



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **16224** (13) **U**  
(51) МПК  
**C04B 26/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОЛІМЕРНО-ПІЩАНИХ ВИРОБІВ

1

(21) u200604136

(22) 14.04.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Сапінський Олексій Володимирович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-  
ЛЬНІСТЮ "ЮОНА"

(57) 1. Спосіб одержання полімерно-піщаних ви-  
робів, що включає фракціонування піску з відбором  
фракцій з розміром до 2 мм, його висушування,  
введення в пісок при перемішуванні і нагріванні  
подрібненої суміші полімерних відходів і допоміж-  
них речовин і формування готового виробу, який  
**відрізняється** тим, що перед додаванням подріб-  
неної суміші полімерних відходів їх фракціонують  
до розміру фракції до 14 мм; одержану суміш піс-  
ку, полімерних відходів та допоміжних речовин із  
масовим співвідношенням компонентів у перера-  
хунку на мас. %:

пісок	55,0-79,9
суміш полімерних відходів	20,0-44,9
допоміжні речовини	0,1-10,0,

піддають перемішуванню в екструдері, при темпе-  
ратурі в інтервалі від 40 до 320°C, до утворення  
однорідної маси і штампують готовий виріб з одержаної маси при тиску 150-250 атм. з наступним охолодженням.

2

2. Спосіб згідно з пунктом 1, який **відрізняється** тим, що висушування піску проводять при темпе-  
ратурі 150-230°C.

3. Спосіб згідно з пунктом 1, який **відрізняється** тим, що полімерно-піщана суміш має наступний склад компонентів у перерахунку на мас. %:

пісок	60-69
суміш полімерних відходів	30-39
допоміжні речовини	1-10.

4. Спосіб згідно з пунктом 1, який **відрізняється** тим, що полімерно-піщана суміш має наступний склад компонентів у перерахунку на мас. %:

пісок	69
суміш полімерних відходів	30
допоміжні речовини	1.

5. Спосіб згідно з будь-яким з пунктів 1-4, який **відрізняється** тим, що як суміш полімерних відходів використовується суміш полістиролвмісних відходів, відходів поліаміду, поліпропілену, поліетилену, поліетилентерефталату.

6. Спосіб згідно з будь-яким з пунктів 1-4, який **відрізняється** тим, що як допоміжні речовини використовуються пігменти.

7. Спосіб згідно з пунктом 6, який **відрізняється** тим, що як пігмент використовується оксид заліза (III) (сурик).

Корисна модель стосується будівництва і виготовлення будівельних матеріалів, що використовуються як оздоблювальні матеріали, наприклад, покрівельна черепиця, тротуарна плитка для облаштування тротуарів, пішохідних садово-паркових доріжок, пішохідних майданів, проїзних частин автомобільних доріг або облицювальна цегла.

В останні роки Україна переживає будівельний бум, що призвів до різкого попиту на будівельні матеріали з новими якостями і характеристиками. Існуючі на сьогоднішній день будівельні матеріали і способи їх виробництва не завжди відповідають досить високим вимогам, що ставляться будівельниками та споживачами до цих матеріалів.

Аналіз попереднього рівня техніки показав, що були запропоновані нові підходи до створення будівельних матеріалів з покращеними властивостями. Так, в патенті [РФ №2056286, В28С9/00, 1996], був запропонований елемент покрівельного покриття з будівельної суміші, що складається з 70-80мас.% піску, 20-30мас.% відходів поліетилену та пігменту.

Недоліком згаданого виробу є відносна крихкість одержуваної продукції і можливість одержання тільки пазової черепиці з великою поверхнею зціплення елементів. Також відомо, що поліетилен під дією ультрафіолетового випромінювання зазнає деструкції, що може призводити до зменшення строку служби запропонованих виробів.

(13) **U**

(11) **16224**

(19) **UA**

Крім того, в патенті [РФ №2127232, С04В26/04, 1999], був запропонований спосіб одержання черепиці з полімернопісчаної суміші, що складається з 70-79,9мас.% піску, 20-30мас.% відходів поліолефінів та 0,10-10,0мас.% допоміжних речовин, який передбачає змішування фракціонованих відходів поліолефінів, з розміром часточок до 10мм, з розігрітим до 250-450°C піском і формування при 130-200°C і тиску 20-60кг/см<sup>2</sup> черепиці з наступним її охолодженням протягом 3-18 годин.

Недоліками згаданого способу є застосування згаданого способу тільки для виробництва черепиці, значна крихкість одержуваного матеріалу і неможливість його застосування для одержання виробів, що зазнають значних фізичних навантажень, наприклад, тротуарної плитки. Також слід зазначити, що запропонований спосіб обмежується застосуванням тільки відходів поліетилену і поліпропілену.

Тому задачею корисної моделі було створення нового універсального способу одержання матеріалів з покращеними фізико-механічними властивостями для використання при одержанні виробів, призначених для різних сфер застосування.

Поставлена задача вирішується за рахунок розробки нового способу одержання полімернопісчаних виробів, що мають покращені фізико-механічні властивості з цінними експлуатаційними характеристиками, а саме: міцності, морозостійкості та низького ступеня водопоглинання.

Запропонований спосіб одержання полімернопісчаних виробів включає фракціонування піску з відбором фракцій з розміром до 2мм, його висушування, введення в пісок при перемішуванні і нагріванні подрібненої суміші полімерних відходів і допоміжних речовин і формування готового виробу, в якому перед додаванням подрібненої суміші полімерних відходів їх фракціонують до розміру фракції до 14мм; одержану суміш піску, полімерних відходів та допоміжних речовин із масовим співвідношенням компонентів у перерахунку на мас. %:

пісок	від 35 до 94,9
суміш полімерних відходів	від 5 до 64,9
допоміжні речовини	від 0,1 до 10

піддають перемішуванню в екструдері при поетапному підвищенні температури в інтервалі від 40 до 320°C до утворення однорідної маси і штампують готовий виріб з одержаної маси при тиску 150-250атм. з наступним охолодженням.

Спосіб одержання полімернопісчаних виробів передбачає висушування піску в екструдері при температурі 150-230°C, подрібнення суміші полімерних відходів на дробильних установках до розміру фракції до 10-14мм, спікання подрібненої пластмаси в екструдері при поетапному підвищенні температури і витримуванні при наступних значеннях 90→150→240°C (пластмаса плавиться до утворення маси у вигляді „коржа”), подрібнення „коржа” на дробильних установках до розміру фракції 10-14мм („крихта”), змішування „крихти” з піском і допоміжними речовинами, засипання в екструдер, перемішування в екструдері при температурі в інтервалі від 40 до 320°C до утворення однорідної маси і штампування готового виробу з одержаної маси при тиску 150-250атм. з наступ-

ним охолодженням.

Як полімерні відходи можуть бути використані полістиролвмісні відходи (корпуси побутової техніки б/у), відходи поліаміду, поліетилентерефталату, поліпропілену, поліетилену і т. ін., тобто вторинна полімерна сировина. Зрозуміло, що однією з переваг даної корисної моделі є утилізація полімерних відходів. Згадані полімерні відходи можуть представляти собою суміш різних класів полімерів, тобто згаданий компонент полімернопісчаної суміші не є критичним параметром і може змінюватись в залежності від наявності сировини.

Слід зазначити, що не можуть бути використані хлорвмісні полімери (наприклад, ПВХ або ПХВ), оскільки спосіб виготовлення полімернопісчаних виробів передбачає нагрівання полімеру і полімернопісчаної суміші до високих температур, що може призводити до деструкції згаданих хлорвмісних полімерів з утворенням і виділенням токсичних речовин.

В способі виробництва полімернопісчаних виробів може бути використаний будь-який придатний пісок з розміром фракції до 2мм, тобто це може бути просіяний річковий або кар'єрний пісок. Перед використанням пісок просушується для видалення вологи і легколетких домішок.

Як допоміжні речовини можуть бути використані барвники (мінеральні або органічні) - оксид хрому, діоксид титану, оксид кобальту, оксид заліза, сажа і т. ін., що надають необхідне забарвлення одержуваним виробам. В переважному втіленні корисної моделі може бути використаний оксид заліза (III), що надає виробам від світло-коричневого до червоного забарвлення.

В переважному втіленні корисної моделі в способі одержання полімернопісчаних виробів використовується суміш, що має наступний склад компонентів, у перерахунку на мас. %:

пісок	від 60 до 69
суміш полімерних відходів	від 30 до 39
допоміжні речовини	від 1 до 10.

В іншому переважному втіленні корисної моделі полімернопісчана суміш має наступний склад компонентів, у перерахунку на мас. %:

пісок	69
суміш полімерних відходів	30
допоміжні речовини	1.

За рахунок збільшення вмісту полімерної частини в полімернопісчаній суміші і використання запропонованого способу одержання полімернопісчаних виробів вдалося одержати матеріали з новими покращеними фізико-механічними властивостями, порівняно з відомим рівнем техніки, а саме: матеріали мають низьке водопоглинання і, відповідно, збільшену морозостійкість, є більш міцними, що сприятливо впливає на експлуатаційні характеристики.

Розміри одержуваних за допомогою способу виробів можуть коливатись в широких межах, в залежності від побажань замовника або можливостей виробника. Наприклад, в загальному випадку з використанням запропонованого способу може бути одержана полімернопісчана черепиця як рядова, так і конькова, що може мати наступні геометричні розміри:

для рядової	габаритні, мм	400×310;
	криючі, мм	370×290;
для конькової	(гребневої)	
	габаритні, мм	325×225;
	криючі, мм	300×225;

може бути одержана тротуарна плитка, що може мати наступні геометричні розміри - 330×330×25 при масі 4,5кг;

або може бути виготовлена облицювальна цегла, як повнотіла, так і порожниста, з розмірами, наприклад, 250×120×60 або 250×120×140 і масою від 2,7кг до 6,5 кг, в залежності від її розміру і наявності порожнин.

В будь-якому випадку відхилення геометричних розмірів не повинно перевищувати плюс 5мм.

Виробництво полімернопісчаних виробів складається з декількох технологічних циклів:

1. Висушування піску відбувається в екструдері при температурі 150-230°C.

2. Прийом і переробка пластмаси: полістирол (корпуси побутової техніки б/у), відходи поліаміду, поліпропілену, поліетилену, поліетилентерефталату, а також браковані полімернопісчані вироби власного виробництва подрібнюються в дробарках до фракції 10-14мм.

3. Регенерація №1: - спікання подрібненої пластмаси в екструдері при температурі 90→150→240°C (пластмаса плавиться до утворення однорідної маси, яка після остигання утворює масу у вигляді „коржа”). Потім „корж” подрібнюють в дробарці до фракції 10-14мм „крихта” і використовують як вихідну сировину.

4. Регенерація №2: - „крихту” змішують з піском і допоміжними речовинами у необхідному ваговому співвідношенні і засипають в екструдер. В даному екструдері при температурі від 40 до 320°C і перемішуванні одержують однорідну масу для штампування готового виробу. На виході з екструдеру одержують м'яку масу, яку відважують порціями і закладають в попередньо нагріту пресформу для штампування готового виробу під тиском 150-250 атмосфер до 5 хвилин.

5. Одержану готову продукцію викладають на металевий стіл для остигання.

Практичні переваги, що досягаються з використанням запропонованої корисної моделі зрозумілі з наступних прикладів її втілення.

Приклад 1.

У екструдер завантажували попередньо підготовлену полімерну „крихту”, що складалась з полістиролу, поліпропілену та поліетилену у ваговому співвідношенні 1:1:1 відповідно, пісок і пігмент у ваговому співвідношенні 30:69:1. Перемішували при температурі в інтервалі від 40 до 320°C протягом 20-30 хвилин до одержання м'якої маси. Одержану м'яку масу зважували порціями, закладали в попередньо нагріту пресформу і штампували готовий виріб під тиском 200 атмосфер до 2 хвилин.

Приклад 2.

У екструдер завантажували попередньо підготовлену полімерну „крихту”, що складалась з полістиролу, поліпропілену та поліетилентерефталату

у ваговому співвідношенні 1:1:1 відповідно, пісок і пігмент у ваговому співвідношенні 25:73:2. Перемішували при температурі в інтервалі від 40 до 320°C протягом 20-30 хвилин до одержання м'якої маси. Одержану м'яку масу зважували порціями, закладали в попередньо нагріту пресформу і штампували готовий виріб під тиском 200 атмосфер до 2 хвилин.

Приклад 3.

У екструдер завантажували попередньо підготовлену полімерну „крихту”, що складалась з полістиролу, поліаміду та поліетилену у ваговому співвідношенні 1:1:1 відповідно, пісок і пігмент у ваговому співвідношенні 36:63:1. Перемішували при температурі в інтервалі від 40 до 320°C протягом 20-30 хвилин до одержання м'якої маси. Одержану м'яку масу зважували порціями, закладали в попередньо нагріту пресформу і штампували готовий виріб під тиском 200 атмосфер до 2 хвилин.

Приклад 4.

У екструдер завантажували попередньо підготовлену полімерну „крихту”, що складалась з полістиролу, поліпропілену та поліетилентерефталату у ваговому співвідношенні 1:1:1 відповідно, пісок і пігмент у ваговому співвідношенні 22:75:3. Перемішували при температурі в інтервалі від 40 до 320°C протягом 20-30 хвилин до одержання м'якої маси. Одержану м'яку масу зважували порціями 2,1кг, закладали в попередньо нагріту пресформу і штампували готовий виріб під тиском 200 атмосфер до 2 хвилин.

Одержані з використанням способу корисної моделі вироби мали наступні технічні характеристики.

Густина	1500кг/м <sup>3</sup>
Зтираність	0,2г/м <sup>3</sup>
Водопоглинання, %	<0,01
Морозостійкість, F	400-550
Ударна в'язкість	3,8-12кгс/м <sup>2</sup>
Теплопровідність	2800Дж/м <sup>2</sup> с

Вироби з полімернопісчаної суміші, одержані згідно зі способом корисної моделі, є стійкими до розповсюдження мохів та грибків, до дії ультрафіолетового випромінювання (не зазнає деструкції полімерна складова) та до дії агресивних середовищ (кислот та лугів).

Завдяки розробленому способу одержання полімернопісчаних виробів вдалося одержати продукти з високими фізико-механічними та споживчими властивостями, що можна рекомендувати для різних сфер народного господарства, як, наприклад, для облаштування покрівель або облицювання при котеджному будівництві й будівництві монолітно-каркасних і висотних будівель, для використання при будівництві промислових і сільськогосподарських об'єктів, наприклад, цехів, ферм, корівників тощо, при облаштуванні тротуарів, пішохідних садово-паркових доріжок, пішохідних майданів, проїзних частин автомобільних доріг, в різних кліматичних зонах.

