



УКРАЇНА

(19) **UA**
(51) МПК(11) **128795**(13) **C2****C04B 16/08** (2006.01)**C04B 28/26** (2006.01)**C08J 9/224** (2006.01)**C08J 9/236** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: a 2021 05998	(72) Винахідник(и): Чландова Габріела (CZ), Спаніел Петр (CZ)
(22) Дата подання заявки: 26.05.2020	(73) Володілець (володільці): ФЬОРСТ ПОІНТ А.С., Brněnská 4404/65a, 69501 Hodonin, Czech Republic (CZ)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 24.10.2024	(74) Представник: Зуєва Олена Миколаївна, реєстр. №249
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: PV 2019-445	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 11557 U, 15.12.2005 US 5242494 A, 07.09.1993 RU 2545287 C1, 27.03.2015 WO 2012019988 A1, 16.02.2012 WO 2007023091 A1, 01.03.2007 EP 0620246 A1, 19.10.1994 EP 0004846 A1, 31.10.1979 CZ 31095 U1, 17.10.2017 UA 77760 U, 25.02.2013
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 05.07.2019	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: CZ	
(41) Публікація відомостей про заявку: 09.03.2022, Бюл.№ 10	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 23.10.2024, Бюл.№ 43	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/CZ2020/000018, 26.05.2020	

(54) ІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ТА СПОСІБ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА**(57) Реферат:**

Ізоляційний матеріал, зокрема проникний вогнетривкий ізоляційний матеріал, що містить рідке скло та полістирол, складається з суміші, що твердіє, яка містить від 1 до 32,4 мас. % спіненого полістиролу, від 57,5 до 96,0 мас. % водного розчину силікату натрію, від 2 до 6 мас. % гідроксиду алюмінію, від 0,8 до 2,6 мас. % затверджувача рідкого скла та від 0,1 до 0,5 мас. % стабілізатора рідкого скла, при цьому поверхня спіненого полістиролу покрита технічним вуглецем, і вміст технічного вуглецю становить від 0,1 до 1 мас. % від загальної маси. Спосіб виробництва ізоляційного матеріалу, зокрема спосіб виробництва проникного вогнетривкого ізоляційного матеріалу, що містить рідке скло та полістирол, згідно з яким спочатку гранули полістиролу змішують з водним розчином технічного вуглецю, так щоб покрити всю їх поверхню, потім гідроксид алюмінію додають до водного розчину силікату натрію і все перемішують з утворенням ізоляційної суміші, далі стабілізатор рідкого скла додають до водного розчину силікату натрію і потім затверджувач рідкого скла додають до розчину, і цей розчин далі перемішують протягом від 1 до 10 хвилин з утворенням розчину зв'язуючого, і потім ізоляційну суміш додають до розчину зв'язуючого при постійному перемішуванні, все перемішують, і отриману суміш потім виливають у місце застосування.

UA 128795 C2

Галузь техніки

Винахід стосується ізоляційного матеріалу, зокрема, до проникного вогнетривкого ізоляційного матеріалу, що містить рідке скло та полістирол, та способу його виробництва.

Рівень техніки

3 сучасних технологій відомо використання спіненого полістиролу в якості ізоляційного матеріалу для різних типів будівель. Його недоліком є низька вогнестійкість.

Для ізоляції горизонтальних поверхонь використовуються полістирольні панелі, а також сучасний напілюваний утеплювач з пінополіуретану. Недоліком цієї піни є низька вогнестійкість і швидке старіння.

10 Іншим відомим способом ізоляції горизонтальних і вертикальних поверхонь є ізоляція мінеральною ватою. Мінеральна вата має більш високу вогнестійкість, але вона є абсорбентом, тому втрачає свої ізоляційні властивості та в ній утворюється цвіль.

15 Із заявки на патент CZ PV2017-127 відомий звуко- та теплоізоляційний матеріал для використання в будівництві, що складається з суспензії суміші повітряного твердіння, що містить від 5 до 76 мас. % сипучого теплоізоляційного матеріалу з питомою об'ємною масою менше 300 кг/м³, від 9 до 36 мас. % цегляного пилу фракцій від 0,001 до 1 мм, від 6 до 30 мас. % рідкого скла, від 7 до 30 мас. % води та до 5 мас. % м'якого засобу. Недоліком цього матеріалу є те, що він має більш низькі теплоізоляційні властивості, більшу займистість та меншу когезію.

20 З корисної моделі CZ 31095 відома суміш для водонепроникної вогнетривкої теплоізоляційної системи з легкого полістиролу, що містить 10 мас. % гранул спіненого полістиролу діаметром від 3 до 6 мм, 88 мас. % натрієво-силікатного рідкого скла, 1 мас. % технічного вуглецю та 1 мас. % стабілізатору рідкого скла - гідрофільних алкоксиалкіламонієвих солей. Недолік цієї суміші полягає в тому, що технічний вуглець не є захистом на поверхні кульок, а вільно диспергований в ізоляційному матеріалі, що обумовлює більш високу теплопровідність ізоляційного матеріалу і низьку термічну стабільність, і таким чином обмежені вогнетривкі властивості, меншу стійкість до ультрафіолетового випромінювання, внаслідок чого він дуже швидко руйнується.

30 З вищезгаданої сучасної технології стає зрозуміло, що основними недоліками сучасної технології є більш низькі ізоляційні властивості відомих матеріалів та більша швидкість їх руйнування.

Задачею винаходу є створення конструкції з легкого ізоляційного матеріалу, що матиме високу вогнестійкість, водночас будучи гнучким і податливим і стійким до руйнування.

Сутність винаходу

35 Вищезгадані недоліки значною мірою усуваються, а задачі винаходу досягаються ізоляційним матеріалом, зокрема проникним вогнетривким ізоляційним матеріалом, що містить рідке скло та полістирол, який згідно з винаходом відрізняється тим, що він складається з суміші, що твердіє, яка містить від 1 до 32,4 мас. % спіненого полістиролу, від 57,5 до 96,0 мас. % водного розчину силікату натрію, від 2 до 6 мас. % гідроксиду алюмінію, від 0,8 до 2,6 мас. % затверджувачу рідкого скла та від 0,1 до 0,5 мас. % стабілізатору рідкого скла, при цьому 40 поверхня спіненого полістиролу покрита технічним вуглецем, що становить від 0,1 до 1 мас. % від загальної маси. Перевагою цього ізоляційного матеріалу є значно вища термостійкість, а також значно покращені вогнетривкі властивості, вища стійкість до УФ-випромінювання, і значно нижча ступінь руйнування. Перевагою також є дуже хороша проникність. Для поліпшення вогнезахисту суміш містить гідроксид алюмінію. Перевагою покриття поверхні спіненого 45 полістиролу технічним вуглецем є те, що технічний вуглець зменшує теплопровідність, при цьому технічний вуглець переважно поглинається певною мірою гранулами полістиролу, тим самим стабілізуючи зв'язок з гранулами полістиролу в отриманій суміші. Ще однією перевагою є те, що технічний вуглець діє як вогнезахисна речовина. Крім того, перевагою є те, що ізоляційний матеріал містить затверджувач, що може бути моно-, ди- або триацетатом 50 гліцерину або їх сумішшю.

Переважно гранули спіненого полістиролу мають діаметр від 3 до 6 мм. Перевагою є можливість оптимізації структури матеріалу з урахуванням оптимального розташування.

Також перевагою є те, що стабілізатори рідкого скла є гідрофільними алкоксиалкіламонієвими солями.

55 Великою перевагою є те, що водний розчин силікату натрію має щільність у діапазоні від 1370 до 1400 кг/м³, і молярне співвідношення SiO₂ та Na₂O у діапазоні від 3,2 до 3,4. Співвідношення молярної маси діоксиду кремнію і оксиду натрію та пов'язана з ним щільність розчину та концентрація розчину мають значний вплив на реологічні властивості рідкого скла як полімерної суміші, на електричні властивості, стисливість та адгезійну міцність як в електроліті,

крім того твердість, міцність, тощо. Перевага вищезазначених параметрів полягає в тому, що отриманий ізоляційний матеріал є частково гнучким і податливим після твердіння.

Згадані недоліки значною мірою усуваються, а задачі винаходу досягаються завдяки способу виробництва ізоляційного матеріалу, зокрема, завдяки способу виробництва проникного вогнетривкого ізоляційного матеріалу, що містить рідке скло та полістирол, що згідно з винаходом відрізняється тим, що спочатку гранули полістиролу змішують з водним розчином технічного вуглецю, так щоб покрити всю їх поверхню, потім додають гідроксид алюмінію і все перемішують з утворенням ізоляційної суміші, а потім стабілізатор рідкого скла додають до водного розчину силікату натрію і потім затверджувач рідкого скла додають до розчину. Цей розчин перемішують протягом від 1 до 10 хвилин з утворенням розчину зв'язуючого, і потім ізоляційну суміш вливають у розчин зв'язуючого при постійному перемішуванні, все перемішують, і потім отриману суміш виливають на місце застосування. Перевага полягає в тому, що можна виробляти як тверді продукти, такі як ізоляційні панелі та арматуру, так й ізоляційний матеріал, що можна використовувати навіть у його рідкому стані.

Переважно отриману суміш виливають в місце застосування, що є формою, і далі з отриманої суміші екструдують за допомогою пресу таку кількість розчину зв'язуючого, щоб отримати бажане співвідношення ізоляційної суміші та розчину зв'язуючого. Перевага полягає в тому, що можна легко виготовити продукт з точними параметрами.

Також переважно отриману суміш остаточно витримують до затвердіння. Перевага полягає в тому, що отримана ізоляція може бути виготовлена точно з урахуванням параметрів форми ізольованого простору, при цьому, завдяки тому, що довжину твердіння можна регулювати, ізоляційному матеріалу можна точно надати бажану форму.

Основною перевагою ізоляційного матеріалу та способу його виробництва згідно з винаходом є те, що він має ізоляційні властивості, у порівнянні з виробами з полістиролу, які використовувалися до цього часу, тоді як на відміну від існуючих матеріалів він є негорючим, паропроникним, стійким до дощової води та вологи, протигрибковим, міцним, гнучким, стійким до зовнішніх факторів, таких як УФ-випромінювання. Ще одна перевага полягає у простих способах застосування. З ізоляційного матеріалу можна виготовляти як облицювальні плити, так і арматуру, і його легко можна наносити у вигляді рідкої суміші шляхом витягування, лиття та розпилення. Таким чином, ізоляційний матеріал підходить для підлог і стель, горизонтальних і злегка похилих дахів, де замінює мінеральну вату, полістиролбетон або пінополіуретан. На відміну від ізоляції мінеральною ватою або плитами з полістиролу, він добре наноситься на важкодоступні місця та нерівні краї поверхні. Він має хорошу адгезію до різних підкладок, включаючи трапецієподібні та складені листи, етерніт або асфальт, які зазвичай знаходяться на дахах. У той же час ізоляційний матеріал є досить міцним, по ньому також можна ходити. Великою перевагою ізоляційного матеріалу перед існуючими згідно з винаходом є також можливість комбінування плит і рідкої суміші. Однією з проблем, пов'язаних з закріпленням звичайних полістирольних плит, є заповнення швів між плитами та отворами навколо дюбелів. Завдяки можливості заповнення цих щілин і отворів рідкою формою ізоляційного матеріалу, однорідна поверхня без теплових містків створюється дуже легко і швидко. Великою перевагою також є те, що напівфабрикатний ізоляційний матеріал у вигляді рідкої суміші може бути нанесений як ізоляційна підкладка в промисловості, наприклад, у приладах, в електротехніці, в автомобільній промисловості, тощо.

Приклади здійснення винаходу

Приклад 1

Проникний вогнетривкий ізоляційний матеріал складається з суміші повітряного твердіння, що містить 10 мас. % спіненого полістиролу, що має вигляд кульок діаметром від 3 до 6 мм, 83,0 мас. % водного розчину силікату натрію, 4 мас. % гідроксиду алюмінію, 0,3 мас. % стабілізатору рідкого скла та 2,3 мас. % затверджувачів.

Поверхню спіненого полістиролу покривають технічним вуглецем і вміст технічного вуглецю становить до 0,4 мас. % від загальної маси.

Стабілізаторами рідкого скла є гідрофільні алкоксиалкіламонієві солі у вигляді 98 % водного розчину N, N,N',N'-Тетракіс (2-гідроксипропіл) етилендіаміну.

Водний розчин силікату натрію має щільність 1390 кг/м³, молярне співвідношення SiO₂ та Na₂O становить 3,3.

Затверджувач рідкого скла є сумішшю чистого діацетата/триацетата гліцерину у співвідношенні 7:3 об'ємних частин з концентрацією 2,8 мас. % у розрахунку на чисте рідке скло.

Відповідно до способу виробництва ізоляційного матеріалу, спочатку гранули полістиролу змішують з водним розчином технічного вуглецю з концентрацією 25 мас. %, так щоб покрити всю їх поверхню технічним вуглецем, потім додають гідроксид алюмінію і все перемішують до

утворення ізоляційної суміші, потім стабілізатор рідкого скла додають до водного розчину силікату натрію, потім затверджувач рідкого скла додають до розчину, цей розчин перемішують протягом 5 хвилин з утворенням розчину зв'язуючого, а потім ізоляційну суміш додають до розчину зв'язуючого при постійному перемішуванні, всю суміш перемішують, і отриману суміш

5 виливають у місце нанесення, що є силіконовою формою, і далі з отриманої суміші екструдують за допомогою преса таку кількість розчину зв'язуючого, щоб отримати бажане співвідношення ізоляційної суміші та розчину зв'язуючого.

Остаточню, отриману суміш витримують до затвердіння. Отриманий продукт є ізоляційною плитою або ізоляційним шаром, що знаходиться на орієнтовано-стружковій плиті (ОСП плиті),

10 точніше між двома ОСП плитами.

Приклад 2

Проникний вогнетривкий ізоляційний матеріал складається з суміші повітряного твердіння, що містить 1 мас. % спіненого полістиролу, що має вигляд кульок діаметром від 3 до 6 мм, 96,0 мас. % водного розчину силікату натрію, 2 мас. % гідроксиду алюмінію, 0,1 мас. % стабілізатору

15 рідкого скла і 0,8 мас. % затверджувачів.

Поверхня спіненого полістиролу покрита технічним вуглецем і вміст технічного вуглецю становить до 0,1 мас. % від загальної маси.

Стабілізаторами рідкого скла є гідрофільні алкоксиалкіламонієві солі у вигляді 98 % водного розчину N, N,N',N'-Тетракіс (2-гідроксипропіл) етилендіаміну.

20 Водний розчин силікату натрію має щільність 1370 кг/м³, молярне співвідношення SiO₂ та Na₂O становить 3,2.

Затверджувач рідкого скла є сумішшю чистого діацетата/тріацетата гліцерину у співвідношенні 7:3 об'ємних частин з концентрацією 0,8 мас. % у розрахунку на чисте рідке скло.

Відповідно до способу виробництва ізоляційного матеріалу, спочатку гранули полістиролу

25 змішують з водним розчином технічного вуглецю концентрацією 25 мас. %, так щоб покрити всю їх поверхню технічним вуглецем, потім додають гідроксид алюмінію і перемішують до утворення ізоляційної суміші, потім стабілізатор рідкого скла додають до водного розчину силікату натрію, і потім затверджувач рідкого скла додають до розчину, цей розчин перемішують протягом 1 хвилини з утворенням розчину зв'язуючого, а потім ізоляційну суміш додають до розчину

30 зв'язуючого при постійному перемішуванні, всю суміш перемішують, і отриману суміш виливають в плоский, розділений горищний простір, розподіляють, поверхнево обробляють і витримують до затвердіння.

Приклад 3

Проникний вогнетривкий ізоляційний матеріал складається з суміші повітряного твердіння,

35 що містить 32,4 мас. % спіненого полістиролу, що має вигляд кульок діаметром від 3 до 6 мм, 57,5 мас. % водного розчину силікату натрію, 6 мас. % гідроксиду алюмінію, 0,5 мас. % стабілізатору рідкого скла і 2,6 мас. % затверджувачу.

Поверхня спіненого полістиролу покрита технічним вуглецем, і вміст технічного вуглецю становить до 1 мас. % від загальної маси.

40 Стабілізаторами рідкого скла є гідрофільні алкоксиалкіламонієві солі у вигляді 98 % водного розчину N, N,N',N'-Тетракіс (2-гідроксипропіл) етилендіаміну.

Водний розчин силікату натрію має щільність 1400 кг/м³, молярне співвідношення SiO₂ та Na₂O становить 3,4.

Затверджувач рідкого скла є сумішшю чистого діацетата/тріацетата гліцерину у співвідношенні 7:3 об'ємних частин з концентрацією 4,5 мас. % у розрахунку на чисте рідке скло.

Відповідно до способу виробництва ізоляційного матеріалу, спочатку гранули полістиролу змішують з водним розчином технічного вуглецю концентрацією 25 мас. %, так щоб покрити всю їх поверхню технічним вуглецем, потім додають гідроксид алюмінію і перемішують до утворення ізоляційної суміші, потім стабілізатор рідкого скла додають до водного розчину силікату натрію, і

50 потім затверджувач рідкого скла додають до розчину, цей розчин перемішують протягом 10 хвилин з утворенням розчину зв'язуючого, і потім ізоляційну суміш додають до розчину зв'язуючого при постійному перемішуванні, всю суміш перемішують, і отриману суміш виливають на зовнішню стіну будівлі, обладнану опалубкою з силіконовою поверхнею, і, нарешті, отриману суміш витримують до затвердіння, після чого опалубку знімають.

Промислове застосування

55 Ізоляційний матеріал згідно з винаходом, конкретно, може бути використаний для створення водонепроникної вогнетривкої ізоляційної системи в будівельній промисловості.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Ізоляційний матеріал, що складається із суміші, що твердіє, яка містить: від 1 до 32,4 мас. % спіненого полістиролу, від 57,5 до 96,0 мас. % водного розчину силікату натрію, від 2 до 6 мас. % гідроксиду алюмінію, від 0,8 до 2,6 мас. % отверджувача рідкого скла та від 0,1 до 0,5 мас. % стабілізатора рідкого скла, і поверхня спіненого полістиролу покрита технічним вуглецем, при цьому вміст технічного вуглецю становить від 0,1 до 1 мас. % від загальної маси, який **відрізняється** тим, що водний розчин силікату натрію має щільність у діапазоні від 1370 до 1400 кг/м³ та молярне співвідношення SiO₂ та Na₂O у діапазоні від 3,2 до 3,4.
2. Ізоляційний матеріал за п. 1, який **відрізняється** тим, що спінений полістирол має вигляд кульок діаметром від 3 до 6 мм.
3. Ізоляційний матеріал за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що стабілізатори рідкого скла є гідрофільними алкоксіалкіламонієвими солями.
4. Спосіб виробництва ізоляційного матеріалу, що містить рідке скло та полістирол, в якому спочатку гранули полістиролу змішують з водним розчином технічного вуглецю, так щоб покрити всю їх поверхню, потім до водного розчину силікату натрію додають гідроксид алюмінію, який **відрізняється** тим, що все перемішують з утворенням ізоляційної суміші, а до водного розчину силікату натрію додають стабілізатор рідкого скла, отверджувач рідкого скла змішують з цим розчином, який далі перемішують протягом від 1 до 10 хвилин з утворенням розчину зв'язуючого, і потім ізоляційну суміш додають до розчину зв'язуючого при постійному перемішуванні, все перемішують, і отриману суміш потім виливають у місце застосування.
5. Спосіб виробництва ізоляційного матеріалу за п. 4, який **відрізняється** тим, що отриману суміш вливають у місце застосування, що є формою, і далі з отриманої суміші екструдують за допомогою преса таку кількість розчину зв'язуючого, щоб отримати бажане співвідношення ізоляційної суміші та розчину зв'язуючого.
6. Спосіб виробництва ізоляційного матеріалу за пп. 4 і 5, який **відрізняється** тим, що отриману суміш витримують до затвердіння.