



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95623 (13) C2
(51) МПК
E04C 2/26 (2006.01)
C04B 14/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) БУДІВЕЛЬНА ПЛИТА

1

(21) а200810114
(22) 31.10.2006
(24) 25.08.2011
(86) РСТ/ЕР2006/010459, 31.10.2006
(31) 10 2006 005 899.2
(32) 09.02.2006
(33) DE
(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.
(72) КОЗЛОВСКИ ТОМАС, DE
(73) КНАУФ ПЕРЛИТЕ ГМБХ, DE
(56) WO 03/022776 A, 20.03.2003
EP 0829459 B1, 13.10.1999
EP 0282240 A, 14.09.1988
EP 0681998 A1, 15.11.1995
(57) 1. Будівельна плита, що містить матрицю (13) із затверділого, неорганічного в'язучого засобу у вигляді портландцементу, в яку введено частинки спученого перліту (15), причому на частинки спученого перліту (15) попередньо нанесено гідрофобізатор (16), а у матрицю (13) із в'язучого засобу введено інертний наповнювач (17), який має суху об'ємну густину, вищу за суху об'ємну густину гідрофобізованого спученого перліту (15), причому частинки гідрофобізованого спученого перліту (15)

2

мають розмір в діапазоні від 1 мм до 6 мм, а їхній вміст знаходиться в діапазоні від 3 до 30 мас. %, причому вміст інертного наповнювача (17) знаходиться в діапазоні від 10 до 70 мас. %.
2. Будівельна плита за п. 1, в якій на частинки спученого перліту (15) попередньо нанесено гідрофобізатор (16) у вигляді силікону, переважно у вигляді силіконового масла.
3. Будівельна плита за п. 1 з інертним наповнювачем (17) у вигляді кам'яної муки, переважно у вигляді вапнякової муки.
4. Будівельна плита за п. 1, компоненти якої знаходяться в наступних діапазонах:
в'язучий засіб в діапазоні від 10 до 40 мас. %;
вода (залишкова вологість) в діапазоні від 0 до 20 мас. %;
додаткові компоненти в діапазоні від 0 до 20 мас. %.
5. Будівельна плита за п. 1 з сухою об'ємною густиною гідрофобізованого спученого перліту (15) в діапазоні від 50 до 150 кг/м³ і сухою об'ємною густиною інертного наповнювача (17) в діапазоні від 150 до 1500 кг/м³.

Винахід відноситься до будівельної плити для застосування в сухому будівництві.

Такі будівельні плити відомі, перш за все, у формі так званих цементних будівельних плит. Цементні будівельні плити виготовляються за допомогою в'язучого засобу на основі цементу.

Для поліпшення ізолюючих властивостей і для зниження маси таких будівельних плит відоме додавання в суміш в'язучого засобу пористого сипкого матеріалу, перш за все у формі керамзиту, спученого сланцю, спученого скла або пемзи.

Недоліком є, по-перше відносно висока густина цих компонентів, яка зазвичай знаходиться в діапазоні від 350 до 700 кг/м³. Через це можливе лише обмежене зниження густини або маси будівельної плити. Також потребують покращення і ізолюючі властивості будівельних плит, які виготовлені за допомогою вище названих пористих сипучих матеріалів.

Проте, недоліком застосування вище названих сипучих матеріалів також є те, що на міжнародних ринках вони доступні лише відносно, унаслідок чого вони, найчастіше, спочатку повинні транспортуватися на місце виготовлення будівельних плит з високими витратами на логістику.

Чудовою альтернативою для вище названих пористих сипучих матеріалів міг би стати спучений перліт, оскільки цей матеріал має дуже малу густину (суха об'ємна густина (насипна маса) всього близько 70 кг/м³), а ізолюючі властивості будівельної плити, виготовленої з використанням спученого перліту, могли би бути стабільно покращені.

Ще однією перевагою перліту також є те, що коефіцієнт його спучення складає від 10 до 15, тобто при спученні сировинного перліту для отримання спученого перліту він спучується з вище вказаним коефіцієнтом. Тому, завдяки малому займаному простору сировинний перліт можна

(13) C2

(11) 95623

(19) UA

транспортувати до місця використання з низькими витратами логістики і спучувати тільки там.

Тому, на практиці було проведено достатньо експериментів по використанню спученого перліту в будівельних плитах. Таке використання перліту до цих пір не вдавалося через високу всмоктуючу здатність спученого перліту, яка призводила до того, що спучений перліт вбирав воду або інші вологі складові вологої в'язуючої суміші. Залишкова вологість цих будівельних плит часто була набагато вища 50 %. Це викликало істотні проблеми, перш за все при сушці (часто достатнього висушування взагалі було неможливо досягти; у решті випадків висушування до необхідної залишкової вологості за прийнятні періоди часу можна було досягти тільки за допомогою сушильних установок, що було пов'язане з істотними витратами).

Тому в основу винаходу покладено завдання створення будівельної плити, виготовленої з використанням спученого перліту, причому за відсутності вище перерахованих проблем.

Це завдання вирішується за допомогою будівельної плити з наступними ознаками:

- матриця із затверділого, неорганічного засобу;
- у матрицю з в'язучого засобу введені частинки спученого перліту;
- на частинки спученого перліту нанесений гідрофобізатор.

Після переважного удосконалення цієї будівельної плити вона також має наступні ознаки:

- у матрицю в'язучого засобу також введенний інертний наповнювач;
- інертний наповнювач має таку суху об'ємну густину, яка вище за суху об'ємну густину гідрофобізованого спученого перліту.

Основна ідея винаходу полягає в тому, щоб наносити гідрофобізатор безпосередньо на спучений перліт. Таким чином, ефективно запобігає проникненню води, перш за все води замішування розчину в'язучого засобу, або інших рідин в частинки спученого перліту.

З рівня техніки відома масова гідрофобізація розчинів в'язучих засобів, наприклад, з EP 0 829 459 B1, для зниження проникнення вологи з розчину в'язучих засобів у всмоктуючі компоненти розчину в'язучих засобів. Проте, за допомогою масової гідрофобізації неможливо запобігти в достатньому об'ємі проникненню вологи, перш за все води замішування розчину в'язучого засобу в спучений перліт.

Залишкова вологість пропонованої будівельної плити без додаткової сушки плити може складати, наприклад, від 10 до 20 масових відсотків відносно загальної маси будівельної плити.

З дослідів із виготовленими з використанням спученого перліту будівельними плитами відома проблема, що суха об'ємна густина будівельної плити через спучений перліт знижується настільки, що будівельна плита стає "дуже легкою" для численних практичних варіантів використання. Така дуже легка будівельна плита більше не має необхідної фізичної міцності. Також, такі дуже легкі бу-

дівельні плити можуть бути зірвані вітром із зовнішніх сторін будівель.

Крім того, у відповідних будівельних плитах було встановлено, що при твердінні в'язучого засобу частково відбувалася істотна усадка, і в будівельній плиті утворювалися відповідні усадкові тріщини.

Для вирішення вище перерахованих проблем інша основна ідея винаходу полягає в тому, щоб в суміші в'язучого засобу разом з компонентом частинок спученого перліту передбачити компоненту у формі інертного наповнювача.

По-перше, за рахунок цього інертного наповнювача, який має вищу суху об'ємну густину, ніж суха об'ємна густина гідрофобізованого спученого перліту, можна індивідуально регулювати або збільшити середню густину або ж масу (одиниці поверхні) будівельної плити. Якщо, наприклад, використовується відносно висока частка спученого перліту (за рахунок чого істотно знижується щільність будівельної плити і поліпшуються її ізолюючі властивості), одночасно можна використовувати також і відносно високу частку інертного наповнювача, завдяки чому можна збільшити щільність будівельної плити до необхідного значення. Відповідно, залежно від необхідної щільності або необхідної маси (одиниці поверхні) будівельної плити, а також залежно від необхідних ізолюючих властивостей будівельної плити і відповідної цьому частки спученого перліту в будівельній плиті можна варіювати і визначати кількість інертного наповнювача в будівельній плиті.

По-друге, за рахунок використання наповнювача можна все-таки, перш за все також запобігти надмірній усадці при твердінні зв'язуючого засобу. Це зв'язано, перш за все, з тим, що наповнювач унаслідок своїх інертних властивостей не схильний до усадки. Згідно винаходу було встановлено, що інертний наповнювач особливо стійкий до усадки, якщо частка пор з розміром менше 0,1 мкм в інертному наповнювачі складає менше 3 % (відносно загального об'єму пор інертного наповнювача).

Крім того, згідно винаходу було встановлено, що міцність пропонованої будівельної плити можна збільшити за рахунок збільшення кількості інертного наповнювача, який додається. Це очевидно пов'язано з істотно покращеними усадковими властивостями суміші в'язучого засобу під час використання інертного наповнювача. Тому, якщо міцність будівельної плити при підвищеній частці спученого перліту знижується, то для того, щоб знову збільшити міцність можна додати більше інертного наповнювача.

Пропонована будівельна плита може виготовлятися в принципі на основі будь-якого неорганічного в'язучого засобу. Переважним чином може використовуватися в'язучий засіб у формі цементу, особливо переважним є портландцемент, наприклад, CEM I 32,5 йR, CEM I 42,5 R або CEM I 52,5 R.

Затверділий зв'язуючий засіб утворює матрицю, в яку введені одна або декілька додаткових компонент суміші в'язучого засобу, з яких виготовлена пропонована будівельна плита.

Одній з додаткових компонент є частинки спученого перліту. Ці частинки спученого перліту можуть, наприклад, мати розмір в діапазоні від більше 0 мм до 6 мм. Особливо переважно, якщо розмір частинок спученого перліту знаходиться в діапазоні від 0,1 мм до 3 мм. Розмір частинок спученого перліту може, наприклад, також бути в діапазоні від 0,1 мм до 6 мм, від 0,5 мм до 6 мм, від 1 мм до 6 мм, від 0,5 мм до 3 мм або від 1 мм до 3 мм.

Переважно, найбільші частинки спученого перліту мають розмір, який менше ніж одна третя товщина будівельної плити.

Суша об'ємна густина (насипна маса) спученого перліту, який використовується для попередньої гідрофобізації спученого перліту (без нанесення гідрофобізатора) може бути, наприклад, в діапазоні від 40 до 100 кг/м³, тобто наприклад, від 60 до 80 кг/м³. Суша об'ємна густина гідрофобізованого перліту може бути, наприклад, в діапазоні від 50 до 150 кг/м³, тобто наприклад, також в діапазоні від 70 до 100 кг/м³.

Згідно винаходу на частинки спученого перліту наноситься гідрофобізатор. Наприклад, на частинки спученого перліту може наноситися гідрофобізатор у формі воску, силікону, переважно, наприклад, у формі силіконової олії або у формі олеату натрію. Гідрофобізатор може переважно наноситися в рідкій формі, наприклад, у формі водної емульсії, наприклад, у формі рідкого олеату натрію або у формі водної емульсії полідиметилсилокану.

Відповідним чином гідрофобізовані частинки спученого перліту потім вводяться в суміш в'язучого засобу.

Згідно винаходу, частинки з перліту з попередньою гідрофобізацією можуть, перш за все, характеризуватися тим, що вони знаходяться в матриці в'язучого засобу з гідрофобізованою "зовнішньою оболонкою", в той же час складові частини суміші в'язучого засобу, перш за все рідкі складові частини, всередину частинок не проникають.

Замість частинок із спученого перліту еквівалентним чином кумулятивно або альтернативно можуть використовуватися також і частинки із спученого вермікуліту або піноскла. Пояснення, що приводяться тут, для спученого перліту так само дійсні для частинок зі спученого вермікуліту або піноскла.

Додатково можна передбачити, щоб суміш в'язучого засобу додатково проходила масову гідрофобізацію. При цьому гідрофобізація суміші в'язучого засобу може бути виконана воском, силіконом або олеатом натрію. За рахунок масової гідрофобізації суміші в'язучого засобу затверділа суміш в'язучого засобу, а тим самим і будівельна плита ефективно захищені від проникнення волого.

Як додаткові компоненти суміш в'язучого засобу, з якої виготовлена пропонується будівельна плита, містить інертний наповнювач. В принципі, може використовуватися будь-який інертний наповнювач, суха об'ємна густина якого вища за суху об'ємну густину гідрофобізованого спученого перліту. Переважно, може використовуватися інертний наповнювач у формі кам'яного борошна, осо-

бливо переважно у формі вапнякового. У загальному випадку, може використовуватися один або декілька наступних інертних наповнювачів, які переважним чином застосовуються у формі борошна або дрібнозернистий форми: вапнякове борошно, пісок, сіра вака, базальт, доломіт, вулканічна порода, сланець (глинистий сланець) або повторно використовуваний матеріал при виробництві пропонуваної будівельної плити.

Згідно винаходу передбачений "інертний" наповнювач для того, щоб не чинити тривалої негативної дії на характеристики твердіння в'язучого засобу або суміші в'язучого засобу, або навіть мати можливість їх поліпшити. Так, інертний наповнювач покращує, як це описано вище, усадкові властивості суміші в'язучого засобу.

Що саме розуміється під "інертним" наповнювачем, достатньо відомо фахівцям у сфері в'язучих засобів, тому тут можна відмовитися від докладного визначення. Перш за все, цим відомим чином виражено, що наповнювач не має гідралічних або латентних гідралічних властивостей, або що наповнювач не вступає в істотні хімічні реакції в суміші в'язучого засобу.

Суша об'ємна густина (насипна маса) інертного наповнювача може, наприклад, бути в діапазоні від 150 до 1500 кг/м³, тобто, наприклад, також в діапазоні від 300 до 1000 кг/м³ або від 350 до 800 кг/м³.

Разом з в'язучим засобом, гідрофобізованим повітряним перлітом і при необхідності наповнювачем, суміш в'язучого засобу або виготовлена з неї будівельна плита може містити одну або декілька додаткових компонентів. Наприклад, суміш в'язучого засобу може містити додаткові частки пуцоланової або латентної гідралічної речовини, наприклад, такі як летюча зола.

Згідно переважному варіанту здійснення будівельна плита щонайменше на одній, а переважним чином на обох основних поверхнях має покривний шар. Такий покривний шар може складатися, наприклад, із затверділого неорганічного в'язучого засобу, переважним чином з шлікера в'язучого засобу. Переважно, в цьому в'язучому засобі може бути введене армування, перш за все у формі волокнистого мату.

Ці покривні шари покривають "серцевину" будівельної плити, виконану як описано вище, із зовнішніх сторін. В'язучий засіб покривних шарів при цьому переважно складається з того ж в'язучого засобу, що і "серцевина" будівельної плити, тобто переважним чином з портландцементу.

Волокнистий мат переважним чином виконаний із захищеного від лужного травлення скловолокна (синтетичний пакувальний матеріал), або стійкого до лужної дії скловолокна. Волокнистий мат може бути передбачений, перш за все, також тільки на краєвих або кромочних ділянках будівельної плити, щоб закріпити кромки.

За допомогою покривних шарів можуть перш за все, бути виконаними переважним чином зовнішні сторони будівельної плити. Наприклад, будівельній плиті за допомогою виконаного з шлікера в'язучого засобу покривного шару можна додати візуально привабливу, гладку поверхню.

В'язучий засіб покривних шарів може бути оброблений засобом масової гідрофобізації, наприклад, воском, силіконом або олеатом натрію. За рахунок масової гідрофобізації покривних шарів будівельна плита особливо ефективно захищена від проникнення води.

Компоненти пропонованої будівельної плити можуть, наприклад, знаходитися в діапазонах наступних масових часток (відносно загальної маси будівельної плити):

- в'язучий засіб в діапазоні від 10 до 40 масових відсотків, тобто наприклад, також в діапазоні від 15 до 35 мас. % або в діапазоні від 20 до 30 мас. %;

- гідрофобізований спучений перліт в діапазоні від 3 до 30 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 5 до 20 або в діапазоні від 5 до 15 мас. %;

- при необхідності вода (залишкова вологість) в діапазоні від 0 до 20 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 5 до 20 мас. % або в діапазоні від 10 до 15 мас. %;

- при необхідності додаткові компоненти в діапазоні від 0 до 70 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 20 до 60 мас. % або в діапазоні від 30 до 60 мас. %;

У пропонованій будівельній плиті, виготовленій з додатковим застосуванням інертного наповнювача, компоненти можуть, наприклад, мати значення в діапазоні наступних масових часток (щодо загальної маси будівельної плити):

- в'язучий засіб в діапазоні від 10 до 40 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 15 до 35 мас. % або в діапазоні від 20 до 30 мас. %;

- гідрофобізований спучений перліт в діапазоні від 3 до 30 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 5 до 20 або в діапазоні від 5 до 15 мас. %;

- інертний наповнювач в діапазоні від 10 до 70 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 20 до 60 мас. %, у діапазоні від 30 до 60 мас. % або в діапазоні від 40 до 60 мас. %;

- при необхідності вода (залишкова вологість) в діапазоні від 0 до 20 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 5 до 20 мас. % або в діапазоні від 10 до 15 мас. %;

- при необхідності додаткові компоненти в діапазоні від 0 до 20 мас. %, тобто наприклад, також в діапазоні від 2 до 15 мас. %.

Якщо до цих пір будівельні плити такого роду виготовлялися в діапазоні густини від приблизно 1000 до 1200 кг/м³, то запропоновану будівельну плиту можна виготовляти, наприклад, в діапазоні густини від -300 до 1200 кг/м³. Переважно, будівельна плита має густину в діапазоні від 350 до 1000 кг/м³, тобто, наприклад, також в діапазоні від 300 до 900 кг/м³ або від 500 до 800 кг/м³.

Наведені вище та інші значення густини і маси в цій заявці на патент розуміються як значення щодо сухої об'ємної густини продукту.

Для будівельних плит часто важливу роль грає також і маса одиниці поверхні. При товщині запропонованої будівельної плити в діапазоні від 10 до 15 мм, тобто, наприклад, при товщині в 12,5 мм,

запропоновану будівельну плиту можна виготовити, наприклад, також в діапазоні від 4 до 15 кг/м², тобто, наприклад, також в діапазоні від 5 до 13 кг/м², від 5 до 12 кг/м² або від 6 до 10 кг/м².

Приблизний склад запропонованої будівельної плити може бути наступним:

- портландцемент: 24,1 мас. %

- спучений гідрофобізований перліт (гідрофобізатор у формі силіконової олії; розмір частинок перліту 0,1-3 мм): 9,8 мас. %

- вапнякова мука: 49,5 мас. %

- залишкова вологість: 16,6 мас. %.

Приблизний склад покривного шару, що наноситься на запропоновану будівельну плиту наступний:

- портландцемент: 20,0 мас. %

- вапнякова мука: 60,0 мас. %

- скловолокнистий мат: 7,7 мас. %

- залишкова вологість: 12,3 мас. %.

Приблизний склад пропонованої будівельної плити, на обидві основні поверхні якої нанесений покривний шар, може бути наступним:

- портландцемент: 23,3 мас. %

- спучений гідрофобізований перліт (гідрофобізатор у формі силіконової олії; розмір частинок перліту 0,1-3 мм): 10,0 мас. %

- вапнякова мука: 52,4 мас. %

- скловолокнистий мат: 1,3 мас. %

- залишкова вологість: 13 мас. %.

Запропонована будівельна плита може, наприклад, мати товщину в діапазоні від 10 до 15 мм, наприклад, товщину в 12,5 мм.

Кожен з покривних шарів може, наприклад, мати товщину в діапазоні від 0,5 до 3 мм, тобто наприклад, також товщину в 1 мм. Тобто, плита завтовшки 12,5 мм може, наприклад, мати "серцевину" в 10,5 мм, яка на своїх обох основних поверхнях має покривний шар завтовшки відповідно в 1 мм.

Пропонована будівельна плита, перш за все, підходить для застосування в сухому будівництві, наприклад, як плита для стін або підлоги, перш за все, наприклад, також як плита-основа під штукатурку.

Всі вище перераховані ознаки пропонованої будівельної плити можуть комбінуватися окремо або в будь-якій комбінації один з одним.

Приклад здійснення пропонованої будівельної плити пояснюється далі докладніше за допомогою наступного опису креслення.

На ньому, схематизовано показано виріз з поперечного перерізу запропонованої будівельної плити в частковому вигляді збоку.

На кресленні показаний поперечний переріз будівельної плити 1, яка складається з серцевини 3, на одну основну поверхню 9 (тут верхня) і другу основну поверхню 11 (тут нижня) якої нанесений покривний шар 5 (вгорі) і покривний шар 7 (внизу).

Серцевина 3 будівельної плити 1 виконана з суміші в'язучого засобу, яка складається з портландцементу, гідрофобізованого силіконовою олією спученого перліту, і вапнякового борошна. Крім того, серцевина 3 будівельних плити 1 оброблена засобом масової гідрофобізації за допомогою олеату натрію.

У серцевині 3 будівельних плити 1 затверділий портландцемент утворює матрицю 13, в яку введені частинки гідрофобізованого слученого перліту 15 і вапнякове борошно як інертний наповнювач.

Серцевина 3 будівельної плити 1 має тут товщину в 10,5 мм.

Як показано на фігурі кожна з частинок гідрофобізованого слученого перліту 15 має зовнішню оболонку 16 із гідрофобізатора, яка запобігає проникненню рідини в частинки перліту 15.

Уздовж будь-якої зі своїх двох основних поверхонь 9 і 11 будівельна плита 1 має по покривному

шарову 5, 7, який по всій поверхні закриває серцевину 3 зовні.

Покривні шари 5, 7 мають кожен товщину 1 мм і виконані з портландцементу, в який включено відповідно по одному скловолонистому мату 19, 21. Покривні шари 5, 7 пройшли масову гідрофобізацію емульсією силіконової олії

У прикладі здійснення винаходу "границя" 23, 25 між покривними шарами 5, 7 і серцевиною 3 для наочності вказані чіткою роздільною лінією. Проте в практичному здійсненні покривні шари можуть "плавню" переходити в серцевину, тому чітку приграничну лінію виділити не можна.

