

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ХІМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ЗМІШАНИХ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЦІННИХ МНОМЕРІВ

Юдічев К. О., Красулін М. О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
krasulin.maksim@lil.kpi.ua, yudichev.kiril@lil.kpi.ua*

Збільшення обсягів полімерних відходів у сучасному світі є серйозною екологічною проблемою. Змішані потоки пластикових відходів важко переробляти традиційними методами механічного рециклінгу через різний хімічний склад та домішки. Внаслідок цього велика частина відходів опиняється в довкіллі, що призводить до забруднення систем. Біологічна переробка пластику здійснюється з використанням потоків пластикових відходів як вуглецю субстрат для біотехнологічних процесів, подібно до підходу, який використовується для лігноцелюлози сировина. Хімічна переробка включає термохімічні та каталітичні перетворення, такі як піроліз, газифікація, каталізований рідиною крекінг, гідрокрекінг і хемоліз (гліколіз, гідроліз, метаноліз, аміноліз) [2]. Піроліз є особливо перспективним методом, оскільки забезпечує перетворення полімерів на суміш низькомолекулярних сполук без участі кисню.

Ці процеси руйнують полімер при високих температурах, з каталізаторами або без них, до суміші олігомерів/мономерів та/або газоподібних продуктів і, таким чином, придатні для обробки гетерогенного та забрудненого пластику [2]. Попереднє сортування та видалення домішок хлору дозволяє зменшити утворення токсичних сполук, таких як діоксини та фурані, і покращує якість кінцевих продуктів [1]. Важливим є також контроль енергоспоживання та оптимізація температурного режиму, що робить процес більш економічно вигідним. Однак, використання каталізаторів у процесах піролізної переробки полімерних відходів це перш за все, їх ціна, економічна доцільність використання та практична непридатність до повторної регенерації [3]. Незважаючи на переваги, технологія має проблеми: змішані потоки полімерів можуть давати нестабільний склад піролізних продуктів, каталізатори деградують, а гази потребують додаткового очищення. Для вирішення цих проблем пропонується використовувати мікрохвильовий піроліз, комбіновані процеси піролізу та гідрокрекінгу, плазмові реактори та автоматизоване сортування сировини.

Таким чином, хімічна переробка змішаних полімерних відходів, особливо піроліз, є перспективним напрямом отримання цінних мономерів і органічних продуктів. Оптимізація умов процесу, використання каталізаторів та підготовка сировини дозволяють підвищити селективність продуктів і зменшити енергоспоживання. Реалізація таких технологій сприятиме зменшенню обсягів відходів, зниженню залежності від первинної нафтохімічної сировини та формуванню замкнених циклів матеріального використання полімерів [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуменюк Г.Д., Кравченко О.В. Переробка полімерних відходів: сучасні тенденції та технології. — Київ: Наук. думка, 2021. — 215 с.
2. Пасічник Є. М., Кватернюк С. М. Рециклінг пластикових відходів. Вісник Вінницького національного технічного університету. 2024. Вип. [Номер]. С. [Сторінки]. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/42232>
3. Коріненко Р. В., Ранський А. П., Гордієнко О. А., Кропив'янська А. О. Використання каталітичного піролізу при переробці сумішевих полімерних відходів. Проблеми хімії та екології: зб. тез доп. III Міжнар. наук.-техн. конф. (Вінниця, 15–16 травня 2023 р.). Вінниця, 2023. С. 45–47.