



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98710** (13) **C2**

(51) МПК (2012.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08L 43/00

C08K 5/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2010 14686	(72) Винахідник(и): Авраменко Вячеслав Леонідович (UA), Близнюк Олександр Вікторович (UA), Підгорна Лідія Пилипівна (UA), Черкашина Ганна Миколаївна (UA), Мішуров Дмитро Олексійович (UA), Григоренко Олександр Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.12.2010	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.06.2012	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 87178 C2, 25.06.2009 RU 2 0752 377 C1, 27.01.1997 KR 100738137 B1, 04.07.2007 US 5 030 662, 09.07.1991 US 5 212 223, 18.05.1993 JP 9040812 A, 10.02.1997
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.11.2011, Бюл.№ 21	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	

(54) ПОЛІМЕРНА КОМПОЗИЦІЯ

(57) Реферат:

Об'єктом винаходу є полімерна композиція. Винахід належить до технології пластичних мас, а саме до складів полімерних композиційних матеріалів, і може бути використаний в будівництві, зв'язку, комунальному господарстві та інших галузях для виготовлення різних конструкційних виробів, які експлуатуються як в умовах факторів світлопогоди, так і в приміщеннях і зазнають високих навантажень. Суть винаходу: полімерна композиція має високі фізико-механічні властивості та високу атмосферо стійкість. Технічний результат використання: подовження строків експлуатації виробів, уповільнення процесів втрати ними споживчих властивостей, утилізація відходів, безпечність при переробці, втрачається необхідність сортування відходів за промисловими марками.

UA 98710 C2

Винахід належить до технології пластичних мас і може бути використаний в будівництві, зв'язку, комунальному господарстві та інших галузях для виготовлення різних конструкційних виробів, які експлуатуються як в умовах факторів світлопогоди, так і в приміщеннях і зазнають високих навантажень.

Одним з напрямів розвитку технології пластичних мас є використання для повторної переробки різних відходів: технологічних (литники, браковані вироби, відходи, які виникають при наладці обладнання); виробів з полімерів з вичерпаним терміном експлуатації (полімерні плівки для покриття теплиць, складів, тара, труби, риболовецьке знаряддя (канати, троси, сітки).

Крім цього, дуже велика кількість відходів утворюється при побутовому споживанні полімерних матеріалів (полімерні плівки, тара, упаковка від продуктів харчування, одноразовий посуд, корпуси побутових приладів - холодильників, аудіо- і відеоапаратури та ін.).

Побутові відходи споживаних полімерів накопичуються у великій кількості особливо у великих містах і створюють серйозну екологічну проблему, яка пов'язана з їх утилізацією (спалювання, захоронення) на сміттєпереробних підприємствах та звалищах сміття.

Слід відзначити, що відходи побутового споживання мають достатню чистоту, мало втрачають свої первинні властивості з-за короткого часу експлуатації, наприклад упаковка хлібобулочних виробів, молочних, м'ясних продуктів або при експлуатації в приміщеннях (магазини, склади, житлові приміщення). Тому побутові відходи споживання є дуже цінною промисловою сировиною і залучення їх у виробничий цикл з одного боку сприяє заощадженню полімерних матеріалів і сировини для їх виробництва (нафта, газ, вугілля), а з іншого боку дозволяє значно покращити екологічну ситуацію. Основними відходами побутового споживання є крупнотонажні полімери: поліолефіни, (поліетилен, поліпропілен та їх співполімери), полістирольні пластики (полістирол, ударотривкий полістирол, співполімери АБС, МСН) поліетилентерефталат, полівінілхлорид.

Їх повторне використання є дуже доцільним і дозволяє створювати полімерні композиційні матеріали, які за своїм комплексом властивостей не поступаються первинній сировині. Всі відходи полімерів об'єднують термінами вторинні полімери, вторинна сировина.

Відомі полімерні композиції, які містять:

- вторинні поліолефіни (поліетилен, поліпропілен та кополімери етилену з пропіленом; етилен-пропіленовий каучук), мінеральний наповнювач; органічний пероксид, термостабілізатор [1].

Відома полімерна композиція дозволяє утилізувати вторинні полімери і отримувати полімерні вироби з підвищеною поверхневою твердістю, стійкістю до зносу, покращеною плинністю розтопу, але їй притаманні наступні недоліки: багатокомпонентність, яка утруднює гомогенізацію композиції, наявність органічних пероксидів, що створює небезпеку при її переробці, низька термічна стійкість, що потребує введення до її складу термостабілізатора

Вторинний поліетилен, органічний пероксид, блоковий полімер ди(β-метакрилат-α-хлорметил)метилфосфонат з середньою молекулярною масою 1000-1500 [2].

Відома полімерна композиція дозволяє утилізувати відходи поліетилену, має підвищену світлостійкість, тепло- і водостійкість, а також знижену горючість, але їй притаманні такі недоліки - підвищена небезпека при переробці за рахунок наявності у її складі пероксидів, а також наявність труднодоступного полімеру, який не випускається промисловістю - блокового полімеру ди(β-метакрилат-α-хлорметил)метилфосфонату з певною молекулярною масою.

Відома також полімерна композиція [3], яка є найбільш близькою до тієї, що заявляється, за своєю суттю і складом.

Відома полімерна композиція-прототип містить, мас. %:

полістирол,	зміцнений	10-90
полібутадієновим каучуком		
поліетилен		5-50
лінійний блок-співполімер дієну зі		5-40.
стиролом		

Відома полімерна композиція придатна для багаторазової переробки, має достатні механічні і реологічні властивості, але їй притаманні такі недоліки: нездатність витримувати високі механічні навантаження і низька атмосферостійкість. Нездатність відомої композиції витримувати високі механічні навантаження пояснюється відсутністю термодинамічної спорідненості між компонентами, які входять до складу композиції за рахунок їх різної полярності, що не дозволяє досягти високого рівня гомогенізації, а також наявність в ній великої кількості еластомерів (полібутадієновий каучук, блок-співполімер дієну зі стиролом, що надає композиції високої еластичності і, як наслідок, нездатність полімерної композиції витримувати високі механічні навантаження.

З іншого боку, наявність у еластомерів, які входять до складу композиції ненасичених подвійних зв'язків (полібутадієн, блок-співполімер дієну зі стиролом), як відомо підвищує схильність полімерної композиції до окислювальної деструкції, що значно знижує її атмосферостійкість.

5 Задачею даного винаходу є підвищення здатності композиції витримувати високі механічні навантаження і підвищення атмосферостійкості.

Поставлена задача вирішується тим, що полімерна композиція, яка містить поліолефіни і полістирольні пластики, згідно з винаходом, як поліолефіни і полістирольні пластики містить вторинні поліолефіни і полістирольні пластики у вигляді змішаних гранульованих відходів їх споживання і модифікуючу добавку - воластоніт - при наступному співвідношенні компонентів, % мас.:

змішані гранульовані відходи 70-80
споживання поліолефінів

змішані гранульовані відходи 10-20
споживання полістирольних пластиків

модифікуюча добавка - воластоніт 5-15.

Принциповою відмінністю запропонованої композиції від відомої є використання змішаних гранульованих відходів споживання поліолефінів і полістирольних пластиків.

Відомо, що поліолефіни і полістирольні пластики мають низьку термодинамічну сумісність між собою за рахунок різної полярності (поліолефіни - неполярні полімери, полістирольні пластики-полімери середньої полярності).

Тому, при їх змішуванні неможливо досягти однорідності композиції і тим самим забезпечити високу її жорсткість, тобто здатність протистояти високим механічним навантаженням.

Завдяки короткому терміну експлуатації побутові відходи споживання поліолефінів зазнають незначного ступеня окислення в умовах експлуатації і досягають середньої полярності як у побутових відходів споживання полістирольних пластиків (при експлуатації полярність полістирольних пластиків не змінюється). Завдяки цьому, значно підвищується термодинамічна сумісність поліолефінів, полістирольних пластиків, досягається високий рівень гомогенізації і однорідності полімерної композиції, що значно підвищує її жорсткість і здатність протистояти високим механічним навантаженням. Крім цього, введення у склад композиції модифікатора - воластоніту, завдяки наявності у його складі полярних і неполярних груп, підвищує енергію взаємодії компонентів в міжфазному шарі, що ще в більшій мірі підвищує здатність отриманої композиції протистояти високим механічним навантаженням.

З іншого боку, відсутність у компонентів композиції великої кількості подвійних зв'язків, підвищує її здатність протистояти окисненню під дією факторів світлопогоди (сонячна радіація, повітря, вологість та ін.), що дозволяє уповільнити процеси деструкції полімерів і як наслідок, підвищує атмосферостійкість композиції.

У сполученні описаних процесів досягається вирішення поставленої задачі.

Полімерну композицію отримують таким чином: компоненти композиції - змішані гранульовані відходи споживання поліолефінів, змішані гранульовані відходи споживання полістирольних пластиків і модифікуючу добавку - воластоніт - змішують у холодному змішувачі типу "п'яна бочка" протягом 30-40 хвилин при кімнатній температурі. Після закінчення змішування суміш подають в екструдер-гранулятор, в якому відбувається гомогенізація композиції при наступному температурному режимі:

40

Температура по зонах циліндра, °C

I	II	III	IV
135-170	170-175	175-200	180-200
Температура по зонах формуючої головки, °C			
V	VI	наступні зони	
170-200	170-190	160-190	

Допускається відхилення температури по всіх зонах (I-VI) ± 10 °C.

Для гомогенізації і грануляції можливе застосування екструдерів-грануляторів будь-якої потужності в залежності від кількості сировини, яка переробляється.

45 Гранульовану композицію упаковують в поліетиленові мішки і використовують для виготовлення виробів.

За даною технологією були виготовлені різні композиції, склад яких відображений в табл. 1 і які були використані для порівняльних випробувань. Було виготовлено 5 композицій за нижньою, середньою і верхньою межею вмісту компонентів, а також із замежним вмістом (нижче нижнього і вище вищого). Склади композицій відображені в таблиці 1.

З одержаних композицій були виготовлені зразки для випробувань за наступною технологією:

Отриману композицію завантажували у бункер екструдера, де вона перетворювалась з твердої у розтоп. Температура по зонах екструдера - 1 зона - 135-170 °С; 2 зона - 170-175 °С; 3 зона - 175-200 °С; 4 зона - 180-200 °С. Температура формуючої головки - 5 зона - 170-200 °С; 6 зона - 170-190 °С; наступні зони - 160-190 °С.

Отриманий розтоп композиції у вигляді стренги поступав на піддон, з якого дозувався вагомим методом у пресформу, встановлену на гідравлічному пресі потужністю 250 тон. Прес працює тільки під охолодженням. Нагрів преса не відбувається.

Режим виготовлення виробів пресуванням наступний:

температура розтопу композиції,
яка виходить з головки екструдера 180
в накопичувальний піддон
питомий тиск пресування, МПа 4-10
час витримки виробу до повного
формування, хв. 50-60
циркуляція охолоджувальної води, м3/год. 6
стиснене повітря, м3/хв. 3.

Виріб витримували під пресом протягом 50-60 хвилин, після чого виштовхувачем видаляли з прес-форми і через 24 години (час кондиціювання за ГОСТом 12423) передавали на випробування. Були виготовлені зразки для випробувань діаметром 646 мм і товщиною 90 мм. Були виготовлені такі ж зразки з полімерної композиції-прототипу.

Таблиця 1

Склад композиції

Склад композиції	Вміст компонентів, мас. %				
	Композиція				
	а	б	в	г	д
Змішані відходи споживання поліолефінів	80	70	75	60	92
Змішані відходи споживання полістирольних пластиків	15	20	10	22	5
Модифікуюча добавка - воластоніт	5	10	15	18	3

Випробування проводились за наступною методикою:

1. Здатність композиції витримувати високі механічні навантаження. Виготовлені зразки виробів поміщались на циліндричну полу опору, встановлену на гідравлічному пресі. Після установки виробу рухомим пуансоном давалась рівномірне навантаження і фіксувалося зусилля преса в момент руйнування виробу. Схема випробувань наведена на наступному рисунку.

2. Атмосферостійкість композиції визначали за ГОСТом 9.708 (температура випробувань 65 °С, відносна вологість повітря 90 %, час випробувань 72 доби). Одночасно випробували зразки з запропонованої композиції і композиції - прототипу. Дані порівняльних випробувань зведені в таблиці 2.

З таблиці 2 видно, що запропонована композиція у заявленому складі значно перевищує властивості композиції-прототипу.

Виходити за межі складу композиції недоцільно тому, що при цьому змінюються умови взаємодії між компонентами композиції і вона втрачає жорсткість, тобто стає еластичною.

Показники властивостей	Композиція-прототип	Запропонована композиція				
		а	б	в	г	д
Зусилля руйнування, тон	7	19	21	21	Прогин без руйнування при зусиллі 12 т	
Атмосферостійкість за ГОСТом 9.708 (коефіцієнт збереження властивостей, % через 72 доби)	50*	90	85	85	60	60

Примітки: 1. Всі композиції, позначені індексами а, б, в – відображають склади за формулою винаходу, а індексами г і д – позамежні склади.

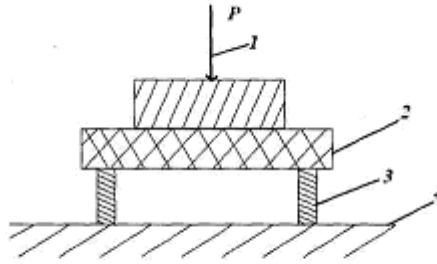
2. * - Спостерігалось розтріскування поверхні

Техніко-економічними перевагами запропонованої композиції перед відомими є:

- 5 - підвищена практично у 2,7-3 рази здатність композиції витримувати високі механічні навантаження;
- значно вища атмосферостійкість;
- можливість утилізувати побутові відходи споживання полімерних матеріалів, що дає змогу суттєво поповнити ресурс полімерних матеріалів без використання вихідної сировини (нафта, газ, вугілля та ін.);
- 10 - позитивно впливати на покращення екологічної ситуації за рахунок виключення необхідності спалювання, захоронення відходів.
- безпека при переробці композиції, оскільки в її складі відсутні пероксиди.
- відпадає необхідність розділення побутових відходів споживання на окремі види полімерів, оскільки вони використовуються в змішаній формі.
- 15 Апробація запропонованої композиції здійснена: виготовлення - на технологічних лініях і обладнанні ВАТ "Завод Харпластмасс", випробування - на КП "Харківочиствод" для виготовлення кришок люків оглядових колодязів замість чавунних.
- Джерела інформації:
- 1. Пат № 2241009, РФ, МПКС08L 23/12, 2004.
- 20 2. Пат. № 2007428, РФ, МПК С08L 23/06, 1994
- 3. Пат. № 2072377, РФ, МПК С08L 23/04, 1997.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 25 Полімерна композиція, яка містить поліолефіни і полістирольні пластики, яка **відрізняється** тим, що як поліолефіни і полістирольні пластики містить вторинні поліолефіни і полістирольні пластики у вигляді гранульованих змішаних відходів їх споживання і модифікуючу добавку - воластоніт - при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:
- | | |
|--|-------|
| змішані гранульовані відходи споживання поліолефінів | 70-80 |
| змішані гранульовані відходи споживання полістирольних пластиків | 10-20 |
| воластоніт | 5-15. |



1-навантаження від пуансону; 2-виріб з полімерної композиції; 3-
циліндрична опора; 4-нерухома плита пресу.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601