

БОЛЬШОЕ ТИХООКЕАНСКОЕ МУСОРНОЕ ПЯТНО - «ПИЩА» ДЛЯ УСТАНОВКИ УТД-2

или как мобильное решение ЗАО «БТ» поможет решить проблему загрязнения пластиком Мирового океана!

Ладыгин Константин Владимирович, к.т.н.
Стомпель Семен Исаакович, Ph.D
(Промышленная Группа «Безопасные Технологии»)

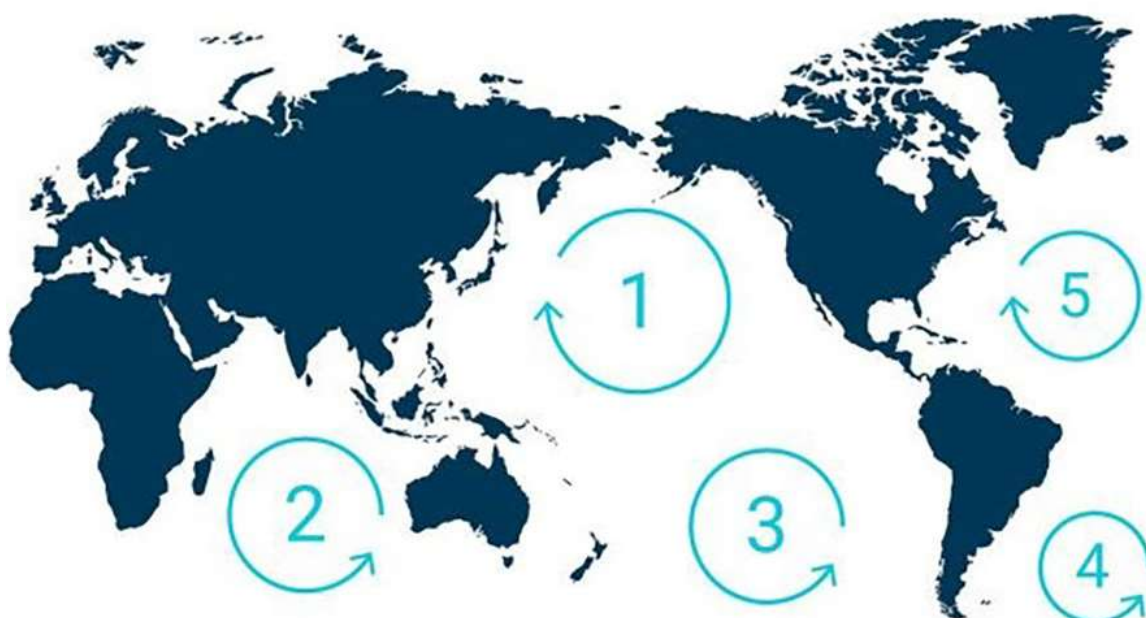
Мировой океан – это колыбель. В том числе и революции, конечно, потому что в нем родилась жизнь и все, что входит в это понятие. Поверхность этих «околоплодных вод» составляет 361,1 км², то есть 70% поверхности Земли, а их объем равен 1340,74 млн км³. Этот ресурс удивительного и столь необходимого человечеству вещества – воды - кажется вечным и неисчерпаемым.

Однако неблагодарность человечества не знает границ. В своем стремлении к удобству и выгоде человек далеко продвинулся в процессе загнивания Мирового океана. И если раньше словосочетание «остров Бали» вызывало воспоминания о чудесном песке и ласковых волнах, то теперь оно ассоциируется с невероятным количеством пластикового мусора, усеивающего популярные пляжи. Самая главная проблема, тем не менее, лежит вне берегов.

Каждую секунду, например, пока вы читаете эту статью, в Мировой океан попадает около 300 кг мусора, и к 2050 году, если темпы сохранятся, пластиковых отходов в водах Земли будет больше, чем рыбы.

В силу комбинации течений, весь мусор, бездумно выброшенный в океан, не распределяется равномерно по его площади и объему, а скапливается в пяти местах. Из них - Большое тихоокеанское мусорное пятно (номер 1 на рисунке) является самой большой в мире помойкой на воде, масштабы которой поражают воображение. Его площадь покрывает 1,6 миллиона (1) квадратных километров, что равно трем площадям Франции. Пятно подвержено сезонным и годичным флуктуациям, однако местоположение его остается примерно на пересечении 32° северной широты и 145° западной долготы, к северо-востоку от архипелага Гавайи. Совершенно невозможно точно оценить количество пластиковых отходов, образующих Пятно, так как они не только располагаются на поверхности, но и в силу разрушения уходят в толщу вод, хотя основная масса распределяется в пределах нескольких метров в глубину.

Согласно исследованию, выполненному с помощью 30 кораблей и аэрофотосъемки, приблизительное количество мусора в Большом тихоокеанском пятне превышает 80 000 тонн.





Пластик внутри Пятна был разделен на четыре класса по размеру:

Класс пластика	Размер, см
Микропластик	0,05 - 0,5
Мезопластик	0,5 - 5
Макропластик	5 - 50
Мегапластик	>50

Несмотря на то, что количественно лидирует микропластик, 92% массы отходов в Пятне приходится на частицы более 5 мм.

Также были выделены 4 типа пластика:

- Тип H: жесткий пластик, пластиковый лист или пленка;
- Тип N: пластиковые лески, веревки и рыболовные сети;
- Тип P: промышленный пластик (цилиндры, сферы или диски);
- Тип F: фрагменты из вспененных материалов.

Концентрация пластиковых отходов в центре Пятна — более 100 кг/км², по краям может падать до 10.

Какие же методы решения утилизации Большого тихоокеанского мусорного пятна придумало человечество?

Удивительно, но совокупный объем усилий не так уж велик. Нет, не то, чтобы это никого не заботило, но, видимо, в силу того что пластик скапливается, в основном, в нейтральных водах, затраты по ликвидации Пятна или хотя бы по ограничению его распространения минимальны. А между тем измельченные истертые пластиковые отходы губительно влияют на всю морскую жизнь. Часто сохраняя яркий цвет, они попадают в пищеварительные системы морских существ, что приводит к гибели и самих птиц и животных, и их потомства. Мелкие частицы подвергнувшегося разложению пластика плавают непосредственно под поверхностью воды, превышая количество планктона — основной пищи многих морских видов — в 6 раз. Нередко встречаются случаи удушения пластиковыми отходами морских животных.

Из активных попыток что-то сделать можно назвать систему очистки океана System 001, разработанную голландской компанией *The Ocean Cleanup* — своеобразный барьер, ограничивающий распространение пластика. По задумке это была самоориентирующаяся U-образная система, функционирующая с помощью природных факторов, которая собирает внутри себя пластик и не позволяет ему покинуть зону загрязнения. Но даже ее работа подвергается критике. В рамках проекта сейчас разрабатывается вторая модификация (System 002), но до завершения работ еще далеко.

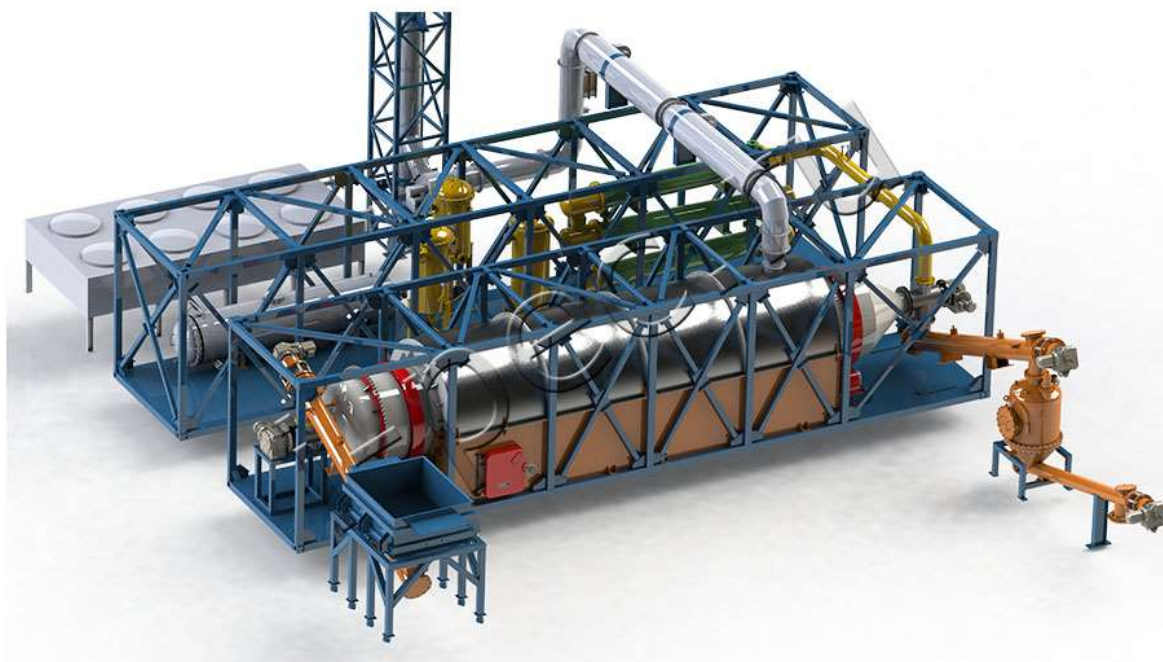
В то же время, уже сегодня существуют технологии, способные решить проблему морского пластика. Ведь утилизация пластиковых отходов на суше — давно и успешно решенная проблема.

Качество пластика, находившегося в воде долгое время, конечно, не позволит применить технологии рециклинга, но для всеядных термических технологий оно не составит проблемы.

Предлагаемое (даже напрашивающееся) решение проблемы: **установка непрерывного пиролиза УТД-2**. Напомним, суть технологического процесса пиролиза состоит в нагреве исходного сырья в атмосфере с дефицитом кислорода и последующем выпаривании, крекинге и конденсации углеводородных соединений. Не все типы отходов целесообразно утилизировать методом пиролиза, но как раз отходы пластика поддаются ему наиболее оптимальным образом - с образованием максимума полезного продукта и минимума отходов процесса. Полезным продуктом в случае переработки пластика является пиролизное топливо, которое уходит на поддержание температуры процесса.

В силу высокой теплотворной способности пластиковых отходов, установка быстро выйдет на режим и далее пластиковые отходы будут перерабатывать сами себя, что ставит пиролизную установку УТД-2 вне конкуренции по экономической эффективности. Топлива даже хватит на генерацию электроэнергии, на судне она не будет лишней. Тандем УТД-2 и турбины *Capstone* уже успешно испытан, генератор в ходе испытаний выдал максимальную производительность.

После сортировки и измельчения (или минуя эту стадию, если в ней нет необходимости) отходы подаются в пиролизный реактор по системе герметичных шнековых податчиков и продвигаются далее по камере. После стадии сушки начинается стадия термической деструкции, пластиковые отходы начинают плавиться и испаряться. Проходя систему фильтрации, газы очищаются от сажи и попадают в конденсатор, из которого сконденсированное пиролизное топливо поступает в емкости хранения.



Топочные газы через систему очистки выбрасываются в атмосферу. Углеродный остаток выгружается из реактора также герметичным шнековым транспортером и охлаждается в герметичном золоприемнике. Это отход, однако в случае с пластиком в качестве исходного сырья, при небольшом кондиционировании, углеродный остаток превращается в кондиционный технический углерод, пригодный, например, для изготовления резинотехнических изделий.

Транспортировать отходы к установке или установку к отходам – этот вопрос в случае УТД-2 решается однозначно. Оборудование в самом расширенном варианте монтируется в стандартные 40-футовые морские контейнера, и размещение ее на любом судне, даже небольшого тоннажа, не составит труда. Установка превосходно зарекомендовала себя в работе на суше и конечно же, потребует доработки для морских условий, особенно штормовых, ведь характер Тихого океана никак не соответствует его названию. С другой стороны, в силу рассеивания морскими ветрами, и без того экологически безопасная установка вызовет минимум вопросов в части согласований по экологической нагрузке на атмосферу.



Предварительно весь проект можно разделить на стадии: сначала тралением поднимается крупная фракция (макро- и мегапластики), измельчается и перерабатывается. Затем методом фильтрации отделяются мелкие частицы, которые тоже направляются на переработку. Необходимо также обустроить биостанцию для работы с живыми организмами, захваченными тралами и фильтрами. И конечно же, одна из задач - решить множество сопутствующих проблем, ни одна из которых, однако, не является неразрешимой уже на данном этапе развития технологий.

Промышленная Группа «Безопасные Технологии» имеет опыт работы с морским оборудованием. Судовые инсинераторы производства ПГ «БТ» имеют сертификацию РМРС и устанавливаются как на военные, так и на гражданские морские суда. Термические установки, работающие в условиях открытого моря, не являются новым опытом для компании.



При подготовке статьи использовались материалы с сайта theoceancleanup.com (<https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>).