

**Экономические и природоохранные аспекты инновационных методов
использования бытовых отходов.**

Гойхман Михаил Маркович

Ученик 10 класса

Лицей НИУ ВШЭ

Mg65@mail.ru

Бытовые отходы выступают как возобновляемый источник сырья, энергии и рентабельная товарная продукция в условиях ограниченности и удорожания ресурсов.

Принято считать, что малый удельный вес переработки мусора в России обусловлен отсутствием его раздельного сбора. В то же время, по моему мнению, массовый раздельный сбор невозможен в России в жилом секторе, да и просто не так нужен.

Наше самостоятельное выборочное анкетирование жителей Москвы по вопросам сбора и использования мусора, проводившееся в 2012 и 2013 г.г., показало следующее. Население отмечает и невозможность, и неготовность осуществления раздельного сбора. Поэтому целесообразно производить не раздельный сбор мусора, а его промышленную сортировку для уже после сбора. В нашем исследовании доля согласных с этим подходом выросла за год с 54 до 63%.

Для инновационного использования ТБО необходимо производство полного цикла, включающее и сортировочные линии, и перерабатывающие мощности в единой системе.

Для разделения ТБО целесообразно использовать поток воды. Этот перспективный метод – гидросепарация – уже работает в ряде стран на заводах фирмы ArrowEcology. Мусор проходит через водный поток, в котором металлы тонут, а пластик остается на поверхности, сдувается воздухом и после переработки используется снова. Металлы собирают магнитом. Органические отходы, взвешенные в воде, отфильтровываются и идут в качестве топлива в биореактор для производства энергии из метана.

Мы рассчитали примерные экономические показатели при сепарации ТБО на перерабатывающих заводах. Для этого мы взяли статистику среднего состава городских ТБО [2;3] и рыночные цены на разные виды вторсырья, выделяемые из мусора при сепарации [6]. С другой стороны, брали заявленные параметры завода по гидросепарации, указанные его производителем – израильской фирмой ArrowEcology [5] и принятые властями Москвы [2]. Стоимость строительства – примерно 13,8 млрд. руб. [1], объём переработки ТБО на 1 заводе – 700 тыс. тонн в год [2], затраты на 1 тонну – 15000 руб. [1]. По нашим расчётам, приведённым ниже, производство на заводе гидросепарации выгодно, окупается за 5,3 г.

Укрупненный расчет объемов производства и окупаемости сепарации и переработки ТБО					
	Примерная структура ТБО, кг на 1 тонну, кг	Глубина переработки ТБО, %	Выход вторсырья из 1 тонны ТБО, кг	Цена вторсырья на рынке, руб/кг	Доход от продаж вторсырья из 1 т, руб.
Полимеры	400	80	320	15	4800
Органика	300	80	240	34	8160
			110 квт*ч эл.энерг.	4,7руб/квт*ч	517
Макулатура	100	80	80	4,5	360
Металлы	20	80	16	55	880
Стекло	50	80	40	2	80
Стр.отходы	5	80	4	1,9	7,6
Текстиль	70	80	56	70	3920
Прочее	55	0	0	0	0
Итого доход от продаж вторсырья из 1 т. ТБО, руб.					18 725
Затраты на переработку 1 т. ТБО, руб.					15 000
Прибыль от продаж с 1 т. ТБО, руб.					3 725
Объём переработки ТБО (мощность одного завода) в год, тонн					700 000
Годовая прибыль от деятельности завода, тыс. руб. в год					2 607 220
Примерная стоимость строительства завода, тыс. руб.					13 800 000
Примерный срок окупаемости завода, лет					5,3

Статьями дохода являются продажа вторсырья и «зелёной электроэнергии». В комплексе важно развитие малого предпринимательства на базе бесплатного вторсырья, получаемого после сортировки. Например, мы провели экономические расчёты для производства туалетной бумаги или пластиковых поддонов наряду с гидросепарацией. Кроме того, такой завод выделяет огромное количество тепла, которое можно использовать для отопления тепличных хозяйств и бань при заводе. Наше предложение на основе проделанных расчётов таково: создать комплекс производств, состоящий из завода гидросепарации, малых предпринимательских площадок, электростанции и системы тепличных хозяйств. Такой комплекс будет очищать окружающую среду от мусора, вырабатывать электроэнергию, обеспечивать получение прибыли и занятость.

Для гидросепарации удобно циклично использовать очищенные сточные воды, что позволяет не задействовать дополнительный объём воды. А перерабатывающие заводы строить в комплексе с очистными сооружениями.

При сжигании мусора на МСЖ затрачивается 37-38 тыс. руб. на 1 тонну ТБО [4], а на переработку при сепарации – 15 тыс. руб. Кроме того, глубина переработки возрастает с нынешних 10-15% [3] до 80% веса при сепарации [1].

Однако подобный подход позволяет разделить лишь 80% ТБО. В оставшиеся 20% входят, в частности, аккумуляторы, батарейки, пробки от бутылок и многое другое. Я считаю, что не перерабатываемые ТБО тоже можно и нужно использовать.

Нами изготовлены опытные образцы изделий из ТБО и выработаны конкретные предложения в этой области. Например, крышки от пластиковых бутылок, которые сейчас не перерабатываются, можно собирать в школах, магазинах в простые ёмкости. Далее пластик от крышек в нашем производстве используется для капсулирования батареек, которые также нельзя переработать. Такие капсулы потом помещаются в специальный пояс, используемый для фитнеса в повседневной жизни.

Мы, применяя компьютерную программу, экструдер и 3D-принтер, изготовили образцы капсулированных батареек, а также и конечный продукт – пояс для занятий спортом. Батарейки будут безопасны, потому что залиты тонким слоем пластика. А когда ученые придумают другое применение батарейкам, возможно будет дать им вторую жизнь, их можно будет достать из поясов и использовать. Интересно, что такие пояса для фитнеса могут также использовать и компании по производству батареек в качестве специальной акции. Сейчас в комплекте с батарейками можно нередко увидеть какой-то простенький фонарик или брелок. Но вместо этого можно дополнять набор из батареек вышеупомянутыми поясами или пластиковыми капсулами, куда человек сам сможет вставить батарейку. То есть покупатель приобретает одну упаковку с капсулами, вторую - с поясом на руку, третью - на ногу. В итоге производители данных потребительских товаров могут повысить свои продажи.

Таким образом, современные методы разделения и утилизации ТБО дают доказанный экологический и социально-экономический эффект.

Литература

1. Лопатухин А.А. Альтернативная энергия из мусора.: http://www.ecotoc.ru/waste_processing/purification_recycli/d156/
2. Доклад Генерального директора ФГУП «Мосводоканал».: <http://www.mosvodokanal.ru/index.php?newsid=444>
3. Исследования Международной ассоциации городов ЭКО-МАГ, 2014 г.: <http://www.e-gorod.ru/default.aspx>
4. Исследование консалтинговой компании «Амико», 2011 г.: <http://www.bsplan.ru/marketing.phtml>
5. Сайт фирмы ArrowEcology : http://alecon.co.il/technology/arrow_TBO.html
6. Отраслевой ресурс ТБО, 2015 г.: <http://www.solidwaste.ru/projects/vtorprice.html>