



# Паспорт и руководство по монтажу и эксплуатации

## Установка мембранная Siberia Premium RO

по ТУ 28.29.12.110-049-46824383-2020

### ПАСПОРТ

Москва

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b>	<b>5</b>
1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	5
1.2 НАЗНАЧЕНИЕ	7
1.3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ	8
1.4 СОСТАВ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	9
1.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	11
1.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
1.7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ УСТАНОВКИ	18
<b>2. КОМПЛЕКТНОСТЬ</b>	<b>20</b>
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	20
2.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ УСТАНОВКИ	20
<b>3. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	<b>21</b>
<b>4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>	<b>22</b>
<b>5. СВЕДЕНИЯ О МОНТАЖЕ И ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b>	<b>22</b>
<b>6. ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ</b>	<b>23</b>
6.1 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ	23
6.2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ	23
<b>7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b>	<b>24</b>
7.1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	24
7.2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ	24
7.3 ЗАПАСНЫЕ УЗЛЫ, ДЕТАЛИ, РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.	25
7.4 РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСТАНОВКИ	25
7.4.1 ЗАПУСК УСТАНОВКИ В РЕЖИМ ПРОИЗВОДСТВО	25
7.4.2 РЕЖИМ «ПРОИЗВОДСТВО»	26
7.4.3 РЕЖИМ «ПОДГОТОВКА К ПРОИЗВОДСТВУ»	26
7.4.4 РЕЖИМ «ОЖИДАНИЕ»	27
7.4.5 РЕЖИМ «ПРОМЫВКА В ОЖИДАНИИ»	27
7.4.6 ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА МЕМБРАННОГО БЛОКА	27
7.4.7 РЕЖИМ «ОСТАНОВКА»	27
7.4.8 РЕЖИМ «АВАРИЯ»	28
7.5 ВЫКЛЮЧЕНИЕ	28
7.6 ПОВТОРНЫЙ ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	28
7.7 ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА УСТАНОВКИ	29
7.7.1 ПРИЗНАКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	30
7.7.2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ	30
7.7.3 ПРИЗНАКИ НЕОБРАТИМОГО УХУДШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	33
7.8 КОНСЕРВАЦИЯ УСТАНОВКИ	33
7.9 СРОКИ ЗАМЕНЫ КАРТРИДЖЕЙ МИКРОФИЛЬТРОВ И МЕМБРАН	34
<b>8. УПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКОЙ</b>	<b>36</b>
<b>9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>38</b>
<b>10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ</b>	<b>41</b>
<b>11. СТАНДАРТЫ И РЕГУЛИРУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ</b>	<b>43</b>
<b>12. ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>44</b>
12.1 ПРОТОКОЛ ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И ИНСТРУКТАЖА ПЕРСОНАЛА	44
12.2 ЖУРНАЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ	45
12.3 ЖУРНАЛ ПРОИЗВОДСТВА РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ	47
12.4 ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДЫ И ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ	48
12.5 ФАКТОР ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ	49
12.6 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА	50

---

# 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## 1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Наименование изделия	
Модель	
Наименование изготовителя	
Адрес изготовителя	
Обозначение документа, по которому изготавливается изделие	
Декларация соответствия ЕАЭС	
Заводской номер изделия	
Дата изготовления	

Маркировка Установки мембранной (далее Установка), в соответствии с ее комплектацией, указывает на: тип установленных обратноосмотических мембранных элементов, количество мембран в Установке и количество мембранных корпусов в Установке.

**Расшифровка типового обозначения:**

RO \* - 4040 / 2 \*\* CNP  
или  
LEO 8320

\* – Производительность осмоса измеряемая в Л/час

**4040** – Установка рассчитана на использование мембранных элементов типоразмеров 4040.

**2** – количество установленных мембран на установке.

\*\* - Материал изготовления рамы обратного осмоса

**CNP, LEO** – Используемые насосы на установке, в системе обратного осмоса

**8320** – Тип используемого контроллера на установке.

---

К эксплуатации Установки допускаются сотрудники и пользователи, ознакомившиеся с Паспортом Установки, Руководством по монтажу и Руководством по настройке.

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

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

Для привлечения соответствующего внимания в этих случаях используются следующие символы:



Этот символ «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ» указывает на возможную опасность для людей (опасность для жизни, опасность получения травмы).



Этот символ «ВНИМАНИЕ» указывает на возможные источники опасности для Установки, оборудования, материалов и окружающей среды.



Этот символ отмечает места важные для лучшего понимания принципов работы Установки, не связанные с замечаниями по безопасности.

## 1.2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мембранные установки для очистки воды предназначены для очистки (в т.ч. обессоливания или корректировки солевого состава) воды из городского водопровода, подземных и поверхностных источников, доочистки питьевой воды.

Установки осуществляют частичную и глубокую деминерализацию воды, а также удаление взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов и органических соединений.

**Любое неуказанное выше использование Установки является применением не по назначению.**



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

Предписания и инструкции, приводимые в настоящем Паспорте, должны неукоснительно соблюдаться.

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

### 1.3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ

Исходная вода должна удовлетворять требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» и дополнительным требованиям, выполнение которых является необходимым условием для эффективной, долговечной и надежной работы Установки. Дополнительные требования указаны в таблице.

Показатель	Единицы измерения	Значение
Общее солесодержание, не более	мг/л	300-500 (2000*)
Содержание железа, не более	мг/л	0,3
Содержание марганца, не более	мг/л	0,1
Общая жесткость, не более	мг-экв/л	0,3** (3,0***)
Мутность, не более	мг/л	0,5
Допустимый рабочий диапазон pH	–	2-11
Содержание свободного хлора, не более	мг/л	0,05
Коллоидный индекс, не более	–	5
Не допускается наличие частиц, размером более	мкм	5

\* При солесодержании исходной воды более 500 мг/л, производительность Установки и качество пермеата могут сильно отличаться от ожидаемых. В этом случае для уточнения выходных параметров Установки необходимо предоставить результаты анализов исходной воды.

\*\* Если жесткость воды превышает значение **0,3 мг-экв/л**, то, с целью уменьшения частоты проведения химических очисток мембранного блока, **рекомендуется** предусмотреть станцию дозирования ингибитора отложений солей жесткости или фильтр умягчения.

\*\*\* Если жесткость воды превышает значение **3,0 мг-экв/л**, то с целью уменьшения частоты проведения химических очисток мембранного блока, **требуется** предусмотреть станцию дозирования ингибитора отложений солей жесткости или фильтр умягчения.

---

## 1.4 СОСТАВ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

Установка состоит из фильтра механической очистки, насоса высокого давления, мембранного блока с обратноосмотическими мембранными элементами. Установка работает в автоматическом режиме, снабжена необходимыми контрольно-измерительными приборами и запорно-регулирующей арматурой. Комплектация установок может меняться в рамках технических условий ТУ 28.29.12.110-049-46824383-2020 без ухудшения их технических характеристик.

Общая схема Установки приведена на Рисунке 1-1.

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

В конструкции Установки предусмотрены манометры **PI1** и **PI2**, предназначенные для контроля входного давления на Установку и контроля работы фильтров механической очистки.

**б) Насос высокого давления Н1.** В схеме устанавливается вертикальный многоступенчатый центробежный насос. Насос высокого давления обеспечивает необходимое давление и расход на мембранном блоке, комплектуется реле давления **PS1** для защиты насоса «по сухому ходу». Реле **PS1** препятствует включению насоса **Н1** и отключает его при отсутствии воды на входе.

Давление, которое необходимо поддерживать для нормальной эксплуатации насоса, указано в гидравлической схеме Вашей Установки.

**в) Мембранный блок.** Мембранный блок предназначен для обессоливания воды методом обратного осмоса и состоит из обратноосмотических мембранных элементов, размещенных в мембранных корпусах. Проходя через мембрану, вода очищается от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов, растворенных веществ, органических соединений и солей тяжелых металлов; на 95-99% удаляются соли одно- и многовалентных ионов.

---

г) **Блок управления** предназначен для автоматизации работы Установки, отображения текущих параметров работы Установки, а также позволяет настраивать некоторые пользовательские значения, необходимые для корректной работы Установки (подробнее об этом написано в Руководстве по настройке).

д) **Запорно-регулирующая арматура** предназначена для подключения, регулировки и обслуживания Установки. Автоматизация работы Установки обеспечивается арматурой с приводом.

- Входной вентиль **В0** – служит для подключения Установки к водопроводу или системе предподготовки воды.
- Кран с электроприводом **В1** служит для перекрытия входной воды, управляется блоком управления.
- Кран с электроприводом **В3 (опция)** служит для подачи потребителю фильтрата, управляется блоком автоматики.
- Кран с электроприводом **В4 (опция)** служит для автоматического сброса в дренаж воды, качество которой не удовлетворяет пользователя, управляется блоком автоматики.
- Регулирующие вентили **ВР1** и **ВР2** служат для регулирования расхода воды в магистралях концентрата и рециркуляции обратного осмоса.
- Обратные клапаны **ОКМ**, **ОКЗ** предназначены для обеспечения однонаправленного течения воды.
- Краны **ВП** служат для отбора проб.

**е) Контрольно-измерительные приборы.**

- Индикаторы давления - манометры **PI1** и **PI2** служат для определения входного давления воды, а также с их помощью можно контролировать степень загрязнения фильтра механической очистки по перепаду давления на фильтре.
- Индикаторы давления – манометры **PI4** и **PI6** служат для определения давления на входе и на выходе мембранного блока.
- Индикаторы расхода – расходомеры **FT1** и **FT2** служат для измерения расхода пермеата и концентрата, соответственно.
- Индикатор расхода – расходомер **FT3** служит для измерения расхода воды, направляемой на рециркуляцию.
- Кондуктометр **QIT0** служит для измерения удельной электропроводности воды на входе в установку обратного осмоса.
- Кондуктометр **QIT1** служит для измерения удельной электропроводности и температуры пермеата (фильтрата) обратного осмоса.
- Реле давления **PS1** контролирует давление на входе насоса **Н1**.
- Реле давления **PS2** контролирует давление на выходе из Установки.

---

## 1.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

**а) Станции дозирования серии «DST»** предназначены для ввода химических веществ в поток исходной воды. Необходимость в использовании химических веществ определяется технологическими задачами, решаемыми применением дозирующих станций. Например: коррекция солевого состава, поддержание рН воды на определенном уровне, обеззараживание воды, предотвращение образования отложения солей на рабочих поверхностях мембранных элементов. В электрическом щите Установки предусмотрены клеммы для питания станции дозирования и ее коммутации с Установкой.

**б) Станция химической очистки** предназначена для проведения химической очистки мембранных элементов от загрязнений.

**в) Установка для измерения коллоидного индекса (SDI)** предназначена для измерения коллоидного индекса – параметра, характеризующего суммарное содержание взвешенных и коллоидных веществ в воде. Коллоидный индекс является обязательным первичным тестом качества исходной воды, в самом общем виде показывающий вероятность образования осадков коллоидных и взвешенных веществ, загрязняющих поверхность мембранных элементов.

**г) Емкостное оборудование** предназначено для создания запаса фильтрата, получаемого на Установке или исходной воды на входе в Установку.

**д) Насосные установки** предназначены для повышения давления перед Установкой до необходимого значения (см. Раздел 1.6).

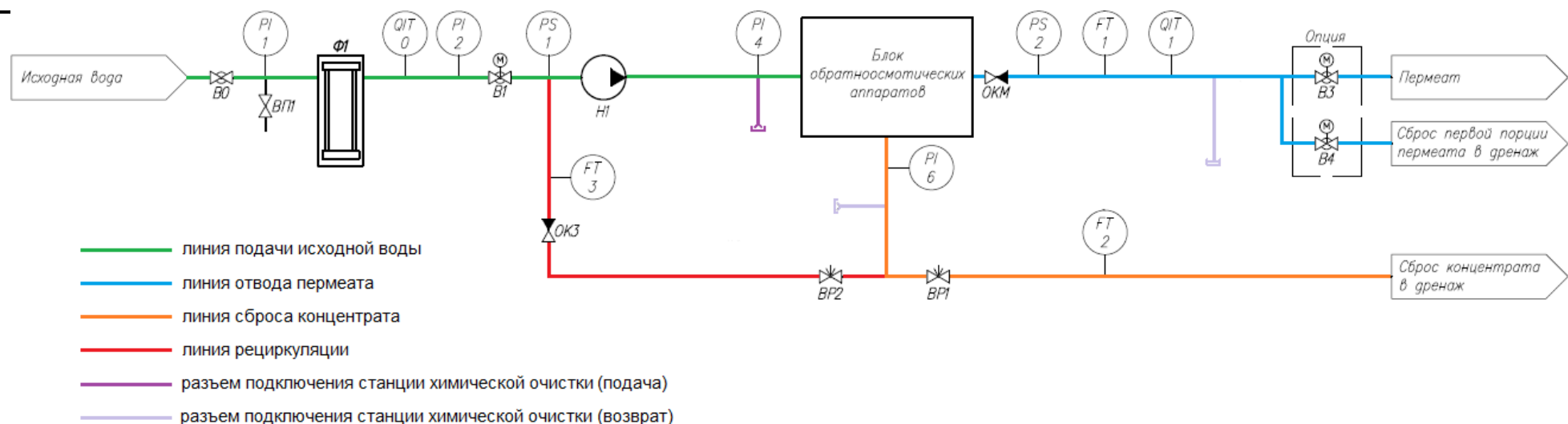


Рисунок 1-1. Схема мембранной установки

**Ф1** – блок фильтров механической очистки; **Н1** – насос высокого давления; **В0** – ручная запорная арматура на входе в установку; **В1** – приводная запорная арматура на входе в установку; **В3, В4** – опциональный узел сброса первой порции пермеата; **ВР1** – регулирующая арматура на линии сброса концентрата; **ВР2** – регулирующая арматура на линии рециркуляции\*; **ОКМ, ОКЗ\*** – обратные клапаны; **PI1** – манометр на линии исходной воды до блока микрофльтрации; **PI2** – манометр на линии исходной воды после блока микрофльтрации; **QIT0** – кондуктометр на линии исходной воды; **PS1** – реле давления (защита насоса от работы по «сухому ходу»); **PI4** – манометр на напорной линии насоса; **PI6** – манометр на линии сброса концентрата; **PS2** – реле давления (защита установки от работы в «тупик»); **QIT1** – кондуктометр на линии пермеата; **FT1** – расходомер на линии пермеата; **FT2** – расходомер на линии сброса концентрата; **FT3** – расходомер на линии рециркуляции\*.

\* - при наличии

## 1.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Показатель	Единицы измерения	Вариант исполнения Установки			
		RO 250	RO 300	RO 450	RO 1000
Рабочее давление на мембранном блоке*	МПа	0,9-1,6			
Максимально допустимый перепад давления на мембранном блоке*	МПа	0,34			
Производительность мембранного блока с новыми мембранными элементами при 10°С*, не менее	л/ч	250	300	450	1000
Потребление исходной воды / Поток воды в канализацию во время включения и выключения Установки*	л/ч	300	500	900	1200
Поток концентрата в канализацию с Установки во время работы*	л/ч	100	200	300	400
Степень обессоливания мембранного блока*	%	96-98			
Степень обессоливания мембранного элемента*, более	%	99			
Минимальное давления на входе в Установку	МПа	0,30	0,40	0,50	0,60
Наличие линии рециркуляции		+			
Напряжение питания Установки	В	220-240			
Потребляемая мощность, не более	кВт	1,2			
Сухая масса Установки	кг	85	95	105	115
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP40			
* Производительность, степень обессоливания, рабочее давление, потребляемая мощность Установки зависят от качества исходной воды, типа установленных мембранных элементов, температуры исходной воды и гидравлического КПД. В таблице приведены характеристики установок, рассчитанные на тестовый состав воды при общем солесодержании 500 мг/л, значении коллоидного индекса $KI_{15} < 5$ ( $SDI_{15} < 5$ ), температуре исходной воды 10°С, pH=7, гидравлическом КПД=65% при дозировании антискаланта. Тип установленных мембранных элементов – HR.					

Показатель	Единицы измерения	Вариант исполнения Установки				
		RO 2000	RO 3000	RO 4000	RO 8-5000	RO 6000
Рабочее давление на мембранном блоке*	МПа	0,9-1,6				
Максимально допустимый перепад давления на мембранном блоке*	МПа	0,34				
Производительность мембранного блока с новыми мембранными элементами при 10°C*	м³/ч	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Потребление исходной воды / Поток воды в канализацию во время включения и выключения Установки*	м³/ч	3,0	4,0	5,2	6,5	8,2
Поток концентрата в канализацию с Установки во время работы*	м³/ч	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Степень обессоливания мембранного блока*	%	96-98				
Степень обессоливания мембранного элемента*, более	%	99				
Минимальное давления на входе в Установку	МПа	0,15	0,20	0,15	0,20	0,25
Наличие линии рециркуляции		+				
Напряжение питания Установки	В	3x380-400				
Потребляемая мощность, не более	кВт	4,1				
Сухая масса Установки	кг	200	220	275	290	310
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP40				

Показатель	Единицы измерения	Вариант исполнения Установки					
		RO 8000	RO 10000	RO 15000	RO 20000	RO 25000	RO 28000
Рабочее давление на мембранном блоке*	МПа	1,0-1,6					
Максимально допустимый перепад давления на мембранном блоке*	МПа	0,68					
Производительность мембранного блока с новыми мембранными элементами при 10°C*	м³/ч	8,0	10,0	15,0	20,0	25,0	28,0
Потребление исходной воды / Поток воды в канализацию во время включения и выключения Установки*	м³/ч	9,6	12,0	18,0	24,0	30,0	33,6
Поток концентрата в канализацию с Установки во время работы*	м³/ч	2,4	3,0	4,5	6,0	7,5	8,4
Степень обессоливания мембранного блока*	%	96-98					
Степень обессоливания мембранного элемента*, более	%	99					
Минимальное давления на входе в Установку	МПа	0,40	0,15	0,15	0,15	0,25	0,45
Наличие линии рециркуляции		+					
Напряжение питания Установки	В	3x380-400					
Потребляемая мощность, не более	кВт	4,1	11,1		15,1		
Сухая масса Установки	кг	506	530	780	1050	1075	1100
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP40					
* Производительность, степень обессоливания, рабочее давление, потребляемая мощность Установки зависят от качества исходной воды, типа установленных мембранных элементов, температуры исходной воды и гидравлического КПД. В таблице приведены характеристики установок, рассчитанные на тестовый состав воды при общем солесодержании 500 мг/л, значении коллоидного индекса $KI_{15}<5$ ( $SDI_{15}<5$ ), температуре исходной воды 10°C, pH=7, гидравлическом КПД=65% при дозировании антискаланта. Тип установленных мембранных элементов – HR.							

Показатель	Единицы измерения	Варианты исполнения установок Siberia Premium RO									
		RO 8000	RO 9000	RO 10000	RO 15000	RO 18000	RO 20000	RO 24000	RO 25000	RO 30000	
Рабочее давление на мембранном блоке*	МПа	1-1,6									0,9-1,6
Максимально допустимый перепад давления на мембранном блоке*	МПа	0,34									0,68
Производительность мембранного блока с новыми мембранными элементами при 10оС*	м3/ч	8.0	9.0	10,0	15.0	18,0	20,0	24,0	25,0	30,0	
Потребление исходной воды / Поток воды в канализацию во время включения и выключения Установки*	м3/ч	9,6	11.0	12,0	18,0	22,6	24,0	29,6	30,0	36,0	
Поток концентрата в канализацию с Установки во время работы*	м3/ч	2,4	2,8	3,1	4,5	5,4	6,0	7,2	7,5	9,0	
Степень обессоливания мембранного блока*	%	96-98									
Степень обессоливания мембранного элемента*, более	%	99									
Минимальное давления на входе в Установку	МПа	0,40	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,15	
Наличие линии рециркуляции		+									
Напряжение питания Установки	В	3x380-400									
Потребляемая мощность, не более	кВт	4,1	11,1			15,1			30,1		
Сухая масса Установки	кг	506	520	530	780	1000	1050	1065	1075	1300	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP40									
* Производительность, степень обессоливания, рабочее давление, потребляемая мощность Установки зависят от качества исходной воды, типа установленных мембранных элементов, температуры исходной воды и гидравлического КПД. В таблице приведены характеристики установок, рассчитанные на тестовый состав воды при общем солесодержании 500 мг/л, значении коллоидного индекса КИ <sub>15</sub> <5 (SDI <sub>15</sub> <5), температуре исходной воды 10°С, рН=7, гидравлическом КПД=65% при дозировании антискаланта. Тип установленных мембранных элементов – HR.											

Показатель	Единицы измерения	Вариант исполнения Установки			
		RO 36000	RO 42000	RO 48000	RO 54000
Рабочее давление на мембранном блоке*	МПа	0,9-1,6			
Максимально допустимый перепад давления на мембранном блоке*	МПа	0,68			
Производительность мембранного блока с новыми мембранными элементами при 10°С*	м³/ч	36.0	42.0	48,0	54.0
Потребление исходной воды / Поток воды в канализацию во время включения и выключения Установки*	м³/ч	46.2	55,4	62,6	66,8
Поток концентрата в канализацию с Установки во время работы*	м³/ч	11,8	12,6	14,4	18,2
Степень обессоливания мембранного блока*	%	96-98			
Степень обессоливания мембранного элемента*, более	%	99			
Минимальное давления на входе в Установку	МПа	0,15	0,15	0,25	0,35
Наличие линии рециркуляции		-			
Напряжение питания Установки	В	3x380-400			
Потребляемая мощность, не более	кВт	30,1			
Сухая масса Установки	кг	1350	1440	2300	3000
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP40			
<p>* Производительность, степень обессоливания, рабочее давление, потребляемая мощность Установки зависят от качества исходной воды, типа установленных мембранных элементов, температуры исходной воды и гидравлического КПД. В таблице приведены характеристики установок, рассчитанные на тестовый состав воды при общем солесодержании 500 мг/л, значении коллоидного индекса <math>KI_{15} &lt; 5</math> (<math>SDI_{15} &lt; 5</math>), температуре исходной воды 10°С, рН=7, гидравлическом КПД=75% при дозировании антискаланта. Тип установленных мембранных элементов – HR.</p>					

### 1.7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ УСТАНОВКИ

Вариант исполнения Установки	Параметры							
	Высота Установки (от пола)	Длина Установки	Ширина Установки	Подключение к трубопроводу исходной воды	Сброс концентрата	Отвод пермеата	Порты подключения СХО (исходная вода – концентрат – пермеат)	
RO 250	1650	600	680	¾" наружная резьба	½" наружная резьба	½" наружная резьба	разъемные муфты d20 – d20 – d20	
RO 300	1700							
RO 450								
RO 1000								
RO 2000	1000	1000	3200	раструб d40 под склейку	раструб d32 под склейку	обжимные муфты 1" – 1" – разъемная муфта d32		
RO 3000			4200					
RO 4000	1200		3200	раструб d50 под склейку			раструб d32 под склейку	
RO 5000			4200					
RO 6000								
RO 8000	1750		5000	раструб d63 под склейку			раструб d40 под склейку	обжимные муфты 2" – 2" – разъемная муфта d32
RO 10000			6000					
RO 15000				раструб d75 под склейку				

Вариант исполнения Установки	Параметры							
	Высота Установки (от пола)	Длина Установки	Ширина Установки	Подключение к трубопроводу исходной воды	Сброс концентрата	Отвод пермеата	Порты подключения СХО (исходная вода – концентрат – пермеат)	
RO 20000	2900	650	6800	раструб d75 под склейку	раструб d32 под склейку	раструб d63 под склейку	2 1/2" – 2 1/2" – разъемная муфта d50	
RO 25000			8000			раструб d75 под склейку		
RO 28000	2300	1080	6800			раструб d75 под склейку		
RO 6000	1200	650	6000	раструб d50 под склейку	раструб d50 под склейку	раструб d40 под склейку	обжимные муфты 1" – 1" – разъемная муфта d32	
RO 12000	1750	1000		раструб d75 под склейку		раструб d50 под склейку		
RO 18000	1900		7050			раструб d63 под склейку		
RO 24000	2900	650	6800	раструб d50 под склейку	раструб d75 под склейку	обжимные муфты 2 1/2" – 2 1/2" – разъемная муфта d50		
RO 30000	2950	550	9200					
RO 36000				2300	1000	9200	раструб d110 под склейку	раструб d90 под склейку
RO 42000	раструб d75 под склейку	раструб d110 под склейку	раструб d75 под склейку				раструб d110 под склейку	
RO 48000								
RO 54000								

## 2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№ п.п.	Наименование	Количество	Примечание
1	Паспорт	1	

### 2.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ УСТАНОВКИ

Спецификация Установки приведена в Гидравлической схеме Установки.

Использование не рекомендованных комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектированных характеристиках Установки.

---

### **3. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Назначенный срок службы Установки составляет 5 лет.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Установки требованиям технических условий ТУ 28.29.12.110-049- 46824383-2020 при соблюдении условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации и Общих условиях поставки, а также при условии соблюдения требований по техобслуживанию, описанных в Паспорте.

Гарантийный срок эксплуатации Установки - 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с даты отпуска изделия со склада предприятия-изготовитель.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

К эксплуатации Установки допускаются сотрудники и пользователи, ознакомившиеся с Паспортом Установки.

### 4.1 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Давление воды на входе в Установку, не менее*	МПа	0,15 – 0,40
Максимально допустимое давление на мембранном блоке	МПа	1,6
Температура воды	°С	от +5 до +35
Рабочий диапазон рН при химической очистке	-	1-13
Максимально допустимая температура воды	°С	+ 35
Влажность воздуха в помещении, не более	% отн.	85
Температура воздуха в помещении	°С	от +5 до +35

\* - расчетное значение давления воды на входе указано в гидравлической схеме Вашей Установки, а также в разделе 1.6 настоящего Паспорта

### 4.2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Транспортировать Установку следует транспортом всех видов в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

Установка, упакованная в соответствии с требованиями ТУ 28.29.12.110-049-46824383-2020, при транспортировании устойчива к воздействию климатических факторов для условий хранения 5 по ГОСТ 15150. Условия хранения – 2 (С) по ГОСТ 15150.

После транспортирования в условиях отрицательных температур Установка должны быть выдержана в транспортной таре в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 не менее 12 ч.

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



**В случае транспортировки установки с предустановленными мембранными элементами условия транспортировки принимаются по рекомендациям производителя мембранных элементов**

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

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

## **5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

### **5.1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**



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



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

### **5.2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ**

Эксплуатация Установки должна производиться в соответствии с настоящим Паспортом, предоставляемым, и дополнительными инструкциями изготовителей отдельных комплектующих Установки (при наличии).

Установка должна находиться под регулярным наблюдением и техобслуживанием.



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

**Установка и управляющая аппаратура поставляются с базовыми настройками. Измененные значения должны быть**

зафиксированы в соответствующем разделе Журнала эксплуатации (см. приложения, п.12.2)

Изменение настройки возможно только в установленных пределах.

### 5.3 ЗАПАСНЫЕ УЗЛЫ, ДЕТАЛИ, РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Установка не рекомендованных комплектующих и расходных материалов может отрицательно сказаться на запроектированных характеристиках Установки.



Организация не несет никакой ответственности или гарантийных обязательств в связи с ущербом, возникшем вследствие применения не рекомендованных комплектующих или расходных материалов.

В Установках используются картриджные микрофильтры гофрированного типа. Установка других типов микрофильтров в фильтродержатель с соответствующей маркировкой запрещена.



Фильтр обеспечивает требуемую для Установки производительность только при использовании в нем гофрированных микрофильтров.

### 5.4 РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСТАНОВКИ

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

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

#### 7.4.1 Запуск Установки в режим Производство

Установка является частью системы водоподготовки и может быть связана с другим оборудованием, например, с накопительной емкостью фильтрата, при помощи реле уровня, которые могут быть скоммутированы с щитом Установки.

**Перед началом работы следует убедиться в соблюдении следующих требований:**



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

После проверки соблюдения всех выше изложенных условий можно включать Установку в работу. Запуск Установки в работу осуществляется со щита управления. Во время запуска Установки в режим «Производство» АСУ проверяет положение запорной арматуры и соответствие параметров заданным значениям для возможности запуска Установки в работу. Система управления в автоматическом режиме переключает исполнительные механизмы и запускает Установку.

При изменении некоторых параметров за установленные нормы Установка может выйти в аварию. От оператора Установки требуется периодически следить за аварийными сообщениями, согласно журналу эксплуатации.

#### **7.4.2 Режим «Производство»**

В режиме «Производство» Установка выдает фильтрат определенного количества и качества. Система управления в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки, такие как: расходы пермеата, концентрата и рециркуляции, электропроводность исходной воды и пермеата, гидравлический КПД.

#### **7.4.3 Режим «Подготовка к производству»**

В режим «Подготовка к производству» Установка переходит во время фазы «Производство» при превышении пороговых значений электропроводности фильтрата. Система управления в автоматическом режиме отслеживает параметры Установки.

#### **7.4.4 Режим «Ожидание»**

В режим «Ожидание» Установка переходит по сигналу с реле уровня в накопительной емкости пермеата, т. е. при заполнении емкости. В случае отсутствия реле уровня Установка переходит в режим «Ожидание» по сигналу с реле давления PS2 (в зависимости от настройки Установки).

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

#### **7.4.5 Режим «Промывка в ожидании»**

Для сдерживания биологического обрастания внутренних поверхностей оборудования в режиме «Ожидание» через каждые 20 минут (заводская настройка, которая может быть изменена) Установка автоматически переходит в режим «Промывка в ожидании». В режиме «Промывка в ожидании» Установка работает как в режиме производства, но весь полученный пермеат сбрасывается в дренаж. Продолжительность фазы «Промывка в ожидании» составляет 5 минут.

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

#### **7.4.6 Химическая очистка мембранного блока**

При необходимости в ручном режиме проводится химическая очистка мембранного блока. На экран при этом выводится сообщение «Режим химической очистки», показания расходомеров **FT1**, **FT2** и таймер запуск которого осуществляется коротким нажатием кнопки «ПУСК», остановка кнопкой «СТОП». Отсчет времени осуществляется исключительно для удобства пользователя. При выходе из режима хим. очистки установка переходит в режим ожидания.

#### **7.4.7 Режим «Остановка»**

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

#### **7.4.8 Режим «Авария»**

При изменении значений электропроводности фильтрата или гидравлического КПД за установленные нормы, а также при выходе из строя насоса высокого давления Установка может выйти в аварию. Аварийные режимы описаны в Руководстве по настройке.

#### **5.5 ВЫКЛЮЧЕНИЕ**

Выключение Установки следует производить следующим образом:

- Нажать кнопку «СТОП» на щите управления Установкой;
- Дождаться закрытия электромоторных клапанов в составе Установки (не более 30 секунд);
- Перевести переключатель «Сеть» на боковой стороне щита Установки в положение «off»;

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

При длительном простое необходимо отключить Установку от источника питания.

#### **5.6 ПОВТОРНЫЙ ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

При повторном пуске Установки в эксплуатацию после консервации, проведения технического обслуживания или установки новых мембранных элементов необходимо провести заполнение и отмывку мембранного блока (см. раздел «Заполнение водой и отмывка мембранного блока»). Также необходимо проверить основные настройки Установки и провести регулировку параметров рабочего режима.

При выходе в режим работы может потребоваться больше времени:

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

## 5.7 ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА УСТАНОВКИ

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

Периодически раз в 3 месяца или раньше, если появились признаки загрязнения, рекомендуется проводить химическую очистку мембранного блока. Химическая очистка - это обработка мембранных элементов очищающими средствами, удаляющими с их поверхности накопившиеся отложения. Эта процедура позволяет поддерживать заявленные характеристики Установки и продлить срок службы мембранных элементов.

Химическая очистка проводится в два-три этапа. На первом этапе очистка мембранных элементов осуществляется щелочным раствором типа **A**. На втором этапе кислотным раствором типа **B**. При необходимости далее дезинфицирующим раствором типа **C** и консервирующим раствором типа **D**. Следует отметить, что порядок химической очистки (щелочным или кислотным раствором сначала) сильно зависит от того, в каком режиме рН работают мембраны и каков характер отложений. При  $pH \approx 7$  на мембране отлагаются осадки в виде кремневки, органики. В этом случае начинать химическую очистку нужно щелочным раствором. Соли выпадают на мембране при  $pH > 7$ , в этом случае начинать химическую лучше кислотным раствором.

Рекомендуемые растворы для проведения химической очистки Установки приведены в таблице ниже:

Наименование реактива	Тип раствора	рН	Удаляемые загрязняющие отложения
Концентрированный раствор для промывки обратноосмотических мембран Щ-2	A	12-12,5	1. Органические отложения, 2. Биопленки, 3. Оксиды кремния, 4. Коллоидные отложения
Концентрированный раствор Siberia K-1	B	1,3-1,8	1. Оксиды металлов, например, Fe <sup>3+</sup> 2. Гидроксиды Ca и Mg 3. Неорганические соли Ca, Mg и Ba
Наименование реактива	Тип раствора	Концентрация	Удаляемые загрязняющие отложения

Концентрированный раствор для дезинфекции обратноосмотических мембран Д-3	С	0,05-0,1% (при t = +10...+25 °С)	1. Бактерии 2. Биопленки 3. Грибы 4. Вирусы (споры)
Концентрированный раствор для консервации обратноосмотических мембран К-4	Д	1,5%	Консервирующий раствор для Установки

### 5.7.1 Признаки загрязнения

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

- снижение производительности мембранных элементов более 15% от первоначальной;
- перепад давления на мембранном блоке (манометры **PI4** и **PI6**) увеличился более чем на 0,08 МПа (0,8 бар) на каждую мембрану блока от первоначального;
- более чем в два раза увеличилась электропроводность фильтрата по сравнению с первоначальной;
- селективность Установки составляет менее 90% по сравнению с первоначальной.



**При сравнении параметров производительности нужно учитывать зависимость этих параметров от температуры (см. Приложение п. 12.5).**

### 5.7.2 Порядок проведения химической очистки

Для проведения процедуры химической очистки требуется дополнительное оборудование – станция химической очистки, которая состоит из емкости, блока микрофльтрации и циркуляционного насоса.

Вначале, необходимо приготовить требуемый объем моющего раствора типа **A** (см. таблицу ниже) в баке станции химической очистки, для чего нужно внести в бак СХО реагент в необходимом объеме (для примера: на химическую очистку Установки RO 6000 при использовании Концентрированный раствор для промывки обратноосмотических мембран Щ-2 потребуется 5 литров данного реагента), после этого следует разбавить в баке концентрированный реагент (при использовании Концентрированный раствор для промывки обратноосмотических мембран Щ-2 и Концентрированный раствор Siberia K-1 разбавление проводится в **50 раз**).

**Перед проведением химической очистки необходимо убедиться, что запаса подготовленной очищенной или умягченной воды (с**



**электропроводностью не более 50 мкСм/см) хватит на все этапы проведения ХО (рекомендуется 6-кратный запас объема воды, приведенный в таблице ниже). Пример: для установки RO 6000 рекомендуется создать запас в 1500 литров подготовленной воды.**

Необходимый объем моющего раствора типа А, В, С или D для химической очистки мембранного блока каждым типом раствора:

Установка	Объем раствора для химической очистки, л	Установка	Объем раствора для химической очистки, л
RO 250	30	RO 20000	750
RO 300	35	RO 25000	1050
RO 450	45	RO 28000	1200
RO 1000	50	RO 6000	250
RO 2000	80	RO 12000	450
RO 3000	110	RO 18000	650
RO 4000	160	RO 24000	1050
RO 5000	200	RO 30000	1250
RO 6000	250	RO 36000	1500
RO 8000	275	RO 42000	1750
RO 10000	275	RO 48000	2000
RO 15000	550	RO 54000	2250

Далее следует выполнить следующие операции для организации контура химической очистки:

- остановить Установку нажатием кнопки «СТОП»;
- закрыть **В0, ВР1**;
- с помощью гибких шлангов, в которых с обеих сторон закреплены ответные части разъёмных или обжимных муфт, подсоединить станцию химической очистки к мембранному блоку. Разъём хим. очистки на трубопроводе исходной воды (см. гидравлическую схему Установки) предназначен для подключения напорного шланга станции химической очистки, а разъёмы на линиях пермеата и концентрата – для возврата раствора в ёмкость станции хим. очистки.
- открыть вентиль подачи хим. раствора на станции химической очистки;
- перевести Установку в режим химической очистки (см. Руководство по настройке). Включить в работу станцию химической очистки (см. Руководство по эксплуатации станции хим. очистки). Насос станции хим. очистки начнет прокачивать моющий раствор по замкнутому контуру из ёмкости через мембранные корпуса и обратно в ёмкость.

- прокачивать корпуса с мембранными элементами в течение 1 часа.
- выключить насос станции хим. очистки и оставить Установку заполненной раствором на 2-6 часов (время «замачивания», в течение которого происходят процессы растворения и разбухания (размягчения) отложений в щелочном растворе). Если во время этой процедуры также периодически, раз в 0,5 часа, прокачивать раствор через мембраны в течение 5-15 минут, то время «замачивания» можно существенно сократить (до 2 часов), но в любом случае продолжительность этого процесса не должна быть менее 2 часов. В случае сильного загрязнения мембранных элементов (например, производительность упала до 50% от исходной для данной температуры воды) время замачивания следует увеличить до 10-15 часов. Рекомендуется также периодически прокачивать раствор через мембрану, однако успех в восстановлении характеристик мембран при столь сильном загрязнении будет весьма ограничен, также рекомендуется при необходимости менять моющий раствор на свежий (например, если моющий раствор сильно окрашен).

После проведения химической очистки раствором типа **A** необходимо, по возможности, полностью слить использованный раствор из контура очистки и бака химической очистки.



**Слив кислотного раствора типа В следует проводить через выход трубопровода концентрата, для профилактики образования отложений на крыльчатке расходомера.**

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

Приготовить требуемый объем моющего раствора типа **B** в емкости химической очистки и провести химическую очистку мембранных элементов по процедурам, описанным выше (процедуры «замачивания» для кислотных растворов обычно не требуется, однако в случаях сильного загрязнения мембранных элементов рекомендуется провести их «замачивание» в растворе в течение нескольких часов). Затем промыть контур химической очистки от раствора водой очищенной или умягченной.

Если потребуется, провести процедуру дезинфекции мембранного блока раствором типа **C** в течение получаса. Процедура дезинфекции аналогична процедуре химической очистки, только вместо очищающих реагентов применяются дезинфицирующие.



Не допускается проведение дезинфекции Установки без предварительной химической очистки. Не допускается превышать концентрацию и температуру дезинфицирующего раствора, значения которых приведены в разделе 7.6.

После окончания очистки необходимо восстановить первоначальную конфигурацию Установки.

### 5.7.3 Признаки необратимого ухудшения характеристик мембранных элементов

Наиболее типичными признаками необратимого ухудшения характеристик мембран являются:

- увеличение падения давления на мембране в 2-3 раза по сравнению с первоначальным;
- уменьшение производительности по очищенной воде (фильтрату) до 50% от исходной;

При такой сильной загрязненности мембран рекомендуется длительная очистка (несколько часов) с постоянной циркуляцией подогретого очищающего раствора (35-40°C), поддержанием водородного показателя pH раствора и заменой очищающего раствора на свежий 2-3 раза.

При отсутствии видимого эффекта от химической очистки рекомендуется замена мембранных элементов. До замены мембранных элементов Установка является непригодной для эксплуатации по назначению.

## 5.8 КОНСЕРВАЦИЯ УСТАНОВКИ

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

Если предполагается, что Установка не будет работать в течение более 2 недель, то после выключения установки необходимо сначала **обязательно** провести химическую очистку мембранного блока, а только затем законсервировать всю Установку. Консервация с использованием консервирующего раствора типа **D** (метабисульфит натрия с концентрацией 1,5%) проводится аналогично по процедурам, описанным в разделе 8.7.

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

Раз в неделю нужно контролировать pH раствора консерванта, его значение должно быть в диапазоне 2.5-3.5 ед. pH. При отклонении pH от нормы, но не реже 1 раза в месяц, необходимо заменить раствор на новый.



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

Вместо процедуры консервации всей Установки, при планируемом длительном простое, после процедуры химической очистки, можно дренировать Установку, извлечь мембранные элементы и хранить их в условиях, рекомендуемых производителем.

### **5.9 СРОКИ ЗАМЕНЫ КАРТРИДЖЕЙ МИКРОФИЛЬТРОВ И МЕМБРАН**

В процессе эксплуатации Установки происходит постепенное загрязнение сменных (картриджных) микрофильтров, входящих в блок микрофльтрации **Ф1**. Ресурс фильтров механической очистки сильно зависит от содержания в воде взвешенных твердых и коллоидных частиц.

Степень загрязнения микрофильтров контролируется по перепаду давления на манометрах **P11** и **P12** и не должна превышать 0,1 МПа (1 бар) без учета первоначального перепада в фазе «Производство», в противном случае картриджи фильтров необходимо заменить. При непрерывном режиме работы Установки картриджи микрофильтров следует заменять не реже 1 раза в 3 месяца.

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

Степень загрязнения мембранных элементов контролируется по нескольким параметрам, описанным в разделе «Химическая очистка». Базовыми параметрами являются электропроводность фильтрата (пермеата), производительность Установки (выведены на ЖК экран контроллера), разность давлений на входе и выходе мембранного блока (манометры **P14** и **P6**).

Замену обратноосмотических мембран рекомендуется проводить с помощью специалистов, монтировавших установку.

## 6. УПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКОЙ

Блок управления реализован на базе логического контроллера, обеспечивающего работу Установки в автоматическом режиме.

Блок управления Установкой выполняет следующие функции:

**Отображение параметров работы Установки и активного режима работы из указанных ниже:**

- «Стоп»
- «Ожидание»
- «Подготовка к производству»
- «Промывка в ожидании»
- «Производство»
- «Химическая очистка»

**Настройка доступных параметров Установки:**

- Функция реле уровня накопительной емкости
- Функция реле давления фильтрата
- Аварийная задержка по низкому давлению исходной воды
- Аварийный порог по электропроводности фильтрата
- Задержка срабатывания по аварийному порогу электропроводности фильтрата
- К-факторы расходомеров
- Длительность промывки в ожидании
- Длительность сброса первой порции фильтрата

**Отображение аварийных и предупредительных сообщений, перечень возможных сообщений:**

- Высокая электропроводность!
- Низкое давление исходной воды!
- Отключено по высокому давлению пермеата!
- Высокий поток концентрата!
- Низкий поток концентрата!
- Высокий поток пермеата!
- Низкий поток пермеата!
- Высокий поток рециркуляции!
- Низкий поток рециркуляции!
- Емкость заполнена
- УОО остановлена. Для запуска нажмите кнопку ПУСК
- УОО остановлена. Нажата кнопка АВАРИЙНЫЙ СТОП
- УОО остановлена. Перегрузка двигателя насоса
- УОО остановлена. Высокая электропроводность

Подробно о настройке и управлении Установкой написано в Руководстве по настройке Установки.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Под техническим обслуживанием Установки понимается комплекс периодически осуществляемых мероприятий по поддержанию оборудования в технически исправном, надежном, работоспособном состоянии. Техническое обслуживание Установки является основой бесперебойной работы оборудования, а также необходимым условием сохранения гарантий фирмы–производителя на оборудование.

Техническое обслуживание носит профилактический характер и выполняется по плану через определенный интервал времени - периодически.

Насосные агрегаты, краны, средства КИПиА и т. п., должны использоваться и обслуживаться в соответствии с индивидуальными инструкциями по эксплуатации, поставляемыми их изготовителями.

Техническое обслуживание должно проводиться либо персоналом, эксплуатирующим Установку, либо сотрудниками сервисного отдела компании–производителя оборудования.

Техническое обслуживание силами эксплуатирующего персонала включает в себя проведение планово-профилактических работ, описанных в таблице 10-1.



**Эксплуатирующий персонал, допущенный для технического обслуживания Установки, должен пройти соответствующий инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и иметь III группу допуска для работ с электроустановками.**

**Не допускаются для обслуживания Установки дети, лица с ограниченными возможностями, со сниженным слухом и зрением.**

Техническое обслуживание делится на постоянное и периодическое. Постоянное техническое обслуживание включает осмотр оборудования и мониторинг состояния Установки на постоянной основе (например, каждые 4 часа или с другой периодичностью). Периодическое обслуживание осуществляется по графику планово–профилактических регламентных работ.



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

**Заменяйте поврежденные части немедленно!**



Требуется вести регулярный Журнал эксплуатации и Журнал производства регламентных работ по техническому обслуживанию Установки (см. Приложения п. 12.3), в который с периодичностью (задаваемой в таблице ниже) заносится вся соответствующая информация по эксплуатации и обслуживанию Установки.

Таблица 10-1. Интервалы проведения технического обслуживания\*

Мероприятия	Интервал	Примечание
Контроль температуры обрабатываемой воды, °С	Ежедневно	При значительном изменении температуры отрегулировать потоки фильтрата и концентрата, задать рабочее давление на мембранном блоке в соответствии с листом настройки
Контроль состояния дросселей концентрата и рециркуляции	Ежедневно	Дроссели концентрата не должны быть закрыты полностью! При необходимости отрегулировать потоки в соответствии с листом настройки
Контроль наличия раствора реагента в емкости дозирующей станции (при ее наличии)	Ежедневно	При необходимости залить раствор реагента в емкость дозирующей станции.
Контроль плотности сварных, быстроразъемных и резьбовых соединений	Ежедневно	Если есть протечки, подтянуть или заменить поврежденный элемент соединения.
Контроль состояния трубопроводов	При необходимости	Если есть протечки заменить поврежденный трубопровод.
Проведение химического контроля исходной воды	1-2 раза в месяц	При необходимости скорректировать параметры работы Установки. За консультацией обратиться к производителю.
Снятие параметров работы Установки и ведение журнала эксплуатации	1-2 раза в смену	Если какие-либо параметры выходят за установленные пределы (см. Паспорт Установки и лист настройки), необходимо занести данные в журнал эксплуатации и принять меры по устранению отклонений.
Химическая очистка мембранного блока, санитарная обработка	Раз в 3-6 месяцев или по необходимости	См. раздел 8 и Приложение п. 13.7

<b>Мероприятия</b>	<b>Интервал</b>	<b>Примечание</b>
Замена картриджей микрофильтров	При необходимости, но не реже чем 1 раз в 3 месяца	См. раздел 8.
Замена мембранных элементов	При необходимости	См. раздел 8.
Проведение калибровки КИП	При необходимости	КИП необходимо калибровать в соответствии с методиками поверки (см. Приложения к Паспорту Установки). Рекомендуется обратиться к производителю.
Проведение обслуживания или замены первичных преобразователей КИП	При необходимости	При выходе какого-либо КИП из строя обратиться к производителю с целью ремонта или замены.
Контроль состояния шнура питания и электрических элементов в составе Установки	1 раз в месяц	Поврежденные элементы заменить или обратиться к производителю с целью устранения неисправностей.
Контроль полноты закрытия арматуры	1 раз в месяц	При необходимости заменить поврежденный элемент, обратившись к производителю
Замена быстроизнашивающихся частей	При необходимости	Перечень быстроизнашивающихся частей см. Перечень ЗИП
Контроль состояния металлических поверхностей рамы Установки	1-2 раза в год	При появлении следов коррозии поврежденный участок зачистить и покрыть антикоррозионной краской.
Контроль работоспособности сигнальных ламп на щите управления	1-2 раза в год	Проверка осуществляется созданием аварийной ситуации (например, путем перекрытия входного крана при работающей Установке)

\* - приведены рекомендуемые интервалы проведения технического обслуживания. При эксплуатации Установки возможно скорректировать периодичность в соответствии со своим графиком планово-профилактических работ, составленном из опыта эксплуатации.

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ



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

Таблица 11-2. Общие неполадки, их причины и способ устранения

Неполадка	Возможные причины	Устранение неполадки
Электромоторные клапаны не управляются	1. Обрыв электрической цепи. 2. Выход из строя электропривода клапана	1. Обнаружить и устранить неисправности. 2. Обратиться к производителю с целью замены вышедшего из строя клапана
Резкое увеличение производительности Установки при ухудшении качества воды	1. Нарушена герметичность соединения мембранного элемента с крышкой одного из корпусов. 2. Поврежден мембранный элемент	<i>Обратиться в сервисный центр</i> 1. Заменить уплотнительное кольцо 2. Заменить мембранный элемент
Насос не работает	1. Нет электропитания 2. Нет контакта 3. Повреждение насоса 4. Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на Установку 2. Проверить контакты 3. Обратиться в сервисный центр для ремонта насоса 4. Обратиться к производителю с целью замены реле давления
Не включается Установка.	1. Нет электропитания. 2. Нет воды на входе 3. Забились фильтры блока микрофильтрации 4. Выход из строя реле давления	1. Подать электропитание на Установку. 2. Подать воду на Установку. 3. Заменить микрофильтры 4. Обратиться к производителю с целью замены реле давления
Резко сократился период замены фильтров блока микрофильтрации	Качество воды на входе в Установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	Обратиться к производителю с целью получения консультации и установки дополнительного оборудования для предварительной очистки воды
Резко сократился срок эксплуатации мембранного элемента	Качество воды на входе в Установку не удовлетворяет предъявленным требованиям	Обратиться к производителю с целью получения консультации и установки дополнительного оборудования для предварительной очистки воды
Значительное (более чем в 1,5 раза) снижение производительности	1. Низкое давление, создаваемое насосом. 2. Осадкообразование на селективном слое мембран	1. Обратиться к производителю с целью ремонта насоса 2. Провести регенерацию мембранного блока

## 9. СТАНДАРТЫ И РЕГУЛИРУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

- СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».
- ГОСТ 31952-2012 «Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения».
- СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".
- СП 40-102-2000 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования".
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»
- ГОСТ Р 51318.14.1-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.

## 10. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 10.1 ПРОТОКОЛ ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И ИНСТРУКТАЖА ПЕРСОНАЛА

Заводской номер обратноосмотической Установки \_\_\_\_\_

Дата монтажа Установки \_\_\_\_\_

#### Основные характеристики Установки после запуска:

Давление на входе в Установку, МПа \_\_\_\_\_

Давление после блока микрофльтрации, МПа \_\_\_\_\_

Температура исходной воды, °С \_\_\_\_\_

Расход дозы ингибитора, мл/мин \_\_\_\_\_

Давление на входе в мембранный блок, МПа \_\_\_\_\_

Давление на выходе из мембранного блока, МПа \_\_\_\_\_

Производительность фильтрата, м<sup>3</sup>/час \_\_\_\_\_

Расход концентрата, м<sup>3</sup>/час \_\_\_\_\_

Расход рецикла, м<sup>3</sup>/час \_\_\_\_\_

Электропроводность воды в фильтрате, мкСм/см \_\_\_\_\_

ФИО ответственного за запуск Установки

\_\_\_\_\_ (Подпись, дата)

Наименование изделия	Система обратного осмоса	МП
Модель		
Дата покупки		
Адрес организации, осуществляющей гарантийное обслуживание изделия	Россия, Московская область, г.Химки, ул.Ворошилова 4.	





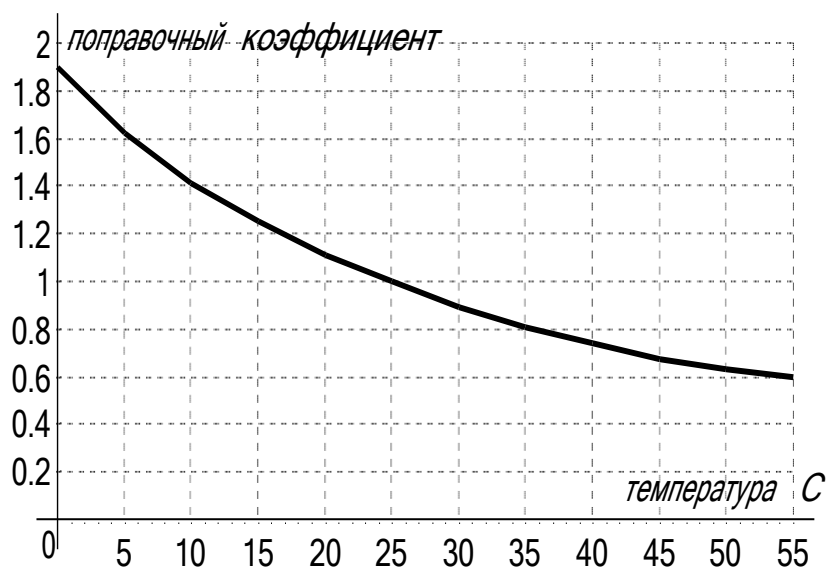


## 10.4 ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДЫ И ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

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

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

Температурная компенсация



## 10.5 ФАКТОР ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ

Паспортная производительность Установки рассчитывается при рабочем давлении  $0,12 \pm 0,01$  ( $0,16 \pm 0,01$ ) МПа и температуре исходной воды  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ . При понижении температуры исходной воды производительность Установки для получения деионизованной воды падает. Ниже приведен пример расчета производительности, скорректированной на температуру исходной воды и поправочный коэффициент (K) для расчета производительности мембранного элемента в зависимости от температуры исходной воды:

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

Производительность  $Q_t$  при температуре  $t$  рассчитывается по формуле:

$Q_t = Q_{10} * 1,7608 / K$ , где  $Q_{10}$  – производительность Установки при  $10^\circ\text{C}$ . При снижении производительности Установки **более чем в 1,25 раза** от начальной в пересчете на температуру ( $t = 10^\circ\text{C}$ ) исходной воды, необходимо провести химическую очистку Установки.

Например: Производительность Установки через первые 24 часа работы при температуре исходной воды  $10^\circ\text{C}$  составляла:  $Q_{10}^0 = 600$  л/час.

Через 3 месяца эксплуатации Установки при температуре исходной воды  $5^\circ\text{C}$  и таком же рабочем давлении на мембранном блоке производительность составила:  $Q_{10}^1 = 230$  л/час.

Рассчитываем производительность Установки  $Q_{10}^0$  в пересчете на температуру исходной воды  $5^\circ\text{C}$ , т.е.

$$Q_{10}^0 = Q_{10}^1 * K / 1,7608 = 230 * 2,1877 / 1,7608 \approx 286 \text{ л/час.}$$

Произошло падение производительности Установки (скорректированное на температуру  $t = 10^\circ\text{C}$  исходной воды) приблизительно в  $Q_{10}^0 / Q_{10}^1 \approx 2,1$  раза, т.е. необходимо провести химическую очистку мембранного блока.

Другой пример: Производительность Установки через первые 24 часа работы при температуре исходной воды  $10^\circ\text{C}$  составляла:  $Q_{10}^0 = 600$  л/час.

Через 3 месяца эксплуатации Установки при температуре исходной воды 6°C и таком же рабочем давлении на мембранном блоке производительность составила:  $Q^1_6 = 500$  л/час.

Рассчитываем производительность Установки  $Q^0_6$  в пересчете на температуру исходной воды 6°C, т.е.

$$Q^1_{10} = Q^1_6 \cdot K / 1,7608 = 500 \cdot 2,0833 / 1,7608 \approx 592 \text{ л/час.}$$

Падение производительности Установки (скорректированное на температуру  $t = 10^\circ\text{C}$  исходной воды) составило приблизительно  $Q^0_{10} / Q^1_{10} \approx 1,01$  раза, т.е. химическая очистка мембранного блока не требуется.

## 10.6 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

$$CF = \frac{Q_{исх}}{Q_{конц}}$$

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

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

**Модуль** – корпус, с содержащимися в нем мембранными элементами.

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

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

