

Руководство

по монтажу и эксплуатации

Обратноосмотические установки
WWRO

- WWRO - 6001
- WWRO - 10001
- WWRO - 15001
- WWRO - 20001



СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение установки	4
2	Меры безопасности и условия эксплуатации	5
3	Технические характеристики	6
4	Требования к исходной воде	7
5	Принцип работы и устройство	8
6	Требования к монтажу установки	14
7	Монтаж установки	16
6	Схемы контроля и регулирования	18
7	Первый пуск, регулирование и останов	19
8	Эксплуатация и техническое обслуживание установки	21
9	Реагентная промывка мембранных элементов	24
10	Консервация	29
11	Хранение и транспортировка установки	30
12	Возможные неисправности и их устранение	31
12	Гарантийные обязательства	32
	Приложение 1. Принципиальная гидравлическая схема	33
	Приложение 2. Функционирование управляющего контроллера	35
	Приложение 3. Электрическая схема	42
	Приложение 4. Информация об установке	43
	Приложение 5. Проектные характеристики установки	44
	Приложение 6. Рабочий журнал	45

Настоящее руководство по эксплуатации объединено с техническим описанием и паспортом, содержит сведения по установке и монтажу установок серии «WWRO».

1 Назначение установки

Обратноосмотические установки WiseWater Ocean WWRO (далее по тексту - установка) предназначены для обессоливания воды методом обратного осмоса предварительно очищенных вод хозяйственно-питьевого назначения либо природных вод. Установки обеспечивают высокую степень снижения общей минерализации исходной воды (в т.ч., солей жесткости, тяжелых металлов, фторидов, нитратов, аммония и т.п.), а также содержания органических веществ, бактерий и вирусов.

Установка монтируется в технических или подсобных помещениях жилых зданий или предприятий, где потребность в очищенной воде не превышает **4,0 (8,0, 12,0, 16,0) м³/сутки** и где имеется система канализации с пропускной способностью **не менее 1,5 м³/час**. Требования к помещениям, выделяемым для монтажа установки, а также условия окружающей среды, в которых будет работать система, указаны в разделе 5 настоящего руководства.

Установка спроектирована и изготовлена с учетом работы в непрерывном режиме и при соблюдении требований и условий эксплуатации, указанных в данной инструкции, обеспечивает длительное и надежное функционирование в течение всего срока службы. Случаи остановок обусловлены проведением планового обслуживания или ремонта компонентов системы, реагентных промывок или пуска-наладочных работ других видов оборудования.

Установка подключается к линии исходной воды, обеспечивающей расход **не менее 0,6 (0,8, 1,0, 1,2) м³/час** при давлении и температуре, указанных в **Технических характеристиках**, к линии канализации и однофазной электросети напряжением 220-230В (50 Гц)

Условное обозначение:

WWRO-6001 /WWRO-6002	(производительность 150-200 л/ч)
WWRO-10001/WWRO-10002	(производительность 300-400 л/ч)
WWRO-15001/WWRO-15002	(производительность 500-600 л/ч)
WWRO-20001 /WWRO-20002	(производительность 700-800 л/ч)

ВНИМАНИЕ! Вода, поступающая на вход установки, должна соответствовать определенным требованиям (см. таблицу 3). В зависимости от состава воды, предназначенной для очистки на установке, может потребоваться предварительная очистка воды от примесей, способных повредить мембраны (механические примеси, соли железа, хлор, высокое содержание солей жесткости).

С целью оптимального выбора фильтров предварительной очистки воды заказчик должен предоставить анализ исходной воды (все необходимые показатели перечислены в опросном листе для подбора обратноосмотических систем).

2 Меры безопасности и условия эксплуатации

К работе с установкой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с устройством установки и правилами ее эксплуатации.

На установку распространяются все требования по технике безопасности при эксплуатации электрооборудования, питание которого осуществляется напряжением 220В и частотой 50 Гц.

Установка должна быть подключена к заземленному источнику электропитания. При отсутствии заземленного источника электропитания необходимо надежно заземлить рамную конструкцию (например, на контур заземления в помещении). Все подводящие электрические соединения должны быть выполнены с учетом требований безопасности к заземлению оборудования, напряжению и электрической изоляции согласно ГОСТ12.3.019 и ПУЭ.

Запрещается вскрывать контроллер установки, а также все устройства, подключенные к нему (электродвигатель насоса, катушка электромагнитного клапана, реле давления и т.п.), при подведенном электропитании.

Запрещается вскрывать напорные корпуса и отсоединять трубопроводы, находящиеся под давлением.

Требования к условиям эксплуатации обратноосмотической установки определяются, исходя из:

- допустимых условий эксплуатации мембранных элементов согласно данным производителя;
- стабильности выходных параметров установки;
- соответствия выходных параметров установки требованиям ТЗ;
- минимизации вредных воздействий на мембранные элементы с целью продления срока их службы;
- сохранения работоспособности узлов и элементов, входящих в состав установки.

Установка не предназначена для очистки воды, небезопасной в микробиологическом отношении, или воды неизвестного!

3 Технические характеристики

Технические характеристики установок приведены в таблице 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Обозначение установки	WWRO-6001	WWRO-10001	WWRO-15001	WWRO-20001
Производительность по пермеату, максимальная, л/сутки ¹	6000	12000	18000	24000
Рекомендуемое значение пермеата min/max, л/мин ²	3,3/4,1	6,6/8,3	10,0/12,5	13,3/16,6
Рекомендуемое значение сброса в канализацию min/max, л/мин ²	3,3/4,3	2,9/3,6	4,3/5,4	5,1/7,1
Рекомендуемое значение рецикла min/max, л/мин ²	13,3/15,5	13,3/15,5	12,0/12,0	8,3/8,3
Давление на входе, не менее, бар	2,0			
Давление в мембранном модуле, не более, бар	12,0			
Расход воды на одну промывку ³ , л	16	32	48	60
Длительность промывки, с	60	120	180	240
Электропитание, В	220 В, 50 Гц			
Электропотребление, кВт	1,02	1,02	1,1	1,1
Габаритные размеры установки (В x Ш x Г), мм	1500 x 615 x 600			
Присоединения (вход-выход- дренаж)	¾"-½"-½"			
Масса установки (без воды), не более, кг	54	65	86	103

Таблица 1.2

Обозначение установки	WWRO-6002	WWRO-10002	WWRO-15002	WWRO-20002
Производительность по пермеату, максимальная, л/сутки ¹	6000	12000	18000	24000
Рекомендуемое значение пермеата min/max, л/мин ²	3,3/4,3	6,6/8,4	10,0/12,5	13,3/16,7
Рекомендуемое значение сброса в канализацию min/max, л/мин ²	3,3/4,3	2,9/3,6	4,3/5,4	5,1/7,1
Рекомендуемое значение рецикла min/max, л/мин ²	13,3/15,5	13,3/15,5	12,0/12,0	8,3/8,3
Давление на входе, не менее, бар	3,0 - 4,5			
Давление в мембранном модуле, не более, бар	12,0			
Расход воды на одну промывку ³ , л	16	32	48	60
Длительность промывки, с	60	120	180	240
Электропитание, В	220 В, 50 Гц			
Электропотребление, кВт	1,1			
Габаритные размеры установки (В x Ш x Г), мм	600x450x1500		630x600x1500	
Присоединения (вход-выход- дренаж)	¾"-½"-½"			
Масса установки (без воды), не более, кг	51	62	78	89

¹ Приведены значения при температуре воды 25°С и солесодержании 1000 мг/л.

² Приведены значения при 10/25°С соответственно.

³ Параметры установок, количество и длительность промывки зависят от состава воды и особенностей эксплуатации и устанавливаются при пуско-наладке.

4 Требования к исходной воде

Таблица 2

Допустимый диапазон температур исходной воды	+5 ... +25 °С*
Допустимый диапазон значений pH исходной воды:	
• рабочий	4,0-10,0
• при реагентной промывке	2,0-11,0
Допустимое общее солесодержание исходной воды, мг/л	до 1500*
Допустимая жесткость исходной воды, мг/экв-л	**
Допустимое содержание железа (общего), мг/л	< 0,3
Допустимое содержание марганца, мг/л	< 0,1
Допустимое содержание кремния, мг/л	< 20
Допустимое содержание сильных окислителей (хлор, озон, KMnO_4), мг/л	< 0,1
Допустимое содержание нефтепродуктов и СПАВ, мг/л	0
Допустимая перманганатная окисляемость, мг O_2 /л	4,0

* В зависимости от изменения температуры и солесодержания исходной воды производительность системы обратного осмоса также может изменяться как в меньшую, так и в большую сторону от проектного значения, указанного в таблице 1.1 или 1.2.

** Допустимая жесткость определяется значением индекса Ланжелье на выходе из последней секции установки (зависит прежде всего от состава исходной воды, концентрационной поляризации, температуры и т.д.). Для предотвращения выпадения осадков солей жесткости на мембране, значение индекса Ланжелье должно быть отрицательным.

Примечание: по всем остальным показателям, не указанным в данной таблице, вода должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ УСТАНОВКУ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ. НЕБЕЗОПАСНОЙ В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ ИЛИ ВОДЫ НЕИЗВЕСТНОГО КАЧЕСТВА!

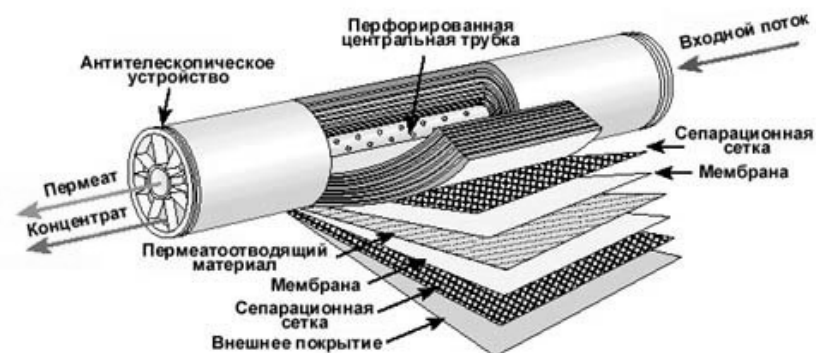
5 Принцип работы и устройство

Принцип работы

Обессоливание воды в установке WWRO основано на принципе обратного осмоса. Обратный осмос (далее ОО) - это процесс, который заключается в фильтрации водных растворов под давлением, превышающем осмотическое, через полупроницаемую мембрану, пропускающую молекулы растворителя (в данном случае воды) и задерживающую молекулы (органические вещества) или ионы растворенных веществ (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Fe^{2+} , F^-). В отличие от прямого осмоса процесс ОО протекает в направлении от более концентрированных растворов к менее концентрированным растворам под действием избыточного давления. При этом получается обессоленная, чистая и совершенно стерильная (если исключается возможность обратного заражения) вода с крайне низким содержанием солей. При проведении ОО солесодержание воды снижается в среднем на 96-99 %, этом удаляется до 99 % органических веществ.

При проведении процесса фильтрации исходная вода разделяется на два потока: поток концентрата (загрязненная вода) и поток фильтрата (чистая вода). Разделяемый поток исходной воды движется в осевом направлении по межмембранным каналам рулонного модуля, а фильтрат - спиралеобразно по дренажному материалу и поступает в отводящую трубку. Концентрат выходит с другой стороны модуля и либо весь поступает на сброс либо часть его возвращается обратно на вход системы. Соотношение фильтрата и концентрата регулируется таким образом, чтобы избежать сильного концентрирования и поддержать необходимую скорость потока, препятствуя тем самым появлению отложений на поверхности мембраны.

Чрезмерное концентрирование вызывает осаждение на поверхности мембраны слоя малорастворимых соединений (например, солей жесткости, железа, органических соединений) и, в конечном итоге, выводит мембрану из строя. Количество сбрасываемой воды обычно составляет 30-60% от исходного потока воды, поступающей на вход системы. Для уменьшения количества сбросных вод система может быть оснащена рециркуляционным контуром, позволяющим вернуть часть концентрата на вход системы.



Устройство и алгоритм работы

Установка подключается к линии исходной воды (кран запорный К31), линии отвода очищенной воды (для установок WWRO-6002, WWRO-10002, WWRO-15002, WWRO-20002: кран запорный К33) и линии канализации (для установок WWRO-6002, WWRO-10002, WWRO-15002, WWRO-20002: кран запорный К32). Помимо этого установка имеет также вспомогательный вход с заглушкой 31 для подключения блока химической промывки (для реагентных промывок, дезинфекции или консервации системы; в комплектацию не входит).

Для защиты повышающего насоса и мембранных элементов от повреждения механическими частицами установка оборудована механическим предфильтром 5 мкм Ф1.

ВНИМАНИЕ! Если установка используется для очистки хлорированной воды, установка должна быть укомплектована угольным фильтром соответствующей производительности для защиты мембранных элементов от разрушающего воздействия хлора.

После предварительной обработки на фильтрах предварительной очистки (обезжелезивания, дехлорирования, умягчения и т.п.) исходная вода подается на 5-микронный картриджный механический фильтр Ф1, обеспечивающий ее очистку от механических примесей перед подачей на мембранные модули. Отфильтрованная вода насосом высокого давления М2 подается на мембранные модули ММ1-ММ4, где происходит разделение воды на два потока: пермеат (деминерализованную воду) и концентрат (воду с повышенным солесодержанием). На линии подачи воды от насоса высокого давления М2 установлен регулирующий клапан ВР1, с помощью которого регулируется количество воды, подающейся на мембранный модуль.

Часть концентрата сбрасывается в канализацию, обеспечивая, таким образом, постоянную промывку поверхности мембран. Другая часть концентрата возвращается на вход насоса М2 по рециркуляционному контуру. На линии рецикла концентрата установлен обратный клапан КО1 для предотвращения неоправданного сброса в канализацию исходной воды при пуске системы или раствора реагента во время реагентной промывки.

Пермеат поступает в накопительную емкость, откуда может отбираться потребителем. На линии пермеата установлен обратный клапан КО2 для предотвращения обратного потока пермеата и защиты от обратного удара при отключении системы.

Манометр МН3 показывает давление в мембранном модуле, которое вручную устанавливается регулировочным клапаном ВР2, встроенном в ротаметр концентрата РТ2. Пермеат направляется на выход установки, его расход регистрируется ротаметром РТ1 и зависит от давления в мембранном модуле – с увеличением давления возрастает поток пермеата. Концентрат сбрасывается в канализацию. В целях уменьшения стоков установки часть потока концентрата направляется на вход насоса высокого давления М2 (т.н. рецикл концентрата). Увеличение доли рецикловой воды

и, соответственно, уменьшение сброса установки регулируется вручную клапаном ВР3, встроенном в ротаметр рецикла РТ3.

Качество пермеата отслеживается по его остаточному солесодержанию встроенным в управляющий контроллер кондуктометром путем измерения удельной электропроводности. Для этого к контроллеру подключен датчик (ячейка) электропроводности ДЭ1, который установлен на линии пермеата. Измеренное значение электропроводности пермеата визуально отображается на экране контроллера установки. При программировании контроллера задается максимально допустимое значение электропроводности пермеата. В случае превышения предварительно заданного максимально допустимого значения электропроводности на панели контроллера загорается соответствующий индикатор и раздается звуковой сигнал, установка при этом не отключается.

Управляющий контроллер установлен в навесном электрическом боксе. Помимо контроллера навесной электрический бокс содержит: защитный автомат, реле-пускатель насоса и необходимые предохранители; подключается к однофазной евророзетке с заземлением (напряжение 1х220-230 В, частота 50 Гц).

Контроллер снабжен системой автоматической компенсации измеренных значений электропроводности воды в соответствии с показаниями термосопротивления, встроенного в датчик электропроводности ДЭ1. Температура исходной воды измеряется и визуально отображается на экране контроллера.

При отсутствии внешних запрещающих сигналов о заполнении емкости очищенной водой, недостатке реагента в емкости ингибитора (опция), или регенерации внешнего фильтра (опция) открывается электромагнитный клапан КЭ1 и запускается насос-дозатор М1 (если установлен). Далее, при наличии необходимого давления ($\geq 1,0$ бар) на реле давления РД1, через время, заданное контроллером, открывается электромагнитный клапан КЭ2 и запускается насос высокого давления М2 (режим «ПРОМЫВКА»). Далее по истечению заданного периода времени электромагнитный клапан КЭ2 закрывается, установка переходит в режим «ПРОИЗВОДСТВО».

Реле низкого давления РД1 подает сигнал управляющему контроллеру на отключение установки, если на вход насоса М2 поступает недостаточное количество исходной воды (давление воды падает ниже уставки). Контроллер блокирует все операции, закрывает входной электромагнитный клапан КЭ1 и выключает насос М2. При этом раздается звуковой сигнал и на дисплее контроллера появляется сообщение о тревоге. Контроллер сделает несколько попыток перезапуска системы (3 попытки) через небольшие промежутки времени (60 сек) и перейдет в режим фильтрации, если давление воды возросло выше уставки. В противном случае установка отключится.

Перед переходом в режим фильтрации (при опорожнении емкости очищенной воды или после исчезновения аварийного сигнала) и по окончании режима фильтрации контроллер промывает установку исходной

водой в течение заданного времени. Также установка автоматически промывается исходной водой каждые 12 часов (интервал между промывками может быть изменен) вне зависимости от того, находится в режиме ожидания или в режиме фильтрации.

Промывка исходной водой проводится для удаления концентрированной воды из мембранных элементов и предотвращения отложения осадков на поверхности мембран. Для обеспечения промывки исходной водой на байпасной линии расходомера РТ2 и вентиля ВР2 установлен электромагнитный клапан КЭ2, который открывается в момент промывки.

Включение и отключение режима фильтрации контроллером установки инициируется датчиками уровня, установленными в емкости для очищенной воды. При повышении уровня чистой воды выше максимального фильтрация прекращается, и установка переходит в режим ожидания, при снижении уровня чистой воды ниже минимального установка снова переходит в режим фильтрации. При переходе в режим ожидания отключается повышающий насос М2 и закрывается входной электромагнитный клапан КЭ1, предотвращая, таким образом, сброс воды в дренаж во время простоя установки.

Отключение установки осуществляется в случаях проведения планового обслуживания или ремонта, реагентных промывок или пуско-наладочных работ других видов оборудования, а также в случае длительной остановки. Во всех остальных случаях установка всегда находится в 2-х основных режимах – режиме фильтрации и режиме ожидания. При запланированном простое установки в течение более чем 2-х суток рекомендуется промывка, дезинфекция и консервация установки обратного осмоса.

При появлении любого из внешних запрещающих сигналов в процессе работы установки насос высокого давления М2 останавливается, открывается электромагнитный клапан КЭ2 (режим «ПРОМЫВКА»). Далее, через период, задаваемый параметром «Время промывки А» (см. Приложение 2) закрываются электромагнитные клапаны КЭ1 и КЭ2.

При фиксации превышения давления на реле давления РД2 (опция) или превышению электропроводности на датчике электропроводности ДЭ1 установка переходит в состояние аварии до принудительного сброса.

При падении давления на входе (реле давления РД1) ниже заданного, установка останавливает насос высокого давления М2, открывает электромагнитный клапан КЭ2 на период, задаваемый параметром «Время промывки А» (см. Приложение 2), затем закрывает электромагнитные клапаны КЭ2 и КЭ1, отключает насос-дозатор М1 (опция) и переходит в режим «М2 - низкое давление». С периодом 1 мин установка до трех раз пытается автоматически запуститься. Если при попытке запуска на входе обнаружится давление, превышающего уставку срабатывания реле давления РД1, установка остается в работе. После трех попыток безуспешного автозапуска фиксируется авария «М2 - низкое давление» до принудительного сброса аварии.

Опции и дополнительные функции:

* узел дозирования ингибитора, состоящий из насоса-дозатора и емкости ингибитора с датчиком уровня реагента.

* система дозирования реминерализационного раствора для получения очищенной воды с оптимальным составом минеральных солей с датчиком уровня реагента.

* защита по превышению рабочего давления (реле давления РД2).

Установка может функционировать в одном из режимов:

- Режим «**ПРОИЗВОДСТВО**»;
- Режим «**ПРОМЫВКА**»;
- Режим «**ОЖИДАНИЕ**»;
- Режим «**АВАРИЯ**»;
- Режим «**ОСТАНОВ**».

Название текущего режима работы установки отображается на дисплее контроллера.

Режим «ПРОИЗВОДСТВО»

В режиме «ПРОИЗВОДСТВО» установка производит деминерализованную воду, поступающую в емкость пермеата.

Активизация режима «ПРОИЗВОДСТВО» происходит при включении установки и отсутствии запрещающих сигналов (отсутствия воды, отсутствия ингибитора (опция), низкого давления на входе насоса высокого давления М2, верхнего уровня от поплавкового выключателя, установленного в емкости пермеата или реле давления в линии пермеата). В режиме «ПРОИЗВОДСТВО» открыт электромагнитный клапан КЭ1, включены насос-дозатор М1 (если установлен) и насос высокого давления М2.

Режим «ПРОМЫВКА»

Активизация режима «ПРОМЫВКА» осуществляется при включении установки перед переводом в режим «ПРОИЗВОДСТВО» и при поступлении на контроллер сигнала верхнего уровня в баке чистой воды, перед переводом установки в режим «ОЖИДАНИЕ».

Продолжительность промывки устанавливается электронным контроллером – параметр «Время промывки А» (см. Приложение 2).

В режиме «ПРОМЫВКА» весь поток воды, выходящий из мембранного модуля, направляется на сброс.

При активизации данного режима открывается электромагнитный клапан промывки КЭ2 на заданное время. По окончании промывки закрывается электромагнитный клапан КЭ2 и установка переводится в режим «ПРОИЗВОДСТВО» или «ОЖИДАНИЕ».

Режим «ОЖИДАНИЕ»

Активизация данного режима происходит после выполнения процедуры промывки мембраны в режиме «ПРОМЫВКА» (длительность – 1-3 минуты) при наличии запрещающего сигнала от поплавкового выключателя, установленного в емкости пермеата или реле давления в линии пермеата. В

данном режиме вода не поступает в емкость пермеата. Забор воды из емкости возможен. Перевод установки в режим «ПРОИЗВОДСТВО» осуществляется при получении сигнала нижнего уровня от поплавкового выключателя емкости пермеата или реле давления в линии пермеата. Для предотвращения застоя воды установка периодически будет переводиться в режим «ПРОМЫВКА»: период промывок задается параметром параметр «Время промывки В», а длительность промывки задается параметром «Период промывки С» (см. Приложение 2)

Режим «АВАРИЯ»

Активизация данного режима происходит при:

- получении сигнала об отсутствии исходной воды в резервуаре или недостаточном количестве реагента в расходной ёмкости дозатора (опция);
- получении сигнала о низком давлении на входе повысительного насоса
- получении сигнала о превышении давления на выходе высоконапорного насоса (опция);
- превышено допустимое значение электропроводности пермеата.

В данном режиме вода на вход и выход установки не поступает.

Для перевода установки из режима «АВАРИЯ» в режим «ПРОИЗВОДСТВО» выполните следующее:

- отключите контроллер от сети, вытащив вилку из розетки;
- ликвидируйте аварийную ситуацию;
- убедитесь в наличии достаточного давления на входе;
- убедитесь в наличии раствора в баке насоса-дозатора (если установлен);
- включите установку в сеть, вставив вилку в розетку.

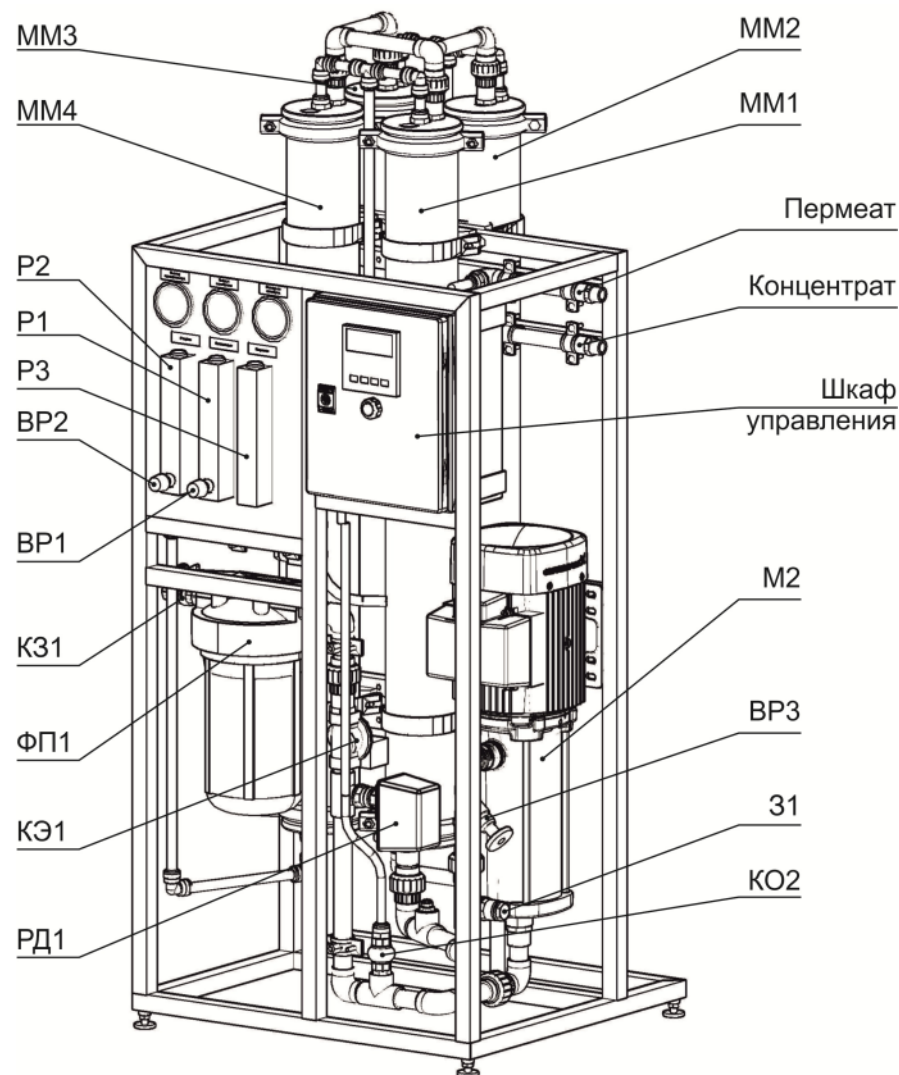
Режим «ОСТАНОВ»

Активизация данного режима происходит при переключении кнопочного переключателя на передней панели шкафа управления. В данном режиме вода на вход и выход установки не поступает.

Принудительный останов/пуск установки производится кнопочным переключателем на передней панели шкафа управления: положение «ВКЛ» - режим «ПРОИЗВОДСТВО»; положение «ВЫКЛ» - режим «ОСТАНОВ».

Принципиальная гидравлическая схема установки приведена в Приложении 1. Внешний вид установки приведен далее. Принципиальная гидравлическая схема установки с блоком промывки приведен в Приложении 1.

Внешний вид установки



Примечание. Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, расположение контрольных приборов и органов управления установки, не влияющие на заявленные характеристики.

6 Требования к монтажу установки

Монтаж и подключение установки к коммуникациям должны выполняться сервисной службой производителя или другими специалистами, сертифицированными для проведения подобного вида работ.

Помещение, в котором размещается установка, должно удовлетворять требованиям СНиП для производственных помещений.

Установка не предназначена для эксплуатации на открытых площадках. Установка должна находиться вдали от источников едких испарений (кислот, щелочей, растворителей и т.п.), способных вызвать коррозию и повреждение компонентов системы. Установка не должна монтироваться рядом с источниками тепла (электронагревательные приборы, водонагревательные приборы). Не допускается воздействие на установку атмосферных явлений (осадки, перепады температур, тепловое излучение от отопительных устройств или прямые солнечные лучи). Климатическое исполнение УХЛ4.2 согласно ГОСТ 15150 (предназначена для эксплуатации в отапливаемых помещениях с температурой от + 2 до + 40° С и относительной влажностью не более 75 %).

Воздух рабочей зоны не должен содержать паров агрессивных веществ, взвешенной пыли или волокнистых веществ.

Для доступа к установке с целью ремонта и сервисного обслуживания должны быть обеспечены зазоры до строительных конструкций: справа или слева - не менее 500 мм, сверху - не менее 300 мм. Для замены мембранных элементов без демонтажа установки должен быть обеспечен верхний зазор до строительных конструкций не менее 1200 мм.

Параметры электрической сети, к которой подключается установка, должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 3 настоящего руководства.

Качество питающей воды и давление в системе водоснабжения должно соответствовать требованиям, приведенным в разделе 3 настоящего руководства. Подводящие и отводящие трубопроводы должны соответствовать местным требованиям и обеспечивать необходимый расход питающей воды и отвод концентрата в канализацию. Канализационный сброс должен быть выполнен с «разрывом струи» либо оснащён гидрозатвором и обратным клапаном для предотвращения попадания внешнего стока в установку.

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоятельно рекомендуется выполнять трубную разводку линии чистой воды из коррозионно-стойких материалов (полимерные трубы (полиэтилен, ПВХ, полипропилен и т.п.)) во избежание загрязнения воды продуктами коррозии.

Установка в обязательном порядке должна быть укомплектована баком для очищенной воды (в комплект поставки не входит) напорного или накопительного типа. Рабочий объем бака определяется согласно производительности установки таким образом, чтобы продолжительность его заполнения (достижения верхнего уровня) составляла не менее 30 минут. Материал бака должен обладать химической стойкостью к длительному воздействию воды (нержавеющая сталь, пластик). Бак установить на минимальном расстоянии от установки.

В баке очищенной воды накопительного типа должен быть смонтирован поплавковый датчик уровня или иное устройство, обеспечивающее при достижении верхнего уровня воды передачу на контроллер установки релейного сигнала типа «сухой контакт, н/о». При использовании бака

очищенной воды напорного типа (гидроаккумулятора) данный сигнал поступает с реле давления, которое должно быть смонтировано на линии пермеата.

ВНИМАНИЕ: При использовании напорного бака очищенной воды рабочий перепад давления на мембранах уменьшается на величину давления воды в баке, вследствие чего ухудшаются характеристики установки по производительности и качеству очищенной воды.

В случае установки узла дозирования ингибитора, длина линии всасывания насоса-дозатора не должна превышать 1,5 м.

Установка может работать как в автономном режиме, так и совместно с внешним осветлительно-сорбционным или ионообменным фильтром. При совместной работе с фильтром необходимо обеспечить появление внешнего сигнала регенерации фильтра. Исполнение внешнего сигнала – «сухой контакт». При регенерации фильтра – контакт разомкнут. Подключение сигнала к установке произвести в соответствии с рекомендациями по электроподключению контроллера (см. Приложение 2) и электрической схемой (см. Приложение 3).

ВНИМАНИЕ: Перед первым пуском выполнить процедуры промывки мембраны и бака очищенной воды согласно требованиям раздела 7.

ВНИМАНИЕ: Производитель не несет ответственности за ущерб, причиненный покупателю или третьим сторонам по причине несоответствия монтажа установки требованиям, указанным выше.

Для отбора проб исходной воды для анализа перед установкой должен быть установлен кран проботборник. При несоответствии исходной воды проектному анализу выясните причину и/или проконсультируйтесь с поставщиком системы.

7 Монтаж установки

ВНИМАНИЕ! Если давление в сети водоснабжения превышает давление, указанное в разделе 3 настоящего руководства, перед установкой дополнительно должен быть установлен редуцирующий клапан.

Установка монтируется на ровной, твердой поверхности в отапливаемом помещении с температурой воздуха не ниже +5 °С и не выше +40 °С. При необходимости выставьте установку в горизонтальном положении с помощью уровня.

Подключите установку к линии водоснабжения, присоединив трубопровод к запорному крану К31, установленному на входе картриджного предфильтра Ф1.

Подсоедините дренажную линию к выходу «Днераж» /запорному крану К32/ и подведите ее к канализации (избегайте соприкосновения труб с поверхностью воды в канализационном колодце, т.к. это может привести к

засасыванию грязной воды и бактериальному заражению мембранных элементов).

Основная линия чистой воды должна быть подключена к линии потребления в точке после выхода «Пермеат» /запорного крана КЗ3/.

ВНИМАНИЕ! Новая система поставляется без установленных фильтрующих элементов и мембран. Не запускайте установку без установленных мембранных элементов!!!

Установите новый сменный фильтрующий элемент 5 мкм в картриджный фильтр предочистки Ф1 (если он не был установлен, см. п.8.11 настоящего руководства). Мембранные элементы также должны быть установлены в напорные корпуса (см. п.8.12 настоящего руководства).

Обеспечьте подключение системы к источнику электропитания (220В 50Гц), учитывая при этом общую мощность, потребляемую установкой.

Подключите к установке поплавковый датчик/датчики уровня (для бака очищенной воды накопительного типа) или реле давления (для бака очищенной воды напорного типа). Подключение произвести в соответствии с рекомендациями по электроподключению контроллера (см. Приложение 2, «Схема электрических подключений контроллера») и электрической схемой (см. Приложение 3). Настройки контроля уровня (гистерезис между включением и выключением установки) и интенсивность разбора пермеата потребителем должны обеспечивать частоту включения установки не более 3 раз в час.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если до установки используются фильтры предварительной очистки (угольный, осадочный, обезжелезиватель и т.п.), до ввода системы в эксплуатацию они должны быть надлежащим образом промыты в соответствии с оригинальными инструкциями.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед первым заполнением накопительной емкости очищенной водой (если таковая имеется), провести ее дезинфекцию. Для этого необходимо заполнить ее 0,05-0,1% раствором гипохлорита натрия либо 1,0-2,0% раствором перекиси водорода, дать постоять 1-2 часа, после чего слить раствор и тщательно промыть ее очищенной водой. Безнапорная емкость должна быть снабжена крышкой с герметичным уплотнением и дыхательным клапаном для того, чтобы исключить контакт с воздухом и избежать бактериального заражения.

6 Схемы контроля и регулирования

Технологическая схема установки, приведенная в Приложении 1, включает в себя функциональную схему контроля и регулирования.

Контроль параметров, регулирование, переключение режимов работы установки производится следующими контрольно-измерительными приборами:

Таблица 3

Поз.	Наименование	Контролируемый параметр, функция
MН1	Манометр	Давление до фильтра тонкой очистки
MН2	Манометр	Давление после фильтром тонкой очистки
РД1	Реле давления	Контроль давления на входе в установку
MН3	Манометр	Давление после мембранных модулей
РТ1	Ротаметр	Расход пермеата «Пермеат»
РТ2	Ротаметр	Расход сброса в дренаж «Концентрат»
ДЭ1	Датчик электропроводности	Индикация электропроводности
РТ3	Ротаметр	Расход рецикла «Рецикл»
Опции		
КК1	Поплавковый переключатель	Переключение установки в режим «ОЖИДАНИЕ» или «ПРОИЗВОДСТВО»
КК1	Реле давления	Защита установки от превышения давления на выходе высоконапорного насоса
КК2	Дозатор ингибитора или реминерализаци-онного раствора, датчик уровня раствора реагента	Дозировка ингибитора или реминерализационного раствора

6.3 Распределение потоков воды, а также их регулирование производится при помощи запорной и регулирующей арматуры, перечень которой приведен ниже:

Таблица 4

Поз.	Наименование и место установки
КЭ1	Входной электромагнитный клапан
КЭ2	Электромагнитный клапан гидравлической промывки
ВР1	Клиновое задвижка для регулировки потока после насоса
ВР2	Регулирующий вентиль для регулировки потока концентрата (встроен в ротаметр концентрата РТ2)
ВР3	Регулирующий вентиль для регулировки потока рецикла (встроен в ротаметр рецикла РТ3)
КО1	Обратный клапан на линии рецикла
КО2	Обратный клапан на линии пермеата

7 Первый пуск, регулирование и останов

7.1 Перед первым пуском установки следует внимательно осмотреть установку и убедиться в исправности, работоспособности и готовности к пуску всех узлов и соединений. Проверить надежность фиксации шлангов, соединений, убедиться в отсутствии перегибов и скручиваний трубок, других повреждений.

7.2 Установить новый фильтрующий элемент в картриджном механическом фильтре Ф1 (см. раздел 8, п.8.11).

7.3 Установить мембранные элементы в модули (см. раздел 8, п.8.12).

7.4 Подключить установку к электросети и сети водоснабжения с параметрами, соответствующими Разделу 3.

7.5 Плавно открыть кран на линии исходной воды К31 (удостоверьтесь, что фильтры предварительной очистки заполнены водой, тщательно промыты и введены в режим фильтрации) и заполнить картриджный механический фильтр Ф1 водой, стравливая воздух с помощью воздушного клапана, установленного в верхней точке корпуса фильтра Ф1.

7.6 Открыть в указанном порядке вентили:

- поз. ВР1 – Клиновая задвижка (открыть на 1/2);
- поз. ВР3 - Регулировка «Рецикл»;
- поз. ВР2 - Регулировка «Концентрат».

Рабочее давление при этом может варьироваться в пределах от 7,0 до 10,0 бар в зависимости от величины входного давления, температуры и общего солесодержания воды. В этом случае приоритет за гидравлическими настройками, т.е. устанавливаются требуемые расходы, а не давление.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается закрывать вентиль ВР2 и/или кран на линии концентрата /кран запорный К32/ во время работы установки. Это может привести к выпадению солей на мембранах, уплотнению материала мембран с необратимым ухудшением рабочих характеристик, а также к перегреву электродвигателя насоса и поломке трубопроводов линии концентрата.

7.7 Залить рабочий раствор ингибитора в расходную ёмкость (если используется). Перевести кнопочный переключатель на передней панели шкафа управления в положение «ВЫКЛ». Подать напряжение на установку. Установить на контроллере Время промывки «А» (при запуске, при заполнении бака или внешнем останове) равным 99 сек или более (см. Приложение 2). Проверить остальные настройки контроллера.

7.8 Подать питающее напряжение на контроллер установки, для чего воткнуть вилку в розетку и включить общий автомат в электрическом боксе. При отсутствии запрещающего сигнала от реле низкого давления РД1 контроллер автоматически переводится в режим «ПРОМЫВКА» затем, по истечению заданного времени, в режим «ПРОИЗВОДСТВО». При

необходимости отрегулировать давление срабатывания РД1 (верхний и нижний пороги).

Вода поступает на вход насоса М2. Проконтролировать, чтобы рабочий насос заполнился водой, для чего снять (ослабить) заглушку на заливном патрубке насоса и дождаться полного вытеснения воздуха из насоса. После чего снова закрутить заглушку. Позволить системе заполниться водой. Удостовериться, что система заполнилась водой и весь воздух



был вытеснен из системы (поток воды, поступающий в канализацию, стал прозрачным). Установить на контроллере Время промывки «А» (при запуске, при заполнении бака или внешнем останове) равным 10 сек.

7.9 Провести перезагрузку системы, нажав на кнопку «Сброс Аварии», дождаться выхода установки в режим «ПРОИЗВОДСТВО». Произвести гидравлическое регулирование установки, которое заключается в настройке заданных значений давлений и расходов.

Регулирующими вентилями ВР2, вентилем в ротаметре концентрата РТ2 и вентилем ВР3 в ротаметре рецикла РТ3 по показаниям ротаметров РТ1, РТ2 и РТ3 установить значение величин расхода пермеата, расхода концентрата и рецикла, соответственно, согласно таблице 1.1 или таблице 1.2; при этом давление в мембранном модуле (манометр МН3) не должно превышать значений, указанных в таблице 1.1 или таблице 1.2 (см. раздел 3).

7.10 Выполнить процедуру промывки установки и емкости очищенной воды: в течение 1 часа промыть мембрану от остатков консервирующего раствора, сбрасывая пермеат и концентрат в канализацию.

7.11 Если используется емкость для очищенной воды после промывки мембраны выполнить промывку емкости пермеата с целью удаления возможных органических загрязнений, запахов и. т. д. (см. раздел 4).

ПРИМЕЧАНИЕ: в случае наличия подкачивающего насоса, установленного после емкости пермеата, насос промывать одновременно с емкостью.

7.12 Настроить насос дозирования ингибитора (если используется).

После этого установка является готовой к использованию.

ПРИМЕЧАНИЕ: После ввода установки в эксплуатацию и выхода ее на рабочий режим запишите рабочие параметры установки, полученные в ходе пуско-наладочных работ, в таблицу (см. Приложение 6). Эти данные необходимы для планирования регламента обслуживания установки.

8 Эксплуатация и техническое обслуживание установки

ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнение любых видов работ по обслуживанию, ремонту, очистке, перемещению установки или ее дополнительных агрегатов (фильтров, емкости для очищенной воды и т.д.) на работающей установке, подключенной к системам водо- и электроснабжения.

ВНИМАНИЕ: Компания – изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный покупателю или третьим сторонам по причине невыполнения данных требований

8.1 При эксплуатации установки следует строго придерживаться настоящего Руководства и общих правил техники безопасности при работе с электрооборудованием.

8.2 При эксплуатации установки необходимо обеспечить ее работу при номинальных значениях давления и расхода в соответствии с величинами, приведенными в технических характеристиках (см. раздел 3), а также бесперебойное электропитание. Обеспечить соответствие характеристик воды требованиям таблицы 1.1 или таблице 1.2.

8.3 При регулировании параметров установки открывать и закрывать регулирующие вентили необходимо постепенно. Резкое открытие или закрытие вентилей может привести к повреждению установки.

8.4 Регулярно, не реже чем 2 раза в месяц:

- контролировать соответствие показаний манометров и ротаметров заданным значениям;
- осуществлять проверку герметичности соединений, целостность элементов установки;
- корректировать открытие байпаса для достижения требуемых параметров работы установки в случае изменения температуры и солевого содержания исходной воды;
- проверять наличие раствора ингибитора в емкости станции дозирования ингибитора (если используется);
- проверять настройки станции дозирования ингибитора (если используется).

8.5 Для контроля работы установки требуется ведение «Рабочего журнала» (см. Приложение 6), в котором фиксируются параметры работы установки.

8.6 Своевременно производить замену картриджа механического фильтра Ф1 по мере засорения при увеличении перепада давления на фильтре $\Delta p > 1,0$ бар.

8.7 Периодически, 1-2 раза в год, проводить очистку поверхности электрода датчика электропроводности ДЭ1. Для этого загрязненный электрод выдерживают в 10% растворе соляной кислоты в течение двух минут, после чего тщательно промывают чистой водой.

8.8 Периодически, 3-6 раз в год, для восстановления эксплуатационных характеристик установки необходимо производить реагентную (химическую) промывку мембранных элементов в случае:

- снижения производительности установки на 10-15% по сравнению с номинальной производительностью;
- увеличение электропроводности пермеата на 10-15% по сравнению с исходным значением, при неизменном значении электропроводности на входе;
- увеличение перепада давления на мембранном модуле на 10-15% по сравнению с исходным значением.

8.9 Реагентная промывка мембранных элементов производится с помощью специального блока промывки (приобретается отдельно) или в сервисном центре на специальной установке. **К процедуре промывки мембран рекомендуется привлекать специализированные компетентные организации.** После промывки или установки мембраны, прошедшей химическую промывку, выполнить промывку в составе установки согласно п. 7.10. Проверить показатели работы установки и отрегулировать потоки согласно п. 7.6, если требуется.

В случае, когда после химической промывки не удастся восстановить эксплуатационные характеристики установки, мембранный элемент требуется заменить.

8.10 Во избежание микробиологического зарастания мембранных элементов установка должна работать не менее 1 часа в день. В случае ожидаемого простоя установки более двух недель требуется химическая консервация мембраны обратного осмоса.

После расконсервации выполнить промывку согласно п. 7.10. Проверить показатели работы установки и отрегулировать потоки согласно п. 7.6, если требуется.

ВНИМАНИЕ! Не допускается поступление в установку воды с концентрацией свободного хлора, превышающей 0,1 мг/л (в обход угольного фильтра), т.к. это может привести к разрушению мембраны.

8.11 Для замены картриджа фильтра Ф1:

1. Отключить установку от сети электропитания.
2. Перекрыть подачу воды и сбавить давление.
3. Открутить колбу фильтра, снять ее, избегая попадания воды на оборудование, находящееся под фильтром.
4. Вынуть старый картридж, заменить его новым и прикрутить колбу фильтра.

ВНИМАНИЕ! Не превышайте усилие затяжки 2 кг·м.

8.12 Для замены мембранного элемента:

1. Отключить установку от сети электропитания.

2. Перекрыть подачу воды и сбросить давление в установке.
3. Отсоединить мембранный модуль от трубопроводов на линиях подачи воды, выхода концентрата и пермеата.
4. Освободить хомуты и снять мембранный модуль со станины.
5. Снять концевые крышки мембранного модуля.
6. Извлечь использованную мембрану в направлении потока воды (по стрелке). Протолкнуть мембрану со стороны подвода воды и захватывая, вынуть с противоположной стороны.
7. Промойте открытый мембранный корпус чистой водой для удаления песка и инородных веществ, присутствующих в корпусе.

Примечание: если требуется дополнительная очистка, сделайте специальный тампон так, чтобы диаметр этого тампона соответствовал внутреннему диаметру корпуса. Смочите тампон в растворе глицерина/воды (50% по объему), поместите тампон в корпус и двигайте его вперед-назад до тех пор, пока мембранный корпус не станет чистым и смазанным.

8. Вставить новую мембрану, соблюдая направление потока. Поместите переднюю сторону мембранного элемента в корпус со стороны подачи исходной воды и продвиньте примерно на половину от длины всего элемента.

Примечание: Всегда устанавливайте мембранные элементы со стороны подачи исходной воды.

9. Убедитесь, что уплотнение мембраны (т.е. концентратное уплотнение) надежно установлено в пазу элемента, таким образом, что оно открывается в направлении против потока.
10. Установите антителескопическую вставку кольцо со стороны сброса концентрата в корпусе. Обратитесь к чертежам производителя для получения информации по позиционированию антителескопического кольца.
11. Установите торцевые крышки с обоих концов мембранного корпуса, как описано далее:
 - а) Аккуратно установите дальнюю (по направлению потока) торцевую крышку в мембранный корпус и вдавите торцевую крышку прямо в конец элемента. Будьте аккуратны при установке кольцевого уплотнения элемента и избегайте сдавливания или прокручивания уплотнительных колец.
 - б) Поверните торцевую крышку так, чтобы правильно сориентировать относительно присоединительных труб.
 - с) Зафиксируйте торцевую крышку.
 - д) Протолкните мембранный элемент вглубь корпуса с другой его стороны.
 - е) Установите вторую торцевую крышку.

12. Установить мембранный модуль на место, закрепив хомутами.

13. Восстановить подключения трубопроводов.

8.13 Не разрешается подвергать корпус мембранного модуля механическим нагрузкам (ударам, статическим нагрузкам и т.д.).

9 Реагентная промывка мембранных элементов

Со временем характеристики обратноосмотических мембран могут ухудшаться, особенно вследствие загрязнения за счет отложения солей жесткости, а также других загрязнений (гидроокись железа, окись кремния, орг. вещества и т.п.). Все это приводит к прогрессирующему уменьшению производительности по очищенной воде.

Примечание: Если начальная производительность упала больше, чем на 15% при прочих неизменных условиях (давление, температура, солесодержание исходной воды остаются постоянными), либо для достижения начальной производительности необходимо поднять рабочее давление более чем на 15%, мембранные элементы нуждаются в промывке. **Несвоевременное реагирование на данный сигнал приводит к необратимому снижению удельной производительности.**

Подготовка к реагентной промывке

Для того чтобы восстановить исходные характеристики, мембраны могут быть промыты путем циркуляции в них специального раствора для промывки с помощью отдельного блока реагентной промывки (в стандартный комплект поставки не входит). К процедуре промывки мембран рекомендуется привлекать специализированные компетентные организации.

Для приготовления растворов реагентов и организации промывки, необходима система промывки, состоящая из следующих компонентов (см. Приложение 1):

- емкость полимерная ЕН2 (рабочий объем из расчета 12-15 л на один элемент 4040 с запасом 20%);
- центробежный насос МЗ из коррозионностойкой нержавеющей стали AISI316L;
- соединительная и запорная арматура на трубопроводах исходной воды, пермеата, концентрата и реагента после насоса для промывки;
- соединительные гибкие трубопроводы для подключения блока промывки.

Для подключения к блоку промывки понадобится: перекрыть все линии установки: подача исходной воды – К31, пермеата /К32/ и концентрата /К33/ (устанавливаются дополнительно при монтаже установок WWRO-6001, WWRO-10001, WWRO-15001, WWRO-20001 при необходимости проведения промывки на месте); отсоединить трубопроводы пермеата и концентрата от мембранного модуля, и подключить блок промывки для обеспечения подачи

раствора от насоса блока промывки до входа высоконапорного насоса установки; обеспечить возврат пермеата и концентрата после установки в бак блока промывки.

Выходы блока промывки стандартной комплектации оборудованы кранами на линии реагентной промывки К34, возврата концентрата К35 и пермеата К36 с быстроразъемными присоединениями. Для подключения трубопроводов к блоку промывки используйте соответствующие гибкие шланги.

Состав и приготовление моющих растворов

Состав моющего раствора подбирается по наиболее вероятному типу отложений, который прогнозируется на основании физико-химического анализа исходной воды. Значение pH, температура моющего раствора должна соответствовать общим условиям эксплуатации. Моющие растворы готовятся на основе пермеата или умягченной предпочищенной воды. Ниже приведены составы моющих растворов на основе наиболее распространенных реагентов.

ВНИМАНИЕ! Данные рецептуры и условия промывки приведены только в качестве рекомендации и не являются гарантированным средством, обеспечивающим полное восстановление характеристик мембранных элементов после промывки. В качестве компонентов моющих растворов могут использоваться и другие вещества, выбор которых определяется в зависимости от состава исходной воды и требований к качеству очищенной воды. Для того чтобы правильно подобрать моющий раствор, обратитесь за консультацией к специалистам компании-изготовителя.

Таблица 5

Загрязнение	Моющий раствор
1. Карбонаты, фосфаты кальция, оксиды железа и др. металлов (продолжение)	<u>Кислотный раствор 1:</u> pH = 3,0 – 3,5; Лимонная кислота 2% (масс.), температура раствора – до 35 °С. Концентрат лимонной кислоты рекомендуется готовить на горячей воде (70-90 °С) с последующим охлаждением до 40 °С.
	<u>Кислотный раствор 2:</u> pH = 3,0 – 3,5; Сульфаминовая кислота 0,2 % (масс.), температура раствора – до 35 °С. При отмывке контролируется pH (не менее 3,0) и температура (не более 35 °С) раствора. По мере растворения загрязнителя pH раствора будет расти. Периодически добавляйте свежие порции реагента.

Таблица 5 (продолжение)

Загрязнение	Моющий раствор
2. Сульфат кальция, смешанные коллоиды, природная органика, биообрастание	<u>Щелочной раствор 1:</u> pH = 11,0-11,5; Триполифосфат натрия 2 % масс, Этилендиаминтетраацетат натрия (NaЭДТА, «Трилон Б») 0,8 % масс, температура до 30 °С. pH приготовленного раствора корректировать щелочью NaOH или кислотой HCl.
3. Тяжелые загрязнения органикой, активное биообрастание	<u>Щелочной раствор 2:</u> pH = 11,0-11,5; Триполифосфат натрия 2 % масс, Додецилсульфат натрия 0,25% масс, температура 20–30 °С. Первоначально готовится раствор реагентов, а pH раствора корректируется щелочью NaOH или кислотой HCl.
4. Активное размножение микроорганизмов на поверхности мембран и в объеме установки	<u>Дезинфицирующий раствор:</u> Перекись водорода – 0,15 % масс. pH = 3-4 (не выше 4!!!); Рекомендуемая температура раствора – 15-20 °С (не выше 25 °С!!!). Первоначально готовится раствор, а pH раствора корректируется соляной кислотой HCl.

Эффективность реагентной промывки очень сильно зависит от температуры раствора: для кислотного/щелочного раствора оптимальная температура 30-35 °С, ниже 15 °С эффективность промывки крайне низка, более того, при щелочной промывке раствором №2 при температуре 10 °С и менее возможно осаждение ПАВ на поверхности мембран.

Для дезинфицирующего раствора, наоборот, крайне важно поддерживать невысокую температуру раствора (15-20 °С) во избежание повреждения мембран окислителем.

Внимание!: Во время приготовления растворов глаза и руки оператора должны быть надежно защищены.

При приготовлении растворов, реагенты, поставляемые в сухом виде, рекомендуется предварительно полностью растворить в небольшом объеме пермеата (3-5 л) с последующим добавлением раствора к основному объему воды, используя для этого отдельную пластиковую емкость. Если компонентов раствора несколько, каждый компонент должен растворяться отдельно от других, поскольку совместное растворение может вызвать появление осадков и увеличить время растворения.

В качестве компонентов моющих растворов могут использоваться и другие вещества, выбор которых определяется в зависимости от состава исходной воды и требований к качеству очищенной воды. Для того чтобы правильно подобрать моющий раствор, обратитесь за консультацией к специалистам фирмы-продавца системы.

Проведение процесса реагентной промывки

Типовая последовательность проведения процесса реагентной промывки:

1. Щелочной раствор
2. Отмывка от щелочного раствора
3. Кислотный раствор
4. Отмывка от кислотного раствора
5. Дезинфицирующий раствор (если необходимо по регламенту обслуживания системы).

Примечание. Во избежание необратимой потери производительности при наличии в исходной воде соединений железа и/или марганца в количествах более допустимых (см. таблица 1.1 или таблица 1.2) настоятельно рекомендуется в первую очередь промыть систему кислотным раствором. Но, при наличии в исходной воде соединений кремния в количествах более 10 мг/л (по SiO_2), вне зависимости от других показателей первоочередной является щелочная промывка.

ВНИМАНИЕ! В процессе проведения промывки необходимо неоднократно контролировать уровень водородного показателя промывочного раствора, в связи с чем настоятельно рекомендуется иметь в наличии откалиброванный портативный pH-метр, либо экспресс-тесты для определения pH.

Иногда, при сильном загрязнении мембранных элементов, промывочный раствор значительно меняет свою окраску. Если промывочный раствор сильно загрязнен (имеет темно-коричневую окраску при щелочной промывке или желто-зеленую при кислотной), необходимо его слить и приготовить новый.

1. Подключите блок промывки к установке в соответствии со схемой в Приложении 1.
2. Закрыть вентиль на линии пермеата K33, открыть вентиль возврата пермеата K36 и заполнить промывной бак пермеатом из расчета 12-15 л на один элемент. Отключить установку и закрыть вентиль на линии исходной воды K31.
3. Открыть вентиль возврата концентрата K35 и закрыть вентиль на линии концентрата K32.
4. Приготовить щелочной моющий раствор (см. таблицу 5), добавив предварительно рассчитанные на полный объем промывного бака количества реагентов и перемешав раствор до полного растворения компонентов.

Внимание! Показатель pH приготовленного раствора **не должен превышать 11,5**, в противном случае доведите его до нужных значений добавлением раствора соляной кислоты

5. Полностью открыть байпасный кран повышающего насоса BP1.
6. Открыть вентиль на линии реагентной промывки K34, затем включить промывной насос M3.

Внимательно контролируйте уровень жидкости в промывном баке и не допускайте завоздушивания насоса, т.к. это может привести к его повреждению.

7. Общее время промывки (щелочной или кислотной) составляет порядка 1 часа. При этом гидравлический перепад на мембранах не должен превышать 0,6-0,7 бар/модуль. Чередуйте циркуляцию раствора с остановками для отмачивания осадка (циклы по 20 мин). Контролируйте температуру (**не более 35 °C**), значение pH раствора и перепад давления. Если температура поднялась выше **35 °C**, отключите систему и дайте раствору остыть, затем снова включите насос. Снижение перепада давления говорит о продолжении отмывки.
8. Выключить промывной насос M3, закрыть вентиль на линии реагентной промывки K34. Слить отработанный раствор из промывного бака.
9. Открыть вентиль на линии исходной воды K31 и дать установке работать в таком режиме (на канализацию) 10-15 минут. Закрыть вентиль на линии исходной воды K31.
10. После этого повторить процедуру промывки (пункты 5-10), но уже кислотным раствором.

Внимание! Показатель pH приготовленного раствора **не должен быть ниже 3,0**, в противном случае доведите его до 3,0-3,5 добавлением раствора гидроксида натрия

11. Записать рабочие параметры установки после промывки в рабочий журнал (см. Приложение 6).
12. По окончании всех промывок необходимо сливать очищенную воду в канализацию до тех пор, пока значение pH воды не установится в диапазоне 6,0 – 7,0.
13. Для проведения дезинфекции выполнить действия, описанные в вышеуказанных пунктах настоящего раздела. Перед подачей дезинфицирующего раствора на мембранную систему, **обязательно проверьте pH и температуру раствора**. Показатель pH приготовленного раствора **должен быть в диапазоне 3,0 – 4,0**, в противном случае отрегулируйте его в этом диапазоне добавлением раствора соляной или серной кислоты. Предварительно мембранные элементы должны быть **тщательно отмыты** от загрязнений оксидами железа, солями жесткости, органических загрязнений и т.п. во избежание необратимого повреждения мембранных элементов при дезинфекции.
14. Порядок проведения дезинфекции: Рециркуляция в течение 20-30 минут при постоянном контроле pH и температуры раствора, затем замачивание на 1,5-2 часа с тщательной последующей отмывкой от следов перекиси водорода.

Реагентная промывка считается законченной, если в течение 15-20 минут рециркуляции реагентный раствор не изменяет свой цвет и меняет pH не более чем на 0,2.

15. Выключить промывной насос, закрыть вентиль на линии реагентной промывки К34. Слить отработанный раствор из промывного бака.
16. Закрыть вентили возврата концентрата К35 и пермеата К36. Отсоединить блок промывки, если требуется.
17. Обеспечить сброс пермеата в канализацию!
18. Открыть вентиль на линии концентрата (не показан) и вентиль на линии исходной воды К31. Затем включить установку. Установка должна работать в таком режиме 10-15 минут на канализацию. Перевести установку в режим «ОСТАНОВ».
19. Подключить обратно линию пермеата и открыть кран на линии пермеата (не показан). Запустить установку. Проверить показатели работы установки и отрегулировать потоки согласно п. 7.6, если требуется.

10 Консервация

Если установка останавливается на несколько дней (более чем на две недели), то вполне вероятен рост бактерий на поверхности мембраны, что может вывести мембранный элемент из строя. Для предотвращения бактериального заражения перед выключением установки на долгий период надо выполнить следующие операции:

1. Заполните промывной бак объемом пермеатом из расчета 12-15 л на один элемент.
2. Добавьте 10 грамм метабисульфита натрия и 100 г глицерина (либо пропиленгликоля) на каждый литр раствора и тщательно перемешайте раствор до полного растворения компонентов.
3. Выполните действия, описанные в пунктах 6-9 и 18 раздела 9. Для консервации мембранных элементов достаточно дать поработать промывному (основному) насосу в течение 10-15 минут.

При длительном сроке консервации (более 1 месяца) необходимо периодически проверять качество раствора (рН раствора не должен быть ниже 4). Если температура воздуха превышает 25 °С, необходимо менять раствор консерванта каждые 3-4 месяца.

В качестве компонентов консервирующих растворов могут использоваться и другие реагенты, выбор которых осуществляется по данным состава исходной воды. Для правильного подбора консерванта, проконсультируйтесь у специалистов изготовителя реагентов.

После консервации выполнить промывку согласно п. 7.10. Проверить показатели работы установки и отрегулировать потоки согласно п. 7.6, если требуется.

11 Хранение и транспортировка установки

11.1 Хранение установки должно осуществляться в закрытом помещении, в условиях соответствующих требованиям к воздуху рабочей зоны.

11.2 Перед длительным простоем необходимо произвести консервацию мембранных элементов.

11.3 Транспортировка установки в заводской упаковке разрешена всеми видами наземного, морского или воздушного транспорта.

11.4 При транспортировке не допускается длительное воздействие низких температур и резких толчков.

12 Возможные неисправности и их устранение

Неисправность	Причина	Устранение
На выход установки не поступает вода	Отсутствует электропитание	Проверить питание в электросети, проверить целостность и подключение питающего кабеля
	Установка в режиме «Ожидание»	Проверить уровень в емкости, переключить наполнение на другую емкость.
	Установка в режиме «ОСТАНОВ»: Низкое давление на входе установки. Превышение давления на выходе, перекрыт выход пермеата.	Проверить положение вентиля на входе установки. Обеспечить необходимое давление на входе. Проверить и при необходимости заменить картриджный фильтр на входе установки. Открыть кран на выходе пермеата.
Снизилась производительность установки	Вода, подаваемая на вход установки, не соответствует паспортным величинам.	Провести лабораторный анализ воды и при необходимости установить перед установкой предподготовку.
	Загрязнены мембранные элементы	Провести химическую промывку мембранных элементов

12 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок на установку составляет 12 (двенадцать) месяцев со дня передачи установки первому покупателю.

Если Ваша установка нуждается в гарантийном ремонте и/или замене, обращайтесь к организации-продавцу.

Настоящая гарантия предусматривает устранение выявленных дефектов установки, возникших по причине ее некачественного производства или производственного брака, путем ремонта или замены установки или дефектных частей (по выбору организации, предоставляющей гарантийные обязательства).

Гарантия действительна при соблюдении следующих условий:

- Четко, правильно и полно заполнена информация об установке (Приложение 4);
- Указана дата заполнения информации об установке с печатью и подписью продавца (Приложение 4);
- Серийный номер установки не изменен, не удален, не стерт и читается разборчиво.

Установка должна быть использована в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В случае нарушения правил хранения, транспортировки, сборки, установки, пуско-наладки (в том числе производство работ по сборке, установке, пуско-наладке неквалифицированным персоналом) или эксплуатации установки, изложенных в инструкции по эксплуатации, гарантия недействительна.

Гарантия не распространяется на недостатки установки, возникшие вследствие:

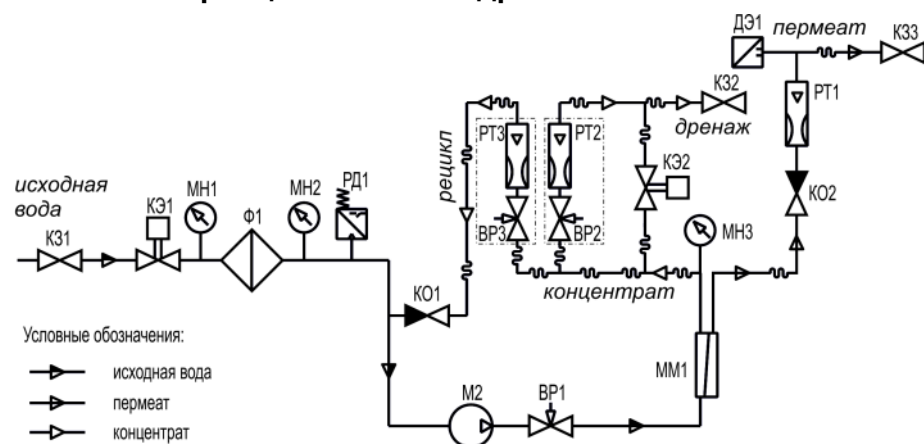
- механических повреждений;
- внесения изменений в конструкцию или комплектацию установки без согласования с производителем;
- использования для ремонта или сервисного обслуживания установки ненадлежащих расходных материалов или запасных частей, отличных от рекомендованных изготовителем;
- попадания внутрь установки посторонних предметов, веществ и т.п.;
- использования установки не по прямому назначению;
- действия обстоятельств непреодолимой силы: стихийных бедствий, в т.ч. пожара, неблагоприятных атмосферных и иных внешних воздействий на установку (дождь, снег, влажность, нагрев, охлаждение, агрессивные среды), а также бытовых и других факторов, не зависящих от действий изготовителя и не связанных с технической неисправностью установки.

Гарантия не распространяется на расходные материалы.

Ответственность за какой-либо ущерб, причиненный покупателю и/или третьим лицам и возникший в результате несоблюдения правил, изложенных в инструкции по эксплуатации установки, несет покупатель.

Приложение 1

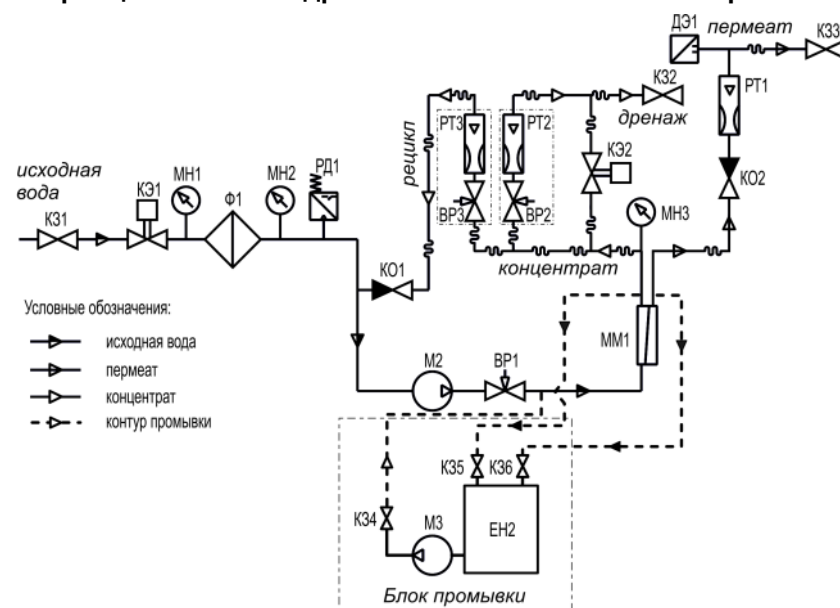
Принципиальная гидравлическая схема



КЗ1	Входной кран
КЭ1	Входной электромагнитный клапан
МН1	Манометр давления до фильтра тонкой очистки
Ф1	Фильтр тонкой очистки
МН2	Манометр давления после фильтра тонкой очистки
РД1	Реле низкого давления (защита от сухого хода)
М2	Насос высокого давления
ВР1	Вентиль регулирующий (для регулировки потока после насоса)
ММ1	Мембранный модуль с последовательно установленными мембранами (1-4 шт.)
РТ1	Ротаметр пермеата
КО2	Обратный клапан на линии пермеата
КЗ3	Кран запорный пермеата *
ДЭ1	Датчик электропроводности
КЭ2	Электромагнитный клапан гидравлической промывки
МН3	Манометр давления после мембранных модулей
РТ2	Ротаметр концентрата (с регулировкой) – сброс в дренаж
ВР2	Вентиль регулирующий концентрата (часть ротаметра концентрата РТ2)
КЗ2	Кран запорный концентрата *
РТ3	Ротаметр рецикла (с регулировкой)
ВР3	Вентиль регулирующий рецикла (часть ротаметра рецикла РТ3)
КО1	Обратный клапан на линии рецикла

* Только для установок WWRO-6002, WWRO-10002, WWRO-15002, WWRO-20002.

Принципиальная гидравлическая схема с блоком промывки



КЗ1	Входной кран
КЭ1	Входной электромагнитный клапан
МН1	Манометр давления до фильтра тонкой очистки
Ф1	Фильтр тонкой очистки
МН2	Манометр давления после фильтра тонкой очистки
РД1	Реле низкого давления (защита от сухого хода)
М2	Насос высокого давления
ВР1	Вентиль регулирующий (для регулировки потока после насоса)
ММ1	Мембранный модуль с последовательно установленными мембранами (1-4 шт.)
РТ1	Ротаметр пермеата
КО2	Обратный клапан на линии пермеата
КЗ3	Кран запорный пермеата *
ДЭ1	Датчик электропроводности
КЭ2	Электромагнитный клапан гидравлической промывки
МН3	Манометр давления после мембранных модулей
РТ2	Ротаметр концентрата (с регулировкой) – сброс в дренаж
ВР2	Вентиль регулирующий концентрата (часть ротаметра концентрата РТ2)
КЗ2	Кран запорный концентрата *
РТ3	Ротаметр рецикла (с регулировкой)
ВР3	Вентиль регулирующий рецикла (часть ротаметра рецикла РТ3)
КО1	Обратный клапан на линии рецикла
Блок промывки (опция)	
ВН2	Вентиль на выходе насоса для промывки
М3	Насос блока промывки
ВН3	Вентиль возврата пермеата (входит в блок промывки)
ВН4	Вентиль возврата концентрата (входит в блок промывки)
ЕН1	Бак блока промывки

* Только для установок WWRO-6002, WWRO-10002, WWRO-15002, WWRO-20002.

Приложение 2

Функционирование управляющего контроллера

1 Общие сведения

Устройство управления установками обратного осмоса WWRO – это комбинированный прибор, совмещающий функции контроллера процесса обратноосмотической очистки воды и проточного кондуктометра. Прибор контролирует текущее состояние системы, а также данные по электропроводности воды. Устройство имеет систему обработки аварийных состояний, наглядную панель управления, отображающую текущее состояние системы с помощью встроенных светодиодных индикаторов, дружественный интерфейс, простоту управления и настройки, возможность настройки многочисленных показателей, автоматизированное управление.

2 Функции и основные технические характеристики

Защита от отсутствия воды/рабочего раствора (опция):

В случае отсутствия воды на входе установки или раствора ингибитора в расходном баке (если подключён дозатор ингибитора) загорится индикатор «LOW FEED PRESS», на дисплее высветится надпись «ALA», раздастся сигнал и контроллер остановит всю обратноосмотическую систему. Контроллер продолжит анализировать сигналы. Когда наладится подача исходной воды и/или будет залит рабочий раствор, система будет автоматически перезапущена.

Защита от низкого давления:

Если в системе низкое давление, загорится индикатор «LOW PRESS», на дисплее высветится надпись «ALA», раздастся звуковой сигнал, котроллер остановит систему и попытается перезапустить ее первый раз через одну минуту. Если давление будет нормальным, процесс очистки воды возобновится. После 3 неудачных попыток запуска система будет заблокирована. Для разблокировки системы необходимо установить переключатель S1 - «Работа» на передней панели шкафа управления в положение «СТОП», а затем в положение «ПУСК».

Защита от высокого давления (опция):

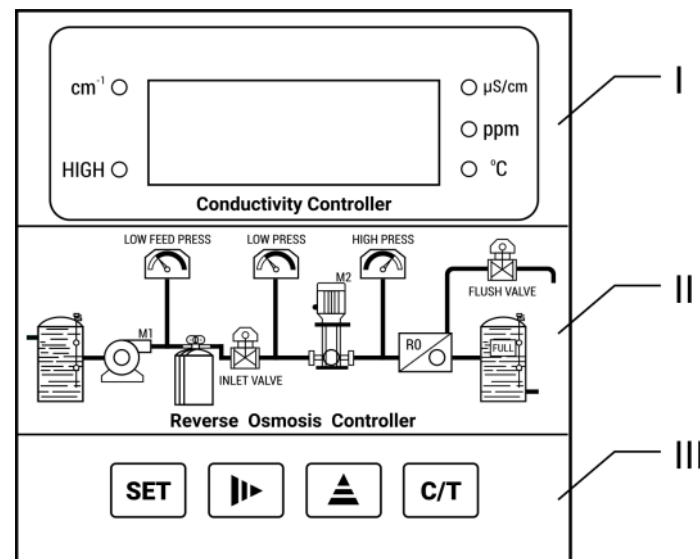
Если давление в системе выше установленного значения, загорится индикатор «HIGH PRESS», на дисплее высветится надпись «ALA», раздастся звуковой сигнал, устройство остановит всю обратноосмотическую систему и будет ожидать снятия избыточного давления. Устройство попытается перезапустить систему первый раз через одну минуту. Если давление будет нормальным, процесс очистки воды возобновится. После 3 неудачных попыток запуска система будет заблокирована. Для разблокировки системы необходимо установить переключатель S1 «Работа» на передней панели шкафа управления в положение «СТОП», а затем в положение «ПУСК»;

Сообщение о повышенной электропроводности:

Когда электропроводность измеряемого раствора выше установленного значения, загорится индикатор «HIGH», раздастся звуковой сигнал и

сработает соответствующее реле (это реле может контролировать открытие байпасного клапана, если он используется). Когда электропроводность понизится, сообщение об ошибке исчезнет и реле вернется в исходное положение.

3 Индикация



На индикационной панели имеется 3 области: I, II, III (сверху вниз).

В области «I» имеются 5 светодиодных ламп и дисплей. Ниже приведено описание светодиодов и сообщений на дисплее.

Светодиоды	
cm^{-1}	Индикатор подсвечивается при вводе коэффициента датчика электропроводности
HIGH	Электропроводность очищенной воды выше установленного значения (см. параметр «»)
$\mu\text{S/cm}$	На дисплее выводится значение электропроводности очищенной воды в $\mu\text{S/cm}$
ppm	На дисплее выводится значение электропроводности очищенной воды в мг/л (ppm)
$^{\circ}\text{C}$	На дисплее выводится значение температуры очищенной воды в град. С
Сообщения на дисплее	
SLP	Система в режиме ожидания
FULL	Заполнен бак очищенной воды
ALA	Ошибка в работе

В области «II» отображается текущее состояние обратноосмотической системы, имеется 9 светодиодных ламп. Ниже приведено описание светодиодов.

Светодиоды	
LOW FEED PRESS	Отсутствие или недостаточное количество исходной воды в резервуаре или раствора ингибитора в расходном баке (если подключён дозатор ингибитора)
LOW PRESS	Низкое давление на входе повысительного насоса
HIGH PRESS	Превышение давления на выходе повысительного насоса
INLET VALVE	Входной электромагнитный клапан открыт
M1	Низконапорный насос включен
M2	Высоконапорный насос включен
RO	Система находится в процессе очистки воды
FLUSH VALVE	Клапан автоматической промывки открыт
FULL	Верхний уровень в баке чистой воды достигнут (бак заполнен)

В области «III» имеются кнопки, предназначенные для настройки и работы с устройством.

Назначение клавиш:	
	клавиша выбора, предназначена для выбора параметра для модификации или просмотра
	клавиша предназначена для выбора разряда тысяч, сотен, десятков и единиц; выбранный разряд мигает
	клавиша предназначена для настройки выбранного значения (от 0 до 9)
	клавиша подтверждения, в процессе модификации подтверждает текущее значение параметра. В процессе измерения используется для переключения между значениями электропроводности и температуры

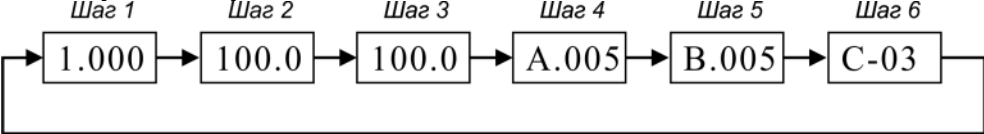
4 Настройка и режим работы

При подключении питания на дисплее выводится надпись «SLP». Установите кнопочный переключатель S1 на передней панели шкафа управления в положение «ПУСК», чтобы запустить процесс очистки воды. При отображается значение электропроводности.

Для изменения настроек контроллера выполнить ряд шагов.

Для перехода к Шагу 1 нажмите кнопку «SET», на дисплее высветится «1.000» (константа кондуктометрической ячейки). Настройка на данном шаге не требуется. Для перехода к Шагу 2 нажмите кнопку «SET». После

настройки параметра для перехода к последующим шагам также используйте кнопку «SET».



Параметр	Диапазон	По умолчанию	Рекомендованное значение	Описание
Шаг 1. Константа кондуктометрической ячейки	0.1 1.0 10.0	1.0	1.0	Данное значение вводится производителем на заводе, его не следует менять. В случае замены электрода, пожалуйста, следуйте четким рекомендациям производителя
Шаг 2. Положение разделителя разрядов в значении электропроводности	1.000 10.00 100.0 1000	100.0	100.0	Данное значение вводится производителем на заводе, его не следует менять.
Шаг 3. Предельное значение электропроводности	0-100	100	100	По умолчанию установлено «100.0» (эксплуатационный предел)
Шаг 4. «Время промывки А» (при запуске, при заполнении бака или внешнем останове)	0-249	«А-005»	«А-010»	Единица измерения - секунда. Если установлено значение «90», мембрана будет промываться в течение 90 секунд каждый раз при запуске процесса очистки воды.
Шаг 5. «Время промывки В» (при полном баке во время простоя установки)	0-249	«В-005»	«В-010»	Единица измерения - секунда. Если установлено значение «90», каждый раз, когда ёмкость пермеата будет заполнена, а работа системы приостановлена, или при запуске системы с понизившемся уровнем воды, мембрана будет промываться в течение 90 секунд.
Шаг 6. «Период промывки С»	0-99	«С-03»	«С-08»	Единица измерения - час. Если установлено значение «03», мембрана будет промываться через каждые 3 часа при непрерывной работе или

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Рекомендованное значение	Описание
				при нахождении в режиме ожидания.

Если описанные варианты настройки не устраивают вас в полной мере, вы можете откорректировать их с помощью кнопок «ВПЕРЕД», «ВВЕРХ» и «SET». Закончив корректировку, нажмите клавишу «С/Т», чтобы сохранить изменения и вернуться назад (если не нажать эту клавишу, система автоматически вернется назад спустя 3 минуты, не сохранив внесенные изменения).

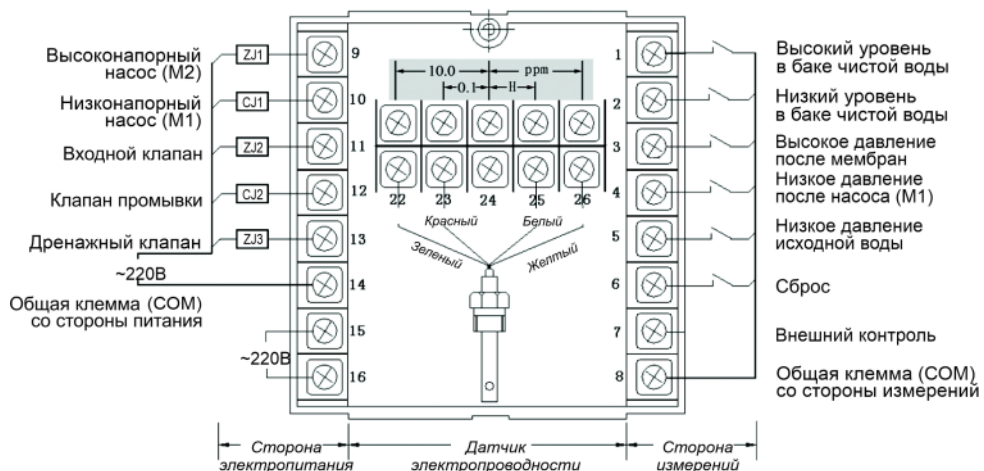
5 Электроподключение контроллера

ВНИМАНИЕ! В устройстве используются релейные выходы, не допускающие высоких нагрузок, поэтому для их задействования в управлении с высокой мощностью необходимо использовать промежуточные реле или контакторы. Прямое включение не допускается!

Назначение присоединительных клемм контроллера

Для информации – ниже приведено описание разъемов клеммной колодки контроллера, расположенной внутри корпуса.

Примечание: ZJ - промежуточное реле, CJ - электромагнитный контактор.



Назначение присоединительных клемм слева (сверху вниз):

- 9 — клемма подключения (вкл/выкл) высоконапорного насоса (нормально открытый, **не нагруженный**)
- 10 — клемма подключения (вкл/выкл) низконапорного насоса (нормально открытый, **не нагруженный**)
- 11 — клеммы подключения (вкл/выкл) входного электромагнитного клапана (нормально открытый, **не нагруженный**)
- 12 — клеммы подключения (вкл/выкл) электромагнитного клапана промывки (нормально открытый, **не нагруженный**)

- 13 — клеммы подключения (вкл/выкл) электромагнитного клапана сброса в дренаж (нормально открытый, **не нагруженный**)
- 14 — общее подключение, объединяет клеммы 9, 10, 11, 12 и 13.
- 15, 16 — подвод электропитания контроллера 220 В.

Назначение присоединительных клемм справа (сверху вниз):

- 1 — присоединение датчика верхнего уровня в резервуаре пермеата (**нормально открытый, предполагает замыкание при высоком уровне в резервуаре**)
- 2 — присоединение датчика нижнего уровня в резервуаре пермеата (**нормально открытый, предполагает замыкание при низком уровне в резервуаре**)
- 3 — присоединение реле контроля высокого давления (нормально закрытый, предполагает размыкание при превышении допустимого значения)
- 4 — присоединение реле контроля низкого давления (нормально открытый, предполагает замыкание при достижении необходимого значения)
- 5 — присоединение датчика нижнего уровня в резервуаре исходной воды (нормально открытый, предполагает замыкание при наличии воды)
- 6 — сигнал сброса аварии, может быть подсоединен к дополнительной кнопке сброса на панели корпуса устройства или электрического шкафа, используется для снятия блокировки и перезагрузки при индикации о высоком и низком давлении
- 7 — подключение дополнительной кнопки выключения (система работает, когда кнопка замкнута). Дополнительная кнопка выключения размещается на панели электрического шкафа
- 8 — общее подключение, объединяет сигналы с клемм 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Назначение присоединительных клемм в центре (слева направо):

- 22 — подключение датчика электропроводности пермеата, зеленый провод.
 - 23 — подключение датчика электропроводности пермеата, красный провод.
 - 25 — подключение датчика электропроводности пермеата, белый провод.
 - 26 — подключение датчика электропроводности пермеата, желтый провод.
- ВНИМАНИЕ!** Клеммы 2, 6, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 24 — не подключаются.

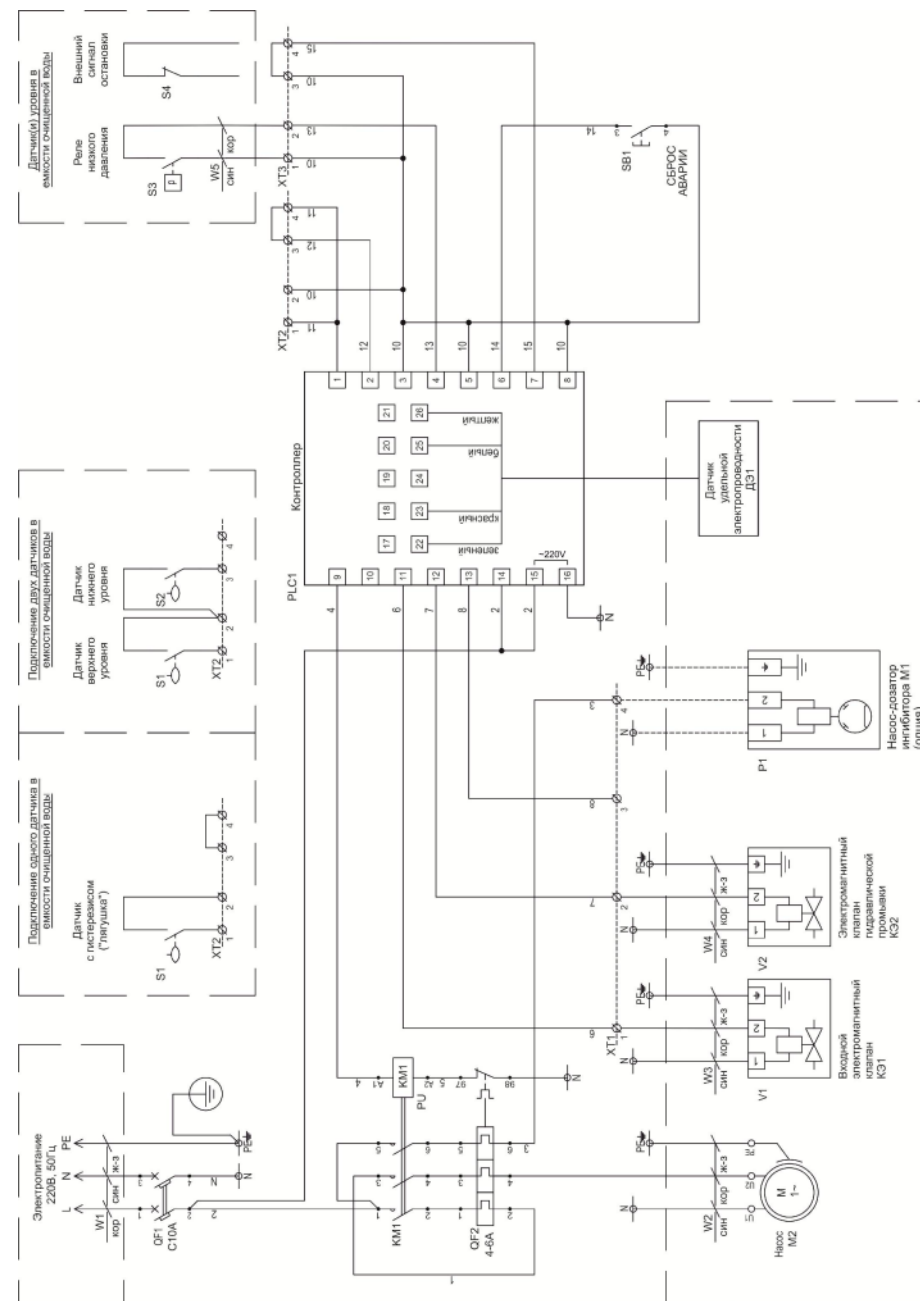
Подключение внешних устройств

Установка поставляется без необходимости прямого подключения к клеммам контроллера, расположенным внутри контроллера; для подключения следующих внешних устройств (см. рисунок ниже):

- **Один или два датчика уровня в баке пермеата или реле высокого давления на линии пермеата** (контакты на клеммной колодке ХТ2 внутри шкафа управления; на клеммах 3 и 4 по умолчанию установлена перемычка, которую необходимо удалить при подключении);
- **Насоса-дозатора ингибитора** (см. Приложение 3. Электрическая схема)

- Внешнего запрещающего сигнала от поплавкового переключателя емкости исходной воды или управляющего устройства системой предочистки (контакты 3 и 4 на клеммной колодке ХТ3 внутри шкафа управления; по умолчанию установлена перемычка, которую нужно удалить при подключении).

Электрическая схема



Приложение 4

Информация об установке

Название установки	Тип
Обратноосмотическая установка	WWRO—
Серийный номер	
Дата продажи	«__»_____20__

АВТОРИЗОВАННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ:	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ:

Подпись получателя в работоспособности установки	
Дата	«__»_____20__
Фирма, предоставляющая гарантию	
Ф.И.О. продавца	
Подпись продавца	

Комплектность установки

№	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Установка WWRO на раме /в сборе/	шт.	1
1.1	Насос высокого давления: • GRUNDFOS (для установок WWRO-6001, WWRO-10001, WWRO-15001, WWRO-20001) • LOWARA (для установок WWRO-6002, WWRO-10002, WWRO-15002, WWRO-20002)	шт.	1
2	Картридж фильтра тонкой очистки, 5 мкм	шт.	1
3	Комплект технической документации	шт.	1
4	_____	шт.	_____
	Опции :		
5	_____	шт.	_____
6	_____	шт.	_____
7	_____	шт.	_____

Приложение 5

Проектные характеристики установки

1. Модель WWRO—
2. Температура исходной воды _____ °C
3. Производительность по очищенной воде _____ л/час, _____ м³/сутки
4. Расход концентрата (не менее) _____ л/час
5. Величина рецикла (не менее) _____ л/час
6. Давление в линии пермеата _____ бар (при потоке _____ м³/час)
7. Допустимая температура исходной воды +5... +25 °C

Характеристики установки, полученные в ходе пуско-наладочных работ:

№	Показатель	Значение
1	Давление на входе предфильтра, бар	
2	Давление на выходе предфильтра, бар	
3	Давление на входе в мембраны, бар	
4	Давление на выходе из мембран, бар	
5	Давление в линии пермеата, бар	
6	Расход пермеата, л/час (л/мин)	
7	Расход концентрата, л/час (л/мин)	
8	Расход рецикла концентрата, л/час (л/мин)	
9	Температура исходной воды, °C	
10	Уд.электропроводность пермеата, мкСм/см	
11	Уд.электропроводность исх. воды, мкСм/см	
12	Уд.электропроводность концентрата, мкСм/см	
13	Значение pH исх. воды	
14	Мутность исх. воды, мг/л или ЕМФ	
15	Свободный остаточный хлор в исх. воде, мг/л	
16	Железо в исх. воде, мг/л	
17	Марганец в исх. воде, мг/л	
18	Общая жесткость, мг-экв/л	
19		
20		

Примечание: Качество очищенной воды и производительность установки варьируется в меньшую или большую сторону в зависимости от изменения солевого состава исходной воды, расхода концентрата и температуры исходной воды от проектных величин.

Приложение 6

Рабочий журнал

[illegible]

Рабочий журнал

[illegible]