

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСІВ ВТОРИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІЕТИЛЕНУ НА ДОВКІЛЛЯ

Рудаков Д. В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Поліетилен є найпоширенішим із застосовуваних полімерів і світові обсяги його щорічного виробництва складають мільярди тонн. Відходи поліетилену є серйозним джерелом забруднення довкілля: термін його розпаду досягає декількох сотень років, а при спалюванні в атмосферне повітря викидаються отруйні речовини, які загрожують здоров'ю людей.

Утилізація поліетиленових виробів є однією з найнагальніших проблем у світі. Утилізація відходів поліетилену ні економічно, ні екологічно не вигідна, тому оптимальним варіантом його переробки є тільки вторинне застосування. Але проблемою вторинної переробки поліетилену є неможливість отримання поліетилену низького тиску з поліетилену високого тиску або навпаки; властивості матеріалу можна тільки коригувати.

Для зменшення впливу процесів вторинної переробки поліетиленових відходів на довкілля перспективним є спосіб ефективного «вкорочування» поліетилену, заснований на комбінації реакцій дегідрування, метатези та гідрування. Кожна з цих трьох реакцій потребує спеціального каталізатора. Ключовою реакцією, яка зменшує кількість атомів у вуглецевому ланцюзі, є реакція метатези. В неї вступають лише молекули, що мають кратні зв'язки. До каталізатора приєднуються дві молекули, які містять подвійні зв'язки, і каталізатор перерозподіляє ці подвійні зв'язки, спочатку "склеюючи" між собою ланцюжки (утворюється квадрат з атомів вуглецю), а потім розриваючи сторони квадрата.

В результаті утворюються нові ланцюжки з меншої кількості атомів. Надмірна кількість коротких ланцюжків (на декілька порядків більше, ніж довгих) при послідовних реакціях метатези призводить до поступового зменшення їх середньої довжини. Процес цей є циклічним: за першої стадії (дегідрування) відщеплюються від поліетилену атоми водню і утворюються подвійні зв'язки. Реакція, що протікає, викликає ослаблення зв'язків у молекулярній структурі пластику, що дозволяє їй легко розпадатися. Потім відбувається реакція метатези та гідрування її продуктів. Під впливом другого каталізатора розриваються подвійні зв'язки між атомами вуглецю, а до кінців компонентів, що утворилися, приєднуються молекули сполук нафти.

По завершенню процесу утворюються органічні і воскоподібні сполуки і дизельне паливо, вихід яких коригується на різних етапах процесу перетворення поліетилену. Цей вискоефективний метод дозволяє отримувати інші продукти і одночасно суттєво зменшує вплив вторинної переробки поліетилену на довкілля.