

СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ПЛАСТИЧНИХ МАС

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Анотація

Проаналізовано сучасні методи рециклінгу полімерних матеріалів для виробництва енергії, таких як піроліз і газифікація. Запропоновані технологічні рішення дозволяють перетворити пластикові відходи на синтетичну нафту.

Ключові слова: відходи пластичних мас, пластичні маси, полімерні матеріали, рециклінг, сортування відходів, переробка відходів пластичних мас, ефективний рециклінг, екологічна стійкість.

Abstract

The current methods of recycling polymer materials for energy production, such as pyrolysis and gasification, have been analyzed. The proposed technological solutions allow for the conversion of plastic waste into synthetic oil.

Keywords: Plastic waste, plastics, polymer materials, recycling, waste sorting, plastic waste processing, efficient recycling, environmental sustainability.

Вступ

Проблема поводження з відходами пластичних мас є однією з найбільш актуальних екологічних та економічних викликів сучасності. Щорічно у світі накопичуються мільйони тонн пластикових відходів, що не тільки забруднюють довкілля, але й створюють серйозні перешкоди для сталого розвитку суспільства.

Метою роботи є розробка пропозицій використання відходів пластичних мас для виробництва енергії.

Результати досліджень

Одним із перспективних напрямів у вирішенні проблеми є використання відходів пластичних мас для виробництва енергії. Такий підхід не лише сприяє зменшенню кількості відходів, але й дозволяє отримати додаткові ресурси у вигляді теплової та електричної енергії. Сьогодні в багатьох країнах світу вже впроваджуються технології, що дозволяють перетворювати пластикові відходи на енергію, однак в Україні цей напрямок потребує подальшого розвитку та оптимізації.

Використання пластикових відходів як джерела енергії має декілька значних переваг. По-перше, це знижує навантаження на полігони та зменшує забруднення ґрунту і водних ресурсів. По-друге, перетворення відходів на енергію може стати додатковим джерелом доходів та сприяти розвитку місцевих економік. Крім того, це зменшує залежність від традиційних джерел енергії, таких як вугілля та нафта, сприяючи енергетичній безпеці держави

Галузь виробництва пластичних мас є однією з найбільш динамічних і стратегічно важливих галузей світової економіки. Вона включає в себе виробництво широкого спектру полімерних матеріалів, які знаходять застосування у багатьох секторах, таких як автомобілебудування, будівництво, електроніка, упаковка, медицина та інші. [1]

Усі методи виготовлення виробів з пластмас можна поділити на такі групи виробництв з індивідуальною об'ємною часткою:

- лиття під тиском термопластів – 33 %;
- екструзія – біля 30 %;
- пресування – 26 %;
- каландрування – 5 %;
- інші методи – 6 %. [2]

Вибір методу виготовлення залежить від властивостей пластмас і призначення виробів.

Основною сировиною для виробництва продуктів з органічних речовин є різні види горючих копалин. Тверді відходи утворюються в ряді технологічних процесів в нафтопереробці, коксохімії, нафтохімічному і органічному синтезах, у виробництві гумових технічних виробів, у виробництві пластичних мас і різноманітних полімерних матеріалів. Крім того, значну масу складають відходи споживання окремих видів продукції тих самих виробництв, наприклад, різноманітні пластмасові та гумові вироби. Методи переробки та утилізації відходів виробництва та відходів споживання продуктів на органічній основі в цілому аналогічні. Але в проблемах утилізації відходів виробництва і споживання таких продуктів є суттєва різниця. Якщо відходи виробництва можуть перероблятися безпосередньо на підприємствах, які виробляють продукцію, то для переробки відходів споживання потрібна велика попередня робота по збору, класифікації та сортуванню відходів, що на даний час практично не виконується. У зв'язку з цим проблеми переробки відходів виробництва і споживання продуктів з органічної речовини розглядаються окремо. [3]

Виробництво пластичних мас є складним процесом, який утворює різноманітні відходи на кожному кроці. Ще на першому етапі сировини, яка в основі є нафтою і вугіллям, формуються відходи буріння, залишки самої ж сировини, побічні продукти, такі як сірка. [1]

Пластикові вироби займають одне з провідних місць у наукових та практичних дослідженнях. Завдяки своїм властивостям, таким як легкість, доступність через низьку собівартість, довговічність та міцність, пластик не втрачає популярності, і його виробництво та використання останні десятиріччя лише зростають. Відповідно, зростає і кількість полімерних відходів. За останні 70 років було вироблено 8,3 мільярда метричних тонн пластику, з яких приблизно 6,3 мільярда тонн стали відходами, і лише 9 % з них було перероблено. Переважна більшість таких відходів накопичується на сміттєзвалищах або потрапляє в природне середовище. Якщо теперішня тенденція збережеться, то до 2050 року на звалищах буде 12 мільярдів метричних тонн пластику. Наприкінці другого тисячоліття основною проблемою вважалось забруднення полімерними відходами суходолу, проте згодом стрімкими темпами почалося забруднення і світового океану. Така загрозлива ситуація вимагає пошуку ефективного вирішення проблеми поводження з полімерними відходами.

Їх переробка сприяє збереженню природних ресурсів, оскільки полімерні матеріали виробляються з нафти і газу. В умовах дефіциту полімерної сировини, полімерні відходи стають потужним сировинним і енергетичним ресурсом. Отже, переробка полімерних відходів може стати високоприбутковою економічною діяльністю, зокрема в галузі легкої промисловості, та забезпечить покращення екологічної ситуації в країні. Нагальним є пошук ефективних шляхів поводження з полімерними відходами для вирішення проблеми дефіциту полімерної сировини. [2]

Одним із перспективних методів вирішення проблеми утилізації відпрацьованих полімерів є метод конверсії, який полягає в термохімічному розкладанні відходів на первинні мономери та інші корисні речовини за допомогою піролізу або газифікації. Піроліз пластикових відходів є контрольованим процесом, що дозволяє отримати вторинні матеріали, які можна використовувати для різних цілей. Синтетична нафта, отримана в результаті піролізу, може перероблятися на нафтохімічні продукти або використовуватися як дизельне паливо завдяки високій теплотворній здатності ароматичних вуглеводнів.

Першим напрямом є термічна переробка, зокрема піроліз та газифікація. Піроліз є ефективним методом конверсії відходів пластмас у синтетичну нафту та газоподібні продукти, які мають високу теплотворну здатність і можуть використовуватися як паливо або сировина для нафтохімічної промисловості. Цей метод має значний економічний потенціал завдяки відносно низьким витратам на переробку та можливості отримання цінних продуктів. Завод Envion, який перетворює пластикові відходи на нафту, є прикладом успішної реалізації цієї технології. Важливо зазначити, що для зниження витрат та підвищення якості продукції можна використовувати каталізатори та оптимізувати процес піролізу.

Газифікація також є високоефективною альтернативою спалюванню відходів. Вона дозволяє отримувати синтез-газ, який може використовуватися для виробництва електроенергії, опалення та в хімічній промисловості. Газифікація з попереднім агломеруванням або гранулюванням полімерних відходів підвищує ефективність процесу та економічну вигоду.

Перевагою цього методу є відсутність утворення токсичних речовин, що робить його екологічно безпечним.

Одним із перспективних методів вирішення цієї проблеми є термічна переробка, зокрема піроліз та газифікація. Піроліз дозволяє перетворювати пластикові відходи на синтетичну нафту, газоподібні продукти та кокс. Цей метод є економічно вигідним і екологічно доцільним, оскільки дозволяє отримувати вторинні матеріали, які можуть використовуватися у нафтохімічній промисловості та як паливо.

Газифікація є ще одним ефективним методом термічної переробки пластикових відходів, який дозволяє отримувати синтез-газ для подальшого використання у виробництві енергії та в хімічній промисловості. Газифікація є високотехнологічною альтернативою традиційному спалюванню твердих відходів і має переваги, такі як відсутність утворення токсичних речовин при високих температурах.

Висновки

Встановлено, що комплексний підхід до використання відходів пластичних мас для виробництва енергії та підтримка державної політики, що сприяє переходу до циркулярної економіки, може забезпечити як економічні вигоди, так і покращення екологічної ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Синюк О.М. Наукові основи проектування обладнання для переробки полімерних відходів у виробі легкої промисловості : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.05.10 / О.М. Синюк, Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – Київ : [б.в.], 2018. – 44 с.

2. Михайлова Є. О. Аналіз методів перероблення пластикових відходів / Є. О. Михайлова, Д. М. Дейнека, Г. М. Панчева // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер.: Нові рішення в сучасних технологіях : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2021. – № 1 (7). – С. 80-89.

3. Закон України «Про управління відходами» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#n987>

Михайлюк Юлія Дмитрівна – канд.тех.наук, доцент кафедри екології ІФНТУНГ, м.Івано – Франківськ, e-mail umiha23@gmail.com

Темченко Марія Тарасівна – студентка групи ЕКО-21-1, Факультет природничих наук Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, м. Івано-Франківськ, e-mail temchenkomaria@gmail.com

Yuliia Dmytrivna Mykhailiuk – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology at Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, email: umiha23@gmail.com

Mariia Tarasivna Tyemchenko – Student of Group EKO-21-1, Faculty of Natural Sciences, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, email: temchenkomaria@gmail.com