



A Q U A T E C H N O L O G Y E C O S Y S T E M S

ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕСНЕНИЯ ВОДЫ

В условиях дефицита пресной воды особую актуальность приобретает технология опреснения соленых вод Мирового океана

За последние 40 лет количество пресной воды на каждого человека в мире уменьшилось на 60%. Недостаток пресной воды к настоящему моменту испытывают более 80 стран мира, расположенных преимущественно в аридных, а также засушенных областях и составляющих около 60% всей поверхности земной суши.

Одним из наиболее перспективных путей обеспечения пресной водой является опреснение соленых вод Мирового океана. Целесообразность данного пути подтверждается тем фактом, что 60% населения планеты живет в приморской полосе шириной 65 миль. Кроме того большие площади засушливых и малообводненных территорий примыкают к океанским берегам или находятся поблизости от них.

Таким образом, океанские и морские воды могут стать ценным источником водных ресурсов для промышленного использования. Их огромные запасы практически неисчерпаемы. Однако на современном уровне технологического развития применение технологий опреснения не везде экономически оправдано.



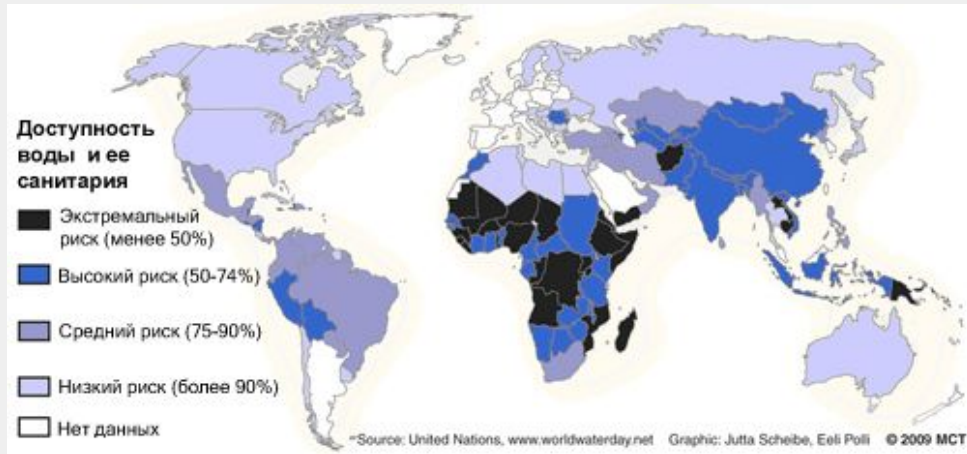


ПРОБЛЕМА

Треть населения мира живет в странах с напряженной ситуацией с водой. Согласно прогнозам экспертов, к 2025 году этот показатель увеличится до двух третей.

Кризис будет спровоцирован ростом населения планеты. По оценкам ООН, к 2030 году оно увеличится с 6 до 8.5 млрд человек. Сейчас на обеспечение пищей одного человека, имеющего традиционный для индустриальной развитых стран рацион, ежегодно расходуется 2.5–3 тыс. литров воды. Если же численность населения увеличится на 2.5 млрд, то на их пропитание потребуется изыскать дополнительные 2 тыс. куб. км воды.

В подобных условиях острого дефицита пресной воды особую актуальность приобретают альтернативные технологии пополнения водных ресурсов, в том числе и за счет опреснения морской воды.



ЗАПАСЫ ВОДЫ

Общий объем воды на Земле составляет примерно 1400 млн куб. км, из которых только 2.5% (около 35 млн куб. км) – пресная вода. Морская вода составляет около 98% всех водных ресурсов планеты.

Тип воды	Объем запасов, тыс. куб. км	Доля в общем запасе воды, %	Доля в общем запасе пресной воды, %
Соленая вода			
Океаны	1 338 000	96.54	
Соленые/солончатые подземные воды	12 870	0.93	
Соленоводные озера	85	0.006	
Воды суши			
Ледники, постоянный снежный покров	24 064	1.74	68.70
Пресные подземные воды	10 530	0.76	30.06
Подземный лед, многолетняя мерзлота	300	0.022	0.86
Пресноводные озера	91	0.007	0.26
Почвенная влага	16.5	0.001	0.05
Водяной пар в атмосфере	12.9	0.001	0.04
Болота, переувлажненные территории	11.5	0.001	0.03
Реки	2.12	0.0002	0.006
Влага живых организмов	1.12	0.0001	0.003
Общие запасы воды	1 386 000	100	
Общие запасы пресной воды	35 029		100

Таблица 1. Крупнейшие запасы воды в мире (источник: www.unep.org)

Мировой океан- это водная оболочка Земли,
окружающая материки и острова.
Континенты разделяют мировой океан на 4 океана.
Океаны включают в себя моря, заливы и проливы.



ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Промышленное опреснение морской воды осуществляется одним из следующих методов: дистилляция, обратный осмос, электролиз, вымораживание и ионный обмен.

Рассмотрим более подробно особенности каждой из технологий.

1. MSF (Multi-Stage Flash Distillation) – многоступенчатое мгновенное выпаривание (дистилляция).

В этом типе установок исходная вода, перед тем как быть пропущенной через специальное сопло внутрь большой камеры, подается насосом внутрь нагревателя при таком давлении, при котором еще не происходит кипение, т. е. вода находится в перегретом состоянии. Уменьшение давления влечет за собой моментальное превращение части воды в пар. Затем опресняемая вода пропускается через другое сопло в соседнюю «камеру моментального испарения», где продолжается процесс моментального парообразования и так далее до нижней части установки.

2. MD (Membrane Distillation) – мембранная дистилляция.

Предполагает нагрев воды с одной стороны гидрофобной мембраны. Такая мембрана пропускает только пар, который охлаждается с другой ее стороны, образуя пресную воду, но не пропускает воду.

3. MED (Multi-Effect Distillation) – метод многоколонной дистилляции.

Морская вода нагревается в первой колонне, а образовавшийся пар идет на нагрев в последующих колоннах.



4. MVC (Mechanical Vapour Compression) – механическое сжатие пара.

Заключается в сжатии пара, получаемого при обычной стадии дистилляции прежде, чем он сконденсируется. Эффект сжатия пара предполагает нагрев его до температуры выше температуры кипения подаваемой на опреснение воды (из которой он был получен). Затем сжатый пар может быть возвращен в ту же дистилляционную камеру, из которой он был выделен и использован для замещения первичного пара. Цикл повторяется непрерывно. Использование сжатого пара позволяет уменьшить энергоемкость процесса, но препятствует обработке больших объемов воды.

5. FP (Freezing Process) – метод вымораживания.

Морская вода охлаждается до кристаллизации влаги. Полученные кристаллы выделяются и растворяются для получения пресной воды.

6. RO (Reverse Osmosis) – обратный осмос.

Предусматривает использование полупроницаемой мембраны, пропускающей под давлением воду и задерживающую молекулы примесей.

7. ED (Electrodialysis) – электродиализ.

Требуются две мембраны: одна пропускает только катион, вторая – только анион. Между ними включается напряжение постоянного тока, что позволяет убирать, к примеру, натриевый и хлорный анион из морской воды.

По оценкам экспертов, каждая из обозначенных технологий имеет существенные недостатки, к числу которых относятся:

- значительные отложения на поверхностях теплообмена, мембран и т. п.
- большие удельные энергетические затраты
- наличие большого количества сменных материалов, комплектующих, дополнительного расхода химических реагентов
- экологическая опасность в процессе эксплуатации установок
- необходимость в высокой квалификации обслуживающего персонала.

В связи с этим актуальным остается вопрос разработки более эффективных и экологически безопасных методов опреснения морской воды.



AQUATES

AQUA TECHNOLOGY ECO SYSTEMS

РЕШЕНИЕ

В связи с имеющимся дефицитом питьевой воды на Земле и актуальностью данной проблемы, нашей компанией был разработан мобильный комплекс **AQUATES - desalination mobil/300+** по опреснению морской воды, с доведением её до качества, требуемого нормативами для питьевого водоснабжения населения, а также в качестве технической (без применения технологии ультрафильтрации).

Основной задачей комплекса является получение минерализованной воды, безопасной для жизни и здоровья людей с производительностью 300+ м³ в сутки.

Комплекс состоит из трех ступеней, которые размещены в одном морском контейнере 45ft High Cube, либо изотермическом фургоне седельного тягача;

- линия водоподготовки и обеззараживания;
- линия опреснения;
- линия фильтрации/ ультрафильтрации.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ	КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
МОДЕЛЬ МОДУЛЯ	AQUATES- desalination mobil/300+	
КОЛИЧЕСТВО МОДУЛЕЙ В УСТАНОВКЕ	1	
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В СУТКИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОДЫ 25 °С	300+	М³
МИНЕРАЛИЗАЦИЯ, НЕ БОЛЕЕ	45	г/л
РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С/БЕЗ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИЕЙ	0,8/1,3	кВт/м³
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ	52	кВт/ч
МОДУЛЬ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ОПЦИЯ), МОЩНОСТЬ	До 20	кВт/ч
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (бензин,дизель), МОЩНОСТЬ	До 10	кВт/ч

Таким образом, мобильный комплекс решает поставленную задачу и обеспечивает 300000 литров питьевой воды в сутки с полным содержанием микроэлементов, необходимых для жизни и здоровья людей.



AQUATES
AQUA TECHNOLOGY ECO SYSTEMS

При конструировании комплекса **AQUATES - desalination mobil/300+** были учтены погодные условия в регионе его использования и для уменьшения теплонагрева от воздействия прямых солнечных лучей предусмотрена интеграция в комплекс гелиосистемы (солнечных панелей), которая создаст зону тени, исключит перегрев инженерного оборудования и позволит вырабатывать электрическую энергию для частичного покрытия энергозатрат.

№ п/п	Наименование продукции	Описание Модификации	Технические характеристики
1	Линия водоподготовки, линия опреснения, фильтрации/ультрафильтрации	Линия размещается в морском контейнере с размещенным внутри технологическим оборудованием: - трубопроводная обвязка ПВХ, кондиционер, приточно вытяжная вентиляция, силовое оборудование и заземление, система управления и контроля;	Габаритные размеры (ДхШхВ), м:13,72 x2,5x2,896 Масса (трансп/рабочая), кг 12600 / 24000 Электропитание: 50Гц, 1ф, 220В 10-14 кВт/ч (мощность), энергопотребление



Оборудование для ультрафильтрации воды в комплекте модуля



AQUATES

AQUA TECHNOLOGY ECO SYSTEMS



РЫНОК

По состоянию на конец 2009 года в мире представлено 14 451 опреснительных заводов совокупной мощностью 59,9 млн куб. м в день. По сравнению с 2008 годом прирост мощности составил 12,3%. Кроме того, 244 опреснительных установок (дополнительно 9,1 млн куб. м в день) находятся в стадии строительства.

Всего технологии опреснения морской воды применяются в 150 странах мира. Средний объем производства пресной воды составляет около 38 млн тонн в год.

Рынок технологий опреснения соленой воды стремительно развивается. Около 62,4% общего объема промышленного производства пресной воды составляют воды Мирового океана.

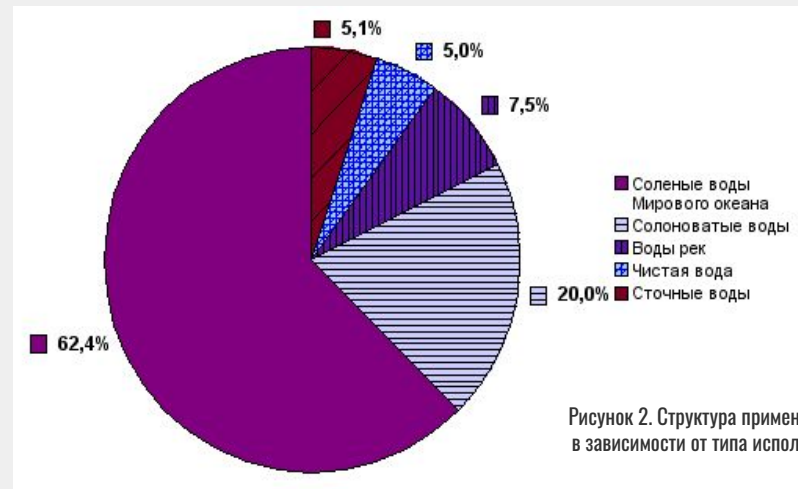


Рисунок 2. Структура применения технологий получения пресной воды в зависимости от типа используемых водных ресурсов (источник: IDA)



Структура потребления пресной воды, полученной промышленным способом, распределяется следующим образом:

- муниципалитеты – 66,2%;
- промышленные объекты – 23,5%;
- энергообъекты – 5,5%;
- сельское хозяйство – 1,7%;
- другие – 3,1%.

Наиболее востребована на рынке технология обратного осмоса.

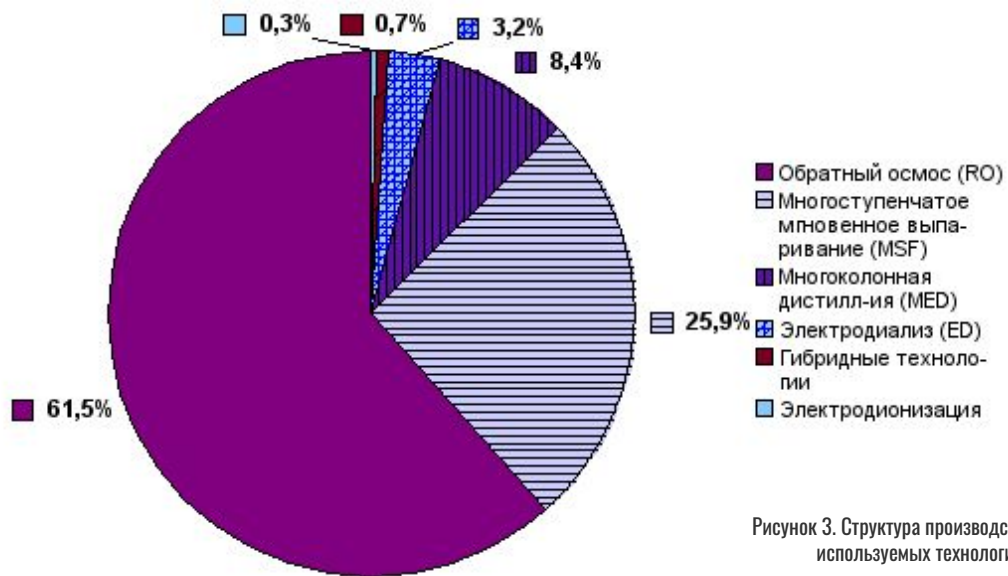


Рисунок 3. Структура производства пресной воды по типу используемых технологий (источник: IDA)



Самые мощные опреснительные установки расположены в странах Ближнего Востока. В качестве примера крупнейшей системы опреснения можно привести Shoabia 3 (западное побережье Саудовской Аравии), выпускающей 880 000 куб. м пресной воды в день. Также в регионе на стадии строительства находятся 7 установок мощностью более 400 000 куб.м в день для каждой.

Вместе с тем тенденцией последних лет стало расширение географических рамок рынка опреснения морской воды. Ближний Восток по-прежнему является крупнейшим потребителем пресной воды из Мирового океана. Однако масштабные программы государственной поддержки отрасли стимулировали спрос на технологии в таких регионах, как Австралия, Алжир и Испания.

Регион	Консолидированная мощность, млн куб. м в день	Доля рынка, %
Саудовская Аравия	7.4	20.6
Объединенные Арабские Эмираты	7.3	20.3
Испания	3.4	9.4
Кувейт	2.1	5.8
Катар	1.4	3.9
Алжир	1.1	3.1
Китай	1.1	2.9
Ливия	0.8	2.3
США	0.8	2.2
Оман	0.8	2.2

Таблица 2. Топ-10 стран по объему установленных мощностей по опреснению морской воды в 2019 году (источник: IDA)



По оценкам экспертов, в ближайшие 10 лет рынок технологий опреснения морской воды вырастет на 60%: с текущих 19 млрд долларов до 30 млрд долларов в 2030 году. Основными драйверами роста станут Алжир, Испания и Австралия. Кроме того, рост спроса ожидается на развивающихся рынках Китая, Индии и США.

Предлагаемая технология опреснения представляет собой ноу-хау в части очистки воды и самого метода опреснения. Все этапы технологического процесса отработаны практически на пилотном оборудовании и лабораторно.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИНВЕСТОРУ

Целью поиска инвестиций в размере является создание научно производственной компании в Европейском союзе, на базе которой будут созданы промышленные образцы оборудования мобильных станций опреснения, которые, в свою очередь будут сертифицированы и запатентованы. Для этого необходимо предпринять следующие шаги:

- открытие компании;
- покупка офиса с возможностью создания шоу-рума;
- покупка производственных площадей;
- покупка оборудования для производства;
- покупка материалов и комплектующих для выпуска оборудования;
- создание коллектива (инженерия и производство);
- сертификация и патентование оборудования;
- маркетинг и реклама;
- поиск потенциальных клиентов на предлагаемое оборудование с дальнейшей его продажей;
- проведение процедуры **Initial Public Offering (IPO)**;
- создание сети дилерских и сервисных центров.

