

## МЕМБРАННИЙ БИОРЕАКТОР (МБР) С ПОГРУЖНЫМИ МЕМБРАНАМИ MICROZA ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.



Генеральный директор  
Тоцкий Василий Васильевич  
+38 (050) 451 04 68

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

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

## МЕМБРАННЫЙ БИОРЕАКТОР - НАДЕЖНОЕ И ЭКОНОМИЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Поскольку во всем мире водопотребление неуклонно растет, производители воды для промышленности и муниципалитета ищут рентабельные и требующие минимального обслуживания системы очистки сточных вод.

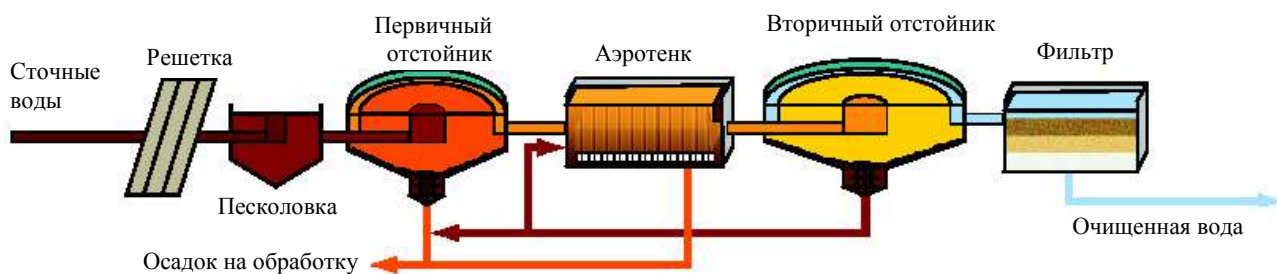
Самой последней разработкой в этом направлении являются мембранные биореакторы (МБР), укомплектованные износостойкими полволоконными мембранами Microza, которые адаптированы для работы в погруженном состоянии, что обеспечивает высокую степень очистки сточных вод при относительно низких затратах.

### МБР СИСТЕМЫ – КОМПАКТНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

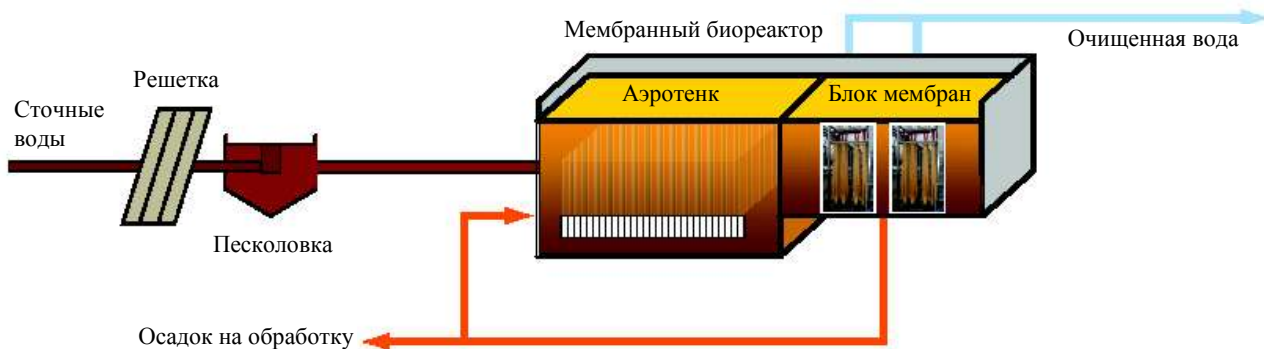
Автоматические системы Microza-МБР представляют собой единый комплекс, сочетающий аэробный метод очистки стоков с погружными мембранами. Такое решение позволило исключить ряд этапов водоочистки сточных вод, обязательных для традиционных очистных сооружений, что позволило размещать системы Microza-МБР на значительно меньших площадях, при более высокой степени очистки сточных вод.

Кроме того, системы Microza-МБР способны эффективно работать с растворами, содержащими до 10 000 мг/л взвешенных частиц, что в 3-4 раза выше, чем возможности традиционных систем очистки сточных вод. Это обеспечивает еще большее уменьшение площади, необходимой для размещения очистных сооружений.

#### Традиционная система очистки хозяйственно-бытовых стоков



#### Microza-MBR система очистки хозяйственно-бытовых стоков



### СРАВНЕНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ТЕХНОЛОГИИ MICROZA-МБР

Технология очистки стоков		Традиционная	Microza МБР
Эволюция		19-й век. Сформировалась	Конец 20-го века. Развивается
Сравнительно	Количество ступеней	Большое	Небольшое
	Габариты	Большие	Небольшие
	Обслуживание	Трудоемкое	Автоматизированное
	Степень очистки воды	БПК взвеш. вещества мутность	< 15 мг·О/л < 15 мг/л -
Затраты		Примерно одинаковые. Microza МБР дешевле: эффект масштаба производства и усовершенствования.	

## УНИКАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ МЕМБРАННОГО МОДУЛЯ MICROZA-МБР СОКРАЩАЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

Мембранные модули Microza<sup>1</sup>, используемые в МБР-системах специально разработаны для минимизации загрязнения, что позволяет уменьшить использование чистящих химикатов и частоту проведения воздушных скрубингов.

Независимые исследования показали, что эта инновационная технология обеспечивает минимальные эксплуатационные расходы, поскольку расход энергии на воздушный скрубинг может достигать 20 % годовых эксплуатационных и технических затрат. Полые волокна Microza являются наиболее химически и механически стойкими на рынке мембранных технологий.

В новой конфигурации Microza-МБР модуля, волокна собраны в пучок уникальным способом, который позволяет при подаче воздуха (скрубинг) в днище модуля, удалять накопившиеся отложения по всей поверхности мембран, что заметно снижает вероятность аварии.

Новообразования и накопление осадка в системе - одна из самых распространенных проблем других МБР систем, приводящая к уменьшению срока технической эксплуатации и эффективности мембран.

### Воздушный скрубинг

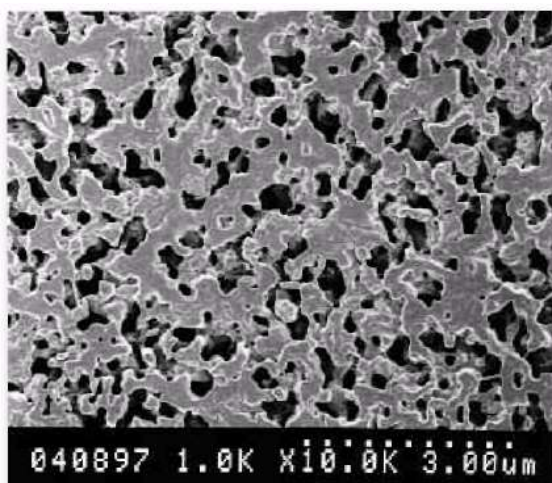


### ФИЛЬТРАЦИЯ ДЛЯ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ СТОКОВ

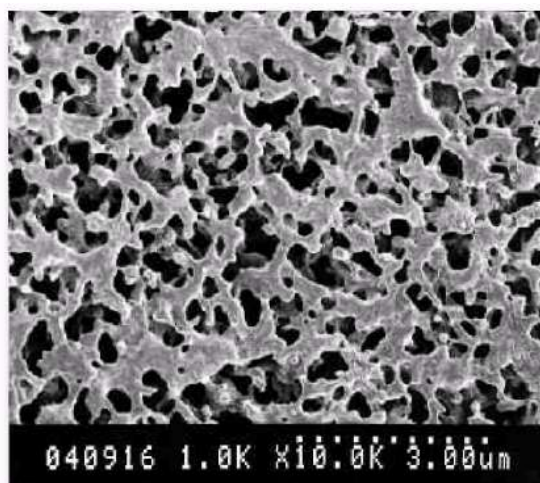
МБР системы содержат полволоконные мембраны Microza, удаляющие все типы взвешенных загрязнений. Рейтинг фильтрации мембраны 0,1 микрон позволяет полностью удалить взвешенные частицы и микроорганизмы, которые обычно встречаются в воде.

В результате – намного более высокая очистка сточных вод, чем при использовании традиционных систем.

#### Фотографии мембран при сканировании на электронном микроскопе



*Внешняя поверхность*



*Внутренняя поверхность*

#### Достижимая степень очистки хозяйственно-бытовых стоков<sup>2</sup>

БПК <sub>5</sub>	< 3 мг·О/л
Взвешенные вещества	не обнаруживаются
Мутность	< 3,0 мг/л
Общий азот	< 3,0 мг/л
NH <sub>3</sub>	< 0,5 мг/л
Общий фосфор	< 0,1 мг/л
Фекальные колиформы	не обнаруживаются

<sup>2</sup> При условии предварительно выполненного биологического процесса очистки.



## КАК РАБОТАЮТ МБР СИСТЕМЫ?

МБР системы Microza помещаются в ёмкость с фильтруемой средой. В верхней части мембранных модулей создаётся вакуум и вода проникает снаружи во внутрь полых волокон, образуя пермеат, очищенный от контаминантов, содержащихся в водном потоке. Со временем, накопленная на поверхности мембран грязь начинает мешать эффективной работе и вызывает повышение трансмембранного давления. Для поддержания производительности системы, при повышении трансмембранного давления, существует несколько используемых процессов очистки<sup>3</sup>:

- Аэрация мембран – 0,08-0,12 Нм<sup>3</sup>/мин воздуха подаются в каждый модуль для очистки поверхности мембран.
- Обратная промывка мембран (производится пермеатом без добавления химических агентов) - обычно система тратит одну минуту на обратную промывку каждые 9 минут работы.
- Регенерация мембран – 1 раз в неделю обратная промывка производится пермеатом с добавлением раствора гидрохлорида натрия низкой концентрации.
- Восстанавливающая очистка – при достижении установленного максимального трансмембранного давления проводится полное изъятие модуля из ёмкости с последующим замачиванием в растворах гидрохлорида натрия и лимонной кислоты, что позволяет полностью удалить накопившиеся загрязнения.

<sup>3</sup> Описанные процессы являются типичными для всех систем. В протоколах обслуживания специфических систем решения процесса очистки может изменяться в пользу заказчика.

Одна типовая секция системы Microza-МБР может быть укомплектована 4, 8, 12 или 24 мембранными модулями

**Одна типовая секция системы Microza-МБР укомплектована 8 мембранными модулями.**



## ПРЕИМУЩЕСТВА MICROZA-МБР СИСТЕМ

- **Низкие трудовые затраты.**  
Системы полностью автоматизированы и включают меньше ступеней, чем традиционные..
- **Низкие эксплуатационные затраты.**  
Как показало независимое тестирование, системы Microza-МБР требуют наименьшего в отрасли расхода воздуха для удаления загрязнений с поверхности мембран.
- **Небольшая площадь для размещения очистных сооружений.**  
Системы Microza-МБР – это совмещенные в одном процессе несколько этапов очистки хозяйственно-бытовых стоков (аэрация, осаждение и фильтрация) и способность работать при большем содержании взвешенных частиц, чем традиционные станции. Кроме того, эти системы имеют высокую эффективность рабочей поверхности мембран, а компактность используемых модульных секций одна из самых высоких в отрасли.
- **Высокая химическая и износостойкость используемых мембран.**  
Все системы Microza-МБР укомплектованы полуволоконными мембранами с рейтингом фильтрации 0,1 мкм из поливинилфторида (PVDF), обладающими высокими механической прочностью и резистентностью к чистящим химическим реагентам (хлору, щелочи, кислоте). Данная полуволоконная технология используется уже более 10 лет в сотнях проектов без замеченных сбоев ввиду механического повреждения или проблем с удалением загрязнений.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ  
В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СТОКОВ.**

Сотрудничая с НПП «Эпром Инжиниринг» при разработке решений по очистке сточных вод, Вы получите именно то решение, которое будет удовлетворять всем Вашим требованиям. Системы Microza-МБР могут быть спроектированы учитывая специфику создания новых очистных сооружений, или интегрированы в уже существующие.

**ЧАСТИЧНЫЙ РЕФЕРЕНС-ЛИСТ СИСТЕМ MICROZA-МБР**

Страна	Исходная вода	Производительность, м <sup>3</sup> /сут	Ввод в эксплуатацию
Япония	Сточные воды пищевого производства	600	Август 2004
Япония	Сточные воды пищевого производства	300	Февраль 2005
Китай	Сточные воды свалки ТБО	120	Июль 2005
Китай	Технические сточные воды	1500	Апрель 2006
Корея	Хозяйственно-бытовые стоки	280	Апрель 2006
Китай	Стоки нефтехимического производства	10800	Август 2006
Корея	Хозяйственно-бытовые стоки	280	Октябрь 2006
Нидерланды	Сточные воды пищевого производства	720	Октябрь 2006
Китай	Стоки химического производства	6000	Декабрь 2006
Китай	Стоки нефтехимического производства	25000	Январь 2006
Корея	Хозяйственно-бытовые стоки	160	Февраль 2007
Корея	Хозяйственно-бытовые стоки	820	Май 2007
Япония	Сточные воды производства напитков	200	Май 2007
Япония	Сточные воды автомобильного завода	180	Май 2007
Китай	Доочистка ливневых стоков	100000	Декабрь 2007
Китай	Хозяйственно-бытовые стоки	35000	Декабрь 2006
Япония	Хозяйственно-бытовые стоки	1375	Январь 2008
Китай	Стоки завода производства электроники	4200	Февраль 2008