



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121471** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

C04B 28/14 (2006.01)

C04B 11/02 (2006.01)

C04B 41/00

C04B 41/49 (2006.01)

C04B 111/27 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 10846</p> <p>(22) Дата подання заявки: 02.04.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.06.2020</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 61/977,885, 14/604,960</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 10.04.2014, 26.01.2015</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US, US</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 26.12.2016, Бюл.№ 24</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2020, Бюл.№ 11</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/US2015/023990, 02.04.2015</p>	<p>(72) Винахідник(и): Блекберн Девід Р. (US), Сью Юйфен (US)</p> <p>(73) Власник(и): ЮНАЙТЕД СТЕЙТС ДЖИПСУМ КОМПАНІ, 550 West Adams Street, Chicago, Illinois 60661-3676, United States of America (US)</p> <p>(74) Представник: Ковіня Наталія Анатоліївна, реєстр. №470</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 5624481 A, 29.04.1997 US 2004259981 A1, 23.12.2004 US 2007056478 A1, 15.03.2007 US 5817262 A, 06.10.1998 GB 929375 A, 19.06.1963 DANIEL SCHILDBACH A new water-repellent agent for gypsum-based drymix mortars / ZEMENT-KALK-GIPS-ZKG INTERNATIONAL, BAUVERLAG BV, GETERSLOH, DE. - 01.03.2014. - vol. 67. - no. 3. - pages 64 - 71</p>
--	--

(54) КОМПОЗИЦІЇ ТА СПОСОБИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВОДОСТІЙКИХ ГІПСОВОЛОКНИСТИХ ПРОДУКТІВ

(57) Реферат:

Запропонований водостійкий гіпсоволокнистий продукт, що містить силіоксан і має покриття, що містить органосиліконат лужного металу. Також запропонований спосіб одержання гіпсоволокнистого продукту, в якому силіоксан на поверхні продукту є поперечноштитим. Також запропонований паливозберігаючий спосіб одержання вказаного продукту та зниження кількості силіоксанового пилу, що виділяється.

UA 121471 C2

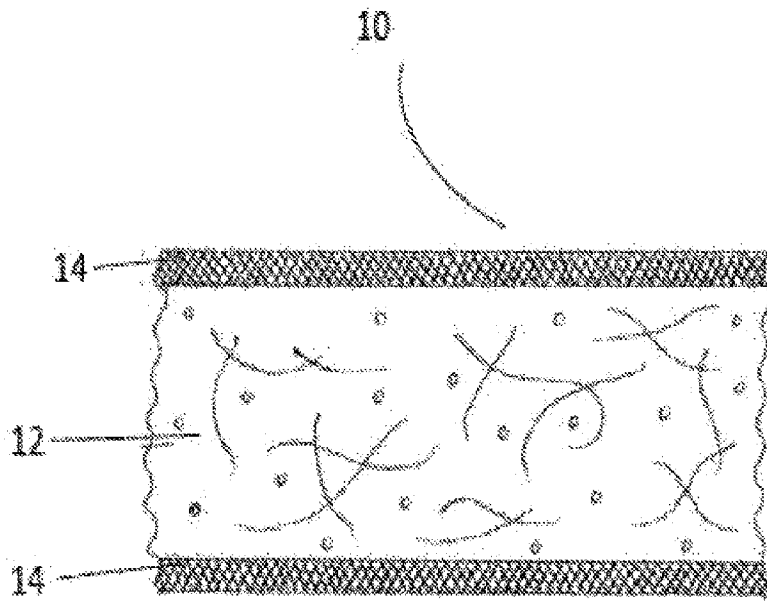


Fig. 1

Перехресні посилання на споріднені заявки

Дана заявка претендує на пріоритет відповідно до попередньої заявки на [патент США № 61/977,885, поданої 10 квітня 2014 р.], і попередньої заявки на [патент США № 14/604,960, поданої 26 січня 2015 р.], зміст яких повністю включений у дану заявку за допомогою посилань.

5 Область техніки

Даний винахід відноситься до гіпсоволокнистих продуктів із покриттям, що містять силоксан і мають покращену водостійкість, і до паливнозберігаючих способів одержання продуктів, у яких знижена кількість силоксанового пилу в ході одержання.

Рівень техніки

10 Вогнестійкі гіпсові панелі та інші продукти в різній підходящій формі можна одержати шляхом зневоднення та регідратації гіпсу, також відомого як дигідрат сульфату кальцію або природний гіпс. Такі гіпсові продукти широко застосовують у будівництві будинків.

Оскільки гіпс сам по собі не є водостійким, була проведена значна робота з покращення водостійкості гіпсових продуктів. У [патенті США № 2,198,776] пропонується використовувати вуглеводні, включаючи віск й асфальт, для зниження поглинання води. В якості покриттів на поверхні готового гіпсового продукту застосовували різні матеріали, включаючи металеві мила та силікони. Проте, важко одержати покриття з вказаних матеріалів з надійною водостійкістю.

У [патенті США № 4,411,701] описане введення в гіпс алкілсиліконатів або фенілсиліконатів лужних металів разом з гідроксидом кальцію або оксидом кальцію при одержанні водостійких гіпсових формованих продуктів, в той час як у [патенті США № 4,371,399] описана водовідштовхувальна гіпсова суспензія, що містить певні жирні аміни. У [патенті США № 7,294,195] описані водовідштовхувальні гіпсові композиції, що містять гідроксильну целюлозу та силіконат.

У гіпсову суспензію можна вводити силоксанові емульсії, і вказані емульсії підходять для покращення водостійкості гіпсового продукту. Силоксанову емульсію вводили у продукт гіпсоволокнисту плиту у [патенті США № 5,817,262], виданому на ім'я Engler. Крім силоксанових емульсій, для покращення водостійкості гіпсового продукту можна також застосовувати силоксанові дисперсії, як описано у [патенті США № 7,413,603], виданому на ім'я Miller.

Введення силоксану в гіпсову суспензію значно покращує водостійкість одержаного гіпсового продукту. Проте, гіпсовий продукт піддають впливу високих температур під час висушування у печі, і під час вказаного високотемпературного впливу частина силоксану самовільно випаровується з гіпсового продукту та перетворюється на оксид кремнію, також відомий як силоксановий пил. Оскільки силоксановий пил накопичується у печі, це потребує періодичної зупинки виробництва для очищення печі та видалення силоксанового пилу. Піч необхідно охолодити перед тим як її можна буде очистити, а потім знову нагріти, перед тим як можна знову відновити одержання гіпсових продуктів. Вказані повторювані цикли охолодження/нагрівання призводять до витрат палива та втрати енергії. Крім того, силоксановий пил може накопичуватися у газових пальниках, соплах для гарячого повітря та іншому обладнанні всередині системи печі, що призводить до менш ефективної роботи обладнання та додатково збільшує витрати палива. Силоксановий пил може також накопичуватися на вентиляторах, що робить їх незбалансованими, призводячи до передчасного руйнування підшипників і високої вартості експлуатації.

Короткий опис винаходу

45 Метою даного винаходу є забезпечення гіпсоволокнистого продукту, що має покращену водостійкість та знижене випаровування силоксану в ході висушування. Також метою даного винаходу є забезпечення паливнозберігаючого способу, який знижує кількість силоксанового пилу, що утворюється в ході одержання.

Відповідно до одного з варіантів реалізації запропонований гіпсоволокнистий продукт, що містить серцевину та покриття, причому вказана серцевина містить гіпс і силоксан, а вказане покриття містить органосиліконат лужного металу, причому на вказану серцевину нанесене покриття щонайменше з однієї сторони, і причому щонайменше частина силоксану на поверхні вказаного гіпсоволокнистого продукту є поперечно-зшитою.

Відповідно до іншого варіанта реалізації запропонований спосіб одержання водостійкого гіпсоволокнистого продукту, в якому одержують гіпсову суспензію з силоксановою емульсією, формують з утворенням фільтрувального залишку, залишають схопитися, наносять покриття, що містить органосиліконат лужного металу, і здійснюють утворення поперечних зв'язків силоксану на поверхні гіпсоволокнистого продукту під час висушування у печі.

60 Також запропонований спосіб зниження кількості силоксанового пилу, що утворюється у печі, відповідно до якого одержують гіпсову суспензію та формують з утворенням фільтрувального залишку, якому надають форму, залишають схопитися та наносять покриття,

що містить органосиліконат лужного металу.

Короткий опис креслень

На Фіг. 1 показаний поперечний розріз через частину гіпсоволокнистого продукту;

5 На Фіг. 2 показані порівняльні результати випробування на водовідштовхувальну здатність для продуктів із покриттям з органосиліконату лужного металу;

На Фіг. 3 показані порівняльні результати випробування на водовідштовхувальну здатність для різних кількостей силосану;

10 На Фіг. 4 показані порівняльні результати випробування на водовідштовхувальну здатність для гіпсоволокнистого продукту з покриттям з органосиліконату лужного металу, у порівнянні з гіпсоволокнистим продуктом, в якому органосиліконат лужного металу включений у гіпсову серцевину;

На Фіг. 5 показано знижену кількість сумарних вуглеводнів, які виділяються гіпсоволокнистим продуктом, що містить силосан і несе з обох сторін покриття, що містить органосиліконат лужного металу;

15 На Фіг. 6А показане дозування силосану, необхідне для одержання порівняної водостійкості гіпсоволокнистого продукту, що несе покриття, що містить органосиліконат лужного металу;

На Фіг. 6В показана кількість сумарних вуглеводнів, що виділяються гіпсоволокнистими продуктами, показаними на Фіг. 6А.

20 Докладний опис

Відповідно до даного винаходу запропоновані гіпсоволокнисті продукти, одержані з придатної для перекачування, текучої гіпсової суспензії, що містить силосан, і несуть покриття з композиції покриття, що містить органосиліконат лужного металу. На Фіг. 1 показаний поперечний розріз одного з варіантів реалізації, в якому гіпсоволокнистий продукт (10) містить гіпсову серцевину (12), одержану з гіпсової суспензії, що містить силосан, і покриття (14), що містить органосиліконат лужного металу, нанесене щонайменше на одну сторону гіпсової серцевини (12). Гіпсова серцевина (12) може додатково містити інші добавки, такі як деревні або паперові волокна, органічні та неорганічні наповнювачі, сполучні, піногасники, миючі засоби, диспергатори, фарбувальні агенти й антимікробні агенти. Розглянуті гіпсоволокнисті продукти включають, без обмеження, панелі, плити, плитки, стельові плитки та продукти різних сконструйованих на замовлення форм.

Щонайменше у деяких варіантах реалізації органосиліконат лужного металу являє собою метилсиліконат лужного металу. У деяких варіантах реалізації лужний метал являє собою калій або натрій. Щонайменше у деяких варіантах реалізації покриття містить метилсиліконат калію або комбінацію метилсиліконату калію та метилсиліконату натрію. Щонайменше у деяких варіантах реалізації покриття містить метилсиліконат калію або комбінацію метилсиліконату калію та метилсиліконату натрію, приготовлені у вигляді складу, що містить гідроксид, такий як, наприклад, гідроксид калію. Хоча для одержання покриття можна застосовувати як порошок, так і водний розчин органосиліконату лужного металу, щонайменше у деяких варіантах реалізації переважно застосовують органосиліконат лужного металу, приготовлений у вигляді водного розчину. Підходяще покриття може містити від 0,1 % до 10 % органосиліконату лужного металу за відношенням до маси покриття. У деяких варіантах реалізації підходяще покриття може містити від 1 % до 7,5 % органосиліконату лужного металу за відношенням до маси покриття. В інших варіантах реалізації підходяще покриття може бути одержане з вмістом від 1 % до 5 % органосиліконату лужного металу за відношенням до маси покриття. Кількість органосиліконату лужного металу може варіюватися в залежності від кількості гіпсу, що застосовується у гіпсоволокнистому продукті. У деяких варіантах реалізації кількість органосиліконату лужного металу становить від 0,002 % до 2 % за масою відносно загальної кількості гіпсу.

У деяких варіантах реалізації одержане підходяще покриття містить від 0,3 % до 10 % метилсиліконату калію за відношенням до маси покриття. У деяких варіантах реалізації одержане підходяще покриття містить від 1 % до 7,5 % метилсиліконату калію за відношенням до маси покриття. В інших варіантах реалізації підходяще покриття може бути одержане з вмістом від 1 % до 5 % органосиліконату лужного металу за відношенням до маси покриття.

55 Щонайменше у деяких варіантах реалізації покриття, що містить від 1 % до 10 % відносно маси покриття, може бути одержане з маточного розчину метилсиліконату калію з вмістом сухої речовини приблизно 54 % за масою та вмістом активної речовини приблизно 34 % за масою.

60 Підходящий маточний розчин метилсиліконату калію доступний під торговельною назвою SILRES BS16 від Wacker Chemie AG, Germany. Інші підходящі комерційні маточні розчини метилсиліконату калію включають розчин метилсиліконату калію, доступний під торговельною назвою DOW CORNING 777 від Dow Corning Company, USA. Інші підходящі силіконати

включають суміш силіконату натрію та силіконату калію, доступну під торговельною назвою BS DRYSOIL від Wacker Chemical Corporation of Adrian, Michigan і склад силіконату натрію, доступний під торговельною назвою DC 772 від Dow Corning.

5 Покрыття можна наносити на щонайменше одну поверхню гіпсової серцевини. Щонайменше у деяких варіантах реалізації й як показано на Фіг. 1, покриття (14) наносять на обидві поверхні гіпсової серцевини (12).

10 Для створення полімерної матриці у гіпсоволокнистому продукті можна застосовувати різні силіоксанові сполуки, здатні утворювати полімер/смола, також відомі як полісиліоксани із загальною формулою $(R_2SiO)_n$, де n являє собою число, яке показує, скільки разів ланка R_2SiO повторюється у полімері, R може являти собою будь-яку органічну групу, включаючи вініл (CH_2), метил (CH_3) і феніл (C_6H_5). Підходящі органосиліоксани можуть додатково включати органогідросиліоксани, що містять атом водню, зв'язаний з атомом Si . Підходящі органогідросиліоксани включають метилгідросиліоксан, доступний під торговельною назвою SILRES BS 94 від Wacker Chemical Corporation.

15 Силіоксан переважно вводять в гіпсову суспензію у формі емульсії або дисперсії. Переважно силіоксанову дисперсію змішують з гіпсовою суспензією, як описано у [патенті США № 7413603], включеному в дану заявку за допомогою посилання. Кінцева концентрація силіоксану в гіпсовій суспензії може варіюватися від приблизно 0,08 % до приблизно 1 %, від приблизно 0,1 % до приблизно 0,8 % або від приблизно 0,4 % до приблизно 0,5 %, за відношенням до маси гіпсової суспензії.

20 У [патенті США № 5,624,481] запропонований водовідштовхувальний гіпсовий продукт, який може бути одержаний шляхом імпрегнування штукатурки сумішшю органосиліоксану та силікату лужного металу. Незважаючи на це, автори винаходу несподівано виявили, що водостійкість гіпсоволокнистого продукту може бути значно покращена у тому випадку, якщо серцевина продукту виготовлена з гіпсової суспензії, що містить силіоксан, і потім на гіпсову серцевину нанесене покриття, що містить органосиліоксан лужного металу. На Фіг. 2 показані результати випробування на водовідштовхувальну здатність гіпсоволокнистого продукту, в якому гіпсова серцевина виготовлена з використанням силіоксану, але без органосиліоксану лужного металу. Потім на гіпсову серцевину нанесене покриття, що містить 0,3 %, 1 % або 1,7 % метилсиліоксану калію. Одержаний гіпсоволокнистий продукт з покриттям порівнювали з гіпсовою серцевиною у випробуванні на водовідштовхувальну здатність, результати якого показані на Фіг. 2.

25 У випробуванні на водовідштовхувальну здатність вимірювали кількість води, поглинену гіпсоволокнистим продуктом протягом двогодинного замочування у воді. Чим нижче поглинання води, тим більше водовідштовхувальним є продукт. Як показано на Фіг. 2, всі гіпсоволокнисті продукти з різними складами покриттів висушували при 400 °F (204 °C) протягом 0, 20, 30 або 40 хвилин, а потім висушували при 110 °F (43 °C) протягом ночі до повного висихання. Потім вимірювали масу кожного зразка, після чого всі зразки замочували у воді на дві години. Потім знову вимірювали масу кожного зразка, обчислювали поглинання води та наносили на графік, як показано на Фіг. 2. Як можна бачити на Фіг. 2, гіпсоволокнистий продукт, що містить силіоксан у серцевині та несе покриття, що містить метилсиліоксан калію, є значно більш водостійким, ніж гіпсоволокнистий продукт, що містить силіоксан, але не несе покриття, що містить метилсиліоксан калію.

30 Автори даного винаходу також несподівано виявили, що застосування покриття, що містить органосиліоксан лужного металу, знижує кількість силіоксану, яку необхідно вводити в гіпсову серцевину для того, щоб надати водостійкість гіпсоволокнистому продукту. Як показано на Фігурі 3, гіпсоволокнисті продукти були виготовлені з гіпсовою серцевиною, що містить різні дозування силіоксану (від 0 до 4,5 фунтів/тисячу кв. футів). Потім на гіпсові серцевини наносили, з однієї сторони або з обох сторін, покриття, що містить метилсиліоксан калію. Потім всі зразки висушували протягом 20 хвилин при 400 °F, а потім при 110 °F протягом ночі, включаючи контрольні зразки, які покривали тільки водопровідною водою. Потім всі гіпсоволокнисті продукти випробовували на поглинання води, як описано при описі Фіг. 2, і наносили дані на графік, як показано на Фіг. 3. Як можна бачити на Фіг. 3, для зразків з покриттям, що містить метилсиліоксан калію, було потрібно менше силіоксану для одержання однакової водостійкості.

35 Несподівано виявилось, як можна бачити на Фіг. 4, що значно кращу водостійкість можна одержати при застосуванні органосиліоксану лужного металу у покритті, у порівнянні з введенням органосиліоксану лужного металу в гіпсову серцевину, що містить силіоксан. Як показано на Фіг. 4, одержували гіпсоволокнисті продукти, що містять гіпсову серцевину, що містить силіоксан у діапазоні від 0 до 4 фунтів/тисячу кв. футів. В одній з серій зразків органосиліоксан лужного металу вводили безпосередньо в гіпсову серцевину. Інші зразки або

залишали без покриття, або наносили покриття, що містить органосиліконат лужного металу. Всі зразки піддавали випробуванню на водовідштовхувальну здатність, як описано при описі Фіг. 3. Як можна бачити на Фіг. 4, несподівано було виявлено, що гіпсоволокнистий продукт, в якому органосиліконат лужного металу вводять в гіпсову серцевину, було не відрізнити від контрольного гіпсоволокнистого продукту, в який не вводили органосиліконату лужного металу. На відміну від продуктів, у яких органосиліконат лужного металу вводили безпосередньо в гіпсову серцевину, продукти, що несуть покриття з органосиліконату лужного металу на обох сторонах, показали значно покращену водостійкість. Крім того, можна забезпечити значне зниження кількості силосану, що застосовується без зниження водостійкості гіпсоволокнистого продукту, якщо вказаний гіпсоволокнистий продукт несе покриття з органосиліконату лужного металу на обох сторонах.

Автори даного винаходу також несподівано виявили, що застосування метилсиліконату лужного металу у покритті гіпсоволокнистого продукту, що містить силосан, значно знижує випаровування силосану та знижує накопичення силосанового пилу у печі. Вказане вдосконалення забезпечує можливість одержання гіпсоволокнистих продуктів за допомогою паливнозберігаючого способу.

Як показано на Фіг. 5, гіпсоволокнистий продукт, що містить гіпсову серцевину та несе покриття, що містить 1 % органосиліконату лужного металу, виділяє меншу кількість сумарних вуглеводнів під впливом підвищеної температури. Відзначимо, що кількість сумарних вуглеводнів збільшується, якщо силосан не застосовують зовсім. Кількість сумарних вуглеводнів знижується при застосуванні силосану в кількості 3 або 4 фунти/тисячу кв. футів.

Для одержання гіпсоволокнистого продукту можна застосовувати різні способи. У деяких варіантах реалізації гіпсову суспензію, факультативно, що додатково містить деревні або паперові волокна, піддають обробці у посудині під тиском, при температурі, достатній для перетворення гіпсу на альфа-гемігідрат сульфату кальцію. Після обпалення в суспензію вводять дисперсію силосану й інші добавки.

Суспензію, все ще гарячу, перекачують в напірний ящик сіткового типу, який розподіляє суспензію за шириною формованої ділянки. З напірного ящика суспензію наносять на безперервне осушувальне полотно, на якому видаляють основний обсяг води та формують фільтрувальний залишок. З фільтрувального залишку може бути видалено до 90 % незв'язаної води за допомогою конвеєра для формування шару. Видалення води переважно проводять за сприяння вакууму, для видалення додаткової кількості води. Переважно видаляють стільки води, скільки можливо практично, до того як гемігідрат охолоне та перетвориться на дигідрат. Формування фільтрувального залишку та видалення з нього води описані у [патенті США № 5,320,677], включеному в дану заявку за допомогою посилання.

Потім суспензію пресують та надають будь-яку бажану форму. Можна застосовувати будь-який спосіб надання форми, включаючи пресування, відливання, формування та подібні способи. Після видалення води фільтрувальний залишок охолоджують до температури, при якій може початися регідратація. Проте, все ще може бути необхідно забезпечувати додаткове зовнішнє охолодження, щоб підтримувати достатньо низьку температуру для протікання регідратації за прийнятний час.

В той час, поки фільтрувальний залишок все ще піддається наданню форми, його переважно піддають вологому пресуванню для одержання плити, панелі або другого гіпсоволокнистого продукту бажаного розміру, форми, щільності та товщини.

На одержаний гіпсоволокнистий продукт потім наносять покриття, що містить органосиліконат лужного металу.

Щонайменше у деяких варіантах реалізації на гіпсоволокнистий продукт, що містить силосан, наносять покриття, що містить метилсиліконат калію. Покриття може містити від 0,1 % до 10 % метилсиліконату калію відносно маси покриття. Покриття може містити від 1 % до 7,5 % метилсиліконату калію відносно маси покриття. Покриття може містити від 1 % до 5 % метилсиліконату калію відносно маси покриття. Загальна кількість метилсиліконату калію може становити від 0,002 % до 2 % за масою відносно загальної кількості гіпсу. Покриття може також містити деякі додаткові добавки, такі як, наприклад, антимікробну сполуку.

На гіпсоволокнистий продукт, що містить силосан, можна наносити покриття будь-яким способом, включаючи покриття обливанням, покриття розпиленням, покриття зануренням або покриття валиком. Потім гіпсоволокнистий продукт із покриттям передають у піч для висушування та підрізання.

Автори даного винаходу виявили, що покриття, що містить метилсиліконат лужного металу, значно знижує кількість силосанового пилу, що утворюється в ході висушування, що робить описаний спосіб більше паливнозберігаючим.

Раніше вважали, що органосиліконат лужного металу потрібно змішувати з силосаном для ініціювання утворення поперечних зв'язків у силосані. Проте, автори даного винаходу виявили, що введення органосиліконату лужного металу безпосередньо в гіпсову серцевину, що містить силосан, не покращує значно водостійкість гіпсоволокнистого продукту. Несподівано виявилось, що якщо замість цього на гіпсову серцевину, що містить силосан, нанести покриття з органосиліконату лужного металу, то потрібна значно менша кількість силосану для досягнення однакового ступеня водостійкості. Вказаний спосіб призводить до зниження кількості силосанового пилу та також є паливнозберігаючим.

Не бажаючи обмежуватися жодною теорією, автори даного винаходу вважають, що при нанесенні покриття, що містить органосиліконат лужного металу, поверх гіпсової серцевини, що містить силосан, вказане покриття змінює структуру одержаного продукту декількома вигідними шляхами. Коли гіпсоволокнистий продукт із покриттям піддають висушуванню, частина силосану може мігрувати з середини гіпсової серцевини до поверхні. Без покриття щонайменше частина вказаного силосану виділяється у вигляді силіконового пилу під час висушування. Проте, при нанесенні покриття, органосиліконат лужного металу здійснює утворення поперечних зв'язків у силосані на поверхні продукту. Таке сфокусоване на поверхні утворення поперечних зв'язків знижує кількість силосанового пилу, що виділяється під час висушування.

Каталітичний вплив на частину силосану, що знаходиться на поверхні гіпсоволокнистого продукту, не тільки перешкоджає випаровуванню силосану та знижує накопичення силосанового пилу у печі, але також покращує водостійкість гіпсоволокнистого продукту, оскільки в результаті більша кількість силосану утримується та концентрується на поверхні гіпсоволокнистого продукту, де водостійкість найбільше необхідна.

Завдяки утворенню поперечних зв'язків у силосані й утриманню силосану на поверхні можна одержати водостійкий гіпсоволокнистий продукт із низьким загальним вмістом силосану, зокрема, тому що більша кількість поперечно зшитого силосану утримується на поверхні гіпсоволокнистого продукту.

Автори даного винаходу несподівано виявили, що потрібно значно менше силосану для досягнення однакової водостійкості у випадку гіпсоволокнистого продукту, що несе покриття, що містить органосиліконат лужного металу. Як показано на Фіг. 6А, досягають приблизно 25 % зниження кількості силосану для гіпсоволокнистого продукту, що несе покриття, що містить органосиліконат лужного металу. Важливо відмітити, як показано на Фіг. 6В, що продукт, що несе покриття з органосиліконату лужного металу, виділяє значно меншу кількість сумарних вуглеводнів під час пливу високої температури. Зниження кількості сумарних вуглеводнів вказує на зниження випаровування силосану та, отже, зниження утворення силосанового пилу.

Приклад 1

У даному прикладі проводили випробування на поглинання води відповідно до стандарту ASTM D 1037. Формували квадрати гіпсової плити (36,8 см X 36,8 см) з гіпсової суспензії, що містить силосан. Потім зразки нарізали на квадрати 12,5 см x 12,5 см і покривали холодною водопровідною водою або покриттям, що містить 0,3 %, 1 % або 1,7 % метилсиліконату калію. Покриті зразки потім висушували при 400 °F протягом 0, 20, 30 і 40 хвилин, відповідно, а потім висушували при 110 °F протягом ночі до повного висихання. Всі зразки зважували після висушування й одержані значення реєстрували як суху масу. Потім зразки занурювали у воду на дві години та зважували для визначення вологої маси. Потім розраховували кількість поглиненої води, у відсотках від сухої маси, і наносили на графік, як показано на Фіг. 2.

Як можна бачити на Фіг. 2, покриття, що містить метилсиліконат калію, значно покращувало водостійкість гіпсового зразка, що містить силосан.

Приклад 2

У даному прикладі проводили випробування на поглинання води відповідно до стандарту ASTM D 1037. Квадрати гіпсової панелі (12,5 см X 12,5 см) формували з гіпсової суспензії, що містить різні дозування силосану (від 0 до 4,5 фунтів/тисячу кв. футів). Потім зразки покривали холодною водопровідною водою або покриттям, що містить 1 % метилсиліконату калію з однієї сторони або з обох сторін. Всі зразки висушували спочатку при 400 °F протягом 20 хвилин, а потім при 110 °F протягом ночі. Всі зразки зважували й одержані значення реєстрували як суху масу. Потім зразки занурювали у воду на дві години та зважували для визначення вологої маси. Потім розраховували кількість поглиненої води, у відсотках від сухої маси, і наносили на графік, як показано на Фіг. 3.

Як можна бачити на Фіг. 3, гіпсоволокниста плита з покриттям, на одній стороні або на обох сторонах, що містить метилсиліконат калію, забезпечувала однакову водостійкість при значно меншому вмісті силосану, у порівнянні з гіпсоволокнистою плитою без покриття.

Приклад 3

Проводили порівняльне випробування, в якому порівнювали водовідштовхувальну здатність для гіпсоволокнистого продукту, в якому метилсилікат калію вводили безпосередньо в гіпсову серцевину, і гіпсоволокнистого продукту, що несе покриття, що містить різні кількості метилсилікату калію. Випробування на поглинання води проводили відповідно до стандарту ASTM D 1037. Квадрати гіпсової панелі (12,5 см X 12,5 см) формували з гіпсової суспензії, що містить різні дозування силікату (від 0 до 4,0 фунтів/тисячу кв. футів). Одну серію зразків залишали без покриття, і серії зразків покривали розчинами, що містять 0,67 % і 1,0 % метилсилікату калію, відповідно, з обох сторін. Крім того, готували одну або більше серій зразків із гіпсової суспензії, що містить різні дозування силікату (від 0 до 4,0 фунтів/тисячу кв. футів), і також містить 0,5 фунтів/тисячу кв. футів метилсилікату калію. Застосування 0,5 фунтів/тисячу кв. футів метилсилікату калію для внутрішнього введення еквівалентно фактичній витраті метилсилікату калію під час нанесення покриття 1,0 % розчином.

Всі зразки висушували спочатку при 400 °F протягом 20 хвилин, а потім при 110 °F протягом ночі. Всі зразки зважували й одержані значення реєстрували як суху масу. Потім зразки занурювали у воду на дві години та зважували для визначення вологості маси. Потім розраховували кількість поглиненої води, у відсотках від сухої маси, і наносили на графік, як показано на Фіг. 4.

Як можна бачити на Фіг. 4, гіпсоволокниста плита, в якій метилсилікат калію введений у гіпсову серцевину, майже не показала покращення водостійкості у порівнянні з гіпсоволокнистою плитою з використанням тільки силікату. В той самий час зразки, які несуть на обох сторонах покриття, що містить метилсилікат калію, показали значне покращення водостійкості у порівнянні зі зразками, в яких метилсилікат калію введений у гіпсову серцевину.

Крім того, вдалося досягти помітного зниження витрати силікату без зниження водостійкості для зразків, які несуть покриття з метилсилікату калію.

Приклад 4

Проводили випробування для порівняння кількості сумарних вуглеводнів, виділеної гіпсоволокнистим продуктом з гіпсовою серцевиною, що містить силікат і несе покриття, що містить метилсилікат калію, і гіпсоволокнистим продуктом з гіпсовою серцевиною, але без покриття. У вказаному випробуванні зразки розміром 12,7 см x 7,62 см піддавали впливу температури 450 °F (232 °C) у печі Arcadis протягом 40 хвилин. Вимірювали кількість сумарних вуглеводнів, виділену вологими зразками. Як можна бачити на Фіг. 5, кількість сумарних вуглеводнів, виділених зразком, знижувалося для зразків, що містять вигідні кількості силікату та несуть покриття з метилсилікату калію.

Приклад 5

Проводили випробування для порівняння кількості силікату, яка необхідна для досягнення 5 % поглинання води гіпсоволокнистим продуктом, що несе покриття, що містить 1 % метилсилікат калію, у порівнянні з гіпсоволокнистим продуктом, який покривали водопровідною водою. У даному випробуванні дані, одержані у випробуваннях на водовідштовхувальну здатність з прикладів 1 – 3, аналізували та наносили на графік, як показано на Фіг. 6А. Було потрібне 25 % зниження кількості силікату для досягнення 5 % поглинання води, що спостерігалось для гіпсоволокнистого продукту, що несе з обох сторін покриття, що містить метилсилікат калію.

Потім проводили випробування за допомогою аналізу даних, одержаних у прикладі 4, для порівняння кількості сумарних вуглеводнів, що виділяються гіпсоволокнистими продуктами з Фіг. 6А. Як можна бачити на Фіг. 6В, кількість сумарних вуглеводнів, що виділяються, була зниженою для гіпсоволокнистого продукту, що несе покриття з метилсилікату калію.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Гіпсоволокнистий продукт, що містить серцевину та покриття, причому вказана серцевина містить гіпс і силікат, а вказане покриття містить органосилікат лужного металу, причому на вказану серцевину нанесене покриття щонайменше з однієї сторони, і при цьому щонайменше частина силікату на поверхні вказаного гіпсоволокнистого продукту є поперечношитою.
2. Гіпсоволокнистий продукт за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний силікат присутній у кількості від 0,08 до 1,0 % за масою відносно загальної кількості гіпсу.
3. Гіпсоволокнистий продукт за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний органосилікат лужного металу являє собою метилсилікат калію.

4. Гіпсоволокнистий продукт за п. 3, який **відрізняється** тим, що кількість метилсиліконату калію становить від 0,1 до 10 % за масою відносно маси вказаного покриття, і тим, що кількість метилсиліконату калію становить від 0,002 до 2 % за масою відносно загальної кількості гіпсу.
5. Гіпсоволокнистий продукт за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний силосан являє собою метилгідросилоксан.
6. Спосіб одержання гіпсоволокнистого продукту за п. 1 зі зниженням при цьому кількості силосанового пилу, що утворюється у печі, який включає:
 одержання гіпсової суспензії, що містить дигідрат сульфату кальцію;
 нагрівання вказаної суспензії під тиском для обпалення вказаного дигідрату сульфату кальцію з утворенням обпаленого альфа-гемігідрату сульфату кальцію;
 скидання тиску;
 введення дисперсії силосану у вказану суспензію;
 видалення води з вказаної суспензії з утворенням фільтрувального залишку;
 надання вказаному фільтрувальному залишку бажаної форми;
 забезпечення можливості схоплювання вказаного фільтрувального залишку з утворенням продукту;
 нанесення на вказаний продукт покриття, що містить органосиліконат лужного металу; і утворення поперечних зв'язків у силосані на поверхні вказаного продукту шляхом висушування продукту з покриттям у печі.
7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що вказаний органосиліконат лужного металу являє собою метилсиліконат калію.
8. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що вказаний силосан являє собою метилгідросилоксан.

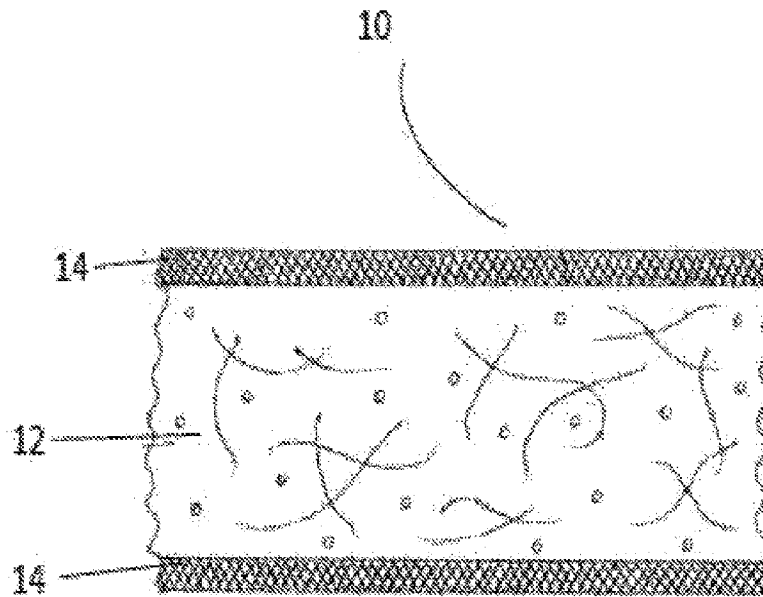
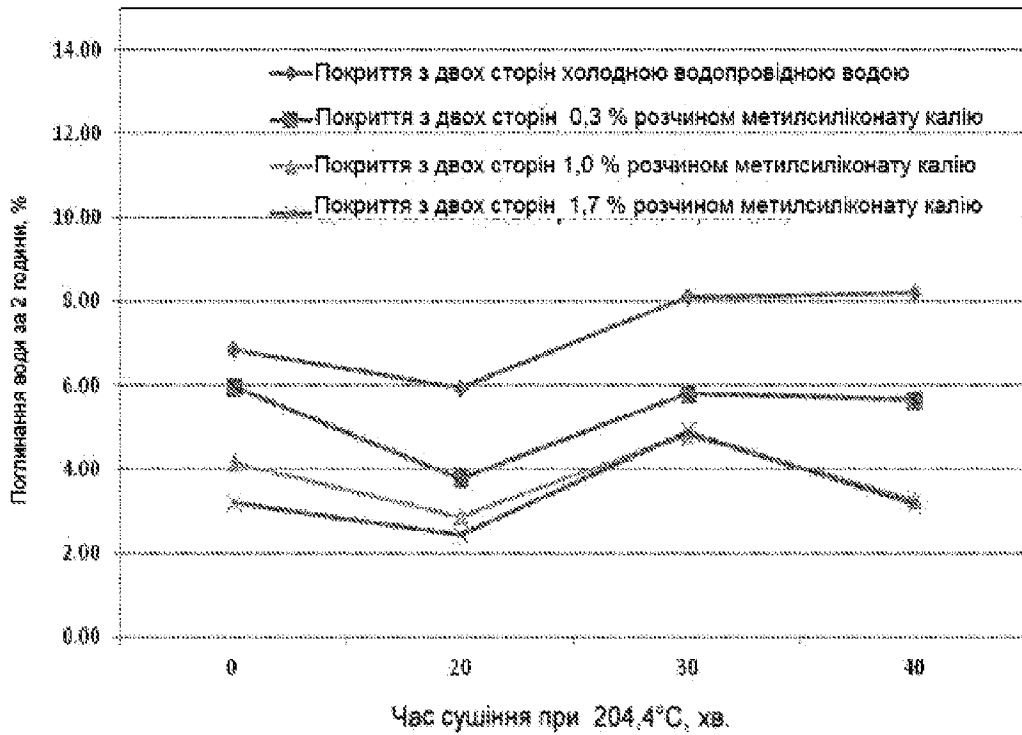
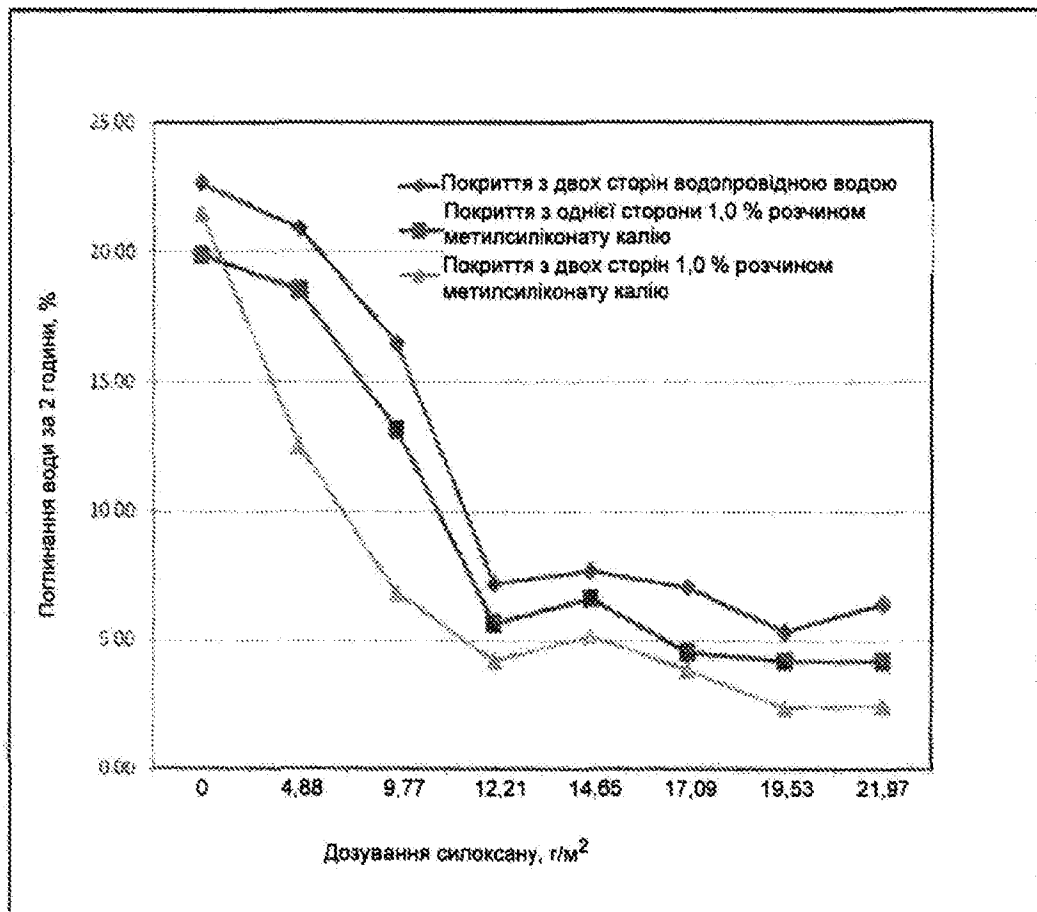


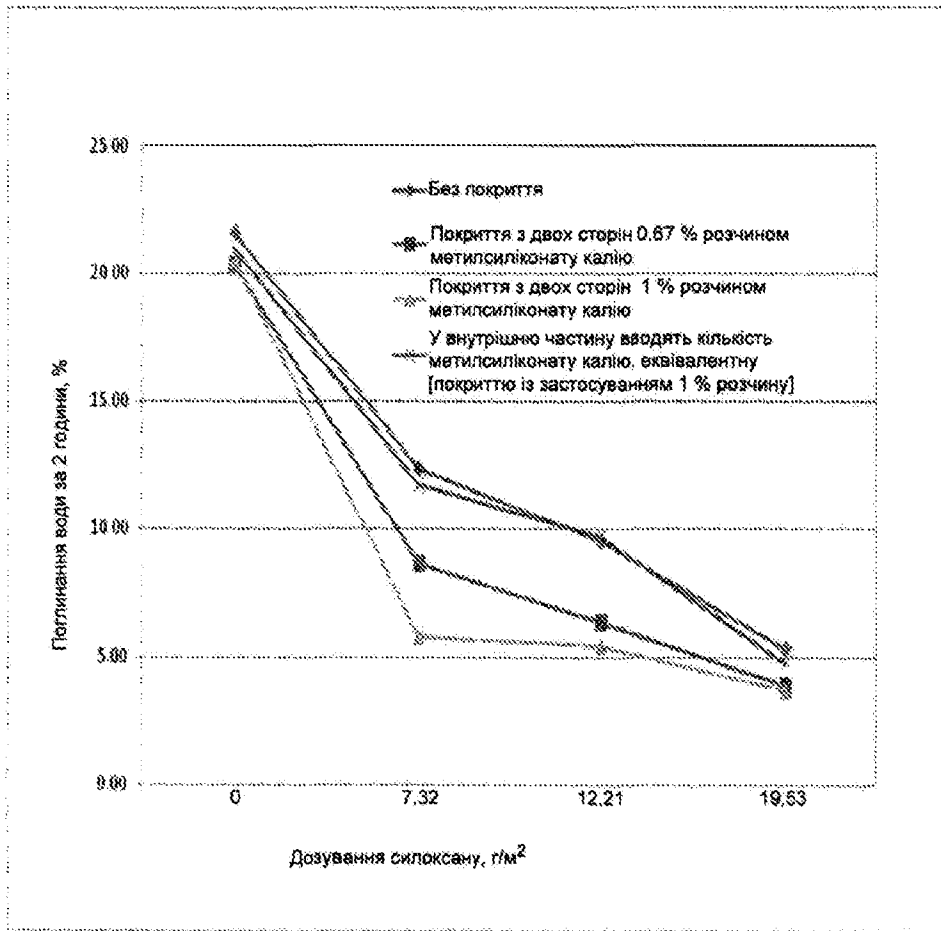
Fig. 1



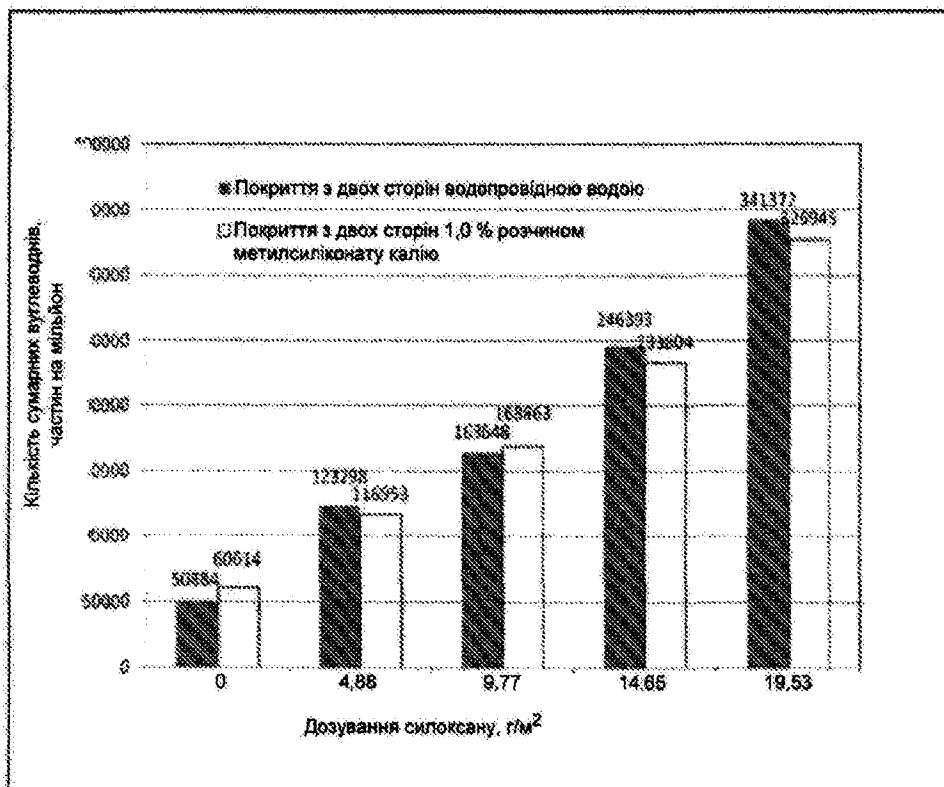
Фіг. 2



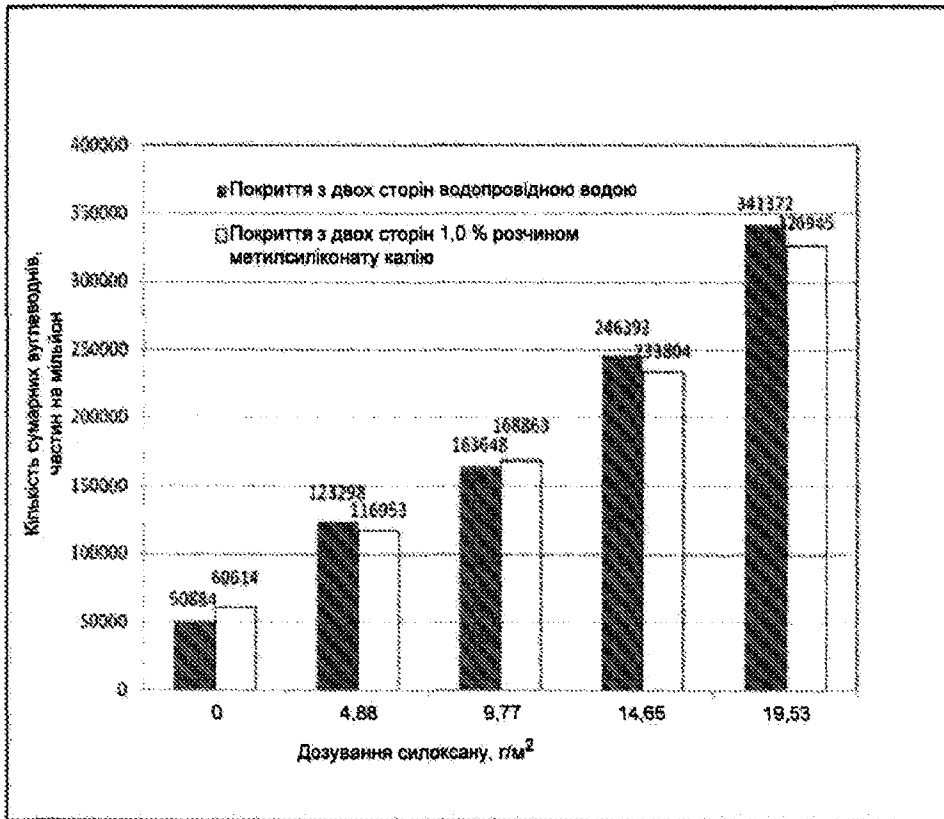
Фіг. 3



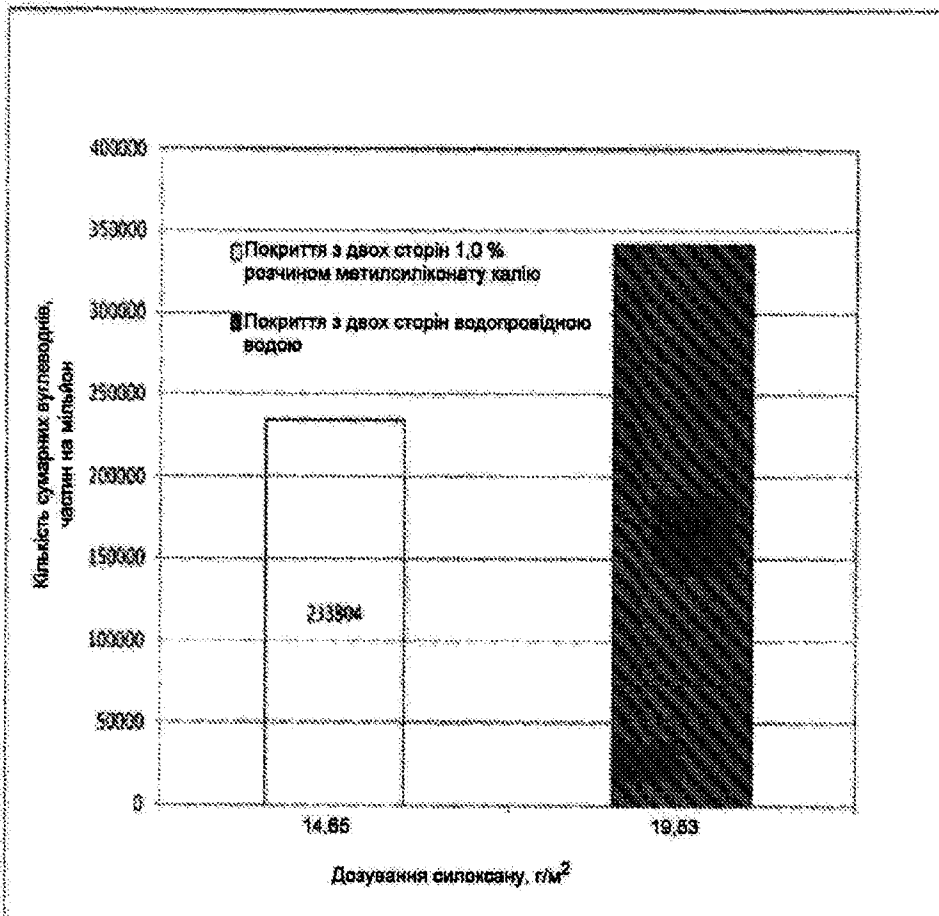
Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6А



Фіг. 6В

Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601