

УДК 504.06:624.798

## **Реализация модели замкнутого цикла при использовании ПЭТ**

Садовская А.В.

Белорусский национальный технический университет

Генеральной Ассамблеей ООН принята Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 г., которая включает 17 Целей (ЦУР) развития, направленных на решение глобальных проблем экономического, социального, экологического характера. Так цель 12 «ответственное потребление и производство» направлено на сокращение объема использования ресурсов, уменьшения деградации и загрязнения в течении всего жизненного цикла продукции. Для реализации данной цели необходимо участие и взаимодействие всех участников цепочки от производителей до потребителей [1].

Модель замкнутой экономики на всем отрезке жизненного цикла при использовании ПЭТ материалов начиная от производства сырьевых материалов и заканчивая переработкой отходов и производство м новой продукции из данных материалов. При этом рассматривая ПЭТ необходимо отметить, что технология вторичной переработки ПЭТ разработана в большей степени, чем для других полимерных материалов, его переработку можно рассматривать как успешный пример реализации модели замкнутого цикла.

При переработке ПЭТ бутылок возникают трудности по их переработке вместе с нанесёнными ПВХ этикетками, так как ухудшается качество производимых вторичных материалов и ассортимент продукции из переработанного пластика, а также термоусадочная этикетка из ПВХ не может отделяться от хлопьев ПЭТ при сепарации в процессе переработки [2] и в итоге невозможно получить однородное вторичное ПЭТ-сырьё. Данное обстоятельство вызвало необходимость внесения изменений №4 в ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», касающихся запрета использования ПВХ этикеток на ПЭТ бутылках, либо нанесение перфорации на этикетку, что облегчит удаление этикетки с бутылки. Ответственность за данные действия целесообразно переложить на потребителей, прививая им культуру обращения и сортировки использованной упаковки ПЭТ-упаковки.

На этапе сортировки осуществляется также удаление крышки с отрывным кольцом (укупорочное средство), так как они различаются по

цвету от ПЭТ бутылки, то визуально не возникает трудностей с их идентификацией, однако это вызывает дополнительные затраты ресурсов при переработке.

В модели замкнутого цикла соединены процессы производства ПЭТ материала, производства продукции из сырья (бутылки), использование продукции для различных целей, сбор и сортировка, переработка вторичного сырья и повторное использование. В данную модель целесообразно включать такие элементы как продукт как услуга (возвратная упаковка), продление жизненного цикла продукции, циркулярные поставки материалов, улучшение упаковки за счет замены материалов на другие виды (вместо ПЭТ упаковок для яиц использование упаковки из формованной бумажной массы), дальнейшая утилизация и переработка rPET.

Из ПЭТ-отходов производится разнообразная продукция (волокна, нетканое полотно, продукция для технического применения, ленты, листы, геотекстиль для строительных целей, бутылки, бандажные ленты). Переработка промышленных отходов более выгодна экономически и технически, чем переработка бытовой ПЭТ продукции, особенно загрязненной органическими веществами. Одним из способов утилизации отходов использованных полимерных упаковочных материалов является пиролиз с целью получения тепловой энергии. Примером может служить опыт Швеция, где до 53% отходов сжигается, 15% – компостируется, 31% – извлекаются вторичные материальные ресурсы. В Беларуси объем образования полимерных отходов оценивается в 280 тыс. тонн и за последние лет 15 произошло их увеличение в 2,5 раза [2]. Сбор (заготовка) полимерных отходов (без учета отходов изношенных шин) в стране в 2019 году составил 97,2 тыс. тонн, что на 13 % больше по сравнению с 2018 годом, однако это только 11,4% от всех собранных вторичных материальных ресурсов за 2019 г [3].

Примером применения экономики замкнутого цикла можно привести пример компании «Икеа», которые планируют собирать ПЭТ бутылки, направлять на переработку, добавлять в сырье и использовать при производстве широкого ассортимента товаров компании, например, получая волокно производить декоративные подушки, одеяла, кресла и другие товары компании [4].

В Европе, например, выпускается вода в rPET упаковке (вторично переработанного материала), в Беларуси упаковывание пищевой продукции в упаковке из переработанного пластика или с его добавлением в первичное полимерное сырье не запрещено, регламентируется отраслевыми ТНПА на конкретный вид упаковки и должен соответствовать по показателям

безопасности

ТР ТС 005/2011. В основном используется для упаковки не пищевых продуктов (технические жидкости, текстильные материалы, волокна, сумки), однако требуется проведение комплексных исследований по изучению влияния упаковки, упаковочных материалов на упакованную пищевую продукцию, исследованию миграции веществ в продукт и из него.

### Литература

1. ЦУР 12: Ответственное потребление и производство / Электронный ресурс. Режим доступа: [\[https://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html\]](https://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html). – Дата доступа: 28.03.2021.
2. Пластиковая упаковка: как обеспечить развитие и экологическое равновесие?. – Стандартизация, 2019. – С. 7 – 21.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. Электронный ресурс. Режим доступа <https://belstat.gov.by/upload/iblock/ffe/ffe0756ee18e391021d253aa54b56e0d.pdf>. – Дата доступа: 28.03.2021. – Минск, 2020
4. Пример экономики замкнутого цикла Электронный ресурс. Режим доступа: [\[http://www.magpack.ru/win/arhiv7.html\]](http://www.magpack.ru/win/arhiv7.html). – Дата доступа: 28.03.2021.

## СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФИЯ»

УДК 177

### Смарт-индустрия информационных технологий и культурные традиции

Лойко А.И.

Белорусский национальный технический университет

Смарт-общество предполагает смарт-индустрию – цифровую трансформацию индустриальной экономики, которая, несмотря на прогнозы социологов о постиндустриальном и информационном обществах, остается базовой структурой национальных государств, поскольку деиндустриализация сменилась реиндустриализацией. Это значит, что посредством цифровой трансформации формируется индустриальное общество второго поколения [1]. Под модернизацией индустриального общества понимается не только перевод данных в