Использование смешанной смолы, в которой одновременно присутствуют смолы катионита и анионита, позволяет захватывать подавляющую часть присутствующих в воде ионов (катионов и анионов). При этом замещенные ионы водорода H^+ и гидроксильные группы OH^- соединяются, образуя молекулы воды H_2O .

е) Блок стерилизующей фильтрации. Блок стерилизующей фильтрации **Ф2.2** (опция) предназначен для финишной стерилизации выходной воды и состоит из

микрофильтра, который задерживает твердые микрочастицы смолы и микроорганизмы (бактерии, споры и т.п.).



ж) **Блок управления.** На приборной панели Установки смонтированы тумблер «Сеть» и блок управления на базе специализированного контроллера производства MITSUBISHI, размещенные под прозрачной дверцей. Контроллер обеспечивает работу Установки в автоматическом режиме, выдает

сообщения на ЖК-дисплее о состоянии и режимах работы Установки; о качестве воды - с индикаторов электропроводности.

з) **Запорно-регулирующая арматура** предназначена для подключения, регулировки и обслуживания Установки. Автоматизация работы Установки обеспечивается электромагнитными клапанами. Регулировка потоков проводится в период проведения пусконаладочных работ.

- Входной кран **В1.0** – служит для подключения Установки к водопроводу или системе предподготовки воды.
- Электромагнитный клапан **К1.1** служит для перекрытия входной воды, управляется блоком автоматики.
- Электромагнитный клапан **К1.2** служит для проведения гидравлических промывок мембранного блока 1-й ступени при простое Установки, управляется блоком автоматики.
- Электромагнитный клапан **К1.4** служит для сброса в дренаж некачественного фильтрата 1-й ступени, управляется блоком автоматики.
- Электромагнитный клапан **К2.3** служит для автоматического сброса в дренаж фильтрата после 2-ой ступени обратного осмоса, качество которого не удовлетворяет пользователя, и для подачи потребителю качественного фильтрата 2-й ступени, управляется блоком автоматики.
- Регулировочные вентили **ВР1.1, ВР1.2, ВР2.1 и ВР2.2** служат для регулирования рабочего давления и расхода воды в магистралях концентрата и рециркуляции 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса.
- Обратные клапаны **ОКМ, ОК1.3, ОК2.1 и ОК2.3** предназначены для обеспечения однонаправленного течения воды.
- Тройник **ТР1** и разъемные муфты **РМ1 и РМ2** служат для проведения химической мойки 1-й ступени обратного осмоса.
- Разъемные муфты **РМ3, РМ4 и РМ5** служат для проведения санитарной обработки 2-й ступени обратного осмоса.

и) Контрольно-измерительные приборы.

- Индикаторы давления - манометры **Р11.1-Р11.2** служат для определения входного давления воды, а также с их помощью можно контролировать степень загрязнения фильтра механической очистки по перепаду давления на фильтре. Диапазон измерений – 0-10 бар.
- Индикаторы давления – манометры **Р11.3, Р11.6** контролируют давление на входе и на выходе мембранного блока 1-ой ступени, соответственно. Диапазон измерений - 0-25 бар. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.

- Индикаторы давления – манометры **PI2.3, PI2.6** контролируют давление на входе и на выходе мембранного блока 2-ой ступени, соответственно. Диапазон измерений - 0-25 бар. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикатор давления – манометр **PI1.7** контролирует давление на выходе мембранного блока 1-ой ступени. Диапазон измерений - 0-10 бар.
- Индикаторы расхода – ротаметры **FI1.2, FI2.2** служат для контроля потока концентрата 1-ой ступени и 2-й ступени обратного осмоса, соответственно.
- Индикаторы расхода - ротаметры **FI1.3, FI2.3** служат для контроля потока воды, направляемой на рециркуляцию 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.
- Индикатор расхода - ротаметр **FI2.1** служит для контроля производительности Установки обратного осмоса
- Датчики электропроводности (кондуктометры) **QE1.1** и **QE2.1** служат для измерения удельной электропроводности и температуры воды после 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.
- Реле давления **PS1.1** контролирует давление на всасе насоса 1-ой ступени обратного осмоса.
- Датчик давления **PT2.1** контролирует давление в линии фильтрата 1-й ступени Установки, подаваемого на повышающий насос 2-ой ступени Установки обратного осмоса.

к) **Оборудование химической очистки мембранного блока.** Блок химмойки (емкость, трубы, химические реагенты) предназначен для проведения химической мойки мембранного блока первой ступени и проведения санитарной обработки мембранного блока второй ступени.

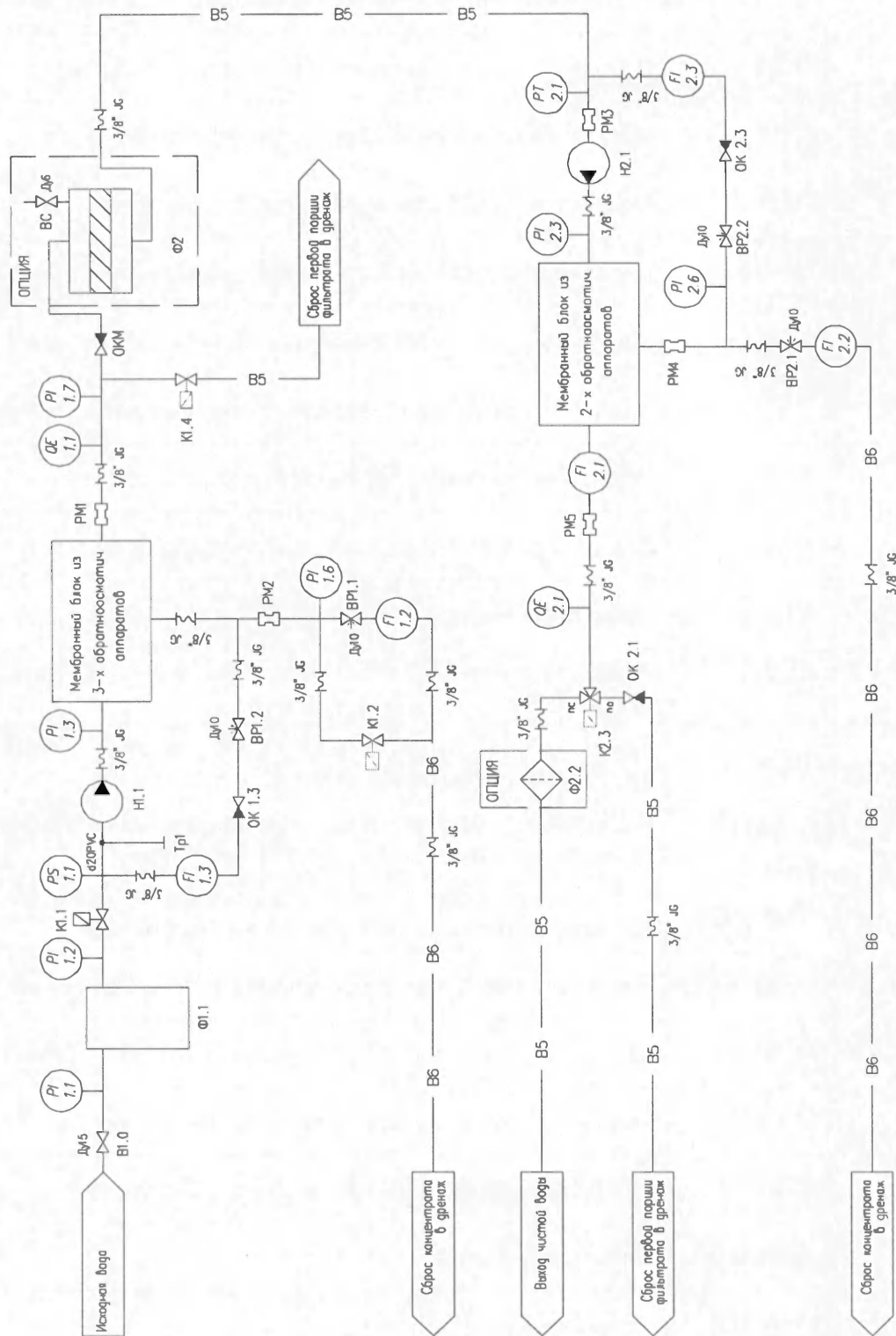
В процессе эксплуатации мембранный блок забивается отложениями солей жесткости, коагулировавших коллоидных эмульсий и органических соединений. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, то это может привести к “оштукатуриванию” поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям, что повлечет за собой значительное ухудшение качества очищаемой воды.

Экспликация оборудования

Обозначение на схеме	Наименование
FI1.2, FI 2.2	Ротаметры на линиях концентрата
FI1.3, FI 2.3	Ротаметры на линии рециркуляции
FI2.1	Ротаметр на линии фильтрата 2-й ступени
ОКМ	Обратный клапан на линии фильтрата 1-й ступени
ОК 2.1	Обратный клапан на линии сброса первой порции фильтрата в дренаж 2-й ступени
ОК 1.3, ОК 2.3	Обратные клапаны на линиях рециркуляции 1-й и 2-й ступени, соответственно
H1.1, H2.1	Насосы высокого давления

Обозначение на схеме	Наименование
PS1.1	Реле давления перед насосом высокого давления 1-й ступени
PT2.1	Датчик давления на линии фильтрата 1-й ступени
PI1.1	Манометр на входной линии микрофильтра
PI1.2	Манометр на выходной линии микрофильтра
PI1.3, PI2.3	Манометры после насоса высокого давления 1-й и 2-й ступени
PI1.6, PI2.6	Манометры на линии концентрата 1-й и 2-й ступени
B1.0	Запорная арматура на входе в Установку перед микрофильтром
K1.1	Электромагнитный клапан на входе в Установку после микрофильтра
K1.2	Электромагнитный клапан быстрой гидравлической промывки
K1.4	Электромагнитный клапан на линии сброса фильтрата 1-й ступени
K2.3	Электромагнитный трехходовой клапан на линии фильтрата 2-й ступени
Тр 1	Тройник с заглушкой (для присоединения емкости химмойки при проведении химической очистки 1-й ступени)
PM1, PM2	Разъемные муфты для соединения с емкостью химмойки при проведении химической очистки 1-й ступени
PM3, PM5, PM4	Разъемные муфты для соединения с емкостью химмойки при проведении санитарной обработки 2-й ступени
BP1.1, BP2.1	Запорная арматура для регулировки потоков концентрата
BP1.2, BP2.2	Запорная арматура для регулировки потока на линии рециркуляции
QT1.1	Кондуктометр на линии фильтрата 1-й ступени
QT2.1	Кондуктометр на линии фильтрата 2-й ступени
Ф2 (опция)	Блок деионизации
Ф2.2 (опция)	Стерилизующий фильтр

Рис. 3-1. Технологическая схема Установки (общий вид*):



Примечание: * - комплектация Установки может отличаться от представленной (см. технологическую схему Вашей Установки)

4 Транспортировка и хранение

4.1 Транспортировка



Транспортируйте составные части Установки с осторожностью.

Храните составные части Установки в сухом месте.

Следите за соответствием температуры в помещении разрешенному диапазону.

Используйте для транспортировки составных частей Установки подходящую упаковку, исключаящую их повреждение.



Сразу по получении составных частей Установки проверьте все поставляемое оборудование на соответствие комплектности поставки и отсутствие транспортных повреждений. В случае обнаружения повреждений или отсутствии комплектующих немедленно уведомите поставщика.

4.2 Хранение

Возможно хранение составных частей Установки в течение нескольких месяцев, если не производилась загрузка мембранных элементов и заполнение ее отдельных узлов водой.

Чтобы избежать повреждения Установки или ее отдельных узлов они должны храниться при определенной температуре. Сроки и температура хранения указаны в Паспорте Установки.

Установка или ее отдельные узлы не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей.

При длительных периодах простоя после пуска Установки в эксплуатацию рекомендуется выполнять специальную консервацию Установки, чтобы избежать ее биозагрязнения и повреждения. При возникновении необходимости в длительном простое обращайтесь, пожалуйста, к производителю Установки для согласования соответствующих мер по консервации.

4.3 Утилизация Установки

Назначенный ресурс Установки составляет 5 лет. По истечении указанного времени работы Установки производится техническое диагностирование, определяется объем замены деталей, узлов и допустимый срок дальнейшей эксплуатации. По результатам технического диагностирования принимается решение о демонтаже и утилизации Установки.

Если Установка эксплуатируется непрерывно, то ее срок службы совпадает с техническим ресурсом. Во всех остальных случаях соотношение между сроком службы и ресурсом устройства определяется интенсивностью эксплуатации.



После запуска Установки в эксплуатацию она должна регулярно работать (активно эксплуатироваться) во избежание возможной контаминации.

Организация, осуществляющая эксплуатацию Установки, обязана передать Установку после прекращения эксплуатации лицу, ответственному за утилизацию оборудования.

Утилизация Установки или отдельных её элементов должна проводиться специализированной монтажной или ремонтной организацией с соблюдением норм безопасности и экологии.



Если в обрабатываемой воде Установкой содержались токсичные соединения и вещества, то захоронение расходных материалов, деталей, узлов Установки производят по указаниям регламентирующих документов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

5 Сборка и монтаж

Сборка и монтаж должны производиться специально обученным персоналом.

Во избежание аварий и повреждений в ходе сборки и монтажа должны соблюдаться меры безопасности и требования соответствующих предписаний.



Сборка и монтаж производятся в соответствии с технологической схемой или чертежами проектно-конструкторской документации с учетом рекомендаций производителей отдельных узлов.

Установка должна монтироваться в помещении, защищенном от возможности промерзания. Рекомендуемый температурный режим в помещении указан в Паспорте Установки.

Для монтажа Установки требуется твердое, ровное и горизонтальное основание.

5.1 Подготовка к сборке

Должны быть выполнены следующие приготовления:

- Проверьте комплектность оборудования.
- Убедитесь, что в месте сборки достаточно места для монтажа Установки.
- Положение всех подводящих и отводящих патрубков должно соответствовать требованиям монтажной документации.
- Убедитесь в наличии подключения воды с качеством и количеством, достаточным для проведения гидравлических испытаний.
- Убедитесь, что фундаменты и все несущие конструкции подготовлены.
- Патрубки для сточной воды и дренажная система должны находиться на расстоянии, допустимом монтажной и технической документацией. Пропускная возможность дренажной системы должна соответствовать требованиям, указанным в Паспорте Установки.
- Убедитесь в наличии необходимого источника электрической мощности для подключения Установки.

5.2 Сборка

Транспортировка Установки происходит в частично собранном виде, окончательный монтаж проводится на месте эксплуатации. Ниже приводится типовая инструкция по сборке и монтажу Установки.

5.2.1 Установка мембранных блоков

- Мембранный блок устанавливается на фундамент вертикально по отвесу, при этом допускается отклонение продольной оси рамы от вертикали не более 5 мм на 4 м высоты.
- При строповке необходимо использовать ушки, расположенные на раме, при их отсутствии строповка запрещена.
- Опоры рамы необходимо приварить к закладным деталям фундамента или закрепить анкерными болтами.

5.2.2 Монтаж насосов высокого давления

Точные рекомендации по монтажу насосов содержатся в руководстве по эксплуатации насоса.

5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры

Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры осуществляется согласно монтажно-сборочного чертежа.

Обеспечьте трубопроводные соединения между Установкой и другими элементами системы водоподготовки. Проверьте, не разъединялись ли какие-либо соединения в составе самой Установки на время транспортировки. Закрепите трубопроводы достаточным количеством соответствующих креплений.

Точные рекомендации по монтажу запорно-регулирующей арматуры необходимо уточнять в руководствах по эксплуатации запорно-регулирующей арматуры.

5.2.4 Монтаж КИПиА



Монтаж электрических соединений должен выполняться только специалистами в соответствии с регулирующими документами (см. раздел "Стандарты, регулирующие документы").

Перед началом работ необходимо гарантировать отсутствие напряжения на всех монтируемых кабелях и проводах.

Электрические соединения выполняются согласно соответствующей схеме.

Защита Установки от статического электричества осуществляется заземлением.

5.3 Гидравлические испытания

Гидравлические испытания и промывка трубопроводов оборудования проводятся после завершения монтажных работ при приемке оборудования в пусконаладочные работы.



Испытания на прочность и герметичность проводят на расчетную гидравлическую нагрузку (см. Паспорт Установки). Размер избыточного давления при этом принимается на 25% больше расчетного значения. Полученное таким образом пробное гидравлическое давление не должно превышать максимально допустимое давление, указанное в Паспорте Установки.

Гидравлические испытания проводятся в следующей последовательности:

- заполните Установку и технологические трубы водой;
- полностью удалите из них воздух;
- доведите давление, постепенно увеличивая его, до величины пробного гидравлического давления;
- время выдержки под пробным давлением — 30 мин.;
- снизьте давление до величины рабочего давления и проведите тщательный внешний осмотр Установки и трубопроводов.



При проведении гидравлических испытаний необходимо следить за тем, чтобы Установка была полностью заполнена водой.

Запрещается во время гидравлических испытаний производить какие-либо работы, кроме подтягивания гаек фланцевых соединений.

Установка считается выдержавшей гидравлические испытания, если в процессе испытаний не обнаружено в разъемных и неразъемных соединениях видимых утечек воды и потения.

После завершения испытаний нужно сбросить давление до атмосферного, сдrenировать воду.

Если в ходе испытаний были выявлены мелкие дефекты, они подлежат исправлению при опорожненной Установке. Гидравлическое испытание должно быть повторено после их устранения.

По результатам гидравлических испытаний должен быть составлен акт.

5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран

После проведения гидравлических испытаний и промывки трубопроводов Установки проводят монтаж мембран в мембранный корпус.



Работы, связанные с монтажом и заменой мембран должны производиться только специалистами прошедшим обучение и уполномоченными производителем оборудования.



В Установке могут быть использованы разные типы обратноосмотических мембран. Необходимо обращаться к производителю Установки для получения более точных инструкций по монтажу мембранных элементов.

5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембран

1. Отключите подачу исходной воды на Установку.
2. Слейте воду из Установки.
3. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
4. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
5. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
6. Достаньте новые мембраны из упаковки.
7. Вставьте новую мембрану на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
8. Наденьте на трубку фильтра переходную муфту.
9. Подсоедините вторую мембрану к переходной муфте и протолкните мембраны в корпус, оставив снаружи 1/4 второй мембраны.
10. Аналогичным способом подсоедините следующие мембраны.
11. Установите рассекаТЕЛЬ со стороны исходной воды.
12. Наденьте крышки на мембранный корпус.
13. Подсоедините трубопроводы.

14. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока)

5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембран

1. Остановите работу Установки.
2. Отключите подачу исходной воды на Установку.
3. Слейте воду из Установки.
4. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
5. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
6. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
7. Вынимайте мембраны с одной стороны корпуса, одновременно проталкивая другие мембраны в корпус.
8. Достаньте новые мембраны из упаковки.
9. Вставьте мембрану на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
10. Оденьте на трубку фильтрата переходную муфту. Подсоедините вторую мембрану к переходной муфте и протолкните мембраны в корпус, оставив снаружи 1/4 второй мембраны.
11. Аналогичным способом подсоедините следующие мембраны.
12. Установите рассекатель со стороны исходной воды.
13. Наденьте крышки на мембранный корпус.
14. Подсоедините трубопроводы.
15. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока).

5.5 Порядок работы с блоком деионизации

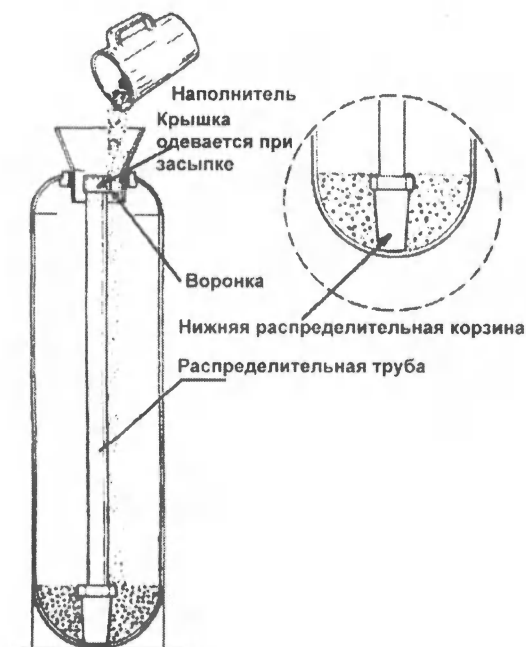
Блок деионизации (Ф2) может поставляться как в полностью собранном виде, так и в разобранном. Собранный фильтр может транспортироваться только в вертикальном положении. При транспортировке должны быть обеспечены условия, исключающие удары по корпусу фильтра и управляющему блоку.

5.5.1 Загрузка фильтрующей среды

Для того чтобы правильно загрузить ионообменную смолу в фильтр, необходимо произвести следующие действия.

1. Установить центральную распределительную трубу строго по центру корпуса фильтра (в нижней части корпуса обычно имеется центрирующее углубление).
2. Убедиться, что распределительная труба опирается на его дно.
3. Заклеить верхний конец распределителя скотчем или другими доступными средствами.

4. Засыпать в корпус фильтрующую среду, придерживая трубу и не давая материалу выдавить ее вверх.
5. Слой материала должен быть уложен как можно ровнее. Неправильно уложенный слой может быть причиной сбоев в работе системы.
6. В случае хранения фильтрующей среды при отрицательных температурах, необходимо обеспечить возможность ее постепенного оттаивания при комнатной температуре.
7. Удалить скотч с верхнего распределителя.



5.5.2 Отмывка ионообменной смолы

На верхней крышке фильтра **Ф2** установлен кран для стравливания воздуха. Включите Установку в режим «Rinse», для чего необходимо дважды нажать на кнопку «ОК» (более подробно см. раздел «Алгоритм работы»). Затем откройте кран на фильтре **Ф2** и дождитесь появления воды. Закройте кран. Воздух из корпуса фильтра **Ф2** удален.

Промывайте Установку в течение 20 минут.

Для выхода из режима «Rinse» нажмите на кнопку «<».

5.6 Установка и отмывка микрофильтра

Необходимо произвести следующие действия: простерилизовать микрофильтр (одним из доступных Вам методов*: химическими реагентами, кипячением или автоклавированием, радиоактивным облучением) и установить его на выходе из Установки.

После включения Установка работает в автоматическом режиме.

Автоматический слив фильтрата в дренаж (канализацию) проводится через клапан К3 и продолжается до тех пор, пока электропроводность фильтрата не достигнет значений ниже порогового уровня проводимости (QE2). Затем клапан К3 переключается на подачу воды потребителю.

Проводить слив фильтрата в дренаж (канализацию) в течение 10 минут, для отмывки микрофильтра.

* См. также инструкцию по эксплуатации микрофильтра.

6 Пусконаладочные работы



Чтобы избежать ошибок и повреждений, перед началом пусконаладочных работ прочтите настоящее Руководство полностью, включая прилагаемые инструкции поставщиков отдельных компонентов и узлов.



Пусконаладочные работы должны производиться только специалистом, уполномоченным производителем.

6.1 Проверки перед пусконаладкой

Установка обратного осмоса серии УВОИ-МФ-2540-3-2 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.

Перед началом пусконаладочных работ следует убедиться в соблюдении следующих требований:

Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве и с требуемыми параметрами (см. Паспорт Установки).

Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.



Источник электрической мощности подведен к Установке, его подключение и характеристики соответствуют указанным в схеме подключения.

Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.

Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.

Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.

6.2 Требования по безопасности

Должны быть выполнены следующие меры предосторожности:

- Сборка Установки выполнена правильно и полностью.
- Проведены гидравлические испытания.
- Внешние условия работы соответствуют предписаниям.
- Операторы Установки проинструктированы и имеют представление о конструкции, работе и обслуживании Установки.
- Все узлы и соединения находятся в рабочем состоянии и готовы к работе.
- Магистраль для сточных вод приготовлены и готовы к использованию.
- Обеспечена подача исходной воды с требуемыми спецификацией параметрами.
- Качество исходной воды соответствует спецификации и сделанным ранее анализам.

- Правильно смонтированы трубы очищенной воды, ведущие к индивидуальным потребителям.
- Все переключатели на пульте управления и электрические выключатели находятся в выключенном состоянии („off“).
- Основной источник питания смонтирован и готов к работе.
- Все части Установки и отдельных узлов очищены, а если необходимо и продезинфицированы.



Опасность поражения электрическим током.

Запрещено очищать электрические соединения и узлы водой и растворителями.

6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока

- Убедитесь, что Установка подсоединена к гидравлическим и электрическим сетям. Направьте выход фильтрата с Установки в канализацию.
- Проверьте наличие сменного картриджа в корпусе микрофильтра.
- Откройте дроссели концентрата первой и второй ступеней **BP1.1** и **BP2.1**.
- Откройте кран **B1.0**.
- Поверните переключатель «Сеть» в положение «1».
- Проверьте показания манометра, для контроля давление на входе в Установку, оно должно быть не менее 1,5 бар. При меньшем входном давлении датчик давления блокирует включение насоса **H1.1**. Для нормальной работы Установки рекомендуется входное давление 2-3 бар.
- Спустите воздух из микрофильтра, открыв запорную арматуру для стравливания воздуха.
- Убедитесь, что вода проходит через Установку и выходит в канализацию (ротаметры должны показывать расход воды). Сливайте всю воду с выходов концентрата и фильтрата в канализацию в течение 20 минут.

6.4 Основные настройки Установки



Перед пуском Установки в эксплуатацию необходимо выполнить настройку его основных эксплуатационных параметров и зафиксировать соответствующие значения в Протоколе проведения пусконаладочных работ (см. Приложения).

Давление, соотношение потоков фильтрата и концентрата должно соответствовать листу настроек вашей Установки.

Оптимизация этих значений производится уже на работающей Установке.

В процессе эксплуатации Установки необходимо контролировать правильность программирования блока управления и, при необходимости, корректировать уставки параметров (см. инструкцию на используемый в Вашем случае автоматический блок управления).

Если произошло временное обесточивание блока управления, то после включения электропитания необходимо проверить текущие уставки.

Регулярно (не реже 1 раза в неделю) делайте анализы входной и выходной воды. Если анализ входной воды стал существенно отличаться от данных, полученных при запуске (они должны содержаться в Протоколе проведения пусконаладочных работ), необходимо провести корректировку параметров настройки Установки, для уточнения новых настроек необходимо обращаться к специалистам ЗАО «НПК Медиа-Филтр».

Установка рабочего режима

- Плавно прикрывая дроссель концентрата **BP1.1**, создайте рабочее давление на мембранном блоке 1-й ступени 14-16 бар. Регулировка потока воды на рециркуляцию осуществляется с помощью дросселя рециркуляции **BP1.2** (постепенно по очереди приоткрывать дроссель рециркуляции **BP1.2** и прикрывать дроссель концентрата **BP1.1**, поддерживая рабочее давление на мембранном блоке по манометру **PI1.3**). При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 1-й ступени должно составлять приблизительно 3:1 (см. лист настройки обратноосмотической Установки).

- С помощью дросселей **BP2.1** и **BP2.2** создайте рабочее давление на мембранном блоке 2-ой ступени 14-16 бар. При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 2-й ступени должно составлять приблизительно 4:1 (см. лист настройки обратноосмотической Установки).

- Включите дозирующую станцию в работу (при её наличии), установите необходимый расход реагента.

- Промывайте мембранный блок (примерно в течение 20 минут) до установившегося порогового значения электропроводности (настройки контроллера). При достижении порогового значения электропроводности происходит автоматическое переключение запорной арматуры фильтрата со сброса в канализацию на подачу воды в емкость.



Категорически запрещается полностью закрывать дроссели концентрата 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса. Это приводит к быстрому забиванию мембран отложениями.



Рабочее давление на мембранном блоке не должно превышать 20 бар. После того, как выбраны оптимальные условия работы Установки (рабочее давление и соотношение потоков фильтрат/концентрат) следует зафиксировать положение ручек дросселей концентрата и рецикла, чтобы не производить настройку Установки каждый раз перед началом работы.



В зависимости от типа установленных обратноосмотических элементов время первоначальной промывки мембранного блока до момента достижения фильтратом значения пороговой электропроводности может быть значительно дольше.



После завершения пусконаладочных работ должен быть выдан лист настройки Установки.



Лист настройки выдается на каждую Установку. Использование настроек от других Установок может привести к повреждению Вашей Установки.

6.5 Выключение

Установка может быть в любой момент отключена.

6.5.1 Плановое выключение

При длительном простое необходима консервация Установки. Необходимые меры зависят от качества исходной воды. Для их согласования рекомендуется обращаться в ЗАО "НПК Медиа-Филтр". Вся Установка на период выключения должна быть обесточена. При повторном пуске качество пермеата в начале работы будет недостаточным.

6.5.2 Внеплановое выключение

При необходимости внепланового выключения Установка может быть легко остановлена нажатием выключателя «аварийная остановка».



При внеплановом выключении существует опасность попадания неочищенной воды в трубопровод фильтрата и другие непредвиденные ситуации.

6.6 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске Установки в эксплуатацию после консервации, проведения технического обслуживания или установки новых мембранных элементов необходимо провести заполнение и отмычку мембранного блока (см. п. 6.3). Также необходимо проверить основные настройки Установки и провести регулировки параметров рабочего режима.

При выходе в режим работы может потребоваться больше времени:

- после продолжительного периода простоя;
- после консервации Установки;
- после техобслуживания Установки;
- после проведения химической очистки Установки;
- после замены фильтрующих элементов.

7 Эксплуатация

7.1 Условия эксплуатации



Чтобы избежать образования конденсата, должна быть обеспечена достаточная вентиляция помещения. При необходимости следует использовать специальные устройства для осушения воздуха.



Установка должна эксплуатироваться только по назначению. Запрещается выходить за допустимые эксплуатационные пределы давления и температуры, указанные в Паспорте Установки в разделе «Условия эксплуатации».

7.2 Эксплуатация Установки

Эксплуатация Установки должна проводиться в соответствии с Руководством по эксплуатации, предоставляемым ЗАО "НПК Медиа-Филтр", и дополнительными инструкциями изготовителей отдельных комплектующих Установки (при наличии).

Установка должна находиться под регулярным наблюдением и техобслуживанием (см. раздел «Техническое обслуживание»).



Установка должна обслуживаться лишь уполномоченным и обученным персоналом. Необходимо полное знание персоналом Установки в целом и отдельных узлов, порядка работы и техобслуживания.

Эксплуатирующая сторона несет ответственность за любые изменения Установки, выполненные без согласования с ЗАО "НПК Медиа-Филтр".

Установка и управляющая аппаратура поставляются с базовыми настройками. Измененные значения должны быть зафиксированы в соответствующем разделе Журнала эксплуатации (См. Приложения).

Изменение настройки возможно только в установленных пределах.

7.3 Запасные узлы, детали, расходные материалы



Установка не рекомендованных ЗАО «НПК Медиа-Филтр» комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектированных характеристиках Установки. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» не несет никакой ответственности или гарантийных обязательств в связи с ущербом, возникшем вследствие применения не рекомендованных комплектующих или расходных материалов.

7.4 Режимы работы Установки

Во время работы Установка может находиться в следующих режимах (фазах работы):

- Производство
- Подготовка к производству
- Ожидание
- Промывка в ожидании
- Промывка
- Химическая очистка мембранного блока
- Остановлен
- Авария

7.4.1 Запуск Установки в режим «Производство»

Установка обратного осмоса серии УВОИ-МФ-2540-3-2 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.

Перед началом работы следует убедиться в соблюдении следующих требований:



- Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве (см. Паспорт Установки) с требуемым значением входного давления.
- Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.
- Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.
- Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.
- Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.
- Проведена настройка Установки.

После проверки соблюдения всех выше изложенных условий можно включать Установку в работу. Запуск Установки в работу осуществляется со щита управления (или другого места, в зависимости от применяемой системы АСУ). Во время запуска Установки в режим работа АСУ проверяет положение запорной арматуры и соответствие параметров для возможности запуска Установки в работу. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и запускает Установку. При выходе некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию.

От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и перед повторной попыткой запуска устранять возможность появления аварии, подобной произошедшей.

7.4.2 Режим «Производство»

В режиме «Производство» Установка выдает пермеат определенного количества и качества. Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки. При

отклонении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и заполнять журнал эксплуатации Установки.

7.4.3 Режим «Подготовка к производству»

В режим «Подготовка к производству» Установка переходит во время фазы «Производство» при превышении пороговых значений электропроводности фильтрата первой и второй ступени или при отключении насоса второй ступени осмоса.

Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки.

7.4.4 Режим «Ожидание»

В режим «Ожидание» Установка переходит по сигналу с датчиков в накопительной емкости пермеата, т. е. при заполнении емкости.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.5 Режим «Промывка в ожидании»

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов в режиме «Ожидание» через каждые 2 часа Установка автоматически переходит в режим «Промывка в ожидании». В режиме «Промывка в ожидании» Установка работает как в режиме производства, но весь полученный пермеат сбрасывается в дренаж. Продолжительность фазы «Промывка в ожидании» составляет 5 минут.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.6 Режим «Промывка»

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов во время работы Установка автоматически переходит в режим «Промывка».

В этот режим Установка переходит в следующих ситуациях:

- перед переходом из фазы «Ожидание» в фазу «Производство»,
- каждый час в режиме «Производство»,
- в начале фазы «Промывка в ожидании».

В режиме «Промывка» открывается клапан гидравлической промывки на концентратной линии первой ступени, сбросной клапан на фильтратной линии первой ступени осмоса и исходная вода увеличенным потоком сбрасывается в дренаж.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.7 Химическая очистка мембранного блока

При необходимости в ручном режиме проводится химическая очистка мембранного блока.

7.4.8 Режим «Остановлен»

Установка может выводиться из режима «Производство» в режим «Остановлен» по команде АСУ или оператора. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и переводит Установку в режим «Остановлен». Если команда на остановку поступила от оператора, то Установка может быть включена в работу только по команде оператора.

7.4.9 Режим «Авария»

При изменении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. Аварийные режимы описаны в разделе 8.

При аварии надо сбросить аварийное сообщение. Если аварийное сообщение повторится, надо позвонить на фирму-производитель или попытаться самим выяснить причину отключения (см. Руководство по эксплуатации оборудования) и устранить ее.

7.5 Регенерация Установки

В процессе эксплуатации мембранный блок 1-й ступени забивается наслоениями солей жесткости, коагулировавшими коллоидными эмульсиями, органическими отложениями. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, это может привести к «оштукатуриванию» поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям.

Периодически раз в 3 месяца или раньше, если появились симптомы загрязнения, рекомендуется проводить регенерацию мембранного блока 1-й ступени. Регенерация — это обработка мембранных элементов моющими средствами, удаляющими с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики Установки и продлить срок службы мембранных элементов.

Регенерация проводится в два-три этапа. На первом этапе мойка мембранных элементов осуществляется щелочным раствором типа **A**. На втором этапе кислотным раствором типа **B**. При необходимости далее дезинфицирующим раствором типа **C** и консервирующим раствором типа **D** (см. Приложение).

На вход мембранного блока 2-й ступени поступает вода высокой степени очистки, поэтому обычно он не требует химической очистки от отложений, однако мембранный блок 2-й ступени необходимо периодически санитаризовать.

7.5.1 Симптомы загрязнения

При появлении одного или одновременно нескольких нижеперечисленных симптомов загрязнения необходимо провести химическую мойку мембранного блока:

- снижение производительности мембранных элементов более 15% от первоначальной;
- перепад давления на мембранном блоке первой ступени (манометры **PI1.3** и **PI1.6**) увеличился более чем на 1,5 бара от первоначального;
- более чем в два раза увеличилась электропроводность фильтрата по сравнению с первоначальной;
- селективность Установки составляет менее 90% по сравнению с первоначальной.



При сравнении параметров производительности нужно учитывать зависимость этих параметров от температуры (см. Приложение).

7.5.2 Порядок проведения регенерации

Режим «химической очистки (мойки)» мембранного блока 1-ой ступени подразумевает ручное управление Установкой и требует некоторого несложного изменения гидравлической схемы, которая предполагает создание замкнутого контура для циркуляции моющего раствора по пути «емкость — насос — мембранный блок — емкость».

Вначале необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа **A** (см. таблицу ниже) в емкости блока химической очистки, для чего нужно наполнить емкость водой из предварительно наполненной накопительной емкости и растворить в емкости сухие реактивы или использовать готовые моющие растворы (см. Приложение 2).

Во время проведения химической мойки для приготовления растворов и промывки контура мойки рекомендуется использовать заранее подготовленную очищенную воду из накопительной емкости. Можно также использовать умягченную воду с электропроводностью не выше 50 мкСм/см.

Необходимый объем моющего раствора типа A, B, C или D для химической мойки мембранного блока каждым типом раствора

Установка обратного осмоса	Объем раствора для химической мойки, л
УВОИ-«М-Ф»-2540-2-1	6
УВОИ-«М-Ф»-2540-3-2	10

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура химической мойки:

- отключить Установку с помощью панели контроллера;
- закрыть кран **B1.0** и дроссель **BP1.2**;
- подсоединить дополнительные шланги к тройнику **TP1** и разъемным муфтам **PM1-PM2**. Шланги опускаются в емкость химмойки;
- для мойки мембранного блока запустить Установку (включить насос **H1.1**). Насос **H1.1** начнет прокачивать моющий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость.
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 1 часа.

После проведения химической очистки раствором типа **A** (см. Приложение) необходимо выключить Установку и по возможности полностью слить использованный раствор из контура мойки и емкости химмойки.

Промыть контур химической очистки, 5-6 раз наполняя емкость очищенной или умягченной водой и, по возможности, полностью сливая воду из емкости после 10-15 минутной прокачки воды через контур по процедуре, описанной выше.

Приготовить требуемый объем моющего раствора типа **B** в емкости химической очистки и провести химическую мойку мембранных корпусов по процедурам, описанным выше. Затем промыть контур химической очистки от раствора водой очищенной или умягченной.

Если потребуется, аналогичным образом продезинфицировать мембранный блок 1-ой ступени раствором типа **C**.



Подробная информация о методике проведения химической очистки мембранного блока всеми типами моющих растворов приведена в Приложении.

После окончания мойки необходимо восстановить первоначальную конфигурацию Установки.

7.5.3 Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени

Санитаризация (санация) мембранного блока 2-й ступени проводится раствором перекиси водорода (0,2% H_2O_2) не более 30 минут. После чего необходимо сразу же промыть мембранный блок чистой водой. Более длительный контакт мембран с перекисью водорода может привести к выходу из строя мембранных элементов.

Вначале необходимо приготовить требуемый объем 0,2% раствора перекиси водорода в емкости блока химической мойки.

Во время проведения санации для приготовления раствора перекиси водорода и промывки контура мойки рекомендуется использовать заранее подготовленную **воду очищенную** из накопительной емкости.

В качестве альтернативного высокоэффективного дезинфектанта может быть использован 0,05-0,1 % раствор надуксусной кислоты.

Необходимый объем 0,2% раствора перекиси водорода для санации мембран 2-ой ступени

Установка обратного осмоса	Объем раствора для санации, л
УВОИ-«М-Ф»-2540-2-1	4
УВОИ-«М-Ф»-2540-3-2	6

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура мойки каждого мембранного корпуса:

- отключить Установку с помощью панели общего контроллера;
- полностью закрыть дроссель **BP2.2**;
- подсоединить дополнительные шланги к разъемным муфтам **PM3-PM5**; шланги опускаются в емкость химмойки;
- для санитаризации мембранного блока следует запустить насос **H2.1**; насос начнет прокачивать санитаризирующий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость;
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 25-30 минут.

Выключить насос **H2.1** и по возможности полностью слить использованный раствор из контура мойки и емкости.

Промыть контур, наполняя емкость химмойки предварительно подготовленной водой очищенной, и по возможности полностью сливая воду из емкости после 10 минутной прокачки через контур по процедуре, описанной выше.

По окончании санитаризации мембран 2-ой ступени восстановите первоначальную конфигурацию Установки и повторите процедуры, описанные в п. «Первый запуск Установки».

7.6 Санитарная обработка Установки

Санитаризация Установки проводится в случае превышения порогового значения концентрации микроорганизмов в пермеате. Конкретные значения общего микробного числа (ОМЧ) определяют исходя из требований технологии производства, однако в любом случае не рекомендуется, чтобы значения ОМЧ превышали 100 ед/мл.

Санитарная обработка проводится вручную в следующей последовательности:

1. Заменить картридж микрофилтра, проведите санитарную обработку корпуса филтра (см. п. 7.9).
2. Провести химмойку первой ступени обратного осмоса и санитаризацию первой и второй ступеней. Во время санитаризации 2-й ступени Установки поток из фильтратной линии должен составлять не менее 10-15 % от общего потока на мембранный блок.



В случае проведения санитарной обработки Установки важно соблюдать последовательность предварительной химической очистки: сначала щелочная, затем кислотная.

3. Провести санитаризацию фильтратной линии второй ступени: фильтратные трубки либо заменить, либо снять, замочить на 2-3 часа в 3-6% растворе перекиси водорода, промыть обессоленной водой и установить на Установку.
4. Отмыть Установку обессоленной водой.
5. Заменить смолу в блоке деионизации с санитаризацией корпуса филтра 3-6% раствором перекиси водорода.
6. Провести микробиологический анализ пермеата.

Можно рекомендовать вместо п.3 и другой вариант действий: после химмойки и санитаризации мембран извлечь их из корпусов и 3-4 часа промывать Установку (без мембран) 3-6% раствором перекиси водорода.

7.7 Консервация Установки

Если потребления пермеата Установки не предполагается в течение 1-2 недель и даже более не рекомендуется останавливать работу Установки вручную. Установка автоматически перейдет в режим «Ожидание» и будет поддерживать себя в работоспособном и санитарном состоянии с помощью регулярных промывок.

Если предполагается, что Установка не будет работать 2-3 недели и более, то после выключения Установки необходимо сначала **обязательно** провести химическую мойку мембранного блока 1-ой ступени и санитаризацию мембранного блока 2-ой ступени, а уже затем законсервировать всю Установку. Консервация с использованием консервирующего раствора типа D или 1,5% раствором бисульфита натрия проводится по процедурам, изложенным в п. «Регенерация» и Приложении.

Для проведения консервации необходимо использовать очищенную на Установке воду. Консервацию следует проводить в течение 30 минут, после чего выключить насосы и закрыть **все** краны.

Раз в неделю нужно контролировать pH раствора консерванта, его значение должно быть не менее 3. При необходимости раствор консерванта необходимо заменить. По крайней мере, раз в месяц надо менять раствор консерванта на новый.



Установка должна быть заполнена консервантом в течение всего времени ее простоя. Перед пуском Установки необходимо отмыть мембранные элементы от консерванта.



Следует отметить, что по данным фирмы «DOW Chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

7.8 Сроки замены картриджа микрофильтра и мембран

В процессе эксплуатации Установки происходит постепенное загрязнение сменного (картриджного) микрофильтра **Ф1.1**. Ресурс фильтра механической очистки сильно зависит от содержания в воде взвешенных твердых и коллоидных частиц.

Степень загрязнения микрофильтра контролируется по перепаду давления на манометрах **PI1.1** и **PI1.2** и не должна превышать 1 бар без учета первоначального перепада в фазе «Производство», в противном случае картридж фильтра необходимо заменить. При непрерывном режиме работы Установки микрофильтр следует заменять не реже 1 раза в 3 месяца.

Обратноосмотические мембранные элементы при правильной эксплуатации и своевременном проведении регламентных работ имеют ресурс 1-5 лет. Ресурс зависит от ряда параметров, например, качества исходной воды, периодичности проведения регламентных работ, качества химических реагентов для проведения регенерации и др.

Степень загрязнения мембранных элементов контролируется по нескольким параметрам, описанным в п. «Регенерация» и Приложении 2. Базовыми параметрами являются электропроводность фильтрата (пермеата), селективность мембранного блока (выведены на ЖК экран контроллера), разность давлений на входе и выходе мембранных блоков 1-й ступени (манометры **PI1.3** и **PI1.6**) и производительность.

Замену обратноосмотических мембран рекомендуется проводить с помощью специалистов, монтировавших Установку. Последовательность действий при замене мембран указана в п. 5.4.2.



При сравнении электропроводности пермеата и селективности мембранного блока нужно учитывать зависимость электропроводности от температуры.

7.9 Порядок замены картриджа микрофильтра

Для замены картриджа микрофильтра сделайте следующие действия:

- сбавьте давление в Установке, для чего нужно закрыть входной кран **B1.0** при работающей Установке и затем выключите Установку;
- открутите колбу микрофильтра с помощью специального ключа;
- промойте корпус микрофильтра 6% раствором перекиси водорода;
- вставьте новый картридж;
- аккуратно накрутите колбу;
- проверьте герметичность фильтра после сборки.

8 Управление Установкой

Блок автоматизации (рис. 8-1) реализован на базе общего программируемого электронного устройства - контроллера Mitsubishi (Япония), обеспечивающего работу Установки обратного осмоса в автоматическом режиме и имеющего встроенную ЖК-панель оператора. Режим работы Установки обратного осмоса – автоматический.

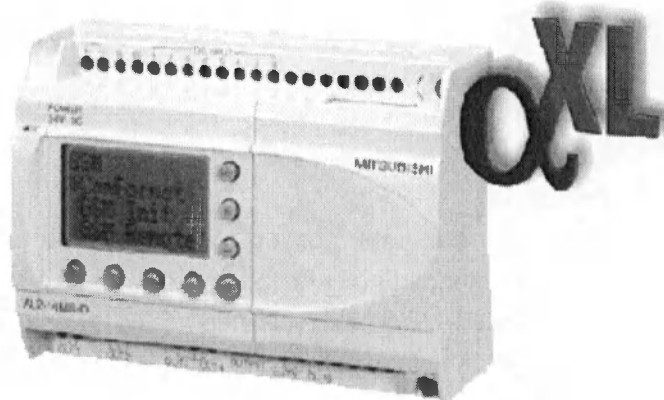


Рис. 8-1. Внешний вид контроллера Mitsubishi (Япония) с четырехстрочной ЖК-панелью оператора.

8.1 Алгоритм работы Установки

Ниже описан алгоритм работы двухступенчатой обратноосмотической Установки с контроллером Mitsubishi (версия программы 2.02.)

Подключите Установку к сети переменного тока ~220В и переведите автоматический выключатель 2QF1 в положение «ON». На экране контроллера появится сообщение на первом экране:

Q1:	7,2 мкСм	Электропроводность по QE1 (в мкСм/см)
Q2:	3,1 мкСм	Электропроводность по QE2 (в мкСм/см)
T1:	16,7°C	Температура по QE1
Фаза «Ожидание»...		Фаза автоматического режима

Прокрутка индицируемых параметров осуществляется кнопкой «▼».

Второй экран:

PT1:	1,02bar	Давление по датчику давления PT1
A1:	15,0mkS	Порог электропроводности по QE1 (в мкСм/см)
A2:	4,3mkS	Порог электропроводности по QE2 (в мкСм/см)
Фаза «Ожидание»...		Фаза автоматического режима

Третий экран:

H1 Y1 Y2	Состояние H1, Y1, Y2 (- включен, открыто)
Y3 H2 LS 0	Состояние Y3, H2 (- включен, открыто), режим реле уровня*
T: 2ч.	Время работы Установки
Фаза «Ожидание»...	Фаза автоматического режима

* Режим реле уровня: 0- верхний/средний, 1- верхний/верхний аварийный, 2- ручной режим
Кнопкой «◀» осуществляется переход в меню выбора режима:

Выбор режима	
> Ручной	Ручное управление открытием клапанов и включением насосов
Автомат	Автоматический режим работы
Промывка	Промывка Установки (включение кнопкой «ОК», выключение кнопкой «◀»)

8.2 Фазы автоматического режима

1. **Фаза «Ожидание»** - переход происходит по завершению фазы «Промывка после производства».

Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – закрыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт на емкость, H1.1 – отключен, H2.1 – отключен.

2. **Фаза «Промывка в ожидании»** - переход происходит во время фазы «Ожидание», через каждые 2 часа на 5 минут.

Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – открыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – в работе, H2.1 – в работе.

3. **Фаза «Промывка». Быстрая промывка** - переход происходит по мере опустошения накопительной ёмкости ниже датчика верхнего уровня LSHx и по прошествии установленной задержки (60с. по умолчанию). Продолжительность фазы 60 секунд. Переход в фазу «Промывка» так же происходит во время фазы «Производство», через каждый час на 60 секунд и во время фазы «Промывка во время ожидания» в начальные 60 секунд.

Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – открыт, K1.2 – открыт, K1.4 – открыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – в работе, H2.1 – отключен.

4. **Фаза «Подготовка к производству»** - переход происходит во время фазы «Производство» при превышении установленных пороговых значений электропроводностей A1, A2 или при отключенном насосе H2.1.

Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – открыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт или открыт (по QE1.1), K2.3 – открыт на емкость или дренаж (по QE2.1), H1.1 – 1 в работе, H2.1 – отключен или в работе 1 (по PT2.1).

5. **Фаза «Производство»** - переход происходит по окончании фазы «Подготовка к производству».

Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – открыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт на емкость, H1.1 – в работе, H2.1 – в работе.

8.3 Сообщения об авариях

1. **«Авария! Низкое давление воды...».** Активируется по отсутствию сигнала с реле PS1.1 с задержкой (по умолчанию 0,5 секунд) во всех фазах, кроме фазы «Ожидание». Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – закрыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – отключен, H2.1 – отключен.
Деактивируется автоматически с интервалом в 1 минуту первый раз и далее, через каждые 5 минут установленное количество раз (по умолчанию 20 попыток).
2. **«Авария! Высокое давление после H1...».** Активируется в фазах «Подготовка к производству», «Производство», «Промывка в ожидании», «Промывка», по превышению показанием датчика давления PT2.1, значения установленного порога давления (по умолчанию 7,0 bar) и по прошествии установленного времени задержки (по умолчанию 20 секунд).
Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – закрыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – отключен, H2.1 – отключен.
Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).
3. **«Авария! Высокая электропроводность датчика QE1».** Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного порога (по умолчанию 15,0 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).
Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – закрыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – открыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – отключен, H2.1 – отключен.
Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).
4. **«Авария! Высокая электропроводность датчика QE2».** Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного порога (по умолчанию 4,3 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).
Состояние исполнительных механизмов: K1.1 – закрыт, K1.2 – закрыт, K1.4 – закрыт, K2.3 – открыт в дренаж, H1.1 – отключен, H2.1 – отключен.
Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).



Операции с устройством защиты двигателя должны производиться только при отключенном питающем напряжении.

При аварии надо сбросить аварийное сообщение. Если аварийное сообщение повторится, надо позвонить на фирму-производитель или попытаться самим выяснить причину отключения (см. Руководство по эксплуатации оборудования) и устранить ее.

9 Техническое обслуживание

9.1 Общие замечания

Все комплектующие, как то: агрегаты, запорная арматура, средства КИПиА и т.п., должны использоваться и обслуживаться в соответствии с индивидуальными инструкциями по эксплуатации, поставляемыми их изготовителями и/или приложенными к данному Руководству.

9.2 Контроль выполнения технического обслуживания



Эксплуатация Установки с поврежденными частями может привести к нанесению вреда обслуживающему персоналу и дальнейшему повреждению Установки.

Заменяйте поврежденные части немедленно!



Мы рекомендуем вести регулярный Журнал эксплуатации и Журнал производства регламентных работ по техническому обслуживанию Установки (см. Приложения), в который с периодичностью (задаваемой в таблице ниже) заносится вся соответствующая информация по эксплуатации и обслуживанию Установки.



Мы рекомендуем заключить контракт на техническое обслуживание с ЗАО "НПК Медиа-Филтър", а каждые 6 месяцев проверять состояние Установки службами потребителя.

По требованию мы готовы выслать Вам два экземпляра соответствующего дополнительного соглашения на техобслуживание, один из которых должен быть подписан и выслан обратно в наш офис:

ЗАО «НПК Медиа-Филтър»
111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3.
Тел: (495) 66-00-77-1 Факс: (495) 66-00-77-2
E-mail: info@mediana-filter.ru
Website: [http:// www. mediana-filter.ru](http://www.mediana-filter.ru)

Таблица 9-1. Интервалы проведения технического обслуживания

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль температуры обрабатываемой воды, °C	Ежедневно	При значительном изменении отрегулируйте потоки фильтрата и концентрата, задайте рабочее давление
Сброс воздуха из фильтра со смешанной смолой блока деионизации (при наличии)	Ежедневно	

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль состояния дросселей концентрата	Ежедневно	Дроссель концентрата не должен быть закрыт полностью. При необходимости отрегулировать
Контроль наличия раствора реагента в емкости дозирующей станции (при ее наличии)	Ежедневно	При необходимости, залейте раствор реагента в емкость дозирующей станции.
Контроль плотности сварных и фланцевых соединений	Ежедневно	Трубопроводы и корпуса оборудования не протекают. • Если протекают — подтяните фланцы или замените поврежденную деталь
Контроль патрубков	При необходимости	Замена патрубков в случае повреждения или наличия протечек (поддержка и комплектующие могут быть получены в ЗАО "НПК Медиа-Филтър")
Проведение химического контроля исходной воды	Ежедневно	При необходимости скорректировать дозы реагентов, параметры Установки.
Снятие параметров работы Установки	1-2 раза в смену	Если какие либо параметры выходят за установленные пределы, необходимо занести данные в журнал наблюдений.
Ведение журнала эксплуатации Установки	1-2 раза в смену	
Химическая очистка мембранного блока	Раз в 3-6 месяцев или по необходимости	См. раздел «Регенерация Установки» и Приложение
Замена картриджей микрофильтров	При необходимости, но не реже чем 1 раз в 6 месяцев	См. раздел «Сроки замены картриджей и мембран»
Проверка наличия реагентов в расходных емкостях	1-2 раза в смену	Уровень остатка реагента меньше минимального в расходной емкости, необходимо наполнение емкости.
Наполнение реагентов в расходные емкости	При необходимости	
Проведение регулировки потоков в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение регулировки давления в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение калибровки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Проведение обслуживания сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение замены сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение поверки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Контроль работы концевых переключателей, запорной арматуры	1 раз в месяц	Работает: откр/закр как требуется иначе – ремонт или замена
Замена расходных частей (насосы, запорная арматура, средства КИПиА, трубопроводы, винты и т.п.)	При их повреждении (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Осмотр состояния трубопроводов	1 раз в год	При необходимости отремонтировать или заменить
Осмотр состояния защитного покрытия рамы Установки	1 раз в год	При необходимости отремонтировать

10 Возможные неполадки



Оператору Установки вменяется в обязанность предпринять все необходимые меры, чтобы избежать повреждения Установки, каких-либо внешних или внутренних ее отсоединений. При возникновении, несмотря на это, каких-либо неполадок, он должен информировать о них ЗАО "НПК Медиа-Филтр".

Таблица 10-1. Неполадки, их причины и способ устранения

Неполадка	Возможные причины	Устранение неполадки
Запорная арматура не управляется	1.Обрыв электрической цепи.	1.Обнаружить и устранить неисправности.
Резкое увеличение производительности Установки при ухудшении качества воды	1.Нарушена герметичность соединения мембранного элемента с крышкой одного из корпусов. 2.Поврежден мембранный элемент	<i>Обратиться в сервисный центр</i> 1.Заменить уплотнительное кольцо 2.Заменить мембранный элемент
Насос не работает	1.Нет электропитания 2.Нет контакта 3.Повреждение насоса 4.Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на Установку 2. Проверить контакты 3. Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 4. Заменить реле
Не включается Установка.	1.Нет электропитания. 2.Нет воды на входе 3.Забилась предфильтры 4.Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на Установку. 2. Подать воду на Установку. 3. Заменить предфильтры 4. Заменить реле давления
Резко сократился период замены микрофильтра	1. Качество воды на входе в Установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Резко сократился срок эксплуатации мембранного элемента	1. Качество воды на входе в Установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Заменить предфильтры или установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Ухудшилось качество деионизованной воды на выходе	1.Исчерпан ресурс ионообменных смол	1.Заменить ионообменные смолы и выходной микрофильтр (при наличии)
Значительное (более чем в 1,5 раза) снижение производительности	1.Низкое давление, создаваемое насосом. 2.Осадкообразование на селективном слое мембран	1.Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 2.Провести регенерацию мембранного блока

11 Стандарты, регулирующие документы

При разработке и производстве Установки, а также при подготовке настоящего Руководства по эксплуатации использовались следующие стандарты и регулирующие документы:

ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».

ГОСТ Р 51871-2002. Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения.

СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

СН 478-80 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб".

ГОСТ Р МЭК 335-1-94. Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.14.1-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.

Технический регламент о безопасности машин и оборудования №753.

ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств»

12 Приложения

12.1 Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала

Заводской номер обратноосмотической Установки _____

Дата монтажа Установки _____

Основные характеристики Установки после запуска:

Давление на входе в Установку, бар _____

Давление после блока микрофльтрации, бар _____

Температура исходной воды, °C _____

Давление на входе в мембранный блок первой ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока первой ступени, бар _____

Давление на входе в мембранный блок второй ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока второй ступени, бар _____

Расход концентрата первой ступени, м³/час _____

Расход рецикла первой ступени, м³/час _____

Расход концентрата второй ступени, м³/час _____

Расход рецикла второй ступени, м³/час _____

Расход фильтрата второй ступени, м³/час _____

Электропроводность воды в фильтрате, мкСм/см _____

Производительность фильтрата, л/час _____

ФИО ответственного за запуск Установки и проведение инструктажа

(Подпись, дата)

ФИО лица, прошедшего инструктаж (представитель Заказчика)

(Подпись, дата)

[illegible]

Журнал эксплуатации

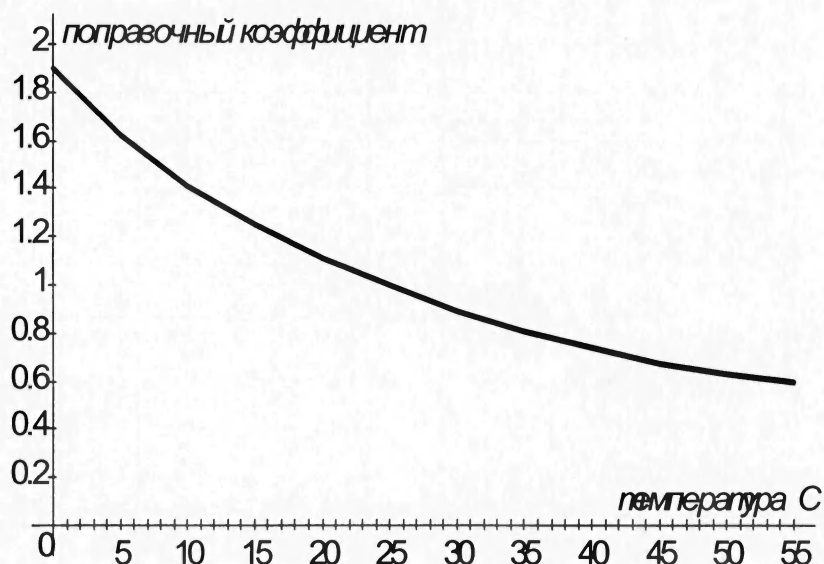
Приложения

12.4 Измерение электропроводности воды и температурная компенсация

Электропроводность воды нелинейно зависит от ее температуры, поэтому удобно сравнивать между собой не фактическую проводимость воды при данной температуре, а приведенную к температуре 25 °С, исключая влияние температурного фактора. Большинство моделей термокомпенсированных кондуктометров, применяемых для измерения проводимости воды, автоматически пересчитывают значение измеренной электропроводности в приведенную для температуры 25 °С.

В случае, если для измерения удельной электропроводности воды Вы используете не термокомпенсированный кондуктометр, то для вычисления приведенной (к 25 °С) проводимости необходимо скорректировать показания кондуктометра с учетом поправочного коэффициента, величину которого можно определить из графика ниже.

Температурная компенсация



12.5 Фактор температурной коррекции

Паспортная производительность Установки рассчитывается при рабочем давлении $0,12 \pm 0,01$ ($0,16 \pm 0,01$) МПа и температуре исходной воды 25 ± 2 °С. При понижении температуры исходной воды производительность Установки для получения деионизованной воды падает. Ниже приведен пример расчета производительности, скорректированной на температуру исходной воды и поправочный коэффициент (K) для расчета производительности мембранного элемента в зависимости от температуры исходной воды:

t, °C	K _t	t, °C	K _t	t, °C	K _t
4,40	2,2422	13,36	1,5300	22,32	1,0702
4,96	2,1877	13,92	1,4951	22,88	1,0517
5,52	2,1347	14,48	1,4611	23,44	1,0367
6,08	2,0833	15,04	1,4280	24,00	1,0224
6,64	2,0332	15,60	1,3958	24,56	1,0111
7,20	1,9846	16,16	1,3644	25,00	1,0000
7,76	1,9373	16,72	1,3338	25,68	0,9891
8,32	1,8913	17,28	1,3041	26,24	0,9783
8,88	1,8466	17,84	1,2751	26,80	0,9677
9,44	1,8031	18,40	1,2468	27,36	0,9572
10,00	1,7608	18,96	1,2193	27,92	0,9469
10,56	1,7197	19,52	1,1925	28,48	0,9367
11,12	1,6796	20,08	1,1664	29,04	0,9267
11,68	1,6407	20,64	1,1410	29,60	0,9168
12,24	1,6028	21,20	1,1162	30,00	0,9071
12,80	1,5659	21,76	1,0915		

Производительность Q_t при температуре t рассчитывается по формуле: $Q_t = Q_{25}/K$, где Q_{25} – производительность Установки при 25°С. При снижении производительности Установки **более чем в 1,25 раза** от начальной в пересчете на температуру ($t = 25^\circ\text{C}$) исходной воды, необходимо провести химическую очистку Установки.

Например: Производительность Установки через первые 24 часа работы в пересчете на температуру исходной воды 25 °С составляла: $Q_{25}^0 = 600$ л/час.

Через 3 месяца эксплуатации Установки при температуре исходной воды 10°С и таком же рабочем давлении на мембранном блоке производительность составила: $Q_{10}^1 = 230$ л/час.

Рассчитываем производительность Установки Q_{25}^1 в пересчете на температуру исходной воды 25°С, т.е.

$$Q_{25}^1 = K * Q_{10}^1 = 1,76 * 230 = 405 \text{ л/час.}$$

Произошло падение производительности Установки (скорректированное на температуру $t = 25^\circ\text{C}$ исходной воды) приблизительно в $Q_{25}^0 / Q_{25}^1 \approx 1,5$ раза, т.е. необходимо провести химическую очистку мембранного блока.

12.6 Основные термины и определения обратного осмоса

Полупроницаемая мембрана – это перегородка (в большинстве случаев из ацетат/триацетат целлюлозы, полиамида или пиперазина), способная пропускать молекулы воды, задерживая при этом содержащиеся в воде вещества (загрязнения).

Питательная (исходная) вода – вода после предочистки, подаваемая на Установку обратного осмоса.

Пермеат (Permeate) – очищенная вода, прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану (синоним пермеата – **фильтрат**).

Концентрат (Concentrate) – вода, не прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану и содержащая в себе основную массу загрязнений.

Селективность (Rejection) – способность полупроницаемой мембраны задерживать вещества, содержащиеся в воде, выраженная в процентах; представляет собой разность концентраций определенного вещества в исходной воде и фильтрате, отнесенную к его (вещества) концентрации в исходной воде:

$$R = \frac{C_{исх} - C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\%$$

Солепроницаемость (Salt Passage) – характеризует количество солей, прошедших через мембрану; выражается в процентах и определяется, как отношение концентрации солей в фильтрате к концентрации их в исходной воде:

$$S = \frac{C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\% = 100\% - R$$

Удельный расход пермеата (удельный съем - Flux) – количество (обычно объем) пермеата, получаемого с единицы поверхности мембраны в единицу времени, выражается в $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

Производительность Установки – количество пермеата (обычно объем), вырабатываемого в единицу времени, выражается в $\text{м}^3/\text{ч}$.

Гидравлический КПД (Recovery) – отношение расхода пермеата к расходу питательной воды, выраженное в процентах:

$$\text{Гидравлический КПД} = \frac{Q_{филт}}{Q_{исх}} \cdot 100\%$$

Увеличение гидравлического КПД достигается обычно введением или увеличением рециркуляции – концентрат частично сливается, частично возвращается на вход мембранного элемента, либо использованием двухкаскадной схемы по концентрату.

Фактор концентрирования (Concentration Factor) – отношение расхода питательной воды к расходу концентрата:

$$CF = \frac{Q_{исх}}{Q_{конц}}$$

Мембранный элемент – устройство, содержащее полупроницаемую мембрану и представляющее собой аппарат минимальной производительности.

Корпус (Pressure Vessel) – сосуд высокого давления (обычно в форме цилиндра с плоскими крышками), в котором размещаются мембранные элементы.

Модуль – корпус, с содержащимися в нем мембранными элементами.

Коллоидный индекс SDI («индекс плотности осадка» или «иловый индекс») – показатель, характеризующий количество и свойства взвесей, присутствующих в питательной воде.

Рецикл (Recycle) – возврат части потока концентрата для подмеса к питательной воде.

12.7 Методика проведения химической мойки обратноосмотических мембран

В процессе очистки воды с помощью обратноосмотических мембран на поверхности самой мембраны и на поддерживающих ее конструктивных элементах накапливаются загрязняющие отложения различного химического состава. Основными загрязнителями мембран являются неорганические малорастворимые соли (обычно соли жесткости), органические соединения, коллоидные растворы, механические взвеси, колонии микроорганизмов и продукты их жизнедеятельности. Процессы отложения загрязнений могут развиваться вплоть до полного «оштукатуривания» внутренней поверхностей мембраны и даже перекрыть отложениями проход воды в просветы между слоями рулонного мембранного элемента. Как следствие, селективность и производительность обратноосмотических мембран начинают уменьшаться тем сильнее, чем дольше эксплуатируется мембрана и грязнее входная вода.

Для того чтобы восстановить исходные характеристики мембран необходимо периодически проводить химическую обработку (мойку) загрязненных мембранных элементов с целью растворения, разрыхления и удаления накопившихся за время эксплуатации отложений. Частота проведения химических моек обратноосмотических элементов зависит от многих факторов, главными из которых являются: пропущенный через мембрану объем воды, состав и концентрации солей жесткости в исходной воде, количество, тип и дисперсность твердых примесей, типы коллоидных растворов и другие примеси. Чем исходная вода чище, тем больше промежуток времени между химическими мойками мембран.

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

- Повышение перепада давления на мембранном элементе, т. е. разница давлений до и после мембраны. Нежелателен перепад более чем 0,8 бар на один мембранный элемент.
- Уменьшение производительности мембраны по очищенной воде (фильтрату) более чем на 15-20% от первоначального значения с учетом температурной коррекции.
- Падение селективности очистки с (95-98)% до (88-94)% и ниже. Под селективностью S мембранного элемента понимается величина $S = [(C_{исх} - C_{оч}) / C_{исх}] \times 100\%$, где $C_{исх}$ — содержание растворенных солей и примесей в исходной воде, $C_{оч}$ — содержание растворенных солей в очищенной воде (фильтрате).

Для эффективной очистки и восстановления изначальных характеристик обратноосмотических мембран моющие растворы должны иметь такой химический состав, который бы, с одной стороны, эффективно растворял, разрыхлял 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, Fe) растворяются в кислой среде, другие — в щелочной (например, коллоидное Fe^{3+} , гуминовые и фульво-кислоты), поэтому довольно трудно подобрать универсальный состав моющего раствора для одноэтапной химической очистки мембранных элементов.

Фирмы-производители обратноосмотических мембран рекомендуют проводить химическую мойку мембранных элементов в несколько этапов последовательно: сначала щелочным раствором типа А, затем кислотным раствором типа В, 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 1-3 ниже.

Следует отметить, что порядок химмойки (щелочным или кислотным раствором сначала) сильно зависит от того, в каком режиме pH работают мембраны и каков характер отложений. При $\text{pH} \approx 7$ на мембране отлагаются осадки в виде кремневки, органики. В этом случае начинать химмойку нужно щелочным раствором. Соли выпадают на мембране при $\text{pH} > 7$, в этом случае начинать химмойку лучше кислотным раствором.

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

1. Выключите Установку. Подключите к Установке блок химмойки в соответствии с п.8.2 «Порядок проведения регенерации».

2. Наполните специальную пластиковую емкость заранее приготовленным раствором типа А. Согласно инструкции по эксплуатации обратноосмотической Установки организуйте замкнутый контур между емкостью и мембранным блоком, по которому с помощью насоса будет циркулировать моющий раствор. Для этого в зависимости от модели обратноосмотической Установки либо устанавливают дополнительные шланги, либо направляют поток раствора по предусмотренному в конструкции Установки контуру путем переключения соответствующих кранов (см. инструкцию по эксплуатации Установки).

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

4. Выключите насос и оставьте Установку заполненной раствором на 2-6 часов (время «замачивания», в течение которого происходят процессы растворения и разбухания (размягчения) отложений в щелочном растворе). Если во время этой процедуры также периодически, раз в 0,5 часа, прокачивать раствор через мембраны в течение 5-15 минут, то время «замачивания» можно существенно сократить (до 2 часов), но в любом случае продолжительность этого процесса не должна быть менее 2 часов. В случае сильного загрязнения мембранных элементов (например, производительность упала до 50% от исходной для данной температуры воды) время замачивания следует увеличить до 10-15 часов. Рекомендуется также периодически прокачивать раствор через мембрану, однако успех в восстановлении характеристик мембран при столь сильном загрязнении будет весьма ограничен, также рекомендуется при необходимости менять моющий раствор на свежий (например, если моющий раствор сильно окрашен).

5. Слейте отработанный раствор из емкости химмойки. Наполните емкость деминерализованной водой и промойте Установку с помощью насоса химической мойки в течение 10-15 минут. Рекомендуется 2-3 раза сменить промывочную воду в емкости. Промывку мембранного блока можно осуществлять также и умягченной водой. 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, сливая всю воду в дренаж (30 мин).

6. Слейте из емкости воду после промывки системы и затем наполните емкость необходимым количеством раствора типа В. Повторите процедуры по пунктам 2, 3 и 5 (процедуры «замачивания» для кислотных растворов обычно не требуется, однако в случаях сильного загрязнения мембранных элементов рекомендуется провести их «замачивание» в растворе в течение нескольких часов).

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. Включите Установку обратного осмоса в работу. В течение 1-2 часов обратноосмотическая вода будет сливаться в дренаж (пока фильтрат не достигнет заданного значения электропроводности).

В случае если характеристики мембран не были полностью восстановлены, рекомендуется повторить все вышеперечисленные процедуры или использовать подогретые (до 35°C) моющие растворы ($35-40^{\circ}\text{C}$) или другие более эффективные моющие

растворы (см. Таблицу 1), однако следует учитывать, что со временем селективность и производительность мембран будут постепенно ухудшаться, т.к. среднее время «жизни» мембраны составляет около 3 лет. Рабочие 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. При такой сильной загрязненности мембран рекомендуется длительная мойка (несколько часов) с постоянной циркуляцией моющего раствора (35-40°C), поддержанием водородного показателя pH раствора и заменой моющего раствора на свежий 2-3 раза.

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 25-40°C, а pH допустимых пределов, указанных в Таблице 2. Промывка Установки после каждого шага химической обработки должна проводиться профильтрованной водой хорошего качества (<50 мкСм/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 2 часа после последней мойки, а если предполагается длительный простой Установки (дольше 5-10 дней), то мембраны рекомендуется законсервировать. Однако следует отметить, что по данным фирмы «DOW chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

Если несколько мембранных элементов (более трех) установлены в одном корпусе, то в случае их сильного загрязнения целесообразно проводить мойку, как в прямом, так и в обратном рабочему потоку направлениях для каждого типа растворов, однако для предотвращения телескопического эффекта для 8-ми дюймовых элементов направление потока при мойке должно быть таким же, что при работе мембраны. В некоторых случаях целесообразно проводить стендовую мойку каждой мембраны отдельно, в специальной Установке, вынимая их из общего корпуса.

Обычная последовательность мойки мембранного блока — сначала щелочным (тип А), затем кислотным (тип В) растворами — оправдывается для мембран, на которые подается предварительно подготовленная вода, т.е. предварительно очищенная в фильтрах от механических примесей, железа, хлора и солей жесткости. Однако опыт нашей и ряда ведущих фирм по водоподготовке показал, что в случаях, когда мембрана работает на достаточно «грязной» исходной воде, например с высокими концентрациями солей жесткости и железа, целесообразно инвертировать последовательность применения реагентов, т.е. начинать химическую мойку мембран с кислотных растворов типа В, а затем использовать щелочной раствор типа А. Следует помнить, что перед применением моющего раствора типа С необходимо тщательно отмыть мембрану от моющего раствора, особенно в случае если перед санитализацией использовался щелочной моющий раствор.

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, обессоленную или деионизованную), 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 большего 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.

Некоторые фирмы, в том числе и наша компания, 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.

Простейшие моющие растворы для химической мойки мембранного блока

Таблица 1

Химический состав моющего раствора	Концентрации реактивов в воде	Удаляемые загрязняющие отложения
(тип А) NaOH	0,2%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип А) NaOH Na ₄ EDTA	0,1% 1,0%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип В) HCl	0,2%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) Лимонная кислота	2,0%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) H ₂ PO ₄	0,5%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип С) H ₂ O ₂ , или препараты, содержащие НУК (надуксусную кислоту), например MF-CP-320	0,2-0,4% (0,015-0,1%)	Бактерии, биопленки, грибы, вирусы (споры)
(тип D) Na ₂ SO ₃	1,5%	Раствор для консервации

Моющие растворы для мембранных обратноосмотических элементов компании-производителя ЗАО «НПК Медиа-Филтр»

Растворы типа А – щелочные, типа В – кислотные, типа С – дезинфицирующие,
типа D – консервирующие.

Таблица 2

Наименование реактива	Тип раство ра	pH	Удаляемые загрязняющие отложения
MF-A-T10	A	10-11	1. Органические отложения, 2. биопленки, 3. оксиды кремния, 4. коллоидные отложения
MF-B-L20	B	2,5	1. Оксиды металлов, например, Fe^{3+} 2. гидроксиды Ca и Mg 3. неорганические соли Ca, Mg и Ba
MF-CP-320	C		Бактерии, биопленки, грибки, вирусы, споры

Цифра (больше единицы) в конце каждого наименования раствора марки MF означает, что он выпускается в концентрированном виде, и соответствует кратности его разбавления перед использованием. Так, цифра 1 – раствор готов к применению, цифры 10 или 20 – концентрированный раствор, перед использованием его следует разбавить обессоленной водой (общее солесодержание до 20 мг/л) в 10 или 20 раз, соответственно.

Пронумеровано, прошито и скреплено печатью
на 31 (тридцати одна) листах

Генеральный директор *Жалов А.В.*



МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО



111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3

Тел: (495) 66-00-77-1, факс (495) 66-00-77-2 info@mediana-filter.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»



/ Жадан А.В.

20 __ г.

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ОЧИЩЕННОЙ СЕРИИ УВОИ-МФ-8040

УВОИ-МФ-8040-2-1	
УВОИ-МФ-8040-3-2	
УВОИ-МФ-8040-4-3	

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прочитайте настоящее Руководство до конца
и храните его рядом с Установкой.

Гарантийные обязательства теряют силу
при несоблюдении настоящего Руководства.

Москва

Содержание

Раздел	Страница
1 Общие положения	1-1
1.1 Структура документа	1-1
1.2 Связанные документы	1-1
1.3 Гарантийные обязательства	1-2
2 Требования по безопасности	2-1
2.1 Предупреждения для оператора Установки	2-1
2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы	2-1
2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки	2-2
2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании	2-2
2.5 Требования по учету экологического регулирования	2-3
2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности	2-4
3 Описание Установки	3-1
3.1 Назначение Установки	3-1
3.2 Состав Установки	3-1
4 Транспортировка и хранение	4-1
4.1 Транспортировка	4-1
4.2 Хранение	4-1
4.3 Утилизация Установки	4-1
5 Сборка и монтаж	5-1
5.1 Подготовка к сборке	5-1
5.2 Сборка	5-1
5.2.1 Установка мембранного блока	5-1
5.2.2 Монтаж насосов высокого давления	5-2
5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры	5-2
5.2.4 Монтаж КИПиА	5-2
5.3 Гидравлические испытания	5-2
5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран	5-3
5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембран	5-3
5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембран	5-4
6 Пусконаладочные работы	6-1
6.1 Проверки перед пусконаладкой	6-1
6.2 Требования по безопасности	6-1
6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока	6-2
6.4 Основные настройки Установки	6-2
6.5 Выключение	6-3
6.5.1 Плановое выключение	6-3
6.5.2 Внеплановое выключение	6-4
6.6 Повторный пуск в эксплуатацию	6-4

7	Эксплуатация	7-1
7.1	Условия эксплуатации	7-1
7.2	Эксплуатация Установки	7-1
7.3	Запасные узлы, детали, расходные материалы	7-1
7.4	Режимы работы Установки	7-2
7.4.1	Запуск Установки в режим «Производство»	7-2
7.4.2	Режим «Производство»	7-2
7.4.3	Режим «Подготовка к производству»	7-3
7.4.4	Режим «Ожидание»	7-3
7.4.5	Режим «Промывка в ожидании»	7-3
7.4.6	Режим «Промывка» (опция)	7-3
7.4.7	Химическая очистка мембранного блока	7-3
7.4.8	Режим «Остановлен»	7-4
7.4.9	Режим «Авария»	7-4
7.5	Регенерация Установки	7-4
7.5.1	Симптомы загрязнения	7-4
7.5.2	Порядок проведения регенерации	7-5
7.5.3	Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени	7-6
7.6	Санитарная обработка Установки	7-7
7.7	Консервация Установки	7-7
7.8	Сроки замены картриджей микрофильтра и мембран	7-8
7.9	Порядок замены картриджей микрофильтров	7-9
8	Управление Установкой	8-1
8.1	Алгоритм работы Установки	8-1
8.2	Фазы автоматического режима	8-2
8.3	Сообщения об авариях	8-2
9	Техническое обслуживание	9-1
9.1	Общие замечания	9-1
9.2	Контроль выполнения технического обслуживания	9-1
10	Возможные неполадки	10-1
11	Стандарты, регулирующие документы	11-1
12	Приложения	12-1
12.1	Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала	12-1
12.2	Журнал производства регламентных работ	12-2
12.3	Журнал эксплуатации	12-3
12.4	Измерение электропроводности воды и температурная компенсация	12-4
12.5	Фактор температурной коррекции	12-5
12.6	Основные термины и определения обратного осмоса	12-6
12.7	Методика проведения химической очистки обратноосмотических мембран	12-7

1 Общие положения

1.1 Структура документа

Это Руководство и связанные с ним документы (см. ниже) содержат всю существенную для потребителя информацию о двухступенчатой установке для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-8040 (далее Установка):

Требования по безопасности

Инструкции по транспортировке и хранению, монтажу, пусконаладочным работам и эксплуатации

Основные положения по техническому обслуживанию и ремонту

Технические данные

Примечание. В приложении к настоящему Руководству даны следующие документы:

- протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала;
- предлагаемая форма Журнала эксплуатации;
- предлагаемая форма Журнала производства регламентных работ.

Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут проблемы, рассмотренные в настоящем Руководстве по эксплуатации недостаточно подробно, просьба обращаться непосредственно в **ЗАО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»** или к ее уполномоченным представителям.

1.2 Связанные документы

- «Общие условия поставки» (см. www.mediana-filter.ru).
- «Двухступенчатая установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-8040». Паспорт — далее по тексту Паспорт Установки.

Паспорт Установки содержит:

- общую характеристику Установки,
 - требования к качеству исходной воды,
 - условия хранения и транспортировки,
 - условия сборки и монтажа,
 - требования к условиям эксплуатации,
 - технические характеристики,
 - требования к потребителю,
 - расходные материалы,
 - габаритные размеры,
 - техническая спецификация Установки,
 - свидетельство о приемке,
 - гарантийные обязательства,
 - сведения о монтаже и вводе в эксплуатацию.
- Лист настройки Установки.
 - «Станция химической очистки». Паспорт, руководство по эксплуатации.
 - «Дозирующая станция». Паспорт и руководство по эксплуатации*.

*) Если этот документ предусмотрен проектом или техническим заданием.

- Описание системы водоподготовки*.
- Описание АСУ ТП (автоматизированной системы управления технологическим процессом) системы водоподготовки*.

1.3 Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства и сроки гарантии указаны в Паспорте Установки.

Условия гарантийных обязательств:

1. Гарантийные обязательства действительны при соблюдении следующих условий:
 - 1.1. Наличие акта сдачи–приёма оборудования;
 - 1.2. Наличие в акте сдачи–приёма серийного номера (если он предусмотрен для данной Установки) и совпадении его с серийным номером на самой Установке.
2. Гарантийные обязательства не распространяются на периодическое обслуживание и расходные материалы.
3. Гарантийные обязательства не действуют в следующих случаях:
 - 3.1. При наличии в Установке механических повреждений, появившихся после подписания акта сдачи-приемки оборудования;
 - 3.2. При использовании Установки в целях, не предусмотренных настоящим Руководством;
 - 3.3. При повреждениях, возникших из-за несоблюдения правил монтажа, установки, настройки или эксплуатации Установки;
 - 3.4. При нарушении правил проведения или не проведении технического обслуживания, предусмотренных в Руководстве;
 - 3.5. При повреждениях, вызванных умышленными или ошибочными действиями потребителя, небрежным обращением с Установкой;
 - 3.6. При повреждениях, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т.п.), несчастными случаями и т.д.;
 - 3.7. При повреждениях, вызванных внесением в Установку изменений или проведением самостоятельного ремонта;
 - 3.8. При повреждениях Установки вследствие неправильной транспортировки и хранения;
 - 3.9. При повреждениях, вызванных использованием нестандартных (не оригинальных) расходных материалов и комплектующих частей;
 - 3.10. При повреждениях, вызванных превышением допустимых значений питающего напряжения на входах Установки или использованием источников питания, не удовлетворяющих требованиям, которые описаны в Паспорте Установки.
 - 3.11. При повреждениях, вызванных дефектами систем, с которыми эксплуатировалась Установка.
4. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» ни при каких обстоятельствах не будет нести ответственность за любой прямой, частный, непреднамеренный, косвенный (включая возможные убытки и упущенную прибыль) или другой ущерб, а также за

*) Если этот документ предусмотрен проектом или техническим заданием

ущерб, причиненный другому оборудованию, работающему в сопряжении с вышедшей из строя Установкой – как следствие поломки Установки или других причин.

5. ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» обязуется бесплатно отремонтировать или заменить комплектующие Установки по своему усмотрению имеющие подтвержденный дефект. Замененные по гарантии комплектующие остаются собственностью ЗАО «НПК Медиана-Фильтр».
6. На отремонтированные или замененные комплектующие Установки в гарантийный период распространяется гарантия до завершения гарантийного периода на Установку.
7. Диагностика оборудования, проводимая в случае необоснованности претензий к Установке и отсутствия конструктивных неисправностей, является платной услугой и оплачивается клиентом.
8. Данная гарантия не распространяется на комплектующие, которые были использованы ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» в Установке, но изготовлены другими производителями. В отношении этих комплектующих действует только гарантия их изготовителя.
9. При возникновении какой-либо неисправности покупателю необходимо связаться с отделом технической поддержки ЗАО «НПК Медиана-Фильтр».
10. Приведённые в Руководстве и Паспорте Установки гарантийные обязательства являются исключительными и не предусматривают никаких других гарантийных обязательств, письменных или устных, выраженных или подразумевающихся.

2 Требования по безопасности

Эксплуатирующий и ремонтный персонал при обслуживании Установки обязан соблюдать меры безопасности, предусмотренные нормативными материалами.

2.1 Предупреждения для оператора Установки

Данная Установка была разработана и изготовлена с учетом соответствующих норм и технических требований.

Установка отвечает самому современному технологическому уровню и гарантирует максимально возможный уровень безопасности на всех стадиях эксплуатации.

На практике безопасность Установки может быть гарантирована лишь при соблюдении всех требуемых мер, планирование и контроль за выполнением которых являются ответственностью оператора.

Особое внимание оператора должно быть уделено следующим положениям:

- Установка используется в соответствии с ее оговоренным назначением (см. раздел «Описание Установки»).
- Установка эксплуатируется только в пригодных для функционирования условиях (см. раздел «Требования к условиям эксплуатации Установки» в Паспорте Установки), все приборы исправны и регулярно проверяются.
- Требуемые средства индивидуальной защиты имеются в наличии и используются персоналом при работе, обслуживании и ремонте Установки.
- Руководство по эксплуатации в полном объеме находится в легкодоступном месте рядом с Установкой для оперативного обращения к нему при необходимости.
- Эксплуатация, обслуживание и ремонт Установки выполняется только квалифицированным и соответствующим образом уполномоченным персоналом.
- Персонал проинструктирован по всем вопросам безопасности труда и защиты окружающей среды, изучил Руководство по эксплуатации и соответствующие рекомендации по безопасности.
- Любые изменения Установки выполняются только уполномоченными специалистами.

2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы

В нижеследующем руководстве по эксплуатации среди прочего даны специальные замечания по безопасности. Они касаются возможных опасностей для:

- людей
- Установки и ее продукта
- окружающей среды

Для привлечения соответствующего внимания в этих случаях используются следующие символы:



Этот символ указывает на возможную опасность для людей (опасность для жизни, опасность получения травмы) и обычно заменяет предупреждающее слово «ЗАПРЕЩАЕТСЯ».



Этот символ указывает на возможные источники опасности для Установки, оборудования, материалов и окружающей среды и заменяет предупреждающее слово «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ».



Этот символ отмечает места важные для лучшего понимания Установки, не связанные с замечаниями по безопасности, и заменяет предупреждающее слово «ВНИМАНИЕ».

2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки

Установка должна обслуживаться только специально обученным и уполномоченным персоналом, изучившим настоящее Руководство.

Перед началом работы убедитесь что:

- В рабочей зоне находятся только люди, имеющие отношение к эксплуатации Установки.
- Никто не может быть травмирован при запуске Установки.

Перед включением Установки убедитесь в отсутствии видимых повреждений и в соблюдении нормальных условий эксплуатации. О любых замеченных повреждениях необходимо немедленно сообщить уполномоченным лицам.

Перед запуском Установки удалите из рабочей зоны все материалы, нахождение которых там не требуется для работы Установки.

Перед каждым запуском Установки в действие убедитесь в исправности приборов и устройств, обеспечивающих безопасность работы.

2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании

Соблюдайте сроки, периодичность и содержание осмотров и технического обслуживания, рекомендованные в данном Руководстве.

Учтите возможность наличия специализированных инструкций по техническому обслуживанию и ремонту для отдельных узлов Установки.

- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту прекратите доступ посторонних к Установке. Установите знаки, предупреждающие о проведении этих работ.
- Сбросьте избыточное давление на Установке и защитите ее от случайного включения.
- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту разъедините главный выключатель подачи электрического напряжения на Установку и запирайте электрический щит на ключ. Ключ от замка должен находиться у человека, непосредственно выполняющего техническое обслуживание или ремонт.
- При замене тяжелых частей используйте соответствующие и исправные устройства для их подъема и перемещения.



Работы по ремонту или замене частей электрического оборудования Установки должны проводиться квалифицированными электриками.

Проверяйте электрооборудование периодически.

Закрепляйте разболтавшиеся соединения.

Немедленно заменяйте поврежденные провода и кабели.

Держите электрощит всегда закрытым. Доступ к выключателям разрешен только уполномоченным лицам, имеющим ключ от щита.

Никогда не мойте электрощит и другие корпуса, содержащие электрооборудование струей воды.



Работы по ремонту или замене частей гидравлического и пневматического оборудования должны проводиться только специально обученным персоналом.

Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования приведите давление в системе к атмосферному.

Периодически заменяйте шланги, даже если на них нет видимых повреждений (для уточнения сроков замены обратитесь к инструкции изготовителя шлангов).

Перед пуском или после работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования:

- проверьте, что все резьбовые соединения закручены до упора;
- убедитесь, что все демонтированные части смонтированы обратно.

Перед пуском Установки после завершения работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь, что

- все материалы, инструменты и оборудование, необходимые для обслуживания или ремонта, удалены из рабочей зоны Установки;
- разлившиеся жидкости удалены;
- все приборы системы безопасности Установки исправны.

2.5 Требования по учету экологического регулирования

В ходе всех работ на Установке следует принимать во внимание имеющиеся законы и предписания регулирующие, например, сброс отходов производства и т.п.

Особенное внимание требуется при пусконаладочных работах, техническом обслуживании и ремонте. Важно чтобы опасные загрязняющие вещества:

- нефтепродукты;
- смазочные масла;
- теплоносители;
- кислоты и щелочи;
- очищающие среды, содержащие растворители ни в коем случае не сбрасывались на землю или в канализацию.

Эти вещества должны храниться в надлежащих емкостях, перевозиться, собираться и утилизироваться в соответствии с имеющимися на этот счет предписаниями.

2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности



Невыполнение инструкций по безопасности может повлечь за собой риск нанесения вреда персоналу и/или Установке.

Нарушение рекомендаций по безопасности является основанием для отказа в каких-либо претензиях по компенсации ущерба.

3 Описание Установки

3.1 Назначение Установки

Двухступенчатая установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-8040 производства ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» обеспечивают очистку исходной воды от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95–99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов. Также с помощью Установки можно проводить корректировку солевого состава воды.

Информация по используемым мембранам Вашей Установки приведена в Паспорте Установки. Мембраны располагаются в мембранных корпусах. Вода под давлением, создаваемым рабочим насосом, подается на мембранный корпус, где на специальных полупроницаемых мембранах происходит разделение потока исходной воды на **пермеат (фильтрат)** — воду, прошедшую через мембрану и частично очищенную от растворенных минеральных солей, и **концентрат** — воду, обогащенную коллоидными частицами и растворенными солями.

Установка имеет конструкцию, которая обеспечивает высокую надежность в эксплуатации и гарантирует долгую качественную работу Вашей системы водоподготовки. Контроль работы системы ведется с использованием блока управления. Работа Установки полностью автоматическая.

Любое неуказанное выше использование Установки является применением не по назначению.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за возникшие в результате этого повреждения и ущерб. Соответствующие риски целиком лежат на потребителе (и/или операторе) Установки.



Предписания и инструкции, приводимые в настоящем Руководстве по эксплуатации, должны неукоснительно соблюдаться.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за повреждения и ущерб, явившиеся результатом несоблюдения настоящего Руководства.

3.2 Состав Установки

Двухступенчатая установка для получения воды очищенной серии УВОИ-МФ-8040 производства ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» состоит из блока микрофильтрации, насосов высокого давления, мембранных блоков первой и второй ступеней очистки, блока управления, трубопроводной обвязки с запорно-регулирующей арматурой, КИПиА (см. Паспорт Установки и Рисунок 3-1).

В состав Установки входит также станция химической очистки*.

Дополнительно Установка может комплектоваться блоком дозирования.

а) **Блок микрофильтрации Ф1.1** (фильтры тонкой очистки) предназначен для удаления из воды взвешенных нерастворимых частиц и других механических примесей размером более 5 мкм. Такая предварительная очистка необходима как для предотвращения быстрого загрязнения мембранного блока 1-й ступени, так и для обеспечения долговременной работы насоса высокого давления.

* Станция химической очистки имеет свой паспорт и руководство по эксплуатации.

В конструкции Установки предусмотрены манометры **PI1.1** и **PI1.2**, предназначенные для контроля входного давления на Установку и контроля работы фильтров механической очистки.

б) Блок дозирования. Для решения ряда задач в поток воды, подаваемой на мембранный блок, необходимо дозировать некоторые вещества. Для этих целей Установка по запросу может комплектоваться блоком дозирования. В зависимости от цели дозирования подвод реагента может осуществляться как перед первой, так и перед второй ступенью Установки обратного осмоса (на Рисунке 3-1 показано дозирование перед второй ступенью Установки – **СД2.1**).

в) Насосы высокого давления. Для эффективной очистки воды с помощью мембранных элементов необходимо поддерживать в них высокое избыточное давление. Диапазон входных давлений воды, поддерживаемых в мембранном блоке 1-ой и 2-ой ступеней, находится в пределах 14-18 бар.

Насос **H1.1** обеспечивает необходимое давление на 1-ой ступени мембранного блока Установки, комплектуется реле давления **PS1.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Реле **PS1.1** препятствует включению насоса **H1.1** и отключает его при отсутствии воды на входе.

Насос **H2.1** обеспечивает необходимое давление на 2-ой ступени мембранного блока; комплектуется датчиком давления **PT2.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Датчик **PT2.1** препятствует включению насоса **H2.1** и отключает его при отсутствии воды на входе второй ступени Установки.

В Установке используются вертикальные многоступенчатые центробежные насосы с нормальным всасыванием. Насос высокого давления обеспечивает необходимое избыточное давление и расход на мембранном блоке.

г) Мембранные блоки. Установка УВОИ-МФ-8040 является двухступенчатой по фильтрату: фильтрат после первой ступени поступает на вход второй ступени и таким образом осуществляется двойное обессоливание исходной воды на основе явления обратного осмоса.

Мембранный блок 1-ой ступени содержит два, три или четыре обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно (см. обозначение Вашей Установки на титульном листе Руководства).

Мембранный блок 2-ой ступени содержит один, два или три обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно.

Мембранные блоки предназначены для обессоливания воды на основе явления обратного осмоса и состоят из обратноосмотических мембранных элементов, размещенных в мембранных корпусах. Проходя через мембраны, вода очищается от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, растворенных веществ, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95-99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов.



д) Блок управления. На приборной панели Установки смонтированы тумблер «Сеть» и блок управления на базе специализированного контроллера, размещенные под прозрачной дверцей. Контроллер обеспечивает работу Установки в автоматическом режиме, выдает сообщения на ЖК-дисплее о состоянии и режимах работы Установки; о качестве воды - с индикаторов электропроводности.

е) Запорно-регулирующая арматура предназначена для подключения, регулировки и обслуживания Установки. Автоматизация работы Установки обеспечивается

электромагнитными клапанами. Регулировка потоков проводится в период проведения пусконаладочных работ.

- Входной кран **В1.0** – служит для подключения Установки к водопроводу или системе подготовки воды.
- Шаровой кран с электроприводом **В1.1** служит для перекрытия входной воды, управляется блоком автоматики.
- Шаровой кран с электроприводом **В1.3** служит для подачи фильтрата 1-й ступени, на вход 2-й ступени Установки, управляется блоком автоматики.
- Шаровые краны с электроприводом **В1.4, В2.4** служат для автоматического сброса в дренаж воды после 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, качество которой не удовлетворяет пользователя, управляется блоком автоматики.
- Шаровой кран с электроприводом **В2.3** служит для подачи потребителю качественного фильтрата 2-й ступени, управляется блоком автоматики.
- Регулировочные вентили (дрессели) **ВР1.1, ВР1.2, ВР2.1 и ВР2.2** служат для регулирования рабочего давления и расхода воды в магистралях концентрата и рециркуляции 1-ой и 2-ой ступеней Установки обратного осмоса.
- Регулировочный вентили (дрессели) **ВР1.3, ВР2.3** используются для регулировки потока после насоса первой и второй ступеней Установки.
- Шаровой кран **ВР1.5** используется для поджатия потока при сбросе пермеата первой ступени. В противном случае при сбросе пермеата производительность мембранного блока первой ступени возрастает (из-за отсутствия противодействия второй ступени), что может привести к отключению насоса первой ступени по датчику **PS1.1** (не хватает воды на входе).
- Обратные клапаны **ОКМ, ОК1.3, ОК2.2, ОК2.3, ОК2.4** предназначены для обеспечения однонаправленного течения воды.
- Вентили **ВМ1.1, ВМ1.2, ВМ1.3, ВМ1.4, ВМ2.1, ВМ2.2, ВМ2.3, ВМ2.4** служат для создания контура химической очистки мембранного блока 1-ой и санитарной обработки мембранного блока 2-ой ступени.

и) Контрольно-измерительные приборы.

- Индикаторы давления - манометры **PI1.1 и PI1.2** служат для определения входного давления воды, а также с их помощью можно контролировать степень загрязнения фильтров механической очистки по перепаду давления на фильтрах. Диапазон измерений – 0-10 бар.
- Индикаторы давления – манометры **PI1.3 и PI2.3** контролируют давление на напорной линии насосов **Н1.1 и Н2.1**, соответственно. Диапазон измерений - 0-25 бар. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикаторы давления – манометры **PI1.4 и PI1.6** контролируют давление на входе и на выходе мембранного блока 1-ой ступени, соответственно. Диапазон измерений - 0-25 бар. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикаторы давления – манометры **PI2.4 и PI2.6** контролируют давление на входе мембранного блока 2-ой ступени. Диапазон измерений - 0-25 бар. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикаторы расхода – ротаметры **FI1.2 и FI2.2** служат для контроля потока концентрата 1-й ступени и 2-й ступени обратного осмоса, соответственно.

- Индикаторы расхода - ротаметры **FI1.3** и **FI2.3** служат для контроля потока воды, направляемой на рециркуляцию 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.
- Индикатор расхода - ротаметр **FI2.1** служит для контроля потока пермеата 2-й ступени, т.е. производительности Установки.
- Датчики электропроводности **QIT1.0**, **QIT1.1** и **QIT2.1** служат для измерения удельной электропроводности и температуры воды на входе в установку, после 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.
- Датчик pH **QIT2.2** служит для измерения значений pH пермеата 2-ой ступени установки обратного осмоса.
- Реле давления **PS1.1** контролирует давление на входе насоса 1-ой ступени обратного осмоса.
- Датчик давления **PT2.1** контролирует давление в линии фильтрата первой ступени Установки, подаваемого на повышающий насос 2-ой ступени Установки обратного осмоса.
- Реле давления **PS2.2** контролирует давление в фильтратной линии 2-ой ступени обратного осмоса. При увеличении давления в ней до заданного в программе значения происходит переход Установки в режим ожидания.

к) Станция химической очистки. Станция химической очистки (см. «Станция химической очистки». Паспорт, руководство по эксплуатации.) предназначена для проведения химической очистки мембранного блока первой ступени и проведения санитарной обработки мембранных блоков первой и второй ступени.

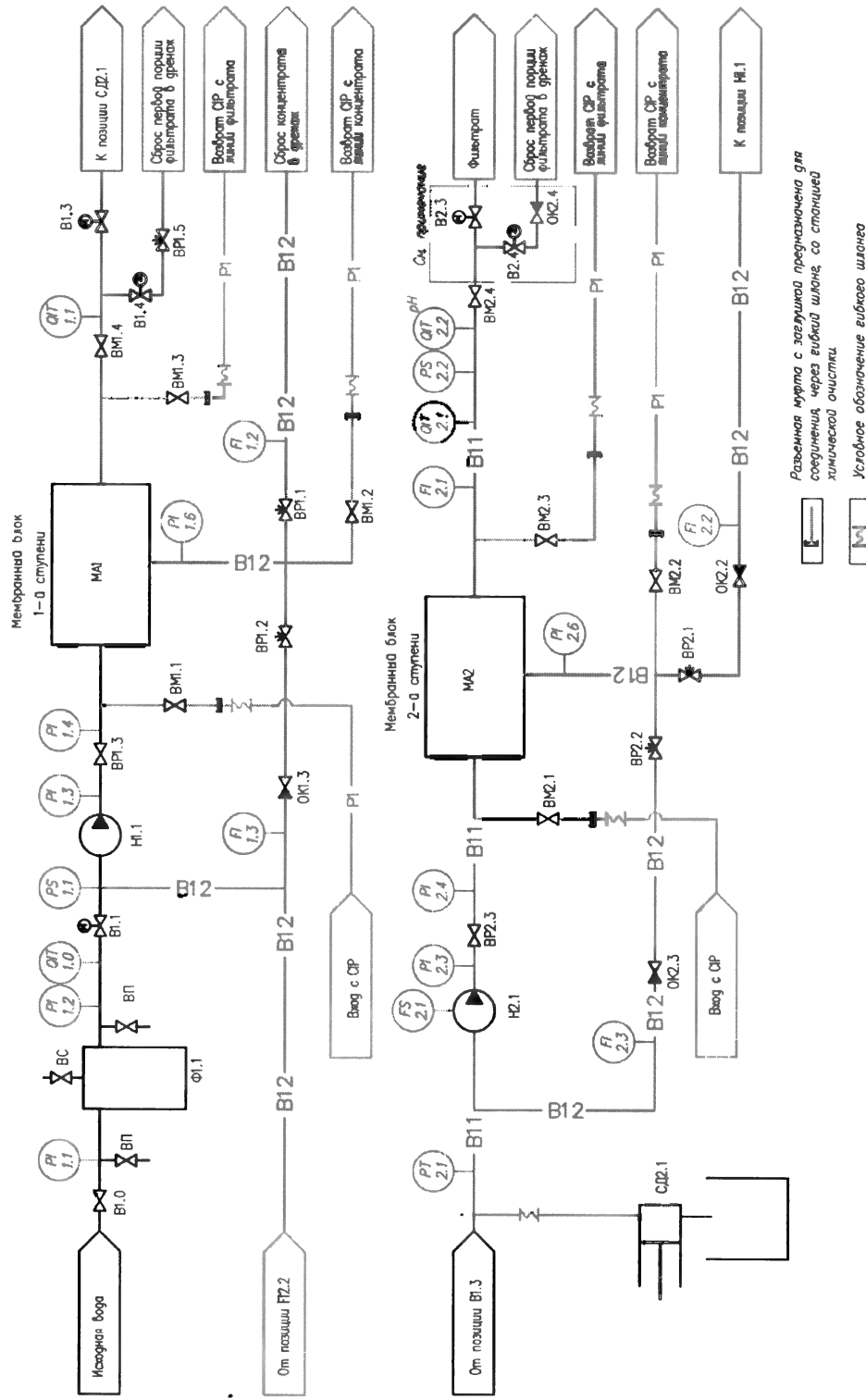
В процессе эксплуатации мембранный блок забивается отложениями солей жесткости, коагулировавших коллоидных эмульсий и органических соединений. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, то это может привести к «оштукатуриванию» поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям, что повлечет за собой значительное ухудшение качества очищаемой воды.

Экспликация оборудования

Обозначение на схеме	Наименование
Ф1.1	Блок микрофильтрации
FI1.2, FI2.2	Ротаметры на линиях концентрата
FI1.3, FI2.3	Ротаметры на линии рециркуляции
FI2.1	Ротаметр на линии фильтрата
ОКМ	Обратные клапаны на линии фильтрата (входят в мембранный блок)
ОК1.3, ОК2.3	Обратные клапаны на линиях рециркуляции
ОК2.2	Обратный клапан на линии конденсата 2-й ступени
ОК2.4	Обратный клапан на линии сброса первой порции фильтрата в дренаж 2-й ступени
H1.1, H2.1	Насосы высокого давления
PS1.1	Реле давления перед насосом высокого давления 1-й ступени
PS2.2	Реле давления на линии фильтрата 2-й ступени

Обозначение на схеме	Наименование
PT2.1	Датчик давления на линии фильтра 1-й ступени
PI1.1	Манометр на входной линии микрофильтра
PI1.2	Манометр на выходной линии микрофильтра
PI1.3	Манометр на напорной линии насоса высокого давления 1-й ступени
PI2.3	Манометр на напорной линии насоса высокого давления 2-й ступени
PI1.4, PI2.4	Манометры на линии после насосов высокого давления
PI1.6, PI2.6	Манометры на линиях концентрата 1-й и 2-й ступеней
B1.0	Запорная арматура на входе в Установку перед микрофильтром
B1.1	Шаровой кран с электроприводом на входе в Установку после микрофильтра
B1.3	Шаровой кран с электроприводом на линии фильтра 1-й ступени
B1.4	Шаровой кран с электроприводом на линии сброса фильтра 1-й ступени
B2.3	Шаровой кран с электроприводом на линии фильтра 2-й ступени
B2.4	Шаровой кран с электроприводом на линии сброса фильтра 2-й ступени
BM1.1, BM1.2, BM1.3, BM1.4,	Шаровые краны для создания контура химической очистки мембранного блока 1-й ступени
BM2.1, BM2.2, BM2.3, BM2.4	Шаровые краны для создания контура санитарной обработки мембранного блока 2-й ступени.
BP1.1, BP2.1	Регулируемая запорная арматура для регулировки потоков концентрата
BP1.2, BP2.2	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока на линии рециркуляции
BP1.3, BP2.3	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока на входе в мембранные блоки
BP1.5	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока при сбросе фильтра 1-й ступени
QIT1.0	Кондуктометр на входе Установки
QIT1.1	Кондуктометр на линии фильтра 1-й ступени
QIT2.1	Кондуктометр на линии фильтра 2-й ступени

Рис. 3-1. Технологическая схема Установки (общий вид*):



Примечание: * - комплектация Установки может отличаться от представленной отсутствием станции дозирования (см. технологическую схему Вашей Установки)

4 Транспортировка и хранение

4.1 Транспортировка



Транспортируйте составные части Установки с осторожностью. Храните составные части Установки в сухом месте. Следите за соответствием температуры в помещении разрешенному диапазону.

Используйте для транспортировки составных частей Установки подходящую упаковку, исключающую их повреждение.



Сразу по получении составных частей Установки проверьте все поставляемое оборудование на соответствие комплектности поставки и отсутствие транспортных повреждений. В случае обнаружения повреждений или отсутствии комплектующих немедленно уведомите поставщика.

4.2 Хранение

Возможно хранение составных частей Установки в течение нескольких месяцев, если не производилась загрузка мембранных элементов и заполнение ее отдельных узлов водой.

Чтобы избежать повреждения Установки или ее отдельных узлов они должны храниться при определенной температуре. Сроки и температура хранения указаны в Паспорте Установки.

Установка или ее отдельные узлы не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей.

При длительных периодах простоя после пуска Установки в эксплуатацию рекомендуется выполнять специальную консервацию Установки, чтобы избежать ее биозагрязнения и повреждения. При возникновении необходимости в длительном простое обращайтесь, пожалуйста, к производителю Установки для согласования соответствующих мер по консервации.

4.3 Утилизация Установки

Назначенный ресурс Установки составляет 5 лет. По истечении указанного времени работы Установки производится техническое диагностирование, определяется объем замены деталей, узлов и допустимый срок дальнейшей эксплуатации. По результатам технического диагностирования принимается решение о демонтаже и утилизации Установки.

Утилизация Установки или отдельных её элементов проводится специализированной монтажной или ремонтной организацией с соблюдением норм безопасности и экологии.



Если в обрабатываемой воде Установкой содержались токсичные соединения и вещества, то захоронение расходных материалов, деталей, узлов Установки производят по указаниям регламентирующих документов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

5 Сборка и монтаж

Сборка и монтаж должны производиться специально обученным персоналом.

Во избежание аварий и повреждений в ходе сборки и монтажа должны соблюдаться меры безопасности и требования соответствующих предписаний.



Сборка и монтаж производятся в соответствии с технологической схемой или чертежами проектно-конструкторской документации с учетом рекомендаций производителей отдельных узлов.

Установка должна монтироваться в помещении, защищенном от возможности промерзания. Рекомендуемый температурный режим в помещении указан в Паспорте Установки.

Для монтажа Установки требуется твердое, ровное и горизонтальное основание.

5.1 Подготовка к сборке

Должны быть выполнены следующие приготовления:

- Проверьте комплектность оборудования.
- Убедитесь, что в месте сборки достаточно места для монтажа Установки.
- Положение всех подводящих и отводящих патрубков должно соответствовать требованиям монтажной документации.
- Убедитесь в наличии подключения воды с качеством и количеством, достаточным для проведения гидравлических испытаний.
- Убедитесь, что фундаменты и все несущие конструкции подготовлены.
- Патрубки для сточной воды и дренажная система должны находиться на расстоянии, допустимом монтажной и технической документацией. Пропускная возможность дренажной системы должна соответствовать требованиям, указанным в Паспорте Установки.
- Убедитесь в наличии необходимого источника электрической мощности для подключения Установки.

5.2 Сборка

Транспортировка Установки происходит в частично собранном виде, окончательный монтаж проводится на месте эксплуатации. Ниже приводится типовая инструкция по сборке и монтажу Установки.

5.2.1 Установка мембранного блока

- Мембранный блок устанавливается на фундамент вертикально по отвесу, при этом допускается отклонение продольной оси рамы от вертикали не более 5 мм на 4 м высоты.
- При строповке необходимо использовать ушки, расположенные на раме, при их отсутствии строповка запрещена.
- Опоры рамы необходимо приварить к закладным деталям фундамента или закрепить анкерными болтами.

5.2.2 Монтаж насосов высокого давления

Точные рекомендации по монтажу насосов содержатся в руководстве по эксплуатации насоса.

5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры

Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры осуществляется согласно монтажно-сборочного чертежа.

Обеспечьте трубопроводные соединения между Установкой и другими элементами системы водоподготовки. Проверьте, не разъединялись ли какие-либо соединения в составе самой Установки на время транспортировки. Закрепите трубопроводы достаточным количеством соответствующих креплений.

Точные рекомендации по монтажу запорно-регулирующей арматуры необходимо уточнять в руководствах по эксплуатации запорно-регулирующей арматуры.

5.2.4 Монтаж КИПиА



Монтаж электрических соединений должен выполняться только специалистами в соответствии с регулирующими документами (см. раздел «Стандарты, регулирующие документы»).

Перед началом работ необходимо гарантировать отсутствие напряжения на всех монтируемых кабелях и проводах.

Электрические соединения выполняются согласно соответствующей схеме.

Защита Установки от статического электричества осуществляется заземлением.

5.3 Гидравлические испытания

Гидравлические испытания и промывка трубопроводов оборудования проводятся после завершения монтажных работ при приемке оборудования в пусконаладочные работы.



Испытания на прочность и герметичность проводят на расчетную гидравлическую нагрузку (см. Паспорт Установки). Размер избыточного давления при этом принимается на 25% больше расчетного значения. Полученное таким образом пробное гидравлическое давление не должно превышать максимально допустимое давление, указанное в Паспорте Установки.

Гидравлические испытания проводятся в следующей последовательности:

- заполните Установку и технологические трубы водой;
- полностью удалите из них воздух;
- доведите давление, постепенно увеличивая его, до величины пробного гидравлического давления;
- время выдержки под пробным давлением — 30 минут;
- снизьте давление до величины рабочего давления и проведите тщательный внешний осмотр Установки и трубопроводов.



При проведении гидравлических испытаний необходимо следить за тем, чтобы Установка была полностью заполнена водой.

Запрещается во время гидравлических испытаний производить какие-либо работы, кроме подтягивания гаек фланцевых соединений.

Установка считается выдержавшей гидравлические испытания, если в процессе испытаний не обнаружено в разъемных и неразъемных соединениях видимых утечек воды и потения.

После завершения испытаний нужно сбросить давление до атмосферного, дренировать воду.

Если в ходе испытаний были выявлены мелкие дефекты, они подлежат исправлению при опорожненной Установка. Гидравлическое испытание должно быть повторено после их устранения.

По результатам гидравлических испытаний должен быть составлен акт.

5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран

После проведения гидравлических испытаний и промывки трубопроводов оборудования проводят монтаж мембран в мембранные корпуса.



Работы, связанные с монтажом и заменой мембран должны производиться только специалистами прошедшим обучение и уполномоченными производителем оборудования.



В Установка могут быть использованы разные типы обратноосмотических мембран. Необходимо обращаться к производителю Установка для получения более точных инструкций по монтажу мембранных элементов.

5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембран

1. Отключите подачу исходной воды на Установка.
2. Слейте воду из Установка.
3. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
4. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
5. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
6. Достаньте новые мембраны из упаковки.
7. Вставьте новую мембрану на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
8. Оденьте на трубку фильтрата переходную муфту.
9. Подсоедините вторую мембрану к переходной муфте и протолкните мембраны в корпус, оставив снаружи 1/4 второй мембраны.
10. Аналогичным способом подсоедините следующие мембраны.
11. Установите рассекатель со стороны исходной воды.
12. Наденьте крышки на мембранный корпус.
13. Подсоедините трубопроводы.
14. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока)

5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембран

1. Остановите работу Установки.
2. Отключите подачу исходной воды на Установку.
3. Слейте воду из Установки.
4. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
5. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
6. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
7. Вынимайте мембраны с одной стороны корпуса, одновременно проталкивая другие мембраны в корпус.
8. Достаньте новые мембраны из упаковки.
9. Вставьте мембрану на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
10. Оденьте на трубку фильтрата переходную муфту.
11. Подсоедините вторую мембрану к переходной муфте и протолкните мембраны в корпус, оставив снаружи 1/4 второй мембраны.
12. Аналогичным способом подсоедините следующие мембраны.
13. Установите рассекатель со стороны исходной воды.
14. Наденьте крышки на мембранный корпус.
15. Подсоедините трубопроводы.
16. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока).

6 Пусконаладочные работы



Чтобы избежать ошибок и повреждений, перед началом пусконаладочных работ прочтите настоящее Руководство полностью, включая прилагаемые инструкции поставщиков отдельных компонентов и узлов.



Пусконаладочные работы должны производиться только специалистом, уполномоченным производителем.

6.1 Проверки перед пусконаладкой

Двухступенчатая установка обратного осмоса УВОИ-МФ-8040 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.



Перед началом пусконаладочных работ следует убедиться в соблюдении следующих требований:

Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве и с требуемыми параметрами (см. Паспорт Установки).

Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.

Источник электрической мощности подведен к Установке, его подключение и характеристики соответствуют указанным в схеме подключения.

Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.

Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.

Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.

6.2 Требования по безопасности

Должны быть выполнены следующие меры предосторожности:

- Сборка Установки выполнена правильно и полностью.
- Проведены гидравлические испытания.
- Внешние условия работы соответствуют предписаниям.
- Операторы Установки проинструктированы и имеют представление о конструкции, работе и обслуживании Установки.
- Все узлы и соединения находятся в рабочем состоянии и готовы к работе.
- Магистраль для сточных вод приготовлены и готовы к использованию.
- Обеспечена подача исходной воды с требуемыми спецификацией параметрами.
- Качество исходной воды соответствует спецификации и сделанным ранее анализам.
- Правильно смонтированы трубы очищенной воды, ведущие к индивидуальным потребителям.

- Все переключатели на пульте управления и электрические выключатели находятся в выключенном состоянии («off»).
- Основной источник питания смонтирован и готов к работе.
- Все части Установки и отдельных узлов очищены, а если необходимо и продезинфицированы.



Опасность поражения электрическим током.

Запрещено очищать электрические соединения и узлы водой и растворителями.

6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока

- Убедитесь, что Установка подсоединена к гидравлическим и электрическим сетям. Направьте выход фильтрата с Установки в канализацию.
- Проверьте наличие сменных картриджей в корпусе микрофильтра.
- Откройте дроссели концентрата первой и второй ступеней **BP1.1** и **BP2.1**.
- Откройте кран **B1.0**.
- Поверните переключателем «Сеть» в положение «1».
- Проверьте показания манометра, для контроля давление на входе в Установку, оно должно быть не менее 1 бара. При меньшем входном давлении реле давления блокирует включение насоса **H1.1**. Для нормальной работы Установки рекомендуется входное давление 2-3 бар.
- Спустите воздух из микрофильтра, открыв запорную арматуру для стравливания воздуха.
- Убедитесь, что вода проходит через Установку и выходит в канализацию (ротаметры должны показывать расход воды). Сливайте всю воду с выходов концентрата и фильтрата в канализацию в течение 20 минут.

6.4 Основные настройки Установки



Перед пуском Установки в эксплуатацию необходимо выполнить настройку его основных эксплуатационных параметров и зафиксировать соответствующие значения в Протоколе проведения пусконаладочных работ (см. Приложения).

Давление, соотношение потоков фильтрата и концентрата должно соответствовать листу настроек вашей Установки.

Оптимизация этих значений производится уже на работающей Установке.

В процессе эксплуатации Установки необходимо контролировать правильность программирования блока управления и, при необходимости, корректировать уставки параметров (см. инструкцию на используемый в Вашем случае автоматический блок управления).

Если произошло временное обесточивание блока управления, то после включения электропитания необходимо проверить текущие уставки.

Регулярно (не реже 1 раза в неделю) делайте анализы входной и выходной воды. Если анализ входной воды стал существенно отличаться от данных, полученных при запуске (они должны содержаться в Протоколе проведения пусконаладочных работ), необходимо провести корректировку параметров настройки Установки, для уточнения новых настроек необходимо обращаться к специалистам ЗАО «НПК Медиа-Фильтр».

Установка рабочего режима

- Плавно прикрывая дроссель концентрата **BP1.1**, создайте рабочее давление на мембранном блоке 1-й ступени 14-18 бар (см. Лист настройки на Вашу Установку). Регулировка потока воды на рециркуляцию осуществляется с помощью дросселя рециркуляции **BP1.2** (постепенно по очереди нужно приоткрывать дроссель рециркуляции **BP1.2** и прикрывать дроссель концентрата **BP1.1**, поддерживая рабочее давление на мембранном блоке по манометру **PI1.3**). При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 1-й ступени должно составлять приблизительно 3:1 (см. Лист настройки обратноосмотической Установки).
- С помощью дросселей **BP2.1** и **BP2.2** создайте рабочее давление на мембранном блоке 2-ой ступени 14-18 бар. При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 2-й ступени должно составлять приблизительно 4:1 (см. Лист настройки обратноосмотической Установки).
- Включите дозирующую станцию в работу (при её наличии), установите необходимый расход реагента.
- Промывайте Установку (примерно в течение 20 минут) до установившегося порогового значения электропроводности фильтрата на выходе Установки (настройки контроллера). При достижении порогового значения электропроводности происходит автоматическое переключение запорной арматуры Установки со сброса фильтрата в канализацию на подачу его в емкость.



Категорически запрещается полностью закрывать дроссели концентрата 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса.



Рабочее давление на мембранном блоке не должно превышать 20 бар. После того, как выбраны оптимальные условия работы Установки (рабочее давление и соотношение потоков фильтрат/концентрат) следует зафиксировать положение ручек дросселей концентрата и рецикла, чтобы не производить настройку Установки каждый раз перед началом работы.



В зависимости от типа установленных обратноосмотических элементов время первоначальной промывки мембранного блока до момента достижения фильтратом значения пороговой электропроводности может быть значительно дольше.



После завершения пусконаладочных работ должен быть выдан лист настройки Установки.



Лист настройки выдается на каждую Установку. Использование настроек от других Установок может привести к повреждению Вашей Установки.

6.5 Выключение

Установка может быть в любой момент отключена.

6.5.1 Плановое выключение

При длительном простое необходима консервация Установки. Необходимые меры зависят от качества исходной воды. Для их согласования рекомендуется обращаться в

ЗАО «НПК Медиа-Филтр». Вся Установка на период выключения должна быть обесточена. При повторном пуске качество фильтрата в начале работы будет недостаточным.

6.5.2 Внеплановое выключение

При необходимости внепланового выключения Установка может быть легко остановлена нажатием выключателя «аварийная остановка».



При внеплановом выключении существует опасность попадания неочищенной воды в трубопровод фильтрата и другие непредвиденные ситуации.

6.6 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске Установки в эксплуатацию после консервации, проведения технического обслуживания или установки новых мембранных элементов необходимо провести заполнение и отмычку мембранного блока (см. п. 6.3). Также необходимо проверить основные настройки Установки и провести регулировки параметров рабочего режима.

При выходе в режим работы может потребоваться больше времени:

- после продолжительного периода простоя;
- после консервации Установки;
- после техобслуживания Установки;
- после проведения химической очистки Установки;
- после замены фильтрующих элементов.

7 Эксплуатация

7.1 Условия эксплуатации



Чтобы избежать образования конденсата, должна быть обеспечена достаточная вентиляция помещения. При необходимости следует использовать специальные устройства для осушения воздуха.



Установка должна эксплуатироваться только по назначению. Запрещается выходить за допустимые эксплуатационные пределы давления и температуры, указанные в Паспорте Установки в разделе «Условия эксплуатации».

7.2 Эксплуатация Установки

Эксплуатация Установки должна проводиться в соответствии с Руководством по эксплуатации, предоставляемым ЗАО «НПК Медиа-Филтр», и дополнительными инструкциями изготовителей отдельных комплектующих Установки (при наличии).

Установка должна находиться под регулярным наблюдением и техобслуживанием (см. раздел «Техническое обслуживание»).



Установка должна обслуживаться лишь уполномоченным и обученным персоналом. Необходимо полное знание персоналом Установки в целом и отдельных узлов, порядка работы и техобслуживания. Эксплуатирующая сторона несет ответственность за любые изменения Установки, выполненные без согласования с ЗАО «НПК Медиа-Филтр».

Установка и управляющая аппаратура поставляются с базовыми настройками. Измененные значения должны быть зафиксированы в соответствующем разделе Журнала эксплуатации (См. Приложения). Изменение настройки возможно только в установленных пределах.

7.3 Запасные узлы, детали, расходные материалы



Установка не рекомендованных ЗАО «НПК Медиа-Филтр» комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектованных характеристиках Установки. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» не несет никакой ответственности или гарантийных обязательств в связи с ущербом, возникшем вследствие применения не рекомендованных комплектующих или расходных материалов.

7.4 Режимы работы Установки

Во время работы Установка может находиться в следующих режимах (фазах работы):

- Производство
- Подготовка к производству
- Ожидание
- Промывка в ожидании
- Промывка (опция)
- Химическая очистка мембранного блока
- Остановлен
- Авария

7.4.1 Запуск Установки в режим «Производство»

Двухступенчатая установка обратного осмоса УВОИ-МФ-8040 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.

Перед началом работы следует убедиться в соблюдении следующих требований:



- Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве (см. Паспорт Установки) с требуемым значением входного давления.
- Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.
- Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.
- Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.
- Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.
- Проведена настройка Установки.

После проверки соблюдения всех выше изложенных условий можно включать Установку в работу. Запуск Установки в работу осуществляется со щита управления (или другого места, в зависимости от применяемой системы АСУ). Во время запуска Установки в режим работа АСУ проверяет положение запорной арматуры и соответствие параметров для возможности запуска Установки в работу. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и запускает Установку. При выходе некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию.

От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и перед повторной попыткой запуска устранять возможность появления аварии, подобной произошедшей.

7.4.2 Режим «Производство»

В режиме «Производство» Установка выдает пермеат определенного количества и качества. Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки. При

отклонении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и заполнять журнал эксплуатации Установки.

7.4.3 Режим «Подготовка к производству»

В режим «Подготовка к производству» Установка переходит во время фазы «Производство» при превышении пороговых значений электропроводности фильтрата первой и второй ступени или при отключении насоса второй ступени осмоса.

Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки.

7.4.4 Режим «Ожидание»

В режим «Ожидание» Установка переходит по сигналу с датчиков в накопительной емкости пермеата, т. е. при заполнении емкости.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.5 Режим «Промывка в ожидании»

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов в режиме «Ожидание» через каждые 2-4 часа Установка автоматически переходит в режим «Промывка в ожидании». В режиме «Промывка в ожидании» Установка работает как в режиме производства, но весь полученный пермеат сбрасывается в дренаж. Продолжительность фазы «Промывка в ожидании» составляет 2-5 минут. Интервал между промывками и продолжительность промывок задается в уставках контроллера.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.6 Режим «Промывка» (опция)

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов во время работы Установка автоматически переходит в режим «Промывка».

В этот режим Установка переходит в следующих ситуациях:

- перед переходом из фазы «Ожидание» в фазу «Производство»,
- каждый час в режиме «Производство»,
- в начале фазы «Промывка в ожидании».

В режиме «Промывка» открывается клапан гидравлической промывки на концентратной линии первой ступени, сбросной клапан на фильтратной линии первой ступени осмоса и исходная вода увеличенным потоком сбрасывается в дренаж.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.7 Химическая очистка мембранного блока

При необходимости в ручном режиме проводится химическая очистка мембранного блока.

7.4.8 Режим «Остановлен»

Установка может выводиться из режима «Производство» в режим «Остановлен» по команде АСУ или оператора. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и переводит Установку в режим «Остановлен». Если команда на остановку поступила от оператора, то Установка может быть включена в работу только по команде оператора.

7.4.9 Режим «Авария»

При изменении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. Аварийные режимы описаны в разделе 8.

При аварии надо сбросить аварийное сообщение. Если аварийное сообщение повторится, надо позвонить на фирму-производитель или попытаться самим выяснить причину отключения (см. Руководство по эксплуатации оборудования) и устранить ее.

7.5 Регенерация Установки

В процессе эксплуатации мембранный блок 1-й ступени забивается наслоениями солей жесткости, коагулировавшими коллоидными эмульсиями, органическими отложениями. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, это может привести к «оштукатуриванию» поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям.

Периодически раз в 3 месяца или раньше, если появились симптомы загрязнения, рекомендуется проводить регенерацию мембранного блока 1-й ступени. Регенерация — это обработка мембранных элементов моющими средствами, удаляющими с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики Установки и продлить срок службы мембранных элементов.

Регенерация проводится в два-три этапа. На первом этапе очистка мембранных элементов осуществляется щелочным раствором типа **A**. На втором этапе кислотным раствором типа **B**. При необходимости далее дезинфицирующим раствором типа **C** и консервирующим раствором типа **D** (см. Приложение).

На вход мембранного блока 2-й ступени поступает вода высокой степени очистки, поэтому обычно он не требует химической очистки от отложений, однако мембранный блок 2-й ступени необходимо периодически санитаризовать.

7.5.1 Симптомы загрязнения

При появлении одного или одновременно нескольких нижеперечисленных симптомов загрязнения необходимо провести химическую очистку мембранного блока:

- снижение производительности мембранных элементов более 15% от первоначальной;
- перепад давления на мембранном блоке первой ступени (манометры **PI1.4** и **PI1.6**) увеличился более чем на 0,8 бара на каждую мембрану блока от первоначального (для 2 мембран этот перепад составит 1,6 бара, для трех – 2,4 бара, для четырех – 3,2 бара);
- более чем в два раза увеличилась электропроводность фильтрата Установки по сравнению с первоначальной;
- селективность Установки составляет менее 90% по сравнению с первоначальной.



При сравнении параметров производительности нужно учитывать зависимость этих параметров от температуры (см. Приложение).

7.5.2 Порядок проведения регенерации

Режим «химической очистки» мембранного блока 1-ой ступени подразумевает ручное управление установкой и требует некоторого несложного изменения гидравлической схемы, которая предполагает создание замкнутого контура для циркуляции моющего раствора по пути «емкость — насос — мембранный блок — емкость».

Вначале необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа **A** (см. таблицу ниже) в емкости блока химической очистки, для чего нужно наполнить емкость водой из предварительно наполненной накопительной емкости и растворить в емкости сухие реактивы или использовать готовые моющие растворы (см. Приложение).

Во время проведения химической очистки для приготовления растворов и промывки контура очистки рекомендуется использовать заранее подготовленную очищенную воду из накопительной емкости. Можно также использовать умягченную воду с электропроводностью не выше 50 мкСм/см.

Необходимый объем моющего раствора типа A, B, C или D для химической очистки мембранного блока каждым типом раствора

Установка обратного осмоса	Объем раствора для химической очистки, л
УВОИ-МФ-8040-2-1	80
УВОИ-МФ-8040-3-2	110
УВОИ-МФ-8040-4-3	160

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура химической очистки:

- отключить Установку с помощью панели контроллера;
- закрыть кран **B1.0** и дроссель **BP1.2**;
- с помощью гибких шлангов $\frac{1}{2}$ ", в которых с обеих сторон закреплены разъемные муфты (ответные части разъемных муфт в виде штуцера с накидной гайкой) подсоединить станцию химической очистки к мембранному блоку. При этом **BM1.1** соединяется с **BMx.6** (см. технологическую схему станции химической очистки), **BM1.2** и **BM1.3** подсоединяются к шлангам, опускаемым в емкость химической очистки*;
- открыть вентили **BM1.1-BM1.3** (на установке обратного осмоса) и **BMx.6** (на станции химической очистки);
- для очистки мембранного блока запустить установку (включить насос станции химической очистки **Hxm** - см. технологическую схему станции химической очистки). Насос начнет прокачивать моющий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость.
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 1 часа.

После проведения химической очистки раствором типа **A** (см. Приложение) необходимо выключить установку и по возможности полностью слить использованный раствор из контура очистки и емкости химической очистки.

Промыть контур химической очистки, 2 раза наполняя емкость очищенной или умягченной водой и, по возможности, полностью сливая воду из емкости после 10-15 минутной прокачки воды через контур по процедуре, описанной выше.

*) Перед соединением снимите со штуцеров разъемных муфт резьбовые заглушки

Приготовить требуемый объем моющего раствора типа В в емкости химической очистки и провести химическую очистку мембранных корпусов по процедурам, описанным выше. Затем промыть контур химической очистки от раствора водой очищенной или умягченной.

Если потребуется, аналогичным образом продезинфицировать мембранный блок 1-й ступени раствором типа С.



Подробная информация о методике проведения химической очистки мембранного блока всеми типами моющих растворов приведена в Приложении.

После окончания очистки необходимо восстановить первоначальную конфигурацию Установки.

7.5.3 Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени

Санитаризация (санация) мембранного блока 2-й ступени проводится раствором перекиси водорода (0,2% H_2O_2) не более 30 минут. После чего необходимо сразу же промыть мембранный блок чистой водой. Более длительный контакт мембран с перекисью водорода может привести к выходу из строя мембранных элементов.

Вначале необходимо приготовить требуемый объем 0,2% раствора перекиси водорода в емкости блока химической очистки.

Во время проведения санации для приготовления раствора перекиси водорода и промывки контура очистки рекомендуется использовать заранее подготовленную **воду очищенную** из накопительной емкости.

В качестве альтернативного высокоэффективного дезинфектанта может быть использован 0,05-0,1 % раствор надуксусной кислоты.

Необходимый объем 0,2% раствора перекиси водорода для санации мембран 2-ой ступени

Установка обратного осмоса	Объем раствора для санации, л
УВОИ-МФ-8040-2-1	80
УВОИ-МФ-8040-3-2	80
УВОИ-МФ-8040-4-3	110

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура очистки каждого мембранного корпуса:

- отключить установку с помощью панели общего контроллера;
- полностью закрыть дроссель **BP2.2**;

- с помощью гибких шлангов $\frac{1}{2}$ ", в которых с обеих сторон закреплены разъемные муфты (ответные части разъемных муфт в виде штуцера с накидной гайкой) подсоединить станцию химической очистки к мембранному блоку. При этом **BM2.1** соединяется с **BMx.6** (см. технологическую схему станции химической очистки), **BM2.2** и **BM2.3** подсоединяются к шлангам, опускаемым в емкость химической очистки*;
- открыть вентили **BM2.1-BM2.3** (на установке обратного осмоса) и **BMx.6** (на станции химической очистки);
- для санитаризации мембранного блока следует запустить насос станции химической очистки; насос начнет прокачивать санитаризирующий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость;
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 25-30 минут.

Выключить насос станции химической очистки и по возможности полностью слить использованный раствор из контура очистки и емкости.

Промыть контур, наполняя емкость станции химической очистки предварительно подготовленной водой очищенной, и по возможности полностью сливая воду из емкости после 10 минутной прокачки через контур по процедуре, описанной выше.

По окончании санитаризации мембран 2-ой ступени восстановите первоначальную конфигурацию Установки и повторите процедуры, описанные в п. «Первый запуск Установки».

7.6 Санитарная обработка Установки

Санитаризация Установки проводится в случае превышения порогового значения концентрации микроорганизмов в пермеате. Конкретные значения общего микробного числа (ОМЧ) определяют исходя из требований технологии производства, однако в любом случае не рекомендуется, чтобы значения ОМЧ превышали 100 ед/мл.

Санитарная обработка проводится вручную в следующей последовательности:

1. Заменить картридж микрофильтра, провести санитарную обработку корпуса фильтра (см. п. 7.9).
2. Провести химическую очистку первой ступени обратного осмоса и санитаризацию первой и второй ступеней.
3. Провести санитаризацию фильтратной линии второй ступени: для успешной очистки фильтратной линии во время санитаризации 2-й ступени Установки поток из фильтратной линии должен составлять не менее 10-15 % от общего потока на мембранный блок.
4. Отмыть Установку обессоленной водой.
5. Провести микробиологический анализ пермеата.

Можно рекомендовать вместо п.3 и другой вариант действий: после химической очистки и санитаризации мембран извлечь их из корпусов и 3-4 часа промывать установку (без мембран) 3-6% раствором перекиси водорода.

7.7 Консервация Установки

Если потребления пермеата Установки не предполагается в течение 1-2 недель и даже более, не рекомендуется останавливать работу Установки вручную. Установка автоматически перейдет в режим «Ожидание» и будет поддерживать себя в работоспособном и санитарном состоянии с помощью регулярных промывок.

* Перед соединением снимите со штуцеров разъемных муфт резьбовые заглушки.

Если предполагается, что Установка не будет работать 2-3 недели и более, то после выключения установки необходимо сначала **обязательно** провести химическую очистку мембранного блока 1-ой ступени и санитаризацию мембранного блока 2-ой ступени, а уже затем законсервировать всю Установку. Консервация с использованием консервирующего раствора типа D или 1,5% раствором бисульфита натрия проводится по процедурам, изложенным в п. «Регенерация» и Приложении.

Для приготовления консервирующего раствора необходимо использовать очищенную на Установке воду. Консервацию следует проводить циркуляцией раствора по контуру химмойки в течение 30 минут, после чего выключить насосы и закрыть **все** краны.

Раз в неделю нужно контролировать pH раствора консерванта, его значение должно быть не менее 3. При необходимости раствор консерванта необходимо заменить. По крайней мере, 1 раз в месяц надо менять раствор консерванта на новый.



Установка должна быть заполнена консервантом в течение всего времени ее простоя. Перед пуском Установки необходимо отмыть мембранные элементы от консерванта.



Следует отметить, что по данным фирмы «DOW Chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

7.8 Сроки замены картриджей микрофилтра и мембран

В процессе эксплуатации Установки происходит постепенное загрязнение сменных (картриджных) микрофилтров (блок микрофилтрации **Ф1.1**). Ресурс филтров механической очистки сильно зависит от содержания в воде взвешенных твердых и коллоидных частиц.

Степень загрязнения микрофилтра контролируется по перепаду давления на манометрах **PI1.1** и **PI1.2** и не должна превышать 1 бар без учета первоначального перепада в фазе «Производство», в противном случае картриджи филтров необходимо заменить. При непрерывном режиме работы Установки картриджи микрофилтров следует заменять не реже 1 раза в 3 месяца.

Обратноосмотические мембранные элементы при правильной эксплуатации и своевременном проведении регламентных работ имеют ресурс 3-5 лет. Ресурс зависит от ряда параметров, например, качества исходной воды, периодичности проведения регламентных работ, качества химических реагентов для проведения регенерации и др.

Степень загрязнения мембранных элементов контролируется по нескольким параметрам, описанным в п. «Регенерация» и Приложении. Базовыми параметрами являются электропроводность филтрата (пермеата), селективность мембранного блока (выведены на ЖК экран контроллера), разность давлений на входе и выходе мембранных блоков 1-й ступени (манометры **PI1.4** и **PI1.6**) и производительность.

Замену обратноосмотических мембран рекомендуется проводить с помощью специалистов, монтировавших установку. Последовательность действий при замене мембран указана в п. 5.4.2.



При сравнении электропроводности пермеата и селективности мембранного блока нужно учитывать зависимость электропроводности от температуры.

7.9 Порядок замены картриджей микрофильтров

Входной и выходной патрубки корпуса фильтродержателя устроены в основании держателя, что позволяет производить замену фильтрующих элементов без отсоединения подходящих трубопроводов.

Для замены картриджей микрофильтра сделайте следующие действия:

- Отключите подачу исходной воды на фильтр.
- Отверните гайку, расположенную на верхней крышке фильтродержателя для сброса давления из фильтра.
- Откройте заглушки на слив из фильтра исходной и отфильтрованной воды.
- После того как вода перестанет течь, фильтр можно открывать.
- Разболтите крышку фильтра по окружности.
- Вращением маховичка, установленного на крышке, приподнимите ее над обечайкой фильтродержателя и поверните в горизонтальной плоскости на 90° .
- Снимите верхний прижимной диск, пружины и втулки.
- Вытащите использованные картриджи и установите новые картриджи на направляющие штыри до упора.
- Установите втулки и пружины на картриджи, верхний прижимной диск, закройте крышку и закрутите ее, обеспечив герметичность фильтра.
- Подайте на вход фильтра исходную воду.
- Сбросьте воздух из фильтра, отвернув гайку, расположенную на верхней крышке фильтродержателя. После того как через отверстие начнет течь вода, плотно закрутите гайку, обеспечив герметичность работы фильтра.

8 Управление Установкой

Блок автоматизации (рис.1) реализован на базе общего программируемого электронного устройства - контроллера Mitsubishi (Япония), обеспечивающего работу установки обратного осмоса в автоматическом режиме и имеющего встроенную ЖК-панель оператора. Режим работы установки обратного осмоса – автоматический.

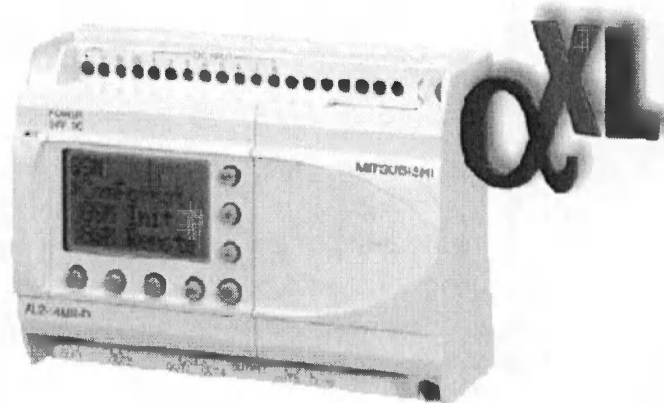


Рис. 8-1. Внешний вид контроллера Mitsubishi (Япония) с четырехстрочной ЖК-панелью оператора.

8.1 Алгоритм работы Установки

Ниже описан алгоритм работы двухступенчатой обратноосмотической Установки с контроллером Mitsubishi (версия программы 2.02.)

Подключите Установку к сети переменного тока ~220В и переведите автоматический выключатель 2QF1 в положение «ON». На экране контроллера появится сообщение на первом экране:

Q1:	7,2 мкСм	Электропроводность по QE1 (в мкСм/см)
Q2:	3,1 мкСм	Электропроводность по QE2 (в мкСм/см)
T1:	16,7°C	Температура по QE1
Фаза «Ожидание»...		Фаза автоматического режима

Прокрутка индицируемых параметров осуществляется кнопкой «▼».

Второй экран:

PT1:	1,02bar	Давление по датчику давления PT1
A1:	15,0mkS	Порог электропроводности по QE1 (в мкСм/см)
A2:	4,3mkS	Порог электропроводности по QE2 (в мкСм/см)
Фаза «Ожидание»...		Фаза автоматического режима

Третий экран:

H1 Y1 Y2	Состояние H1, Y1, Y2 (- включен, открыто)
Y3 H2 LS 0	Состояние Y3, H2 (- включен, открыто), режим реле уровня*
T: 2ч.	Время работы Установки
Фаза «Ожидание»...	Фаза автоматического режима

* Режим реле уровня: 0- верхний/средний, 1- верхний/верхний аварийный, 2- ручной режим
Кнопкой «◀» осуществляется переход в меню выбора режима:

Выбор режима	
> Ручной	Ручное управление открытием клапанов и включением насосов
Автомат	Автоматический режим работы
Промывка	Промывка Установки (включение кнопкой «ОК», выключение кнопкой «◀»)

8.2 Фазы автоматического режима

1. **Фаза «Ожидание»** - переход происходит по завершению фазы «Промывка после производства».
2. **Фаза «Промывка в ожидании»** - переход происходит во время фазы «Ожидание», через каждые 2 часа на 5 минут.
3. **Фаза «Промывка». Быстрая промывка** - переход происходит по мере опустошения накопительной ёмкости ниже датчика верхнего уровня LSHx и по прошествии установленной задержки (60с. по умолчанию). Продолжительность фазы 60 секунд. Переход в фазу «Промывка» так же происходит во время фазы «Производство», через каждый час на 60 секунд и во время фазы «Промывка во время ожидания» в начальные 60 секунд.
4. **Фаза «Подготовка к производству»** - переход происходит во время фазы «Производство» при превышении установленных пороговых значений электропроводностей A1, A2 или при отключенном насосе H2.1.
5. **Фаза «Производство»** - переход происходит по окончанию фазы «Подготовка к производству». Сообщения об авариях

8.3 Сообщения об авариях

1. **«Авария! Низкое давление воды...»**. Активируется по отсутствию сигнала с реле PS1.1 с задержкой (по умолчанию 0,5 секунд) во всех фазах, кроме фазы «Ожидание». Деактивируется автоматически с интервалом в 1 минуту первый раз и далее, через каждые 5 минут установленное количество раз (по умолчанию 20 попыток).
2. **«Авария! Высокое давление после H1...»**. Активируется в фазах «Подготовка к производству», «Производство», «Промывка в ожидании», «Промывка», по превышению показанием датчика давления PT2.1. Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).
3. **Авария! Высокая электропроводность датчика QE1**. Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного

порога (по умолчанию 15,0 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).

Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).

4. **«Авария! Высокая электропроводность датчика QE2».** Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного порога (по умолчанию 4,3 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).

Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).



Операции с устройством защиты двигателя должны производиться только при отключенном питающем напряжении.

9 Техническое обслуживание

9.1 Общие замечания

Все комплектующие, как то: агрегаты, запорная арматура, средства КИПиА и т.п., должны использоваться и обслуживаться в соответствии с индивидуальными инструкциями по эксплуатации, поставляемыми их изготовителями и/или приложенными к данному Руководству.

9.2 Контроль выполнения технического обслуживания



Эксплуатация Установки с поврежденными частями может привести к нанесению вреда обслуживающему персоналу и дальнейшему повреждению Установки.
Заменяйте поврежденные части немедленно!



Мы рекомендуем вести регулярный Журнал эксплуатации и Журнал производства регламентных работ по техническому обслуживанию Установки (см. Приложения), в который с периодичностью (задаваемой в таблице ниже) заносится вся соответствующая информация по эксплуатации и обслуживанию Установки.



Мы рекомендуем заключить контракт на техническое обслуживание с ЗАО «НПК Медиана-Фильтр», а каждые 6 месяцев проверять состояние Установки службами потребителя.
По требованию мы готовы выслать Вам два экземпляра соответствующего дополнительного соглашения на техобслуживание, один из которых должен быть подписан и выслан обратно в наш офис:

ЗАО «НПК Медиана-Фильтр»
111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3.
Тел: (495) 66-00-77-1 Факс: (495) 66-00-77-2
E-mail: info@mediana-filter.ru
Website: [http:// www. mediana-filter.ru](http://www.mediana-filter.ru)

Таблица 9-1. Интервалы проведения технического обслуживания

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль температуры обрабатываемой воды, °C	Ежедневно	При значительном изменении отрегулируйте потоки фильтрата и концентрата, задайте рабочее давление
Контроль наличия раствора реагента в емкости дозирующей станции (при ее наличии)	Ежедневно	При необходимости, залейте раствор реагента в емкость дозирующей станции.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль полноты закрытия арматуры	Раз в квартал	При необходимости отрегулировать или заменить
Контроль плотности сварных и фланцевых соединений	Ежедневно	Трубопроводы и корпуса оборудования не протекают. Если протекают — подтяните фланцы или замените поврежденную деталь
Контроль патрубков	При необходимости	Замена патрубков в случае повреждения или наличия протечек (поддержка и комплектующие могут быть получены в ЗАО «НПК Медиа-Филтр»)
Проведение химического контроля исходной воды	Ежедневно	При необходимости скорректировать дозы реагентов, параметры Установки.
Снятие параметров работы Установки	1-2 раза в смену	Если какие либо параметры выходят за установленные пределы, необходимо занести данные в журнал наблюдений.
Ведение журнала эксплуатации Установки	1-2 раза в смену	
Химическая очистка мембранного блока	Раз в 3-6 месяцев или по необходимости	См. раздел «Регенерация Установки» и Приложение
Замена картриджей микрофильтров	При необходимости, но не реже чем 1 раз в 6 месяцев	См. раздел «Сроки замены картриджей и мембран»
Проверка наличия реагентов в расходных емкостях	1-2 раза в смену	Уровень остатка реагента меньше минимального в расходной емкости, необходимо наполнение емкости.
Наполнение реагентов в расходные емкости	При необходимости	
Проведение регулировки потоков в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение регулировки давления в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение калибровки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение обслуживания сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Проведение замены сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение поверки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Контроль работы концевых переключателей, запорной арматуры	1 раз в месяц	Работает: откр/закр как требуется иначе – ремонт или замена
Замена расходных частей (насосы, запорная арматура, средства КИПиА, трубопроводы, винты и т.п.)	При их повреждении (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Осмотр состояния трубопроводов	1 раз в год	При необходимости отремонтировать или заменить
Осмотр состояния защитного покрытия рамы Установки	1 раз в год	При необходимости отремонтировать

10 Возможные неполадки



Оператору Установки вменяется в обязанность предпринять все необходимые меры, чтобы избежать повреждения Установки, каких-либо внешних или внутренних ее отсоединений. При возникновении, несмотря на это, каких-либо неполадок, он должен информировать о них ЗАО «НПК Медиа-Филтр».

Таблица 10-1. Неполадки, их причины и способ устранения

Неполадка	Возможные причины	Устранение неполадки
Запорная арматура не управляется автоматикой	1.Обрыв электрической цепи.	1.Обнаружить и устранить неисправности.
Резкое увеличение производительности Установки при ухудшении качества воды	1.Нарушена герметичность соединения мембранного элемента с крышкой одного из корпусов. 2.Поврежден мембранный элемент	<i>Обратиться в сервисный центр</i> 1.Заменить уплотнительное кольцо 2.Заменить мембранный элемент
Насос не работает	1.Нет электропитания 2.Нет контакта 3.Повреждение насоса 4.Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на установку 2. Проверить контакты 3. Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 4. Заменить реле
Не включается Установка.	1.Нет электропитания 2.Нет воды на входе 3.Забился микрофилтр 4.Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на установку. 2. Подать воду на установку. 3. Заменить картриджи микрофилтра 4. Заменить реле давления
Резко сократился период замены микрофилтров	1. Качество воды на входе в установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Резко сократился срок эксплуатации мембранных элементов	1. Качество воды на входе в установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Заменить картриджи микрофилтра или установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Значительное (более чем в 1,5 раза) снижение производительности	1.Низкое давление, создаваемое насосом. 2.Осадкообразование на селективном слое мембран	1.Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 2.Провести регенерацию мембранного блока

11 Стандарты, регулирующие документы

При разработке и производстве Установки, а также при подготовке настоящего Руководства по эксплуатации использовались следующие стандарты и регулирующие документы:

ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».

ГОСТ Р 51871-2002. Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения.

СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

СН 478-80 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб».

ГОСТ Р МЭК 335-1-94. Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.14.1-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.

Технический регламент о безопасности машин и оборудования №753.

ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств»

12 Приложения

12.1 Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала

Заводской номер обратноосмотической Установки _____

Дата монтажа Установки _____

Основные характеристики Установки после запуска:

Давление на входе в установку, бар _____

Давление после блока микрофльтрации, бар _____

Температура исходной воды, °C _____

Давление на входе в мембранный блок первой ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока первой ступени, бар _____

Давление на входе в мембранный блок второй ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока второй ступени, бар _____

Расход концентрата первой ступени, м³/ч _____

Расход рецикла первой ступени, м³/ч _____

Расход концентрата второй ступени, м³/ч _____

Расход рецикла второй ступени, м³/ч _____

Расход фильтрата второй ступени, м³/ч _____

Электропроводность воды в фильтрате, мкСм/см _____

Производительность фильтрата, л/ч _____

ФИО ответственного за запуск Установки и проведение инструктажа

(Подпись, дата)

ФИО лица, прошедшего инструктаж (представитель Заказчика)

(Подпись, дата)

[illegible]

Журнал эксплуатации

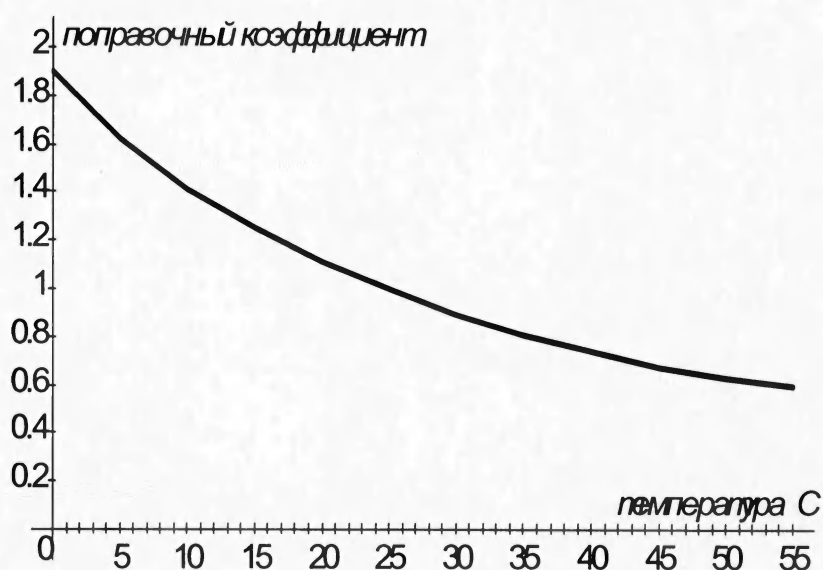
Приложения

12.4 Измерение электропроводности воды и температурная компенсация

Электропроводность воды нелинейно зависит от ее температуры, поэтому удобно сравнивать между собой не фактическую проводимость воды при данной температуре, а *приведенную* к температуре 25°C, исключая влияние температурного фактора. Большинство моделей термокомпенсированных кондуктометров, применяемых для измерения проводимости воды, автоматически пересчитывают значение измеренной электропроводности в приведенную для температуры 25°C.

В случае, если для измерения удельной электропроводности воды Вы используете не термокомпенсированный кондуктометр, то для вычисления приведенной (к 25°C) проводимости необходимо скорректировать показания кондуктометра с учетом поправочного коэффициента, величину которого можно определить из графика ниже.

Температурная компенсация



12.5 Фактор температурной коррекции

Паспортная производительность Установки рассчитывается при рабочем давлении $0,12 \pm 0,01$ ($0,16 \pm 0,01$) МПа и температуре исходной воды $25 \pm 2^\circ\text{C}$. При понижении температуры исходной воды производительность Установки для получения деионизованной воды падает. Ниже приведен пример расчета производительности, скорректированной на температуру исходной воды и поправочный коэффициент (K) для расчета производительности мембранного элемента в зависимости от температуры исходной воды:

t, °C	K _T	t, °C	K _T	t, °C	K _T
4,40	2,2422	13,36	1,5300	22,32	1,0702
4,96	2,1877	13,92	1,4951	22,88	1,0517
5,52	2,1347	14,48	1,4611	23,44	1,0367
6,08	2,0833	15,04	1,4280	24,00	1,0224
6,64	2,0332	15,60	1,3958	24,56	1,0111
7,20	1,9846	16,16	1,3644	25,00	1,0000
7,76	1,9373	16,72	1,3338	25,68	0,9891
8,32	1,8913	17,28	1,3041	26,24	0,9783
8,88	1,8466	17,84	1,2751	26,80	0,9677
9,44	1,8031	18,40	1,2468	27,36	0,9572
10,00	1,7608	18,96	1,2193	27,92	0,9469
10,56	1,7197	19,52	1,1925	28,48	0,9367
11,12	1,6796	20,08	1,1664	29,04	0,9267
11,68	1,6407	20,64	1,1410	29,60	0,9168
12,24	1,6028	21,20	1,1162	30,00	0,9071
12,80	1,5659	21,76	1,0915		

Производительность Q_t при температуре t рассчитывается по формуле: $Q_t = Q_{25}/K$, где Q_{25} – производительность Установки при 25°C . При снижении производительности Установки **более чем в 1,25 раза** от начальной в пересчете на температуру ($t = 25^\circ\text{C}$) исходной воды, необходимо провести химическую очистку Установки.

Например: Производительность Установки через первые 24 часа работы в пересчете на температуру исходной воды 25°C составляла: $Q_{25}^0 = 600$ л/час.

Через 3 месяца эксплуатации Установки при температуре исходной воды 10°C и таком же рабочем давлении на мембранном блоке производительность составила: $Q_{10}^1 = 230$ л/час.

Рассчитываем производительность Установки Q_{25}^1 в пересчете на температуру исходной воды 25°C , т.е.

$$Q_{25}^1 = K \cdot Q_{10}^1 = 1,76 \cdot 230 = 405 \text{ л/час.}$$

Произошло падение производительности Установки (скорректированное на температуру $t = 25^\circ\text{C}$ исходной воды) приблизительно в $Q_{25}^0 / Q_{25}^1 \approx 1,5$ раза, т.е. необходимо провести химическую очистку мембранного блока.

12.6 Основные термины и определения обратного осмоса

Полупроницаемая мембрана – это перегородка (в большинстве случаев из ацетат/триацетат целлюлозы, полиамида или пиперазина), способная пропускать молекулы воды, задерживая при этом содержащиеся в воде вещества (загрязнения).

Питательная (исходная) вода – вода после предочистки, подаваемая на установку обратного осмоса.

Пермеат (Permeate) – очищенная вода, прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану (синоним пермеата – **фильтрат**).

Концентрат (Concentrate) – вода, не прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану и содержащая в себе основную массу загрязнений.

Селективность (Rejection) – способность полупроницаемой мембраны задерживать вещества, содержащиеся в воде, выраженная в процентах; представляет собой разность концентраций определенного вещества в исходной воде и фильтрате, отнесенную к его (вещества) концентрации в исходной воде:

$$R = \frac{C_{исх} - C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\%$$

Солепроницаемость (Salt Passage) – характеризует количество солей, прошедших через мембрану; выражается в процентах и определяется, как отношение концентрации солей в фильтрате к концентрации их в исходной воде:

$$S = \frac{C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\% = 100\% - R$$

Удельный расход пермеата (удельный съем - Flux) – количество (обычно объем) пермеата, получаемого с единицы поверхности мембраны в единицу времени, выражается в $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

Производительность Установки – количество пермеата (обычно объем), вырабатываемого в единицу времени, выражается в $\text{м}^3/\text{ч}$.

Гидравлический КПД (Recovery) – отношение расхода пермеата к расходу питательной воды, выраженное в процентах:

$$\text{Гидравлический КПД} = \frac{Q_{филт}}{Q_{исх}} \cdot 100\%$$

Увеличение гидравлического КПД достигается обычно введением или увеличением рециркуляции – концентрат частично сливается, частично возвращается на вход мембранного элемента, либо использованием двухкаскадной схемы по концентрату.

Фактор концентрирования (Concentration Factor) – отношение расхода питательной воды к расходу концентрата:

$$CF = \frac{Q_{исх}}{Q_{конц}}$$

Мембранный элемент – устройство, содержащее полупроницаемую мембрану и представляющее собой аппарат минимальной производительности.

Корпус (Pressure Vessel) – сосуд высокого давления (обычно в форме цилиндра с плоскими крышками), в котором размещаются мембранные элементы.

Модуль – корпус, с содержащимися в нем мембранными элементами.

Коллоидный индекс SDI («индекс плотности осадка» или «иловый индекс») – показатель, характеризующий количество и свойства взвесей, присутствующих в питательной воде.

Рецикл (Recycle) – возврат части потока концентрата для подмеса к питательной воде.

12.7 Методика проведения химической очистки обратноосмотических мембран

В процессе очистки воды с помощью обратноосмотических мембран на поверхности самой мембраны и на поддерживающих ее конструктивных элементах накапливаются загрязняющие отложения различного химического состава. Основными загрязнителями мембран являются неорганические малорастворимые соли (обычно соли жесткости), органические соединения, коллоидные растворы, механические взвеси, колонии микроорганизмов и продукты их жизнедеятельности. Процессы отложения загрязнений могут развиваться вплоть до полного «оштукатуривания» внутренней поверхностей мембраны и даже перекрыть отложениями проход воды в просветы между слоями рулонного мембранного элемента. Как следствие, селективность и производительность обратноосмотических мембран начинают уменьшаться тем сильнее, чем дольше эксплуатируется мембрана и грязнее входная вода.

Для того чтобы восстановить исходные характеристики мембран необходимо периодически проводить химическую обработку (очистку) загрязненных мембранных элементов с целью растворения, разрыхления и удаления накопившихся за время эксплуатации отложений. Частота проведения химических моек обратноосмотических элементов зависит от многих факторов, главными из которых являются: пропущенный через мембрану объем воды, состав и концентрации солей жесткости в исходной воде, количество, тип и дисперсность твердых примесей, типы коллоидных растворов и другие примеси. Чем исходная вода чище, тем больше промежуток времени между химическими очистками мембран.

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

- Повышение перепада давления на мембранном элементе, т. е. разница давлений до и после мембраны. Нежелателен перепад более чем 0,8 бар на один мембранный элемент.
- Уменьшение производительности мембраны по очищенной воде (фильтрату) более чем на 15-20% от первоначального значения с учетом температурной коррекции.
- Падение селективности очистки с (95-98)% до (88-94)% и ниже. Под селективностью S мембранного элемента понимается величина $S = [(C_{исх} - C_{оч}) / C_{исх}] \times 100\%$, где $C_{исх}$ — содержание растворенных солей и примесей в исходной воде, $C_{оч}$ — содержание растворенных солей в очищенной воде (фильтрате).

Для эффективной очистки и восстановления изначальных характеристик обратноосмотических мембран моющие растворы должны иметь такой химический состав, который бы, с одной стороны, эффективно растворял, разрыхлял 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, Fe) растворяются в кислой среде, другие — в щелочной (например, коллоидное Fe^{3+} , гуминовые и фульво-кислоты), поэтому довольно трудно подобрать универсальный состав моющего раствора для одноэтапной химической очистки мембранных элементов.

Фирмы-производители обратноосмотических мембран рекомендуют проводить химическую очистку мембранных элементов в несколько этапов последовательно: сначала щелочным раствором типа А, затем кислотным раствором типа В, 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 1-3 ниже.

Следует отметить, что порядок химической очистки (щелочным или кислотным раствором сначала) сильно зависит от того, в каком режиме pH работают мембраны и каков характер отложений. При $pH \approx 7$ на мембране отлагаются осадки в виде кремневки, органики. В этом случае начинать химическую очистку нужно щелочным раствором. Соли выпадают на мембране при $pH > 7$, в этом случае начинать химическую очистку лучше кислотным раствором.

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

1. Выключите установку. Подключите к Установке блок химической очистки в соответствии с п.8.2 «Порядок проведения регенерации».

2. Наполните специальную пластиковую емкость заранее приготовленным раствором типа А. Согласно инструкции по эксплуатации обратноосмотической установки организуйте замкнутый контур между емкостью и мембранным блоком, по которому с помощью насоса будет циркулировать моющий раствор. Для этого в зависимости от модели обратноосмотической установки либо устанавливают дополнительные шланги, либо направляют поток раствора по предусмотренному в конструкции Установки контуру путем переключения соответствующих кранов (см. инструкцию по эксплуатации Установки).

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

4. Выключите насос и оставьте установку заполненной раствором на 2-6 часов (время «замачивания», в течение которого происходят процессы растворения и разбухания (размягчения) отложений в щелочном растворе). Если во время этой процедуры также периодически, раз в 0,5 часа, прокачивать раствор через мембраны в течение 5-15 минут, то время «замачивания» можно существенно сократить (до 2 часов), но в любом случае продолжительность этого процесса не должна быть менее 2 часов. В случае сильного загрязнения мембранных элементов (например, производительность упала до 50% от исходной для данной температуры воды) время замачивания следует увеличить до 10-15 часов. Рекомендуется также периодически прокачивать раствор через мембрану, однако успех в восстановлении характеристик мембран при столь сильном загрязнении будет весьма ограничен, также рекомендуется при необходимости менять моющий раствор на свежий (например, если моющий раствор сильно окрашен).

5. Слейте отработанный раствор из емкости химической очистки. Наполните емкость деминерализованной водой и промойте установку с помощью насоса химической очистки в течение 10-15 минут. Рекомендуется 2-3 раза сменить промывочную воду в емкости. Промывку мембранного блока можно осуществлять также и умягченной водой. 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, сливая всю воду в дренаж (30 мин).

6. Слейте из емкости воду после промывки системы и затем наполните емкость необходимым количеством раствора типа В. Повторите процедуры по пунктам 2, 3 и 5 (процедуры «замачивания» для кислотных растворов обычно не требуется, однако в случаях сильного загрязнения мембранных элементов рекомендуется провести их «замачивание» в растворе в течение нескольких часов).

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. Включите установку обратного осмоса в работу. В течение 1-2 часов обратноосмотическая вода будет сливаться в дренаж (пока фильтрат не достигнет заданного значения электропроводности).

В случае если характеристики мембран не были полностью восстановлены, рекомендуется повторить все вышеперечисленные процедуры или использовать подогретые (до 35°C) моющие растворы (35-40°C) или другие более эффективные моющие растворы (см. Таблицу 1), однако следует учитывать, что со временем селективность и производительность мембран будут постепенно ухудшаться, т.к. среднее время «жизни» мембраны составляет около 3 лет. Рабочие параметры мембран могут значительно ухудшиться, если химические очистки 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. При такой сильной загрязненности мембран рекомендуется длительная очистка (несколько часов) с постоянной циркуляцией моющего раствора (35-40°C), поддержанием водородного показателя pH раствора и заменой моющего раствора на свежий 2-3 раза.

Среди важных факторов, которые существенно влияют на положительный результат химической очистки, можно выделить химический состав, температуру и водородный показатель pH моющих растворов. При проведении каждого шага химической очистки необходимо тщательно контролировать температуру и pH моющего раствора. В большинстве случаев температура раствора не должна превышать 25-40°C, а pH допустимых пределов, указанных в Таблице 2. Промывка Установки после каждого шага химической обработки должна проводиться профильтрованной водой хорошего качества (<50 мкСм/см), без содержания соединений железа, свободного хлора и бактерий. Не позднее, чем через 10 часов после химической очистки 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 2 часа после последней очистки, а если предполагается длительный простой Установки (дольше 5-10 дней), то мембраны рекомендуется законсервировать. Однако следует отметить, что по данным фирмы «DOW Chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

Если несколько мембранных элементов (более трех) установлены в одном корпусе, то в случае их сильного загрязнения целесообразно проводить очистку, как в прямом, так и в обратном рабочему потоку направлениях для каждого типа растворов, однако для предотвращения телескопического эффекта для 8-ми дюймовых элементов направление потока при очистке должно быть таким же, что при работе мембраны. В некоторых случаях целесообразно проводить стендовую очистку каждой мембраны отдельно, в специальной установке, вынимая их из общего корпуса.

Обычная последовательность очистки мембранного блока — сначала щелочным (тип А), затем кислотным (тип В) растворами — оправдывается для мембран, на которые подается предварительно подготовленная вода, т.е. предварительно очищенная в фильтрах от механических примесей, железа, хлора и солей жесткости. Однако опыт нашей и ряда ведущих фирм по водоподготовке показал, что в случаях, когда мембрана работает на достаточно «грязной» исходной воде, например с высокими концентрациями солей жесткости и железа, целесообразно инвертировать последовательность применения реагентов, т.е. начинать химическую очистку мембран с кислотных растворов типа В, а затем использовать щелочной раствор типа А. Следует помнить, что перед применением моющего раствора типа С необходимо тщательно отмыть мембрану от моющего раствора, особенно в случае если перед санитализацией использовался щелочной моющий раствор.

Моющие растворы

Важными характеристиками моющего раствора являются состав и водородный показатель (pH). При химической очистке 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, обессоленную или деионизованную), содержащую минимально возможное количество растворенных солей и примесей. Простейшие по химическому составу моющие растворы для очистки 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.

Некоторые фирмы, в том числе и наша компания, 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.

Простейшие моющие растворы для химической очистки мембранного блока

Таблица 1

Химический состав моющего раствора	Концентрации реактивов в воде	Удаляемые загрязняющие отложения
(тип А) NaOH	0,2%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип А) NaOH Na ₄ EDTA	0,1% 1,0%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип В) HCl	0,2%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) Лимонная кислота	2,0%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) H ₂ PO ₄	0,5%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип С) H ₂ O ₂ , или препараты, содержащие НУК (надуксусную кислоту), например MF-CP-320	0,2-0,4% (0,015-0,1%)	Бактерии, биопленки, грибы, вирусы (споры)
(тип D) Na ₂ SO ₃	1,5%	Раствор для консервации

Моющие растворы для мембранных обратноосмотических элементов компании-производителя ЗАО «НПК Медиа-Филтр»

Растворы типа А – щелочные, типа В – кислотные, типа С – дезинфицирующие,
типа D – консервирующие.

Таблица 2

Наименование реактива	Тип раство ра	pH	Удаляемые загрязняющие отложения
MF-A-T10	A	10-11	1. Органические отложения, 2. биопленки, 3. оксиды кремния, 4. коллоидные отложения
MF-B-L20	B	2,5	1. Оксиды металлов, например, Fe ₃₊ 2. гидроксиды Ca и Mg 3. неорганические соли Ca, Mg и Ba
MF-CP-320	C		Бактерии, биопленки, грибки, вирусы, споры

Цифра (больше единицы) в конце каждого наименования раствора марки MF означает, что он выпускается в концентрированном виде, и соответствует кратности его разбавления перед использованием. Так, цифра 1 – раствор готов к применению, цифры 10 или 20 – концентрированный раствор, перед использованием его следует разбавить обессоленной водой (общее солесодержание до 20 мг/л) в 10 или 20 раз, соответственно.

Пронумеровано, прошито и скреплено печатью
на 31 (*тридцати одной*) листах

Генеральный директор *А.В. Яковлев* Яковлев А.В.



МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО



111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3
Тел: (495) 66-00-77-1, факс (495) 66-00-77-2 info@mediana-filter.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»



Жадан А.В.

20 __ г.

УСТАНОВКА

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ И ВОДЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ УВОИ М-Ф 4040

УВОИ М-Ф 4040-2-1	
УВОИ М-Ф 4040-3-2	
УВОИ М-Ф 4040-4-3	

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прочитайте настоящее Руководство до конца
и храните его рядом с Установкой.

Гарантийные обязательства теряют силу
при несоблюдении настоящего Руководства.

Москва

Содержание

Раздел	Страница
1 Общие положения	1-1
1.1 Структура документа	1-1
1.2 Связанные документы	1-1
1.3 Гарантийные обязательства	1-2
2 Требования по безопасности	2-1
2.1 Предупреждения для оператора Установки	2-1
2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы	2-1
2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки	2-2
2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании	2-2
2.5 Требования по учету экологического регулирования	2-3
2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности	2-4
3 Описание Установки	3-1
3.1 Назначение Установки	3-1
3.2 Состав Установки	3-1
4 Транспортировка и хранение	4-1
4.1 Транспортировка	4-1
4.2 Хранение	4-1
4.3 Утилизация Установки	4-1
5 Сборка и монтаж	5-1
5.1 Подготовка к сборке	5-1
5.2 Сборка	5-1
5.2.1 Установка мембранных блоков	5-1
5.2.2 Монтаж насосов высокого давления	5-2
5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры	5-2
5.2.4 Монтаж КИПиА	5-2
5.3 Гидравлические испытания	5-2
5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран	5-3
5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембран	5-3
5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембран	5-4
6 Пусконаладочные работы	6-1
6.1 Проверки перед пусконаладкой	6-1
6.2 Требования по безопасности	6-1
6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока	6-2
6.4 Основные настройки Установки	6-2
6.5 Выключение	6-3
6.5.1 Плановое выключение	6-3
6.5.2 Внеплановое выключение	6-4
6.6 Повторный пуск в эксплуатацию	6-4

7	Эксплуатация	7-1
7.1	Условия эксплуатации	7-1
7.2	Эксплуатация Установки	7-1
7.3	Запасные узлы, детали, расходные материалы	7-1
7.4	Режимы работы Установки	7-2
7.4.1	Запуск Установки в режим «Производство»	7-2
7.4.2	Режим «Производство»	7-2
7.4.3	Режим «Подготовка к производству»	7-3
7.4.4	Режим «Ожидание»	7-3
7.4.5	Режим «Промывка в ожидании»	7-3
7.4.6	Режим «Промывка» (опция)	7-3
7.4.7	Химическая очистка мембранного блока	7-3
7.4.8	Режим «Остановлен»	7-4
7.4.9	Режим «Авария»	7-4
7.5	Регенерация Установки	7-4
7.5.1	Симптомы загрязнения	7-4
7.5.2	Порядок проведения регенерации	7-5
7.5.3	Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени	7-6
7.6	Санитарная обработка Установки	7-7
7.7	Консервация Установки	7-7
7.8	Сроки замены картриджей микрофильтров и мембран	7-8
7.9	Порядок замены картриджей микрофильтров	7-8
8	Управление Установкой	8-1
8.1	Алгоритм работы Установки	8-1
8.2	Фазы автоматического режима	8-2
8.3	Сообщения об авариях	8-2
9	Техническое обслуживание	9-1
9.1	Общие замечания	9-1
9.2	Контроль выполнения технического обслуживания	9-1
10	Возможные неполадки	10-1
11	Стандарты, регулирующие документы	11-1
12	Приложения	12-1
12.1	Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала	12-1
12.2	Журнал производства регламентных работ	12-2
12.3	Журнал эксплуатации	12-3
12.4	Измерение электропроводности воды и температурная компенсация	12-4
12.5	Фактор температурной коррекции	12-5
12.6	Основные термины и определения обратного осмоса	12-6
12.7	Методика проведения химической очистки обратноосмотических мембран	12-7

1 Общие положения

1.1 Структура документа

Это Руководство и связанные с ним документы (см. ниже) содержат всю существенную для потребителя информацию об установке для получения очищенной воды и воды для инъекций УВОИ М-Ф 4040 (далее Установка):

Требования по безопасности

Инструкции по транспортировке и хранению, монтажу, пусконаладочным работам и эксплуатации

Основные положения по техническому обслуживанию и ремонту

Технические данные

Примечание. В приложении к настоящему Руководству даны следующие документы:

- протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала;
- предлагаемая форма Журнала эксплуатации;
- предлагаемая форма Журнала производства регламентных работ.

Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут проблемы, рассмотренные в настоящем Руководстве по эксплуатации недостаточно подробно, просьба обращаться непосредственно в **ЗАО “НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР”** или к ее уполномоченным представителям.

1.2 Связанные документы

- «Общие условия поставки» (см. www.mediana-filter.ru).
- «Установка для получения очищенной воды и воды для инъекций УВОИ М-Ф 4040. Паспорт» — далее по тексту Паспорт Установки.

Паспорт Установки содержит:

- общую характеристику Установки,
 - требования к качеству исходной воды,
 - условия хранения и транспортировки,
 - условия сборки и монтажа,
 - требования к условиям эксплуатации,
 - технические характеристики,
 - требования к потребителю,
 - расходные материалы,
 - габаритные размеры,
 - техническая спецификация Установки,
 - свидетельство о приемке,
 - гарантийные обязательства,
 - сведения о монтаже и вводе в эксплуатацию.
- Лист настройки Установки.
 - «Станция химической очистки». Паспорт, руководство по эксплуатации.
 - Описание системы водоподготовки*.

*) Если этот документ предусмотрен проектом или техническим заданием.

- Описание АСУ ТП (автоматизированной системы управления технологическим процессом) системы водоподготовки*.

1.3 Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства и сроки гарантии указаны в Паспорте Установки.

Условия гарантийных обязательств:

1. Гарантийные обязательства действительны при соблюдении следующих условий:
 - 1.1. Наличие акта сдачи–приёма оборудования;
 - 1.2. Наличие в акте сдачи–приёма серийного номера (если он предусмотрен для данной Установки) и совпадении его с серийным номером на самой Установке.
2. Гарантийные обязательства не распространяются на периодическое обслуживание и расходные материалы.
3. Гарантийные обязательства не действуют в следующих случаях:
 - 3.1. При наличии в Установке механических повреждений, появившихся после подписания акта сдачи-приемки оборудования;
 - 3.2. При использовании Установки в целях, не предусмотренных настоящим Руководством;
 - 3.3. При повреждениях, возникших из-за несоблюдения правил монтажа, установки, настройки или эксплуатации Установки;
 - 3.4. При нарушении правил проведения или не проведении технического обслуживания, предусмотренных в Руководстве;
 - 3.5. При повреждениях, вызванных умышленными или ошибочными действиями потребителя, небрежным обращением с Установкой;
 - 3.6. При повреждениях, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т.п.), несчастными случаями и т.д.;
 - 3.7. При повреждениях, вызванных внесением в Установку изменений или проведением самостоятельного ремонта;
 - 3.8. При повреждениях Установки вследствие неправильной транспортировки и хранения;
 - 3.9. При повреждениях, вызванных использованием нестандартных (не оригинальных) расходных материалов и комплектующих частей;
 - 3.10. При повреждениях, вызванных превышением допустимых значений питающего напряжения на входах Установки или использованием источников питания, не удовлетворяющих требованиям, которые описаны в Паспорте Установки.
 - 3.11. При повреждениях, вызванных дефектами систем, с которыми эксплуатировалась Установка.
4. ЗАО “НПК Медиа-Филтр” ни при каких обстоятельствах не будет нести ответственность за любой прямой, частный, непреднамеренный, косвенный (включая возможные убытки и упущенную прибыль) или другой ущерб, а также за ущерб, причиненный другому оборудованию, работающему в сопряжении с вышедшей из строя Установкой – как следствие поломки Установки или других причин.

*) Если этот документ предусмотрен проектом или техническим заданием.

5. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» обязуется бесплатно отремонтировать или заменить комплектующие Установки по своему усмотрению имеющие подтвержденный дефект. Замененные по гарантии комплектующие остаются собственностью ЗАО «НПК Медиа-Филтр».
6. На отремонтированные или замененные комплектующие Установки в гарантийный период распространяется гарантия до завершения гарантийного периода на Установку.
7. Диагностика оборудования, проводимая в случае необоснованности претензий к Установке и отсутствия конструктивных неисправностей, является платной услугой и оплачивается клиентом.
8. Данная гарантия не распространяется на комплектующие, которые были использованы ЗАО «НПК Медиа-Филтр» в Установке, но изготовлены другими производителями. В отношении этих комплектующих действует только гарантия их изготовителя.
9. При возникновении какой-либо неисправности покупателю необходимо связаться с отделом технической поддержки ЗАО «НПК Медиа-Филтр».
10. Приведённые в Руководстве и Паспорте Установки гарантийные обязательства являются исключительными и не предусматривают никаких других гарантийных обязательств, письменных или устных, выраженных или подразумеваемых.

2 Требования по безопасности

Эксплуатирующий и ремонтный персонал при обслуживании Установки обязан соблюдать меры безопасности, предусмотренные нормативными материалами.

2.1 Предупреждения для оператора Установки

Данная Установка была разработана и изготовлена с учетом соответствующих норм и технических требований.

Установка отвечает самому современному технологическому уровню и гарантирует максимально возможный уровень безопасности на всех стадиях эксплуатации.

На практике безопасность Установки может быть гарантирована лишь при соблюдении всех требуемых мер, планирование и контроль за выполнением которых являются ответственностью оператора.

Особое внимание оператора должно быть уделено следующим положениям:

- Установка используется в соответствии с ее оговоренным назначением (см. раздел «Описание Установки»).
- Установка эксплуатируется только в пригодных для функционирования условиях (см. раздел "Требования к условиям эксплуатации Установки" в Паспорте Установки), все приборы исправны и регулярно проверяются.
- Требуемые средства индивидуальной защиты имеются в наличии и используются персоналом при работе, обслуживании и ремонте Установки.
- Руководство по эксплуатации в полном объеме находится в легкодоступном месте рядом с Установкой для оперативного обращения к нему при необходимости.
- Эксплуатация, обслуживание и ремонт Установки выполняется только квалифицированным и соответствующим образом уполномоченным персоналом.
- Персонал проинструктирован по всем вопросам безопасности труда и защиты окружающей среды, изучил Руководство по эксплуатации и соответствующие рекомендации по безопасности.
- Любые изменения Установки выполняются только уполномоченными специалистами.

2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы

В нижеследующем руководстве по эксплуатации среди прочего даны специальные замечания по безопасности. Они касаются возможных опасностей для:

- людей
- Установки и ее продукта
- окружающей среды

Для привлечения соответствующего внимания в этих случаях используются следующие символы:



Этот символ указывает на возможную опасность для людей (опасность для жизни, опасность получения травмы) и обычно заменяет предупреждающее слово «ЗАПРЕЩАЕТСЯ».



Этот символ указывает на возможные источники опасности для Установки, оборудования, материалов и окружающей среды и заменяет предупреждающее слово «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ».



Этот символ отмечает места важные для лучшего понимания Установки, не связанные с замечаниями по безопасности, и заменяет предупреждающее слово «ВНИМАНИЕ».

2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки

Установка должна обслуживаться только специально обученным и уполномоченным персоналом, изучившим настоящее Руководство.

Перед началом работы убедитесь что:

- В рабочей зоне находятся только люди, имеющие отношение к эксплуатации Установки.
- Никто не может быть травмирован при запуске Установки.

Перед включением Установки убедитесь в отсутствии видимых повреждений и в соблюдении нормальных условий эксплуатации. О любых замеченных повреждениях необходимо немедленно сообщить уполномоченным лицам.

Перед запуском Установки удалите из рабочей зоны все материалы, нахождение которых там не требуется для работы Установки.

Перед каждым запуском Установки в действие убедитесь в исправности приборов и устройств, обеспечивающих безопасность работы.

2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании

Соблюдайте сроки, периодичность и содержание осмотров и технического обслуживания, рекомендованные в данном Руководстве.

Учтите возможность наличия специализированных инструкций по техническому обслуживанию и ремонту для отдельных узлов Установки.

- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту прекратите доступ посторонних к Установке. Установите знаки, предупреждающие о проведении этих работ.
- Сбросьте избыточное давление на Установке и защитите ее от случайного включения.
- Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту разъедините главный выключатель подачи электрического напряжения на Установку и закройте электрический щит на ключ. Ключ от замка должен находиться у человека, непосредственно выполняющего техническое обслуживание или ремонт.
- При замене тяжелых частей используйте соответствующие и исправные устройства для их подъема и перемещения.



Работы по ремонту или замене частей электрического оборудования Установки должны проводиться квалифицированными электриками.

Проверяйте электрооборудование периодически.

Закрепляйте разболтавшиеся соединения.

Немедленно заменяйте поврежденные провода и кабели.

Держите электрощит всегда закрытым. Доступ к выключателям разрешен только уполномоченным лицам, имеющим ключ от щита.

Никогда не мойте электрощит и другие корпуса, содержащие электрооборудование струей воды.



Работы по ремонту или замене частей гидравлического и пневматического оборудования должны проводиться только специально обученным персоналом.

Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования приведите давление в системе к атмосферному.

Периодически заменяйте шланги, даже если на них нет видимых повреждений (для уточнения сроков замены обратитесь к инструкции изготовителя шлангов).

Перед пуском или после работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования:

- проверьте, что все резьбовые соединения закручены до упора;
- убедитесь, что все демонтированные части смонтированы обратно.

Перед пуском Установки после завершения работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь, что

- все материалы, инструменты и оборудование, необходимые для обслуживания или ремонта, удалены из рабочей зоны Установки;
- разлившиеся жидкости удалены;
- все приборы системы безопасности Установки исправны.

2.5 Требования по учету экологического регулирования

В ходе всех работ на Установке следует принимать во внимание имеющиеся законы и предписания регулирующие, например, сброс отходов производства и т.п.

Особенное внимание требуется при пусконаладочных работах, техническом обслуживании и ремонте. Важно чтобы опасные загрязняющие вещества:

- нефтепродукты;
- смазочные масла;
- теплоносители;
- кислоты и щелочи;
- очищающие среды, содержащие растворители

ни в коем случае не сбрасывались на землю или в канализацию.

Эти вещества должны храниться в надлежащих емкостях, перевозиться, собираться и утилизироваться в соответствии с имеющимися на этот счет предписаниями.

2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности



Невыполнение инструкций по безопасности может повлечь за собой риск нанесения вреда персоналу и/или Установке.

Нарушение рекомендаций по безопасности является основанием для отказа в каких-либо претензиях по компенсации ущерба.

3 Описание Установки

3.1 Назначение Установки

Установка для получения очищенной воды и воды для инъекций УВОИ М-Ф 4040 производства ЗАО «НПК Медиа-Филтр» обеспечивает очистку исходной воды от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95–99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов. Также с помощью Установки можно проводить корректировку солевого состава воды.

Информация по используемым мембранным элементам Вашей Установки приведена в Паспорте Установки. Мембранные элементы располагаются в мембранных корпусах. Вода под давлением, создаваемым рабочим насосом, подается на мембранный корпус, где на специальных полупроницаемых мембранах происходит разделение потока исходной воды **пермеат (фильтрат)** — воду, прошедшую через мембрану и частично очищенную от растворенных минеральных солей, и **концентрат** — воду, обогащенную коллоидными частицами и растворенными солями.

Установка имеет конструкцию, которая обеспечивает высокую надежность в эксплуатации и гарантирует долгую качественную работу Вашей системы водоподготовки. Контроль работы системы ведется с использованием блока управления. Работа Установки полностью автоматическая.

Любое неуказанное выше использование Установки является применением не по назначению.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за возникшие в результате этого повреждения и ущерб. Соответствующие риски целиком лежат на потребителе (и/или операторе) Установки.



Предписания и инструкции, приводимые в настоящем Руководстве по эксплуатации, должны неукоснительно соблюдаться.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за повреждения и ущерб, явившиеся результатом несоблюдения настоящего Руководства.

3.2 Состав Установки

Установка для получения очищенной воды и воды для инъекций УВОИ М-Ф 4040 производства ЗАО «НПК Медиа-Филтр» состоит из блока микрофльтрации, насосов высокого давления, мембранных блоков первой и второй ступеней очистки, блока управления, трубопроводной обвязки с запорно-регулирующей арматурой, КИПиА (см. Паспорт Установки и Рисунок 3-1).

В состав Установки входит также станция химической очистки*.

Дополнительно Установка может комплектоваться блоком дозирования.

а) **Блок микрофльтрации Ф1.1-Ф1.2** (фильтры тонкой механической очистки) предназначен для удаления из воды взвешенных нерастворимых частиц и других механических примесей размером более 5 мкм. Такая предварительная очистка необходима как для предотвращения быстрого загрязнения мембранного блока 1-й ступени, так и для обеспечения долговременной работы насоса высокого давления.

* Станция химической очистки имеет свой паспорт и руководство по эксплуатации.

В конструкции Установки предусмотрены манометры **PI1.1** и **PI1.2**, предназначенные для контроля входного давления на Установку и контроля работы фильтров механической очистки.

б) Блок дозирования. Для решения ряда задач в поток воды, подаваемой на мембранный блок, необходимо дозировать некоторые вещества. Для этих целей Установка по запросу может комплектоваться блоком дозирования. В зависимости от цели дозирования подвод реагента может осуществляться как перед первой, так и перед второй ступенью Установки обратного осмоса (на рис. 3-1 показано дозирование перед второй ступенью Установки).

в) Насосы высокого давления. Для эффективной очистки воды с помощью мембранных элементов необходимо поддерживать в них высокое избыточное давление. Диапазон входных давлений воды, поддерживаемых в мембранном блоке 1-ой и 2-ой ступеней, находится в пределах 14-18 бар.

Насос **H1.1** обеспечивает необходимое давление и расход на 1-ой ступени мембранного блока Установки, комплектуется реле давления **PS1.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Реле **PS1.1** препятствует включению насоса **H1.1** и отключает его при отсутствии воды на всасе насоса.

Насос **H2.1** обеспечивает необходимое давление и расход на 2-ой ступени мембранного блока; комплектуется датчиком давления **PT2.1** для защиты насоса «по сухому ходу». Датчик **PT2.1** препятствует включению насоса **H2.1** и отключает его при отсутствии воды на входе 2-ой ступени Установки.

В Установке используются вертикальные многоступенчатые центробежные насосы с нормальным всасыванием.

г) Мембранные блоки. Установка УВОИ М-Ф 4040 является двухступенчатой по фильтрату: фильтрат после 1-й ступени поступает на вход 2-й ступени и таким образом осуществляется двойное обессоливание исходной воды на основе явления обратного осмоса.

Мембранный блок 1-ой ступени содержит два, три или четыре обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно (см. обозначение Вашей Установки на титульном листе Руководства).

Мембранный блок 2-ой ступени содержит один, два или три обратноосмотических мембранных элемента, соединенных последовательно.

Мембранные блоки предназначены для обессоливания воды на основе явления обратного осмоса и состоят из обратноосмотических мембранных элементов, размещенных в мембранных корпусах. Проходя через мембраны, вода очищается от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, растворенных веществ, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95-99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов.



д) Блок управления. На приборной панели Установки смонтированы тумблер «Сеть» и блок управления на базе специализированного контроллера, размещенные под прозрачной дверцей. Контроллер обеспечивает работу Установки в автоматическом режиме, выдает сообщения на ЖК-дисплее о состоянии

и режимах работы Установки; о качестве воды - с индикаторов электропроводности.

е) Запорно-регулирующая арматура предназначена для подключения, регулировки и обслуживания Установки. Автоматизация работы Установки обеспечивается

электромагнитными клапанами. Регулировка потоков проводится в период проведения пусконаладочных работ.

- Входной кран **B1.0** – служит для подключения Установки к водопроводу или системе подготовки воды.
- Электромагнитный клапан **K1.1** служит для перекрытия входной воды, управляется блоком автоматики.
- Электромагнитный клапан **K1.3** служит для проведения гидравлических промывок мембранного блока первой ступени при простое Установки, управляется блоком автоматики.
- Арматура **K1.4, K2.4** служит для автоматического сброса в дренаж воды после 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, качество которой не удовлетворяет пользователя, управляется блоком автоматики.
- Кран мембранный с электроприводом **K2.3** служит для подачи потребителю качественного фильтрата 2-й ступени, управляется блоком автоматики.
- Регулировочные вентили (дрессели) **BP1.1, BP1.2, BP2.1** и **BP2.2** служат для регулирования рабочего давления и расхода воды в магистралях концентрата и рециркуляции 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса.
- Регулировочный вентили (дрессели) **BP1.3, BP2.3** используются для регулировки потока после насоса первой и второй ступеней Установки.
- Регулировочный вентиль (дрессель) **BP1.5** используется для поджатия потока при сбросе пермеата первой ступени. В противном случае при сбросе пермеата производительность мембранного блока первой ступени возрастает (из-за отсутствия противодействия второй ступени), что может привести к отключению насоса первой ступени по датчику **PS1.1** (не хватает воды на входе).
- Обратные клапаны **ОКМ1, ОКМ2, ОК1.3, ОК2.3** и **ОК2.1** предназначены для обеспечения однонаправленного течения воды.
- Краны **BM1.1, BM1.2, BM1.3, BM2.2, BM2.3** служат для создания контура химической очистки мембранного блока 1-ой и санитарной обработки мембранного блока 2-ой ступени.

и) Контрольно-измерительные приборы.

- Индикаторы давления - манометры **PI1.1-PI1.2** служат для определения входного давления воды, а также с их помощью можно контролировать степень загрязнения фильтров механической очистки по перепаду давления на фильтрах. Диапазон измерений – 0-1 МПа.
- Индикаторы давления – манометры **PI1.4, PI1.6** контролируют давление на входе и на выходе мембранного блока 1-ой ступени, соответственно. Диапазон измерений - 0-2,5 МПа. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикаторы давления – манометры **PI2.4, PI2.6** контролируют давление на входе мембранного блока 2-ой ступени. Диапазон измерений - 0-2,5 МПа. Индикаторы наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки.
- Индикаторы расхода – ротаметры **FI1.2, FI2.2** служат для контроля потока концентрата 1-ой ступени и 2-й ступени обратного осмоса, соответственно.
- Индикаторы расхода - ротаметры **FI1.3, FI2.3** служат для контроля потока воды, направляемой на рециркуляцию 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.

- Индикатор расхода - ротаметр **FI2.1** служит для контроля потока пермеата второй ступени, т.е. производительности Установки.
- Датчики электропроводности **QT1.0**, **QT1.1** и **QT2.1** служат для измерения удельной электропроводности и температуры воды на входе в установку, после 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса, соответственно.
- Реле давления **PS1.1** контролирует давление на входе насоса 1-ой ступени обратного осмоса.
- Датчик давления **PT2.1** контролирует давление в линии фильтрата первой ступени Установки, подаваемого на повышающий насос 2-ой ступени Установки обратного осмоса.

к) Станция химической очистки. Станция химической очистки (см. «Станция химической очистки». Паспорт, руководство по эксплуатации.) предназначена для проведения химической очистки мембранного блока первой ступени и проведения санитарной обработки мембранных блоков первой и второй ступени.

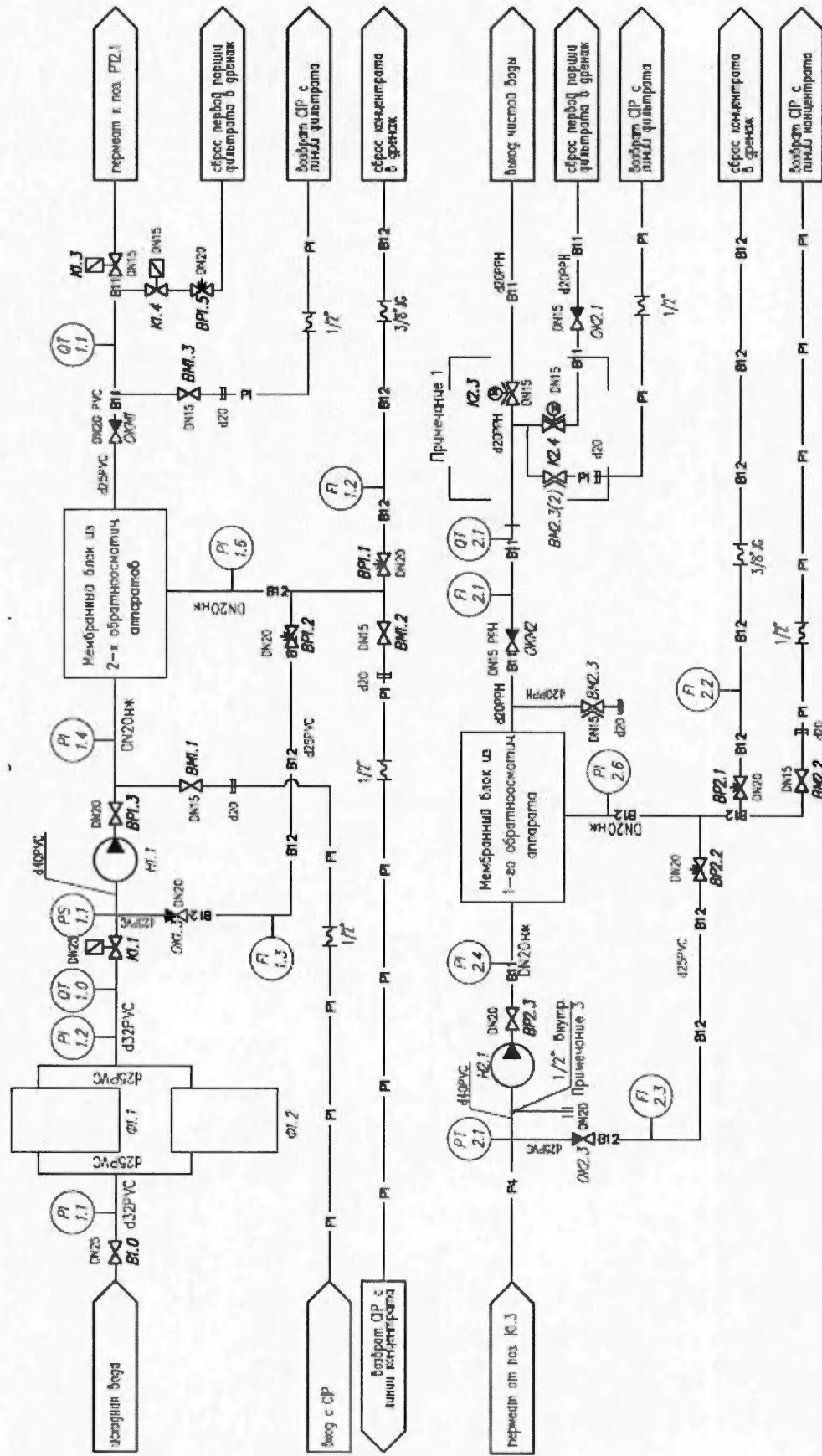
В процессе эксплуатации мембранный блок забивается отложениями солей жесткости, коагулировавших коллоидных эмульсий и органических соединений. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, то это может привести к «оштукатуриванию» поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям, что повлечет за собой значительное ухудшение качества очищаемой воды.

Экспликация оборудования

Обозначение на схеме	Наименование
FI1.2, FI 2.2	Ротаметры на линиях концентрата
FI1.3, FI 2.3	Ротаметры на линии рециркуляции
FI2.1	Ротаметр на линии фильтрата
ОКМ1, ОКМ2	Обратные клапаны на линии фильтрата 1-й и 2-й ступени Установки
ОК2.1	Обратный клапан на линии сброса первой порции фильтрата в дренаж 2-й ступени
ОК1.3, ОК2.3	Обратные клапаны на линиях рециркуляции
H1.1, H2.1	Насосы высокого давления
PS1.1	Реле давления перед насосом высокого давления 1-й ступени
PT2.1	Датчик давления на линии фильтрата 1-й ступени
PI1.1	Манометр на входной линии микрофильтра
PI1.2	Манометр на выходной линии микрофильтра
PI1.4, PI2.4	Манометры на линии после насосов высокого давления
PI1.6, PI2.6	Манометры на линиях концентрата 1-й и 2-й ступеней
B1.0	Запорная арматура на входе в Установку перед микрофильтром
K1.1	Электромагнитный клапан на входе в Установку после микрофильтра
K1.3	Электромагнитный клапан на линии фильтрата 1-й ступени
K1.4	Электромагнитный клапан на линии сброса фильтрата 1-й ступени

Обозначение на схеме	Наименование
K2.3	Клапан с электромоторным приводом на линии фильтрата 2-й ступени
K2.4	Клапан с электромоторным приводом на линии сброса фильтрата 2-й ступени
BP1.1, BP2.1	Регулируемая запорная арматура для регулировки потоков концентрата
BP1.2, BP2.2	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока на линии рециркуляции
BP1.3, BP2.3	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока на входе в мембранные блоки
BP1.5	Регулируемая запорная арматура для регулировки потока при сбросе фильтрата 1-й ступени
QT1.0	Датчик электропроводности на входе Установки
QT1.1	Датчик электропроводности на линии фильтрата 1-й ступени
QT2.1	Датчик электропроводности на линии фильтрата 2-й ступени

Рис. 3-1. Технологическая схема Установки (общий вид*):



Примечание: * - комплектация Установки может отличаться от представленной количеством мембран в мембранных блоках или отсутствием станции дозирования (см. технологическую схему Вашей Установки)

4 Транспортировка и хранение

4.1 Транспортировка



Транспортируйте составные части Установки с осторожностью. Храните составные части Установки в сухом месте. Следите за соответствием температуры в помещении разрешенному диапазону.

Используйте для транспортировки составных частей Установки подходящую упаковку, исключающую их повреждение.



Сразу по получении составных частей Установки проверьте все поставляемое оборудование на соответствие комплектности поставки и отсутствие транспортных повреждений. В случае обнаружения повреждений или отсутствии комплектующих немедленно уведомите поставщика.

4.2 Хранение

Возможно хранение составных частей Установки в течение нескольких месяцев, если не производилась загрузка мембранных элементов и заполнение ее отдельных узлов водой.

Чтобы избежать повреждения Установки или ее отдельных узлов они должны храниться при определенной температуре. Сроки и температура хранения указаны в Паспорте Установки.

Установка или ее отдельные узлы не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей.

При длительных периодах простоя после пуска Установки в эксплуатацию рекомендуется выполнять специальную консервацию Установки, чтобы избежать ее биозагрязнения и повреждения. При возникновении необходимости в длительном простое обращайтесь, пожалуйста, к производителю Установки для согласования соответствующих мер по консервации.

4.3 Утилизация Установки

Назначенный ресурс Установки составляет 5 лет. По истечении указанного времени работы Установки производится техническое диагностирование, определяется объем замены деталей, узлов и допустимый срок дальнейшей эксплуатации. По результатам технического диагностирования принимается решение о демонтаже и утилизации Установки.

Если Установка эксплуатируется непрерывно, то ее срок службы совпадает с техническим ресурсом. Во всех остальных случаях соотношение между сроком службы и ресурсом устройства определяется интенсивностью эксплуатации.



После запуска Установки в эксплуатацию она должна регулярно работать (активно эксплуатироваться) во избежание возможной контаминации.

Организация, осуществляющая эксплуатацию Установки, обязана передать Установку после прекращения эксплуатации лицу, ответственному за утилизацию оборудования.

Утилизация Установки или отдельных её элементов должна проводиться специализированной монтажной или ремонтной организацией с соблюдением норм безопасности и экологии.



Если в обрабатываемой воде Установкой содержались токсичные соединения и вещества, то захоронение расходных материалов, деталей, узлов Установки производят по указаниям регламентирующих документов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

5 Сборка и монтаж

Сборка и монтаж должны производиться специально обученным персоналом.

Во избежание аварий и повреждений в ходе сборки и монтажа должны соблюдаться меры безопасности и требования соответствующих предписаний.



Сборка и монтаж производятся в соответствии с технологической схемой или чертежами проектно-конструкторской документации с учетом рекомендаций производителей отдельных узлов.

Установка должна монтироваться в помещении, защищенном от возможности промерзания. Рекомендуемый температурный режим в помещении указан в Паспорте Установки.

Для монтажа Установки требуется твердое, ровное и горизонтальное основание.

5.1 Подготовка к сборке

Должны быть выполнены следующие приготовления:

- Проверьте комплектность оборудования.
- Убедитесь, что в месте сборки достаточно места для монтажа Установки.
- Положение всех подводящих и отводящих патрубков должно соответствовать требованиям монтажной документации.
- Убедитесь в наличии подключения воды с качеством и количеством, достаточным для проведения гидравлических испытаний.
- Убедитесь, что фундаменты и все несущие конструкции подготовлены.
- Патрубки для сточной воды и дренажная система должны находиться на расстоянии, допустимом монтажной и технической документацией. Пропускная возможность дренажной системы должна соответствовать требованиям, указанным в Паспорте Установки.
- Убедитесь в наличии необходимого источника электрической мощности для подключения Установки.

5.2 Сборка

Транспортировка Установки происходит в частично собранном виде, окончательный монтаж проводится на месте эксплуатации. Ниже приводится типовая инструкция по сборке и монтажу Установки.

5.2.1 Установка мембранных блоков

- Мембранный блок устанавливается на фундамент вертикально по отвесу, при этом допускается отклонение продольной оси рамы от вертикали не более 5 мм на 4 м высоты.
- При строповке необходимо использовать ушки, расположенные на раме, при их отсутствии строповка запрещена.
- Опоры рамы необходимо приварить к закладным деталям фундамента или закрепить анкерными болтами.

5.2.2 Монтаж насосов высокого давления

Точные рекомендации по монтажу насосов содержатся в руководстве по эксплуатации насоса.

5.2.3 Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры

Монтаж трубопроводной обвязки и запорно-регулирующей арматуры осуществляется согласно монтажно-сборочного чертежа.

Обеспечьте трубопроводные соединения между Установкой и другими элементами системы водоподготовки. Проверьте, не разъединялись ли какие-либо соединения в составе самой Установки на время транспортировки. Закрепите трубопроводы достаточным количеством соответствующих креплений.

Точные рекомендации по монтажу запорно-регулирующей арматуры необходимо уточнять в руководствах по эксплуатации запорно-регулирующей арматуры.

5.2.4 Монтаж КИПиА



Монтаж электрических соединений должен выполняться только специалистами в соответствии с регулирующими документами (см. раздел "Стандарты, регулирующие документы").

Перед началом работ необходимо гарантировать отсутствие напряжения на всех монтируемых кабелях и проводах.

Электрические соединения выполняются согласно соответствующей схеме.

Защита Установки от статического электричества осуществляется заземлением.

5.3 Гидравлические испытания

Гидравлические испытания и промывка трубопроводов оборудования проводятся после завершения монтажных работ при приемке оборудования в пусконаладочные работы.



Испытания на прочность и герметичность проводят на расчетную гидравлическую нагрузку (см. Паспорт Установки). Размер избыточного давления при этом принимается на 25% больше расчетного значения. Полученное таким образом пробное гидравлическое давление не должно превышать максимально допустимое давление, указанное в Паспорте Установки.

Гидравлические испытания проводятся в следующей последовательности:

- заполните Установку и технологические трубы водой;
- полностью удалите из них воздух;
- доведите давление, постепенно увеличивая его, до величины пробного гидравлического давления;
- время выдержки под пробным давлением — 30 мин.;
- снизьте давление до величины рабочего давления и проведите тщательный внешний осмотр Установки и трубопроводов.



При проведении гидравлических испытаний необходимо следить за тем, чтобы Установка была полностью заполнена водой.

Запрещается во время гидравлических испытаний производить какие-либо работы, кроме подтягивания гаек фланцевых соединений.

Установка считается выдержавшей гидравлические испытания, если в процессе испытаний не обнаружено в разъемных и неразъемных соединениях видимых утечек воды и потения.

После завершения испытаний нужно сбросить давление до атмосферного, сдренировать воду.

Если в ходе испытаний были выявлены мелкие дефекты, они подлежат исправлению при опорожненной Установке. Гидравлическое испытание должно быть повторено после их устранения.

По результатам гидравлических испытаний должен быть составлен акт.

5.4 Монтаж и замена обратноосмотических мембран

После проведения гидравлических испытаний и промывки трубопроводов оборудования проводят монтаж мембран в мембранные корпуса.



Работы, связанные с монтажом и заменой мембран должны производиться только специалистами прошедшим обучение и уполномоченными производителем оборудования.



В Установке могут быть использованы разные типы обратноосмотических мембран. Необходимо обращаться к производителю Установки для получения более точных инструкций по монтажу мембранных элементов.

5.4.1 Порядок монтажа обратноосмотических мембранных элементов

1. Отключите подачу исходной воды на Установку.
2. Слейте воду из Установки.
3. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
4. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
5. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
6. Достаньте новые мембранные элементы из упаковки.
7. Вставьте новый мембранный элемент на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
8. Оденьте на трубку фильтрата переходную муфту.
9. Подсоедините второй мембранный элемент к переходной муфте и протолкните мембранные элементы в корпус, оставив снаружи 1/4 второго элемента.
10. Аналогичным способом подсоедините следующие мембранные элементы.
11. Установите рассекатель со стороны исходной воды.
12. Наденьте крышки на мембранный корпус.
13. Подсоедините трубопроводы.
14. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока)

5.4.2 Порядок замены обратноосмотических мембранных элементов

1. Остановите работу Установки.
2. Отключите подачу исходной воды на Установку.
3. Слейте воду из Установки.
4. Отсоедините трубопроводы от мембранного корпуса.
5. Откройте крышки с двух сторон корпуса.
6. Снимите торцевой уплотнитель, установленный со стороны подачи исходной воды.
7. Вынимайте мембранные элементы с одной стороны корпуса, одновременно проталкивая другие мембранные элементы в корпус.
8. Достаньте новые мембранные элементы из упаковки.
9. Вставьте мембранный элемент на 3/4 в мембранный корпус со стороны подачи исходной воды.
10. Оденьте на трубку фильтрата переходную муфту.
11. Подсоедините второй мембранный элемент к переходной муфте и протолкните мембранные элементы в корпус, оставив снаружи 1/4 второго элемента.
12. Аналогичным способом подсоедините следующие мембранные элементы.
13. Установите рассекатель со стороны исходной воды.
14. Наденьте крышки на мембранный корпус.
15. Подсоедините трубопроводы.
16. Проведите гидравлические испытания мембранного блока.



Перед началом работы новые мембранные элементы необходимо промыть от консерванта (см. Заполнение водой и отмывка мембранного блока).

6 Пусконаладочные работы



Чтобы избежать ошибок и повреждений, перед началом пусконаладочных работ прочтите настоящее Руководство полностью, включая прилагаемые инструкции поставщиков отдельных компонентов и узлов.



Пусконаладочные работы должны производиться только специалистом, уполномоченным производителем.

6.1 Проверки перед пусконаладкой

Двухступенчатая установка обратного осмоса УВОИ-МФ-4040 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.



Перед началом пусконаладочных работ следует убедиться в соблюдении следующих требований:

Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве и с требуемыми параметрами (см. Паспорт Установки).

Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.

Источник электрической мощности подведен к Установке, его подключение и характеристики соответствуют указанным в схеме подключения.

Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.

Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.

Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.

6.2 Требования по безопасности

Должны быть выполнены следующие меры предосторожности:

- Сборка Установки выполнена правильно и полностью.
- Проведены гидравлические испытания.
- Внешние условия работы соответствуют предписаниям.
- Операторы Установки проинструктированы и имеют представление о конструкции, работе и обслуживании Установки.
- Все узлы и соединения находятся в рабочем состоянии и готовы к работе.
- Магистраль для сточных вод приготовлены и готовы к использованию.
- Обеспечена подача исходной воды с требуемыми спецификацией параметрами.
- Качество исходной воды соответствует спецификации и сделанным ранее анализам.
- Правильно смонтированы трубы очищенной воды, ведущие к индивидуальным потребителям.

- Все переключатели на пульте управления и электрические выключатели находятся в выключенном состоянии („off“).
- Основной источник питания смонтирован и готов к работе.
- Все части Установки и отдельных узлов очищены, а если необходимо и продезинфицированы.



Опасность поражения электрическим током.

Запрещено очищать электрические соединения и узлы водой и растворителями.

6.3 Заполнение водой и отмывка мембранного блока

- Убедитесь, что Установка подсоединена к гидравлическим и электрическим сетям. Направьте выход фильтрата с Установки в канализацию.
- Проверьте наличие сменных картриджей в корпусах микрофильтров.
- Откройте дроссели концентрата первой и второй ступеней **BP1.1** и **BP2.1**.
- Откройте кран **B1.0**.
- Поверните переключатель «Сеть» в положение «1».
- Проверьте показания манометра, для контроля давление на входе в Установку, оно должно быть не менее 1,5 бар. При меньшем входном давлении реле давления блокирует включение насоса **H1.1**. Для нормальной работы Установки рекомендуется входное давление 2-3 бар.
- Спустите воздух из микрофильтра, открыв запорную арматуру для стравливания воздуха.
- Убедитесь, что вода проходит через Установку и выходит в канализацию (ротаметры должны показывать расход воды). Сливайте всю воду с выходов концентрата и фильтрата в канализацию в течение 20 минут.

6.4 Основные настройки Установки



Перед пуском Установки в эксплуатацию необходимо выполнить настройку его основных эксплуатационных параметров и зафиксировать соответствующие значения в Протоколе проведения пусконаладочных работ (см. Приложения).

Давление, соотношение потоков фильтрата и концентрата должно соответствовать листу настроек вашей Установки.

Оптимизация этих значений производится уже на работающей Установке.

В процессе эксплуатации Установки необходимо контролировать правильность программирования блока управления и, при необходимости, корректировать уставки параметров (см. инструкцию на используемый в Вашем случае автоматический блок управления).

Если произошло временное обесточивание блока управления, то после включения электропитания необходимо проверить текущие уставки.

Регулярно (не реже 1 раза в неделю) делайте анализы входной и выходной воды. Если анализ входной воды стал существенно отличаться от данных, полученных при запуске (они должны содержаться в Протоколе проведения пусконаладочных работ), необходимо провести корректировку параметров настройки Установки, для уточнения новых настроек необходимо обращаться к специалистам ЗАО «НПК Медиа-Филтър».

Установка рабочего режима

- Плавное прикрывание дросселя концентрата **BP1.1**, создайте рабочее давление на мембранном блоке 1-й ступени 14-18 бар (см. Лист настройки на Вашу Установку). Регулировка потока воды на рециркуляцию осуществляется с помощью дросселя рециркуляции **BP1.2** (постепенно по очереди нужно приоткрывать дроссель рециркуляции **BP1.2** и прикрывать дроссель концентрата **BP1.1**, поддерживая рабочее давление на мембранном блоке по манометру **PI1.3**). При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 1-й ступени должно составлять приблизительно 3:1 (см. Лист настройки обратноосмотической Установки).
- С помощью дросселей **BP2.1** и **BP2.2** создайте рабочее давление на мембранном блоке 2-ой ступени 14-18 бар. При этом давлении соотношение потоков фильтрата и концентрата на мембранном блоке 2-й ступени должно составлять приблизительно 4:1 (см. Лист настройки обратноосмотической Установки).
- Включите дозирующую станцию в работу (при её наличии), установите необходимый расход реагента.
- Промывайте Установку (примерно в течение 20 минут) до установившегося порогового значения электропроводности фильтрата на выходе Установки (настройки контроллера). При достижении порогового значения электропроводности происходит автоматическое переключение запорной арматуры Установки со сброса фильтрата в канализацию на подачу его в емкость.



Категорически запрещается полностью закрывать дроссели концентрата 1-ой и 2-ой ступеней обратного осмоса.



Рабочее давление на мембранном блоке не должно превышать 20 бар. После того, как выбраны оптимальные условия работы Установки (рабочее давление и соотношение потоков фильтрат/концентрат) следует зафиксировать положение ручек дросселей концентрата и рецикла, чтобы не производить настройку Установки каждый раз перед началом работы.



В зависимости от типа установленных обратноосмотических элементов время первоначальной промывки мембранного блока до момента достижения фильтратом значения пороговой электропроводности может быть значительно дольше.



После завершения пусконаладочных работ должен быть выдан лист настройки Установки.



Лист настройки выдается на каждую Установку. Использование настроек от других Установок может привести к повреждению Вашей Установки.

6.5 Выключение

Установка может быть в любой момент отключена.

6.5.1 Плановое выключение

При длительном простое необходима консервация Установки. Необходимые меры зависят от качества исходной воды. Для их согласования рекомендуется обращаться в

ЗАО "НПК Медиа-Филтр". Вся Установка на период выключения должна быть обесточена. При повторном пуске качество фильтрата в начале работы будет недостаточным.

6.5.2 Внеплановое выключение

При необходимости внепланового выключения Установка может быть легко остановлена нажатием выключателя «аварийная остановка».



При внеплановом выключении существует опасность попадания неочищенной воды в трубопровод фильтрата и другие непредвиденные ситуации.

6.6 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске Установки в эксплуатацию после консервации, проведения технического обслуживания или установки новых мембранных элементов необходимо провести заполнение и отмычку мембранного блока (см. п. 6.3). Также необходимо проверить основные настройки Установки и провести регулировки параметров рабочего режима.

При выходе в режим работы может потребоваться больше времени:

- после продолжительного периода простоя;
- после консервации Установки;
- после техобслуживания Установки;
- после проведения химической очистки Установки;
- после замены фильтрующих элементов.

7 Эксплуатация

7.1 Условия эксплуатации



Чтобы избежать образования конденсата, должна быть обеспечена достаточная вентиляция помещения. При необходимости следует использовать специальные устройства для осушения воздуха.



Установка должна эксплуатироваться только по назначению. Запрещается выходить за допустимые эксплуатационные пределы давления и температуры, указанные в Паспорте Установки в разделе «Условия эксплуатации».

7.2 Эксплуатация Установки

Эксплуатация Установки должна проводиться в соответствии с Руководством по эксплуатации, предоставляемым ЗАО "НПК Медиа-Филтр", и дополнительными инструкциями изготовителей отдельных комплектующих Установки (при наличии).

Установка должна находиться под регулярным наблюдением и техобслуживанием (см. раздел «Техническое обслуживание»).



Установка должна обслуживаться лишь уполномоченным и обученным персоналом. Необходимо полное знание персоналом Установки в целом и отдельных узлов, порядка работы и техобслуживания. Эксплуатирующая сторона несет ответственность за любые изменения Установки, выполненные без согласования с ЗАО "НПК Медиа-Филтр".

Установка и управляющая аппаратура поставляются с базовыми настройками. Измененные значения должны быть зафиксированы в соответствующем разделе Журнала эксплуатации (См. Приложения). Изменение настройки возможно только в установленных пределах.

7.3 Запасные узлы, детали, расходные материалы



Установка не рекомендованных ЗАО «НПК Медиа-Филтр» комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектованных характеристиках Установки. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» не несет никакой ответственности или гарантийных обязательств в связи с ущербом, возникшем вследствие применения не рекомендованных комплектующих или расходных материалов.

7.4 Режимы работы Установки

Во время работы Установка может находиться в следующих режимах (фазах работы):

- Производство
- Подготовка к производству
- Ожидание
- Промывка в ожидании
- Промывка (опция)
- Химическая очистка мембранного блока
- Остановлен
- Авария

7.4.1 Запуск Установки в режим «Производство»

Двухступенчатая установка обратного осмоса УВОИ М-Ф 4040 является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием.

Перед началом работы следует убедиться в соблюдении следующих требований:



- Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве (см. Паспорт Установки) с требуемым значением входного давления.
- Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в технической спецификации.
- Проверено, что все электрические провода надежно и правильно подсоединены.
- Проверено, что все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование (например, насосы) нормально функционирует.
- Проверена правильная работа всех датчиков и передача ими правильных сигналов на пульт управления.
- Проведена настройка Установки.

После проверки соблюдения всех выше изложенных условий можно включать Установку в работу. Запуск Установки в работу осуществляется со щита управления (или другого места, в зависимости от применяемой системы АСУ). Во время запуска Установки в режим работа АСУ проверяет положение запорной арматуры и соответствие параметров для возможности запуска Установки в работу. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и запускает Установку. При выходе некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию.

От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и перед повторной попыткой запуска устранять возможность появления аварии, подобной произошедшей.

7.4.2 Режим «Производство»

В режиме «Производство» Установка выдает пермеат определенного количества и качества. Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки. При

отклонении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. От оператора во время запуска Установки требуется следить за аварийными сообщениями и заполнять журнал эксплуатации Установки.

7.4.3 Режим «Подготовка к производству»

В режим «Подготовка к производству» Установка переходит во время фазы «Производство» при превышении пороговых значений электропроводности фильтрата первой и второй ступени или при отключении насоса второй ступени осмоса.

Система АСУ в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки.

7.4.4 Режим «Ожидание»

В режим «Ожидание» Установка переходит по сигналу с датчиков в накопительной емкости пермеата, т. е. при заполнении емкости.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.5 Режим «Промывка в ожидании»

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов в режиме «Ожидание» через каждые 2-4 часа Установка автоматически переходит в режим «Промывка в ожидании». В режиме «Промывка в ожидании» Установка работает как в режиме производства, но весь полученный пермеат сбрасывается в дренаж. Продолжительность фазы «Промывка в ожидании» составляет 2-5 минут. Интервал между промывками и продолжительность промывок задается в уставках контроллера.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.6 Режим «Промывка» (опция)

Для предотвращения образования биопленки на поверхности обратноосмотических элементов во время работы Установка автоматически переходит в режим «Промывка».

В этот режим Установка переходит в следующих ситуациях:

- перед переходом из фазы «Ожидание» в фазу «Производство»,
- каждый час в режиме «Производство»,
- в начале фазы «Промывка в ожидании».

В режиме «Промывка» открывается клапан гидравлической промывки на концентратной линии первой ступени, сбросной клапан на фильтратной линии первой ступени осмоса и исходная вода увеличенным потоком сбрасывается в дренаж.

Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и следит за параметрами работы Установки.

7.4.7 Химическая очистка мембранного блока

При необходимости в ручном режиме проводится химическая очистка мембранного блока.

7.4.8 Режим «Остановлен»

Установка может выводиться из режима «Производство» в режим «Остановлен» по команде АСУ или оператора. Система АСУ в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и переводит Установку в режим «Остановлен». Если команда на остановку поступила от оператора, то Установка может быть включена в работу только по команде оператора.

7.4.9 Режим «Авария»

При изменении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. Аварийные режимы описаны в разделе 8.

При аварии надо сбросить аварийное сообщение. Если аварийное сообщение повторится, надо позвонить на фирму-производитель или попытаться самим выяснить причину отключения (см. Руководство по эксплуатации оборудования) и устранить ее.

7.5 Регенерация Установки

В процессе эксплуатации мембранный блок 1-й ступени забивается наслоениями солей жесткости, коагулировавшими коллоидными эмульсиями, органическими отложениями. Если мембранный блок периодически не очищать от загрязнений, это может привести к «оштукатуриванию» поверхности мембран и даже к их необратимым разрушениям.

Периодически раз в 3 месяца или раньше, если появились симптомы загрязнения, рекомендуется проводить регенерацию мембранного блока 1-й ступени. Регенерация — это обработка мембранных элементов моющими средствами, удаляющими с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики Установки и продлить срок службы мембранных элементов.

Регенерация проводится в два-три этапа. На первом этапе очистка мембранных элементов осуществляется щелочным раствором типа **A**. На втором этапе кислотным раствором типа **B**. При необходимости далее дезинфицирующим раствором типа **C** и консервирующим раствором типа **D** (см. Приложение).

На вход мембранного блока 2-й ступени поступает вода высокой степени очистки, поэтому обычно он не требует химической очистки от отложений, однако мембранный блок 2-й ступени необходимо периодически санитаризовать.

7.5.1 Симптомы загрязнения

При появлении одного или одновременно нескольких нижеперечисленных симптомов загрязнения необходимо провести химическую очистку мембранного блока:

- снижение производительности мембранных элементов более 15% от первоначальной;
- перепад давления на мембранном блоке первой ступени (манометры **PI1.4** и **PI1.6**) увеличился более чем на 0,8 бара на каждую мембрану блока от первоначального (для 2 мембран этот перепад составит 1,6 бара, для трех — 2,4 бара, для четырех — 3,2 бара);
- более чем в два раза увеличилась электропроводность фильтрата Установки по сравнению с первоначальной;
- селективность Установки составляет менее 90% по сравнению с первоначальной.



При сравнении параметров производительности нужно учитывать зависимость этих параметров от температуры (см. Приложение).

7.5.2 Порядок проведения регенерации

Режим «химической очистки» мембранного блока 1-ой степени подразумевает ручное управление установкой и требует некоторого несложного изменения гидравлической схемы, которая предполагает создание замкнутого контура для циркуляции моющего раствора по пути «емкость — насос — мембранный блок — емкость».

Вначале необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа **A** (см. таблицу ниже) в емкости блока химической очистки, для чего нужно наполнить емкость водой из предварительно наполненной накопительной емкости и растворить в емкости сухие реактивы или использовать готовые моющие растворы (см. Приложение).

Во время проведения химической очистки для приготовления растворов и промывки контура очистки рекомендуется использовать заранее подготовленную очищенную воду из накопительной емкости. Можно также использовать умягченную воду с электропроводностью не выше 50 мкСм/см.

Необходимый объем раствора типа A, B, C или D для химической очистки, санитаризации или консервации мембранного блока 1-й степени

Установка обратного осмоса	Объем раствора для химической очистки, л
УВОИ М-Ф 4040-2-1	35
УВОИ М-Ф 4040-3-2	45
УВОИ МФ 4040-4-3	50

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура химической очистки:

- отключить Установку с помощью панели контроллера;
- закрыть кран **B1.0** и дроссель **BP1.2**;
- с помощью гибких шлангов ½", в которых с обеих сторон закреплены разъемные муфты (ответные части разъемных муфт в виде штуцера с накидной гайкой) подсоединить станцию химической очистки к мембранному блоку. При этом **BM1.1** соединяется с **BMx.6** (см. технологическую схему станции химической очистки), **BM1.2** и **BM1.3** подсоединяются к шлангам, опускаемым в емкость химочистки*;
- открыть вентили **BM1.1-BM1.3** (на установке обратного осмоса) и **BMx.6** (на станции химической очистки);
- для очистки мембранного блока запустить установку (включить насос химочистки Нхм - см. технологическую схему станции химической очистки). Насос начнет прокачивать моющий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость.
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 1 часа.

После проведения химической очистки раствором типа **A** (см. Приложение) необходимо выключить установку и по возможности полностью слить использованный раствор из контура очистки и емкости химической очистки.

Промыть контур химической очистки, 2 раза наполняя емкость очищенной или умягченной водой и, по возможности, полностью сливая воду из емкости после 10-15 минутной прокачки воды через контур по процедуре, описанной выше.

* Перед соединением снимите со штуцеров разъемных муфт резьбовые заглушки.

Приготовить требуемый объем моющего раствора типа **В** в емкости химической очистки и провести химическую очистку мембранных корпусов по процедурам, описанным выше. Затем промыть контур химической очистки от раствора водой очищенной или умягченной.

Если потребуется, аналогичным образом продезинфицировать мембранный блок 1-ой ступени раствором типа **С**.



Подробная информация о методике проведения химической очистки мембранного блока всеми типами моющих растворов приведена в Приложении.

После окончания очистки необходимо восстановить первоначальную конфигурацию Установки.

7.5.3 Санитарная обработка мембранного блока 2-й ступени

Санитаризация (санация) мембранного блока 2-й ступени проводится раствором перекиси водорода (0,2% H_2O_2) не более 30 минут. После чего необходимо сразу же промыть мембранный блок чистой водой. Более длительный контакт мембран с перекисью водорода может привести к выходу из строя мембранных элементов.

Вначале необходимо приготовить требуемый объем 0,2% раствора перекиси водорода в емкости блока химической очистки.

Во время проведения санации для приготовления раствора перекиси водорода и промывки контура очистки рекомендуется использовать заранее подготовленную **воду очищенную** из накопительной емкости.

В качестве альтернативного высокоэффективного дезинфектанта может быть использован 0,05-0,1 % раствор надуксусной кислоты.

Необходимый объем 0,2% раствора перекиси водорода для санации мембран 2-ой ступени

Установка обратного осмоса	Объем раствора для санации, л
УВОИ М-Ф 4040-2-1	30
УВОИ М-Ф 4040-3-2	35
УВОИ М-Ф 4040-4-3	45

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура очистки каждого мембранного корпуса:

- отключить установку с помощью панели общего контроллера;
- полностью закрыть дроссель **ВР2.2**;
- с помощью гибких шлангов $\frac{1}{2}$ ", в которых с обеих сторон закреплены разъемные муфты (ответные части разъемных муфт в виде штуцера с накидной гайкой) подсоединить станцию химической очистки к мембранному блоку. При этом **ВМ1.3** соединяется с **ВМх.6** (см. технологическую схему станции химической очистки), **ВМ2.2** и **ВМ2.3** подсоединяются к шлангам, опускаемым в емкость химочистки*;

* Перед соединением снимите со штуцеров разъемных муфт резьбовые заглушки.

- открыть вентили **BM1.3, BM2.2-BM2.3** (на установке обратного осмоса) и **BMx.6** (на станции химической очистки);
- для санитаризации мембранного блока следует запустить насос химочистки; насос начнет прокачивать санитаризирующий раствор по замкнутому контуру из емкости через мембранные корпуса и обратно в емкость;
- прокачать корпуса с мембранными элементами в течение 40-50 минут.

Выключить насос химочистки и по возможности полностью слить использованный раствор из контура очистки и емкости.

Промыть контур несколько раз, наполняя емкость химочистки предварительно подготовленной водой очищенной, и по возможности полностью сливая воду из емкости после 10 минутной прокачки через контур по процедуре, описанной выше.

По окончании санитаризации мембран 2-ой ступени восстановите первоначальную конфигурацию Установки и повторите процедуры, описанные в п. «Первый запуск Установки».

7.6 Санитарная обработка Установки

Санитаризация Установки проводится в случае превышения порогового значения концентрации микроорганизмов в пермеате. Конкретные значения общего микробного числа (ОМЧ) определяют исходя из требований технологии производства, однако в любом случае не рекомендуется, чтобы значения ОМЧ превышали 100 ед/мл.

Санитарная обработка проводится вручную в следующей последовательности:

1. Заменить картриджи микрофильтров, провести санитарную обработку корпусов фильтров (см. п. 7.9).
2. Провести химочистку первой ступени обратного осмоса и санитаризацию первой и второй ступеней.



В случае проведения санитарной обработки Установки важно соблюдать последовательность предварительной химической очистки: сначала щелочная, затем кислотная.

3. Провести санитаризацию фильтратной линии второй ступени: для успешной очистки фильтратной линии во время санитаризации 2-й ступени Установки поток из фильтратной линии должен составлять не менее 10-15 % от общего потока на мембранный блок.
4. Отмыть Установку обессоленной водой.
5. Провести микробиологический анализ пермеата.

Можно рекомендовать вместо п.3 и другой вариант действий: после химочистки и санитаризации мембран извлечь их из корпусов и 3-4 часа промывать установку (без мембран) 3-6% раствором перекиси водорода.

7.7 Консервация Установки

Если потребления пермеата Установки не предполагается в течение 1-2 недель и даже более, не рекомендуется останавливать работу Установки вручную. Установка автоматически перейдет в режим «Ожидание» и будет поддерживать себя в работоспособном и санитарном состоянии с помощью регулярных промывок.

Если предполагается, что Установка не будет работать 3-4 недели и более, то после выключения установки необходимо сначала **обязательно** провести химическую очистку мембранного блока 1-ой ступени и санитаризацию мембранного блока 2-ой ступени, а уже затем законсервировать всю Установку. Консервация с использованием консервирующего

раствора типа D или 1,5% раствором бисульфита натрия проводится по процедурам, изложенным в п. «Регенерация» и Приложении.

Для приготовления консервирующего раствора необходимо использовать очищенную на Установке воду. Консервацию следует проводить циркуляцией раствора по контуру химочистки в течение 30 минут, после чего выключить насосы и закрыть **все** краны.

Раз в неделю нужно контролировать pH раствора консерванта, его значение должно быть не менее 3. При необходимости раствор консерванта необходимо заменить. По крайней мере, 1 раз в месяц надо менять раствор консерванта на новый.



Установка должна быть заполнена консервантом в течение всего времени ее простоя. Перед пуском Установки необходимо отмыть мембранные элементы от консерванта.



Следует отметить, что по данным фирмы «DOW Chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

7.8 Сроки замены картриджей микрофильтров и мембран

В процессе эксплуатации Установки происходит постепенное загрязнение сменных (картриджных) микрофильтров **Ф1.1-Ф1.2**. Ресурс фильтров механической очистки сильно зависит от содержания в воде взвешенных твердых и коллоидных частиц.

Степень загрязнения микрофильтров контролируется по перепаду давления на манометрах **PI1.1** и **PI1.2** и не должна превышать 0,1 МПа без учета первоначального перепада в фазе «Производство», в противном случае картриджи фильтров необходимо заменить. При непрерывном режиме работы Установки картриджи микрофильтров следует заменять не реже 1 раза в 3 месяца.

Обратноосмотические мембранные элементы при правильной эксплуатации и своевременном проведении регламентных работ имеют ресурс 1-5 лет. Ресурс зависит от ряда параметров, например, качества исходной воды, периодичности проведения регламентных работ, качества химических реагентов для проведения регенерации и др.

Степень загрязнения мембранных элементов контролируется по нескольким параметрам, описанным в п. «Регенерация» и Приложении. Базовыми параметрами являются электропроводность фильтрата (пермеата), селективность мембранного блока (выведены на ЖК экран контроллера), разность давлений на входе и выходе мембранных блоков 1-й ступени (манометры **PI1.3** и **PI1.6**) и производительность.

Замену обратноосмотических мембран рекомендуется проводить с помощью специалистов, монтировавших установку. Последовательность действий при замене мембран указана в п. 5.4.2.



При сравнении электропроводности пермеата и селективности мембранного блока нужно учитывать зависимость электропроводности от температуры.

7.9 Порядок замены картриджей микрофильтров

Для замены картриджа микрофильтра сделайте следующие действия:

- сравните давление в Установке, для чего нужно закрыть входной кран **B1.0** при работающей Установке и затем выключите Установку;
- открутите колбу микрофильтра с помощью специального ключа;
- промойте корпус микрофильтра 6% раствором перекиси водорода;
- вставьте новый картридж;



- аккуратно накрутите колбу;
 - проверьте герметичность фильтра после сборки.
- Проделайте указанную процедуру с каждым из микрофильтров.

8 Управление Установкой

Блок автоматизации (рис.1) реализован на базе общего программируемого электронного устройства - контроллера Mitsubishi (Япония), обеспечивающего работу установки обратного осмоса в автоматическом режиме и имеющего встроенную ЖК-панель оператора. Режим работы установки обратного осмоса – автоматический.

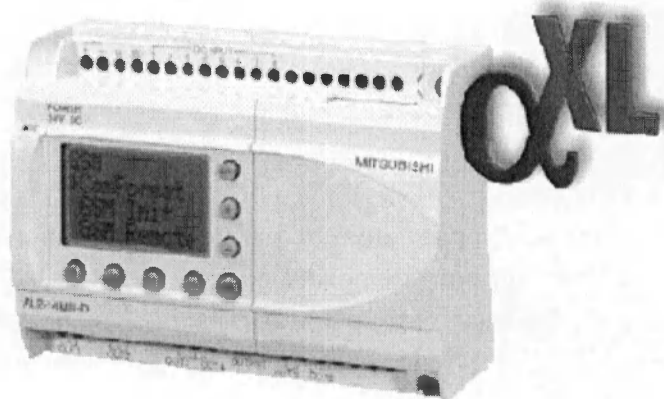


Рис. 8-1. Внешний вид контроллера Mitsubishi (Япония) с четырехстрочной ЖК-панелью оператора.

8.1 Алгоритм работы Установки

Ниже описан алгоритм работы двухступенчатой обратноосмотической Установки с контроллером Mitsubishi (версия программы 2.02.)

Подключите Установку к сети переменного тока ~220В и переведите автоматический выключатель 2QF1 в положение «ON». На экране контроллера появится сообщение на первом экране:

Q1:	7,2 мкСм
Q2:	3,1 мкСм
T1:	16,7°C
Фаза «Ожидание»...	

Электропроводность по QT1 (в мкСм/см)

Электропроводность по QT2 (в мкСм/см)

Температура по QT1

Фаза автоматического режима

Прокрутка индицируемых параметров осуществляется кнопкой «▼».

Второй экран:

PT1:	1,02bar
A1:	15,0mkS
A2:	4,3mkS
Фаза «Ожидание»...	

Давление по датчику давления PT1

Порог электропроводности по QT1 (в мкСм/см)

Порог электропроводности по QT2 (в мкСм/см)

Фаза автоматического режима

Третий экран:

H1 Y1 Y2	Состояние H1, Y1, Y2 (- включен, открыто)
Y3 H2 LS 0	Состояние Y3, H2 (- включен, открыто), режим реле уровня*
T: 2ч.	Время работы Установки
Фаза «Ожидание»...	Фаза автоматического режима

* Режим реле уровня: 0- верхний/средний, 1- верхний/верхний аварийный, 2- ручной режим
Кнопкой «◀» осуществляется переход в меню выбора режима:

Выбор режима	
> Ручной	Ручное управление открытием клапанов и включением насосов
Автомат	Автоматический режим работы
Промывка	Промывка Установки (включение кнопкой «ОК», выключение кнопкой «◀»)

8.2 Фазы автоматического режима

1. **Фаза «Ожидание»** - переход происходит по завершению фазы «Промывка после производства».
2. **Фаза «Промывка в ожидании»** - переход происходит во время фазы «Ожидание», через каждые 2 часа на 5 минут.
3. **Фаза «Промывка». Быстрая промывка** - переход происходит по мере опустошения накопительной ёмкости ниже датчика верхнего уровня LSHx и по прошествии установленной задержки (60с. по умолчанию). Продолжительность фазы 60 секунд. Переход в фазу «Промывка» так же происходит во время фазы «Производство», через каждый час на 60 секунд и во время фазы «Промывка во время ожидания» в начальные 60 секунд.
4. **Фаза «Подготовка к производству»** - переход происходит во время фазы «Производство» при превышении установленных пороговых значений электропроводностей A1, A2 или при отключенном насосе H2.1.
5. **Фаза «Производство»** - переход происходит по окончании фазы «Подготовка к производству». Сообщения об авариях

8.3 Сообщения об авариях

1. **«Авария! Низкое давление воды...»**. Активируется по отсутствию сигнала с реле PS1.1 с задержкой (по умолчанию 0,5 секунд) во всех фазах, кроме фазы «Ожидание». Деактивируется автоматически с интервалом в 1 минуту первый раз и далее, через каждые 5 минут установленное количество раз (по умолчанию 20 попыток).
2. **«Авария! Высокое давление после H1...»**. Активируется в фазах «Подготовка к производству», «Производство», «Промывка в ожидании», «Промывка», по превышению показанием датчика давления PT2.1. Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).
3. **Авария! Высокая электропроводность датчика QT1**. Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного

порога (по умолчанию 15,0 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).

Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).

4. **«Авария! Высокая электропроводность датчика QT2».** Активируется в случае превышения измеренного значения электропроводности, значения установленного порога (по умолчанию 4,3 мкСм/см) в фазе «Подготовка к производству» и по истечению установленного времени задержки (по умолчанию 2 часа).

Деактивируется вручную нажатием кнопки «◀» (переход в меню выбора режима).



Операции с устройством защиты двигателя должны производиться только при отключенном питающем напряжении.

9 Техническое обслуживание

9.1 Общие замечания

Все комплектующие, как то: агрегаты, запорная арматура, средства КИПиА и т.п., должны использоваться и обслуживаться в соответствии с индивидуальными инструкциями по эксплуатации, поставляемыми их изготовителями и/или приложенными к данному Руководству.

9.2 Контроль выполнения технического обслуживания



Эксплуатация Установки с поврежденными частями может привести к нанесению вреда обслуживающему персоналу и дальнейшему повреждению Установки.

Заменяйте поврежденные части немедленно!



Мы рекомендуем вести регулярный Журнал эксплуатации и Журнал производства регламентных работ по техническому обслуживанию Установки (см. Приложения), в который с периодичностью (задаваемой в таблице ниже) заносится вся соответствующая информация по эксплуатации и обслуживанию Установки.



Мы рекомендуем заключить контракт на техническое обслуживание с ЗАО "НПК Медиа-Филтър", а каждые 6 месяцев проверять состояние Установки службами потребителя.

По требованию мы готовы выслать Вам два экземпляра соответствующего дополнительного соглашения на техобслуживание, один из которых должен быть подписан и выслан обратно в наш офис:

ЗАО «НПК Медиа-Филтър»

111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр. 3.

Тел: (495) 66-00-77-1 Факс: (495) 66-00-77-2

E-mail: info@mediana-filter.ru

Website: [http:// www. mediana-filter.ru](http://www.mediana-filter.ru)

Таблица 9-1. Интервалы проведения технического обслуживания

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль температуры обрабатываемой воды, °C	Ежедневно	При значительном изменении отрегулируйте потоки фильтрата и концентрата, задайте рабочее давление
Контроль наличия раствора реагента в емкости дозирующей станции (при ее наличии)	Ежедневно	При необходимости, залейте раствор реагента в емкость дозирующей станции.

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Контроль состояния дросселей концентрата	Ежедневно	Дроссель концентрата не должен быть закрыт полностью. При необходимости отрегулировать
Контроль плотности сварных и фланцевых соединений	Ежедневно	Трубопроводы и корпуса оборудования не протекают. • Если протекают — подтяните фланцы или замените поврежденную деталь
Контроль патрубков	При необходимости	Замена патрубков в случае повреждения или наличия протечек (поддержка и комплектующие могут быть получены в ЗАО "НПК Медиа-Филтър")
Проведение химического контроля исходной воды	Ежедневно	При необходимости скорректировать дозы реагентов, параметры Установки.
Снятие параметров работы Установки	1-2 раза в смену	Если какие либо параметры выходят за установленные пределы, необходимо занести данные в журнал наблюдений.
Ведение журнала эксплуатации Установки	1-2 раза в смену	
Химическая очистка мембранного блока	Раз в 3-6 месяцев или по необходимости	См. раздел «Регенерация Установки» и Приложение
Замена картриджей микрофильтров	При необходимости, но не реже чем 1 раз в 6 месяцев	См. раздел «Сроки замены картриджей и мембран»
Проверка наличия реагентов в расходных емкостях	1-2 раза в смену	Уровень остатка реагента меньше минимального в расходной емкости, необходимо наполнение емкости.
Наполнение реагентов в расходные емкости	При необходимости	
Проведение регулировки потоков в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение регулировки давления в рабочем режиме	При необходимости	
Проведение калибровки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение обслуживания сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	

Мероприятия	Интервал	Индикаторное значение и действия при его превышении
Проведение замены сенсоров приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Проведение поверки приборов КИПиА	При необходимости, (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Контроль работы концевых переключателей, запорной арматуры	1 раз в месяц	Работает: откр/закр как требуется иначе – ремонт или замена
Замена расходных частей (насосы, запорная арматура, средства КИПиА, трубопроводы, винты и т.п.)	При их повреждении (см. точные указания в инструкциях производителя)	
Осмотр состояния трубопроводов	1 раз в год	При необходимости отремонтировать или заменить
Осмотр состояния защитного покрытия рамы Установки	1 раз в год	При необходимости отремонтировать

10 Возможные неполадки



Оператору Установки вменяется в обязанность предпринять все необходимые меры, чтобы избежать повреждения Установки, каких-либо внешних или внутренних ее отсоединений. При возникновении, несмотря на это, каких-либо неполадок, он должен информировать о них ЗАО "НПК Медиа-Филтр".

Таблица 10-1. Неполадки, их причины и способ устранения

Неполадка	Возможные причины	Устранение неполадки
Запорная арматура не управляется	1.Обрыв электрической цепи.	1.Обнаружить и устранить неисправности.
Резкое увеличение производительности Установки при ухудшении качества воды	1.Нарушена герметичность соединения мембранного элемента с крышкой одного из корпусов. 2.Поврежден мембранный элемент	<i>Обратиться в сервисный центр</i> 1.Заменить уплотнительное кольцо 2.Заменить мембранный элемент
Насос не работает	1.Нет электропитания 2.Нет контакта 3.Повреждение насоса 4.Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на установку 2. Проверить контакты 3. Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 4. Заменить реле
Не включается Установка.	1.Нет электропитания 2.Нет воды на входе 3.Забилась микрофильтры 4.Выход из строя реле давления	1.Подать электропитание на установку. 2.Подать воду на установку. 3.Заменить картриджи микрофильтров 4.Заменить реле давления
Резко сократился период замены микрофильтра	1. Качество воды на входе в установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Резко сократился срок эксплуатации мембранного элемента	1. Качество воды на входе в установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	1.Заменить картриджи микрофильтров или установить дополнительное оборудование для предварительной очистки воды
Значительное (более чем в 1,5 раза) снижение производительности	1.Низкое давление, создаваемое насосом. 2.Осадкообразование на селективном слое мембран	1.Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 2.Провести регенерацию мембранного блока

11 Стандарты, регулирующие документы

При разработке и производстве Установки, а также при подготовке настоящего Руководства по эксплуатации использовались следующие стандарты и регулирующие документы:

ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».

ГОСТ Р 51871-2002. Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения.

СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

СН 478-80 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб".

ГОСТ Р МЭК 335-1-94. Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.14.1-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.

Технический регламент о безопасности машин и оборудования №753.

ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств»

12 Приложения

12.1 Протокол проведения пусконаладочных работ и инструктажа персонала

Заводской номер обратноосмотической Установки _____

Дата монтажа Установки _____

Основные характеристики Установки после запуска:

Давление на входе в установку, бар _____

Давление после блока микрофльтрации, бар _____

Температура исходной воды, °C _____

Давление на входе в мембранный блок первой ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока первой ступени, бар _____

Давление на входе в мембранный блок второй ступени, бар _____

Давление на выходе из мембранного блока второй ступени, бар _____

Расход концентрата первой ступени, м³/ч _____

Расход рецикла первой ступени, м³/ч _____

Расход концентрата второй ступени, м³/ч _____

Расход рецикла второй ступени, м³/ч _____

Расход фильтрата второй ступени, м³/ч _____

Электропроводность воды в фильтрате, мкСм/см _____

Производительность фильтрата, л/ч _____

ФИО ответственного за запуск Установки и проведение инструктажа

(Подпись, дата)

ФИО лица, прошедшего инструктаж (представитель Заказчика)

(Подпись, дата)

[illegible]

Журнал эксплуатации

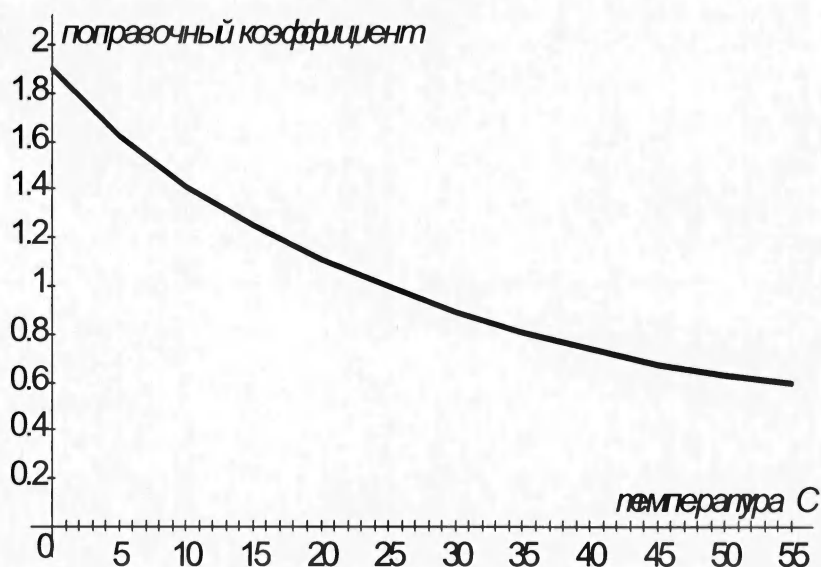
Приложения

12.4 Измерение электропроводности воды и температурная компенсация

Электропроводность воды нелинейно зависит от ее температуры, поэтому удобно сравнивать между собой не фактическую проводимость воды при данной температуре, а *приведенную* к температуре 25 °С, исключая влияние температурного фактора. Большинство моделей термокомпенсированных кондуктометров, применяемых для измерения проводимости воды, автоматически пересчитывают значение измеренной электропроводности в приведенную для температуры 25 °С.

В случае, если для измерения удельной электропроводности воды Вы используете не термокомпенсированный кондуктометр, то для вычисления приведенной (к 25 °С) проводимости необходимо скорректировать показания кондуктометра с учетом поправочного коэффициента, величину которого можно определить из графика ниже.

Температурная компенсация



12.5 Фактор температурной коррекции

Паспортная производительность Установки рассчитывается при рабочем давлении $0,12 \pm 0,01$ ($0,16 \pm 0,01$) МПа и температуре исходной воды 25 ± 2 °С. При понижении температуры исходной воды производительность Установки для получения деионизованной воды падает. Ниже приведен пример расчета производительности, скорректированной на температуру исходной воды и поправочный коэффициент (K) для расчета производительности мембранного элемента в зависимости от температуры исходной воды:

t, °C	K _T	t, °C	K _T	t, °C	K _T
4,40	2,2422	13,36	1,5300	22,32	1,0702
4,96	2,1877	13,92	1,4951	22,88	1,0517
5,52	2,1347	14,48	1,4611	23,44	1,0367
6,08	2,0833	15,04	1,4280	24,00	1,0224
6,64	2,0332	15,60	1,3958	24,56	1,0111
7,20	1,9846	16,16	1,3644	25,00	1,0000
7,76	1,9373	16,72	1,3338	25,68	0,9891
8,32	1,8913	17,28	1,3041	26,24	0,9783
8,88	1,8466	17,84	1,2751	26,80	0,9677
9,44	1,8031	18,40	1,2468	27,36	0,9572
10,00	1,7608	18,96	1,2193	27,92	0,9469
10,56	1,7197	19,52	1,1925	28,48	0,9367
11,12	1,6796	20,08	1,1664	29,04	0,9267
11,68	1,6407	20,64	1,1410	29,60	0,9168
12,24	1,6028	21,20	1,1162	30,00	0,9071
12,80	1,5659	21,76	1,0915		

Производительность Q_t при температуре t рассчитывается по формуле: $Q_t = Q_{25} / K$, где Q_{25} – производительность Установки при 25°С. При снижении производительности Установки **более чем в 1,25 раза** от начальной в пересчете на температуру ($t = 25^\circ\text{C}$) исходной воды, необходимо провести химическую очистку Установки.

Например: Производительность Установки через первые 24 часа работы в пересчете на температуру исходной воды 25 °С составляла: $Q_{25}^0 = 600$ л/час.

Через 3 месяца эксплуатации Установки при температуре исходной воды 10°С и таком же рабочем давлении на мембранном блоке производительность составила: $Q_{10}^1 = 230$ л/час.

Рассчитываем производительность Установки Q_{25}^1 в пересчете на температуру исходной воды 25°С, т.е.

$$Q_{25}^1 = K \cdot Q_{10}^1 = 1,76 \cdot 230 = 405 \text{ л/час.}$$

Произошло падение производительности Установки (скорректированное на температуру $t = 25^\circ\text{C}$ исходной воды) приблизительно в $Q_{25}^0 / Q_{25}^1 \approx 1,5$ раза, т.е. необходимо провести химическую очистку мембранного блока.

12.6 Основные термины и определения обратного осмоса

Полупроницаемая мембрана – это перегородка (в большинстве случаев из ацетат/триацетат целлюлозы, полиамида или пиперазина), способная пропускать молекулы воды, задерживая при этом содержащиеся в воде вещества (загрязнения).

Питательная (исходная) вода – вода после предочистки, подаваемая на установку обратного осмоса.

Пермеат (Permeate) – очищенная вода, прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану (синоним пермеата – **фильтрат**).

Концентрат (Concentrate) – вода, не прошедшая сквозь полупроницаемую мембрану и содержащая в себе основную массу загрязнений.

Селективность (Rejection) – способность полупроницаемой мембраны задерживать вещества, содержащиеся в воде, выраженная в процентах; представляет собой разность концентраций определенного вещества в исходной воде и фильтрате, отнесенную к его (вещества) концентрации в исходной воде:

$$R = \frac{C_{исх} - C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\%$$

Солепроницаемость (Salt Passage) – характеризует количество солей, прошедших через мембрану; выражается в процентах и определяется, как отношение концентрации солей в фильтрате к концентрации их в исходной воде:

$$S = \frac{C_{филт}}{C_{исх}} \cdot 100\% = 100\% - R$$

Удельный расход пермеата (удельный съем - Flux) – количество (обычно объем) пермеата, получаемого с единицы поверхности мембраны в единицу времени, выражается в $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

Производительность Установки – количество пермеата (обычно объем), вырабатываемого в единицу времени, выражается в $\text{м}^3/\text{ч}$.

Гидравлический КПД (Recovery) – отношение расхода пермеата к расходу питательной воды, выраженное в процентах:

$$\text{Гидравлический КПД} = \frac{Q_{филт}}{Q_{исх}} \cdot 100\%$$

Увеличение гидравлического КПД достигается обычно введением или увеличением рециркуляции – концентрат частично сливается, частично возвращается на вход мембранного элемента, либо использованием двухкаскадной схемы по концентрату.

Фактор концентрирования (Concentration Factor) – отношение расхода питательной воды к расходу концентрата:

$$CF = \frac{Q_{исх}}{Q_{конц}}$$

Мембранный элемент – устройство, содержащее полупроницаемую мембрану и представляющее собой аппарат минимальной производительности.

Корпус (Pressure Vessel) – сосуд высокого давления (обычно в форме цилиндра с плоскими крышками), в котором размещаются мембранные элементы.

Модуль – корпус, с содержащимися в нем мембранными элементами.

Коллоидный индекс SDI («индекс плотности осадка» или «иловый индекс») – показатель, характеризующий количество и свойства взвесей, присутствующих в питательной воде.

Рецикл (Recycle) – возврат части потока концентрата для подмеса к питательной воде.

12.7 Методика проведения химической очистки обратноосмотических мембран

В процессе очистки воды с помощью обратноосмотических мембран на поверхности самой мембраны и на поддерживающих ее конструктивных элементах накапливаются загрязняющие отложения различного химического состава. Основными загрязнителями мембран являются неорганические малорастворимые соли (обычно соли жесткости), органические соединения, коллоидные растворы, механические взвеси, колонии микроорганизмов и продукты их жизнедеятельности. Процессы отложения загрязнений могут развиваться вплоть до полного «оштукатуривания» внутренней поверхностей мембраны и даже перекрыть отложениями проход воды в просветы между слоями рулонного мембранного элемента. Как следствие, селективность и производительность обратноосмотических мембран начинают уменьшаться тем сильнее, чем дольше эксплуатируется мембрана и грязнее входная вода.

Для того чтобы восстановить исходные характеристики мембран необходимо периодически проводить химическую обработку загрязненных мембранных элементов с целью растворения, разрыхления и удаления накопившихся за время эксплуатации отложений. Частота проведения химических очисток обратноосмотических элементов зависит от многих факторов, главными из которых являются: пропущенный через мембрану объем воды, состав и концентрации солей жесткости в исходной воде, количество, тип и дисперсность твердых примесей, типы коллоидных растворов и другие примеси. Чем исходная вода чище, тем больше промежуток времени между химическими очистками мембран.

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

- Повышение перепада давления на мембранном элементе, т. е. разница давлений до и после мембраны. Нежелателен перепад более чем 0,8 бар на один мембранный элемент.
- Уменьшение производительности мембраны по очищенной воде (фильтрату) более чем на 15-20% от первоначального значения с учетом температурной коррекции.
- Падение селективности очистки с (95-98)% до (88-94)% и ниже. Под селективностью S мембранного элемента понимается величина $S = [(C_{исх} - C_{оч}) / C_{исх}] \times 100\%$, где $C_{исх}$ — содержание растворенных солей и примесей в исходной воде, $C_{оч}$ — содержание растворенных солей в очищенной воде (фильтрате).

Для эффективной очистки и восстановления изначальных характеристик обратноосмотических мембран моющие растворы должны иметь такой химический состав, который бы, с одной стороны, эффективно растворял, разрыхлял 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 , Fe) растворяются в кислой среде, другие — в щелочной (например, коллоидное Fe^{3+} , гуминовые и фульво-кислоты), поэтому довольно трудно подобрать универсальный состав моющего раствора для одноэтапной химической очистки мембранных элементов.

Фирмы-производители обратноосмотических мембран рекомендуют проводить химическую очистку мембранных элементов в несколько этапов последовательно: сначала щелочным раствором типа **A**, затем кислотным раствором типа **B**, и, наконец, дезинфицирующим раствором типа **C**. Очистку последним типом раствора **C** проводят при производственной необходимости, поскольку растворы типов **A** и **B** часто сами обладают антисептическими свойствами. Марки и условия применения растворов приведены в Таблице 1-3 ниже.

Следует отметить, что порядок химочистки (щелочным или кислотным раствором сначала) сильно зависит от того, в каком режиме pH работают мембраны и каков характер отложений. При $pH \approx 7$ на мембране отлагаются осадки в виде кремневки, органики. В этом случае начинать химочистку нужно щелочным раствором. Соли выпадают на мембране при $pH > 7$, в этом случае начинать химочистку лучше кислотным раствором.

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

1. Выключите установку. Подключите к Установке блок химочистки в соответствии с п.8.2 «Порядок проведения регенерации».

2. Наполните специальную пластиковую емкость заранее приготовленным раствором типа А. Согласно инструкции по эксплуатации обратноосмотической установки организуйте замкнутый контур между емкостью и мембранным блоком, по которому с помощью насоса будет циркулировать моющий раствор. Для этого в зависимости от модели обратноосмотической установки либо устанавливают дополнительные шланги, либо направляют поток раствора по предусмотренному в конструкции Установки контуру путем переключения соответствующих кранов (см. инструкцию по эксплуатации Установки).

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

4. Выключите насос и оставьте установку заполненной раствором на 2-6 часов (время «замачивания», в течение которого происходят процессы растворения и разбухания (размягчения) отложений в щелочном растворе). Если во время этой процедуры также периодически, раз в 0,5 часа, прокачивать раствор через мембраны в течение 5-15 минут, то время «замачивания» можно существенно сократить (до 2 часов), но в любом случае продолжительность этого процесса не должна быть менее 2 часов. В случае сильного загрязнения мембранных элементов (например, производительность упала до 50% от исходной для данной температуры воды) время замачивания следует увеличить до 10-15 часов. Рекомендуется также периодически прокачивать раствор через мембрану, однако успех в восстановлении характеристик мембран при столь сильном загрязнении будет весьма ограничен, также рекомендуется при необходимости менять моющий раствор на свежий (например, если моющий раствор сильно окрашен).

5. Слейте отработанный раствор из емкости химочистки. Наполните емкость деминерализованной водой и промойте установку с помощью насоса химической очистки в течение 10-15 минут. Рекомендуется 2-3 раза сменить промывочную воду в емкости. Промывку мембранного блока можно осуществлять также и умягченной водой. 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, сливая всю воду в дренаж (30 мин).

6. Слейте из емкости воду после промывки системы и затем наполните емкость необходимым количеством раствора типа В. Повторите процедуры по пунктам 2, 3 и 5 (процедуры «замачивания» для кислотных растворов обычно не требуется, однако в случаях сильного загрязнения мембранных элементов рекомендуется провести их «замачивание» в растворе в течение нескольких часов).

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. Включите установку обратного осмоса в работу. В течение 1-2 часов обратноосмотическая вода будет сливаться в дренаж (пока фильтрат не достигнет заданного значения электропроводности).

В случае если характеристики мембран не были полностью восстановлены, рекомендуется повторить все вышеперечисленные процедуры или использовать

подогреть (до 35°C) моющие растворы (35-40°C) или другие более эффективные моющие растворы (см. Таблицу 1), однако следует учитывать, что со временем селективность и производительность мембран будут постепенно ухудшаться, т.к. среднее время «жизни» мембраны составляет около 3 лет. Рабочие параметры мембран могут значительно ухудшиться, если химические очистки 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. При такой сильной загрязненности мембран рекомендуется длительная очистка (несколько часов) с постоянной циркуляцией моющего раствора (35-40°C), поддержанием водородного показателя pH раствора и заменой моющего раствора на свежий 2-3 раза.

Среди важных факторов, которые существенно влияют на положительный результат химической очистки, можно выделить химический состав, температуру и водородный показатель pH моющих растворов. При проведении каждого шага химической очистки необходимо тщательно контролировать температуру и pH моющего раствора. В большинстве случаев температура раствора не должна превышать 25-40°C, а pH допустимых пределов, указанных в Таблице 2. Промывка Установки после каждого шага химической обработки должна проводиться профильтрованной водой хорошего качества (<50 мкСм/см), без содержания соединений железа, свободного хлора и бактерий. Не позднее, чем через 10 часов после химической очистки 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 2 часа после последней очистки, а если предполагается длительный простой Установки (дольше 5-10 дней), то мембраны рекомендуется законсервировать. Однако следует отметить, что по данным фирмы «DOW chemical», производителя мембранных элементов Filmtec, длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

Если несколько мембранных элементов (более трех) установлены в одном корпусе, то в случае их сильного загрязнения целесообразно проводить очистку, как в прямом, так и в обратном рабочему потоку направлениях для каждого типа растворов, однако для предотвращения телескопического эффекта для 8-ми дюймовых элементов направление потока при очистке должно быть таким же, что при работе мембраны. В некоторых случаях целесообразно проводить стендовую очистку каждой мембраны отдельно, в специальной установке, вынимая их из общего корпуса.

Обычная последовательность очистки мембранного блока — сначала щелочным (тип А), затем кислотным (тип В) растворами — оправдывается для мембран, на которые подается предварительно подготовленная вода, т.е. предварительно очищенная в фильтрах от механических примесей, железа, хлора и солей жесткости. Однако опыт нашей и ряда ведущих фирм по водоподготовке показал, что в случаях, когда мембрана работает на достаточно «грязной» исходной воде, например с высокими концентрациями солей жесткости и железа, целесообразно инвертировать последовательность применения реагентов, т.е. начинать химическую очистку мембран с кислотных растворов типа В, а затем использовать щелочной раствор типа А. Следует помнить, что перед применением моющего раствора типа С необходимо тщательно отмыть мембрану от моющего раствора, особенно в случае если перед санитализацией использовался щелочной моющий раствор.

Моющие растворы

Важными характеристиками моющего раствора являются состав и водородный показатель (pH). При химической очистке 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, обессоленную или деионизованную), содержащую минимально возможное количество растворенных солей и примесей. Простейшие по химическому составу моющие растворы для очистки 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 большего 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.

Некоторые фирмы, в том числе и наша компания, 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.

Простейшие моющие растворы для химической очистки мембранного блока

Таблица 1

Химический состав моющего раствора	Концентрации реактивов в воде	Удаляемые загрязняющие отложения
(тип А) NaOH	0,2%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип А) NaOH Na ₄ EDTA	0,1% 1,0%	Органические отложения, биопленки, оксиды кремния
(тип В) HCl	0,2%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) Лимонная кислота	2,0%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип В) H ₂ PO ₄	0,5%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип С) H ₂ O ₂ , или препараты, содержащие НУК (надуксусную кислоту), например MF-CP-320	0,2-0,4% (0,015-0,1%)	Бактерии, биопленки, грибы, вирусы (споры)
(тип D) Na ₂ SO ₃	1,5%	Раствор для консервации

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Моющие растворы для мембранных обратноосмотических элементов компании-производителя ЗАО «НПК Медиа-Филтр»

Растворы типа А – щелочные, типа В – кислотные, типа С – дезинфицирующие,
типа D – консервирующие.

Таблица 2

Наименование реактива	Тип раство ра	pH	Удаляемые загрязняющие отложения
MF-A-T10	A	10-11	1. Органические отложения, 2. биопленки, 3. оксиды кремния, 4. коллоидные отложения
MF-B-L20	B	2,5	1. Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ 2. гидроксиды Ca и Mg 3. неорганические соли Ca, Mg и Ba
MF-CP-320	C		Бактерии, биопленки, грибки, вирусы, споры

Цифра (больше единицы) в конце каждого наименования раствора марки MF означает, что он выпускается в концентрированном виде, и соответствует кратности его разбавления перед использованием. Так, цифра 1 – раствор готов к применению, цифры 10 или 20 – концентрированный раствор, перед использованием его следует разбавить обессоленной водой (общее солесодержание до 20 мг/л) в 10 или 20 раз, соответственно.

Пронумеровано, прошито и скреплено печатью
на 31 (тридцати один) листах

Генеральный директор

Жалан А.В.

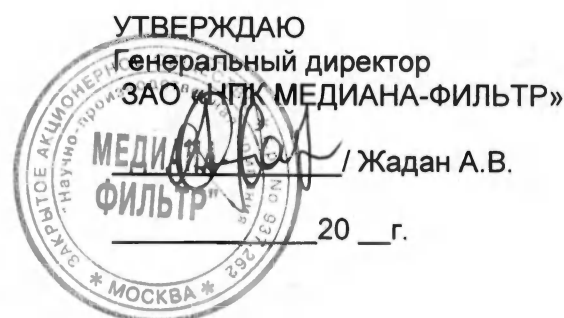


МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО



111250, Москва, Красноказарменная ул, 17В, стр.
Тел: (495) 66-00-77-1, факс (495) 66-00-77-2 info@mediana-filter.



УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ И ВОДЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ

«АКВАЛАБ» УВОИ М-Ф 1812

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прочитайте настоящее Руководство до конца
и храните его рядом с Установкой.
Гарантийные обязательства теряют силу
при несоблюдении настоящего Руководства.

Москва

Содержание

Раздел	Страница
1 Общие положения	1-1
1.1 Структура документа	1-1
1.2 Связанные документы	1-1
1.3 Гарантийные обязательства	1-1
2 Требования безопасности	2-1
2.1 Предупреждения для оператора Установки	2-1
2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы	2-1
2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки	2-2
2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании	2-2
2.5 Требования по учету экологического регулирования	2-3
2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности	2-3
3 Описание Установки	3-1
3.1 Назначение Установки	3-1
3.2 Гидравлическая схема и состав Установки	3-1
3.3 Внешний вид и устройство Установки	3-7
3.4 Принцип действия Установки	3-15
3.5 Порядок работы Установки	3-15
4 Транспортировка, хранение и утилизация Установки	4-1
4.1 Транспортировка	4-1
4.2 Хранение	4-1
4.3 Утилизация	4-1
5 Подключение Установки и дополнительных устройств	5-1
5.1 Размещение	5-1
5.2 Подключение к электросети	5-1
5.3 Подключение блока предварительной очистки к водопроводу	5-1
5.4 Подключение блока обессоливания к блоку предварительной очистки	5-3
5.5 Подключение блока обессоливания к канализации	5-3
5.6 Подключение системы хранения напорной	5-4
5.7 Подключение системы хранения и распределения	5-4
5.8 Подключение системы раздачи	5-4
6 Запуск Установки	6-1
6.1 Подготовка к запуску	6-1
6.2 Отмывка картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1	6-1
6.3 Заполнение водой и отмывка мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1)	6-2
6.4 Отмывка картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112	6-2
6.5 Первичный контроль технологических параметров	6-2
7 Эксплуатация Установки	7-1

7.1	Условия эксплуатации	7-1
7.2	Ежедневная эксплуатация	7-1
7.3	Контроль за работой Установки	7-2
8	Замена расходных материалов	8-1
8.1	Замена фильтрующего элемента МФ 254-5Т (МФ 2510-5)	8-1
8.2	Замена картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1	8-1
8.3	Замена мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1)	8-1
8.4	Замена картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112	8-3
9	Возможные проблемы и способы их устранения	9-1
10	Техническое обслуживание	10-1
11	Стандарты, регулирующие документы	11-1
12	Приложения	12-1
12.1	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Электрическая схема Установки.	12-1
12.2	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Зависимость производительности обратноосмотического мембранного элемента от давления и температуры исходной воды.	12-2
12.3	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Журнал эксплуатации.	12-4

1 Общие положения

1.1 Структура документа

Это Руководство и связанные с ним документы (см. ниже) содержат всю существенную для потребителя информацию об установке для получения воды очищенной «АКВАЛАБ» УВОИ М-Ф 1812 (далее Установка):

- € Требования по безопасности.
- € Инструкции по транспортировке и хранению, монтажу, пусконаладочным работам и эксплуатации.
- € Основные положения по техническому обслуживанию и ремонту.
- € Технические данные

Примечание. В приложении к настоящему Руководству даны следующие документы:

- Предлагаемая форма Журнала эксплуатации.
- Электрическая схема Установки.

Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут проблемы, рассмотренные в настоящем Руководстве по эксплуатации недостаточно подробно, просьба обращаться непосредственно в ЗАО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР» или к ее уполномоченным представителям.

1.2 Связанные документы

- «Общие условия поставки» (см. www.mediana-filter.ru)
- «Установка для получения воды очищенной «АКВАЛАБ» УВОИ М-Ф 1812 Паспорт — далее по тексту Паспорт Установки.

Паспорт Установки содержит:

- общую характеристику Установки;
- требования к качеству и параметрам исходной воды;
- условия хранения и транспортировки;
- условия сборки и монтажа;
- технические характеристики;
- расходные материалы;
- свидетельство о приемке;
- гарантийные обязательства;
- сведения о монтаже и вводе в эксплуатацию.

1.3 Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства и сроки гарантии указаны в Паспорте Установки.

Условия гарантийных обязательств:

1. Гарантийные обязательства действительны при соблюдении следующих условий:
 - 1.1. Наличие акта сдачи–приема оборудования.
 - 1.2. Наличие в акте сдачи–приема серийного номера (если он предусмотрен для данной Установки) и совпадении его с серийным номером на самой Установке.

2. Гарантийные обязательства не распространяются на периодическое обслуживание и расходные материалы.
3. Гарантийные обязательства не действуют в следующих случаях:
 - 3.1. При наличии в Установке механических повреждений, появившихся после подписания акта сдачи-приемки оборудования.
 - 3.2. При использовании Установки в целях, не предусмотренных настоящим Руководством.
 - 3.3. При повреждениях, возникших из-за несоблюдения правил монтажа, установки, настройки или эксплуатации Установки.
 - 3.4. При нарушении правил проведения или не проведении технического обслуживания, предусмотренных в Руководстве.
 - 3.5. При повреждениях, вызванных умышленными или ошибочными действиями потребителя, небрежным обращением с Установкой.
 - 3.6. При повреждениях, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т.п.), несчастными случаями и т.д.
 - 3.7. При повреждениях, вызванных внесением в Установку изменений или проведением самостоятельного ремонта.
 - 3.8. При повреждениях Установки вследствие неправильной транспортировки и хранения.
 - 3.9. При повреждениях, вызванных использованием нестандартных (не оригинальных) расходных материалов и комплектующих частей.
 - 3.10. При повреждениях, вызванных превышением допустимых значений питающего напряжения на входах Установки или использованием источников питания, не удовлетворяющих требованиям, которые описаны в Паспорте Установки.
 - 3.11. При повреждениях, вызванных дефектами систем, с которыми эксплуатировалась Установка.
4. ЗАО «НПК Медиа-Филтр», ни при каких обстоятельствах, не будет нести ответственность за любой прямой, частный, непреднамеренный, косвенный (включая возможные убытки и упущенную прибыль) или другой ущерб, а также за ущерб, причиненный другому оборудованию, работающему в сопряжении с вышедшей из строя Установкой – как следствие поломки Установки или других причин.
5. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» обязуется бесплатно отремонтировать или заменить комплектующие Установки по своему усмотрению имеющие подтвержденный дефект. Замененные по гарантии комплектующие остаются собственностью ЗАО «НПК Медиа-Филтр».
6. На отремонтированные или замененные в гарантийный период комплектующие Установки распространяется гарантия до завершения гарантийного периода на Установку.
7. Диагностика оборудования, проводимая в случае необоснованности претензий к Установке и отсутствия конструктивных неисправностей, является платной услугой и оплачивается клиентом.
8. Данная гарантия не распространяется на комплектующие, которые были использованы ЗАО «НПК Медиа-Филтр» в Установке, но изготовлены другими производителями. В отношении этих комплектующих действует только гарантия их изготовителя.
9. При возникновении какой-либо неисправности покупателю необходимо связаться с отделом технической поддержки ЗАО «НПК Медиа-Филтр».
10. Приведенные в Руководстве и Паспорте Установки гарантийные обязательства являются исключительными и не предусматривают никаких других гарантийных обязательств, письменных или устных, выраженных или подразумеваемых.

2 Требования безопасности

Эксплуатирующий и ремонтный персонал при обслуживании Установки обязан соблюдать меры безопасности, предусмотренные нормативными материалами.

2.1 Предупреждения для оператора Установки

Данная Установка была разработана и изготовлена с учетом соответствующих норм и технических требований.

Установка отвечает самому современному технологическому уровню и гарантирует максимально возможный уровень безопасности на всех стадиях эксплуатации.

На практике безопасность Установки может быть гарантирована лишь при соблюдении всех требуемых мер, планирование и контроль за выполнением которых являются ответственностью оператора.

Особое внимание оператора должно быть уделено следующим положениям:

- Установка используется в соответствии с ее оговоренным назначением (см. раздел «Описание Установки»);
- Установка эксплуатируется только в пригодных для функционирования условиях (см. раздел «Требования к условиям эксплуатации Установки» в Паспорте Установки).
- Руководство по эксплуатации в полном объеме находится в легкодоступном месте рядом с Установкой для оперативного обращения к нему при необходимости.
- Персонал проинструктирован по всем вопросам безопасности труда и защиты окружающей среды, изучил Руководство по эксплуатации и соответствующие рекомендации по безопасности.
- Любые изменения Установки выполняются только уполномоченными специалистами.

2.2 Особые замечания по безопасности и используемые символы

В нижеследующем руководстве по эксплуатации среди прочего даны специальные замечания по безопасности. Они касаются возможных опасностей для:

- Людей;
- Установки и ее продукта;
- Окружающей среды

Для привлечения соответствующего внимания в этих случаях используются следующие символы:



Этот символ указывает на возможную опасность для людей (опасность для жизни, опасность получения травмы) и заменяет предупреждающее слово «ЗАПРЕЩАЕТСЯ».



Этот символ указывает на возможные источники опасности для Установки, оборудования, материалов и окружающей среды и заменяет предупреждающее слово «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ».



Этот символ отмечает места важные для лучшего понимания Установки, не связанные с замечаниями по безопасности, и заменяет предупреждающее слово «ВНИМАНИЕ».

2.3 Основные меры безопасности при штатной работе Установки

Установка должна обслуживаться только специально обученным и уполномоченным персоналом, изучившим настоящее Руководство.

Перед началом работы убедитесь что:

- в рабочей зоне находятся только люди, имеющие отношение к эксплуатации Установки;
- никто не может быть травмирован при запуске Установки.

Перед включением Установки убедитесь в отсутствии видимых повреждений и в соблюдении нормальных условий эксплуатации. О любых замеченных повреждениях необходимо немедленно сообщить уполномоченным лицам.

Перед запуском Установки удалите из рабочей зоны все материалы, нахождение которых там не требуется для работы Установки.

Перед каждым запуском Установки в действие убедитесь в исправности приборов и устройств, обеспечивающих безопасность работы.

2.4 Основные меры безопасности при техническом обслуживании

Соблюдайте сроки, периодичность и содержание осмотров и технического обслуживания, рекомендованные в данном Руководстве.



Перед началом работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования приведите давление в системе к атмосферному.

Перед пуском или после работ по техническому обслуживанию или ремонту гидравлического оборудования:

- убедитесь, что Установка собрана в соответствии с гидравлической схемой (см. Рис. 3-1);
- проверьте, что все резьбовые соединения закручены, и гибкие трубки до упора вставлены в быстроразъемные фитинги (см. Рис. 5-1).

Перед пуском Установки после завершения работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь, что:

- все материалы, инструменты и оборудование, необходимые для обслуживания или ремонта, удалены из рабочей зоны Установки;
- разлившиеся жидкости удалены;
- все приборы Установки исправны.

2.5 Требования по учету экологического регулирования

В ходе всех работ на Установке следует принимать во внимание имеющиеся законы и предписания регулирующие, например, сброс отходов производства и т.п.

2.6 Опасность невыполнения инструкций по безопасности



Невыполнение инструкций по безопасности может повлечь за собой риск нанесения вреда персоналу и/или Установке.

Нарушение рекомендаций по безопасности является основанием для отказа в каких-либо претензиях по компенсации ущерба.

3 Описание Установки

3.1 Назначение Установки

Установка предназначена для обессоливания (деминерализации) водопроводной воды. Требования к качеству и параметрам воды, поступающей на Установку, приведены в Паспорте Установки.

К Установке могут подключаться следующие дополнительные устройства:

- Система раздачи очищенной (обессоленной) воды (СР).
- Система хранения (СХ).
- Система хранения и распределения очищенной (обессоленной) воды (СХР).
- Система хранения напорная (СХН).
- Система химической очистки мембранных элементов (СХО).
- Фильтры для очистки воды серии «АКВАТОН».

Схемы подключения дополнительных устройств приведены в данном Руководстве, их технические характеристики и описания – в соответствующих паспортах и руководствах по эксплуатации.

Любое неуказанное выше использование Установки является применением не по назначению.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за возникшие в результате этого повреждения и ущерб. Соответствующие риски целиком лежат на потребителе (и/или операторе) Установки.



Предписания и инструкции, приводимые в настоящем Руководстве по эксплуатации, должны неукоснительно соблюдаться.

Изготовитель (и/или поставщик) не несет ответственности за повреждения и ущерб, явившиеся результатом несоблюдения настоящего Руководства

3.2 Гидравлическая схема и состав Установки

Состав Установки приведен в Табл. 3-1. Принципиальная гидравлическая схема Установки приведена на Рис. 3-1. Гидравлические схемы мембранных блоков с разным количеством мембранных модулей приведены на Рис. 3-2 - 3-5. Гидравлическая схема ионитного блока приведена на Рис. 3-6 и Рис. 3-7. Технические характеристики Установки, марки и характеристики комплектующих изделий и расходных материалов приведены в Паспорте Установки.

Таблица 3-1

Состав Установки

Обозначение	Наименование
Блок предварительной очистки	
SV1	Комплект для подключения к водопроводу.
V	Кран шаровой John Guest ¼".
MF	Механический фильтр в сборе с фильтрующим элементом МФ 254-5Т (МФ 2510-5).
ACS	Фильтр дехлорирования с картриджным фильтром «АКВАТОН» ACS-1.
PI	Манометр.
HC1, HC2	Гидравлические разъемы John Guest ¼" на фильтрах MF и ACS
¼" JG	Трубка John Guest ¼".
Блок обессоливания	
EMV	Электромагнитный клапан нормально закрытый.
PS1, PS2	Реле давления.
P	Насос в сборе с фитингами John Guest ¼".
RO	Мембранный блок в сборе с обвязкой фитингами и трубкой John Guest ¼". В зависимости от комплектации Установки, включает от 1 до 4 мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1).
R	Дроссель концентрата John Guest ¼".
CV	Обратный клапан на линии фильтрата John Guest ¼"..
TC	Тройник John Guest ¼".
MBS	Ионитный блок. В зависимости от комплектации Установки, состоит из одного или двух последовательно соединенных картриджных фильтров «АКВАТОН» MBS 2112.
QE	Кондуктометр.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

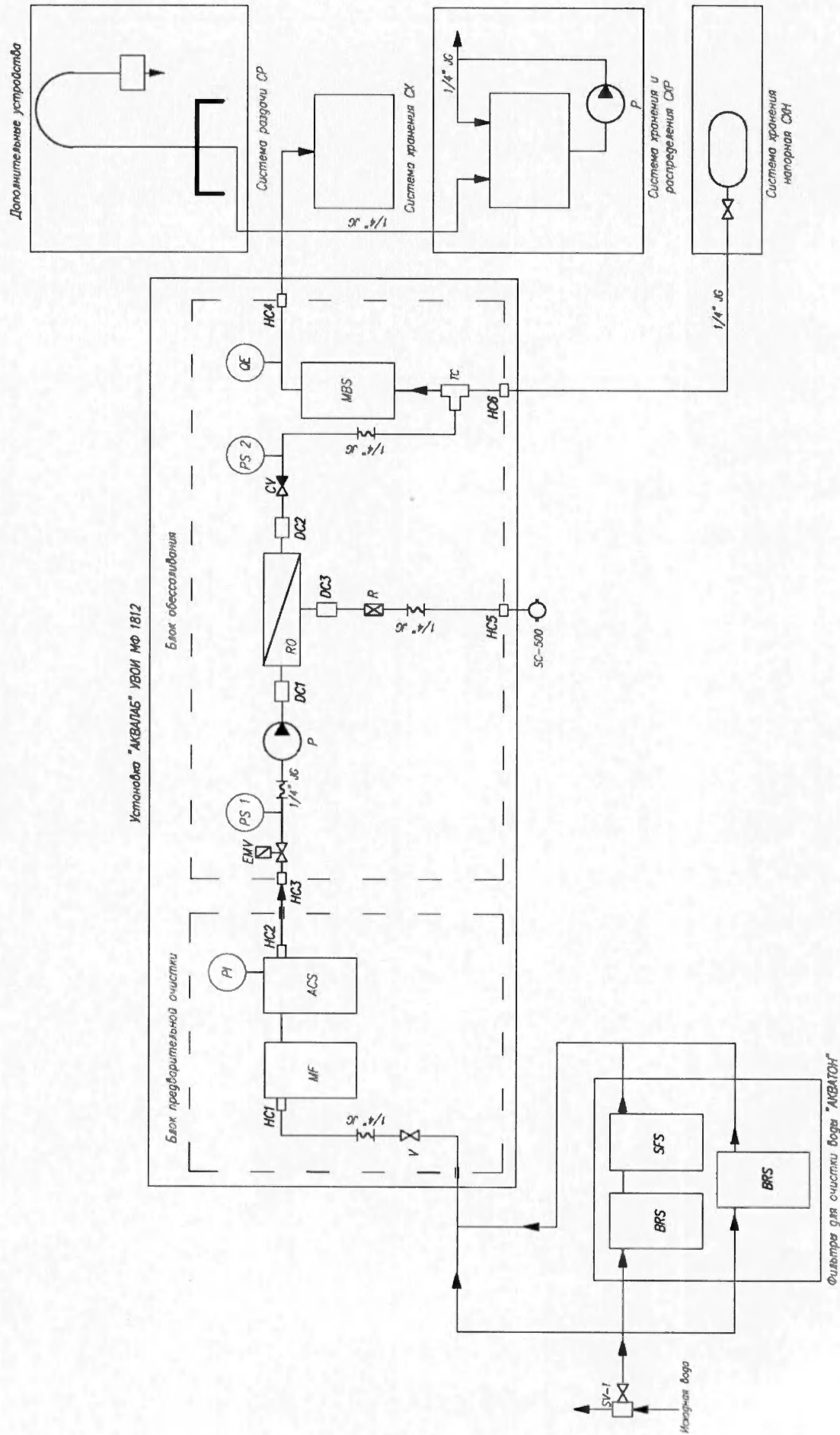
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Обозначение	Наименование
DC1...DC3	Разъемные муфты John Guest 1/4".
HC3...HC6	Гидравлические разъемы John Guest 1/4" на корпусе блока обессоливания.
SC-500	Комплект для подключения слива концентрата к канализации.
1/4" JG	Трубка John Guest 1/4".

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Рис. 3-1. Технологическая схема Установки



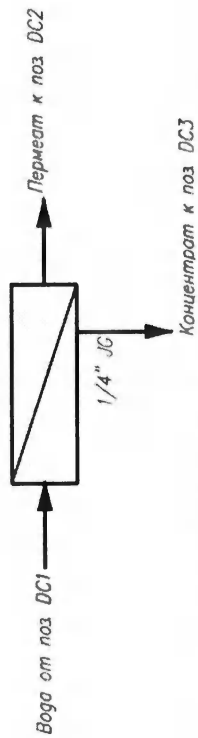


Рис. 3-2. Мембранный блок из одного мембранного модуля неразборного МФТВ-11-5-1.

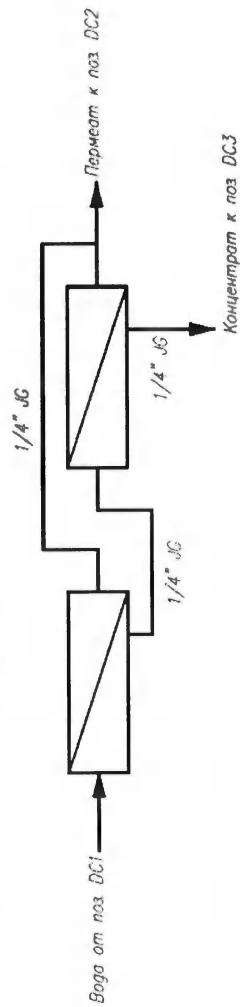


Рис. 3-3. Мембранный блок из двух мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1.

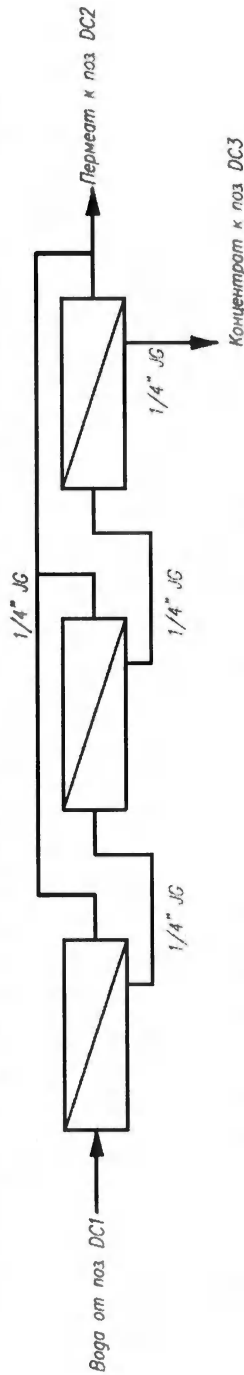


Рис. 3-4. Мембранный блок из трех мембранных модулей неразборных МФТВ-11-7-1.

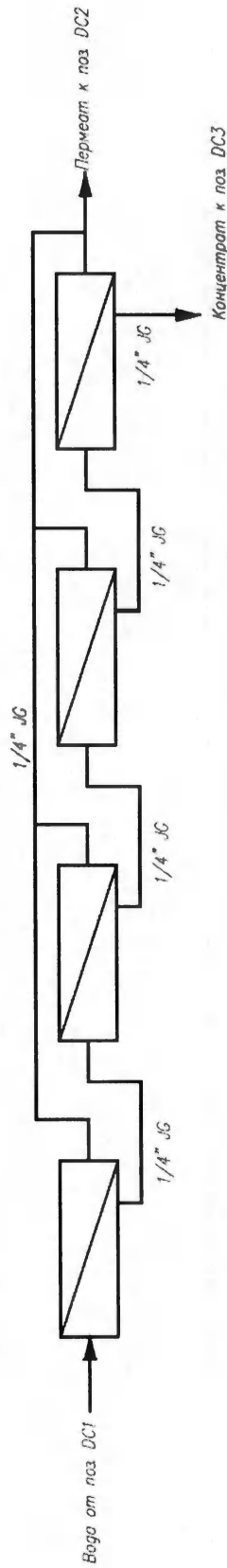


Рис. 3-5. Мембранный блок из четырех мембранных модулей неразборных МФТВ-11-7-1.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО



Рис. 3-6. Ионитный блок из одного картриджного фильтра
«АКВАТОН» MBS 2112

Рис. 3-7. Ионитный блок из двух картриджных фильтров
«АКВАТОН» MBS 2112

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

3.3 Внешний вид и устройство Установки

Блок предварительной очистки МФК

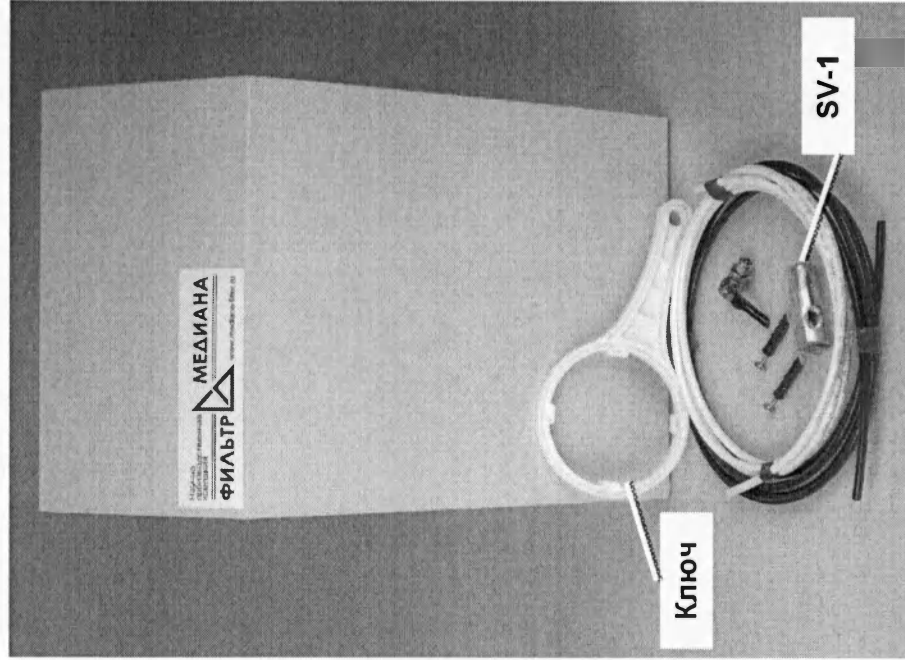


Фото 1. Блок предварительной очистки в закрытом дизайне

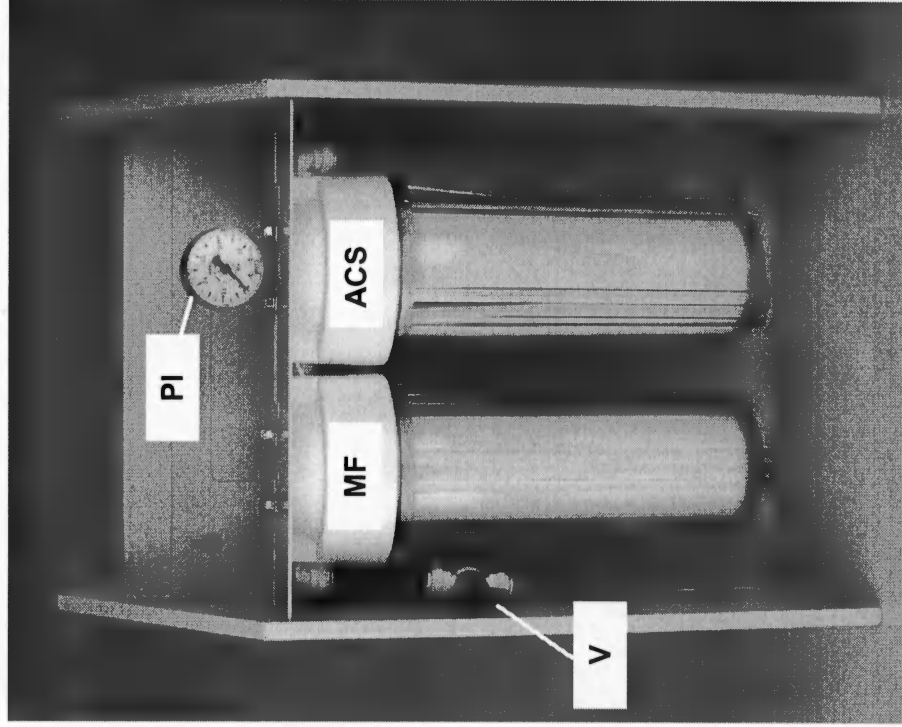


Фото 2. Устройство блока предварительной очистки

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

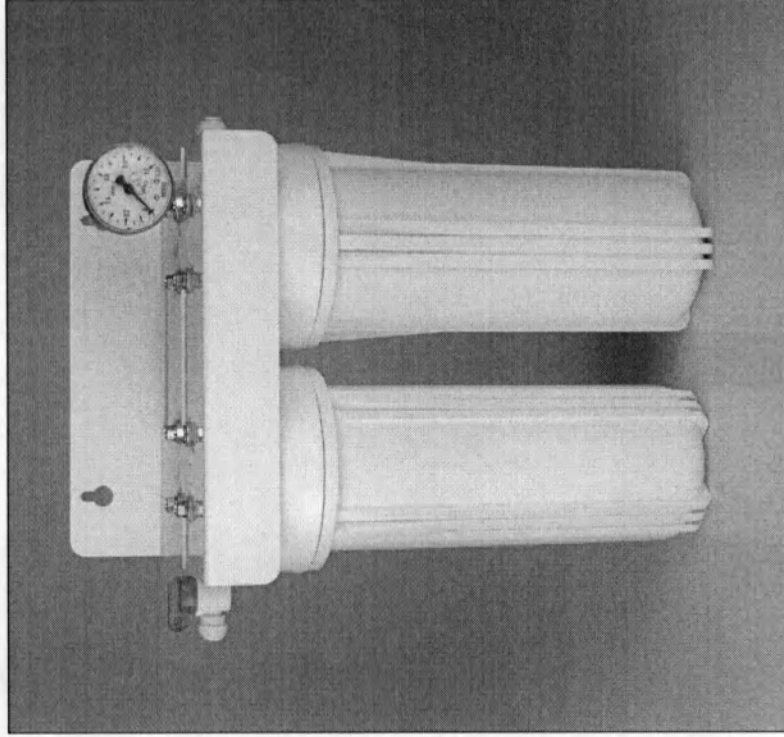


Фото 3. Блок предварительной очистки в открытом дизайне

Блок обессоливания УВОИ М-Ф 1812

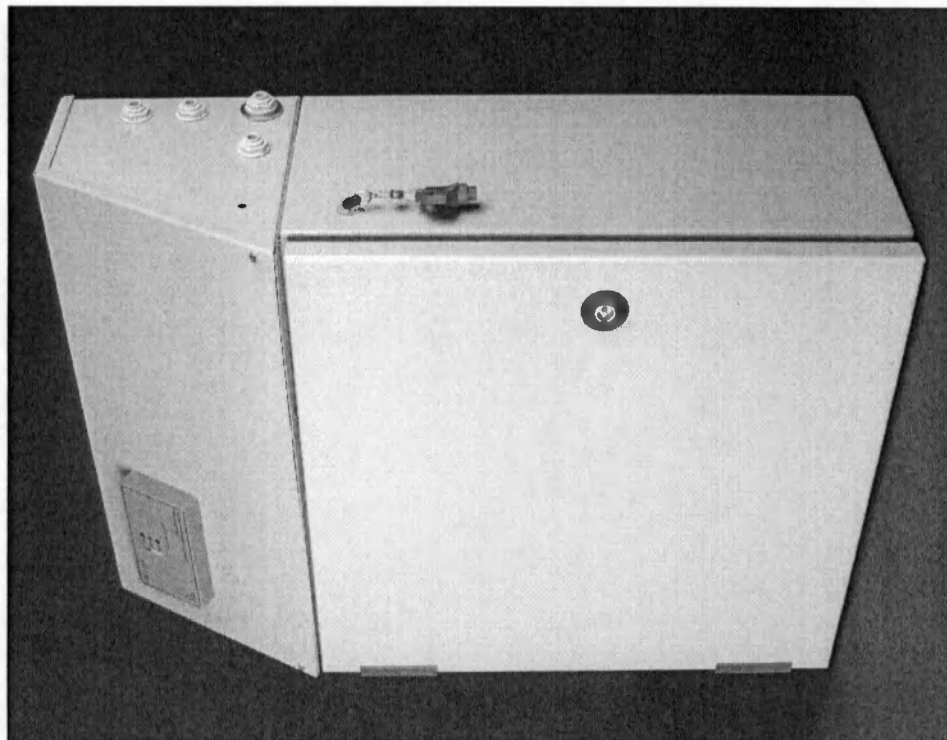


Фото 4. Внешний вид блока обессоливания

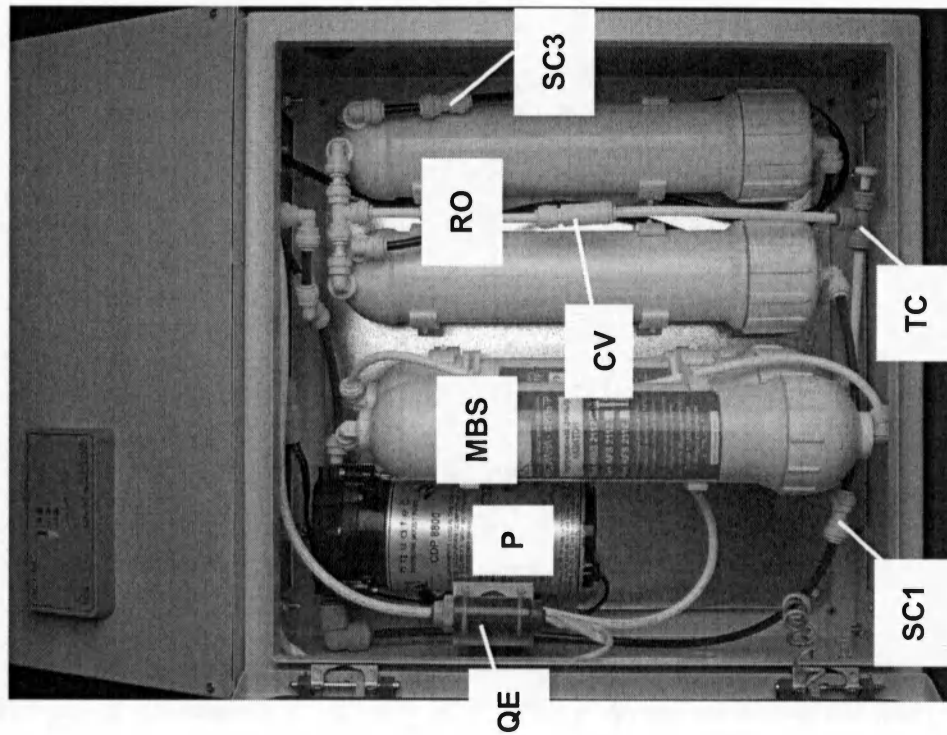


Фото 5. Устройство блока обессоливания

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

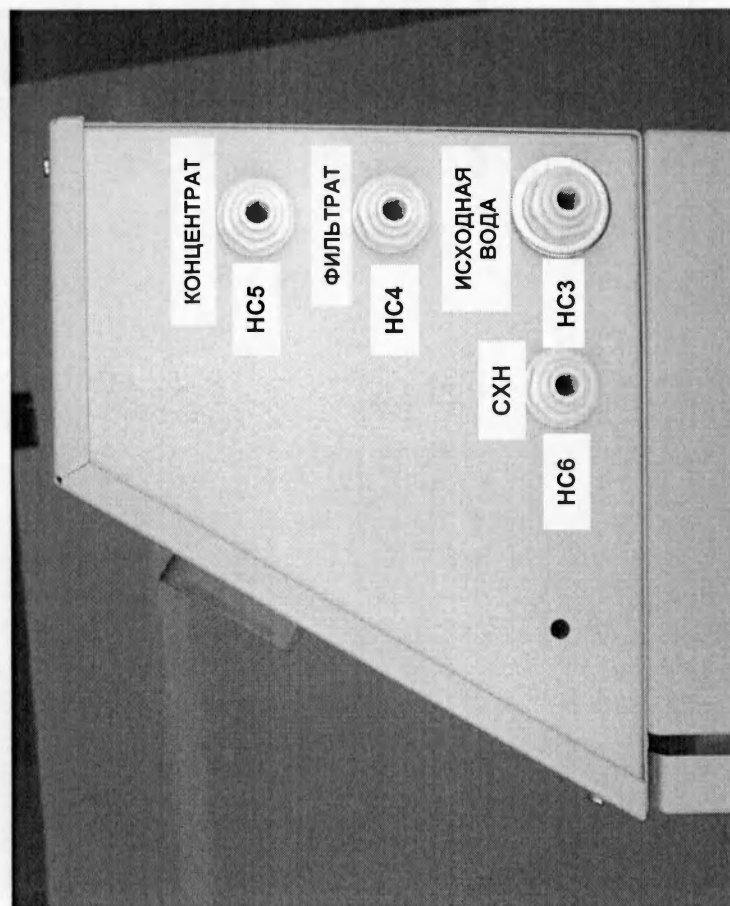


Фото 6. Блок обессоливания. Вид справа.

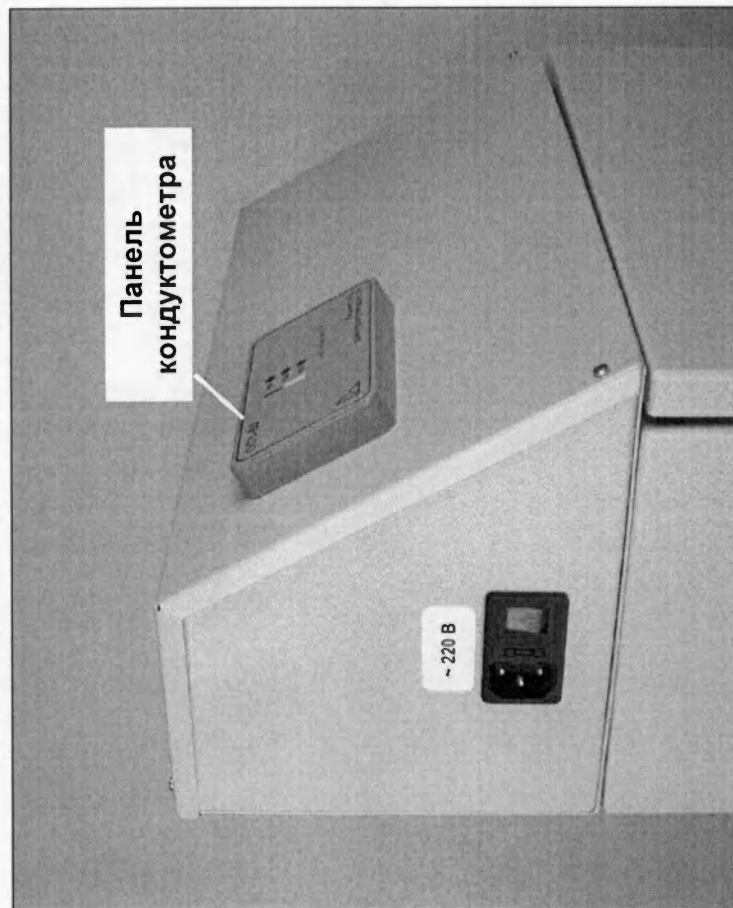


Фото 7. Блок обессоливания. Вид слева.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

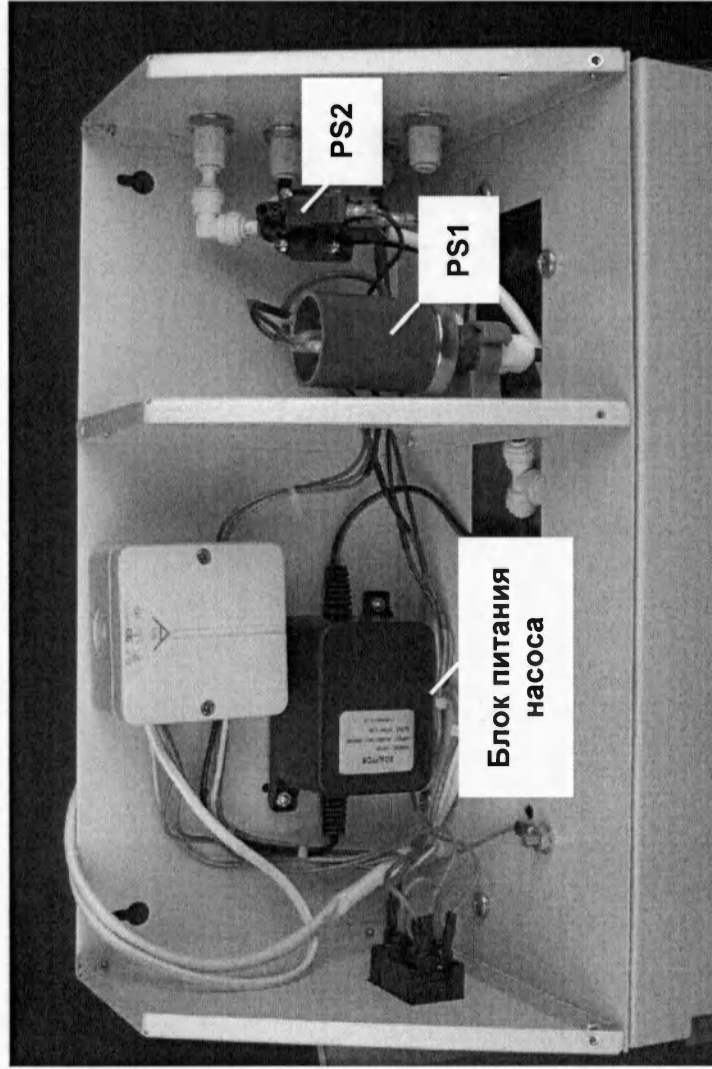


Фото 8. Блок обессоливания. Верхнее отделение.



Цвета трубок на мембранном блоке:

Синий – исходная вода;

Белый – пермеат;

Черный – концентрат.

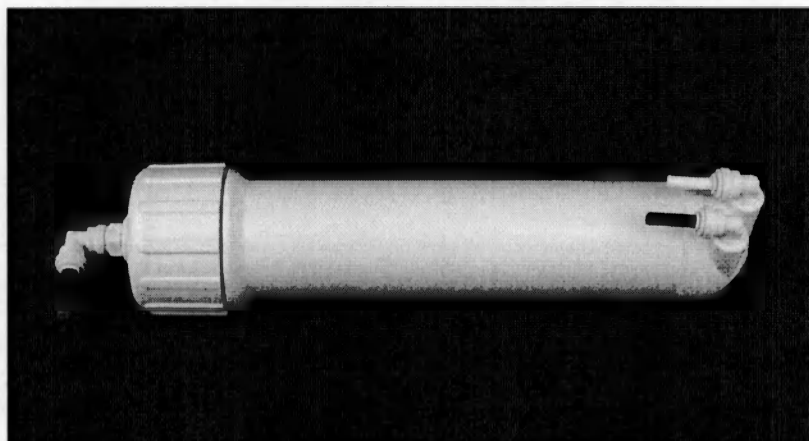


Фото 9. Мембранный блок из одного мембранного модуля неразборного МФТВ-11-5-1.

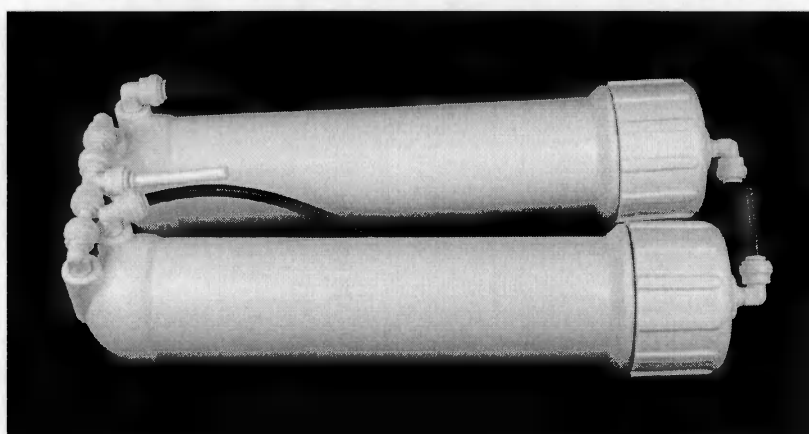


Фото 10. Мембранный блок из двух мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1.

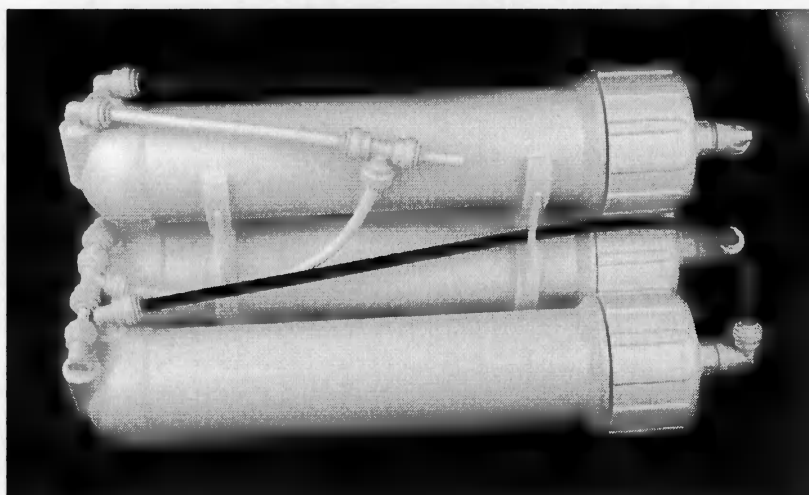


Фото 11. Мембранный блок из трех мембранных модулей неразборных МФТВ-11-7-1.

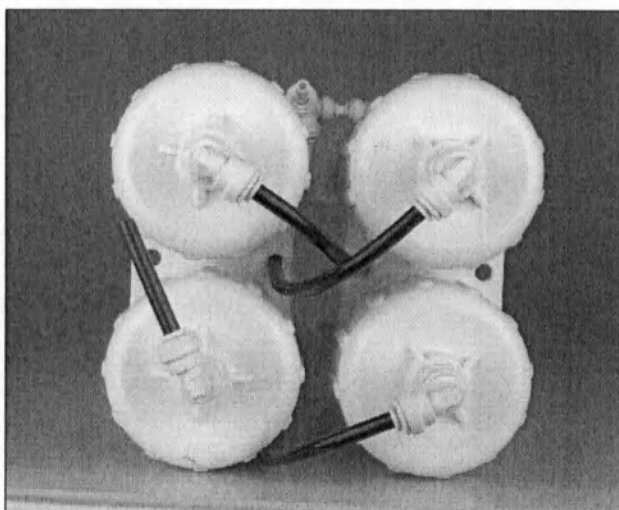
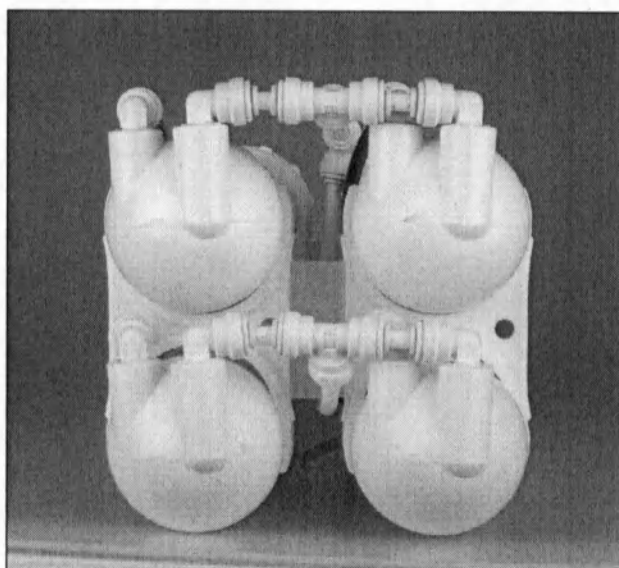
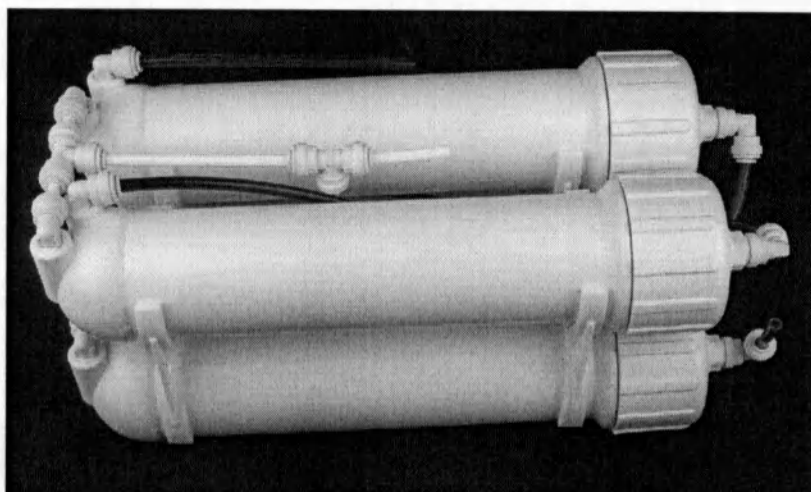


Фото 12. Мембранный блок из четырех мембранных модулей неразборных МФТВ-11-7-1.

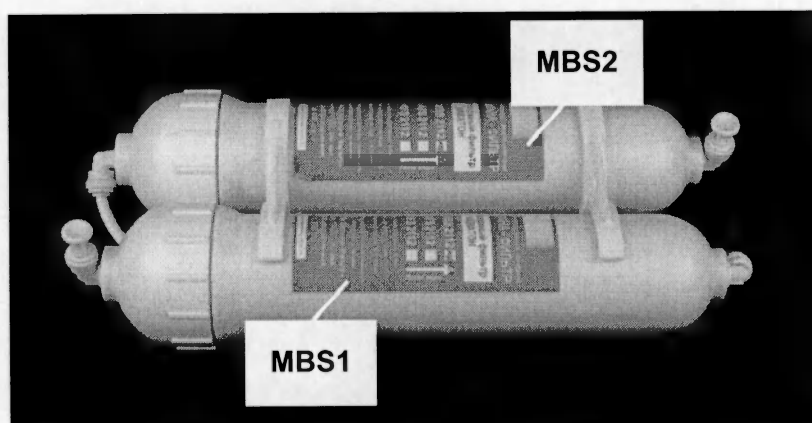


Фото 13. Ионитный блок из двух картриджных фильтров «АКВАТОН» MBS 2112.

3.4 Принцип действия Установки

Исходная водопроводная вода проходит предварительную очистку на механическом фильтре с фильтрующим элементом МФ 254-5Т (МФ 2510-5) и на фильтре дехлорирования с картриджным фильтром «АКВАТОН» ACS-1. Механический фильтр предназначен для тонкой очистки воды от взвесей. Назначение картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1 – удаление из воды остаточного активного хлора, который разрушает обратноосмотические мембраны.

Обессоливание предварительно очищенной воды осуществляется в две ступени: на первой ступени – методом обратного осмоса на мембранных модулях неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1), на второй – методом ионного обмена на картриджных фильтрах «АКВАТОН» MBS 2112, загруженных смесью сильнокислотного катионита в Н-форме и сильноосновного анионита в ОН-форме.

Принцип действия обратного осмоса заключается в «продавливании» под высоким давлением чистой воды через мембрану, плохо проницаемую для растворенных солей. Обессоленная вода, прошедшая через мембраны (пермеат), поступает на вторую ступень обессоливания или потребителю, а концентрат солей непрерывно сбрасывается в канализацию. Выход пермеата (КПД установки) составляет – в зависимости от конфигурации блока обратного осмоса – 30-70% от входного потока воды, степень обессоливания ~95% по одновалентным ионам (NaCl) и до 99% по многовалентным ионам (катионы жесткости, сульфаты и др.), характерная удельная электропроводность ~5-15 мкСм/см, в зависимости от состава и температуры исходной воды. Одновременно с растворенными солями практически полностью удаляются бактерии и вирусы.

В ходе эксплуатации мембранные модули постепенно загрязняются, в результате чего падают их производительность и селективность. В таких случаях проводят химическую очистку мембран. По мере выработки ресурса мембранных модулей (1- 3 года, в зависимости от условий эксплуатации), они заменяются на новые.

Обессоливание на картриджных фильтрах «АКВАТОН» MBS 2112 происходит за счет обмена остаточных катионов и анионов из жидкой фазы (пермеата) соответственно на ионы H^+ и OH^- из твердой фазы (ионитов). Ионы H^+ и OH^- взаимно нейтрализуются с образованием H_2O . Фильтрат имеет удельное электрическое сопротивление: при использовании одного картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112 – 0,2-0,5 МОм*см, двух последовательных фильтров – не менее 1 МОм*см. После пропуска определенного объема пермеата, который устанавливается в ходе эксплуатации, обменная емкость смешанного ионита оказывается исчерпанной, в результате чего происходит быстрое падение удельного электрического сопротивления фильтрата («проскок»). В этот момент фильтры «АКВАТОН» MBS 2112 заменяют на новые. На практике замену следует производить несколько раньше, не дожидаясь момента «проскока» неочищенной воды.

3.5 Порядок работы Установки

Исходная водопроводная вода под давлением водопроводной сети проходит механический фильтр **MF** с установленным в нем фильтрующим элементом МФ 254-5Т (МФ 2510-5) и фильтр дехлорирования **ACS** с картриджным фильтром «АКВАТОН» ACS-1.

Предварительно очищенная вода подается через нормально закрытый электромагнитный клапан **EMV** во всасывающий патрубок насоса **P**.

Реле давления **PS1** служит для защиты насоса «по сухому ходу». Оно препятствует включению насоса **P** и автоматически отключает его при недостаточном давлении (менее 1 бар) или отсутствии воды на входе. После восстановления нормального входного давления реле давления **PS1** автоматически включает насос **P**.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Под давлением, создаваемым насосом **P**, вода проходит через обратноосмотический мембранный блок **RO** и разделяется на пермеат и концентрат. Диапазон рабочих давлений на мембранном блоке составляет от 3,6 до 6 бар, максимально допустимое давление – 8,6 бар.

Концентрат сливается в канализацию через дроссель **R**, ограничивающий его поток.

Пермеат подается на ионитный блок **MBS**, где происходит его глубокое обессоливание. Очищенная вода (фильтрат после ионитного блока) подается потребителям через присоединяемые дополнительные устройства: систему раздачи **CP** или систему хранения и распределения **CXP**.

Возможен отбор пермеата без дообессоливания через тройник **TC**. В этом случае к тройнику следует присоединить гибкую трубку John Guest 1/4" с краном (на схеме не показано, в комплектацию не входит).

Если установка комплектуется системой хранения напорной **CXH**, то она присоединяется к тройнику **TC** посредством гибкой трубки John Guest 1/4" с краном.

Качество очищенной выходной воды контролируется с помощью кондуктометра (индикатора электропроводности воды) **QE**.

Реле давления **PS2** переводит Установку в режим ожидания в случае прекращения водоразбора, т.е. при перекрытии линии пермеата/фильтрата. Перекрытие линии – в зависимости от комплектации установки – может производиться краном, входящего в состав **CP**, поплавковым краном **CXP** или любым другим способом. При повышении давления в линии до определенного уровня (2-2,5 бар) реле давления **PS2** автоматически отключает насос **P** и электромагнитный клапан **EMV**. Последний при этом закрывается, перекрывая подачу воды на Установку. При начале водоразбора установка автоматически включается в работу.

4 Транспортировка, хранение и утилизация Установки

4.1 Транспортировка

Установка поставляется и транспортируется в собранном виде.



Транспортируйте составные части Установки с осторожностью.

Храните составные части Установки в сухом месте.

Следите за соответствием температуры в помещении разрешенному диапазону.

Используйте для транспортировки составных частей Установки подходящую упаковку, исключаящую их повреждение



Сразу по получении Установки проверьте все поставляемое оборудование на соответствие комплектности поставки и отсутствие транспортных повреждений. В случае обнаружения повреждений или отсутствии комплектующих немедленно уведомите поставщика.

4.2 Хранение

Возможно хранение составных частей Установки в течение нескольких месяцев, если не производилась загрузка мембранных элементов и заполнение отдельных узлов водой.

Чтобы избежать повреждения Установки или ее отдельных узлов, они должны храниться при определенной температуре. Сроки и температура хранения указаны в Паспорте Установки.

Установка или ее отдельные узлы не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей.

4.3 Утилизация

После 5 лет работы Установки производится техническое диагностирование, определяется объем замены деталей, узлов и допустимый срок дальнейшей эксплуатации. По результатам технического диагностирования принимается решение о демонтаже и утилизации Установки.

Утилизация Установки или ее отдельных элементов проводится специализированной монтажной или ремонтной организацией с соблюдением норм безопасности и экологии.



Если в обрабатываемой воде содержались токсичные соединения и вещества, то захоронение расходных материалов, деталей, узлов Установки производят по указаниям регламентирующих документов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

5 Подключение Установки и дополнительных устройств

Установка поставляется в виде собранных блоков предварительной очистки и обессоливания.



Во избежание аварий и повреждений в ходе монтажа должны соблюдаться меры безопасности и требования соответствующих предписаний.

Установка должна монтироваться в помещении, защищенном от возможности промерзания. Рекомендуемый температурный режим в помещении указан в Паспорте Установки.

5.1 Размещение

При внешнем осмотре Установки необходимо убедиться в отсутствии повреждений корпусов, элементов гибких трубопроводов и других составляющих частей Установки.

Установка размещается так, чтобы длины гибкой трубки для подвода исходной воды (синего цвета, 2 м) было достаточно для подключения к системе предварительной очистки воды, которая, в свою очередь, подключается к источнику водоснабжения; длины гибкой трубки для слива (черного цвета, 2 м) должно быть достаточно для подключения

Трубка слива из Установки направляется в канализацию.

К месту размещения Установки подводится евровилетка 220 В, 50Гц.

5.2 Подключение к электросети

Установка подключается к электросети 220 В, 50 Гц через разъем на корпусе с помощью кабеля, входящего в комплект поставки. Электрическая схема Установки приведена в Приложении 1.



Подключение следует производить к евровилетке с заземлением. В случае отсутствия на розетке заземляющих контактов, корпус Установки необходимо заземлить отдельным кабелем (не входит в комплект поставки).

Монтаж электрических соединений должен выполняться только специалистами в соответствии с регулирующими документами.

Перед началом работ необходимо гарантировать отсутствие напряжения на всех монтируемых кабелях и проводах.

Электрические соединения выполняются согласно соответствующей схеме.

5.3 Подключение блока предварительной очистки к водопроводу

Подключение блока предварительной очистки воды к водопроводу производится с помощью комплекта SV-1 (см. Рис. 5-1) или с помощью адаптера John Guest внутр. резьба 1/2" – трубка 1/4".

Установка подключается к системе предварительной очистки воды посредством гибкой трубки John Guest 1/4" через разъем «Исходная вода» на корпусе Установки.



Запрещается подключать Установку непосредственно к водопроводной сети!



Вариант 1. Подключение с помощью комплекта SV-1.



Рис. 5-1. Подключение к водопроводу с помощью комплекта SV-1

Комплект SV-1 устанавливается под раковину в разрыв между трубопроводом холодной воды и гибкой подводкой к крану холодной воды. На трубопровод необходимо установить отсечной кран с наружной резьбой $\frac{1}{2}$ ".

Порядок подключения в соответствии с Рис. 5-1:

- Накрутите Переходник на отсечной кран.
- Конец гибкой трубки, по которой вода будет подаваться на Установку, проденьте в отверстие накидной Гайки и натяните на Штуцер до упора. Затяните накидную Гайку.
- Другой конец трубки присоедините к входу блока предварительной очистки, вставив его в быстроразъемное соединение крана V (см. Фото 2 в разделе 3.3).

Вариант 2. Подключение с помощью адаптера John Guest.

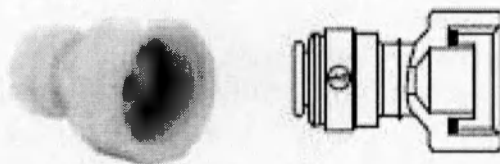


Рис. 5-2. Адаптер John Guest внутр. резьба $\frac{1}{2}$ " – трубка $\frac{1}{4}$ "

Адаптер позволяет подключить Установку к водопроводной сети в любом месте. Для этого на трубопроводе необходимо сделать врезку с отсечным краном с наружной резьбой $\frac{1}{2}$ ".

Накрутите адаптер на отсечной кран, вставьте в цанговый зажим гибкую трубку John Guest $\frac{1}{4}$ ", второй конец трубки вставьте в быстроразъемное соединение крана V.

Порядок присоединения гибкой трубки к быстроразъемному соединению показан на Рис. 5-3.



Рис. 5-3. Присоединение гибкой трубки к быстроразъемному соединению

Порядок отсоединения гибкой трубки показан на Рис. 5-4.



Рис. 5-4. Отсоединение гибкой трубки

5.4 Подключение блока обессоливания к блоку предварительной очистки

Блоки предварительной очистки и обессоливания соединяются между собой посредством гибкой трубки John Guest 1/4" синего цвета, входящей в комплект поставки. Один конец трубки вставьте в быстроразъемное соединение **НС2** на выходе фильтра **ACS**, второй – в быстроразъемное соединение **НС3** «Исходная вода» на блоке обессоливания (см. Фото 6 в разделе 3.3).

5.5 Подключение блока обессоливания к канализации

Подключение блока обессоливания к канализации производится с помощью комплекта SC-500 (см. Рис. 5-5).

Порядок подключения в соответствии с Рис. 5-5.

- Выберите место подключения дренажного выхода из установки к канализации. Просверлите в канализационной трубе диаметром 50 мм отверстие диаметром 6 мм.
- Совместите просверленное отверстие с отверстием в Верхней скобе и вставьте в него дренажную трубку.
- Зафиксируйте конец трубки цанговой накидной гайкой, а другой конец трубки присоедините к установке, вставив его в быстроразъемное соединение «Концентрат» (см. Фото 6 в разделе 3.3).

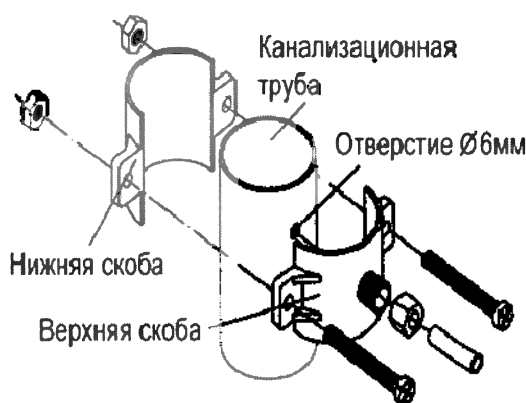


Рис. 5-5. Подключение к линии канализации с помощью комплекта SC-500

5.6 Подключение системы хранения напорной

Система хранения напорная **СХН** подключается к Установке посредством гибкой трубки красного цвета через разъем **НС6** на блоке обессоливания, соединенный с тройником **ТС** внутри корпуса Установки (см. Фото 5, 6 в разделе 3.3).



Вода, поступающая в **СХН**, по чистоте не соответствует паспортным данным Установки. Необходимая степень обессоливания достигается после прохождения воды под давлением через ионитный блок **MBS**. Давление создается закачанным в **СХН** воздухом, поэтому она обеспечивает подачу определенного количества очищенной воды даже при отключенной Установке. Подробнее см. соответствующее Руководство по эксплуатации.

5.7 Подключение системы хранения и распределения

Система хранения и распределения **СХР** очищенной воды подключается к Установке посредством гибкой трубки белого цвета через разъем **НС4** «Фильтрат» на блоке обессоливания (см. Фото 6 в разделе 3.3).

5.8 Подключение системы раздачи

Система раздачи **СР** подключается к Установке посредством гибкой трубки John Guest 1/4" белого цвета через разъем **НС4** «Фильтрат» на блоке обессоливания (см. Фото 6 в разделе 3.3).



К одной Установке может быть подключено несколько систем раздачи через тройники John Guest 1/4" (в т.ч. для раздачи пермеата через тройник **ТС** и разъем **НС6** «СХН»).

6 Запуск Установки

6.1 Подготовка к запуску



Перед началом работы прочтите весь этот раздел.

Перед первым запуском Установки:

- Запустите систему предварительной очистки воды в соответствии с руководством по эксплуатации.
- Проведите анализ входной воды (после предварительной очистки) по следующим показателям: мутность, железо, жесткость, pH, солесодержание и запишите полученные данные в Журнал эксплуатации.

Перед началом пусконаладочных работ убедитесь, что:



- Питательная (исходная) вода доступна в необходимом количестве и с требуемыми параметрами (см. Паспорт Установки).
- Рабочее давление и температура поддерживаются в диапазонах, указанных в Паспорте.
- Характеристики электропитания Установки соответствуют указанным в Паспорте.
- Все электрические провода надежно и правильно подсоединены.
- Все вспомогательное, дополнительное и связанное с Установкой оборудование нормально функционирует.

6.2 Отмывка картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1



Это важная процедура, предотвращающая засорение мембранных элементов угольной пылью из нового фильтра. Перед промывкой уголь рекомендуется замочить на сутки.

Каждый раз при установке нового картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1 в фильтр дехлорирования **ACS** необходимо выполнить следующие операции:

- Закройте кран **V** на входе в блок предварительной очистки и кран на входе **СХН** при наличии последней.
- Сбросьте давление в гидравлической части Установки, открыв кран Системы раздачи **СР** или кран на входе Системы хранения и распределения **СХР**.
- Отсоедините гибкую трубку подачи предварительно очищенной воды (после **ACS**) на блок обессоливания от разъема «Исходная вода» на блоке обессоливания.
- Открутите фильтродержатель фильтра **ACS** при помощи специального ключа, входящего в комплект поставки.
- Вставьте картриджный фильтр «АКВАТОН» ACS-1 в фильтродержатель фильтра **ACS** и герметично закрутите фильтродержатель.
- Откройте кран **V** и сливайте воду через гибкую трубку после фильтра **ACS** в канализацию в течение 20-25 минут или дольше, пока вода не станет совершенно прозрачной без следов угольной пыли.

- Закройте кран **V**.
- Присоедините гибкую трубку к разъему «Исходная вода» на блоке обессоливания.

Блок предварительной очистки готов к работе.

6.3 Заполнение водой и отмывка мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1)

- Убедитесь, что Установка подсоединена к гидравлическим и электрическим сетям.
- Проверьте давление на входе в блок обессоливания по манометру **PI**. Давление должно быть не менее 1 бар. При меньшем входном давлении датчик давления **PS1** блокирует включение насоса **P**. Для нормальной работы Установка рекомендуется входное давление 2-3 бар.
- Отсоедините гибкую трубку от муфты **DC2** со стороны обратного клапана **CV**, присоедините к ней дополнительную трубку и направьте другой ее конец в канализацию.
- Включите Установка кнопкой «~220В». Включится насос **P**.
- Убедитесь, что вода проходит через Установка и выходит в канализацию. Сливайте всю воду с выходов концентрата и фильтрата в канализацию в течение 20-30 минут.
- Отключите установку, кнопкой «~220В». Восстановите первоначальную гидравлическую схему Установка (см. Рис. 3-1).

6.4 Отмывка картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112

Каждый раз при установке нового картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112:

- Включите Установка с помощью кнопки «~220В».
- Промывайте Установка, сливая всю воду в канализацию, до тех пор, электропроводность фильтрата не достигнет порогового значения по кондуктометру (на индикаторе электропроводности загорится зеленая лампочка).

Установка готова к работе.

6.5 Первичный контроль технологических параметров

При помощи мерной емкости и секундомера (не входят в комплект поставки) измерьте потоки фильтрата и концентрата. Измерьте также температуру воды и зафиксируйте входное давление по манометру системы предварительной очистки. Результаты запишите в журнал. Это необходимо для контроля загрязнения мембранных элементов (см. Раздел 9 и Приложение 2).



Расход концентрата должен составлять не менее 30% от расхода пермеата. Если расход концентрата ниже этой величины, то это свидетельствует о забивании дросселя концентрата **R**. Работа в режиме низкого сброса концентрата приведет к быстрому выходу из строя обратноосмотических мембран. В этом случае обратитесь к поставщику Установка или в сервисный центр для замены дросселя.

7 Эксплуатация Установки

7.1 Условия эксплуатации



Чтобы избежать образования конденсата на проточных частях Установки, должна быть обеспечена достаточная вентиляция помещения. При необходимости следует использовать специальные устройства для осушения воздуха.



Установка должна эксплуатироваться только по назначению.

Запрещается выходить за допустимые эксплуатационные пределы давления и температуры, указанные в Паспорте Установки в разделе «Условия эксплуатации».



Установка должна обслуживаться лишь уполномоченным и обученным персоналом. Необходимо полное знание персоналом Установки в целом и отдельных узлов, порядка работы и техобслуживания.

Эксплуатирующая сторона несет ответственность за любые изменения Установки, выполненные без согласования с ЗАО «НПК Медиа-на-Филтр».

7.2 Ежедневная эксплуатация

Начало работы

- Откройте кран подачи исходной воды на вход системы предварительной очистки.
- Включите установку кнопкой «~220В».
- Сливайте воду в канализацию до тех пор, пока электропроводность фильтрата не достигнет порогового значения по кондуктометру (на индикаторе электропроводности загорится зеленая лампочка).

Установка готова к работе.

Окончание работы

- Выключите установку кнопкой «~220В».
- При длительной остановке (например, на выходные) закройте кран подачи исходной воды на вход системы предварительной очистки.

7.3 Контроль за работой Установки

Ежедневный контроль

- Давление воды на входе установки по манометру системы предварительной очистки должно быть не менее 1,5 бар.
- Электропроводность фильтрата должна быть не выше пороговой величины (горит зеленая лампочка на кондуктометре).



Если электропроводность фильтрата выше порогового значения, это свидетельствует об исчерпании ресурса работы картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112 и является показателем к его замене.

Ежемесячный контроль

Ежемесячно контролируйте расходы пермеата и фильтрата, температуру и давление исходной воды. Результаты записывайте в журнал.

Производительность установки по фильтрату должна быть не менее 85 % от начального значения (см. п. 6.4) с учетом температуры и давления исходной воды (см. Приложение 2). Рекомендуется проводить измерения при том же значении входного давления, которое было на момент первичного контроля.



Падение производительности Установки более чем на 15% при исправном насосе свидетельствует о загрязнении мембранных модулей и является показателем к химической очистке или их замене.



Если после химической очистки производительность Установки не восстанавливается, это свидетельствует о необратимом загрязнении мембранных модулей и является показателем к их замене.

8 Замена расходных материалов

Расходными материалами в Установке являются:

- Фильтрующий элемент МФ 254-5Т (МФ 2510-5);
- Картриджный фильтр «АКВАТОН» ACS-1;
- Мембранные модули неразборные МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1);
- Картриджные фильтры «АКВАТОН» MBS 2112.



Установка не рекомендованных ЗАО «НПК Медиа-Филтр» комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектованных характеристиках Установки. ЗАО «НПК Медиа-Филтр» не несет никакой ответственности или гарантийных обязательств в связи с ущербом, возникшем вследствие применения не рекомендованных комплектующих или расходных материалов.

8.1 Замена фильтрующего элемента МФ 254-5Т (МФ 2510-5)

Периодичность замены фильтрующего элемента зависит от содержания взвесей в исходной водопроводной воде. Рекомендуется заменять фильтрующий элемент не реже 1 раза в 3 месяца. Этот срок может быть скорректирован в ходе эксплуатации. Например, следует всегда менять фильтрующий элемент после ремонта сетей водоснабжения.

Порядок замены:

- Закройте кран **V** на входе в блок предварительной очистки и кран на входе системы хранения напорной **СХН** при наличии последней.
- Сбросьте давление в гидравлической части Установки, открыв кран системы раздачи **СР** или кран на входе в безнапорную накопительную емкость очищенной воды.
- Открутите фильтродержатель механического фильтра **MF** с помощью специального ключа.
- Замените фильтрующий элемент.
- Герметично закрутите фильтродержатель.

8.2 Замена картриджного фильтра «АКВАТОН» ACS-1

Картриджный фильтр «АКВАТОН» ACS-1 следует заменять 1 раз в 6 месяцев или одновременно с фильтрующим элементом МФ 254-5Т (МФ 2510-5).

Порядок замены аналогичен действиям при первичной отмывке фильтра дехлорирования **ACS** (см. п. 6.2).

8.3 Замена мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1)



В зависимости от состава исходной воды, качества предочистки и условий эксплуатации, срок службы мембранных модулей составляет от 1 до 3 лет.

Показателем к замене мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1) является необратимое (т.е. неустраняемое химической очисткой) падение

производительности Установки по фильтрату более чем на 15% от первоначальной.

Порядок замены:

- Отключите Установку от электросети.
- Закройте кран **V** на входе в блок предварительной очистки и кран на входе **CXH** при наличии последней.
- Сбросьте давление в гидравлической части Установки, открыв кран **CP** или кран на входе **CXP**.
- Отсоедините гибкие трубки от разъемных муфт **DC1**, **DC2** и **DC3** со стороны мембранного блока **RO**.
- Извлеките мембранный блок, как показано на Фото 15 и 16.
- Отсоедините гибкие трубки от фитингов, вкрученных в мембранные модули.
- Замените мембранные модули и вновь соберите мембранный блок в соответствии с его гидравлической схемой (Рис. 3-2 - 3-5) и Фото 9 - 12 в разделе 3.3.
- Вставьте мембранный блок в держатели, сохраняя первоначальную ориентировку.
- Заполните мембранный блок водой и промойте в соответствии с п. 6.3.

Установка готова к работе.



Фото 15. Извлечение мембранного блока

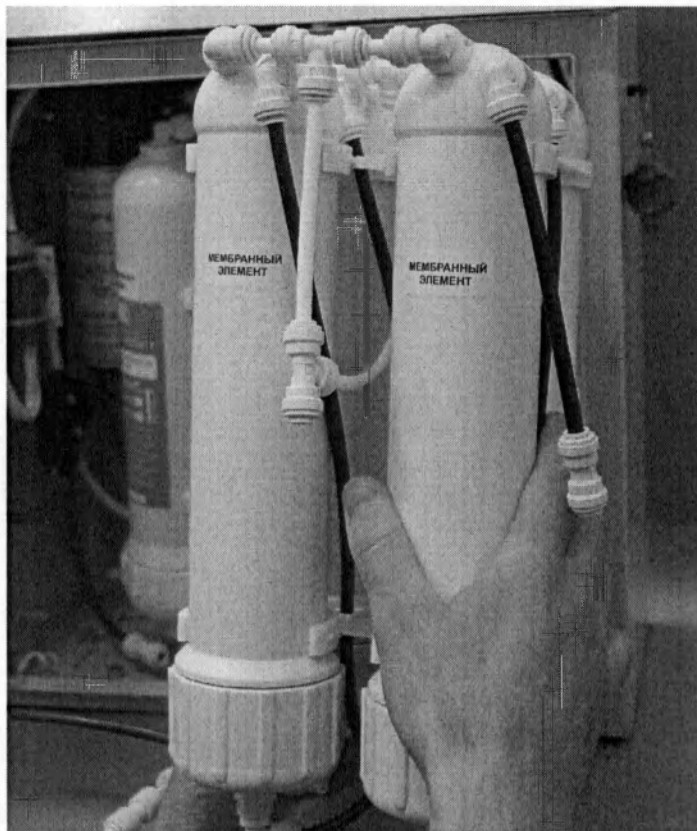


Фото 16. Извлечение мембранного блока

8.4 Замена картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112



Срок службы картриджного фильтра «АКВАТОН» MBS 2112 зависит от объема и режима водопотребления. Устанавливается в ходе эксплуатации.

Показателем к замене картриджных фильтров «АКВАТОН» MBS 2112 является превышение порога удельной электропроводности фильтрата (на кондуктометре все время горит красная лампочка).

Порядок замены:

- Отключите Установку от электросети.
- Закройте кран **V** на входе в блок предварительной очистки и кран на входе в **СХН** при наличии последней.
- Сбросьте давление в гидравлической части Установки, открыв кран **СР** или кран на входе в **СХР**.
- Отсоедините гибкие трубки от фитингов, вкрученных в картриджи **MBS1** и **MBS2** (при наличии последнего).
- Извлеките картриджи.
- Замените картриджи и вставьте их в держатели (Фото 13 в разделе 3.3). Направление потока воды в картриджах – снизу вверх.
- Промойте картриджи в соответствии с п. 6.4.

Установка готова к работе.

9 Возможные проблемы и способы их устранения

Проблема	Возможные причины	Устранение
Установка не включается.	1. Нет электропитания. 2. Разрыв электрической цепи. 3. Низкое давление воды на входе. 4. Неисправность реле давления PS1. 5. Неисправность насоса Р.	1. Проверьте электропитание. 2. Проверьте электрическую цепь 3. Проверьте входное давление по манометру блока предочистки. 3а. Замените предфильтры 4. Замените реле давления. 5. Обратитесь в сервисный центр для ремонта или замены насоса.
При отключении электропитания Установки фильтрат продолжает течь. <i>Примечание: если Установка укомплектована СХН, то фильтрат будет течь до момента выравнивания давления.</i>	Не закрывается входной клапан EMV вследствие обрыва электрической цепи либо перегорания катушки соленоида.	1. Проверьте электрическую цепь, устраните разрыв. 2. Если не помогает – замените катушку соленоида или весь электромагнитный клапан.
При перекрытии линии фильтрата Установка не отключается.	Не срабатывает реле давления PS2.	1. Проверьте электрическую цепь, устраните разрыв. 2. Если не помогает – замените реле давления.
Производительность Установки снизилась более чем на 15% (с учетом температуры и давления исходной воды, см. Приложение 2).	1. Загрязнение мембранных модулей. 2. Неисправность насоса Р.	1. Проведите химическую очистку мембранного блока или замените мембранные модули. 2. Обратитесь в сервисный центр для ремонта или замены насоса.
Производительность Установки резко увеличилась (с учетом температуры и давления исходной воды, см. Приложение 2)	Разрыв обратноосмотической мембраны.	Замените неисправный мембранный модуль или все мембранные модули. <i>Примечание. Чтобы найти неисправный мембранный модуль, поочередно устанавливайте новый мембранный модуль на место старых и проверяйте производительность Установки.</i>
Резко сократился срок эксплуатации мембранных модулей неразборных МФТВ-11-5-1 (МФТВ-11-7-1).	1. Засорение фильтров системы предочистки. 2. Ухудшение качества исходной воды.	1. Замените фильтры блока предочистки. 2. Если не помогает – сделайте анализ исходной воды и обратитесь в сервисный центр.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

Проблема	Возможные причины	Устранение
Резко сократился срок службы картриджных фильтров «АКВАТОН» MBS 2112 при неизменной производительности.	1. Загрязнение мембранных модулей. 2. Разрыв обратноосмотической мембраны или внутренняя протечка.	1. Проведите химическую очистку мембранного блока или замените мембранные модули. 2. Замените неисправный мембранный модуль или все мембранные модули.
Микробиологическое загрязнение очищенной воды.	Микробиологическое загрязнение проточной части Установки.	Последовательно: 1. Извлеките фильтры блока предочистки. 2. Хорошо промойте фильтродержатели MF и ACS моющим средством 4-6%-ным раствором перекиси водорода или другим дезинфицирующим средством. Промойте фильтродержатели водой. 3. Замените все расходные материалы и всю обвязку Установки (гибкую трубку John Guest). 4. Проведите щелочную химическую очистку, затем санитаризацию блока обессоливания при помощи системы химической очистки.



Если возникнут проблемы, не описанные в этом разделе, или принимаемые меры не дадут положительного результата, обращайтесь в ЗАО НПК «Медиана-Фильтр» или к ближайшему региональному представителю. Координаты ЗАО НПК «Медиана-Фильтр» указаны в Паспорте Установки, а также в разделе 10 «Техническое обслуживание». Адреса и телефоны региональных представителей Вы можете найти на нашем сайте.

10 Техническое обслуживание

Все комплектующие, как то: агрегаты, запорная арматура, средства КИПиА и т.п., должны использоваться и обслуживаться в соответствии с индивидуальными инструкциями по эксплуатации, поставляемыми их изготовителями и/или приложенными к данному Руководству.



Эксплуатация Установки с поврежденными частями может привести к нанесению вреда обслуживающему персоналу и дальнейшему повреждению Установки.

Заменяйте поврежденные части немедленно.



Мы рекомендуем вести регулярный Журнал эксплуатации и Журнал производства регламентных работ по техническому обслуживанию Установки, в которые заносится вся информация по эксплуатации и обслуживанию Установки.



Мы рекомендуем заключить контракт на техническое обслуживание с ЗАО «НПК Медиа-Филтр», а каждые 6 месяцев проверять состояние Установки службами потребителя.

По требованию мы готовы выслать Вам два экземпляра соответствующего дополнительного соглашения на техобслуживание, один из которых должен быть подписан и выслан обратно в наш офис:

ЗАО «НПК Медиа-Филтр»

111250, Москва, Красноказарменная ул., 17 В, стр. 3.

Тел: (495) 66-00-77-1 Факс: (495) 66-00-77-2

E-mail: info@mediana-filter.ru

Website: [http:// www.mediana-filter.ru](http://www.mediana-filter.ru)

11 Стандарты, регулирующие документы

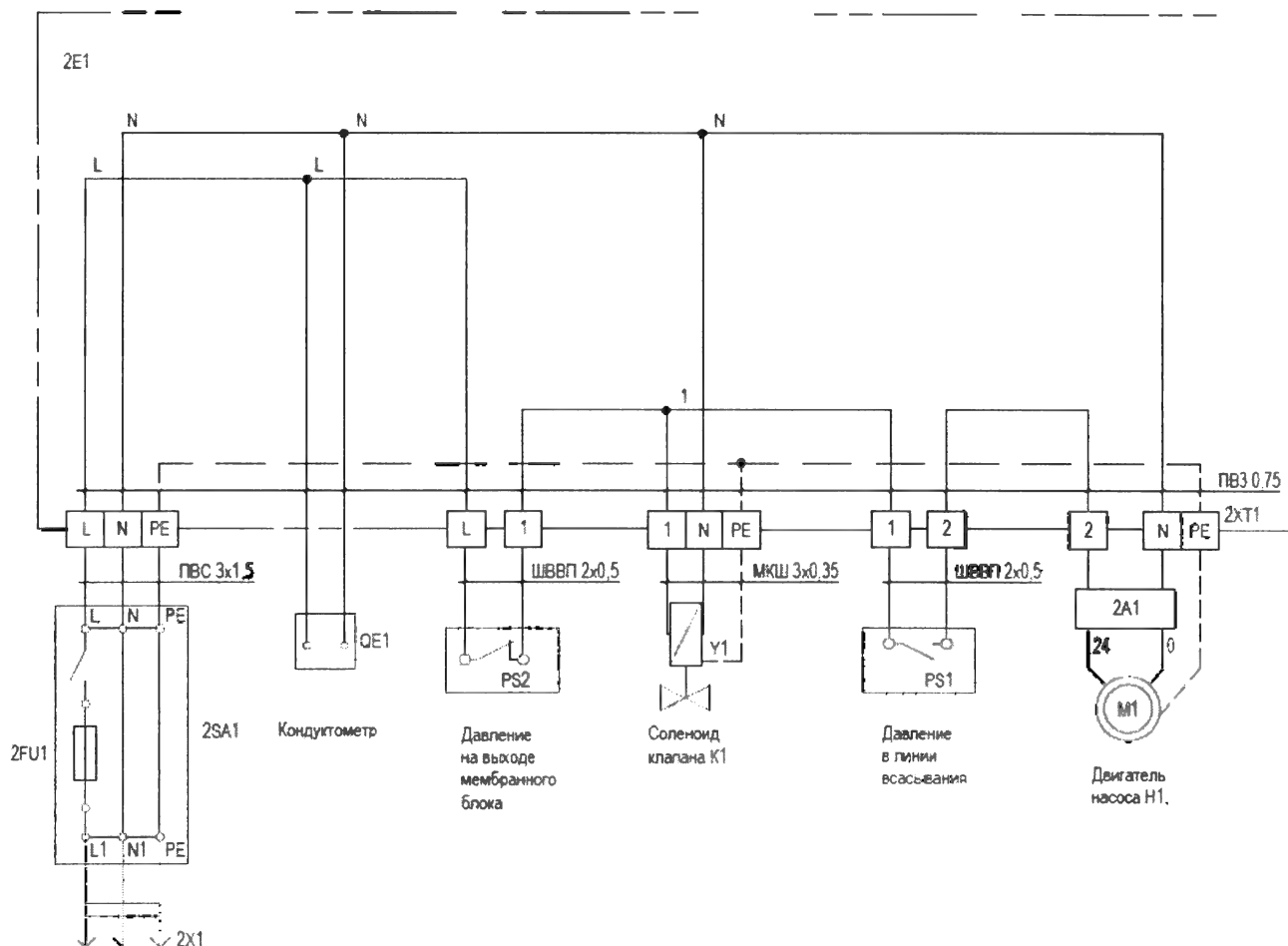
При разработке и производстве Установки, а также при подготовке настоящего Руководства по эксплуатации использовались следующие стандарты и регулирующие документы:

- € ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
- € СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- € ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».
- € ГОСТ Р 51871-2002. Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения.
- € СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».
- € СН 478-80 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб».
- € ГОСТ Р МЭК 335-1-94. Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний.
- € ГОСТ Р 51318.14.1-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.



12 Приложения

12.1 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Электрическая схема Установки.



12.2 ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Зависимость производительности обратноосмотического мембранного элемента от давления и температуры исходной воды.

Паспортная производительность обратноосмотического мембранного элемента дается компанией-производителем при тестовом давлении 3,6 бар и температуре исходной воды 25 °С.

При повышении (понижении) давления и (или) температуры исходной воды производительность мембранного элемента меняется. Ниже приведены зависимости поправочных коэффициентов

- K_t от температуры исходной воды (t) при фиксированном рабочем давлении на мембранном блоке (рис. А);
- K_p от рабочего давления (p) на мембранном блоке при фиксированной температуре воды 25 °С (рис. В).

Зависимость производительности от температуры

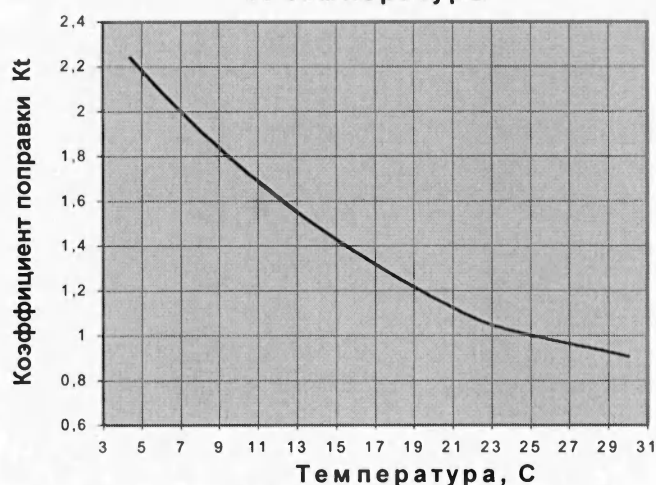


Рис. А

Зависимость производительности от давления

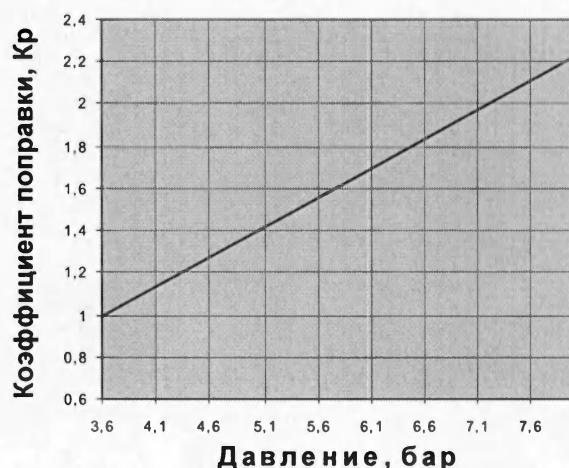


Рис. Б

Пересчет производительности мембранного блока к тестовым значениям, давлению 3,6 бар и температуре исходной воды 25 °С, проводится по формуле:

$$Q_{25}^4 = (Q_t^p \cdot K_t) / K_p$$

где:

Q_t^p – производительность мембранного элемента при рабочем давлении p и температуре t ;

K_t – поправочный температурный коэффициент, для перевода производительности к тестовому значению, при температуре исходной воды 25 °С;

K_p – поправочный коэффициент по давлению, для перевода производительности к тестовому значению, при давлении 3,6 бар.

При снижении производительности мембранного блока более чем в 1,3 раза по сравнению с первоначальной, необходимо провести химическую мойку мембранных элементов.

Пример:

1. Производительность установки составляла 8 л/час, при рабочем давлении 4,5 бар и температуре исходной воды 10 °С.

Поправочный температурный коэффициент $K_t = 1,75$ (см. Рис. А).

Поправочный коэффициент по давлению $K_p = 1,25$ (см. Рис. В).

2. Пересчитываем производительность мембранного блока на температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар:

$$Q^4_{25} = (8 * 1,75) / 1,25 = 11,2 \text{ л/час.}$$

3. Через 2 месяца работы производительность установки составила 9 л/час, при температуре исходной воды 15 °С и постоянном рабочем давлении на мембранном блоке 6 бар.

Поправочный температурный коэффициент $K_t = 1,45$ (см. Рис. А).

Поправочный коэффициент по давлению $K_p = 1,65$ (см. Рис. В).

4. Пересчитываем производительность мембранного блока на температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар:

$$Q^4_{25} = (9 * 1,45) / 1,65 = 7,9 \text{ л/час.}$$

5. Таким образом, падение производительности установки, скорректированное на тестовые параметры, температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар, произошло в 11,2 [л/час]: 7,9 [л/час] = **1,41 раза**, т.е. необходимо провести химическую мойку мембранного блока.

МЕДИАНА-ФИЛЬТР

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО

12.3 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Журнал эксплуатации.

Дата	Давление на выходе фильтров, Р1, бар	Расход фильтра, л/час	Расход концентрата, л/час	Электропроводность QE, мкСм/см	Температура, °С	Примечание

Пронумеровано, прошито и скреплено печатью
на 26 (двадцати шести) листах

Генеральный директор  Калан А.В.

