

where CS – scattering clarke of trace element.

This ratio shows how many times clarke element is greater than the content in the study of natural systems.

Comparison of our data content of essential minerals from clarke lithosphere relevant items submitted by various domestic and foreign authors indicates that the concentration of chemical elements in organs of *A. alba*, which is the predominant species in Dniester's Precarpathian, within background values and do not exceed acceptable levels.

Our studies have shown the following: the performance of genotypic programs of chemical elements absorption by plants *A. alba*, compliance with the qualitative and quantitative regulations of tissue saturation by ions of essential trace elements. Thus, elemental chemical composition of woody plants in Dniester's Precarpathian might reflect the biogeochemical situation with intact natural biogeochemical cycles in it.

References

1. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants / A. Kabata-Pendias. – 4th Edition. – Boca Raton, FL: Crc Press, 2010. – 548 с.
2. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / за ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пашенко. – Х., 2003. – 74 с.
3. Козьякова Н.О. Екоотоксичний вплив важких металів (Cd, Pb, Cu, Zn) на систему "ґрунт-рослина" в умовах Полісся та Лісостепу України" : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. – К. : Вид-во "Либідь", 2000. – 17 с.
4. Давыдова С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века : учебн. пособ. / С.Л. Давыдова, В.И. Хагасов. – М. : Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
5. Пацура І.М. Особливості малопоширених лісових угруповань Карпатської частини басейну ріки Дністер / І.М. Пацура // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісівничкі дослідження в Україні. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2002. – Вип. 12.4. – С. 168-174.
6. Геренчук К.І. Природа Львівської області / К.І. Геренчук. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1972. – 180 с.
7. Clarks F.W. The Composition of the Earth's Crust / F.W. Clarks, H.S. Washington. – U.S. Dep. Interior, Geol. Surv. 770 (1924) 518 p.
8. Ферсман А.Е. Геохимия / А.Е. Ферсман. – Тт. I-IV. Природа и техника. ОНТИ, 1933, 1934, 1937 и 1939.
9. Goldschmidt V.M. Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente, IX. Die Mengenverhältnisse der Elemente und Atomarten / V.M. Goldschmidt // Skrifter Norske Videnskaps-Akad. Oslo, I. Mat.-naturw. Cl. – 1938. – № 4, 1937.
10. Виноградов А.П. Закономерности распределения химических элементов в земной коре / А.П. Виноградов // Геохимия. – 1956. – № 1. – С. 6-52.
11. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры / А.П. Виноградов // Геохимия. – 1962. – № 7. – С. 555-571.
12. Taylor S.R. Abundance of chemical elements in the continental crust; a new table / S.R. Taylor // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1964. – Vol. 28, № 8. – Pp. 1273-1285.
13. Булигін С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві / С.Ю. Булигін та ін. – Вид. 3-тє, [перероб. та доп.]. – Д. : Вид-во "Січ", 2007. – С. 18-19.
14. Вернадский В.И. Избранные сочинения. – В 5-ти т. / отв. ред. А.П. Виноградов. – М. : Изд-во АН СССР, 1954-1960. – Т. 4, кн. 2. – 1960. – 652 с.
15. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М. : Изд-во "Мысль", 1983. – 272 с.

Паславський М.М., Рыхлюк С.В. Розподіл есенціальних хімічних елементів у мезоекосистемі Дністровського Передкарпаття

Описано розподіл есенціальних (Cu, Zn) хімічних елементів і токсикантів (Pb, Cd) у наземній фітомасі деревних рослин ялиці білої (*Abies alba* Mill., *A. alba*), яка є головною породою корінних деревостанів на теренах Дністровського Передкарпаття. Розраховано варіаційно-статистичні показники вмісту мікроелементів-біофілів (Cu, Zn), коефіцієнти накопичення, кларки концентрацій і розсіювання мікроелементів у наземній фітомасі для оцінювання біосферних і стабілізуючих середовище функцій. Доведено виконання генотипічної програми поглинання хімічних елементів рослинами *A. alba*.

Ключові слова: мікроелемент, ялиця біла, *Abies alba* Mill., кларк розсіювання, кларк концентрації, варіаційно-статистичні показники.

Паславский М.М., Рыхлюк С.В. Распределение эссенциальных химических элементов в мезоекосистеме Днестровского Прикарпатья

Описано распределение эссенциальных (Cu, Zn) химических элементов и токсикантов (Pb, Cd) в наземной фитомассе древесных растений пихты белой европейской (*Abies alba* Mill., *A. alba*), которая является главной породой коренных древостоев на территории Днестровского Прикарпатья. Рассчитаны вариационно-статистические показатели содержания микроэлементов-биофилов (Cu, Zn), коэффициенты накопления, кларки концентраций и рассеивания микроэлементов в наземной фитомассе для оценки биосферных и стабилизирующих среду функций. Доказано выполнение генотипической программы поглощения химических элементов растениями *A. alba*.

Ключевые слова: микроэлемент, пихта белая европейская, *Abies alba* Mill., кларк рассеивания, кларк концентрации, вариационно-статистические показатели.

УДК 69.691.624.01

Асист. О.С. Малишевська, канд. техн. наук – Івано-Франківський національний медичний університет; доц. О.Д. Мельник, канд. з-м. наук – Івано-Франківський НТУ нафти і газу

МЕХАНІЧНИЙ РЕЦИКЛІНГ ВІДХОДІВ ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТОВИХ ПЛЯШОК

Досліджено технології перероблення ПЕТФ відходів. Обґрунтовано, розроблено і реалізовано на практиці безвідходну технологію механічного рециклінгу ПЕТФ-відходів із зменшеною кількістю стадій перероблення та одержанням готового продукту, придатного до використання. Встановлено, що використання запропонованої технології механічного рециклінгу ПЕТФ- відходів дає змогу одержати новий високоякісний готовий продукт, що має високі звуко-, теплоізоляційні, адгезивні, адсорбційні властивості, велику питому поверхню, пластичність, стійкість до хімічного та атмосферного впливу, екологічність.

Ключові слова: рециклінг полімерів, утилізація полімерів, переробка полімерів, екологія полімерів.

Актуальність теми. Полімерна упаковка з поліетилентерефталату (ПЕТФ) використовується практично у всіх галузях промисловості, тому щорічно накопичується дедалі більше відходів вжитої полімерної тари. Згідно зі звітом аналізу світового ринку споживання ПЕТФ-упаковки, проведеного компанією *Smithers Pira*, світове виробництво ПЕТФ за 2013 р. становило 11,84 млн т, крім цього, щорічний приріст споживання – 5,2 %, внаслідок прогнозується збільшення споживчого ринку до 19,1 млн т, а залучення ПЕТФ у виготовлення пляшок – до 55 %, до 2017 р. Таке зростання забезпечать регіони, що розвиваються завдяки таким сегментам, як: молочні продукти, соки, пиво, вино [1].

Отож, проблеми щодо накопичення, зберігання, утилізації та рециклінгу ПЕТФ-відходів є актуальними не тільки для України, а й для усього світового

співтовариства, тому вирішувати їх потрібно спільними зусиллями на основі наукових досліджень та передових технологій.

Постановка проблеми. Сьогодні відходи полімерів становлять близько 15 % побутового сміття або до 20 кг на рік на одну людину. Щорічний приріст використання пластиків в останні десять років становить 10-15 %, і в подальші роки ця тенденція буде продовжуватися, тому накопичення полімерних відходів з року в рік збільшуватиметься. Водночас ці відходи не тільки фактор забруднення довкілля, а й важливе джерело вторинної сировини [2].

Особливої уваги заслуговують відходи ПЕТФ, оскільки ПЕТФ є полімером з унікальними експлуатаційними властивостями й одним із найбільш поширених та використовуваних споживчих пластмас. Тому відходи виробів із цього матеріалу, після відповідної перероблення, є важливим сировинним джерелом. Крім цього, зростання відходів цього типу в Україні відбувається надто швидкими темпами і це при тому, що в країні ще немає власного його виробництва, а ПЕТФ-гранулят для формування пляшок імпортують з Кореї та Китаю. Економічно абсурдним є і те, що вітчизняні підприємства переробляють вжиту тару на напівфабрикат – ПЕТФ-пластівці – і продають їх у Китай, Польщу та інші держави для подальшої перероблення, а потім купують у цих країнах ПЕТФ-гранулят та преформи для виготовлення ПЕТФ-пляшок.

Тому вирішення проблеми щодо перероблення та раціонального використання ПЕТФ-відходів має важливе народногосподарське, економічне та екологічне значення. З огляду на це, важливим завданням є створення безвідходних технологій утилізації ПЕТФ-відходів.

Сьогодні існує три економічно та екологічно найбільш перспективні шляхи перероблення відходів ПЕТФ: механічний – переробка в ПЕТФ-гранули; хімічний – найчастіше алкоголіз, а також лужний та кислотний гідроліз, ацидоліз, аміноліз; термічний – високотемпературний піроліз.

Рециклінг полімерних відходів за допомогою механічної перероблення є найбільш екологічно безпечним та економічно доцільним способом, який негативно не впливає на зміну фізико-хімічних властивостей полімерів. Він дасть змогу розширити сировинну базу промисловості, знизити потребу в первинній сировині, зекономити трудові ресурси й електроенергію та сприятиме як подальшій охороні довкілля, так і покращенню вже наявної екологічної ситуації.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Проблему утилізації та перероблення полімерних відходів досліджують багато науковців світу, серед них: Катя Бастіолі та Вікторіо Белотті, П.В. Замотаєв, вивчають розробку термопластичних композицій, що піддаються біорозкладу [3, 4], В.В. Лук'яненко, Ф.М. Аров та науковці Інституту хімії високомолекулярних сполук Національної академії наук України (м. Київ) розробляють композиції з матеріалів на основі полімерних відходів [5, 6]; проблему вторинної перероблення ПЕТФ вирішують А.В. Баранцова, Н.А. Бусько, К.В. Каток, О.І. Коваленко, І.А. Мандзюк, О.П. Мантуло, Л. Штарке [7-13]; способи перероблення термопластів шляхом пролізу вивчають Б.Г. Тимошевський та В.Г. Слюсаренко [14]; хімічними способами перероблення відходів ПЕТФ займаються Е.А. Хорошун, К.Ю. Кудюков, І.А. Мандзюк [15, 16].

Технологія механічного рециклінгу складається з таких стадій: збирання, сортування, очищення, подрібнення, відмивання, розділення, промивання, перемішування, сушіння, ущільнення, плавлення, пластифікація, гомогенізація, фільтрація, дегазація та грануляція матеріалу. Гранульований матеріал можна використовувати для виготовлення полімерних виробів методами екструзії, пресування, лиття під тиском [12].

Торгово-виробнича група "ГалПЕТ" Україна та ТОВ "ЕкоПромІнвест" Республіка Білорусь застосовують технологію перероблення відходів ПЕТФ-пляшок, що включає подрібнення пляшок на здрибнювачі роторного типу оснащеному високонапірним вентилятором для видалення подрібненого продукту із зони різання і транспортування його в приймальний пристрій або в мийну машину. Розмір отриманих на здрибнювачі пластівців визначається розміром класифікаційних ґраток (від 3 до 25 мм). Потім подрібнені відходи відмиваються на мийному обладнанні за умови продуктивності не менше 500 кг/год, оскільки внаслідок меншої продуктивності значна маса паперу і клею (етикетки) залишається на вимитій сировині. При цьому частинки корків, колечок від корків під час миття відокремлюються практично на 100 %. Потім вимита ПЕТФ-крихта піддається сушінню, де видаляється до 95 % вологи [17-19].

Цікавою, але екологічно й економічно недоцільною, є технологія механічного перероблення ПЕТ-пляшок, за якою відрізають дно та горловину ПЕТ-пляшки, закріплюють ПЕТ-пляшку з можливістю її обертання навколо повздовжньої осі, фіксують ПЕТ-пляшку за допомогою оправки, яку встановлюють з можливістю її переміщення уздовж повздовжньої осі ПЕТ-пляшки, обробляють торець ПЕТ-пляшки різцем, переміщуючи його вздовж повздовжньої осі ПЕТ-пляшки одночасно і з оправкою і таким чином одержують ПЕТФ-нитку [20].

Виділення невирішеної раніше частини проблеми. Основними спільними недоліками наведених вище технологій є багатостадійність та енерго- і матеріалоємність процесу одержання проміжного продукту перероблення ПЕТФ-пляшок – полімерних ПЕТФ-пластівців, які є тільки сировиною, тобто проміжною ланкою між відходами та кінцевим продуктом перероблення, а не готовим до використання продуктом. Крім цього, ПЕТФ-пляшки необхідно сортувати перед завантаженням в устаткування за кольором, відокремлювати від схожих за виглядом ПВХ-пляшок і ПВХ-вкладишів, тому що ПВХ розкладає ПЕТФ у процесі подальшого термічного перероблення пластівців. Хоча частка ПВХ у загальному потоці сировини мала, для сепарації цього типу пластиків необхідно використовувати спеціальний детектор. Окрема проблема – клей для етикеток. Звичайні типи водорозчинного клею легко видаляються, однак застосовують гарячорозплавні, латексні, акрилатні й інші клеї, що мають підвищений ступінь адгезії до полімеру, не розчиняються у воді та потребують додаткової оброблення. Якщо ж на ПЕТФ-пластівцях буде деяка кількість водонерозчинного клею, то це вплине на колір полімеру під час подальшого перероблення пластівців.

Недоліками наведеної вище механічної технології перероблення є велика кількість відходів, практично 25-30 % (залишаються не переробленими дно та горловина ПЕТФ-пляшки), що також потребують перероблення. Тому називають

вати цю технологію "переробкою" є технічно та екологічно некоректно, це швидше проміжна стадія перероблення. Крім цього, технологією не передбачено нарізання фігурної ПЕТФ-пляшки, а з цього випливає ще й вибірковість перероблення, що ускладнює і без того складний підготовчий трудомісткий процес. Якщо не вказано яким чином буде відокремлюватись етикетка, то необґрунтовано чи це впливатиме на якість одержаної продукції, оскільки залишки клею можуть спричинити злипання полімерної нитки в котушці. Тому і надалі залишається невиршеною проблема розробки екологічно та економічно доцільної технології перероблення ПЕТФ-відходів.

Мета досліджень – розроблення безвідходної технології механічного рециклінгу ПЕТФ-відходів з одержанням готового продукту, придатного до використання.

Постановка завдання. В основу винаходу поставлено завдання – удосконалення механічної технології перероблення відходів ПЕТФ-пляшок з одержанням готового продукту.

Викладення основного матеріалу. Це завдання можна вирішити шляхом введення стадії механічної активації полімерної сировини з одночасним зменшенням стадій перероблення відходів ПЕТФ-пляшок, що дасть змогу виключити з процесу перероблення стадії: сортування відходів полімерних пляшок за кольором та за типом; видалення кілець, корків та етикеток; флотажію; повторне подрібнення; промивку від мийних засобів. Скорочення процесу перероблення у кілька разів зменшить потребу в енергетичних та матеріальних ресурсах та інтенсифікує процес перероблення ПЕТФ-відходів. Внаслідок чого значно зменшиться негативний вплив на довкілля, спричинений як відходами ПЕТФ-пляшок, так і засобами, що використовуються для їх перероблення.

Поставлене завдання вирішується за допомогою розробленої механічної технології перероблення, згідно з якою відходи ПЕТФ-пляшок подрібнюють у водному середовищі в пластівці, що потім промивають, після цього їх подають на центрифугу, далі – на остаточне промивання і сушіння. Кінцевим етапом перероблення є механічна активація одержаних пластівців у вертикальному відцентровому ріжучому пристрої з внутрішніми абразивними стінками. Внаслідок одержано готовий унікальний продукт зі збільшеною шорсткою поверхнею з покращеними адсорбційними та адгезивними властивостями, який має вигляд "попкорну", що можна застосовувати в різних галузях національної економіки, чого було не можливо досягти на підставі відомих технологій.

Одержаний продукт можна застосовувати: як наповнювач для м'яких іграшок, матраців, гіпоалергенних подушок; як наповнювач у бетонні розчини, що дає змогу замінити вторинне армування; як наповнювач у будівельні матеріали та суміші з високими тепло- та звукоізоляційними властивостями, стійкими до розтріскування, усадки та розшарування; як основу під будівництво дорожніх покриттів із високими амортизаційними властивостями, що значно продовжують термін експлуатації та стійкість до тріщиноутворення дорожнього покриття; як багаторазовий легко відновлюваний адсорбент із великою питомою поверхнею у разі ліквідації розливу нафтопродуктів, механічної очистки води та стоків та ін.

Методика дослідження. Для пояснення суті технології наведено рисунок, на якому зображено кінематичну схему розробленої технологічної лінії перероблення відходів ПЕТФ-пляшок. Лінія складається із подрібнювача 1, фрикційної мийки 2, центрифуги 3, мийки 4, сушки 5, вертикального відцентрового ріжучого пристрою з абразивними внутрішніми стінками (механічний активатор) 6. Продукти перероблення подаються між пристроями за допомогою шнекових транспортерів 7.

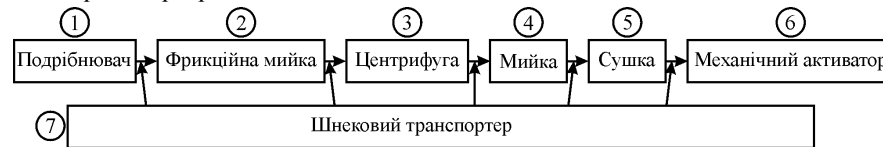


Рис. Кінематична схема технологічної лінії механічного рециклінгу відходів ПЕТФ

Переробка відходів ПЕТФ-пляшок здійснюється так: ПЕТФ-пляшки завантажують та подрібнюють у водному середовищі подрібнювача 1 на частинки розміром від 5 до 25 мм, величину розміру частинок корегують за допомогою розміру ґраток подрібнювача, які утримують матеріал у зоні подрібнення до досягнення ним необхідного розміру і вибирають залежно від потрібних розмірів готового продукту. Застосування подрібнення у водному середовищі прискорює процес подрібнення, зменшує знос ріжучих елементів та сприяє інтенсифікації відмивання відходів. Після подрібнення відходи подаються шнековим транспортером 7 у фрикційну мийку, обладнану підігрівачем 2, у якій відбувається відмивання відходів від етикеток, забруднення та клею, що значно прискорює та покращує гаряча вода і тертя, що створюється у пристрої під час роботи, за необхідності додають миючі засоби чи каустичну соду NaOH. Після закінчення відмивання відходи прямують шнековим транспортером 7 у центрифугу 3, за допомогою якої видаляють практично 85-95 % етикеток, бруду та вологи, що у вигляді шламу виводять назовні. Із центрифуги 3 відходи потрапляють шнековим транспортером 7 у мийну камеру 4 з гарячою чистою водою, де відбувається їх остаточне відмивання, а потім шнековий транспортер 7 доправляє їх у сушку 5, у якій під впливом потоків гарячого повітря із поверхні відходів випаровується надлишкова волога. Кінцевою стадією перероблення відходів у готову продукцію є механічна активація останніх у вертикальному відцентровому ріжучому пристрої з абразивними внутрішніми стінками 6, у який вони потрапляють за допомогою шнекового транспортера 7. На цій стадії відбувається механічна активація відходів, яка викликає розшарування ПЕТФ-пластівців у вигляді "попкорну", що вивантажується у мішки.

Отже, внаслідок механічної активації ПЕТФ-відходів отримано готовий продукт у вигляді розшарованих пластівців "попкорну", що має збільшену в 2-6 разів питому поверхню, порівняно зі звичайними ПЕТФ-пластівцями. У стільки ж разів зростає і адсорбційна властивість їх поверхні, крім цього, новостворена поверхня стає шорсткою, внаслідок чого набуває високих адгезивних властивостей.

Висновки і перспективні напрями досліджень. Враховуючи отримані результати проведених досліджень, встановлено, що використання запропоно-

ваної схеми механічного рециклінгу ПЕТФ-відходів дає змогу одержати новий високоякісний готовий продукт, що має високі звуко-, теплоізоляційні, адгезивні, адсорбційні властивості, велику питому поверхню, пластичність, стійкість до хімічного та атмосферного впливу, екологічність, межі застосування якого ще до кінця не вивчено.

Результати роботи можна використовувати на сміттєпереробних заводах для вдосконалення технологічних ліній з перероблення полімерних відходів.

Література

- [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.smitherspira.com/home.aspx>
- [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Катя Бастіолі. Термопластичні композиції, що піддаються біорозкладу / Катя Бастіолі, Вікторіо Белотті. Заявка 96010073 від 09.01.96, С081, Італія.
- Замотаєв П.В. Полимеры, разрушающиеся под действием природных факторов / П.В. Замотаев // Упаковка : информ.-аналит. журнал. – 1999. – № 4.
- Луцькянко В.В. Спосіб одержання полімерної композиції на основі відходів полімерних матеріалів / В.В. Луцькянко, Ф.М. Аров та ін. Деклараційний патент 20487А, від 15.07.97, С08 Україна.
- Мишак В.Д. Високо наповнені композиційні матеріали на основі полімерних відходів та їх сумішей / В.Д. Мишак, Є.П. Мамуня, Є.В. Лебедев, В.В. Семиног // Хімічна промисловість України : зб. наук. праць. – 2006. – № 5.
- Баранцова А.В. Рециклинг полимеров: наука – производству / А.В. Баранцова, Н.А. Бусько // Полимеры – деньги. – 2004. – № 6(8). – С. 11.
- Каток К.В. Вторинна переробка використаної упаковки із ПЕТФ / К.В. Каток, О.І. Коваленко, Т.О. Луценко, І.В. Коваленко // Упаковка : информ.-аналит. журнал. – 2004. – № 2. – С. 54-56.
- Каток К.В. Вторинна переробка використаної упаковки із ПЕТФ / К.В. Каток, О.І. Коваленко, Т.О. Луценко, І.В. Коваленко // Упаковка : информ.-аналит. журнал. – 2004. – № 5. – С. 62-64.
- Коваленко О.І. Переробка використаної упаковки із ПЕТФ / О.І. Коваленко, С.О. Пристайлов, І.В. Коваленко // Упаковка : информ.-аналит. журнал. – 2005. – № 4. – С. 52-54.
- Мандзюк І.А. Технології рециклінгу полімервмістких відходів / І.А. Мандзюк // Хімічна промисловість України : зб. наук. праць. – 2006. – № 4. – С. 17-21.
- Мантуло О.П. Вжита полімерна тара. Шляхи перероблення / О.П. Мантуло, І.М. Новиков // Хімічна промисловість України : зб. наук. праць. – 2006. – № 1. – С. 51-52.
- Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс / Л. Штарке. – Л. : Изд-во "Химия", 1987. – 172 с.
- Тімошевський Б.Г. Спосіб перероблення термопластів шляхом піролізу та пристрій для його здійснення / Тімошевський Б.Г., Слосаренко В.Г. та ін. Патент № 98031165 від 05.03.98, С08.
- Мандзюк І.А. Хімічний рециклінг полімерних відходів / І.А. Мандзюк // Хімічна промисловість України : зб. наук. праць. – 2006. – № 6. – С. 27-32.
- Хорошун Е.А. Переэтерификация полиэтилентерефталата пентаэритритом. Изучение процесса в среде этиленгликоля / Е.А. Хорошун, К.Ю. Кудюков, Ю.П. Кудюков // Хімічна промисловість України : зб. наук. праць. – 2006. – № 4. – С. 41-43.
- [Електронний ресурс]. – Доступний з http://ecoprominvest.ru/product_details.php?id=50.
- [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.galpet.com.ua/oborudovanye-dlya-pererabotky>.
- Патент України на корисну модель № 57868 U, МПК В 29В 17/00, заявл. 30.09.2010, опубл. 10.03.2011.
- Патент України на корисну модель № 62821 А, МПК В 29В 17/00, заявл. 23.06.2003, опубл. 15.12.2003.

Мальшевская О.С., Мельник А.Д. Механический рециклинг полиэтилентерефталатовых бутылок

Исследованы технологии переработки ПЭТФ отходов. Обоснована, разработана и реализована на практике безотходная технология механического рециклинга ПЭТФ-отходов с уменьшенным количеством стадий переработки и получением готового продукта, пригодного к использованию. Установлено, что использование предложенной технологии механического рециклинга ПЭТФ-отходов позволяет получить новый высококачественный готовый продукт, обладающий высокими звуко-, теплоизоляционными, адгезивными, адсорбционными свойствами, большой удельной поверхностью, пластичностью, устойчивостью к химическому и атмосферному воздействию, экологичностью.

Ключевые слова: рециклинг полимеров, утилизация полимеров, переработка полимеров, экология полимеров.

Malyshvskaya O.S., Melnyk A.D. Mechanical Recycling of Waste PET Bottles

The technology for waste PET bottles recycling is studied. Some waste technologies of mechanical recycling of PET wastes with a reduced number of processing steps are proved, developed and put into practice. The final product usable is given. The use of the proposed technology of mechanical recycling PET wastes is found to present a new high-quality finished product that has a high sound, insulation, adhesive, adsorption properties, large specific surface, ductility, resistance to chemical and weathering, low emissions.

Key words: recycling of polymers, polymer recycling, ecology polymers.