



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **107683**

(13) **C2**

(51) МПК

**C04B 7/21** (2006.01)

**C04B 28/14** (2006.01)

**C04B 18/08** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2012 06778</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Хессельбарт Др Франк (DE), Дудда Удо (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>27.10.2010</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>СЕН-ГОБЕН ВЕБЕР, Rue de Brie, F-77170 Servon, France (FR)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.02.2015</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>0957824</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 19501100 A1, 18.07.1996 WO 0228794 A2, 11.04.2002 EP 1900705 A1, 19.03.2008 EP 0814067 A1, 29.12.1997 JP 2000072519 A, 07.03.2000 WO 9119687 A1, 26.12.1991 IMAIZUMI K. et al: "Manufacture of fiber-reinforced lightweight cement-gypsum-slag product", CHEMICAL ABSTRACTS, CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE (CAS), US, vol. 115, no. 55743, 12 August 1991 (1991-08-12), page 385
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>05.11.2009</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>FR</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.09.2012, Бюл.№ 17</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.02.2015, Бюл.№ 3</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>РСТ/FR2010/052300, 27.10.2010</b>		

**(54) В'ЯЖУЧІ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**(57) Реферат:**

Гідравлічне в'язуче, що містить: щонайменше одне перше похідне алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн; мікрочастинки шлаку з тонкістю помелу, що більша або дорівнює 6000 Блейн, в кількості, що становить від 1 до 35 % від загальної маси в'язучого, переважно становить від 5 до 15 %; щонайменше одне джерело сульфату кальцію і щонайменше одна основа в кількості, що менша або дорівнює 1 % від загальної маси в'язучого.

UA 107683 C2



Даний винахід стосується гідралічних в'язучих на основі алюмосилікатних похідних кальцію, таких як доменні шлаки, в присутності активуючої системи; а також будівельних матеріалів, одержаних виходячи з таких в'язучих, таких як бетон, будівельний розчин, збірні елементи або облицювальні панелі.

5 Портландцемент - в'язуче, що дуже широко використовується для виготовлення бетонів, будівельних розчинів, а також широкого асортименту збірних елементів, складений, по суті, з клінкеру, одержаного спочатку шляхом дроблення вихідних матеріалів, таких як глина і вапняк, потім тонкого подрібнення з невеликою добавкою сульфату кальцію.

10 Хоча ще дуже поширене, одержання портландцементу залишається значним джерелом викидів  $\text{CO}_2$ . Ці викиди виникають в результаті процесу кальцинування (видалення вуглекислоти з вапняку з утворенням оксиду кальцію) і при нагріванні приблизно до  $1450^\circ\text{C}$ , яке необхідне для його здійснення. Розробка замінюючих в'язучих, що забезпечують нижчий викид  $\text{CO}_2$  в атмосферу, з точки зору охорони навколишнього середовища є першочерговою метою. З іншого боку, застосування портландцементу приводить до утворення в значних кількостях  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (портландіту), який утворює дуже високий pH (12-13) і може приводити до втрат довговічності.

15 Дійсно, портландцемент чутливий до утворення карбонату. Карбонатні бетони або будівельні розчини можуть втрачати їх цілісність і виявляти патології.

Відомі гідралічні в'язучі з повним або частковим заміщенням портландцементу відходами сталеливарної промисловості, такими як шлаки. Серед найбільш відомих, шлакопортландцемент, складається з суміші подрібнених гранульованих доменних шлаків, що становлять від 36 до 95 % мас., доповненої, зокрема, портландцементним клінкером, й ідентифікується під назвою цемент клас CEM III/A-B-C.

20

В інших складах, відомих із заявок WO2005/097700, US2008/0257223, або WO2009/005205, портландцементні клінкери або портландцемент замінюють доменними шлаками або легкою золою (що утворюються на теплоелектростанціях, які працюють на вугіллі). На противагу портландцементу, такі алюмосилікатні похідні за своєю природою не є гідралічними або є в слабкій мірі гідралічними, оскільки вони не утворюють гідратованого вапна (або портландіту) в результаті гідратації і необхідно додавати лужний активатор або вапно, щоб співлюбілізувати алюмосилікатний продукт.

25

Він утворюється в результаті реакції гідратів, які відповідають за тужавіння матеріалу. Ці склади відомого рівня техніки, які містять також змінні кількості джерела сульфату кальцію, які можуть досягати 15 % від загальної маси суміші, включають в себе лужні активуючі агенти, такі як гідратоване вапно, гідроксид натрію, гідроксид калію і навіть метасилікат натрію. Присутність таких лужних агентів породжує високий pH, може викликати серйозні шкірні подразнення під час застосування цементів і, отже, робить їх складними в поводженні.

30

Термін "активатор" з точки зору винаходу визначає систему, що містить щонайменше одну сполуку, призначену для поліпшення тужавіння і/або тверднення.

35

Міжнародна заявка WO2007/096686 стосується складу в'язучого, що містить, з одного боку, суміш шлаку і легких зол і, з іншого боку, активатор, що містить різні основи. Склади цієї заявки не є гідралічними в'язучими, безпосередньо готовими до застосування. Активатори і суміш шлаку з легкими золами повинні бути, зокрема, окремо приведені в контакт з водою, потім обидві фракції змішують, що ускладнює приготування будівельних розчинів або бетонів.

40

Публікація Cement and Concrete Research 29 (1999) 459-462 стосується дослідження застосування порошків доменного шлаку як прискорювача реакції затверднення цементу. Так, додавання 10 % порошку подрібнених гранульованих доменних шлаків із зернами, що відповідають тонкості помелу  $14960\text{ см}^2/\text{г}$  (одиниця, що звичайно використовується під назвою Blaine), дозволяє поліпшити фізико-хімічні властивості в'язучого. Одержання такого порошку в формі мікрочастинок вимагає витрати енергії при його виготовленні, отже, його вважають за краще використовувати частково змішаним, в поєднанні із зернами шлаку більших розмірів.

45

Цемент, що містить ультратонкий порошок шлаку, згідно з цим документом відомого рівня техніки, містить крім того 18 %, від загальної маси в'язучого, лужного активатора, що являє собою суміш гідралічного вапна і метасилікату натрію (дивись приклад 4 таблиці 2). Така суміш є подразнюючою, що пов'язано із застосуванням сильних основ, як метасилікат натрію або  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  у водному розчині, в значних кількостях.

50

Рівним чином, із заявки DE 195 01 100 відомі суміші для торкрет-бетону, що містять доменні шлаки.

55

Термін "Блейн" ("Blaine") в контексті винаходу являє собою одиницю вимірювання тонкості помелу твердого інгредієнта, виражену в  $\text{см}^2$  на грам твердої речовини, ця одиниця служить для вимірювання корисної поверхні зерен твердої речовини. Прилад, що використовується для

визначення тонкості помелу твердої речовини в галузі технології цементів, називається вимірником проникності Блейна ("Permeabilimetre Blaine").

Основною незручністю, пов'язаною із застосуванням в'язучих, представлених перед цим, є присутність сильних основ, що використовуються в значних кількостях для того, щоб забезпечити достатньо швидке тужавіння в'язучого. Присутність в деяких з цих сумішей сульфату кальцію у великій кількості, як вказано вище, для того, щоб прискорити тверднення цементу, також є неприємним. Такий надлишок сульфату кальцію може спричинити утворення надлишку еtringіту на пізній стадії тужавіння цементу і під час його тверднення. Цей надлишок еtringіту, так само, як присутність в значній кількості не прореагуваного сульфату кальцію, може викликати небажані випинання матеріалу і, як наслідок, втрату міцності і довговічності, яка може приводити до руйнування матеріалу.

Щоб повністю або частково згладити вказані незручності, об'єктом даного винаходу є, згідно з першим аспектом, гідралічне в'язуче, що містить:

- щонайменше одне перше похідне алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн,
- мікрочастинки шлаку з тонкістю помелу, що більша або дорівнює 6000 Блейн, в кількості, що становить від 1 до 35 % від загальної маси в'язучого, переважно, становить від 5 до 15 %,
- щонайменше одне джерело сульфату кальцію і
- щонайменше одну основу в кількості, що менша або дорівнює 1 % від загальної маси в'язучого.

Автори винаходу несподівано виявили, що додавання до в'язучого невеликої кількості порошку або мікрочастинок шлаку збільшує реакційноздатність вказаного в'язучого під час його тужавіння і/або його тверднення, без того, що буде корисно вдаватися до активуючої системи, що містить значну кількість основи (лужна система). Кількості основи, необхідні для хорошої активації реакції гідратації і розчинення у воді в'язучого згідно з винаходом, дуже маленькі. Автори винаходу встановили, що мікрочастинки шлаку діють подібно зародкоутворювачам, і дають можливість швидкого ініціювання процесу співлужби і гідратації складу в'язучого при контакті з водою.

Таким чином, мають ефективне в'язуче, яке готове до застосування для виготовлення будівельних матеріалів і не вимагає особливих запобіжних засобів, беручи до уваги хімічні небезпеки при можливих потрапляннях на професіоналів - будівників, що залучаються до маніпуляції з ним щодня.

У контексті даного винаходу, коли діапазон значень визначають термінами, "кількість, що знаходиться в інтервалі від X до Y", крайні значення X і Y включені в діапазон значень, визначений таким чином.

У контексті даного винаходу кількості, дані в процентах від загальної маси в'язучого, дані для сухого в'язучого. Переважно, загальна кількість основи, присутньої в гідралічному в'язучому згідно з винаходом, не перевищує 1 % від загальної маси в'язучого.

Переважно, похідні алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн складу в'язучого згідно з винаходом містять подрібнений гранульований доменний шлак, леткі золи, такі як леткі кремне-глиноземисті золи, кальциновану глину і/або порошки спученої глини. У доповнення, або альтернативним чином, до складу в'язучого згідно з винаходом можна також ввести леткі кремне-кальціо-глиноземисті золи, зокрема, вугілля (лігніт, субітумінозне кам'яне вугілля, кам'яне вугілля...).

Ці похідні алюмосилікату кальцію являють собою, по суті, відходи сталеливарної промисловості, або галузей гірничодобувної промисловості, такої як вугільна промисловість, і, отже, представляється цікавим мати можливість підвищити, таким чином, вартість таких матеріалів, щоб уникнути їх викидання на звалище.

Переважно, похідні алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн складу в'язучого згідно з винаходом, описаного перед цим, містять подрібнений гранульований доменний шлак в кількості, що становить від 50 до 98 % від загальної маси в'язучого, переважно, становить від 80 до 95 %.

Зерна подрібненого гранульованого доменного шлаку мають, звичайно, тонкість помелу близько 3800-4500 Блейн. Одержання подрібнених гранульованих доменних шлаків в цьому діапазоні тонкості помелу вимагає подрібнення, здійснюваного у всіх типах млинів (кульовий млин, бігуни, ...). Подрібнення споживає мало енергії і еквівалентний слід CO<sub>2</sub> залишається слабким (від 25 до 60 кг CO<sub>2</sub> на тонну подрібненого шлаку). Цей слід CO<sub>2</sub> набагато менший сліду, що одержується із звичайними портландцементами (приблизно 1 тонна CO<sub>2</sub> на тонну портландцементу). Отже, цікаво збільшити частку подрібненого гранульованого доменного шлаку в цьому діапазоні тонкості помелу в складі.

Переважно, в'яжуче згідно з винаходом, описане перед цим, що містить леткі золи, такі як кремне-глиноземисті або кремне-кальціо-глиноземисті леткі золи, містить їх в кількості, що менша або дорівнює 50 % від загальної маси в'яжучого переважно від 5 до 20 %.

Кремне-глиноземисті леткі золи, відомі під назвою леткі золи класу F, відрізняються від кремне-кальціо-глиноземистих летких зол, відомих під назвою леткі золи класу C, їх відповідним вмістом кальцію. Леткі золи класу F містять менше 8 % кальцію, і вони менш реакційно-здатні, ніж леткі золи класу C, які містять його в кількості більшій 8 % мас.

Також, в'яжучі згідно з винаходом, що містять порошки спученої і/або кальцинованої глини, містять кожний тип порошку в кількості, що менша або дорівнює 50 % від загальної маси в'яжучого.

Мікрочастинки шлаку складу згідно з винаходом мають, переважно, тонкість помелу, що знаходиться в інтервалі від 6000 до 15000 Блейн, більш переважно, знаходиться в інтервалі від 6000 до 9000 Блейн, і ще більш переважно від 7000 до 8000 Блейн.

Беручи до уваги, що подрібнення частинок шлаку до тонкості помелу, що більше або дорівнює 6000 Блейн, являє собою операцію, яка споживає енергію і виробляє діоксид вуглецю, переважно ввести в склад зерна з тонкістю помелу, достатньою для того, щоб суттєво активувати суміш, якщо тільки не буде необхідно вдаватися до порошкам з дуже високою тонкістю помелу. З іншого боку, автори винаходу встановили, що для більшої частини складів в'яжучих, які фігурують в прикладах, описаних нижче, збільшення тонкості помелу більше 8000 Блейн не дозволяло суттєвим чином збільшити реакційноздатність. При тонкості помелу більше 9000 Блейн частіше за все спостерігали явища агломерації, які можуть лімітувати явище прискорення реакції, що індукується присутністю мікрочастинок. Таким чином, здається, що мікрочастинки шлаку, що мають тонкість помелу від 6000 до 9000 Блейн, і навіть від 7000 до 8000 Блейн, представляють найкращий компроміс.

Склади згідно з винаходом містять, переважно, джерело сульфату кальцію, таке як гіпс, напівгідрат сульфату кальцію, ангідрит і фосфогіпс, взятий індивідуально або в комбінації, в кількості, що становить від 1 до 5 % від загальної маси в'яжучого; і, переважно, це джерело сульфату кальцію присутнє в кількості, що становить від 2 до 4 % від загальної маси в'яжучого.

Така кількість сульфату кальцію в суміші гарантує активацію, достатню для початку реакції і захоплення води, все ще уникаючи дуже значного пізнього утворення еtringіту. Таким чином, вказана кількість забезпечує найкращий компроміс для хорошого ініціювання реакції без окрихчування матеріалу під час стадій, що йдуть за тужавінням в'яжучого.

Гідравлічне в'яжуче згідно з винаходом містить, переважно, сульфати лужних металів, таких як літій, натрій і/або калій, переважно, в кількості, що менша або дорівнює 1 % від загальної маси в'яжучого: автори винаходу рівним чином показали, що таке додавання солі лужного металу в таких пропорціях сприяє тужавінню в'яжучого і є сприятливим, зокрема, в поєднанні з джерелом сульфату кальцію.

Переважно, основа, що входить в в'яжуче згідно з винаходом, описана перед цим, беруть в кількості, що менша або дорівнює 0,5 %, переважно, що змінюється в інтервалі від 0,2 до 0,4 % від загальної маси в'яжучого.

Основа, присутня в складі згідно з винаходом, являє собою, наприклад, гідроксид лужного або лужноземельного металу, такий як КОН або  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , такою основою може бути також карбонат лужного або лужноземельного металу, такий як  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  або  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , або похідне силікату лужного або лужноземельного металу, таке як метасилікат натрію. Рівним чином, може бути використана суміш основ, що містить, зокрема, вказані основи, така, що вказану суміш основ беруть в кількості, що менша або дорівнює 0,5 %, переважно, від 0,2 до 0,4 % від загальної маси в'яжучого.

Гідравлічне в'яжуче згідно з винаходом може містити, переважно, портландцемент і/або цемент, відомий під англійською назвою кальцієвий "сульфоалюмінатний цемент", який називається нижче цементом на основі сульфоалюмінату кальцію, переважно, в кількостях, що менші або дорівнюють 4 % від загальної маси в'яжучого.

Гідравлічне в'яжуче, таке, як описане перед цим, може бути гідратоване при кімнатній температурі або при високих температурах (вище 200 °C) залежно від застосування, що намічається.

В'яжуче згідно з винаходом застосовують, переважно, в поєднанні з наповнювачами, порошкоподібними наповнювачами, піском, пігментами і/або гранулятами, такими як кварц, вапняк і/або доломіт. Також, воно рівним чином може бути використане в поєднанні з наповнювачами низької щільності, такими як спінене скло, спучена глина, пінополістирол, спучений вермікуліт і/або перліт.

В'яжуче згідно з винаходом може бути використане в поєднанні з іншими цementsами, такими як цемент на основі алюмініату кальцію і/або цемент на основі сульфoалюмініату кальцію.

Прискорювачі або уповільнювачі можливо, переважно, додані до складу в'язучого, типово, у вмістах, що менші або дорівнюють 1 % від загальної маси в'язучого.

5 Склади в'язучого згідно з винаходом можуть також містити добавки, такі як пластифікатори, наприклад, продукти на основі полікарбонoвих кислот, переважно, простий ефір полікарбонoвих кислот, лігносульфонати, полінафталінсульфонати, суперпластифікатори на основі меламінів, поліакрилати і/або вінілові співполімери, типово, у вмістах, що менші або дорівнюють 10 % від загальної маси в'язучого. Рівним чином, вони можуть містити полімери, такі як прості ефіри целюлози.

10 Також, склади згідно з винаходом можуть містити добавки, такі як полімери в формі рідини і/або в формі редиспергуючого порошку, типово, у вмістах, які менші або дорівнюють 10 % від загальної маси в'язучого.

15 Також, склади згідно з винаходом можуть містити речовини, перешкоджаючі піноутворенню, або поверхнево-активні речовини, гідрофобні речовини, поверхнево-активні речовини або засоби для обробки поверхні і/або інгібітори корозії, типово, у вмістах, які менші або дорівнюють 1 % від загальної маси в'язучого.

20 Об'єктом даного винаходу, згідно з другим аспектом, є бетон, будівельний розчин, попередньо змішаний будівельний розчин, збірний елемент, цегла, плитка, блок або панель для облицювання, що містить щонайменше одне гідралічне в'язуче, таке, як описано перед цим.

Бетони, будівельні розчини або попередньо змішані будівельні розчини, такі, як клеї для плитки або будівельних елементів, як, наприклад, клеї для приклеювання керамічних або скляних облицювальних плиток, виготовлені на основі в'язучого згідно з винаходом, мають дуже задовільне короткострокове тверднення.

25 В'язучі згідно з винаходом придатні, зокрема, для використання в матеріалах, або з матеріалами, призначених(ми) для того, щоб витримувати безперервне протікання води. Такі матеріали, зокрема, бетони або будівельні розчини, які включають в себе в'язуче згідно з винаходом, дозволяють уникнути явищ розпаду, які частіше за все є неестетичними, оскільки вони мають, як наслідок, появу на поверхні білих порошкоподібних продуктів.

30 Будівельні матеріали, такі як матеріали, вказані перед цим, які включають в себе гідралічне в'язуче згідно з винаходом, показали хорошу стійкість до хімічних агентів, зокрема, до кислотних дощів і сульфатованих вод, й інших зовнішніх або внутрішніх хімічних впливам.

35 В'язучі згідно з винаходом, рівним чином, можуть бути, переважно, введені в попередньо змішані будівельні розчини будь-якого типу, такі, як закріплюючі будівельні розчини, зокрема, будівельні розчини для заливання швів, клейові будівельні розчини, клеї і, зокрема, клеї для керамічної плитки.

Будівельні розчини для заливання швів, приготовані щонайменше з одним в'язучим згідно з винаходом, дають можливість специфічного заповнення зазорів між різними елементами цегляної кладки або плиткових підлог.

40 Одне, або декілька гідралічних в'язучих згідно з даним винаходом, взяті в суміші з агрегатами, полімерами і/або іншими органічними добавками, також дають можливість одержувати клейові будівельні розчини і клеї для склеювання будівельних матеріалів будівлі.

45 Зі своєї сторони, монтажний будівельний розчин з добавками одного або декількох в'язучих згідно з винаходом, агрегатів, добавок і/або добавок використовують для з'єднання елементів цегляної кладки. Він може бути призначений для застосування в товстих або тонких швах.

Будівельні розчини або попередньо змішані бетони згідно з винаходом можуть також являти собою будівельні розчини або бетони для покриттів, в загальнішому вигляді, будь-який тип будівельного розчину для ґрунту, який включає в себе, зокрема, розчини для покриття з залізненням. Такими покриттями можуть бути покриття типу торкрет-бетону.

50 Будівельні розчини або попередньо змішані бетони згідно з винаходом можуть також являти собою будівельні розчини для ремонту, які грають важливу роль для робіт. Вони дають можливість відновлення стану бетону або його часткової заміни. Називають, наприклад, будівельні розчини для нагнітання, які являють собою рідини, призначені для заповнення тріщин або порожнин. При застосуванні ці останні, звичайно, нагнітають під тиском.

55 Будівельні розчини або попередньо змішані бетони згідно з винаходом, переважно, можуть являти собою фасадні будівельні розчини, такі як будівельні розчини для остаточної обробки, будівельні розчини для ґрунтування, одношарові будівельні розчини, органічні будівельні розчини для обробки і композиції для придання непроникності і герметичності.

Будівельні розчини для остаточної обробки згідно з винаходом використовують, переважно, для остаточної обробки основи (стіна, підлога, стеля, і т. д.) для того, щоб одержати плоску і гладку поверхню.

Будівельні розчини для ґрунтування згідно з винаходом дозволяють, сприятливо, одержувати щонайменше один проміжний шар "багат шарової" системи покриття.

Одношарові будівельні розчини наносяться в один шар, який може виконувати функції придання непроникності й декорування.

Будівельні розчини для надання непроникності і герметичності згідно з даним винаходом характеризуються їх стійкістю до дощової води, що робить їх відмінними продуктами для захисту від негоди, отже, вони являють собою вапнякові будівельні розчини для нанесення на фасади будівель.

Попередньо змішані будівельні розчини, рівним чином, можуть бути розчинами для покриття будь-якого типу, а також для штукатурного намету, для роботи всередині або зовні приміщення.

Типово, бетони або попередньо змішані будівельні розчини згідно з винаходом готові до застосування і, переважно, використовуються для облицювання фасадів, щоб досягти успіху в установці збірного елемента, плитки або облицювальної панелі і, взагалі, щоб зводити, і підтримувати в хорошому стані будь-який тип конструкції будівлі.

Облицювальні панелі або пластини згідно з винаходом, ідеально, будуть мати товщину від 3 до 25 мм. Переважно, вони могли б бути виготовлені змішуванням в'язучого з агрегатами, наповнювачами або іншими добавками з подальшою стадією затвердження і потім стадії різання.

Згідно з третім аспектом, об'єктом даного винаходу є спосіб виготовлення будівельного матеріалу, такого як матеріали, описані перед цим, що містять наступні стадії:

додавання щонайменше одного типу гранулятів, піску і, можливо, щонайменше однієї добавки, і

гідратація гідралічного в'язучого згідно з винаходом, описаного перед цим.

Грануляти, що додаються в суміш, залежать від природи матеріалу, який бажають одержати. Звичайно, вони являють собою гравій, пісок, доломіт, вапняк із зернами різної гранулометрії.

Даний винахід і його переваги стануть більш зрозумілими при читанні прикладів, наступних нижче, наведених тільки для ілюстрації і які ні в якому випадку не можуть розглядатися як обмежуючі.

ПРИКЛАДИ:

Таблица 1

Клейке в'язуче для мостіння плитками з піском	Кількість в процентах відносно загальної маси сухого складу		Разом
CaSO <sub>4</sub> %	1,5		
Леткі золи %	5,0		
Шлак (4000 Блейн) %	35,0		
Шлак (7500 Блейн) %	4,5		
Пісок з діоксиду кремнію %	49,0		
Портландцемент 52,5 %	1,0		
Порошок полімеру (співполімер вінілацетату і етилену) %	3,4		
Простий ефір целюлози %	0,4		
Сульфат лужного металу %	0,10		
Карбонат лужного металу %	0,10		100,0

У таблиці 1 наведений склад в'язучого згідно з винаходом, в який доданий пісок, призначений в основному для наклеювання плиткових виробів на стіни будь-якого типу. Таке клейке в'язуче, після додавання 25 % води при температурі близько 22 °С, дає масу з консистенцією крему. Таке в'язуче відносять до типу C2 TI S1.

Були проведені випробування, призначені для того, щоб виміряти силу зчеплення клейкого в'язучого, склад якого в сухому стані представлений в таблиці 1; вони резюмовані в таблиці 2. Сухі зразки 1, 2 і 3 відповідають випробуванням міцності на розтягнення, що проводилися на плиткових елементах, закріплених на плоскій підкладці, завдяки в'язучому з піском згідно з таблицею 1. Опір відриву, виражений в Н/мм<sup>2</sup>, вимірювали, шляхом відривання, на зразках 1, 2 і

3, відповідно, після 24 годин, 7 днів і 28 днів зберігання в стандартних умовах, тобто при температурі 23 °C і відносній вологості 50 %.

5 Вологий зразок 4 відповідає тим же самим чином випробуванню міцності на розтягнення, що здійснювалося на плиткових елементах, закріплених на плоскій підкладці, завдяки в'язучому з піском згідно з таблицею 1. Опір відриванню, виражений в Н/мм<sup>2</sup>, вимірювали, шляхом відривання, на зразку 4, відповідно, після 7 днів зберігання в стандартних умовах і подальшого зберігання протягом 21 дня при зануренні у воду при 23 °C.

10 Зразок 70 °C 5 відповідає тим же самим чином випробуванню міцності на розрив, що здійснювалося на плиткових елементах, закріплених на плоскій підкладці, завдяки в'язучому з піском згідно з таблицею 1. Опір відриванню, виражений в Н/мм<sup>2</sup>, вимірювали, шляхом відривання, на зразку 5, відповідно, після 14 днів зберігання в стандартних умовах, подальшого зберігання протягом 14 днів при 70 °C і подальшого зберігання протягом 1 дня знову в стандартних умовах.

15 Зразок "сухий 6" відповідає випробуванню сили зчеплення, що проводилося на плитковому елементі з фаянсу, який поміщували на плоску підкладку через 20 хвилин після нанесення в'язучого з піском згідно з таблицею 1 на плитковий елемент і/або на плоску підкладку. Опір відриванню, виражений в Н/мм<sup>2</sup>, вимірювали, шляхом відривання, на зразку 6 після, відповідно, 28 днів зберігання в стандартних умовах.

20 Всі випробування здійснювали згідно з європейським стандартом EN 12004. З таблиці 2 випливає, що всі випробування задовольняють критерії, які пред'являються цим стандартом, беручи до уваги, що всі виміряні величини більші мінімальних необхідних величин.

Таблиця 2

Сила зчеплення	виміряна		очікувана
Зразок "сухий 1" Н/мм <sup>2</sup>	0,55		
Зразок "сухий 2" Н/мм <sup>2</sup>	1,78		
Зразок "сухий 3" Н/мм <sup>2</sup>	1,72		1
Зразок "вологий 4" Н/мм <sup>2</sup>	2,13		1
Зразок 70 °C 5 Н/мм <sup>2</sup>	2,23		1
Зразок "сухий 6" Н/мм <sup>2</sup>	0,86		0,5

25 Були проведені випробування, призначені для того, щоб виміряти стійкість до деформації клейкого в'язучого, сухий склад якого, в який доданий пісок, наведений в таблиці 1; вони резюмовані в таблиці 3. Відповідна деформація, очікувана згідно з європейським стандартом EN 12002, наведена для порівняння. Тут також, одержаний результат є дуже задовільним.

Таблиця 3

Деформація	виміряна		очікувана
Сила Н	6,27		
Деформація мм	2,88		2,5

30

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Гідравлічне в'язуче, що містить:

- щонайменше одне перше похідне алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн,
- 35 - мікрочастинки шлаку з тонкістю помелу, що більша або дорівнює 6000 Блейн, в кількості, що становить від 1 до 35 % від загальної маси в'язучого, переважно становить від 5 до 15 %, - щонайменше одне джерело сульфату кальцію і
- щонайменше одну основу в кількості, що менша або дорівнює 1 % від загальної маси в'язучого.

40 2. Гідравлічне в'язуче за п. 1, яке **відрізняється** тим, що похідні алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн містять щонайменше один з елементів, вибраний з подрібненого гранульованого доменного шлаку, легких зол, таких як легкі кремне-глиноземисті золи і легкі кремне-кальціо-глиноземисті золи, кальцинованої глини і порошок спученої глини.

45 3. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з пп. 1 або 2, яке **відрізняється** тим, що похідні алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн, містять подрібнений



гранульований доменний шлак в кількості, що становить від 50 до 98 % від загальної маси в'язучого, переважно становить від 80 до 95 %.

4. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що похідні алюмосилікату кальцію з тонкістю помелу менше 6000 Блейн, містять щонайменше один з елементів, вибраних з летких зол, таких як кремне-глиноземисті леткі золи і кремне-кальціо-глиноземисті леткі золи, в кількості, що менша або дорівнює 50 % від загальної маси в'язучого, переважно, від 5 до 20 %, порошку спученої глини в кількості, що менша або дорівнює 50 % від загальної маси в'язучого, і порошку кальцинованої глини в кількості, що менша або дорівнює 50 % від загальної маси в'язучого.
5. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що мікрочастинки шлаку мають тонкість помелу, що знаходиться в інтервалі від 6000 до 15 000 Блейн, переважно знаходиться в інтервалі від 6000 до 9000 Блейн, і більш переважно від 7000 до 8000 Блейн.
6. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що джерело сульфату кальцію, яке воно містить, являє собою, переважно, один з елементів, вибраний з гіпсу, напівгідрату сульфату кальцію, ангідриду і фосфогіпсу, в кількості, що становить від 1 до 5 % від загальної маси в'язучого і, переважно становить від 2 до 4 %.
7. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що воно містить щонайменше один з сульфатів металів, вибраний з сульфату літію, сульфату натрію і сульфату калію, в кількості, що менша або дорівнює 1 % від загальної маси в'язучого.
8. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що основа вибрана зі щонайменше одного з елементів, вибраних з  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  і  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , причому загальна кількість основи взята такою, що менша або дорівнює 0,5 % від загальної маси в'язучого, переважно від 0,2 до 0,4 % від загальної маси в'язучого.
9. Гідравлічне в'язуче за будь-яким з попередніх пунктів, яке **відрізняється** тим, що воно містить додатково щонайменше один елемент, вибраний з портландцементу і цементу на основі сульфоалюмінату кальцію, переважно, в кількості, що менша або дорівнює 4 % від загальної маси в'язучого.
10. Бетон, будівельний розчин, попередньо змішаний будівельний розчин, збірний елемент, цегла, плита, блок або облицювальна панель, що містить щонайменше одне гідравлічне в'язуче згідно з одним з попередніх пунктів.
11. Спосіб одержання будівельного матеріалу, вибраного з матеріалів за п. 10, що включає стадії:
  - 1) додавання щонайменше одного типу гранулятив, піску і, можливо, щонайменше однієї добавки,
  - 2) гідратацію гідравлічного в'язучого за одним з пп. 1-9.

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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