

Перевагою даної технології є можливість більш повного вилучення металевого корду і текстилю.

Технологія «озонового ножа» переробки покришок була розроблена і в Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут». Технологічний процес озono-динамічної дезінтеграції шин полягає в наступному: в герметичну камеру завантажуються шини, потім в камеру подається збагачена озonom газова суміш і до шини прикладається динамічне механічне напруження. Гума починає розтріскуватися, і гумова крихта обсыпається на дно камери. Після закінчення процесу залишки шини вивантажуються для подальшої переробки, а гумова крихта надходить на магнітний сепаратор, для відділення металевих включень. Незважаючи на певні переваги в даний час технологія «озонового ножа» широкого практичного поширення не отримала.

Офіційно в Україні ліцензію на утилізацію шин мають тільки вісім заводів: Івано-Франківський і Гніванський шиноремонтні, Сумський гумотехнічних виробів, "Запорожпромекологія", приватні підприємства в Чернівцях, Одесі, "Елікотранс" в Севастополі і "Миколаївцемент". Вони можуть переробляти 23 тис. т, але на сьогодні утилізують не більше 4 тис. т.

В даний час в Україні в промислових масштабах не виготовляється вітчизняне обладнання для подрібнення шин в крихту, але вже діють підприємства з виробництва крихти зі зношених шин.

Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., к.х.н.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Доповідач – Коротка Д.Є. ст.,

Науковий керівник – Ковальова О.М., доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

dashkor66@gmail.com

Полімери – це речовини, макромолекули яких складаються з численних повторюваних елементарних ланок, які представляють однакову групу атомів. Молекулярна маса молекул становить від 500 до 1000000.

Сьогодні полімери знайшли широке застосування у виробництві виробів технічного призначення; тари і упаковки, медичних виробів, товарів господарського використання. До 40% світового виробництва полімерів використовуються в пакувальній промисловості.

Вироби з полімерів після закінчення використання потрапляють на звалища, причому тара і упаковка мають найбільш коротким терміном служби - від декількох днів до року. Частка полімерів в складі твердих побутових відходів постійно зростає.

Полімерні відходи можуть бути представлені в різних формах і можуть включати полімер одного типу або суміш полімерів, в залежності від способу збору відходів.

Полімерні відходи, як і самі полімери, підрозділяються на:

– термопластичні – полімери, які при нагріванні набувають властивостей пластичності, плинності, до цього виду відносяться, поліетилен, поліпропілен, та ін. (75-80 % від всіх полімерів, що виробляються в світі);

– реактопласти - полімери, які під дією температури не переходять в в'язко-пластичне або текучий стан (решта - 20-25 %).

Найбільший інтерес для повторного використання представляють термопластичні полімери. Основні види термопластичних полімерів і виробів з них, які після використання перетворюються у відходи наведені в таблиці 1.

Найбільшого поширення набули ПЕВТ і ПЕНТ. При нагріванні до 150°C ПЕ виділяє ацетальдегід, формальдегід, аерозоль ПЕ, чадний газ СО.

Поліетилен низької щільності (ПЕНЩ) – лідер світового ринку полімерних матеріалів для упаковки, так як близько 45% вироблених в світі полімерних упаковок виготовляють саме з нього. Плівки з ПЕНЩ складають 75% загального обсягу полімерних плівок в упаковці, так як мають інертністю, міцністю при низьких температурах, стійкістю до ударів і раздиру.

Поліетилен високої щільності (ПЕВЩ) на світовому ринку - це лідер у виробництві плівок, більш тонких в порівнянні з плівками з ПЕНП. Вони більш жорсткі, міцні, мають вологопроникнення, більшу стійкість до масел і жирів, ніж плівки з ПЕНП. Вони мають високу температуру розм'якшення, тому витримують стерилізацію парою. Комбіновані плівки з нижнім шаром з ПЕВП застосовують для упаковки консервованих продуктів зі стерилізацією при температурі не вище 121 ° С.

Таблиця 1 – Основні види полімерних відходів

Найменування виду полімеру	Види полімерних відходів
Відходи поліолефінів (до 50% по масі)	
Поліетилен високої щільності	Тара, ємності для зберігання сипучих продуктів, відра, тази, іграшки, меблева фурнітура
Поліетилен низької щільності	Сільськогосподарська плівка, господарські мішечки, скатертини, плівкові матеріали
Поліпропілен	Пакувальна плівка для харчових, крім молочних продуктів, тара для технічних рідин і реактивів
Відходи полістирольних пластиків	
Блоковий і ударостійкий полістирол	Одноразовий посуд, авторучки, упаковка для молочних продуктів, банки, решітки, вішалки, шашки, шахи, шкатулки, вази.
Сополімери стиролу	Деталі облицювання інтер'єру, деталі радіоприймача.
Спінений полістирол	Упаковки радіоприладів, аудіотехніки, посуду, холодильників, тепло-, звукоізоляційні матеріали.
Відходи полівінілхлориду	Покриття для підлог, стін, меблів, різних штучних шкір, плівок, ливарних виробів.

Вініпласт	Оздоблювальні матеріали, покрівельні листи, віконні рами, пакувальний матеріал (судини, контейнери, флакони тощо)
Відходи поліуретану	Формованні і ливарні вироби
Відходи поліаміду	Текстильні матеріали (трикотажні. Панчішно-шкарпеткові, вироби та ін.), Спеціальні текстильні матеріали (подворотничкова тканину, неткані матеріали).
Відходи поліетилентерефталату	Пляшки з затворами і без них, з типовими залишками вмісту пляшок, з етикетками з паперу з водорозчинними або нерозчинним клеєм, різних кольорів і типів.

Серед поліолефінів найбільшого поширення набули поліетиленіпропилен. Розрізняють ПЕвисокого (ПЕВТ), середнього (ПЕСТ) і низького тиску (ПЕНТ). Фізико-механічні властивості різних видів ПЕ представлені в таблиці 2.

Споживання полімерної продукції щороку зростає приблизно на 10 %, в такий же прогресії збільшується і обсяг полімерного сміття.

В Україні щорічно утворюються близько 13 млн. т твердих побутових відходів (ТПВ), з них 25 % займають харчові відходи, 5-10 % - папір, 15-20 % припадає на метал, текстиль, гуму, скло, 50 % - полімери. Виникає необхідність утилізації і переробці полімерних відходів.

Таблиця 2 – Фізико-механічні властивості різних видів ПЕ

	ПЕВТ	ПЕНД	ПЕСД
Щільність, кг/м ³	900-939	948-959	969-970
Температура плавлення, °С	105-108	125-135	130-135
Морозостійкість °С	-70	-70	-70
Температура крихкості при вигині, °С	-45-120	-60-150	-
Твердість, МПа	14-25	48-52	-

В даний час проблема переробки відходів полімерних матеріалів знаходить актуальне значення не тільки з позицій охорони навколишнього середовища, а й пов'язана з тим, що в умовах дефіциту полімерної сировини пластмасові відходи стають потужним сировинним і енергетичним ресурсом.

Разом з тим вирішення питань охорони навколишнього середовища вимагає значних капітальних вкладень. Вартість обробки і знищення відходів пластмас приблизно в 8 разів перевищує витрати на обробку більшості промислових і майже в три рази - на знищення побутових відходів. Це пов'язано зі

специфічними особливостями пластмас, значно ускладнюють або роблять непридатними відомі методи знищення твердих відходів.

Результати переробки пластикових відходів – вторинні поліамід, полівінілхлорид, поліпропілен, поліетилен, - споживають будь-які підприємства, що виробляють пластикову продукцію. Вторинні полімери – ценовий перспективний напрямок, яке дозволяє оптимізувати процес переробки відходів, який вже давно користується популярністю на Заході, адже його значення неocenенне для екології. Вторинні пластмаси часто продають за ціною, на 20-25 % нижче ціни за оригінальні аналоги. Використання відходів полімерів дозволяє істотно економити первинну сировину (насамперед нафту) і електроенергію.

Однак, рішення проблем, пов'язаних з утилізацією полімерних відходів, неможливо без організації збору, сортування та первинної обробки амортизованих матеріалів і виробів; без розробки системи цін на вторинну сировину, що стимулюють підприємства до їх переробки; без створення ефективних способів переробки вторинної полімерної сировини, а також методів його модифікації з метою підвищення якості; без створення спеціального обладнання для його переробки; без розробки номенклатури виробів, що випускаються з вторинної полімерної сировини. Для того, щоб полегшити процедуру вторинної переробки сміття необхідно правильно організувати процес його сортування, що і є першочерговим завданням.

В Україні поки немає жодного універсального заводу з переробки ТПВ всіх видів твердих побутових відходів (гума, пластик, деревина, скло, папір, метал), в який необхідно вкласти понад \$ 40 млн. Організація окремої ділянки з переробки пластикових відходів вимагає в десятки разів менших витрат.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бутко А.Е. Украинский рынок утилизации полимерных отходов и ключевые тенденции его развития. «Молодий вчений». №2 (17), лютий, 2015 р.
2. Свойства отходов полимеров и направления использования. 2014. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=133>.
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

СУЧАСНІ ВИДИ БІОПАЛИВ

*Доповідач – Куля Анастасія, ст.,
Харківський автомобільно-дорожній університет
Kyliia.98.34@gmail.com*

Переетерифікація рослинних жирів була здійснена 1853 року вченими Е. Duffy та J. Patrick, задовго до запуску першого дизельного двигуна. 10 серпня 1893 року у місті Аугсбург, Німеччина Рудольф Дизель випробував свій перший