



Aktuelle Fassung vom: февраль 2002  
ersetzt Fassung vom: ноябрь 2001  
Technische Änderungen vorbehalten.

## Применение

Установки обратного осмоса служат для обессоливания воды. Очищенная вода уже не содержит такие растворимые и нерастворимые вещества, как соли, коллоиды, твердые частицы, бактерии и пирогены. Такая вода (пермеат) используется как:

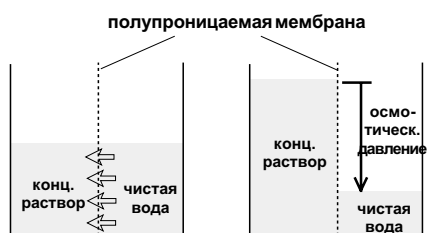
- подпиточная вода для систем отопления и кондиционирования
- подпиточная вода для водогрейных и паровых котлов
- вода для лабораторий
- вода для стирки и мытья
- вода для пищевой и косметической промышленности
- вода для приготовления напитков
- технологическая вода для фармацевтической промышленности
- технологическая вода для полупроводниковой промышленности
- питьевая и хозяйственная вода (после очистки воды с высоким содержанием соли)

## Принцип действия

Осмоз - это диффузия жидкостей через полупроницаемые мембраны, отделяющие друг от друга растворы различной концентрации. Эти мембраны являются проницаемыми только для жидкостей, но не для веществ, содержащихся в этих жидкостях (солей, коллоидов, бактерий, пирогенов).

В своем естественном стремлении выровнять разность концентраций вода диффундирует сквозь мембрану в сторону более концентрированного раствора. Без воздействия извне диффузия проходит до тех пор, пока не будет создано „осмотическое равновесие“. Диффузия прекращается, когда после соответствующего изменения объема между двумя растворами достигается определенная разница давления („осмотическое давление“).

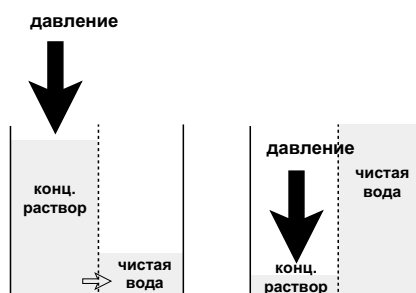
## Осмоз



начальное состояние      конечное состояние

Этот естественный процесс является обратимым, т.е. он может идти в обратном направлении. После преодоления осмотического давления, когда на более концентрированный раствор подается соответственно более высокое давление, вода диффундирует через мембрану в обратном направлении.

## Обратный осмос



Растворенные вещества остаются перед мембраной и отводятся затем в виде концентрата. Получаемая чистая вода (пермеат) содержит очень мало соли, не содержит коллоиды и практически не содержит бактерии или пирогены. Среды, содержащие газы (кислород, углекислоту) проходят через мембрану беспрепятственно.

## Схема установки

Основным элементом любой установки обратного осмоса является модуль. В наших установках используется модуль с обмоткой и полиамид-композитными мембранами.

Мембраны вместе с разделяющей оплеткой по спирали намотаны на перфорированную трубу. При этом мембраны с трех сторон сварены между собой и с лежащим между ними пористым опорным слоем („мембранный карман“).

Вода, прошедшая предварительно через фильтр, доводится с помощью повысительного насоса до 14-21 бар, продавливается через входное отверстие в модуль и там разделяется с помощью мембран на два потока:

А) Прошедшая через мембраны чистая вода (пермеат) проходит через пористый опорный слой, расположенный между мембранами, через перфорированную среднюю трубу идет на выход и через расходомер поступает в накопительную емкость. Оттуда вода подается потребителю.

Б) Концентрат, содержащий вещества, задержанные мембраной, через разделяющую оплетку поступает на выход, расположенный на противоположной входу стороне, и через расходомер отводится в канализацию.

Часть концентрата постоянно отводится назад в модуль, чтобы повысить поток воды через мембрану. Это увеличивает срок эксплуатации мембраны и повышает производительность.

## Преимущества обратного осмоса

- непрерывное получение чистой воды
- высокая стерильность чистой воды
- не используются вредные химические вещества
- отработанную воду можно без предварительной очистки отводить в канализацию
- безопасность для окружающей среды
- простота обслуживания и эксплуатации
- экономия места
- низкие производственные затраты

## Комплект поставки

### Profil 1-7:

- Шланги для исходной воды, пермеата и концентрата.
- Фильтр тонкой очистки 5 мкм
- Компактная установка, подходит для монтажа под столом, модульная конструкция, предотвращение образования мертвых зон.
- Вертикально устанавливаемые трубы для облегчения замены мембран.
- Тонкослойные композитные мембраны с хорошей проницаемой способностью, высоким выходом пермеата и оптимальной скоростью удержания соли.
- Погружной насос из высококачественной стали для оптимального отвода тепла, маломощность при работе и большой срок службы.
- Микропроцессорное компактное управление автоматизированным процессом работы с контролем функций.
- Индикация электропроводности и сигналов сбоя.
- Отвод первого пермеата.
- Процесс дезинфекции запускается электронным блоком управления, показывается на дисплее нажатием кнопки (опция). Встроенное устройство дозирования антинакипного средства (опция).
- В качестве датчика уровня можно использовать датчики - аналоговый (преобразователь давления или ультразвуковой зонд) или цифровой (поплавок или кнопочный выключатель).

### Блокировка:

Отключение во время регенерации умягчителя, установленного перед установкой обратного осмоса.

### Беспотенциальные контакты сигнала сбоя

### Счетчик часов работы

### Защита от сухого хода:

При снижении давления на подаче ниже минимального уровня установка отключается.

## Проектирование установки

### Общая часть

Планирование основано на составе исходной воды (полный анализ и коллоидный индекс). „Проскок соли“ зависит от количества и типа соли, содержащейся в исходной воде. При обессоливании воды до питьевого качества этот проскок так мал, что пермеат можно использовать в большинстве случаев без дополнительной обработки. Соли, концентрируемые на входной стороне, непрерывно отводятся. При повышении концентрации увеличивается проскок соли; качество пермеата зависит, таким образом, от концентрации соли на входной стороне или от количества отводимого концентрата.

Как правило, установка работает с коэффициентом использования от 50% до 80%. Коэффициент 75% означает, например, что содержание пермеата составляет 75% от подаваемого количества воды, т.е. в концентрате содержание соли увеличивается в 4 раза.

Производство пермеата зависит также от температуры воды. Благодаря более низкой вязкости теплой воды при повышении температуры воды увеличивается производство пермеата или понижается рабочее давление.

Температура воды из водопроводной сети составляет, как правило 10 - 15 °C. Указанная нами производительность достигается при температуре воды 15 °C. Более высокие значения (например, 20 °C) на практике почти не встречаются. Указанная нами производительность достигается при температуре воды 15 °C. Более высокие значения (например, 20 °C) на практике почти не встречаются.

**Рекомендации:** Следует выбирать такую производительность установки, которая обеспечивала бы максимально возможное время работы.

### Очистка воды (см. схему монтажа)

Важнейшим условием качественной работы и хорошей производительности установки обратного осмоса является предварительная очистка воды.

Установка обратного осмоса служит для обессоливания воды. Она не может и не должна брать на себя функции механической фильтрации. Вещества, удаляемые с помощью механической фильтрации, или отложения, образуемые при осаждении, снижают срок эксплуатации и производительность мембран.

### Очистка при наличии:

- **извести (CaCO<sub>3</sub>), гипса (CaSO<sub>4</sub>):**  
умягчение или дозирование кислого гексаметафосфата

- **хлора, озона:**  
активированный уголь, дозирование сульфита

### бактерий:

УФ-облучение, хлорирование/дехлорирование, консервация в случае простоя оборудования

- **гидроксидов металлов, коллоидов:**  
фильтрация, при необходимости с окислением и флокуляцией-коагуляцией.

## Последующая обработка

В некоторых случаях нужен пермеат более высокого качества. В зависимости от цели применения возможна следующая дополнительная обработка:

- **снижение содержания остаточной соли:**  
ионообменник, смешанный слой

- **дистилляция пермеата:**  
УФ-облучение, стерильный фильтр

- **удаление растворимых газов (углекислоты, кислорода):**  
орошающая или термическая дегазация, дозирование гидразина или сульфита

- **повышение pH:**  
оросительная дегазация и/или дозирование соды

## Требования к месту монтажа

Следует учитывать общие и местные требования к монтажу и технические данные.

Оборудование следует устанавливать в теплом помещении, вдали от отопительных приборов, и защищать от попадания химических веществ, красителей, растворителей и паров. Температура воздуха в помещении не должна превышать 35°C, даже до запуска.

При давлении потока > 6 бар на подающей линии к обратному осмосу должен устанавливаться **редуктор давления**. Не допускаются колебания давления более +/-0,5 бар.

В зависимости от состава исходной воды проводится предварительная очистка. **Способ очистки определяется в каждом отдельном случае.**

Перед обратным осмосом следует устанавливать, как минимум, один защитный фильтр.

Если вода будет обрабатываться веществами, образующими пленку или содержащими силикаты, установку обратного осмоса следует ставить **перед** дозирочной станцией.

Трубы, соприкасающиеся с пермеатом, должны быть выполнены из материалов, устойчивых к коррозии, например, стали или пластмассы.

Для отвода концентрата нужно подключение к канализации. Если концентрат отводится с помощью насоса, насос должен быть выполнен из материалов, устойчивых к соли.

Для установок обратного осмоса должна быть смонтирована распределительная коробка, трехфазный ток 400 В/50 Гц.

## Технические данные

Установка обратного осмоса Profil	1	2	3	4	5	6	7	
Ном. размер присоединения, вход неочищ. воды	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Ном. размер присоединения, выход пермеата	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	
Ном. размер присоединения, выход концентрата	3/4"	NW 20	NW 20	NW 20	NW 20	NW 20	NW 20	NW 20
<b>Пермеат</b>								
Расход "он-лайн" (противодавл. 2,5 бар) л/час	> 84	> 168	> 252	> 525	> 770	> 980	> 1190	> 1980
Расход „автономн.“, свободный сток л/час	> 120	> 240	> 360	> 750	> 1100	> 1400	> 1700	> 2520
Удержание соли %	> 95	> 95	> 95	> 95	> 95	> 95	> 95	> 95
Выход пермеата %	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80
<b>Исходная вода</b>								
Расход он-лайн/автономная л/час	105/156	210/300	315/450	656/938	963/ 1375	1225/ 1750	1488/ 2125	1980/ 2800
Давление бар	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6
Температура °С	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25
Жесткость °f/ °d	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Содержание железа мг/л	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Содержание соли мг/л	< 1500	< 1500	< 1500	< 1500	< 1500	< 1500	< 1500	< 1500
Коэффициент засорения %/мин	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Окислитель	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<b>Концентрат</b>								
Расход он-лайн/автономный л/час	21/26	42/60	63/90	131/ 188	193/ 275	245/ 350	298/ 425	396/ 540
<b>Общая часть</b>								
Электроподключение В/Гц	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50
Присоединенная мощность кВт	0,4	0,4	0,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Предохранитель А	10	10	10	10	10	10	10	10
Тип защиты Р	54	54	54	54	54	54	54	54
Температура окружающей среды °С	5-35	5-35	5-35	5-35	5-35	5-35	5-35	5-35
Длина А мм	475	475	475	475	475	475	475	475
Ширина В мм	450	590	590	590	590	730	730	730
Высота С мм	800	800	800	1285	1285	1285	1285	1285
Вес кг	85	100	105	130	140	160	170	170
<b>№ заказа, установка он-лайн</b>	<b>13043</b>	<b>13044</b>	<b>13045</b>	<b>13046</b>	<b>13047</b>	<b>13048</b>	<b>13049</b>	<b>13049</b>
<b>№ заказа, автономная установка</b>	<b>13050</b>	<b>13051</b>	<b>13052</b>	<b>13053</b>	<b>13054</b>	<b>13055</b>	<b>13056</b>	<b>13056</b>
<b>№ заказа, установка он-лайн с дозированием</b>	<b>13065</b>	<b>13066</b>	<b>13067</b>	<b>13068</b>	<b>13069</b>	<b>13070</b>	<b>13071</b>	<b>13071</b>
<b>№ заказа, автоном. установка с дозированием</b>	<b>13072</b>	<b>13073</b>	<b>13074</b>	<b>13075</b>	<b>13076</b>	<b>13077</b>	<b>13078</b>	<b>13078</b>

Приведенная ниже производительность по пермеату - это значения, ожидаемые после 3-летней работы установки. В зависимости от выхода, степень удержания веществ составляет 90 - 95 %.

Указанные значения достигаются в типичных случаях использования установки (необходима консультация специалистов). Данные даны для температуры 15 °С.

