

## ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Красильников В.С. (гимназия №116, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – Малышева М.О.

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

В настоящее время наблюдается ежегодный рост производства пластика на 5%, при этом в России перерабатывается лишь 10-15% пластиковых отходов. В вопросах утилизации полиэтилентерефталата Россия может обратиться к опыту зарубежных стран в переработке и сжигании. Тем не менее, даже грамотная утилизация пластиковых отходов не решит проблему роста его потребления. Необходимо использовать альтернативные ресурсы, которые не наносят вред здоровью человека и окружающей среде.

**Введение.** В настоящее время количество образуемых человечеством отходов растет, в том числе, в России. По данным Росприроднадзора, российские свалки занимают около 4 миллиона гектаров, в то время как утилизируется лишь 8% отходов. Среди пластиковых отходов доля перерабатываемых составляет 10-15%. Остальная часть пластиковых отходов – а это около 2 млн тонн ежегодно – отправляется на свалки. При этом рост производства пластика в мире ежегодно растет в среднем на 5%.

В вопросах обращения с пластиковыми отходами Россия может обратиться к передовому зарубежному опыту и заимствовать технологии, которые на данный момент являются наиболее доступными и эффективными. Кроме того, необходимо помнить, что не любой пластик может быть переработан. На сегодняшний день имеет смысл обратить внимание на пластик первой категории – полиэтилентерефталат (ПЭТ).

**Основная часть.** Полиэтилентерефталат (ПЭТ, ПЭТФ, ПЭТГ, лавсан, майлар, полиэтиленгликольтерефталат) – это продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталатовой кислотой или ее диметиловым эфиром. В обычном состоянии это твердое, прозрачное вещество, не имеющее цвета. Находясь в кристаллическом состоянии, оно становится белым. ПЭТ обладает плотностью 1,38-1,4 г/см<sup>3</sup>, температурой размягчения 245°C, температурой плавления 260°C и температурой разложения 350°C. Он нерастворим в воде и в органических растворителях, но неустойчив к кетонам, а также к сильным кислотам и щелочам.

ПЭТ прочный и износостойкий, что делает его популярным материалом для производства различной продукции, например, контейнеров. В России ПЭТ используется в основном как тара – бутылки, емкости, реже пленки. В Европе его зачастую используют для машиностроения, авиастроения и судостроения, точной промышленности.

Существующие способы переработки пластиковых отходов можно разделить на две категории: механические и физико-химические.

Основной механический способ переработки пластиковых отходов – это их измельчение. Благодаря такой переработке получают порошкообразные материалы и крошка для последующего литья под давлением. Важной особенностью такого способа является то, что при измельчении физико-химические свойства ПЭТ практически не изменяются. Качество сырья, полученного при переработке ПЭТ механическим способом, определяется степенью загрязненности материала различными частицами, например, органическими, а также содержанием в нем других полимеров, бумаги от этикеток.

Физико-химические методы переработки ПЭТ бывают следующие:

- разрушение (деструкция) отходов для получения мономеров или олигомеров, которые затем можно использовать для получения волокна и пленки;
- плавление отходов для получения гранулята, агломерата и изделий с помощью литья под давлением;
- переосаждение из растворов с получением порошков для нанесения покрытий;

- химическая модификация для производства материалов с новыми свойствами.

У переработки путем гранулирования есть серьезный недостаток: пластик может перерабатываться таким способом до семи раз, после чего его качество существенно ухудшается, и следует направить его на утилизацию.

Утилизация пластиковых отходов производится управляемым сжиганием при температуре от 850°C. Оптимальная температура горения топлива в топке – 1200°C. Это обусловлено тем, что при температуре менее 1200°C образуются диоксины – токсичные вещества, которые провоцируют развитие онкологических заболеваний и загрязняют окружающую среду. Если же температура поднимется выше 1200°C, начинает окисляться азот, что приводит к выбросам в атмосферный воздух нитратов и нитритов.

**Выводы.** Несмотря на то, что в данный момент существуют прогрессивные способы переработки и сжигания пластиковых отходов, это не решает проблему его избыточного потребления. При переработке пластик так или иначе теряет в качестве, и цикл его переработки не может быть бесконечным. Утилизация пластика путем сжигания требует больших энергозатрат, а также тщательного контроля температуры сжигания. Кроме того, не следует забывать, что и заводы по переработке, и заводы по сжиганию мусора требуют больших денежных затрат для их постройки и обслуживания.

Необходимо принимать превентивные меры – изначально снижать количество потребляемого пластика. Важно заниматься вопросами просвещения населения в области потребления пластика, а также использовать альтернативы пластику, которые не вредят здоровью человека и окружающей среде и которые возможно легко утилизировать в будущем.

Примером такой альтернативы могут стать съедобные стаканчики и контейнеры, сделанные, например, из печенья или ресурсов растительного происхождения. Подобный эксперимент проводила сеть кофеен COFFEERS в Санкт-Петербурге. По желанию потребителей и за дополнительную плату кофе маленького объема наливался в специальные стаканчики из печенья.

Целью дальнейшего исследования является определение возможности и рентабельности использования печенья и иных съедобных ингредиентов в качестве тары для сетей кофеен и ресторанов быстрого питания.

Красильников В.С. (автор)

Мальшева М.О. (научный руководитель)