

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

КОМБИНИРОВАННАЯ МЕМБРАННАЯ

УСТАНОВКА СЕРИИ

УВОИ - «М - Ф»

1812F – N

для получения воды очищенной по ФС 42-2619-97,
применяемой для изготовления и производства нестерильных
лекарственных средств.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1. СОСТАВ УСТАНОВКИ.....	3
Блок предварительной очистки.....	3
Мембранный блок	3
Ионообменный блок.....	4
Блок автоматического управления работой установки	4
Контрольно-измерительные приборы	5
Индикационные приборы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Арматура.....	6
Блок химмойки.....	6
Дополнительное оборудование	6
2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ.....	7
3. ПОДГОТОВКА УСТАНОВКИ К РАБОТЕ	8
Размещение установки	8
Подключение к линии холодной воды	8
Подключение к дренажной линии (канализации).....	9
Журнал наблюдений	10
4. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК УСТАНОВКИ.....	11
Отмывка предфильтров.....	11
Отмывка мембранного блока	11
Установка картриджа ионообменной смолы	12
Отмывка ионообменной смолы	12
Установка микрофильтра	13
Контроль параметров.....	13
Описание панели управления контроллера	13
Сообщения об авариях.....	15
Настройка параметров.....	15
Настраиваемые параметры.....	16
Описание параметров.....	16
5. ЕЖЕДНЕВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	19
Ежедневная эксплуатация установки:	19
Контроль за работой установки.....	19
Окончание работы.....	20
Контроль за работой установки.....	20
6. ЗАМЕНА КАРТРИДЖЕЙ	22
Сроки замены картриджей.....	22
Технология замены картриджей.....	23
7. СИМПТОМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕМБРАННОГО БЛОКА	24
8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ	25
9. САНИТАРИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ.....	28
10. КОНСЕРВАЦИЯ УСТАНОВКИ	28
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	29
12. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	31
Зависимость производительности обратноосмотического мембранного элемента от давления и температуры исходной воды.	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	33
Памятка эксплуатации установки.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	34
Журнал наблюдений*	34

себя четыре или шесть обратноосмотических мембранных элементов (**МЭ4 – МЭ6**), размещенных в пластиковых корпусах. Проходя через обратноосмотическую мембрану, вода полностью очищается от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, органических соединений и солей тяжелых металлов; и на 95-99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов.

Диапазон рабочих давлений воды на мембранном блоке находится в диапазоне 4-6 бар.

Часть воды забирается из линии концентрата и подмешивается в линию исходной воды в точке до насоса **Н1**. Поток подмешиваемой воды может регулироваться дросселем **Др2**.

Ионообменный блок

Ионообменный блок содержит: фильтр со сменным картриджем МФ-DI-5020 в мягкой упаковке, наполненный смешанной ионообменной смолой. Блок предназначен для получения деионизованной воды с электропроводностью менее 5 мкСм/см.

При прохождении обессоленной на мембранном блоке воды через фильтр (**Ф3**), оставшиеся в воде ионы (катионы или анионы) присоединяются к молекулам смолы, высвобождая в воду в результате ионообменных реакций, соответственно, ионы водорода H^+ (в катионите) или гидроксильные группы OH^- (в анионите). 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 .

Блок автоматического управления работой установки

Блок управления реализован на контроллере (см. электрическую схему), который позволяет максимально автоматизировать процесс получения очищенной воды.

На экране контроллера отображаются величины значений электропроводности, температуры, состояния насосов, клапанов и т.д. Также по сообщениям в бегущей строке (в автоматическом режиме работы) можно судить о фазе работы установки и наличии аварийных ситуаций.

- Защита насоса по сухому ходу.

В случае отсутствия воды в подающей водопроводной сети, или низком давлении исходной воды, контроллер отключает насос **Н1**, закрывает входной электромагнитный

клапан K1. С интервалом в 5 минут, на несколько секунд контроллер открывает входной клапан K1 и устанавливает связь с реле давления PS1. Если давление воды на входе превышает 0,5 атм, то насос запустится в работу.

- **Быстрая гидравлическая промывка.**

Очень важным, с точки зрения продолжительности срока эксплуатации обратноосмотических элементов, является наличие так называемой фазы гидравлической промывки мембранного блока, проводимая перед фазой производства чистой воды, и в течение фазы производства, с интервалом в 1 час. Во время промывки открывается клапан K2, вследствие чего резко возрастает поток воды через мембранный блок в цепи концентрата и падает рабочее давление на мембранах. Длительность фазы гидравлической промывки составляет – 50 сек. Для исключения гидравлических ударов оптимизирован алгоритм переключения клапанов и работы насоса.

- **Реле давления.**

При наличии двух, и более, накопительных емкостей, в каждую из которых очищенная вода подводится через соответствующий кран, предусмотрено дополнительное блокирующее реле давления (в случае если будут закрыты все краны, подающие воду в емкости).

Контрольно-измерительные приборы

- Манометры **PI1** и **PI2** служат для определения входного давления воды, а также с их помощью по перепаду давления можно контролировать степень загрязнения фильтров механической очистки. Диапазон измерений - до 10 bar.

- Манометр **PI3** контролируют давление на входе в мембранный блок. Диапазон измерений - до 25 bar.

Некоторые манометры могут быть наполнены глицерином для устранения вибраций стрелки. 1 bar = 1,06 кгс/см².

- Ротаметр **FI1** служит для контроля производительности установки по фильтрату.

- Датчик проводимости **QE1** служит для определения электропроводности выходной воды.

Арматура

- Врезка **SV-1** служит для подключения установки к линии холодной воды.
- Вентиль **B1** служит для подачи воды на установку.
- Входной электромагнитный клапан **K1** служит для перекрытия входной воды, управляется блоком автоматики.
- Электромагнитный клапан **K2** служит для обеспечения режима быстрой гидравлической промывки мембран.
- Обратный клапан **OK1** служит для предотвращения обратного потока, при простое установки.
- Врезка **SV-500** служит для подключения слива концентрата к дренажной линии.

Блок химмойки

Блок химмойки (емкость, трубы, химические реагенты) предназначено для проведения химической мойки мембранного блока. 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.

Дополнительное оборудование

Блок стерилизации предназначен для финишной стерилизации выходной воды и может состоять из микрофилтра, с абсолютным рейтингом 0,22 мкм, который задерживает твердые микрочастицы смолы и микроорганизмы (бактерии, споры и т.п.).

Блок накопления и раздачи фильтрата предназначен для накопления и раздачи обессоленной воды (фильтрата) и включает: накопительную емкость, датчики уровня и систему коммутации блока управления обратноосмотической установки с накопительной емкостью, раздаточный насос и выходной микрофилтр. Указанная комплектация является типичной, однако не обязательной. Например, могут отсутствовать раздаточный насос и выходной микрофилтр.

В зависимости от комплектации установки на накопительную емкость могут быть установлена одна из конфигураций верхних датчиков уровня:

1) Один верхний поплавковый датчик с задержкой срабатывания по времени. Продолжительность задержки может устанавливаться в диапазоне от 0 до 99 минут. Введение задержки позволяет избежать ложных срабатываний датчика, вызванных образованием волн на поверхности жидкости, предотвращая частые включения (выключения) повышающего насоса установки.

2) Два поплавковых датчика верхнего уровня (один над другим) с задержкой срабатывания по времени «нижнего» датчика уровня. «Верхний» датчик несет функцию аварийного или дополнительного (на случай выхода из строя «нижнего» датчика), надежно предотвращая перелив воды из накопительной емкости.

Примечание. Если химический анализ исходной воды показал, что ее качество не удовлетворяет требованиям, представленным в Таблице 1 (см Паспорт), то необходимо проводить предварительную подготовку (очистку) воды с целью обеспечения вышеуказанного качества воды. Несоблюдение вышеперечисленных требований к качеству воды может привести к сбоям в работе установки, в связи с конструктивными особенностями эксплуатации мембранных элементов (подробнее см. «Возможные проблемы и способы их устранения»).

Для предварительной подготовки воды в типичных случаях НПК «Медиана-Фильтр» рекомендует использовать производимые компанией одноразовые картриджи с каталитическим материалом BIRM для удаления железа; с сильноокислотным катионитом, для удаления жесткости; с ингибитором Силифос, для стабилизации воды. При жесткости более 5 мг-экв/л рекомендуется применять дозирование ингибиторов (полифосфатов) при помощи работающего насоса-дозатора.

2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ

Принципиальная гидравлическая схема обратноосмотической установки представлена на Рис. 1.

Водопроводная вода подается через входной вентиль **В1** на фильтр механической очистки **Ф1** (5 мкм), на фильтр с активированным углем (**Ф2**) и далее на повышающий насос (**Н1**). Под давлением создаваемым насосом **Н1**, вода проходит через мембранный блок, состоящий из обратноосмотических мембранных элементов (**МЭ1-МЭ6**), где происходит разделение потока исходной воды на **фильтрат** – обессоленную воду, прошедшую через мембраны и практически полностью очищенную от растворенных

минеральных солей и механических примесей, и **концентрат** - воду, обогащенную растворенными солями, механическими и коллоидными частицами.

Расход фильтрата измеряется при помощи расходомера **FI1**. Фильтрат подаётся на фильтр деионизации (**Ф3**). Концентрат частично направляется на вход насоса по петле рециркуляции, а остальная его часть сливается в дренаж (канализацию). Периодически во время работы происходит гидравлическая промывка мембранного блока с помощью автоматического клапана гидравлической промывки **K2**. Наличие магистрали рециркуляции позволяет экономить дорогостоящую предподготовленную воду за счет вторичного использования концентрата.

Качество выходной воды контролируется с помощью индикатора электропроводности воды (**QE1**).

3. ПОДГОТОВКА УСТАНОВКИ К РАБОТЕ

Размещение установки

При внешнем осмотре установки убедиться в отсутствии повреждений корпусов, элементов гибких трубопроводов и других составляющих частей установки.

Разместите установку в удобном месте так, чтобы длины гибкой входной трубки (2 м) было достаточно для подключения к источнику водоснабжения, а трубку выхода концентрата (2 м) из установки можно было направить в канализацию. Подведите к месту монтажа установки источник электропитания («евророзетка» 220В, 50Гц).

Подключение к линии холодной воды

Перекрыв сеть водопроводной магистрали, откройте кран холодной воды, чтобы сбросить давление. Возьмите проходной переходник 3, имеющийся в комплекте врезки SV-1, и подсоедините его к трубопроводу (см. Рис. А).

Конец гибкой трубки 1, по которой будет подаваться вода на установку, вставьте в цанговое соединение вентиля 2, а другой конец трубки присоедините к входу установки, вставив его в коннектор быстросъемного соединения «Вход исходной воды» (см. Рис. Б).

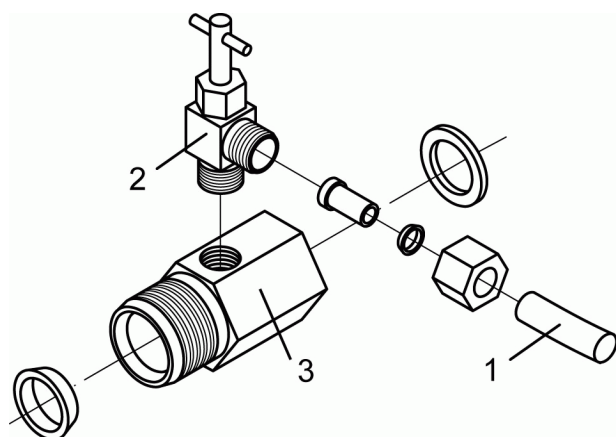


Рис. А. Комплект врезки SV-1:

1. гибкая трубка; 2.-вентиль, 3-переходник



Рис. Б. Присоединение гибкой трубки к коннекторам

Подключение к дренажной линии (канализации).

Выберите место подключения дренажного выхода из установки к канализации. Просверлите в канализационной трубе 2 (диаметром 50 мм) отверстие 3 (диаметром 6 мм), совместите его с выходным отверстием в монтажном комплекте SC500 и вставьте в него дренажную гибкую трубку 1 (см. Рис. В), зафиксируйте конец трубки цанговой накидной гайкой, а другой конец трубки присоедините к установке, вставив его в коннектор быстроразъемного соединения «Концентрат» (см. Рис. Б).

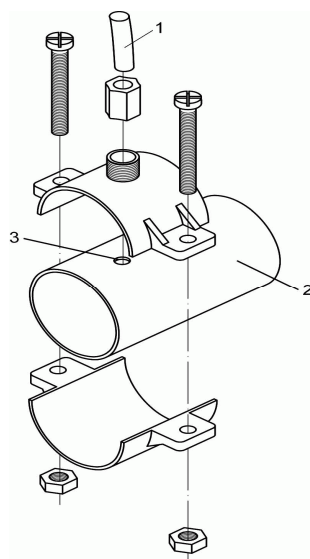


Рис. Б. Монтажный комплект SC500: 1- гибкая трубка, 2- канализационная труба, 3- отверстие в канализационной трубе.

Журнал наблюдений

Заведите Журнал наблюдений, в который необходимо регулярно заносить даты, показатели работы установки, показания манометров, электропроводность фильтрата, даты замены предфильтров, обратноосмотических элементов, картриджа ионообменной смолы, показания качества воды, перебои в работе установки и прочее (см. Приложение 2).

В случае если качество очищаемой воды не будет удовлетворять пользователя, анализ записанной в Журнале информации позволит специалистам компании быстро устранить неисправности.

ВНИМАНИЕ! При отсутствии Журнала наблюдений и/или отсутствии регулярных записей проведения регламентных работ в журнале установка может быть снята с гарантийного обслуживания.

4. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК УСТАНОВКИ

ВНИМАНИЕ! Перед началом работы прочтите, пожалуйста, весь этот раздел.

Перед первым запуском установки проведите анализ исходной воды по следующим показателям: мутность, железо, жесткость, pH, солесодержание, и запишите полученные данные в Журнал наблюдений.

Запуск установки проводится в шесть этапов: отмывка предфильтров, отмывка мембранного блока, установка картриджа со смешанной ионообменной смолой, отмывка ионообменной смолы, установка микрофильтра и контроль параметров.

Отмывка предфильтров

Это важная процедура, предотвращающая засорение мембранных элементов угольной пылью из нового фильтра. Каждый раз при установке нового фильтра с активированным углем, его необходимо промывать.

Соедините вход установки с источником водоснабжения;

Выньте заглушку из тройника **Tr1** на выходе фильтра с активированным углем (**Φ2**). Вставьте вспомогательную трубку (входит в комплектацию установки) в освободившееся отверстие, а свободный конец трубки направьте в канализацию.

Откройте линию холодной воды (вентиль врезки **SV-1**). Откройте вентиль **B1** и промойте фильтры предподготовки воды (**Φ1, Φ2**) в течение 3 - 5 минут или дольше, пока вода не станет прозрачной.

Закройте вентиль **B1**, отсоедините вспомогательную трубку из установки и восстановите первоначальную схему.

Отмывка мембранного блока

Внимание! Перед началом отмывки мембранного блока проверьте фильтродержатель ионообменного блока (отвинтив нижнюю колбу): загрузка внутри блока должна отсутствовать.

Возьмите дополнительную трубку, один конец трубки присоедините к установке, вставив его в коннектор быстросъемного соединения «Фильтрат» (см. Рис. Б), а другой конец направьте в канализацию или емкость подходящего объема.

Подключите установку к электричеству (220 В, 50 Гц).

Откройте вентиль **B1**.

Подать электропитание на блок управления установки, включив автоматический выключатель «**Сеть**», расположенный на панели управления мембранной установки.

Промывайте установку, сливая всю воду (и фильтрат, и концентрат) в канализацию в течение 30 минут через мембранный блок, или до тех пор пока качество воды не станет лучше 20 мкСм/см.

Выключите установку, выключив автоматический выключатель «**Сеть**» и закройте вентиль **В1**.

Установка картриджа ионообменной смолы

Внимание! Установка картриджа ионообменной смолы должна проводиться в чистом помещении, с использованием стерильных перчаток и маски на лицо, для предотвращения попадания бактерий в фильтродержатель ионообменного блока.

Отсоедините от нижней части фильтродержателя (колбы) гибкую трубку.

Отвинтите нижнюю часть фильтродержателя – колбу.

Проведите санитарную обработку внутренней поверхности колбы ионообменного блока (протирка ватным тампоном, обильно смоченным 2 - 3% раствором перекиси водорода).

Выньте картридж мешочного типа с ионообменной смолой из герметичной полиэтиленовой упаковки.

Аккуратно вставьте картридж с ионообменной смолой в колбу, и герметично установите колбу на место.

Отмывка ионообменной смолы

Откройте вентиль **В1**, включите установку и выньте заглушку для стравливания воздуха, расположенную на крышке фильтродержателя с ионообменной смолой **Ф3**. Когда через освободившееся отверстие начнет вытекать вода, установите заглушку на место. Проверьте герметичность фильтра.

Промывайте установку в течение 20-30 минут. Всю воду сливайте в канализацию.

Выключите установку, выключив автоматический выключатель «**Сеть**» и закройте вентиль **В1**.

Установка микрофильтра

Установите микрофильтр на выходе из установки

Откройте вентиль **В1**, включите установку.

Промывайте обессоленной водой в течение 10 минут или дольше, пока вода на выходе из установки не достигнет требуемого качества: электропроводность фильтрата должна быть менее 4,3 мкСм/см. Всю воду сливайте в канализацию.

Контроль параметров

Измерьте температуру воды и производительность установки, используя термометр, мерную посуду и секундомер, посмотрите входное давление воды и давление на выходе с предфильтров (показание манометров **PI1** и **PI2**). Занесите результаты измерений в журнал наблюдений.

После этого можно начать отбор чистой воды.

Внимание! Устанавливайте микрофильтр только после проведения отмывки ионообменной смолы, во избежание засорения микрофильтра.

Дальнейшие операции следует выполнять при наличии соответствующего дополнительного оборудования.

- для работы с накопительной емкостью после 2-х кратного набора и слива обессоленной воды из накопительной емкости можно начать отбор чистой воды.

Описание панели управления контроллера

Блок автоматизации реализован на базе программируемого электронного устройства - контроллера, обеспечивающего работу установки обратного осмоса в автоматическом режиме и имеющего встроенную ЖК-панель оператора, позволяющую:

I. Индицировать показания электропроводности (**Q1**, **Q2**) и селективности (**S**) снимаемые с кондуктометра **A1** и ячейки **QE1**, при наличии кондуктометра **A2** и ячейки **QE2**, а также температуры (**t1**), снимаемой с кондуктометра **A1**, время наработки установки (**T**) в фазе «Производство» и показания электронного расходомера фильтрата (**FT1**) в случае его наличия.

II. Контролировать состояние установки и фазу, в которой она работает по следующим сообщениям на ЖК-панели оператора:

Сигнал «Стоп»/сброс

Фаза «Ожидание»

Фаза «Подготовка к производству»

Фаза «Промывка в ожидании» в бегущей строке и в настройках

Фаза «Промывка». Быстрая промывка

Фаза «Производство»

Фаза «Промывка в производстве»

Функция реле уровня (0,1,2)

Аварийная задержка по низкому давлению

Аварийный порог по электропроводности

Авар. порог по электропроводности Q1

Постоянная ячейки Q1

Постоянная ячейки Q2

Задержка реле уровня

Авария! Низкое давление воды

Авария! Верхний уровень

Авария! Высокая электропроводность

Предупреждение! Химическая промывка.

В качестве примера приведен запуск установки с указанием сообщений на ЖК-панели оператора:

<table><tr><td>Q1:</td><td>8.3mkS</td></tr><tr><td>Q2:</td><td>0.8mkS</td></tr><tr><td>t1:</td><td>23.6#C</td></tr><tr><td>Фаза «Ожидание»</td><td></td></tr></table>	Q1:	8.3mkS	Q2:	0.8mkS	t1:	23.6#C	Фаза «Ожидание»		Электропроводность воды в месте установки датчиков QE1, QE2 Температура фильтрата Фаза ожидания
Q1:	8.3mkS								
Q2:	0.8mkS								
t1:	23.6#C								
Фаза «Ожидание»									

Для просмотра дополнительной информации нажать кнопку «▼»:

<table><tr><td>S: 0.0%.</td></tr><tr><td>T: 2316h</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>Фаза «Ожидание»</td></tr></table>	S: 0.0%.	T: 2316h		Фаза «Ожидание»	<div>Селективность*</div> <div>Время наработки обратноосмотической установки</div> <div>Фаза ожидания</div>
S: 0.0%.					
T: 2316h					
Фаза «Ожидание»					

Для просмотра дополнительной информации снова нажать кнопку «▼»:

<table><tr><td>F1: 0.000 m3.</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>Фаза «Ожидание»</td></tr></table>	F1: 0.000 m3.			Фаза «Ожидание»	<div>Количество отфильтрованной воды**</div> <div>Фаза ожидания</div>
F1: 0.000 m3.					
Фаза «Ожидание»					

Примечание: * - при наличии кондуктометра **A2**
** - при наличии расходомера фильтрата

Сообщения об авариях

- **«Авария! Низкое давление воды».**

Выводится на ЖК-панель в случае отсутствия необходимого давления на входе в обратноосмотическую установку.

- **«Авария! Верхний уровень»**

Выводится на ЖК-панель в случае заполнения ёмкости обратноосмотической воды до верхнего уровня.

- **«Авария! Высокая электропроводность»**

Выводится на ЖК-панель в случае превышения установленного порогового значения электропроводности фильтрата на выходе обратноосмотических элементов в фазе «Производство» в течение заданного времени.

Настройка параметров.

Для выхода в меню настроек параметров автоматического режима нажать и удерживать кнопку «◀» более 3-х секунд.

Кнопками «▲» и «▼» перейти к соответствующему параметру в меню настроек.

шаг	<u>Настраиваемые параметры</u>	<u>Описание параметров</u>	Примечание
1	Фаза «Промывка в производстве» Вкл: 60 с. Выкл: 3600 с.	Гидравлическая промывка мембранного блока в фазе производства Время промывки 60 секунд Интервал между промывками 3600 секунд	Гидравлическая промывка (опция) осуществляется в случае выхода из фазы «Ожидание», а также в начале фазы «Промывка в ожидании». Диапазон возможных уставок: промывка: 0-32767 секунд интервал: 0-32767 секунд
2	Фаза «Промывка в ожидании» Вкл: ... с. Выкл: 14400 с.	Промывка мембранного блока в фазе ожидания. Время промывки ... секунд Интервал между промывками 14400 секунд	Промывка в фазе ожидания (опция) осуществляется, если на шаге 6, установлено значение «0» или «1». Диапазон возможных уставок Промывка: 0 - 32767 секунд Интервал: 0 - 32767 секунд
3	Аварийная задержка по низкому давл. Время: 0,1 с.	Задержка реакции системы на отсутствие входного давления. Время задержки 0,1 секунды	Задержка реакции системы на отсутствие входного давления позволяет в течение запрограммированного времени игнорировать сигнал с соответствующего датчика, позволяя, тем самым, исключить ложные аварийные остановки. Такая ситуация возникнет в момент пуска насоса осмоса или, если датчик имеет небольшой гистерезис переключения. Диапазон возможной уставки задержки 0- 32,767 секунды.

4	Аварийный порог по электропроводности Время: 7200 с	Задержка реакции системы на превышение установленного аварийного порога электропроводности в фазе производства. Время задержки 7200 секунд.	Задержка реакции системы на превышение установленного аварийного порога электропроводности в фазе производства лимитирует время работы установки в фазе «Подготовка к производству», если качество воды хуже установленного на шаге 5 значения порога электропроводности. Диапазон возможной уставки задержки 0- 32767 секунд.
5	Аварийный порог по электропроводности Q2 12 мкС	Порог электропроводности фильтрата в фазе производства. Порог электропроводности 12 мкС/см	Установленный порог электропроводности лимитирует электропроводность фильтрата. Если порог будет превышен более чем на 0,5 мкС/см, некачественный фильтрат будет сбрасываться в дренаж. Диапазон возможной уставки 0,1- 999,9 мкС/см
6	Функция реле уровня (0,1,2): 1 (0)	Датчики уровня. Возможные варианты уставок Текущая уставка «1» или «0»	При уставке «0» работа с двумя реле уровня по схеме средний-верхний; При уставке «1» работа с двумя реле уровня по схеме верхний - верхний аварийный, при этом задержка между переходом из фазы ожидания в фазу производства программируется в шаге 7, а по достижении аварийного верхнего уровня производство воды прекращается до сброса сигнала аварии. При уставке «2» работа без реле уровня, запуск в работу осуществляется при нажатии на кнопку «▲», остановка при повторном нажатии на кнопку «▲».
7	Задержка реле уровня Вкл: 130 с. Выкл: 40 с.	Задержка реакции на заполнение и опорожнение резервуара (ёмкости).	Задержка на опорожнение 130 секунд. Задержка на заполнение 40 секунд.

8	Постоянная ячейки Q1 0,2 см-1	Постоянная ячейки кондуктометра Q1 Площадь 0,2 см ⁻¹	Изменяя значение постоянной ячейки кондуктометра, можно корректировать показания Q1 на панели оператора с учетом реальной «Постоянной ячейки». Диапазон возможной уставки 0,01 – 2,000 см-1
9	Постоянная ячейки Q2 0,2 см-1	Постоянная ячейки кондуктометра Q2 Площадь 0,2 см ⁻¹	Изменяя значение постоянной ячейки кондуктометра, можно корректировать показания Q2 на панели оператора с учетом реальной «Постоянной ячейки». Диапазон возможной уставки 0,01 – 2,000 см-1

Выбрав параметр для изменения, нажмите кнопку «**ESC**», при этом значение начнет мигать.

Промывка в ожидании
Вкл: 300 с.
Выкл: 14400 с.

Кнопками «+» и «-» установить необходимое значение, например 350.

Промывка в ожидании
Вкл: 350 с.
Выкл: 14400 с.

Для перехода к следующему значению, требующего изменения, нажимайте кнопки «▲» и «▼».

Промывка в ожидании
Вкл: 350 с.
Выкл: 14400 с.

Кнопками «+» и «-» установить необходимое значение.

Нажмите кнопку «**OK**» для записи нового значения. На предложение ввести пароль набрать в наборном поле «100» с помощью кнопок «◀», «▶», «+» и «-» и нажать кнопку «**OK**».

Input
DispPass
0100

5. ЕЖЕДНЕВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ежедневная эксплуатация установки:

Показатели работы установки и ее состояние отображаются на ЖК экране контроллера.

- при необходимости удалите воздух из фильтра с ионообменной смолой **Ф3**, вынув на несколько секунд заглушку из фильтродержателя, до появления воды в отверстии;
- сливайте воду в канализацию в течение 1 - 5 минут или до тех пор, пока качество воды не будет удовлетворять требованиям;
- можете начать отбор воды.

Работа при наличии накопительной емкости с датчиком уровня:

- После наполнения емкости по сигналу с датчика контроллер отключит насос **Н1** и затем э/м клапан **К1**, прекратится подача воды на мембранный блок – установка перейдет в режим ожидания.
- При снижении уровня воды ниже датчика уровня установка автоматически запускается в работу.

Работа без датчиков уровня (без накопительной емкости):

- Запуск в работу осуществляется при нажатии на кнопку «▲» контроллера,
- Остановка осуществляется повторным нажатием на кнопку «▲».

Контроль за работой установки

Система не требует особого контроля во время работы в автоматическом режиме, нужно только следить за показаниями манометров и за качеством фильтрата на выходе установки. Через каждые 1-2 часа работы следует контролировать следующие оперативные параметры:

1. Давление воды на входе установки (манометр **PI1**). Оно должно быть не менее 1,5 атм. Разница в показаниях манометров **PI1** и **PI2** не должна превышать 1 атм над первоначальной.
2. Электропроводность фильтрата должна быть не более 15 мкСм/см. Селективность мембранного блока – не ниже 90%. Производительность установки по фильтрату - не менее 80-85% от начального значения. Необходимо помнить, что с уменьшением температуры водопроводной воды производительность установки уменьшается. В Приложении 1 приведена таблица зависимости производительности установки от температуры.
3. Сброс концентрата в канализацию должен быть **не менее 25%** от количества получаемого фильтрата. В противном случае, могут быстро «забиться» отложениями, что может привести к преждевременному выходу из строя мембранных элементов.
4. Ежемесячно проводите химический контроль фильтрата для правильной оценки работы установки. Контроль проводят по следующим показателям: проводимость воды, жесткость, общее солесодержание, щелочность, водородный показатель.

ВНИМАНИЕ! Величины указанных в инструкции усредненных параметров могут отличаться от действительных значений. Для определения правильных начальных значений параметров следует смотреть протокол проведения наладочных работ, осуществленных специалистами фирмы, поставившей Вам установку.

Окончание работы

- отключите автоматический выключатель «**Сеть**» и закройте вентиль **B1**;
- опустите конец трубки из выхода чистой воды (фильтрат) в емкость с 70% спиртом.

При наличии накопительной емкости с электрическим поплавковым датчиком уровня:

- после наполнения емкости **Е** произойдет отключение насоса **H1**, затем закроется э/м клапан **K1**.

Контроль за работой установки

Система не требует особого контроля во время работы, нужно только следить за качеством фильтрата на выходе установки.

Ежедневный контроль

5. Перепад давления на предфильтрах (показания **PI1** и **PI2**).
6. Электропроводность фильтрата (должна быть ниже установленного порога 4,3 мкСм/см).
7. Производительность установки по фильтрату не менее 70% от начального значения.

Ежемесячный контроль

1. Контроль качества исходной воды.
2. Проведение анализа получаемого фильтрата.

Годовой контроль

1. Проведение проверки индикаторов давления (манометров).
2. Проведение проверки индикатора электропроводности.
3. Проверка характеристик насоса.
4. Проверка датчика сухого хода.
5. Проверка клапана гидравлической промывки.

Проверка индикаторов давления и индикатора электропроводности должна осуществляться поверенными приборами.

Внимание. Все контролируемые показатели и характеристики должны записываться в Журнал наблюдений.

6. ЗАМЕНА КАРТРИДЖЕЙ

Сроки замены картриджей.

Наименование	Частота замены	Примечание
Фильтр механической очистки	2-4 месяца*	По перепаду давления на манометрах P11 P12
Угольный фильтр	2-4 месяца*	
Обратноосмотические элементы	1-3 года**	В зависимости от производительности фильтрата установки
Ионообменная смола	через 1,5 м ³ ***	По индикатору проводимости
Микрофильтр	5-6 месяцев****	По производительности, по числу циклов стерилизации

* - Рекомендуется менять **предфильтры** ежеквартально. Для их замены необходимо отсоединить старые фильтры и установить новые. При замене угольного фильтра на новый необходимо сначала осуществить его промывку от угольной пыли, предварительно отключив Мембранный Блок и сливая грязную воду в канализацию (см. процедуру промывки в п. 4.1).

** - Загрязнение **обратноосмотических мембран** при непрерывной работе установки может произойти за 1-3 месяца в зависимости от солесодержания и загрязненности исходной воды, однако нормальная работоспособность мембранных элементов может быть восстановлена при их обработке моющими растворами. Для проведения химмойки можно обратиться в сервисный центр, в компанию производителя или провести самостоятельно, при наличии моющих растворов предназначенных для мойки мембран (см. п. 8). Мембранный блок не следует разбирать самостоятельно, чтобы не нарушить герметичность соединения (обычно эту операцию проводят специалисты сервисных центров дилерских организаций). После такой обработки (регенерации) происходит восстановление работоспособности мембранного элемента, и установка снова может работать в нормальном режиме. При правильной эксплуатации и своевременном проведении регламентных работ мембранный элемент имеет ресурс 1 - 3 года.

***** - Картридж с ионообменной смолой**, выполнен в мягкой, стерильной упаковке, устанавливается в пластиковый корпус фильтродержателя. Ресурс ионообменного блока зависит от качества воды на входе и от селективности мембранного блока, которая зависит от многих параметров (давление и температура воды, степень загрязненности мембран и т.п.). При исчерпании ресурса загрузки ионообменной смолы ее необходимо заменить на новую. Для ее замены необходимо отвинтить нижнюю часть фильтродержателя - колбу, вынуть из нее упакованную в мешок использованную смолу, аккуратно вставить новый картридж в соответствии с п.п. 4.3, 4.4 и установить колбу на место. Проверьте герметичность корпуса после сборки.

****** - Микрофильтр**, дополнительно устанавливаемый после фильтров с ионообменными смолами, подлежит замене при непрерывном режиме работы установки не реже двух раз в год.

Технология замены картриджей.

Механические фильтры (Ф1, Ф2) располагаются в стандартных 10-дюймовых корпусах фильтродержателей. Для их замены:

1. Остановите работу установки нажатием на кнопку «▲» контроллера.
2. Закройте кран исходной воды В1.
3. Подсоедините к коннектору “химическая мойка” дополнительную трубку, второй конец которой надо опустить в канализацию;
4. Откройте вентиль В2, для слива воды;
5. Отвинтите нижнюю часть соответствующего фильтра – колбу. (Будьте осторожны – колбы заполнены водой !)
6. Выньте использованный картридж, аккуратно вставьте новый картридж и закрутите колбу на место.
7. Откройте вентиль В1 и промойте фильтры предподготовки воды (Ф1, Ф2) в течение 3 - 5 минут или дольше, пока вода не станет прозрачной.
8. Перекройте вентиль В1 и затем В2.
9. Отсоедините от коннектора “химическая мойка” дополнительную трубку;
10. Откройте кран исходной воды В1 и проверьте герметичность фильтра после сборки (отсутствие течи).

7. СИМПТОМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕМБРАННОГО БЛОКА

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

Основные симптомы загрязнения:

- снижение производительности мембранных элементов более 15% от начальной;
- более чем в два раза увеличилась электропроводность фильтрата;

***Примечание.** При сравнении параметров производительности и селективности нужно учитывать зависимость этих параметров от температуры (см. приложение 1).*

Периодически раз в месяц или раньше, если появились симптомы загрязнения, рекомендуется проводить регенерацию мембранного блока. Регенерация - это обработка мембранных элементов специальными моющими химическими средствами, удаляющими с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики установки и существенно продлить срок службы мембранных элементов.

8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ

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**.

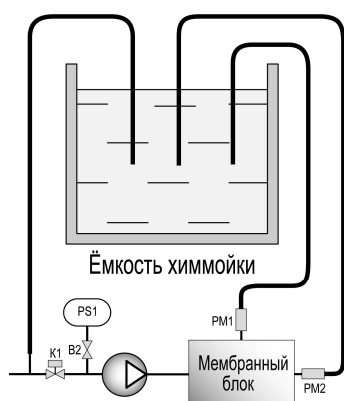
Вначале необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа **A** (см. таблицу ниже) в прилагаемой емкости химической мойки. Для приготовления раствора желательно использовать дистиллированную или обессоленную воду, рекомендуемая температура воды 30 °С.

Необходимый объем моющего раствора для химической мойки мембранного блока одним типом раствора.

Установка водоподготовки	Объем раствора для химической мойки, л
- УВОИ- «М-Ф»-1812F-4	3
- УВОИ- «М-Ф»-1812F-6	4

Далее следует выполнить следующие операции:

1. Во время работы установки закрыть вентиль **B2**.
2. Отключите автоматический выключатель «**Сеть**».
3. Закрыть кран исходной воды **B1**.
4. Вынуть заглушку из тройника **Tr1** около насоса, соединить при помощи дополнительной трубки с емкостью моющего раствора (тип A).



5. Отсоедините разъемную муфту по линии фильтрата **PM2** и разъемную муфту по линии концентрата **PM1**, с помощью дополнительных трубок соедините выходы фильтрата и концентрата с емкостью моющего раствора (тип A);

Внимание! Емкость с моющим раствором должна быть установлена выше верхней части установки.

6. Включив автоматический выключатель «**Сеть**».
7. Прокачивайте насосом раствор через мембранный блок в течение 1 часа, при этом раствор должен циркулировать по кольцевому пути - из

емкости в мембранный блок и обратно в емкость.

8. Отключите автоматический выключатель «**Сеть**».

9. Слейте отработанный раствор из емкости и из установки и опустите концы дополнительных трубок обратно в емкость.

10. Наполнить емкость водопроводной водой, открыв вентиль **В1**.

11. Включив автоматический выключатель «**Сеть**». Промывать контур химической мойки в течение 15 минут.

12. Отключить мойку, отключив автоматический выключатель «**Сеть**».

13. Слейте отработанный раствор из емкости и из установки и опустите концы дополнительных трубок обратно в емкость.

14. Повторить операции по п.п. 11-13 еще раз.

15. Провести мойку мембранного блока следующим раствором тип **В**, следуя вышеописанным процедурам.

16. После окончания химической мойки, если необходимо, сменить предфильтры и восстановить первоначальную схему.

При проведении каждого шага химической мойки необходимо тщательно контролировать температуру и pH моющего раствора. В большинстве случаев температура раствора не должна превышать 45 °С, а pH допустимых пределов, указанных в Таблице В.

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 36 часов после последней мойки, а если предполагается более длительный простой установки (дольше 5-10 дней), то мембраны рекомендуется законсервировать. Однако следует отметить, что по данным фирмы "Filmtec Corporation" длительная и частая консервация уменьшает время жизни мембран.

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.

Таблица А. Простейшие моющие растворы для химической мойки мембранных обратноосмотических элементов. Растворы типа А - щелочные, типа В - кислотные, типа С - дезинфицирующие, типа D - консервирующие.

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 ₃ PO ₄	0,5%	Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ , неорганические соли Ca, Mg и Ba
(тип С) H ₂ O ₂	0,2%	Бактерии, биопленки, грибки, вирусы
(тип D) NaHSO ₃	1,5%	Бактерии, биопленки, грибки, вирусы

Таблица В. Моющие растворы для мембранных обратноосмотических элементов.

Наименование раствора (реактива)	Тип раствора	pH	Удаляемые загрязняющие отложения
MF-A-L1 MF-A-L10	A	10-11	1. Органические отложения, 2. биопленки, 3. оксиды кремния, 4. коллоидные отложения
MF-B-L1 MF-B-L20	B	2.5	1. Оксиды металлов, например, Fe ³⁺ 2. гидроксиды Ca и Mg 3. неорганические соли Ca, Mg и Ba
Bioclean 882 (Argo Scientific)	C		Бактерии, биопленки, грибки, вирусы

Примечание. 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.

9. САНИТАРИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ

Санация мембранного блока проводится раствором типа **C** по аналогичным процедурам, описанным в предыдущем разделе. Предварительно необходимо приготовить 10 литров санитаризующего раствора.

Внимание! Санитаризацию мембранного блока раствором перекиси водорода (0,2% H_2O_2) проводить не более 20-25 минут, после чего сразу же промыть мембранный блок чистой водой. Более длительный контакт мембран с перекисью водорода может привести к выходу из строя мембранных элементов.

После санитаризации восстановите первоначальную конфигурацию гидравлической схемы установки.

Дезинфекцию рекомендуется проводить с частотой не реже одного раза в квартал.

Санитаризация смолы может проводиться водой нагретой до 80 °С, для этой цели желательно использовать дистиллированную или обессоленную воду.

10. КОНСЕРВАЦИЯ УСТАНОВКИ

Консервацию следует проводить раствором типа **D** в течение 30 минут, после чего отключить установку с помощью автоматического выключателя **Сеть**, установить на место заглушку около насоса **H1**, концы дополнительных шлангов по линии фильтрата и концентрата необходимо поднять выше верхней части установки и зафиксировать скотчем в этом положение. **Установка должна быть заполнена консервантом в течение всего времени простоя.**

Установка должна быть заполнена консервантом в течение всего времени ее простоя.

ВНИМАНИЕ! Перед пуском установки необходимо отмыть мембранные элементы от консерванта.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина	Меры по устранению
1. Резкое увеличение производительности установки при ухудшении качества воды	1.1. Нарушена герметичность соединения мембранного элемента 1.2. Повреждена мембрана рулонного элемента	Обратитесь в сервис для замены уплотнительного кольца или заменить мембранный элемент
2. Значительное (более чем в 1,5 раза) снижение производительности	2.1. Забились предфильтры 2.2. Низкое давление создаваемое насосом 2.3. Клапан гидравлической промывки неисправен 2.4. Осадкообразование на селективном слое мембраны 2.5. Забились микрофильтры (при наличии)	1. Заменить предфильтры 2. Обратитесь в сервис для ремонта насоса или замените насос 3. Заменить клапан 4. Провести химмойку мембранного элемента 5. Заменить микрофильтры
3. Насос не работает	3.1. Нет электроэнергии 3.2. Нет контакта 3.3. Повреждение насоса 3.4. Не работает датчик сухого хода	1. Подключить установку к источнику электроэнергии 2. Проверьте контакты 3. Починить (или заменить) помпу 4.а. Проверьте вентиль В1, он должен быть открыт. 4.б. Заменить датчик сухого хода
4. Ухудшилось качество деионизованной воды на выходе	4.1. Исчерпан ресурс ионообменных смол	1. Заменить ионообменные смолы и выходной микрофильтр (при наличии)
5. Не включается установка	5.1. Нет питания. 5.2. Нет воды на входе 5.3. Забиты предфильтры 5.4. Не работает датчик сухого хода	1. Подать питание на установку. 2. Подать воду на установку. 3а. Заменить предфильтры 3б. Проверить качество исходной воды и при необходимости установить предочистку. 4.а. Проверьте вентиль В1, он должен быть открыт. 4.б. Заменить датчик сухого хода
5. Не переключается электромагнитный клапан К1	1. Перегорела обмотка	1. Замените клапан

12. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Проблема	Причина	Меры по устранению
1. Резко сократился период замены предфильтров	Качество воды на входе в установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	Установить фильтры предочистки.
2. Резко сократился срок эксплуатации мембранного элемента	Вода, поступающая на мембранный блок, не удовлетворяет предъявленным требованиям	1. Заменить предфильтры 2. Проверить качество исходной воды и при необходимости установить предочистку.
3. Резко сократился период замены ионообменных смол	1. Осадкообразование на селективном слое мембраны 2. Поврежден мембранный элемент	1. Промыть мембранные элементы 2. Заменить мембранный элемент(ы)
4. Резко сократился период замены микрофильтров	Поврежден мешок с ионообменной смолой	Заменить ионообменную смолу
5. Микробиологическое заражение воды на выходе из установки	Контаминация ионообменной смолы	Заменить смолу и провести санитаризацию установки

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Зависимость производительности обратноосмотической 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).

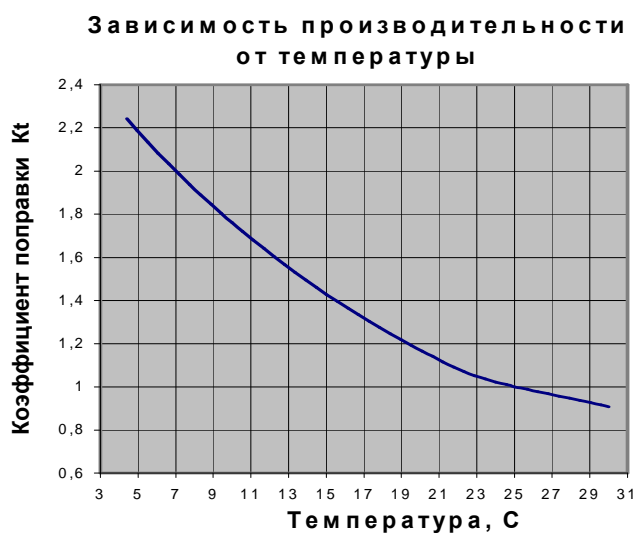


Рис. А

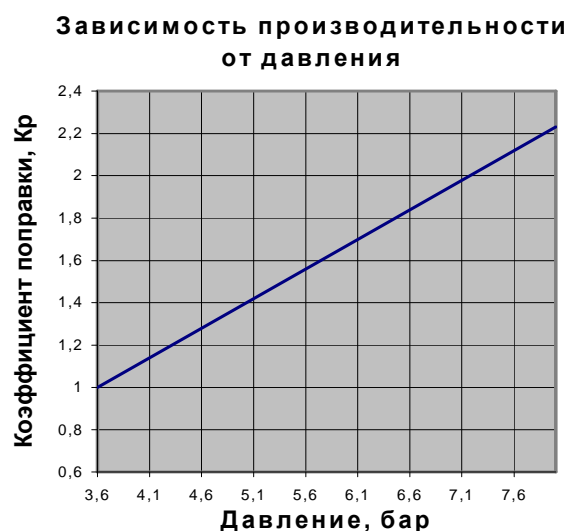


Рис. В

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 **Kt = 1,75 (см. Рис. А).**

Поправочный коэффициент по давлению **Kp = 1,25 (см. Рис. В).**

2. Пересчитываем производительность мембранного блока на температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар:

$$Q^4_{25} = (8 * 1,75)/1,25 = \mathbf{11,2 \text{ л/час.}}$$

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 **Kt = 1,45 (см. Рис. А).**

Поправочный коэффициент по давлению **Kp = 1,65 (см. Рис. В).**

4. Пересчитываем производительность мембранного блока на температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар:

$$Q^4_{25} = (9 * 1,45)/1,65 = \mathbf{7,9 \text{ л/час.}}$$

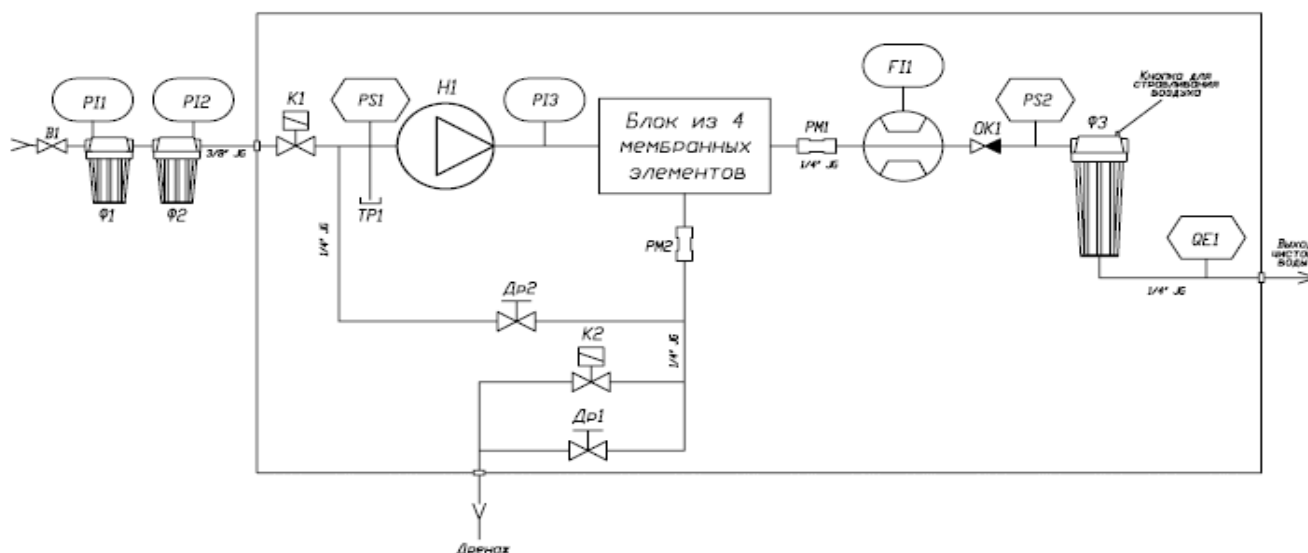
5. Таким образом, падение производительности установки, скорректированное на тестовые параметры, температуру исходной воды 25 °С и давление 3,6 бар, произошло в 11,2 [л/час]: 7,9 [л/час] = **1,41 раза**, т.е. необходимо провести химическую мойку мембранного блока.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Памятка эксплуатации установки.

УВОИ-«М-Ф» 1812 F – 4(6)

Принципиальная схема.



Окончание работы

- Откройте вентиль **В1** для подачи водопроводной воды на установку;
- Подайте электропитание на блок управления установки, включив автоматический выключатель «**Сеть**», расположенный на панели управления мембранной установки. Через 60 секунд установка включается в работу.
- Удалите воздух из фильтра с ионообменной смолой **Ф3**, вынув на несколько секунд заглушку из фильтродержателя, до появления воды в отверстии;
- Извлеките трубку фильтра из ёмкости со спиртом.
- Сливайте воду в канализацию в течение 1 - 5 минут или до тех пор, пока качество воды не будет удовлетворять требованиям;
- Можете начать отбор воды.

Окончание работы

- отключите автоматический выключатель «**Сеть**» и закройте вентиль **В1**;
- опустите конец трубки из выхода чистой воды (фильтрат) в емкость с 70% спиртом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Журнал наблюдений*

Дата	Проведенная работа	Характеристики установки до проведения работ				Характеристики установки после проведения работ				Примечание
		Давление		Производи- тельность	Электропрово- дность	давление		Производи- тельность	Электропро- водность	
		PI1	PI2			PI1	PI2			

* - образец, рекомендуется завести отдельные тетради