



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147456** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
C04B 26/26 (2006.01)
C08L 95/00
C04B 111/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

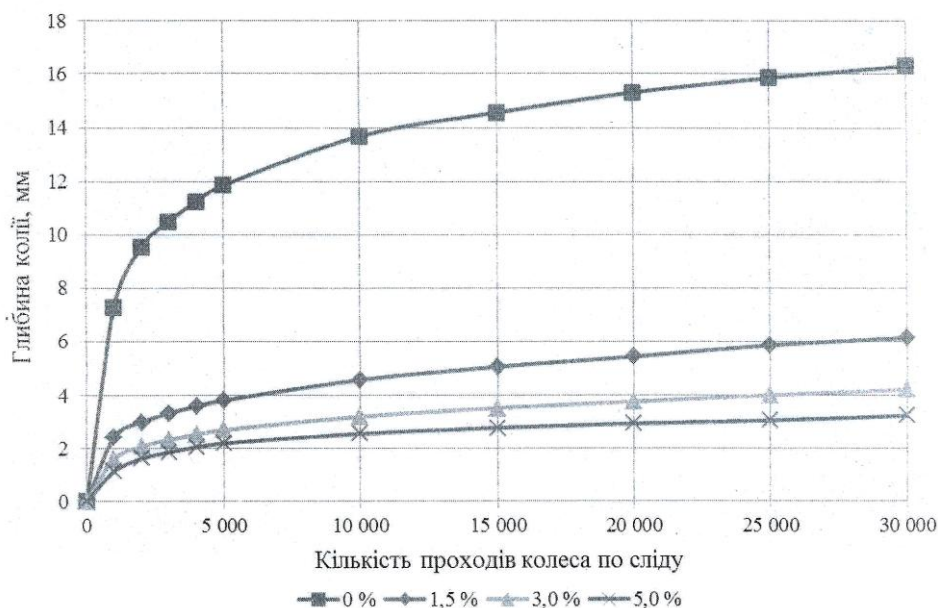
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 03998	(72) Винахідник(и): Калиниченко Юрій Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.07.2020	(73) Володілець (володільці): Калиниченко Юрій Анатолійович, вул. Польова, 37, м. Зміїв, Харківська обл., 63404 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.05.2021	(74) Представник: Аніщенко Людмила Анатоліївна, реєстр. №265
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.05.2021, Бюл.№ 19	

(54) СИПУЧА ДОМІШКА В АСФАЛЬТОБЕТОН

(57) Реферат:

Сипуча домішка характеризується тим, що містить термопластичний полімер, співполімер етилену, що має щонайменше одну з наступних функціональних груп: гідроксильну, карбоксильну, карбонільну і епоксидну, або поліетилен зі щепленим малеїновим ангідридом, целюлозне волокно.



UA 147456 U

UA 147456 U

Корисна модель належить до дорожньо-будівельних матеріалів, а саме до сипучих домішок для асфальтобетонної суміші та асфальтобетонної суміші, що використовуються при спорудженні автомобільних доріг і аеродромних покриттів.

Для поліпшення показників якості асфальтобетонних сумішей широко використовуються різні домішки - модифікатори і (або) стабілізатори.

Відомий полімерно-армуючий гранульований стабілізатор для щебенево-мастичного асфальтобетону (пат. RU №2272795 від 27.03.2006 Бюл. № 9), що містить бітум, поліамідне волокно, причому як полімерно-армуючий інгредієнт містить відхід гідроізоляції трубопроводів - АрмПЕВА, що являє собою відхід двошарової стрічки усадочного матеріалу для ізоляції труб, що складається з шару адгезійної активної композиції клею-розплаву на основі етилену з вінілацетату і шару радіаційнозшитого поліетилену, обробленого електронами, з нанесеним на нього термоплавким клеєм і поверхнево-активної речовини катіонного типу - КАДЕМ-ВТ, що являє собою катіонний реагент, виготовлений з кислот рослинного або тваринного походження фракцій C₁₆-C₂₀, і поліетиленполіамін

Але ця технологія виготовлення асфальтобетонної суміші складна та асфальтобетон, отриманий з відомої асфальтобетонної суміші, має порівняно низьку межу міцності при 50 °С.

Відома асфальтобетонна суміш (пат. UA № 17974 від 16.10.2006, бюл. № 10), що містить бітум, піщану суміш, осад стічних вод міських очисних споруд, щебінь.

Недоліком відомої суміші є те, що асфальтобетонна суміш має низьку теплостійкість і межа міцності при стисканні композиції при 0 °С значно нижча параметрів міцності, зазначених у них, що виключає застосування зазначеної асфальтобетонної суміші в будівництві високонавантаженої магістралі.

Існує щебенево-мастиковий полімерасфальтобетон (пат. UA № 25693 від 10.08.2007, бюл. № 12) містить щебінь, дроблений пісок, мінеральний порошок, стабілізуючі волокна, бітум, причому додатково містить катіонний і аніонний полімерний латекс Butonal NS 198 або Butonal NS 104, як стабілізуючі волокна використовують стабілізуючі волокна Антроцель, а щебінь - фракції 5-10 мм.

Є асфальтобетонна суміш (пат. UA № 47604 від 10.02.2010, бюл. № 3), що включає щебінь, дроблений пісок, мінеральний порошок, в'язуче - полігум.

Зазначені асфальтобетонні суміші недостатньо забезпечують довговічність асфальтобетону і мають порівняно низьку межу міцності при 50 °С.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення сипучої домішки до асфальтобетонної суміші, що дозволить спростити технологію виготовлення асфальтобетону, і підвищить межі міцності асфальтобетону при 50 °С, виготовленого з використанням такої домішки, і підвищить його стійкість до циклічних навантажень, а саме стійкість до утворення колії.

Поставлена задача вирішується тим, що сипуча домішка містить, термoplastичний полімер, співполімер етилену, що має щонайменше одну з наступних функціональних груп: гідроксильну, карбоксильну, карбонільну і епоксидну, або поліетилен з щепленим малеїновим ангідридом, целюлозне волокно, при наступному співвідношенні компонентів (мас. %):

термoplastичний полімер	
співполімер етилену, що має	
щонайменше одну з наступних	
функціональних груп:	
гідроксильну,	
карбоксильну, карбонільну і	
епоксидну,	72-90
або поліетилен зі щепленим	
малеїновим ангідридом,	1-28
целюлозне волокно	0,5-20.

Згідно з корисною моделлю сипуча домішка може бути отримана шляхом переробки асептичної картонної упаковки Tetra Pak (Тетра Пак) і містить (мас.%):

поліетилен	75,0-88,0
співполімер етилену з	
метакрилової кислоти	6,0-15,0
целюлозне волокно	2,0-8,0
подрібнена алюмінієва фольга	2,0-10,0.

Згідно з корисною моделлю асфальтобетонна суміш, містить щебінь, гранітний відсів, мінеральний порошок, нафтовий дорожній бітум, причому щебінь фракцій 10-20 мм та 5-10 мм, гранітний відсів 0-5 мм та додатково містить будь-яку з вищеописаних сипучих домішок, при

наступному співвідношенні компонентів на 100 г суміші:

щебінь фракцій 10-20 мм	38,0-45,0
щебінь фракцій 5-10 мм	3,0-5,0
гранітний відсів	35,0-45,0
мінеральний порошок	3,8-5,0
бітум	4,0-4,3
будь-яка з вищеописаних сипучих домішок	0,32-3,0.

Характеристика вихідних матеріалів.

Термопластичний полімер сприяє збільшенню міцності асфальтобетону при 50 °C і стійкості до циклічних навантажень.

5 Як термопластичний полімер, який може бути продуктом перероблення твердих відходів, бажано використовувати поліетилен як нижчу, так і високу щільність, поліпропілен, поліамід, поліетилентерефталат або полістирол.

10 Присутня в співполімері етилену щонайменше одна з таких функціональних груп, як гідроксильна, карбоксильна, карбонільна або епоксидна група, або присутня в поліетилені з щепленим малеїновим ангідридом карбонільна група зв'язується з асфальтенами бітуму і з термопластичним полімером, за рахунок чого відбувається поєднання термопластичного полімеру з бітумом. Таке поєднання збільшує механічну міцність асфальтобетону і його стійкість до циклічних навантажень. Крім того, таке суміщення дозволяє більш ефективно працювати термопластичному полімеру в складі асфальтобетонної суміші, що забезпечує більш

15 високі показники міцності асфальтобетону при малій кількості домішки .
Важливою характеристикою взаємодії бітуму і мінерального матеріалу є їх зчеплення. Мінеральний матеріал для приготування асфальтобетонної суміші характеризується різним вмістом кремнезему. За вмістом SiO₂ породи розділені на ультраосновні - SiO₂ в породі менше 45 %, основні - вміст SiO₂ знаходиться в діапазоні від 45 % до 54 %, середні - вміст SiO₂ знаходиться в діапазоні від 54 до 65 % і кислі - вміст SiO₂ більше 65 %. Зчеплення бітуму з

20 кислими породами значно слабкіше, ніж з основними.
Роль співполімерів етилену з наявністю зазначених функціональних груп або поліетилену зі щепленим малеїновим ангідридом полягає в збільшенні рівня зчеплення між бітумом і мінеральним матеріалом (щебенем), завдяки взаємодії зазначених функціональних груп з SiO₂

25 на поверхні щебеню.
Целюлозне волокно використовується для запобігання стіканню бітуму в асфальтобетонній суміші.

Сипуча домішка корисної моделі, що заявляється, може бути отримана за допомогою звичайних механічних способів - шляхом перемішування сировини в екструдері з утворенням гранул або шляхом агломерації в пласткомпакторі типу PALLMANN або інш., з утворенням агломерату однорідної фракції.

У другому варіанті сипуча домішка даної корисної моделі може бути отримана шляхом переробки асептичної картонної упаковки Tetra Pak (Тетра Пак).

35 Сипучу домішку вводили за допомогою лінії подачі стабілізуючої домішки, яка використовується при виробництві ЩМА. Послідовність введення компонентів, наступна - кам'яні матеріали, сипуча домішка, бітум. Після введення модифікуючої домішки виконувалось сухе перемішування суміші протягом 10 сек., після чого вводився бітум та виконувалось перемішування суміші протягом 30 сек. Температура нагрівання кам'яних матеріалів становила 180-190 °C, а бітуму 155-160 °C. Температура на виході зі змішувача складала 165-170 °C.

40 Завдяки використанню такої сипучої домішки додатково забезпечується утилізація зазначеної упаковки та низька вартість сипучої домішки і розширення сировинної бази для отримання домішки.

Приклад 1. Відповідно до даної корисної моделі можуть бути отримані різні композиції, які стосуються сипучої домішки. Склади приготування домішки вказані в таблиці 1.

45

Таблиця 1

Компоненти	Кількісний склад		
	вміст домішки «ПКЦН» 1,5 % від маси бітуму	вміст домішки «ПКЦН» 3 % від маси бітуму	вміст домішки «ПКЦН» 5 % від маси бітуму
щебінь 10-20 мм	43,12	43,09	43,06
щебінь 5-10 мм	4,79	4,79	4,78
гранітний відсів	43,12	43,09	43,06
мінеральний порошок	4,79	4,79	4,78
бітум	4,12	4,12	4,11
сипуча домішка (ПКЦН)	0,06	0,12	0,21

5 Приклад 2. При виробництві асфальтобетонної суміші з розміром щебеню 20 мм було відібрано проби та виконано їх випробування згідно з ДСТУ Б В.2.7-319. Результати наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Назва показників властивостей асфальтобетонів	Вимоги ДСТУ Б В.2.7-119-2011 до пористих асфальтобетонів марки І	Фактичні значення без домішки	Фактичні значення з вмістом домішки «ПКЦН» 1,5 % від маси бітуму	Фактичні значення з вмістом домішки «ПКЦН» 3 % від маси бітуму	Фактичні значення з вмістом домішки «ПКЦН» 5 % від маси бітуму
Середня щільність, кг/м³	-	2398	2403	2404	2410
Водонасичення, % за об'ємом	-	4,1	3,8	3,6	2,8
Межа міцності при стиску, МПа, при температурі, °С 20 не менше 50 не менше	1,8	4,2 1,5	4,5 1,5	4,8 2,3	5,0 2,6
Коефіцієнт водостійкості	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Коефіцієнт тривалої водостійкості	Не менше 0,85	0,86	0,93	0,95	0,96
Залишкова пористість, % за об'ємом	Не більше 10,0%	4,3	4,6	4,3	4,2
Пористість мінерального кістяка, % за об'ємом	Не більше 23,0%	17,2	17,1	17,4	16,8
Вміст бітуму, % за масою	5,0-6,0	4,3	4,3	4,3	4,3

10 У таблиці 2 наведені фізико-механічні показники асфальтобетону, отриманого при використанні модифікуючої домішки «ПКЦН» даної корисної моделі, взятої в кількості 1,5, 3 та 5 % від маси бітуму, і порівняльний приклад без модифікуючої домішки.

Як впливає з таблиці 2, асфальтобетон, виготовлений з використанням сипучої домішки ПКЦН даної корисної моделі у варіанті 5 % від маси бітуму, має поліпшені фізико-механічні показники.

Приклад 3.

15 Дослідження колієстійкості асфальтобетонів проводили приладом-колієміром (конструкції кафедри будівництва і експлуатації автомобільних доріг ХНАДУ) при різних температурах і рівнях навантаження на колесо, яке рухається по поверхні зразка, показали. Прилад має рухоме огумлене колесо, яке за допомогою шатуна і водила приєднано до мотора-редуктора

таким чином, що воно може переміщатися з частотою 36 циклів за хвилину по поверхні асфальтобетонного зразка, поміщеного під кожух та закріпленого на рамі. Підтримання температури випробування здійснюється за допомогою терморегулюючого пристрою, поміщеного під кожух. Навантаження на колесо регульоване. Дослідження виконували шляхом циклічного прокочування навантаженого о gumленого колеса по поверхні асфальтобетонних зразків при наступних режимах - еквівалентне навантаження на колесо 57,5 кН, максимальна кількість проходів колеса - 30000, температура випробування - плюс 65 °С.

Зразки мають форму прямокутника з розміром 30×15×17 см, результати дослідження наведені на кресленні.

За отриманими результатами колієстійкість досліджуваних асфальтобетонів при збільшенні вмісту домішки «ПКЦН» збільшується, а саме при вмісті домішки відповідно до від вмісту бітуму (таблиця 1) глибина колії зменшується відповідно в 2,55, 386 та 5,03 разу.

Таким чином використання сипучої домішки - поліетилен композиційний з целюлозним наповнювачем (ПКНЦ) не вимагає додаткового обладнання для приготування модифікованого бітуму та впливає на показники фізико-механічних властивостей та колієстійкість дрібно-зернистого асфальтобетону.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Сипуча домішка характеризується тим, що містить термопластичний полімер, співполімер етилену, що має щонайменше одну з наступних функціональних груп: гідроксильну, карбоксильну, карбонільну і епоксидну, або поліетилен зі щепленим малеїновим ангідридом, целюлозне волокно, при наступному співвідношенні компонентів (мас. %):

термопластичний полімер	
співполімер етилену, що має	
щонайменше одну з наступних	
функціональних груп:	
гідроксильну,	
карбоксильну, карбонільну і	
епоксидну,	72-90
або поліетилен зі щепленим	
малеїновим ангідридом,	1-28
целюлозне волокно	0,5-20.

