

Корисна модель відноситься до способів переробки термопластичних відходів і може бути використана при виготовленні матеріалів різного призначення із заданими властивостями, екологічно чистих виробів для різних галузей виробництва з новими функціональними властивостями, а також при вирішенні питання утилізації твердих промислових відходів і, в тому числі, токсичних.

Відомий ряд способів рециклінгу (механічного, термічного, хімічного) термопластичних відходів у різні матеріали та вироби і серед них наступні.

1. Спосіб, за яким одержують матеріал з високою ударною міцністю, шляхом змішування відходів ПЕТФ з 20% поліетилену з додаванням модифікованого кислотою еластомеру [1].

2. Спосіб, за яким одержують полібутилентерефталат шляхом бутанолізу ПЕТФ відходів. Подрібнені відходи змішують з 1,4-бутандіолом, нагрівають при 200-250°C в присутності титану або олова, формують при 230-260°C і проводять поліконденсацію [2].

3. Спосіб, за яким готують водну суспензію суміші скловолокна і волокна, одержаного з відходів ПЕТФ. В процесі теплової обробки ПЕТФ плавиться з утворенням капель на скловолокні і з'єднується з ним. Вироби з цього матеріалу, який має великі перспективи в автомобілебудуванні, одержують шляхом пресування [3].

4. Спосіб, за яким суміш, що містить 85 частин подрібнених відходів ПЕТФ, 5 частин поліетилену низького тиску і 10 частин порошкоподібного матеріалу (89-90% CaO і 20-80% мінерального масла) екструдують при 265°C і гранулюють. Вироби відливають без висушування при 260-271°C у форму з температурою 10-25°C [4].

5. Спосіб, за яким на основі вторинного ПЕТФ виготовляють полімерний бетон [5].

6. Спосіб, який передбачає отримання сульфованих водорозчинних продуктів з відходів ПЕТФ шляхом гліколізу при 200-240°C в присутності 10-40% одного або більше гліколей [6].

7. Спосіб, за яким переетерифікацію етиленгліколем проводять при температурі кипіння етиленгліколю або близької до неї температури протягом проміжку часу достатнього для отримання розчину, який містить олігомери ПЕТФ, або при підвищених температурі і тиску протягом проміжку часу, достатнього для утворення розчину етиленгліколю і кристалів терефталевої кислоти [6].

8. Спосіб, за яким переетерифікацію ведуть під дією багатоатомних спиртів з кількістю функціональних груп більше двох при температурі, яка відповідає стану температурної рівноваги для отримання вихідних олігомерів [7].

9. Спосіб, за яким передбачається змішування нового ПЕТФ і ПЕТФ, який утилізується, і рекристалізація одержаної суміші з наступним її формуванням при температурах від 290 до 340°C під вакуумом. Одержані за цим способом листи ПЕТФ використовують для термоформування різноманітної тари [8].

10. Спосіб, за яким очищені, подрібнені і висушені відходи ПЕТФ подають в циліндр екструзійного генератору волокон при температурі вищій температури склування ПЕТФ, плавлять і екструдують через фільтр'єру волоконотворюючої головки. Спосіб забезпечує можливість переробки різних промислових і побутових відходів у волокнисті матеріали без додавання первинної сировини. За іншим варіантом в подрібнені відходи ПЕТФ вводять до 2% добавок, які кристалізуються, наприклад, мінеральних наповнювачів [9].

Найбільш близьким до пропонованої корисної моделі за досягненням кінцевого результату є спосіб виготовлення матеріалів і виробів із вторинної сировини, а наповнювачем є мінеральні або органічні матеріали і речовини - відходи переробки сільськогосподарської продукції, деревини, скляної промисловості тощо, а також барвники, ароматизатори, одоратори та інші речовини, причому температура, яку необхідно підтримувати в екструдері, залежить від природи в'язучого компоненту і змінюється в інтервалі 80-400°C [10].

Патент на дану корисну модель на даний час не видано, а опублікована формула корисної моделі не містить посилань на конкретні приклади.

Метою пропонованої корисної моделі є розробка способу переробки відходів ПЕТФ з метою створення матеріалів та виробів різного призначення, а також для фіксації твердих промислових відходів, в тому числі токсичних, з одержанням водонерозчинного продукту, і пристрою для його реалізації.

Поставлена мета досягається тим, що попередньо подрібнені (або без подрібнення) відходи ПЕТФ без сортування, очищення від бруду і наклею, нагрівають до температури 265-295°C, в розплав додають при перемішуванні наповнювач і одержану, таким чином, однорідну масу формують під тиском 0.1-4.0МПа. За іншим варіантом відходи ПЕТФ змішують з наповнювачем у холодному змішувачі, а потім доводять температуру до заданої величини. Одержаний після формування матеріал охолоджують зі швидкістю не більше 10C/хвилину, або витримують його при температурах 200, 150 і 75°C протягом 10-20 хвилин.

Крім цього, в якості наповнювача використовують зольний залишок теплоелектростанцій (ТЕС);

Крім цього, в якості наповнювача використовують зольний залишок сміттєспалювальних заводів;

Крім цього, в якості наповнювача використовують суміш зольного залишку ТЕС і зольного залишку сміттєспалювальних заводів;

Крім цього, в якості наповнювача використовують золошлак ТЕС;

Крім цього, в якості наповнювача використовують відходи деревообробної промисловості у вигляді стружок або опилок;

Крім цього, в якості наповнювача використовують відходи картонно-паперових підприємств;

Крім цього, в якості наповнювача використовують склобій;

Крім цього, в якості наповнювача використовують відходи підприємств по переробці граніту, а також гранітний гравій;

Крім цього, в якості наповнювача використовують пісок звичайний, а також кварцевий пісок і їхню суміш;

Крім цього, в якості наповнювача використовують глини різної природи і походження (каолінові, бентонітові, мергелеві та ін.)

Крім цього, в якості наповнювача використовують базальтове волокно;

Крім цього, в якості наповнювача використовують азбестову кришку;

Крім цього, в якості наповнювача використовують відходи сільськогосподарської продукції.

Крім цього, розроблений спосіб передбачає введення в суміш, при необхідності, відповідного мінерального барвника.

Розроблений спосіб підтверджується наступними прикладами.

Приклад 1

Відходи ПЕТФ без попереднього сортування, очищення від бруду та наклейок, подрібнюють до необхідного фракційного складу, нагрівають до температури 265-295°C і в одержаний розплав додають зольний залишок ТЕС у ваговому співвідношенні розплав:

зольний залишок ТЕС=50÷70:50÷30. Суміш ретельно перемішують до одержання однорідної маси і формують при тиску 1-4МПа і температурі не вище 260 і не нижче 50°C. Одержаний матеріал охолоджують зі швидкістю не більше 10°C/хвилину або витримують його почергово при температурах 200, 125 і 75°C протягом 10-20 хвилин.

Приклад 2

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують зольний залишок сміттєспалювальних заводів при таких же співвідношеннях, як і в прикладі 5.

Приклад 3

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують суміш зольних залишків ТЕС і сміттєспалювальних заводів у їх вагових співвідношеннях 90÷50:10÷50.

Приклад 4

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують відходи сільськогосподарської продукції (кукурудзяні качани, стебла соняшнику та кукурудзи, відходи після олієнь і т.д.), які попередньо подрібнюють і висушують при 105°C протягом 2 годин, і змішують з розплавом ПЕТФ при ваговому співвідношенні розплав: сільськогосподарські відходи = 50÷80 : 50÷20.

Приклад 5

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують відходи деревообробної промисловості. Попередньо відходи у вигляді стружок або опилок подрібнюють до необхідного фракційного складу, просушують при температурі 105°C протягом 3 годин і змішують з розплавом ПЕТФ у ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 70÷50:30÷50.

Приклад 6

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують відходи картоно-паперових підприємств - скоп, який попередньо подрібнюють до заданих розмірів, просушують при температурі 105°C протягом 3 годин змішують з розплавом ПЕТФ у ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 60÷70:40÷30.

Приклад 7

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують скlobій, який попередньо подрібнюють до заданих розмірів, і змішують з розплавом ПЕТФ у ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 70÷80:30÷20.

Приклад 8

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують відходи підприємств по переробці каменю. Камінну кришку змішують з розплавом ПЕТФ у ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 80÷90:20÷10.

Приклад 9

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують пісок звичайний, або кварцевий пісок, просушені при необхідності при температурі 105°C протягом 3 годин, які змішують з розплавом ПЕТФ у ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 75÷95:25÷5, або суміш піску звичайного і кварцевого піску у ваговому співвідношенні пісок звичайний : пісок кварцевий = 70÷30:30÷70 і ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : пісчана суміш = 75÷95:25÷5.

Приклад 10

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують базальтове волокно, яке, при необхідності, попередньо подрібнюють до заданих розмірів і змішують з розплавом ПЕТФ при ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ: наповнювач = 60÷70:40÷30.

Приклад 11

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують азбестову кришку, яку, при необхідності, попередньо подрібнюють до заданих розмірів і змішують з розплавом ПЕТФ при ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ: наповнювач = 65÷80:35÷20.

Приклад 12

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують тверді промислові відходи (шлами), в основному, мінеральної природи, в тому числі і високотоксичні, які, при необхідності, попередньо подрібнюють до заданих розмірів, просушують при температурі 105°C і змішують з розплавом ПЕТФ при ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 50÷70:50÷30.

Приклад 13

Відрізняється тим, що в якості наповнювача використовують висококонцентрований залишок, одержаний при очищенні стічних промислових вод різної природи, який висушують до залишкової вологості 25-30% і змішують з розплавом ПЕТФ при ваговому співвідношенні розплав ПЕТФ : наповнювач = 70÷50:30÷50.

Відрізняється від усіх прикладів тим, що спочатку готують суміш відходи ПЕТФ -наповнювач, а потім температуру доводять до 265-295°C при постійному перемішуванні.

Приклад 15

Відрізняється тим, що в кожному з наведених прикладів 1-14 передбачено введення барвника, природа і кількість якого визначаються відповідними вимогами до кінцевого матеріалу.

Наведені приклади підтверджують досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу.

Список посилань

1. Терехова А.И., Муравин Я.Г., Козина Л.В. Упаковка и проблемы экологии // Упаковка. - 1977. - №4. - С.38-39.
2. Заявка 4220473 ФРГ, МКИ6 C08G63/183. Verfahren zur Herstellung von Polybutylenterephthalat aus PET / Kyber M., Schmidt W., Schollor U. - Опубл.05.01.94.
3. Strocova L. Any of bottles // Educ. Chem. - 1996. - Vol.33, N3. - P.1A.
4. Rebeiz K.S., Fowler D.W., Paul D.R. Making polymer concrete with recycled PET // Plast. Eng. - 1989. - Vol.10. - P.33-35.
5. Малицкова Е.А., Потапов И.И. Переработка отходов пластмас. - М., 1997. - 159с.
6. Патент Российской Федерации 2137787. Способ переработки материалов, содержащих полиэтилентерефталат, с удалением загрязнений из полиэтилентерефталата (варианты) / Уэст С.М. - 20.09.1999г.
7. Деклараційний патент на винахід України 60710 А. Спосіб переробки відходів поліетилентерефталату / І.А. Мандзюк, В.М. Голоджка, Т.В. Іванішена. - Опубл.15.10.2003р. - Бюл. №10, 2003р.
8. Патент США 5503790, МПК В29В11/10, РЖ "Химическое, нефтеперерабатывающее и полимерное машиностроение", 8.47.327 П, 1998.
9. Патент Российской Федерации 2188262. Способ переработки полиэтилентерефталата / Чернорубашкин А.И., Плескачевский Ю.М., Сипаневич А.В. и др. // - Опубл.27.08. 2000г.
10. Заявка Российской Федерации на изобретение 2001123620. Способ изготовления материалов и изделий из вторичного сырья / А.П. Усатов, Н.В. Садовой, Е.Е. Елисеев. - Опубл. 20.06.2000г.

