

СИСТЕМА МЕМБРАННОЙ МИКРО-УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛЫХ ВОЛОКОН MICROZA ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ, ОБОРОТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

Мембранные системы для водоподготовки и очистки стоков коммунальных и промышленных предприятий	2
1. Системы мембранной микро-ультрафильтрации на основе полых волокон Microza.	3
2. Область применения систем Microza	3
3. Конструктивные особенности мембранного модуля Microza	5
4. Применение систем на основе полых волокон Microza® для очистки «вторичных стоков» водопроводных станций (промывных и дренажных вод)	6
5. Особенности и достоинства систем Microza	7
6. Техническая спецификация мембранных фильтрационных систем на основе полых волокон Microza	8
7. Преимущества фильтрационных систем Microza перед классическими системами очистки воды	9
8. Частичная референция эксплуатируемых систем Microza	9

Директор
Тоцкий Василий Васильевич
+38 (050) 451 04 68

Руководитель проекта
Лизогуб Григорий Григорьевич
+38 (050) 500 61 75

Начальник технического отдела
Прошкин Валерий Станиславович
+38 (066) 474 65 75

МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ОЧИСТКИ СТОКОВ КОММУНАЛЬНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Существует целый ряд традиционных технологий очистки воды. Это: отстаивание; реагентная обработка; песчаные, угольные, ионообменные, сорбционные фильтры и т.п.

Самым современным направлением очистки воды является мембранная фильтрация.

Мембранная фильтрация – это процесс, протекающий под давлением с использованием полупроницаемых (пористых) мембран, действующих как тончайшие сита. Мембраны способны задерживать мелкодисперсные частицы (взвеси, коллоиды, вирусы, бактерии) и большую часть растворенных веществ. Удержанные вещества концентрируются в потоке (концентрат), который выводится из системы. Очищенная вода проходит через мембрану в виде фильтрата (пермеата).

Чем меньше размер пор мембран (и больше степень очистки воды), тем большее давление необходимо создать для фильтрации воды через мембраны.

Различают виды мембранных систем:

- низкого давления (до 6 атм. Применение – очистка пресной воды);
- среднего давления (до 40 атм. Применение – деминерализация природной воды);
- высокого давления (более 40 атм. Применение – деминерализация солевых концентратов и очистка сточных вод «сложного» состава, например, свалок ТБО).

Мембранные фильтрационные системы способны обеспечить очистку воды из любых источников (моря, реки, водохранилища, скважины, промышленные стоки, стоки свалок ТБО и т.п.) до любого требуемого качества (питьевая вода, питательная вода для котлов и т.п.).

Все мембранные фильтрационные системы используют **барьерный принцип удержания** загрязнений, поэтому характеристики удержания частиц не зависят от параметров фильтруемой жидкости. Кроме того, в настоящее время, использование новых материалов и конструктивных особенностей позволили получить фильтрующие системы характеризующиеся:

- компактностью (минимальной занимаемой площадью);
- длительным сроком службы (высокой грязеёмкостью);
- гарантированным качеством фильтрата;
- низкой энергоёмкостью;
- простотой обслуживания и низкими эксплуатационными расходами;;
- минимальным участием персонала (минимизация «человеческого фактора»);
- экологичностью, минимальным количеством кислых и щелочных стоков;

Системы мембранной фильтрации не ограничены в производительности и могут быть изготовлены в стационарном; контейнерном и мобильном исполнении и имеют широкую область применения.

Тысячи мембранных систем очистки воды эксплуатируются:

- на городских и промышленных водоочистных станциях;
- на свалках твердых бытовых отходов;
- на атомных станциях, островах по добыче нефти;
- на надводных и подводных военно-морских судах (стандарт НАТО);
- на станциях переливания крови, в больницах, отдельных жилых домах, бассейнах и т.п.;

Все вышеизложенное позволяет позиционировать системы мембранной фильтрации как наиболее перспективные для выполнения Общегосударственной программы “Питна вода України” на 2006-2020 роки”, утвержденной Законом Украины от 3 марта 2005 г. № 2455-IV.

ООО НПП «Эпром Инжиниринг», для адекватной оценки водного хозяйства предприятий и выдачи рекомендаций по его модернизации с внедрением прогрессивных технологий очистки воды рекомендует проводить технический аудит состояния и эксплуатации водного хозяйства.

Выбор технологии очистки воды для каждого конкретного предприятия возможен только после получения исходных данных (заполнения прилагаемого опросного листа).

1. СИСТЕМЫ МЕМБРАННОЙ МИКРО-УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛЫХ ВОЛОКОН MICROZA

Автоматизированные системы микрофильтрации воды низкого давления на основе **полых волокон Microza®** с рейтингом фильтрации **0,1 мкм**, сконструированных в уникальные по конструкции фильтрационные модули позволяют задерживать все твердые частицы, большую часть коллоидов и бактерий **не изменяя солевого состава исходной воды**.

Системы микрофильтрации на основе полых волокон Microza® специально создавались для удаления мелкодисперсных и коллоидных загрязнений из воды. Такие загрязнения присутствуют в поверхностных водах в периоды паводков и часто образуются после окисления железа, марганца и мышьяка, содержащихся в природных водах. Фильтры засыпного типа не способны удерживать такие мелкодисперсные частицы.

При обработке воды по классической схеме «химические реагенты + отстойники + засыпные фильтры» сложно адаптироваться к изменению расхода и степени загрязнения исходной воды (пуск, остановка, промывка системы) и невозможно получить стабильный химический состав очищенной воды из-за системного запаздывания. Принцип удержания мембранных систем микрофильтрации – барьерный, то есть характеристики удержания частиц не зависят от изменений расхода и степени загрязнения воды.

Системы микрофильтрации на основе полых волокон Microza® позволяют гарантированно большую часть бактерий и вирусов (поскольку микроорганизмы имеют диаметр > 0,2 мкм), в том числе и те, которые не обезвреживаются хлорсодержащими реагентами (так называемые «хлоррезистентные»). Это позволило получить системы фильтрации способные обеспечить гарантированное получение питьевой воды практически при любых изменениях величины потока и степени его загрязнения.

Таким образом, **системы на основе полых волокон Microza® являются современной альтернативой традиционным системам подготовки питьевой воды.**

Область применения систем Microza:

- **получения питьевой воды из природной** (речной, озерной, водохранилищ, грунтовой, артезианской) **невысокой минерализации** (100÷1000 мг/л);
- **доочистки промывных и сбросных вод классических систем водоподготовки, ливневых и биологически очищенных сточных вод с целью:**
 - минимизации/концентрации стоков (промывных вод), обработки «вторичных» стоков.
 - прямого сброса в естественные природные водоемы рыбохозяйственного значения;
 - повторного использования (оборотные циклы);
- **доочистки воды из групповых водоводов и городских водопроводных сетей** (загрязнения, связанные с неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей) **с целью гарантированного получения питьевой воды высокого качества;**
- **предобработки воды перед ионным обменом и обратным осмосом** (сокращение эксплуатационных расходов за счет увеличения эффективности использования оборудования);

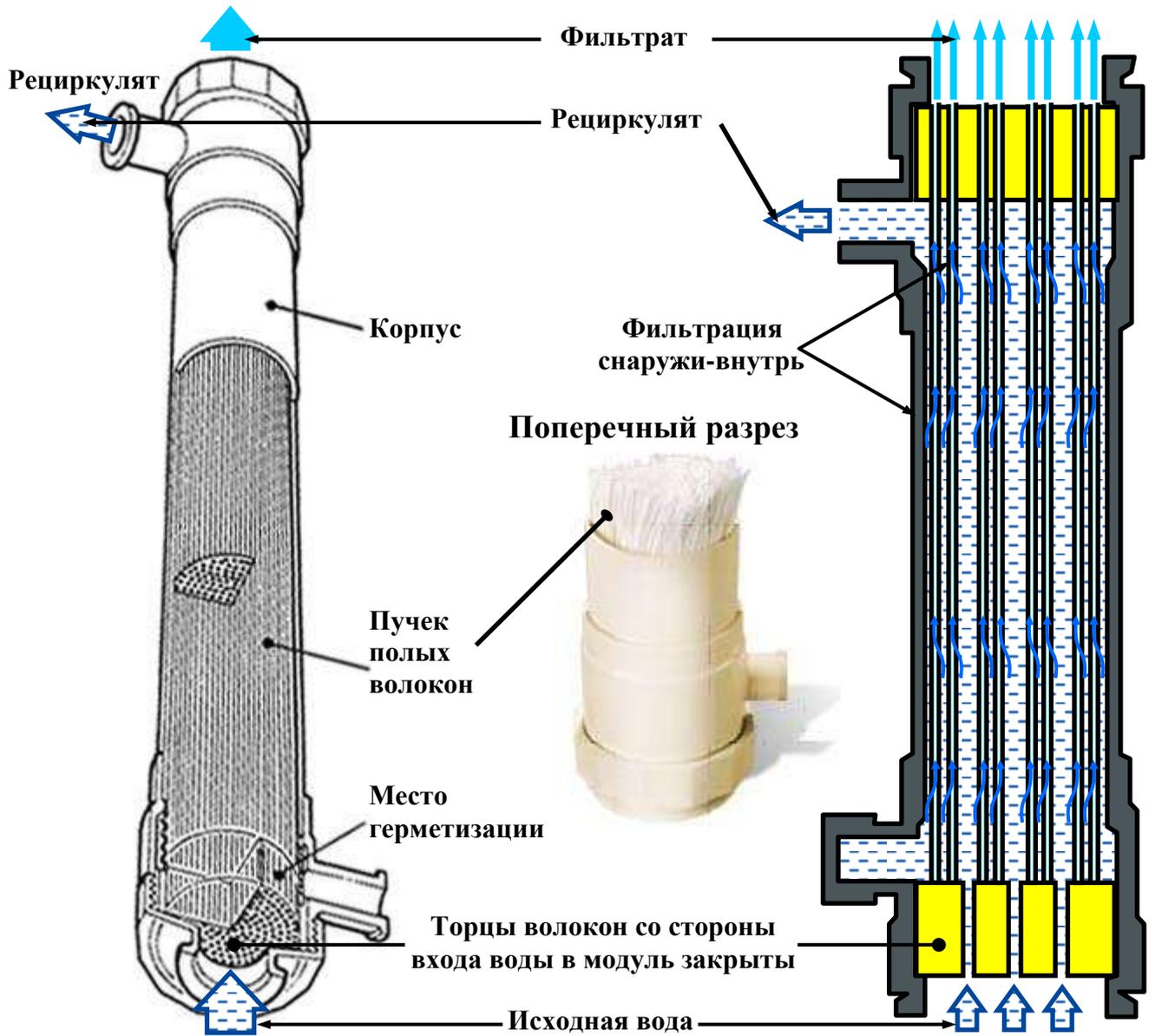
Системы на основе полых волокон Microza®, кроме получения питьевой воды из природной пресной воды применяют для предобработки воды (удаления из воды механических и бактериальных загрязнений) перед ионным обменом и обратным осмосом, что позволяет:

- сократить эксплуатационные расходы **ионообменных систем** – за счет продления срока эксплуатации ионообменных смол, увеличения фильтроцикла, уменьшения объема промывных и сбрасываемых солевых растворов).
- сократить стоимость и эксплуатационные расходы **обратноосмотических систем** – за счет продления срока эксплуатации обратноосмотических мембран, уменьшения объема промывных вод, сбрасываемых концентратов и схемы разделения потоков, которая позволяет уменьшить производительность и стоимость обратноосмотической системы. Схема разделения потоков позволяет сохранить естественный минеральный баланс воды (см. стр. 10).

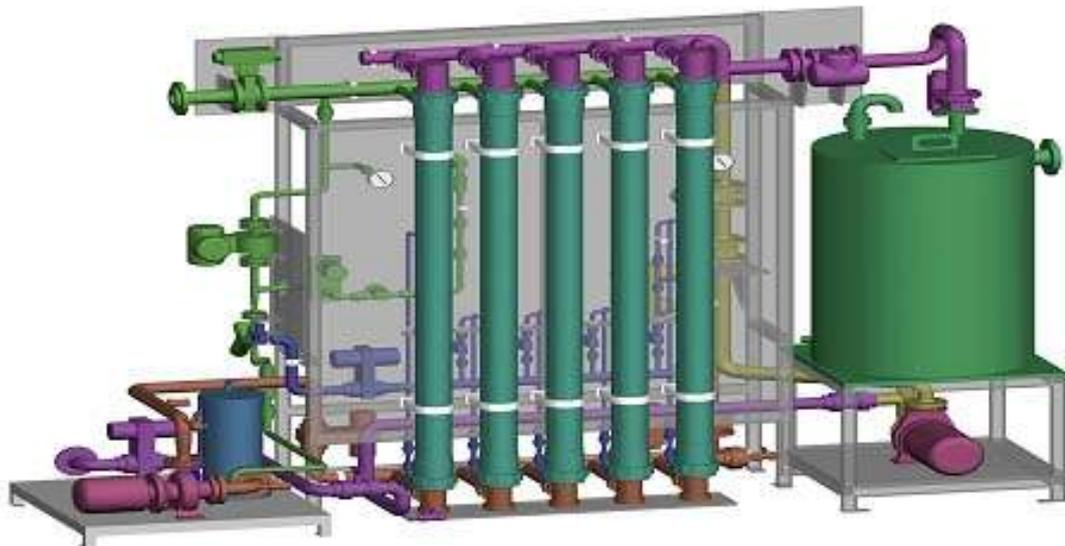
Системы на основе полых волокон Microza® имеют модульный дизайн и, в зависимости от производительности и назначения могут быть:

- типовыми или спроектированными для конкретного заказчика (нетиповыми).
- в стационарном, контейнерном или мобильном исполнении.

Конструктивные особенности мембранного модуля Microza®.



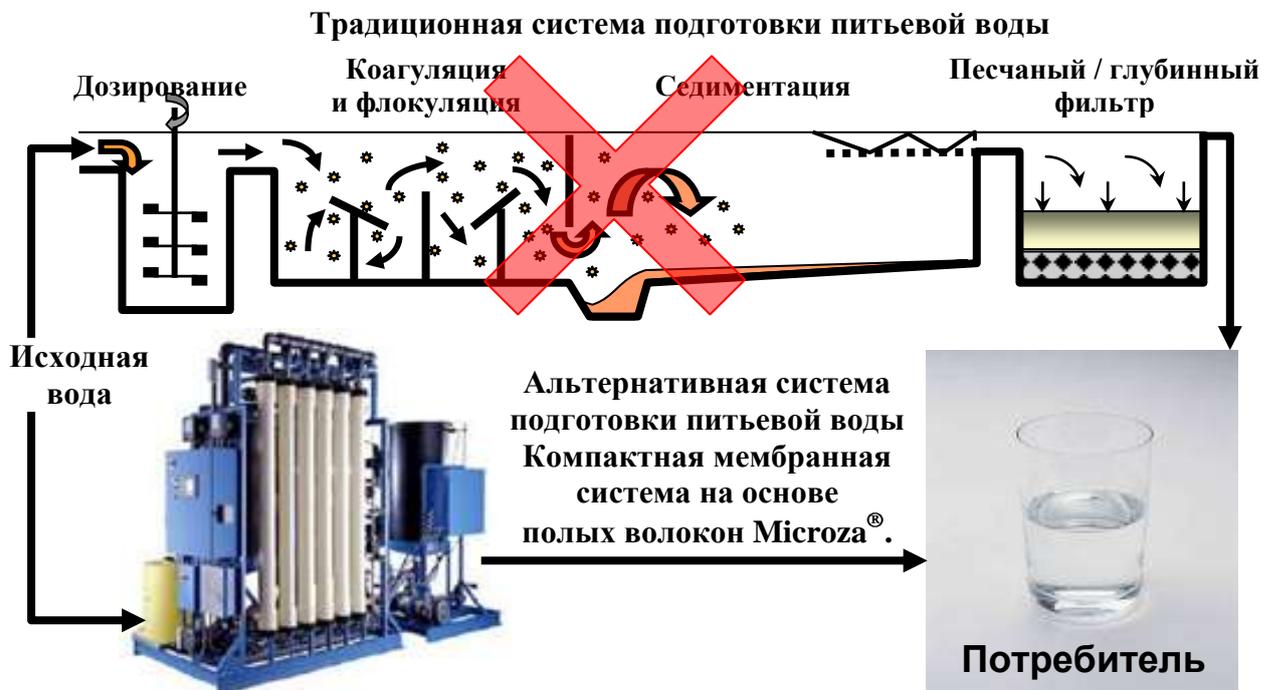
Комплектация типовой системы на основе полых волокон Microza®.



Предфильтр с насосом подачи исходной воды

Блок модулей с арматурой и приборами

Резервуар для фильтрата и насос для обратной промывки



Системы на основе полых волокон Microza® в контейнерном и мобильном исполнении:



Система в контейнерном исполнении,
производительностью до 20 м³/ч.



Мобильная система
производительностью до 5 м³/ч

Типовые системы Microza® в стационарном исполнении:



Типовая система,
производительность до 40 м³/ч.



Шесть типовых систем для получения 1000 м³/ч
питьевой воды из озера (г. Озерск, Челябинская обл., Россия)

Спроектированные для заказчика (нетиповые) системы в стационарном исполнении:

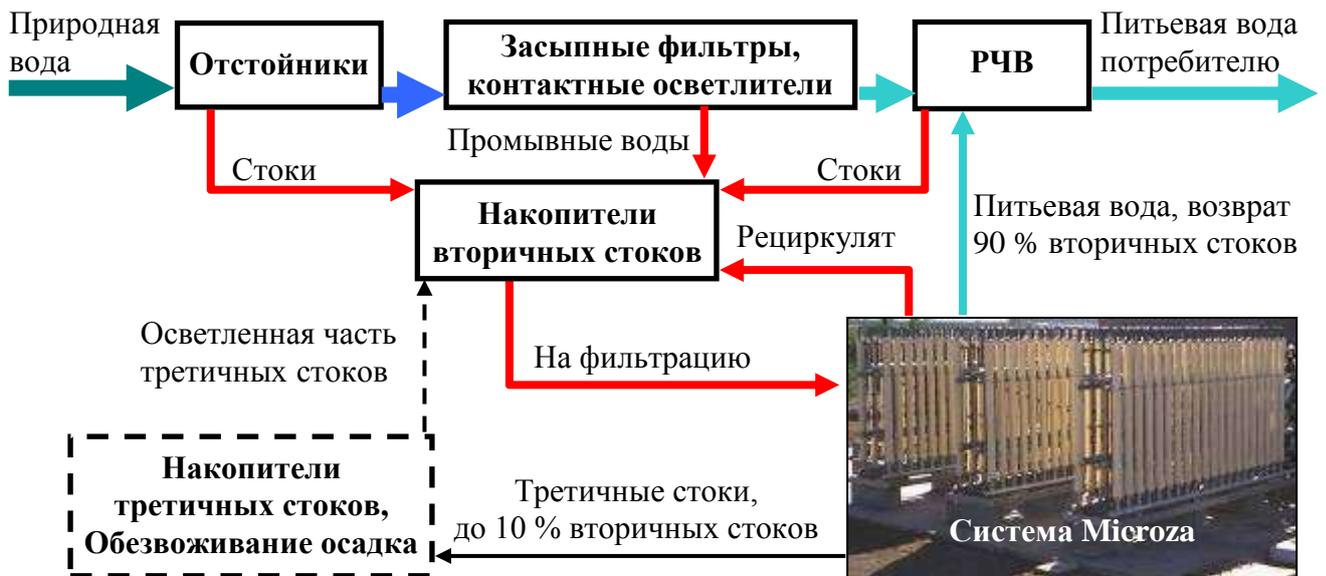


Нетиповая система для получения 1230 м³/ч питьевой воды из речной (г. Сан Патрисио, США)



Нетиповая система для получения 1572 м³/ч питьевой воды из поверхностного водоисточника (г. Вестминстер, США)

Применение систем на основе полых волокон Microza® для очистки «вторичных стоков» водопроводных станций (промывных и дренажных вод)



Нетиповая система для очистки 64,5 м³/ч вторичных стоков водопроводной станции (г. Питерборо, Великобритания)



Нетиповая система для очистки 315 м³/ч вторичных стоков водопроводной станции (г. Фаунтейн Хилл, США)

Особенности и достоинства систем Microza®.

Преимущества мембран Microza® с направлением фильтрации «снаружи-внутрь»

1. Размер пор мембраны (0,1 микрон) и низкое рабочее давление (0,5÷3 атм) обеспечивают высокое качество питьевой воды и минимальные эксплуатационные расходы.
2. Мембраны обладают высокой пропускной способностью, что позволяет вести фильтрацию с высокой удельной скоростью, сокращая тем самым затраты на оборудование.
3. Мембраны выдерживают концентрацию свободного хлора до 5000 мг/л, что позволяет минимизировать образование биологических отложений на них.

Мембраны могут быть проверены на целостность стандартным тестом, что позволяет иметь 100 % уверенность в качестве фильтрации.

Гибкость в эксплуатации

Системы на основе полых волокон Microza® спроектированы таким образом, что:

- обеспечивают неизменное качество воды вне зависимости от сезонных и погодных колебаний, влияющих на качество исходной воды. Это особенно важно, когда в качестве исходной берется вода из открытых источников (водохранилищ, рек и т.п.).
- позволяют обходиться без флокулянтов, оставаясь при этом надежным барьером для твердых частиц, коллоидов и микроорганизмов, исключая их попадание в питьевую воду.

Использование систем на основе полых волокон Microza® гарантирует высокую степень очистки воды (независимо от степени загрязнения исходной воды):

Показатель	Мутность	Взвеси	Цисты лямблий	Ооцисты Криптоспоридий	Бактерии	Вирусы	Органические субстанции
Степень очистки	< 0,1 мг/л	± 0 мг/л	уменьшение на 6 порядков			уменьшение на 0.5 – 3 порядка	уменьшение на 20 – 30 %

Прочная мембрана: прочный модуль

В фильтрационных мембранных модулях используются ПВДФ (поливинилиден дифторид) полые волокна и улучшенная техника их герметизации (связывание полиуретаном), что обуславливает высокую прочность и надежность мембранного модуля. Это существенно снижает риск загрязнения чистой стороны фильтра за счет байпасирования (просачивания), которое может возникать при использовании герметизации других типов в продуктах наших конкурентов.

Компактность

Мембранные фильтрационные системы компактны. Это позволяет заказчикам размещать их на небольшой площади и, следовательно, экономить на строительных издержках.

Концепция дизайна.

Мембранные фильтрационные системы имеют модульный дизайн. При необходимости увеличения производительности это достигается простой установкой и подключением дополнительных модулей (или блоков модулей), блоков контроля и насосов.

Работа системы полностью автоматизирована. Участие операторов сводится к функции контроля. Это позволяет сократить вероятность проблем, вызываемых ошибками операторов.

Контрольная панель системы смонтирована на выдвижной платформе. Контрольное устройство для дополнительных блоков или вспомогательного оборудования может быть смонтировано на стенке соседнего мембранного блока или размещено в отдельном помещении.

Совместимость мембран ПВДФ мембран с различными химическими соединениями.

Химикат	Условия		Совместимость	Примечания
	Концентрация	Температура		
Гипохлорит натрия	1 %	25	Отлично	-
Перекись водорода	2 %	25	Отлично	-
Формальдегид	3 %	25	Отлично	-
Этанол	100 %	25	Хорошо	до 30 дней
Каустическая сода и гипохлорит натрия	NaOH (1N) NaClO (0.5%)	25	Отлично	NaOH рекомендуется использовать в сочетании NaClO
Азотная кислота	1 N	25	Отлично	-
Соляная кислота	1 N	25	Отлично	-
Серная кислота	1 N	25	Отлично	-
Глицерин	100 %	25	Отлично	-

Техническая спецификация мембранных фильтрационных систем на основе полых волокон Microza

Мембранная фильтрационная система Microza имеет четыре основных режима работы: **фильтрация; регенерация; СІР; тест на целостность.**

Фильтрация (полностью автоматизированный режим).

Исходная вода через сетчатый самопромывающийся предфильтр насосом подается на модули. В каждом модуле происходит разделение воды на два потока: фильтрат (направляется потребителю) и рециркулят ($\leq 5\%$, возвращается на вход системы). Часть фильтрата отводится в емкость для реверсной фильтрации РФ.

Регенерация модулей (полностью автоматизированный режим)

Периодичность 10÷60 минут (зависит от качества исходной воды). Включает воздушный скруббинг и обратную промывку фильтратом из РФ емкости. На время регенерации ($\leq 1,5$ мин) поток фильтрата отсутствует. В системах, состоящих из нескольких блоков модулей, регенерация блоков выполняется поочередно (нерегенерируемые блоки находятся в режиме фильтрации).

Химическая промывка (может быть автоматическая или полуавтоматическая)

Периодичность зависит от качества фильтруемой воды. Выполняется два типа химической промывки. Первый тип, называемый EFM-промывкой, выполняется с применением 1%-ных растворов NaOH и NaOCl (гипохлорит натрия) с периодичностью 1÷7 суток в течение 1,5 часов. Второй вариант, называемый СІР-промывкой; выполняется с применением 1 %-ных растворов NaOH, NaOCl и C₆H₈O₇(лимонная кислота) вместо каждой 10÷15-й EFM-промывки (т.е. с периодичностью 10÷105 суток) в течение 3 часов. На время химических промывок поток фильтрата отсутствует. В системах, состоящих из нескольких блоков модулей, химическая промывка блоков выполняется поочередно (непромываемые блоки находятся в режиме фильтрации).

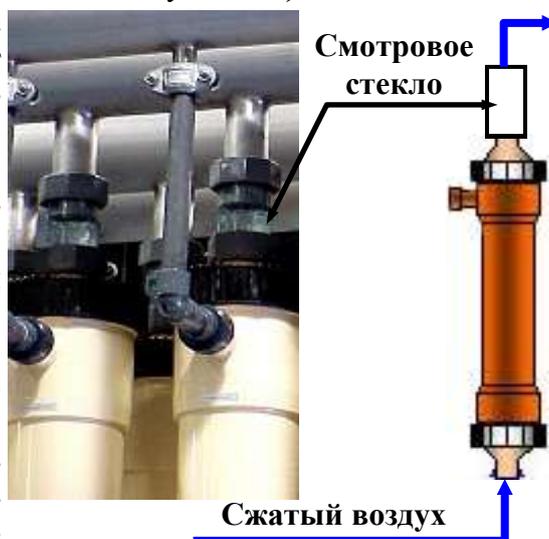
Эта операция, в зависимости от комплектации системы, может быть либо автоматическая, либо выполняться в полуавтоматическом режиме (с участием оператора).

Тест на целостность (может быть автоматический или визуальный)

Периодичность 24 часа. Во время данного теста сжатый воздух вводится в блок модулей через порт исходной воды. Если повреждений нет, система переключается на режим фильтрации. Если повреждения есть, система оповещает оператора. В этом случае оператор визуально находит поврежденный модуль в блоке по воздушным пузырькам в смотровом стекле (в верхней части модуля). Поврежденный модуль заменяют.

В системах, состоящих из нескольких блоков модулей, тест на целостность модулей выполняется по блочно (остальные блоки - в режиме фильтрации).

Эта операция, в зависимости от комплектации системы, может быть либо полностью автоматизирована, либо выполняться в полуавтоматическом режиме (требует участия оператора).



МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ В ФИЛЬТРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Мембраны	PVDF поливинилиденфторид
Трубопроводы	поливинилхлорид-U
Насосы	нержавеющая сталь
Рама	нержавеющая сталь
Клапаны/переходники/КИП	PVC / латунь

ПРЕИМУЩЕСТВА ФИЛЬТРАЦИОННЫХ СИСТЕМ MICROZA ПЕРЕД КЛАССИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ОЧИСТКИ ВОДЫ:

1. Компактность (небольшие расходы на строительство и содержание здания).
2. Низкое рабочее давление (0,5÷3,0 атм.) и низкая энергоемкость (не более 0,15 кВт на 1 м³ получаемой воды).
3. Возможность работы системы в широком диапазоне рН, устойчивость к высокому содержанию окислителя в воде (например, содержание активного хлора - до 5 г/л).
4. Гарантированное удаление любых примесей с размером > 0,1 мкм, в том числе хлоррезистентных микроорганизмов (поскольку они имеют диаметр > 0,2 микрон), радионуклидов и тяжелых металлов (поскольку они, как правило, «прикреплены» к частицам с размером > 0,1 мкм), целого набора низко- и высокомолекулярных соединений.
5. Гарантированное удаление из воды железа и марганца (после предварительного окисления) до остаточной концентрации 0,05 мг/л.
6. Стабильность качества получаемой воды на протяжении всего срока эксплуатации системы (независимость от изменения концентраций загрязнений в исходной воде).
7. Высокая степень автоматизации системы (независимость от «человеческого фактора»).
8. Минимальное количество персонала, необходимого для ежедневного обслуживания системы, при любой ее производительности (1 человек, неполный рабочий день).
9. Минимальное потребление химических реагентов и воды (2÷3 %) на собственные нужды.
10. Простота и удобство в обслуживании, доступность любой части системы (Системы позволяют промывать и заменять фильтрующие модули без прекращения подачи воды).

ЧАСТИЧНАЯ ВЫБОРКА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МЕМБРАННЫХ СИСТЕМ MICROZA:

Страна, владелец, местоположение	Назначение	Тип исходной воды	Поток, м ³ /ч
Австралия, Luggage Point WTP, Brisbane City	Предобработка перед обратным осмосом	Промывная	670
Бельгия	Металлургия	Поверхностная	30
Бельгия	Химич. промышленность	Поверхностная	75
Германия, Baden-Württemberg, Schiltach	Питьевая вода	Артезианская	45
Германия, Baden-Württemberg, Süssen	Питьевая вода	Артезианская	130
Германия, Bayern, Berchtesgarden	Питьевая вода	Артезианская	10
Германия, Bayern, Buchen	Питьевая вода	Артезианская	10
Германия, Bayern, Rehau	Питьевая вода	Артезианская	130
Германия, Bayern, Riedenberg	Питьевая вода	Артезианская	20
Германия, Bayern, Rosenberg	Питьевая вода	Артезианская	28,8
Германия, Bayern, Schwarzenbach	Питьевая вода	Артезианская	25
Германия, Bayern, Straubing	Повторное использование	Промывная	5
Германия, Freiburg	Питьевая вода	Артезианская	60
Германия, Garbsen	Питьевая вода	Артезианская	4
Германия, Hessen, Langen	Повторное использование	Промывная	20
Германия, Hessen, Hofbieber	Питьевая вода	Артезианская	10
Германия, Hessen, Malsfeld	Питьевая вода	Артезианская	20
Германия, Hessen, Petersberg	Питьевая вода	Артезианская	46
Германия, Niedersachsen, Garbsen	Питьевая вода	Артезианская	2
Германия, Rheinland-Pfalz, Simmern	Питьевая вода	Подземная	150
Германия, Rheinland-Pfalz, Puderbach	Питьевая вода	Артезианская	11
Испания, Adra, UTE	Предобработка перед обратным осмосом	Промывная	206
Испания, El Ejido, UTE	Предобработка перед обратным осмосом	Промывная	292
Латвия, Neringa, Nida	Питьевая вода	Артезианская	75
Латвия, Neringa, Preila	Питьевая вода	Артезианская	17
Польша, Sucha Beskidzka	Питьевая вода	Речная	130
Польша, Jarosaw	Питьевая вода	Речная	470

Страна, владелец, местоположение,	Назначение	Тип исходной воды	Поток, м ³ /ч
Испания, Roquetas	Предобработка перед обратным осмосом	Поверхностная	599
Россия, Норильск	Питьевая вода	Речная	5
Россия, Озерск, Челябинская обл.	Питьевая вода	Поверхностная	1166
Сербия, Donji Milanovac, Južna Bačka	Питьевая вода	Речная	144
США, Slope Borough - Atkasuk, АК	Питьевая вода	Озеро	20
США, Slope Borough - Nuiqsut, АК	Питьевая вода	Озеро	55
США, Slope Borough, Point Hope, АК	Водопроводная сеть	Озеро	227
США, Slope Borough - Point Lay, АК	Питьевая вода	Озеро	20
США, Slope Borough - Wainwright, АК	Питьевая вода	Озеро	55
США, Greens Creek, АК	Питьевая вода	Речная	12
США, Fountain Hills Sanitation District, Fountain Hills, AZ	Повторное использование	Промывная	318
США, City of Chandler Chandler, AZ	Произ-во полупроводников	Технич. стоки	273
США, Village of Hobart Chandler, AZ	Доочистка стоков	Сточные воды	75
США, Alamitos, CA	Предобработка перед обратным осмосом	Промывная вода	550
США, Amador Water Agency – Buckhorn WTP, Buckhorn, CA	Водопроводная сеть	Поверхностная (канал)	460
США, Bakersfield (California Water Service Co.), CA	Водопроводная сеть	Речная вода	3160
США, California Water, Service Company, Kernville, CA	Водопроводная сеть	Поверхностная вода	80
США, Clovis City, CA	Водопроводная сеть	Поверхностная	1580
США, Cuesta La Honda WTP, CA	Питьевая вода	Подземная	22
США, East Bay Munic. Utility Distr.– E. Bayshore, CA	Доочистка стоков	Сточные	442
США, Forestville County, Sanitation District Forestville, CA	Доочистка стоков	Промывная	91
США, Hoopa Valley Public Ut. Dist, CA	Питьевая вода	Подземная	126
США, LADWP - Encino, CA	Водопроводная сеть	Озеро	1030
США, Long Beach, CA	Предобработка перед обратным осмосом	Подземная	160
США, Lucern (California Water Service), CA	Питьевая вода	Подземная	130
США, Orange County, WD, Fountain Valley, CA	Предобработка перед обратным осмосом	Промывная	160
США, Puretec – Burbank, CA	Доочистка стоков	Сточные	32
США, Rancho del Paradiso, CA	Питьевая вода	Поверхностная	16
США, Russian River Ut., Forestville, CA	Водопроводная сеть	Поверхностная	16
США, Sonoma County, Santa Rosa, CA	Водопроводная сеть	Промывная	470
США, Solano Irrig. Distr., Vacaville, CA	Водопроводная сеть	Речная	273
США, Tejon Ranch, CA	Питьевая вода	Поверхностная	40
США, Yucaipa Valley WTP, CA	Водопроводная сеть	Поверхностная	1895
США, Basalt WTP – CO	Водопроводная сеть	Ключевая	80
США, City of Westminster, CO	Водопроводная сеть	Озеро	1884
США, Crested Butte WTP, Crested Butte, CO	Водопроводная сеть	Ручей	198
США, Mustang Water Authority, CO	Водопроводная сеть	Поверхностная	180
США, Upper Eagle Regional Water, Vail, CO	Водопроводная сеть	Речная вода	772
США, Upper Surface Creek WTP, CO	Водопроводная сеть	Речная вода	160
США, Upper Eagle Regional Water , von, CO	Водопроводная сеть	Речная вода	16

Страна, владелец, местоположение,	Назначение	Тип исходной воды	Поток, м ³ /ч
США, Xcel Energy, Denver, CO	Предобработка перед обратным осмосом	Оборотная вода	680
США, Pinellas County – Pinellas, FL	Водоподготовка для котла	Промывная вода	80
США, Wheelabrator, Pinellas, FL	Водоподготовка для котла	Промывная вода	45
США, Salmon, City, ID	Водопроводная сеть	Поверхностная	630
США, Caney, City, KS	Водопроводная сеть	Поверхностная	160
США, KCP&L, La Cygne, La Cygne, KS	Водоподготовка для котла	Поверхностная	70
США, Parsons, City, KS	Водопроводная сеть	Озеро	160
США, Westar Energy, Lawrence, KS	Предобработка перед обратным осмосом	Речная вода	46
США, LG&E, Cane Run, Louisville, KY	Водоподготовка для котла	Речная вода	97
США, Entergy, Perryville, Sterlington, LA	Водоподготовка для котла	Поверхностная	68
США, Orleans, Town, MA	Водопроводная сеть	Подземная вода	710
США, Charlotte – Mecklenburg Util, Charlotte, NC	Повторное использование	Промывная вода	470
США, CP&L Shearon Harris Nuclear Plant, New Hill, NC	Питьевая вода/ Водоподготовка для котла	Речная вода	57
США, Morris Lake WTP, Town of Newton, NJ	Водопроводная сеть	Поверхностная	400
США, Bedford Hills, Correctional Fac., Bedford Hills, NY	Водопроводная сеть	Сточные воды	160
США, Freeport Electric, Freeport, NY	Водоподготовка для котла	Водопроводная	46
США, Hobart, Village, NY	Доочистка сточных вод	Сточные воды	74
США, Fallon – NV	Питьевая вода	Скважины (мышьяк)	80
США, FirstEnergy, Lake Shore, Cleveland, OH	Водоподготовка для котла	Речная вода	62
США, FirstEnergy, Perry Nuclear Plant, Perry, OH	Водоподготовка для котла	Речная вода	80
США, Sherkston Shores Resort, Port Colborne, ON	Водопроводная сеть	Поверхностная	160
США, Bullards Beach, Parks & Recreation, OR	Питьевая вода	Речная вода	16
США, St. Helens, City of – OR	Водопроводная сеть	Поверхностная	948
США, Reliant Energy, Shawville, Shawville, PA	Питьевая вода	Речная	12
США, Pittsburgh Water & Sewer Auth., PA	Водопроводная сеть	Поверхностная	3160
США, Westover, Borough of - PA	Питьевая вода	Поверхностная	32
США, Byrdstown, TN	Водопроводная сеть	Поверхностная	316
США, Consolid. Utilities Distr., Murfreesboro, TN	Повторное использование	Промывная	160
США, Sevierville, City, TN	Водопроводная сеть	Поверхностная	790
США, So. Blount County, Utility District, Maryville, TN	Водопроводная сеть	Озеро	1260
США, Brady, City of – TX	Водопроводная сеть	Озеро	470
США, City of Abilene, Abilene, TX	Водопроводная сеть	Озеро	1260
США, City of Temple, Temple, TX	Водопроводная сеть	Речная вода	1580
США, Guadalupe Blanco River Auth., Canyon Lake, TX	Водопроводная сеть	Озеро	1595
США, Travis County, Austin, TX	Водопроводная сеть	Поверхностная	470
США, Travis County, Austin, TX	Водопроводная сеть	Озеро	1260
США, TXU Energy, Monticello, TX	Водоподготовка для котла	Речная	68
США, TXU Energy, Martin Lake, TX	Водоподготовка для котла	Поверхностная	91

Страна, владелец, местоположение,	Назначение	Тип исходной воды	Поток, м ³ /ч
США, San Patricio Municipal WD., Ingleside, TX	Водопроводная сеть	Водохранилище, коагуляция	1230
США, Sherman, City, TX	Водопроводная сеть	Озеро	948
США, Holliday Water Co., Holladay, UT	Водопроводная сеть	Ключевая	390
США, Lost Creek WTP, Mt. Regional, UT	Водопроводная сеть	Артезианская	470
США, Hite Marina, UT	Питьевая вода	Озеро	19
США, Washington City, UT	Водопроводная сеть	Поверхностная	240
США, Bedford County PSA – VA	Водопроводная сеть	Поверхностная	190
США, Lee County PSA – VA	Питьевая вода	Подземная вода	40
США, Lee County PSA (Blue Spring Reservoir) – VA	Питьевая вода	Подземная и поверхностная	118
США, Stoney Creek Munic. Authority, Basye, VA	Питьевая вода	Подземная	57
США, Clallam County, Port Angeles, WA	Питьевая вода	Ручей	160
США, Mt. Rainier National Park, Ashford, WA	Питьевая вода	Поверхностная	47
США, City of Meeteetse, Meeteetse, WY	Водопроводная сеть	Поверхностная	95
США, Pacific Power & Light- Jim Bridger, Point of Rocks, WY	Питьевая вода	Речная	16
США, Brushy Creek Municipal Ut. Dist.	Водопроводная сеть	Озеро	950
Канада, Alix, Village of – Alberta	Питьевая вода	Речная	80
Канада, Bruce Mines WTP – Ontario	Питьевая вода	Озеро	70
Канада, Burleigh Island Lodge - Ontario	Питьевая вода	Озеро	160
Канада, Lion’s Head - Ontario	Питьевая вода	Озеро	64
Канада, Petrolia - Ontario	Питьевая вода	Озеро	510
Канада, Sucker Creek - Alberta	Питьевая вода	Озеро	52
Канада, Wawa – Town	Питьевая вода	Поверхностная	270
Франция	Произв-во стекла (перед обратным осмосом)	Поверхностная	65
Франция	Пищевая промышленность	Речная	80
Франция, St Alban	Питьевая и технолог. вода	Водопроводная	42
Французская Полинезия, Моогеа	Повторное использование	Промывная вода	19
Япония	Электростанция	Технол. стоки	183
Япония	Технологическая	Водохранилище	394
Япония	Производство напитков	Артезианская	394
Япония	Электроника	Речная	39
Япония	Произ-во полупроводников (перед обратным осмосом)	Артезианская вода	33
Япония	Электроника (перед обратным осмосом)	Водопроводная в	44
Япония	Электроника (перед обратным осмосом)	Водохранилище	28.4
Япония	Электроника (перед обратным осмосом)	Артезианская	28.4
Япония	Питьевая вода	Речная	25.2
Япония	Питьевая вода	Речная	25.2
Япония	Полупроводники (перед обратным осмосом)	Промышленные стоки	19
Япония	Электроника	Артезианская	20.5
Япония	Полупроводники (перед обратным осмосом)	Артезианская	87

И еще более 500 объектов по всему миру !