

**В. І. СОКОЛОВА, М. М. МАДАНИ, О. Л. ГАРКОВИЧ (УКРАЇНА, ОДЕСА)
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ПЕРОРОБКИ
ТА УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

*Одеська національна академія харчових технологій
65039, вул. Канатна, 112, Одеса, Україна; onaft@edu.ua*

Today, the problem of waste recycling of polymeric materials is very important not only from the point of view of environmental protection but also from the rational use of nature. This is due to a shortage of polymeric raw materials and its ability to be a significant energy resource. Of all plastics produced 41% is used in packaging, of which 47% are used in the manufacture of packaging for the food industry. There are many ways to overcome polymer waste. The most popular are discussed below.

При повторному використанні полімерних матеріалів істотно зменшується використання звичної сировини – нафти та електроенергії, що несе за собою велику економію коштів. Серед існуючих методів переробки полімерних відходів розглянемо найрозповсюдженіші: механічні, хімічні та біотехнологічні.

Механічна переробка. Її особливість у тому, що змінюється структура матеріалу без зміни хімічного складу. Кінцевий продукт механічної переробки пластмас – гранулят. Цей метод характеризується простотою виробництва та низькою енергоємністю.

Рециклінг матеріалів найбільш вигідний з економічної точки зору, але він часто неможливий на практиці, тому що відходи пластмас містять домішки інших полімерів, а пластмаси різних видів повинні бути чистими від сторонніх включень.

Хімічна переробка. Хімічних методів переробки полімерів існує велика кількість. Вони варіюються та змінюються в залежності від типу полімерів, їх складу та цілей переробки. Нижче наведені лише деякі з них. Перспективним методом переробки полімерних відходів є хімічна модифікація. Модифікація може бути здійснена різними шляхами, наприклад методами заснованими на прищепленні до волокна різноманітних мономерів або зшиванням модифікованого волокна, яке використовує реакційну властивість введених функціональних груп.

Пенополіуретанові відходи деградують різноманітними видами гідролізу. Так, наприклад, відходи пенополіуритану подрібнюються та оброблюються нагрітим до 290-320 °С водяним паром.

Термічне розкладання більшості полімерів починається при температурі 150-200 °С та закінчується при температурі нижче 400 °С, за винятком деяких термічно стійких смол. Лише деякі полімери, наприклад полістирол, при нагріванні демонструють схильність до деполімерізації, яка може призвести до часткового відновлення мономеру.

Біотехнологічна переробка. Важливе місце в дослідженнях займає проблема придання властивостей біорозкладання поліетилену, полупропілену, полістиролу та іншим полімерам. Незважаючи на велику кількість досліджень по зміні складу полімерних виробів для їх можливої біодеградації, вчені розпочали низку паралельних дослідів щодо біологічної та мікробіологічної деградації деяких полімерів.

Так, було проведено ряд дослідів за участі личинок *Tenebrio molitor* Linnaeus жовтого борошняного хрущака, який в процесі своєї життєдіяльності здатен перетравлювати деякі види полістиролу, виділяючи у навколишнє середовище біогаз та відходи життєдіяльності.

Також, вченими було досліджено бактерії, які було виділено із проб ґрунту Арктики (Шпіцберген), деякі з штамів показали біодеструктивну активність. Виділені грибкові штами були перевірені на плівки полікапролактону та деградації комбінатів кукурудзи та картопляного крохмалю в лабораторних умовах. Крім того, спостерігалось зростання мікроорганізмів на пластинках з поліамідною кислотою. Штами ідентифіковані як *Clonostachys rosea* та *Trichoderma* sp. Показали найвищу здатність до біодеградації.

Можна зробити висновок, що найбільш застосовуваним способом переробки полістиролу є хімічна модифікація, але з урахуванням багатьох факторів і впливу на навколишнє середовище, доцільніше обирати біотехнологічні способи переробки, тому що вони більш близькі до природніх процесів і не несуть за собою техногенну небезпеку.