

УДК 628.3

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕСНОЙ ВОДЫ В УСЛОВИЯХ ЕЕ ДЕФИЦИТА

Кирюхина А.А, студент гр. ВВб-171, III курс, Гаитинова И.Д., студент гр. ВВб-171, III курс, Зайцева И.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Вода является самым востребованным ресурсом на нашей планете. Проблема нехватки пресной воды во многих регионах является одной из глобальных проблем. Вода необходима для поддержания жизнедеятельности всех живых организмов на Земле. С ее помощью осуществляется процесс превращения углекислого газа в кислород (второй незаменимый компонент всего живого). Вода также принимает участие в образовании климата.

На сегодняшний день основными источниками пресной воды являются:

- поверхностные воды (океаны, моря, реки, озера, болота и каналы). На долю этой подгруппы приходится около 2/3 всех земных запасов пресной воды.

- подземные воды;
- искусственные водоемы;
- ледники, находящиеся в Арктике и Антарктике. В ледниках содержатся достаточно большие запасы пресной воды, однако, в современных условиях ее добыча пока не осуществляется. Ученые посчитали, что уровень мирового океана может подняться на 60 и более метров, если все ледники на нашей планете растают.

По данным ООН, доступ к чистой питьевой воде имеют только 42% жителей Земли. Даже в Европе недостаток воды испытывают до 20% населения. Поэтому некоторым странам приходится прибегать к нетрадиционным методам добывания пресной воды, а именно:

- буксировка айсбергов из Антарктиды и Арктики;
- опреснение морской и океанской воды;
- конденсация воды из атмосферы.

Рассмотрим каждый из них более подробно.

Огромный объем пресной воды (68,7% мировых запасов) находится в замороженном виде. Основные районы образования айсбергов – это ледники Антарктиды, острова Канадского Арктического архипелага и Гренландия.

Один из известных методов транспортировки частей айсберга – это буксировка кораблями в пункты назначения. Но основной минус этого метода в том, что он приводит к большой потере льда из-за длительной буксировки с малыми скоростями и в результате по прибытию к месту назначения от общей массы транспортируемого льда остается не более 10%.

Наиболее эффективным является метод, когда выбранный айсберг закрывают водонепроницаемыми оболочками, соединенными с буксируемыми тросами корабля, и буксируют в пункт назначения. Однако водонепроницаемая оболочка часто рвется и при транспортировке принимает самые нерациональные формы для обтекания, отчего энергетические затраты вырастают в 3-5 раз, в этом случае при транспортировке происходит таяние льда.

Известен метод буксировки айсбергов, предложенный Жоржем Муженом, который заключается в следующем. Сначала при помощи буксиров айсберг окружают плавучим ограждением. Длина этого сооружения позволяет целиком закрыть подводную часть айсберга. Затем прикрепляется еще одно ограждение, в виде легкой, прочной сетки. Она цепляется к буксировочному тросу. Эффективнее всего использовать единственный буксир, при этом следует максимально задействовать силу морских течений.

Еще одним способом получения пресной воды является опреснение воды морей и океанов.

Процесс опреснения заключается в уменьшении солей в составе: соленость морской воды составляет 35 г/дм^3 , тогда как для пресной воды эта величина не должна превышать 1 г/дм^3 .

Существует несколько методов опреснения морской воды:

- Химический метод. В воду вводят реагенты (например, соли серебра и бария до 5% от общего количества воды), которые связывают ионы солей и способствуют их выпадению в осадок. Этот метод практически не используется, так как процесс протекает с выработыванием выделения ядовитых веществ.

- Электродиализ. 2 электрода устанавливают в ванну с рассолом, после чего пропускают постоянный ток. Протекает химическая реакция, с которой выходит в атмосферу хлор и кислород. При этом соляной раствор остается в емкости, а вода собирается в промежуточных камерах и отводится. Такой метод используется в случаях, где соленость морской воды изначально небольшая.

- Ультрафильтрация (обратный осмос). В данном случае, через мембрану (которая проницаема для воды, но непроницаема для соли), под значительным давлением подают солевой раствор. Управлять этим процессом можно в автоматическом и полуавтоматическом режиме, главное – это стабильное давление подачи воды. Выход пресной воды из соленой – до 70%.

- Вымораживание. В этом методе искусственно проводят медленное замораживание воды (для этого используют кристаллизаторы, где обеспечивается контакт воды с газообразным или жидким хладагентом) и таким образом получают лед с игольчатой кристаллической структурой. Рассол при этом оседает не попадая в толщу льда. Полученный лед растаивают, что позволяет получить воду с соленостью не выше $500-1000 \text{ мг/дм}^3$.

- Термическое опреснение (дистилляция). В этом методе следует нагреть морскую воду до кипения, а выходящий пар конденсировать. Пар – это дистиллят, а именно пресная вода. Такой процесс испарения может быть

одно- или многоступенчатым (за одну ступень можно получить до 90% пресной воды).

Дистилляционные установки включают в себя испарители, нагревательные элементы, конденсаторы и сборники дистиллята.

Обычно этот метод используют на морских судах для получения пресной воды из забортной соленой.

Еще одним источником пресной воды является атмосфера.

Идея получения воды из воздуха путем его конденсации на холодной поверхности известно с глубокой древности.

Во второй половине 20 в. ведущие мировые научные центры начали вести исследовательские работы по добыче воды из альтернативных источников, основным из которых является атмосфера, содержащая 14 000 км³ влаги в виде пара.

В среднем в воздухе содержится около 14 000 км³ влаги в виде пара. Для добычи воды из воздуха существуют два принципа: первый принцип – образования росы; второй – принцип впитывающей губки.

Принцип росы основан на принципе конденсации. При снижении температуры воздуха ниже критической происходит конденсация паров аналогично образованию росы по утрам. В пределах экономической эффективности данный процесс реализуется при температуре окружающей среды от 15 до 30 °С при относительной влажности выше 35%.

Эта технология применяется в большинстве генераторов жидкости. Генератор представляет из себя компрессорный холодильник, через испаритель которого прокачивается воздух. Автоматика обеспечивает его охлаждение до температуры ниже точки росы. Сконденсированная влага стекает в водосборник, откуда поступает для потребления. Система фильтров очищает полученную воду от различных примесей и одновременно минерализует ее.

При использовании принципа впитывающей губки применяются материалы, способные впитывать влагу, как губка. При этом материалы должны быть безвредными. Такими материалами могут быть: полимеры, содержащие азот и органокерамика на базе циркония.

Современные установки для получения воды из воздуха активно разрабатываются такими странами, как Израиль и Индия. Израильская компания Water-Gen разработала и производит на основе технологии конденсации модельный ряд установок. Производительность таких установок от 30 до 5000 дм³/сут.

По составу вода, которая получается из воздуха, сродни дождевой. То есть, вода из воздуха является слабоминерализованной водой. В отличие от минеральных вод или воды обычной, слабоминерализованные воды содержат до 50 мг/дм³ разнообразных солей.

Таким образом можно сделать вывод. При транспортировке айсбергов вода пригодна для питьевого водоснабжения. Воду, полученную методом опреснения морской воды, можно использовать для сельскохозяйственных и промышленных нужд. Отчасти годится и для питья, за неимением качествен-

ной пресной воды. Вода, полученная из атмосферы, так же используется для сельскохозяйственных нужд. По последним данным, ресурсы воды во всем мире количественно уменьшаются. Поэтому следует активно внедрять методы, представленные выше.

Список литературы:

1. Синенко, П. Как сделать воду из воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moneymakerfactory.ru/articles/kak-sdelat-vodu-iz-vozduha/>