



УКРАЇНА

(19) **UA**
(51) МПК

(11) **122128**

(13) **C2**

B32B 13/04 (2006.01)
B32B 13/08 (2006.01)
B32B 7/02 (2019.01)
B32B 5/22 (2006.01)
E04C 2/04 (2006.01)
B32B 13/02 (2006.01)
B32B 7/04 (2019.01)
B32B 7/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2017 00147**
(22) Дата подання заявки: **05.06.2014**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **26.09.2020**
(41) Публікація відомостей про заявку: **25.04.2017, Бюл.№ 8**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **25.09.2020, Бюл.№ 18**
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: **РСТ/ЕР2014/061704, 05.06.2014**

(72) Винахідник(и):
Мартін Юрген (DE),
Каракусіс Стергіос (DE),
Кнауф Карло (DE),
Хартман Александер (DE),
Парасков Георгі (DE),
Гребнер Госберт (DE)
(73) Володілець (володільці):
КНАУФ ГПС КГ,
Am Bahnhof 7, 97346 Iphofen, Germany (DE)
(74) Представник:
Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
US 6190476 B1, 20.02.2001
UA 78703 C2, 25.04.2007
EP 0634255 A1, 18.01.1995
US 2004/062141 A1, 01.04.2004
US 4942003 A, 17.07.1990
EP 0521804 A1, 07.01.1993
US 2004/092625 A1, 13.05.2004
EP 1389157 A1, 18.02.2004
EP 2045219 A1, 08.04.2009
JP 2004106439 A, 08.04.2004
EP 0957212 A2, 17.11.1999
US 6190476 B1, 20.02.2001

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ГІПСОВОЇ ШТУКАТУРНОЇ ПЛИТИ І ГІПСОВА ШТУКАТУРНА ПЛИТА, ОТРИМАНА ТАКИМ ЧИНОМ

(57) Реферат:

Даний винахід стосується способу виготовлення гіпсової штукатурної плити, який включає етапи, на яких: використовуючи перший змішувач (10) забезпечують першу суспензію (1) гіпсу; використовуючи окремий другий змішувач (12) забезпечують другу суспензію (13) гіпсу певного виду, причому між першим і другим змішувачем відсутнє рідинне сполучення, а перша суспензія (11) і друга суспензія (13) приготовані з гіпсу одного виду; наносять першу частину (22) другої суспензії (13) так, що утворюється нижній шар другої суспензії (13); наносять другу частину (23) другої суспензії (13) так, що утворюється верхній шар другої суспензії (13); наносять

UA 122128 C2

щонайменше частину першої суспензії (11) на нижній і/або верхній шар так, що між нижнім і верхнім шаром утворюється центральний шар першої суспензії.

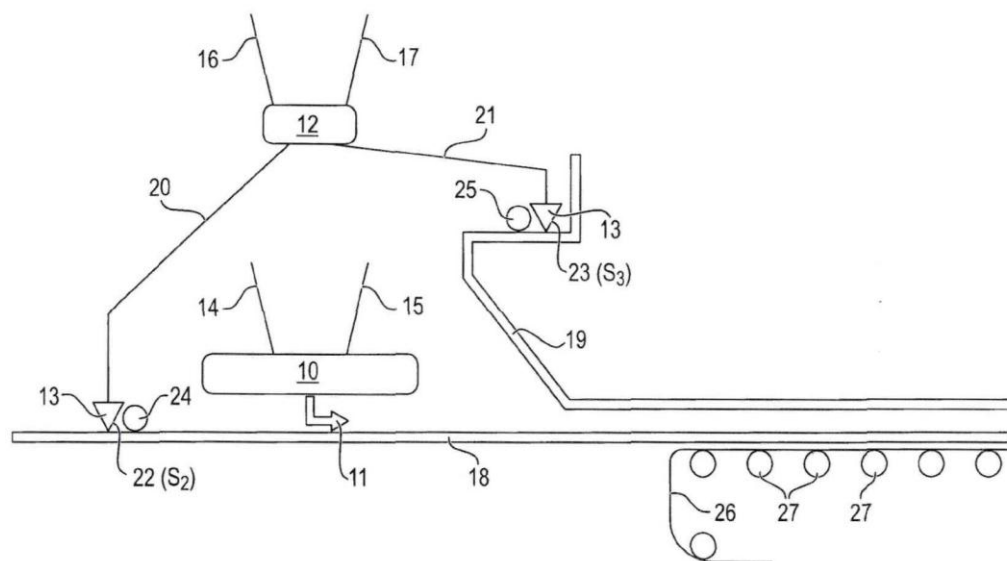


Fig.1

Винахід належить до гіпсової штукатурної плити і способу виготовлення гіпсової штукатурної плити.

Відомі способи виготовлення гіпсової штукатурної плити з двома і більше шарами. Більше того відоме використання одного або більше змішувачів для приготування гіпсової суспензії, що

використовується для виготовлення одного або декількох гіпсових шарів. Для виготовлення гіпсових штукатурних плит гіпсову суспензію (наприклад, штукатурка з водою) розподіляють між двома листами паперу або картону. Сендвіч з гіпсової суспензії і паперу прямує на стрічковий конвеєр, поки твердне гіпсова суспензія. Після цього сендвіч нарізають на плити попередньо заданої довжини, і багат шарові плити відправляються в сушарку. Суміш гіпсу і води змішується в одному або більше змішувачах, причому суміш може містити добавки, такі як піна, крохмаль і прискорювачі.

US 2940505 описує спосіб і установку для виготовлення багат шарових плит. Гіпсова штукатурна плита за US2940505 містить паперове покриття по обох сторонах. Сендвіч складається з трьох шарів. Перший тонкий шар чистого гіпсу подають на поверхню рухомих листів паперу. Потім дві поверхні гіпсових шарів приводять в зіткнення з гіпсовою суспензією, утворюючи серцевину сендвіч-панелі. Завдяки такому поєднанню утворюється однорідний гіпсовий шар. Більше того досягається хороше зчеплення між тонким гіпсовим шаром і покривним шаром. Таким чином, в документі US 2940505 робиться спроба скоротити додавання крохмалю або інших зв'язувальних засобів для гіпсового шару з метою скоротити витрати на виготовлення.

Тоді як гіпсова суміш для серцевини (згідно з US 2940505) містить прискорювач, тонкий шар, що подається на нескінченні паперові підкладки, являє собою оброблений гіпс (наприклад, 70 масових частин води на 100 масових частин введеної штукатурки) і вимагає більше часу для тужавіння, ніж гіпсова суміш серцевини. Таким чином, з одного боку, в паперових підкладках гарантується краща абсорбція гіпсової суспензії (до початку кристалізації), а з іншого боку, раннє отвердження серцевини прискорює твердження чистої гіпсової суспензії двох тонких зовнішніх шарів (після контакту з гіпсовою суспензією серцевини).

У способі за US 2940505 використовують три змішувачі (лійки) для виготовлення гіпсової суспензії двох різних видів. Гіпсову суспензію першого виду виготовляють в першому і третьому змішувачі. Гіпсову суспензію другого виду виготовляють з використанням другого змішувача. Три змішувачі за US 2940505 пов'язані з трьома різними системами розподілу (що містять, зокрема, конвеєри і дозуючі засоби), що здається дуже складним і веде до порівняно великого споживання електричної енергії і великих витрат на проектування системи.

EP 1389157 B1 також описує спосіб з трьома змішувачами. А саме, EP 1389157 B1 описує виробничий блок з трьома роторними змішувачами для приготування трьох різних гіпсових суспензій. Кожний змішувач має вихідний отвір для суспензії, який пов'язаний з відповідним каналом для подачі суспензії. Три змішувачі завантажують за допомогою загального подавального пристрою так, щоб щонайменше частина контуру живлення була загальною для всіх трьох змішувачів. Зрештою, установка за EP 1389157 B1 з трьома змішувачами швидше являє собою комплекс, зокрема, приймаючи до уваги те, що всі три змішувачі завантажують за допомогою (щонайменше частково) одного і того ж контуру живлення.

EP 0957212 B1 описує спосіб, що використовує тільки два змішувачі. Основна ідея EP 0957212 B1 полягає у використанні першої суспензії гіпсу першого виду і другої суспензії з гіпсом другого, іншого виду. Перший змішувач приймає фосфогіпс, воду й інші добавки, що використовуються в середньому шарі штукатурної плити. Другий, менший змішувач, приймає десульфогіпсовий розчин, воду і добавки, що використовуються в поверхневих шарах штукатурної плити. Зовнішні шари мають коротший час тужавіння, ніж центральний шар серцевини, що зумовлено використанням гіпсу двох конкретних видів. Отже, зчеплення між зовнішніми шарами і центральним шаром є не дуже задовільним. Погані зв'язувальні властивості можуть приводити до утворення тріщин при розрізанні плит.

EP 0634255 B1 описує двостадійний змішувач з першою і другою камерами змішування. Вода і гіпс безперервно подаються в першу камеру через входи. Вода і гіпс змішуються ротором. Деяка кількість отриманої суспензії переходить безпосередньо з першої камери у другу камеру. У результаті, двостадійний спосіб за EP 0634255 B1 є складним і важко контрольованим. Більше того неможливо змінювати кількість рідкого компонента - води і/або сухих компонентів, такого як гіпс, крохмаль, прискорювач, волокна (в тому числі). Як висновок, неможливо отримати дві суміші гіпсу з істотно відмінними властивостями. Нарешті, кількість води в суспензії повинна бути дуже великою для того, щоб розподілити гіпсову суспензію по картону. Те ж саме застосовне і до серцевини. У результаті, спосіб за EP 0634255 B1 здається складним і не дуже регульованим.

DE 2604483 A1 і DE102004008184 A1 розкривають використання метилцелюлози в гіпсовому центральному шарі.

Задача даного винаходу полягає в тому, щоб запропонувати спосіб виробництва багат шарової штукатурної плити, який є легко контрольованим і який дозволяє сформувати багат шарову штукатурну плиту задовільної якості, зокрема, із задовільним зчепленням і структурою. Задачею винаходу є, зокрема, скорочення споживання електроенергії і викидів вуглекислого газу.

Згідно з винаходом, спосіб виготовлення гіпсової штукатурної плити містить, зокрема, етапи, на яких:

- 10 - забезпечують першу суспензію гіпсу певного виду, використовуючи перший змішувач,
- забезпечують другу суспензію гіпсу певного виду, використовуючи окремий другий змішувач,
- наносять першу частину другої суспензії так, що утворюється нижній шар другої суспензії,
- наносять другу частину другої суспензії так, що утворюється верхній шар другої суспензії,
- 15 - наносять щонайменше частину першої суспензії на нижній і/або верхній шар так, що між нижнім і верхнім шаром утворюється центральний шар першої суспензії.

Основна ідея даного винаходу полягає в тому, що дві суспензії гіпсу одного виду забезпечують двома окремими змішувачами. Термін "окремий" переважно повинен означати, що взаємозв'язок (наприклад, рідинне з'єднання) між першим і другим змішувачем відсутній. Гіпс певного виду може бути, наприклад, FGD (= отриманим при десульфуризації димових газів) гіпсом або природним гіпсом, або титаногіпсом, або гіпсом будь-якого іншого виду. За допомогою винаходу можна легко контролювати характеристики гіпсової плити, а також отримувати гіпсову плиту задовільної якості, зокрема, зчеплення і структури.

Переважно додавати метилцелюлозу. Метилцелюлозу можна додавати в першу гіпсову суспензію і/або у другу гіпсову суспензію. У переважному варіанті виконання метилцелюлозу додають в перший і/або другий зовнішній (паперовий) шар. Можливо або як альтернатива метилцелюлозу можна додавати в проміжний шар між гіпсовим шаром і першим і/або другим зовнішнім (паперовим) шаром. Метилцелюлоза поліпшує або забезпечує зчеплення між гіпсовим шаром і одним або більше зовнішніми (паперовими) шарами.

Як загальний незалежний аспект даного винаходу (який може поєднуватися з попередніми аспектами) спосіб виготовлення гіпсової штукатурної плити містить етапи, на яких:

- забезпечують щонайменше одну гіпсову суспензію
- забезпечують щонайменше один зовнішній (паперовий) шар
- у зовнішній (паперовий) шар або проміжний шар між щонайменше одним гіпсовим шаром і щонайменше одним зовнішнім (паперовим) шаром додають метилцелюлозу.

Основна ідея полягає в тому, що метилцелюлоза використовується у зовнішньому шарі, зокрема, паперовому шарі або проміжному шарі між таким зовнішнім (паперовим) шаром і центральним гіпсовим шаром. Переважно, щоб метилцелюлоза не використовувалася в гіпсовому шарі штукатурної плити, на відміну від DE 2604483 A1 або DE102004008184 A1. Це означає, що один або більше гіпсових шарів штукатурної плити не містить метилцелюлозу так, що метилцелюлоза міститься тільки в одному або більше паперових шарах (зовнішніх шарів) і/або в одному або більше проміжних шарів. Перевага полягає в тому, що метилцелюлоза не чинить впливу на технічні і/або хімічні властивості гіпсового шару (або множини гіпсових шарів). Наприклад, в'язкість і піни (якщо присутні) не будуть піддаватися впливу. Більше того може бути зменшена кількість (модифікованого) крохмалю і/або інших хімічних добавок. Крохмаль (або подібні добавки) широко використовуються для поліпшення зчеплення із (зовнішніми) шарами, такими як паперові шари. 0,1-0,25 г/м² метилцелюлози може зменшити кількість інших добавок (таких як крохмаль, модифікований крохмаль) на 30 %. Несподівано виявлено, що додаткове зменшення кількості метилцелюлози до 0,01-0,1 г/м² ще більше поліпшує зчеплення між гіпсовим шаром і зовнішніми шарами (такими як паперові шари). Поєднання метилцелюлози в кількості між 0,01 г/м² і 0,1 г/м² і крохмалю, кількість якого зменшена на (близько) 50 % або навіть більш ніж на 50 %, демонструє додаткове поліпшення зчеплення зовнішніх шарів (таких як паперові шари).

Виготовлення гіпсової штукатурної плити може включати воду, агенти для скріплення, наприклад, гіпсу, можливо, регулюючі агенти, наприклад, вапняк або подібне, і (дрібні частинки) регулюючого засобу, такого як засіб пороутворення і/або поверхнево-активний регулюючий засіб і/або природний, модифікований крохмаль або композити на основі крохмалю, уповільнювачі і/або прискорювачі і/або метилцелюлозу.

Для введення основної частини або композиція (основної) суспензії може змішуватися в змішувачі, з якого можуть розійтися неповні потоки (наприклад) для відповідних шарів. Добавки,

такі як метилцелюлоза, можуть змішуватися в таких неповних потоках, наприклад, за допомогою насоса і/або за допомогою турбулентного перемішування.

Функціональні добавки, такі як метилцелюлоза, можна вводити у зовнішній (паперовий) шар за допомогою (двох площинних) насосів і способом, описаним вище.

5 Переважно, щоб перша і друга суспензія відрізнялися видом і/або кількістю добавок. Наприклад, перша суспензія може містити менше крохмалю і/або уповільнювача, ніж друга суспензія. Уповільнювач являє собою добавку, яка збільшує час тужавіння гіпсової суспензії. Більше того кількість піни в першій суспензії може бути вищою, ніж у другій суспензії.

10 У переважному варіанті виконання, забезпечують перший подавальний засіб для подачі вихідних матеріалів в перший змішувач, причому забезпечують окремий другий подавальний засіб для подачі вихідних матеріалів у другий змішувач. У першого подавального засобу може не бути частин, які також входять до складу другого подавального засобу, і навпаки. За допомогою цього можна легко контролювати змішування першої і другої суспензії.

15 Перший змішувач може знаходитися на відстані від другого змішувача. Відстань між першим і другим змішувачем може становити, наприклад, щонайменше 20 см або щонайменше 50 см. Таким чином, може бути щонайменше зменшений будь-який взаємний вплив першого змішувача і другого змішувача (наприклад, якщо один із змішувачів необхідно замінити).

20 Перший змішувач може бути оточений першим корпусом. Другий змішувач може бути оточений другим корпусом. При цьому перший і другий змішувачі являють собою окремі блоки з відповідними корпусами і можуть бути замінені іншим змішувачем без негативних наслідків.

25 Перша суспензія може мати меншу густину в її вологому стані і/або сухому стані, ніж друга суспензія. Перша суспензія може мати густину від 0,8 до 1,2 г/см³ в її вологому стані. Друга суспензія може мати густину від 1,4 до 1,7 г/см³ в її вологому стані. Центральний шар (висушена перша суспензія) може мати густину від 0,5 до 0,8 г/см³ в його сухому стані. Нижній і/або верхній шар (висушена друга суспензія) може мати густину від 1,0 до 1,2 г/см³ в його сухому стані. Загалом, забезпечується багат шарова штукатурна плита, яка має невелику масу і має хорошу стійкість до тиску ззовні.

30 Гіпсом певного виду може бути FGD або природний гіпс, або титаногіпс. Переважно використовувати (тільки) FGD гіпс або природний гіпс, або титаногіпс як вихідний матеріал для отримання штукатурки (напівгідрату) і як компонент першої і/або другої суспензії.

35 Першу частину другої суспензії можна наносити на перший підтримувальний засіб і/або перший покривний шар, зокрема, на перший папір, переважно, до з'єднання нижнього шару і центрального шару. Другу частину другої суспензії можна наносити на другий підтримувальний засіб і/або другий покривний шар, зокрема, на другий папір, переважно, до з'єднання верхнього шару і центрального шару. Таким чином, стає можливим швидке і чітко визначене виготовлення багат шарової гіпсової плити.

Для швидкої і надійної доставки суспензії до відповідних нанесених шарів, першу суспензію і/або другу суспензію можуть наносити за допомогою однієї або більше силіконових труб.

40 Перша суспензія може містити штукатурку (напівгідрат) в діапазоні між 300 кг/м³ і 520 кг/м³. Друга суспензія може містити штукатурку (напівгідрат) в діапазоні від більше 1000 кг/м³. Більше 95 % сухої речовини другої суспензії може являти собою штукатурку і/або 60-90 % сухої речовини першої суспензії може являти собою штукатурку. Переважно, щоб суха речовина першої суспензії, що залишилася до 100 % містила піну і/або сирий гіпс і/або інертні матеріали і/або відходи. Від 5 до 35 % штукатурки (напівгідрату) першої суспензії може бути замінено 45 сирим гіпсом (дигідратом), переважно, що являє собою сирий технічний гіпс (FGD), природний гіпс і/або титаногіпс. Від 5 до 35 % штукатурки (напівгідрату) першої суспензії може бути замінено інертними матеріалами, наприклад, негашеним вапном, доломітом, перлітом, кварцовим піском і/або відходами, такими як зола і/або будівельні відходи (подрібнені і відсортовані за необхідними розмірами частинок). Від 5 до 35 % штукатурки (напівгідрату) 50 першої суспензії може бути замінено водою.

Друга суспензія може містити крохмаль (переважно, в кількості більше 30 г/м²) і/або уповільнювач і/або пластифікатор (переважно, сульфонат нафталіну), більш переважно, в кількості менше 0,1 % від маси штукатурки (напівгідрат в суспензії), і/або сульфонат лігніну.

Друга суспензія може тверднути швидше, ніж перша суспензія.

55 Перша суспензія може містити прискорювач. Можуть бути додані крохмаль і/або пластифікатори і/або паперові волокна і/або мінеральні волокна і/або сухі розширювальні добавки, такі як перліт або вермікуліт.

60 Час тужавіння другої гіпсової суспензії можна регулювати шляхом додавання прискорювача і/або час тужавіння першої суспензії можна регулювати уповільнювачем тужавіння так, щоб друга суспензія починала тужавити після того, як почала тужавити перша суспензія і/або так, щоб

друга суспензія завершувала тужавіння до або в той же час, коли завершилося тужавіння першої суспензії.

Сульфат барію можуть додавати у другу гіпсову суспензію так, щоб густина нижнього і/або верхнього шару (після сушіння) становила, переважно, більше 1,2 г/см³.

Після сушіння густина верхнього і/або нижнього шару може менш ніж в 3,5 рази перевищувати густину центрального шару.

(Середня) товщина верхнього і/або нижнього шару може дорівнювати або бути більшою 0,5 мм (після сушіння).

Поверхня подовжніх кромek гіпсової штукатурної плити може містити більшу кількість другої гіпсової суспензії.

Перша і друга гіпсова суспензія може містити мінеральні волокна (скляні волокна або кам'яні волокна), причому друга суспензія може містити волокна в кількості, відношенню до штукатурки, яке на 80 % вище, ніж кількість волокон в першій суспензії.

Загалом, в процесі виробництва може бути зменшена кількість штукатурки (кальцинованого гіпсу). Зменшення кількості штукатурки може бути досягнуте за допомогою наступних заходів. По-перше, зменшення маси гіпсових штукатурних плит передбачає меншу кількість штукатурки. Наприклад, в центральний шар (наприклад, за рахунок використання водної піни) може бути введена більша кількість повітря. По-друге, можна частково замінити штукатурку інертними матеріалами і/або сирим (не кальцинованим) технічним гіпсом, FGD гіпсом або природним гіпсом. В обох випадках можна зекономити велику кількість енергії кальцинування гіпсу і сушіння кінцевого продукту.

Спосіб може використовуватися для виготовлення гіпсової штукатурної плити, що має три шари (внутрішній гіпсовий шар або серцевину, і два зовнішніх шари або верхній і нижній шар). Також можна виготовити гіпсову штукатурну плиту, що має більше трьох (наприклад, 5, 7 або більше) гіпсових шарів. У будь-якому випадку переважно, щоб, щонайменше два зовнішніх гіпсових шари відрізнялися від центрального шару за складом і/або іншими характеристиками. Зовнішні шари (поверхневі шари) можуть бути покриті шаром паперу.

Незалежним аспектом винаходу є система, що містить два змішувачі для виготовлення двох гіпсових суспензій з різним складом і/або густиною (одна суспензія для центрального шару і друга суспензія для двох зовнішніх шарів). Суспензія для центрального шару може бути виготовлена в першому (основному) змішувачі. Гіпсова суспензія для зовнішніх шарів може бути виготовлена у другому змішувачі. Обидва змішувачі працюють незалежно один від одного і мають власні джерела для завантаження вихідних матеріалів таких як (наприклад, вода, гіпс, інертні матеріали, сухі і/або рідкі добавки) для виготовлення суспензій. Система може містити розвантажувальні труби (силіконові труби) для транспортування гіпсових суспензій із змішувачів до місця нанесення. Перший змішувач може містити щонайменше одну подавальну трубу для нанесення першої суспензії для центрального шару. Другий змішувач може містити (щонайменше) дві подавальні труби для нанесення суспензії для зовнішніх шарів (верхнього і нижнього шару) гіпсової штукатурної плити. Гіпсова суспензія для зовнішніх шарів може наноситися безпосередньо на внутрішню сторону двох (рухомих) і/або нескінченних смуг покривного паперу.

Після нанесення гіпсових суспензій на (рухомий) папір може бути утворений сендвіч гіпсових суспензій, гіпсові суспензії можуть затверднути і (нескінченний) сендвіч гіпсових суспензій або затверділих шарів може нарізатися на плити визначеної довжини. Потім відрізані плити можна висушувати в сушарці.

Як незалежний аспект даного винаходу (який може бути об'єднаний з аспектами, описаними вище) забезпечують гіпсову штукатурну плиту, переважно, виготовлену способом, описаним вище, що містить:

- щонайменше один гіпсовий шар;

- щонайменше один зовнішній (паперовий) шар;

- можливо щонайменше один проміжний шар між щонайменше одним гіпсовим шаром і щонайменше одним зовнішнім (паперовим) шаром, причому переважно виключно щонайменше зовнішній (паперовий) шар і/або щонайменше один проміжний шар містить метилцелюлозу, зокрема, в кількості 0,01-0,3 г/м², переважно 0,01-0,1 г/м².

Переважно, щоб метилцелюлоза була відсутньою в щонайменше одному гіпсовому шарі.

Інший незалежний аспект даного винаходу (який може бути об'єднаний з аспектами, описаними вище) стосується багатошарової гіпсової штукатурної плити, що містить перший зовнішній шар (паперовий шар), перший проміжний шар, утворений другою гіпсовою суспензією S₂, центральний шар, утворений першою гіпсовою суспензією S₁, другий проміжний шар,

утворений третьою гіпсовою суспензією S_3 і другий зовнішній шар (паперовий шар), а також способу виготовлення багат шарової гіпсової штукатурної плити.

При виготовленні гіпсової штукатурної плити кальцинований гіпс (напівгідрат) змішують з водою з утворенням гіпсової суспензії. У зв'язку з цим необхідно розрізняти стехіометричну потребу у воді (води для приготування) і фактичну кількість води-гіпсу, задану для заводу з виготовлення гіпсової штукатурної плити. Стехіометрична потреба у воді відображає теоретично необхідну кількість води, яка потрібна для перетворення напівгідрату в гіпс. Однак потрібно враховувати, що кількість зв'язувального матеріалу не дійде до 100 % (заданого фактичного завантаження штукатурки, тобто напівгідрату), а навпаки забезпечує нижчий ступінь чистоти. Природний гіпс має ступінь чистоти між 70 і 95 %. Ступені чистоти нижче 70 % не підходять для виготовлення гіпсових штукатурних плит. FGD гіпси або, відповідно, технічні гіпси мають ступінь чистоти ≥ 95 %, часто між 95 % і 98 %.

Вода для приготування - це необхідна кількість води, необхідна заданій кількості штукатурки (напівгідрату) для досягнення повного змочування водою окремих крупинок штукатурки. Тільки тоді суміш води і штукатурки у вигляді суспензії може далі перероблятися з в'язкою консистенцією. Відносна кількість такої води для приготування відносно готової гіпсової суспензії є трохи більшою, ніж чисто стехіометрична потреба у воді.

Водогіпсова величина (WGV) для гіпсокартонних листових об'єктів засобів визначається таким чином: водогіпсова величина визначає відношення кількості води для приготування плюс (невеликий) надлишок води (для того, щоб зменшити в'язкість гіпсової суспензії) до кількості штукатурки. (Невеликий) надлишок води необхідний (зокрема) для того, щоб досягнути достатнього зчеплення зовнішніх шарів (покривних шарів, наприклад, паперових шарів) гіпсової штукатурної плити. Хороше зчеплення зовнішніх шарів у вологому стані є вимогою сушіння в сушарці. У результаті, щоб досягнути хорошого зчеплення паперових шарів необхідно використовувати істотний надлишок води. Такий надлишок води, однак, є не дуже раціональним (потрібні великі ресурси). По-перше, в більшості країн вода є товаром, що дорого коштує, який, по можливості, повинен зберігатися; по-друге, надмірна кількість води повинна видалятися в енергоємному процесі сушіння.

Отже, задача даного винаходу полягає в тому, щоб запропонувати гіпсову штукатурну плиту і спосіб виготовлення гіпсової штукатурної плити, де зменшена потреба у видаленні води в процесі сушіння.

Дана задача вирішується зокрема гіпсовою штукатурною плитою згідно з ознаками п. 25 і/або способом за п. 33.

Гіпсова штукатурна плита за винаходом, переважно, відповідна гіпсовій штукатурній плиті за одним з попередніх аспектів і/або виготовленому одним з попередніх аспектів, містить перший зовнішній шар, переважно, паперовий шар, перший проміжний шар, утворений другою гіпсовою суспензією S_2 , центральний шар, утворений першою гіпсовою суспензією S_1 , другий проміжний шар, утворений третьою гіпсовою суспензією S_3 і другий зовнішній шар, зокрема, паперовий шар, причому перший проміжний шар розташований між першим зовнішнім шаром і центральним шаром, а другий проміжний шар розташований між другим зовнішнім шаром і центральним шаром, причому проміжні шари мають (по суті) постійну товщину між 0,1 мм і 3 мм, переважно між 0,2 мм і 1 мм, причому перша гіпсова суспензія містить щонайменше 80 % (за масою) всіх гіпсових суспензій (S_1 , S_2 , S_3):

$$\frac{m_{S_1}}{m_{S_1} + m_{S_2} + m_{S_3}} \geq 80\%$$

і причому першу гіпсову суспензію готують і вводять з нижчим процентним вмістом води (за масою) ніж другу S_2 і/або третю S_3 гіпсову суспензію.

Додатковим незалежним аспектом даного винаходу є гіпсова штукатурна плита, переважно, згідно з одним з попередніх аспектів, що стосуються гіпсової штукатурної плити і/або її виготовлення, причому гіпсова штукатурна плита має перший зовнішній шар, зокрема, паперовий шар, перший проміжний шар, утворений другою гіпсовою суспензією S_2 , центральний шар, утворений першою гіпсовою суспензією S_1 , другий проміжний шар, утворений третьою гіпсовою суспензією S_3 і другий зовнішній шар, зокрема, паперовий шар, який включає етапи, на яких:

- на перший зовнішній шар наносять другу гіпсову суспензію S_2 для утворення першого проміжного шару,
- на перший проміжний шар наносять першу гіпсову суспензію S_1 для утворення центрального шару,

- на центральний шар або другий зовнішній шар, утворюючи другий проміжний шар, наносять третю гіпсову суспензію S_3 і

- або покривають третю гіпсову суспензію S_3 другим зовнішнім шаром або з'єднують нанесенням другого зовнішнього шару з третьою гіпсовою суспензією S_3 на центральний шар і

5 - вирівнюють багатшарову гіпсову штукатурну плиту вирівнювальним пристроєм, наприклад, вирівнювальним брусом,

причому гіпсову суспензію S_1 готують і вводять з меншим процентним вмістом води (за масою), ніж гіпсові суспензії S_2 і S_3 , причому процентний вміст води (за масою) гіпсової суспензії S_1 зменшений переважно щонайменше на 10 %, більш переважно щонайменше на 15 % в порівнянні з процентним вмістом води (за масою) гіпсової суспензії S_2 і/або S_3 .

10 Головний аспект даного винаходу оснований на ідеї формування гіпсової штукатурної плити у вигляді багатшарової гіпсової штукатурної плити, причому кожний з (порівняно) тонких проміжних шарів, суміжних зовнішнім (паперовим) шарам, утворений гіпсовою суспензією, що має (порівняно) вищий вміст води, тоді як центральний шар між проміжними шарами містить (по суті) зменшену кількість води. Оскільки центральний шар становить найбільший об'єм гіпсової штукатурної плити (відносно товщини або відносно об'єму) особливо важливим є зменшення води в гіпсовій суспензії S_1 центрального шару. Кількість води, необхідна для досягнення достатнього зчеплення проміжних шарів (зокрема, паперових шарів), необхідна тільки для (порівняно) тонких проміжних шарів так, що загальна кількість доданої води (тобто загальна кількість води, яка повинна бути видалена в ході процесу сушіння) істотно зменшується. У переважних варіантах виконання винаходу видалення води в ході сушіння може бути зменшене на (близько) 10 %. У додатковому варіанті даного винаходу гіпсову суспензію S_1 готують і вводять (наносять) із вмістом води (за масою), який зменшений на 10 %, переважно на 15 % в порівнянні з гіпсовою суспензією S_2 або гіпсовою суспензією S_3 .

25 У переважному варіанті виконання гіпсову суспензію S_1 готують і вводять (наносять) із вмістом води (за масою), меншим, ніж в обох гіпсових суспензіях S_2 і S_3 .

Центральний шар (переважно, також один або обидва проміжних шари) може бути утворений переважно або виключно природним гіпсом або FGD гіпсом. Як описано вище, ступінь чистоти FGD гіпсу або, відповідно, технічного гіпсу істотно вищий (≥ 95 %); при цьому з природного гіпсу доцільно використовувати тільки ті, які мають ступінь чистоти в межах від 70 до 95 % (за масою).

У переважному варіанті виконання багатшарова гіпсова штукатурна плита утворена таким чином, що центральний шар (в його сухому стані) має таку ж або аналогічну густину, що і проміжні шари (в сухому стані), тобто густина всіх трьох шарів відрізняється, переважно, не більше ніж на 20 %. Конкретна густина може лежати в області від 650 кг/м^3 до 800 кг/м^3 .

35 В іншому варіанті виконання можна передбачити багатшарову гіпсову плиту, в якій центральний шар має густину, зменшену відносно щонайменше одного проміжного шару (переважно, відносно обох проміжних шарів), причому густина центрального шару зменшена щонайменше на 20 %, переважно, щонайменше на 30 % відносно одного або обох проміжних шарів. У конкретному варіанті виконання проміжні шари можуть мати густину від 750 кг/м^3 до 1110 кг/м^3 . Центральний шар навпаки може мати зменшену густину 625 кг/м^3 або менше, наприклад, від 625 кг/м^3 до 450 кг/м^3 .

Зокрема, через технічні аспекти виробництва, переважно, щоб обидва проміжних шари були утворені однаковою гіпсовою суспензією S_1 , S_2 . Це скорочує витрати на окреме змішування різних гіпсових суспензій для проміжних шарів.

45 У конкретному варіанті виконання гіпсову суспензію S_1 для утворення центрального шару змішують в першому змішувачі, а гіпсову суспензію S_2 для утворення обох проміжних шарів змішують у другому змішувачі. Для того щоб зберегти кількість води в першій суспензії S_1 настільки низькою, наскільки можливо, і щоб гіпсова суспензія S_1 мала хорошу текучість, може бути передбачений розріджувальний засіб для гіпсової суспензії S_1 , зокрема, у вигляді добавки сульфонату нафталіну, сульфонату лігніну або іншого розріджувача (наприклад, на основі мелаїнової смоли і полікарбоксилатів і можливо інших добавок). При використанні як розріджувача сульфонату нафталіну, переважною є концентрація між 0,05 мас. % і 3,0 мас. %.

У способі за даним винаходом є переважним використовувати і/або подавати гіпсову суспензію S_1 із вмістом води, який зменшений на 10 %, переважно на 15 % в порівнянні з гіпсовою суспензією S_2 і/або S_3 . У ще більш переважному варіанті виконання гіпсова суспензія S_1 може мати менший вміст води відносно обох гіпсових суспензій S_2 і S_3 .

У переважному варіанті виконання гіпсову штукатурну плиту подають в сушильну піч після тужавіння гіпсових суспензій S_1 , S_2 , S_3 , зокрема, після формування окремих плит, причому гіпсова штукатурна плита надходить на сушку з асиметричною температурною кривою у часі,

причому температури в першій половині процесу сушіння встановлені вище, ніж температури у другій половині процесу сушіння, середня температура в першій половині процесу сушіння, переважно, щонайменше на 30K вища, ніж середня температура у другій половині процесу сушіння.

Оскільки в процесі сушіння способу виготовлення за винаходом віддаляється менша кількість води, може бути застосовний інший, переважний процес сушіння. Для видалення з проміжних шарів надлишку води, що знаходиться близько до поверхні, досить встановити (тільки на невеликий проміжок часу) порівняно високу температуру. Температура може бути зменшена для сушіння всієї штукатурної плити, тобто також центрального шару із зменшеним вмістом води.

Прикладені фігури показують варіанти виконання, а також (додаткові) аспекти винаходу.

Фіг. 1: Схематичне зображення установки для виробництва штукатурних плит.

Фіг. 2: Графічна ілюстрація температурного режиму сушки стандартної гіпсової штукатурної плити в порівнянні з гіпсовою штукатурною плитою за даним винаходом.

Фіг. 3: Схематичне зображення шаруватої структури гіпсової штукатурної плити.

Фіг. 1 показує установку для виробництва штукатурних плит, що містить змішувач 10 для забезпечення першої суспензії 11 (S_1) і другий змішувач 12 для забезпечення другої суспензії 13 (S_2 , S_3). Лінія 14 дозування сухого компонента і лінія 15 дозування вологого компонента доставляють сухі і вологі компоненти в перший змішувач 10. Лінія 16 дозування сухого компонента і лінія 17 дозування вологого компонента доставляють сухі і вологі компоненти у другий змішувач 12.

Лінії дозування з 14 по 17 можуть містити один або більше транспортуючих засобів для різних компонентів. Лінія 14 дозування сухого компонента може містити вантажний ремінь (транспортний засіб) для гіпсу, зокрема, напівгідрату сульфату кальцію (кальцинованого) гіпсу і/або вантажний ремінь (транспортний засіб) для інертного матеріалу (який не взаємодіє з водою) і/або блок дозування крохмалю і/або блок дозування прискорювача і/або блок дозування волокна і/або блок дозування вермікуліту і/або шнек для збирання.

Лінія 15 дозування вологого компонента може містити засіб для доставки води (наприклад, що містить насос для технологічної води або насос для води) і/або блок для доставки уповільнювача (наприклад, утримувальний насос для уповільнювача) і/або блок для розріджувача (наприклад, утримувальний насос для розріджувача) і/або восковий і/або силіконовий насос і/або пульпонасос (наприклад, що включає водно-паперову суспензію) і/або генератор піни і/або трубопровід для збору.

Перший змішувач 10 використовується для приготування гіпсової суспензії для матеріалу серцевини штукатурної плити.

Другий змішувач 12 використовується для приготування гіпсової суспензії для двох проміжних шарів (нижнього і верхнього гіпсового шару) штукатурної плити.

Лінія 16 дозування сухого компонента другого змішувача 12 може містити транспортний засіб (наприклад, вантажний ремінь) для гіпсу (напівгідрату сульфату кальцію або кальцинованого гіпсу) і/або блок дозування крохмалю і/або блок дозування прискорювача і/або блок дозування (тонкого) порошку напівгідрату сульфату кальцію і/або блок дозування волокна і/або шнек для збирання.

Лінія 17 дозування вологого компонента другого змішувача 12 може містити засіб для доставки води (насос для води або насос для технологічної води) і/або засіб для доставки уповільнювача (наприклад, що містить насос для уповільнювача) і/або насос для розріджувача і/або восковий і/або силіконовий насос і/або засіб для доставки модифікатора кристалів (наприклад, що містить насос для модифікатора кристалів) і/або генератор піни і/або трубопровід для збирання.

Другу суспензію другого змішувача наносять на перший папір 18 (папір лицьової сторони) і другий папір 19 (папір зворотної сторони) за допомогою першої (силіконової) труби 20 і другої (силіконової) труби 21. Обидві труби 20, 21 (або тільки одна з них) можуть бути довгими 1,5 м. Діаметр однієї або обох труб може становити між 15 і 30 мм.

Перший папір 18 і другий папір 19 утворюють зовнішні шари. Перший папір 18 транспортується і підтримується напрямною стрічкою 26, яка підтримується і прямує роликівими пристроями 27.

До нанесення суспензій на відповідні смуги паперу 18, 19 на відповідну внутрішню сторону паперу 18, 19 може бути нанесена метилцелюлоза.

Другий змішувач 12 може обертатися з швидкістю від 220 до 320 обертів на хвилину і може мати запасний випускний отвір з діаметром більше 60 мм. Кількість гіпсової суспензії, що подається на рухомі смуги паперу, регулюють кількістю суспензії у другому змішувачі 12.

Першу частину 22 другої суспензії 13 наносять на перший папір 18. Другу частину 23 другої суспензії 13 наносять на другий папір 19. Смуги паперу рухаються (на прикладеній фігурі) зліва направо.

5 Перша частина 22 (S_2) другої суспензії 13, нанесена на перший папір 18, розподіляється першим роликівим пристроєм 24 (наприклад, обертовим металевим або пластиковим роликом) і далі транспортується за допомогою напрямної стрічки 26 з роликівими пристроями 27. Роликівий пристрій 24 забезпечує однорідну товщину першої частини 22 (S_2) других гіпсових суспензії 13 і поліпшене зчеплення з першим папером 18. Друга частина 23 (S_3) другої суспензії 13, нанесена на другий папір 19, розподіляється другим роликівим пристроєм 25.

10 Другий папір 19 разом з другою частиною (S_3) другої гіпсової суспензії 13 наносять на центральний шар. Вся шарувата система, яка містить перший папір 18, перший проміжний шар (утворений першою частиною 22 другої суспензії 13), центральний шар, другий проміжний шар (утворений другою частиною 23 другої суспензії 13), другий папір 19, транспортується під вирівнювальний брус (не показаний на Фіг. 1) для виготовлення гіпсової штукатурної плити (або відповідно безперервного гіпсового полішару) з визначеною товщиною.

15 Швидкість роликівих пристроїв 24, 25 можна регулювати регуляторами швидкості і (звичайно) вона дорівнює або становить половину від швидкості виробничої лінії ($\pm 100\%$). Ширина першого і/або другого роликівого пристрою може (майже) дорівнювати ширині штукатурної плити (можливо, менше на не більше ніж 5 см або не більше ніж 8 см або не більше ніж 10 см або не більше ніж 20 см).

20 Товщина проміжних шарів (верхнього і нижнього шару) після сушіння (переважно) становить більше 0,5 мм і може варіюватися між 0,5 і 1,5 мм. Товщина зовнішніх шарів (в області краю) може досягати 50 % товщини всієї плити.

25 Першу суспензію 11 першого змішувача 10 наносять на вже розподілений гіпсовий шар першої частини 22 другої суспензії 13. Перший змішувач 10 може обертатися з швидкістю від 220 до 320 обертів на хвилину. Для нанесення першої суспензії 11 на першу частину 22 другої суспензії 13 можна використовувати силіконові труби.

30 Друга суспензія може мати густину, яка щонайменше в 2,5 рази перевищує густину першої суспензії (або більше) у вологому стані і/або в сухому стані. Центральний шар може містити менше крохмалю і уповільнювача, ніж зовнішні шари. Час початку/закінчення тужавіння першої суспензії 11 може бути меншим, ніж другої суспензії 13.

Зменшення кількості вихідних матеріалів і споживання енергії може бути досягнуте двома різними шляхами.

35 По-перше, можна виготовити порівняно легкі плити з порівняно низьким вмістом кальцінованого гіпсу (штукатурки). Дана технологія дозволяє зменшити масу плити до менше 500 кг/м³. Стандартні штукатурні плити мають масу близько 700 кг/м³ (або приблизно 6,9 кг штукатурки/м²). Штукатурна плита з густиною 450 кг/м³ містить (тільки) 4,45 кг штукатурки/м²; це означає, що економиться (близько) 35 % штукатурки. У виробничому процесі реакція кальцінованого гіпсу супроводжується взаємодією з водою. Економія технологічної води може досягати 25 %. Плити з густиною від 450 до 500 кг/м³ мають відмінні характеристики зчеплення з папером і відповідають вимогам Європейської норми EN 520 якості в частині міцності плити, вогнестійкості і акустичних властивостей. Зменшення штукатурки на 35 % і води на 25 % дозволяє зекономити 20 % енергії і тим самим істотно зменшити викиди CO₂.

40 Пористість центрального шару можна регулювати однією, двома або більше піноутворювальними станціями, які використовують піноутворювальні агенти.

45 По-друге, можна виготовляти легкі вогнестійкі штукатурні плити. Стандартні вогнестійкі штукатурні плити мають густину (близько) 810 кг/м³. Даний винахід дозволяє виготовляти легкі штукатурні плити з густиною від близько 600 до 700 кг/м³ (без якої-небудь зміни вогнезахисної характеристики плити). Відповідне зменшення маси відповідає 20 % економії штукатурки, 50 % економії технологічної води і (близько) 10 % економії енергії (або збереженню істотної кількості CO₂).

50 По-третє, можна виготовити штукатурні плити зі стандартною масою і додаванням інертних матеріалів. Відповідний спосіб дозволяє замінити в рецептурі до 35 % кальцінованого гіпсу (штукатурки), наприклад, напівгідратом (сирим FGD гіпсом або природним гіпсом) і/або вапняком і/або доломітом і/або леткою золою і/або іншими матеріалами, які у виробничому процесі не реагують з водою і виявляють інертні властивості (в більшій або меншій мірі). Економія технологічної води може досягати 25 %. Зменшення штукатурки на 35 % і води на 25 % дозволяє зекономити 20 % енергії або істотно зменшити викиди CO₂.

Всі плити, зроблені з використанням способу за даним винаходом, відповідають Європейській нормі EN 520 якості в частині міцності плити, вогнестійкості і акустичних властивостей.

Загалом, штукатурні плити, виготовлені з використанням вищеописаного способу, мають відмінне зчеплення з папером (незалежно від властивостей і рецептури центрального шару), дозволяють виготовляти легкі гіпсові плити (з густиною плити менше 500 кг/м^3), дозволяють замінювати до 40 % штукатурки (кальцинованого гіпсу) в центральному шарі інертними матеріалами (наприклад, FGD гіпсом і/або вапняком і/або доломітом і/або леткою золою), дозволяють виготовляти легкі вогнестійкі гіпсові штукатурні плити (з густиною плити менше 700 кг/м^3), запобігають виготовленню штукатурних плит з частково кальцинованими і ламкими по довжині краями, забезпечують дуже високу міцність країв по довжині і центра плити (в точках з'єднання бовтами), поліпшують властивості провисання штукатурних плит (до 50 %), забезпечують зменшення відношення води до гіпсу в центральному шарі, забезпечують зменшення будь-якого адгезиву в центральному шарі, наприклад, крохмалю і/або уповільнювача і/або просочуючого агента і/або скловолосна і/або STMP (триметафосфату натрію) і/або борної кислоти.

Спосіб застосовний для гіпсових плит, покритих папером, а також для гіпсових плит, покритих волокном, тобто в описі вище термін "паперовий" може бути замінений на "волоконний шар".

Другий змішувач 12 може бути меншим, ніж перший змішувач 10. Наприклад, внутрішній об'єм другого змішувача 12 може бути меншим половини внутрішнього об'єму першого змішувача 10.

Гіпс одного виду використовується як вихідний матеріал для виготовлення гіпсової суспензії (наприклад, технічний FGD гіпс, природний гіпс або титановий гіпс). Такий вид гіпсу використовується як в сирому стані (дигідрат), так і у вигляді штукатурки (напівгидрату), яку отримують кальцинуванням.

Штукатурку (напівгидрат) використовують для обох суспензій. У другій суспензії кількість штукатурки може становити 100 % від загальної кількості гіпсу. У першій суспензії кількість штукатурки може становити в межах від 60 до 90 % від загальної кількості гіпсу. Сирий гіпс (дигідрат) використовується для отримання першої суспензії (наприклад, переважно в кількості від 10 до 40 % відносно загальної кількості гіпсу). Як варіант, можна використовувати інертні матеріали (наприклад, негашене вапно, доломіт, перліт, кварцовий пісок і/або відходи, такими як зола і/або будівельні відходи (подрібнені і відсортовані за необхідним розміром частинок). Зокрема, за рахунок використання у другій суспензії 100 % штукатурки досягається хороше зчеплення з покривним папером і задовільна стабільність кінцевого продукту. Зменшена кількість напівгидрату і заміна дигідратом або інертними добавками в першій суспензії приводить до економії води (дигідрат не абсорбує воду в ході тужавіння). Отже, температура сушіння або час сушіння може бути нижчою, що приводить до зменшення споживання енергії (викидів вуглекислого газу).

В одному варіанті виконання друга суспензія не містить крохмаль. Однак можна додавати крохмаль в кількості 30 г/м^2 .

Крохмаль може поліпшувати зчеплення між гіпсовою суспензією і покривним папером і захищати верхній і/або нижній гіпсовий шар від зайняття всередині сушарки. Для збільшення часу тужавіння гіпсової суміші в суспензію можна додавати уповільнювач. Таким чином, можна контролювати текучість гіпсової суспензії при її транспортуванні за допомогою відповідних труб (силіконових труб) із змішувача до місця нанесення. Більше того зменшується ризик закупорювання. Крім того може використовуватися пластифікатор (наприклад, сульфонат нафталіну і/або сульфонат лігніну) в кількості менше ніж 0,1 % відносно кількості напівгидрату другої суспензії. Друга суспензія може мати більшу густину, ніж перша суспензія, причому співвідношення може бути більшим 1,5. Після сушіння верхній і/або нижній шар (поверхневі шари) можуть мати густину більше $1,2 \text{ г/см}^3$; густина центрального шару може становити менше $0,8 \text{ г/см}^3$. Для досягнення порівняно високої густини поверхневих шарів додатково може додаватися сульфат барію в кількості 5-20 % відносно маси напівгидрату. Друга суспензія переважно починає тверднути пізніше і закінчує тверднення в той же час або раніше, ніж перша суспензія. Це гарантує хороше зчеплення одночасно і з покривним папером і між гіпсовими шарами гіпсової штукатурної плити. У першу суспензію можуть бути додані крохмаль, прискорювач, пластифікатор, паперові і/або мінеральні волокна.

Відповідно до ще одного варіанту способу в першу суспензію може бути додана піна з двох різних нестабільних піноконцентратів (згодом порівняно коротким часом розпаду піни) так, щоб всередині порівняно великих плит утворювалися бульбашки повітря. Загальне надходження

повітря, однак, є однаковим. Для утворення піни можна використовувати два різних пристрої (дві станції). (Дві) піни не змішують до подачі в перший змішувач, а подають на два окремі входи першого змішувача. У першу суспензію можуть бути додані крохмаль, уповільнювач, прискорювач, пластифікатори, паперові і/або мінеральні волокна. Склад другої суспензії може бути тим же, що і описаний вище. За допомогою додавання прискорювачів і уповільнювачів, регулюють час тужавіння двох суспензій так, щоб початок тверднення поверхневих шарів наступав пізніше, ніж центрального шару, а закінчення тверднення поверхневих шарів наступало раніше, ніж центрального шару (або в один і той же час). Перша суспензія має меншу густину, ніж друга суспензія. Після сушіння густина центрального шару становить, переважно, менше 0,6 г/см³, а густина поверхневих шарів становить, переважно, менше 1,2 г/см³. Співвідношення густини поверхневих шарів до густини центрального шару може бути більшим 2.

Згідно з винаходом товщина поверхневих шарів може становити (після сушіння) 0,5 мм (в середньому) і може варіюватися до 2 мм (по ширині плити).

Відповідно до третього варіанту виконання способу (зокрема, для виготовлення вогнестійких будівельних плит) кількість напівгідрату першої суспензії зменшують на 15 % і більше, причому зменшену кількість компенсують додаванням інертних матеріалів (вапняк, доломіт, перліт, кварцовий пісок або відходи, такий як зола або будівельні відходи) або введенням повітря у вигляді водної піни. У першу і/або другу суспензію можуть бути додані скляні або кам'яні волокна.

У четвертому варіанті виконання (який оснований на будь-якому з трьох варіантів виконання вище) у другу суспензію може бути доданий моногідрат глюкози (декстроза). Кількість декстрази може варіюватися між 0,01 % і 1 % від маси напівгідрату другої суспензії. Додавання декстрази змінює зростання кристалів дигідрату в ході процесу регідратації напівгідрату, причому збільшується кількість точок контакту між новоутвореними кристалами. Це поліпшує стабільність поверхневих шарів і, отже, поліпшує стабільність самого продукту. Як ще одна альтернатива можливе додавання декстрази в першу суспензію.

Потрібно зазначити, що всі варіанти виконання приводять до зменшення штукатурки так, що в ході сушіння і стадії кальцинування сирого гіпсу (дигідрату) і потім, на стадії сушіння гіпсових штукатурних плит може бути зекономлена енергія.

Більше того в ході процесі виготовлення зменшується кількість води. Крім того це приводить до економії енергії і відповідного зменшення викидів вуглекислого газу.

Далі два різні варіанти виконання даного винаходу порівнюються з двома стандартними листами для порівняння: дані листів для порівняння є наступними:

Порівняльний приклад	Установка для виробництва з природним гіпсом Стандартний лист 1	Установка для виробництва з технічним гіпсом Стандартний лист 2
Швидкість стрічки	50 м/хв	60 м/хв
Ступінь чистоти гіпсу	85 %	95 %
Кількість вкраплень (г)/ 100 мл	160 г	168 г
Водогіпсова величина штукатурки	0,625	0,595
Тип листа	Плита	Плита
Товщина листа	12,5 мм	12,5 мм
Ширина листа	1250 мм	1250 мм
Маса листа	8,6 кг/м ²	8,6 кг/м ²
Об'ємна маса гіпсової серцевини	660 кг/м ³	660 кг/м ³
Об'ємна маса – весь лист	690 кг/м ³	690 кг/м ³
Кількість гіпсу	6990 г/м ²	6890 г/м ²
Кількість води	4960 г/м ²	4750 г/м ²
WGV (Водогіпсова величина) - установка	0,71	0,69
Добавки	190 г/м ²	200 г/м ²
Маса у вологому стані	12,55 кг/м ²	12,2 кг/м ²
Маса суспензії на літр/густина у вологому стані	990 г/л; 0,99 г/см ³	960 г/л; 0,96 г/см ³
Видалення води (випаровування)	3,95 кг/м ²	3,60 кг/м ²

Між двома стандартними листами для порівняння існують відмінності, а саме, але стандартний лист 1 виконаний з природного гіпсу, а стандартний лист 2 виконаний з технічного гіпсу. В обох випадках виготовляють стандартний лист товщиною 12,5 мм. При об'ємній масі всього листа в 690 кг/м³ (з паперовими шарами) видалення води становить 3,95 кг/м² у випадку стандартного листа 1, а у випадку стандартного листа 2 видалення води становить 3,60 кг/м² в.

У наступному прикладі за винаходом забезпечують багатошарову гіпсову штукатурну плиту з проміжними шарами товщиною 0,5 мм (кожний) і центральним шаром товщиною 11,5 мм так, щоб лист мав товщину 12,5 мм (як у листів для порівняння). Дані були наступними:

Приклад 1. Проміжні і центральні шари мають практично однакову густину; зовнішні дані, наприклад, швидкість стрічки і температури є такими ж, як і в стандартному способі виготовлення; товщина проміжних шарів становить 0,5 мм для обох паперових шарів.

Новий спосіб "сендвіч типу"	Установка для виробництва з природним гіпсом Приклад 1.1		Установка для виробництва з технічним гіпсом Приклад 1.2 за винаходом	
	Проміжні шари	Серцевина	Проміжні шари	Серцевина
Товщина листа	12,5 мм		12,5 мм	
Товщина шару	2×0,5 мм	11,5 мм	2×0,5 мм	11,5 мм
Об'ємна густина листа	690 кг/м ³		690 кг/м ³	
Товщина гіпсового шару	750 кг/м ³	650 кг/м ³	750 кг/м ³	650 кг/м ³
Маса листа	8,6 кг/м ²		8,6 кг/м ²	
Маса шару	0,75 кг/м ²	7,86 кг/м ²	0,75 кг/м ²	7,86 кг/м ²
Подача гіпсу	640 г/м ²	6340 г/м ²	630 г/м ²	6250 г/м ²
Подача води	460 г/м ²	3970 г/м ²	450 г/м ²	3680 г/м ²
WGV (Водогіпсова величина) - установка	0,725	0,625	0,71	0,59
Добавки	10 г/м ²	210 г/м ²	10 г/м ²	230 г/м ²
Маса у вологому стані	1,11 кг/м ²	10,9 кг/м ²	1,09 кг/м ²	10,5 кг/м ²
Повна маса у вологому стані	12,01 кг/м ²		11,59 кг/м ²	
Маса суспензії на літр/густина у вологому стані	1110 г/л; 1,1 г/см ³	920 г/л; 0,92 г/см ³	1090 г/л; 1,09 г/см ³	880 г/л; 0,88 г/см ³
Видалення води (випаровування) окреме	0,37 кг/м ²	3,04 кг/м ²	0,34 кг/м ²	2,63 кг/м ²
Видалення води (випаровування) повне	3,4 кг/м ²		2,97 кг/м ²	
Зменшення видалення води відносно порівняльного прикладу	0,55 кг/м ²		0,67 кг/м ²	

У випадку прикладу 1.1 (використання природного гіпсу) величина WGV проміжних шарів становила 0,725 (відповідна густини 0,1 г/см³ гіпсової суспензії у вологому стані), причому центральний шар мав величину WGV, яка дорівнює 0,625 і густину (лише) 0,29 г/см³ у вологому стані. Випаровування води зменшувалося до величини 3,5 кг/м². У порівнянні зі стандартним листом 1 може бути досягнуте зменшення видалення води на 0,55 кг/м².

У випадку листа 1.2 (де використовувався технічний гіпс) були забезпечені центральний шар товщиною 11,5 мм і проміжні шари товщиною 0,5 мм (кожний). Проміжні шари мали густину (густину у вологому стані) яка дорівнює 0,09 г/см³ і величину WGV, яка дорівнює 0,71. Центральний шар мав величину WGV, яка дорівнює 0,59 (тобто зменшену величину WGV) з відповідною зменшеною густиною у вологому стані, що дорівнює 0,88 г/см³. Отже, повне видалення води становило 2,97 кг/м² при зменшенні видалення води на 0,63 кг/м² в порівнянні зі стандартним листом 2. Листи 1.1 і 1.2 за даним прикладом являють собою багатошарові гіпсові штукатурні плити, в яких проміжні шари і центральний шар мають (по суті) одну і ту ж товщину (товщина проміжних шарів становить 750 кг/м³, а товщина центрального шару - 650 кг/м³, різниця становить менше, ніж 20 %).

Приклад 2: Проміжні шари і центральний шар мають практично однакову густину; зовнішні дані, такі як швидкість стрічки, температури і т. д. є такими ж, як і в стандартному способі. Товщина проміжних шарів становить 1,0 мм (кожного) на паперову сторону.

Новий спосіб "сендвіч типу"	Установка для виробництва з природним гіпсом Приклад 2.1		Установка для виробництва з технічним гіпсом Приклад 2.2 за винаходом	
	Проміжні шари	Серцевина	Проміжні шари	Серцевина
Товщина листа	12,5 мм		12,5 мм	
Товщина шару	2×1,0 мм	10,5 мм	2×1,0 мм	10,5 мм
Об'ємна густина листа	690 кг/м ³		690 кг/м ³	
Товщина гіпсового шару	740 кг/м ³	640 кг/м ³	740 кг/м ³	640 кг/м ³
Маса листа	8,6 кг/м ²		8,6 кг/м ²	
Маса шару	1,49 кг/м ²	7,12 кг/м ²	1,5 кг/м ²	7,11 кг/м ²
Подача гіпсу	1280 г/м ²	5695 г/м ²	1260 г/м ²	5615 г/м ²
Подача води	930 г/м ²	3550 г/м ²	895 г/м ²	3310 г/м ²
WGV (Водогіпсова величина) - установка	0,725	0,625	0,71	0,59
Добавки	10 г/м ²	220 г/м ²	10 г/м ²	240 г/м ²
Маса у вологому стані	2,22 кг/м ²	9,84 кг/м ²	2,17 кг/м ²	9,48 кг/м ²
Повна маса у вологому стані	12,06 кг/м ²		11,65 кг/м ²	
Маса суспензії на літр/густина у вологому стані	1110 г/л; 1,1 г/см ³	900 г/л; 0,90 г/см ³	1085 г/л; 1,08 г/см ³	870 г/л; 0,87 г/см ³
Видалення води (випаровування) окреме	0,73 кг/м ²	2,72 кг/м ²	0,68 кг/м ²	2,36 кг/м ²
Видалення води (випаровування) повне	3,45 кг/м ²		3,04 кг/м ²	
Зменшення видалення води відносно порівняльного прикладу	0,50 кг/м ²		0,56 кг/м ²	

У другому прикладі забезпечують проміжні шари і центральний шар з порівнянною густиною в сухому стані (з густиною в сухому стані, що дорівнює 750 кг/м³ для проміжних шарів і 640 кг/м³ для центрального шару). Або ж товщина проміжних шарів становить 1,0 мм (кожного), а товщина центрального шару становить 10,5 мм. Густина гіпсової суспензії у вологому стані у випадку типового листа 2.1 (виготовленого з природного гіпсу) становила 1,1 г/см³ для проміжних шарів і 0,90 г/см³ для центрального шару. Відповідно, для типового листа 2.1 спостерігалось повне видалення води, яке дорівнює 3,45 кг/м² і зменшення видалення води (відносно стандартного листа 1) на 0,50 кг/м². Типовий лист 2.2 виготовляли з технічного гіпсу з густиною гіпсової суспензії у вологому стані, що дорівнює 1,08 г/см³ для проміжних шарів і, що дорівнює 0,87 г/см³ для центрального шару. Це приводило до повного видалення води в кількості 3,04 кг/м² і зменшення видалення води на 0,56 кг/м² (в порівнянні зі стандартним листом 2).

Приклад 3: Проміжні шари і центральний шар мають різну густину; зовнішні дані, такі як швидкість стрічки, температури і т. д. є такими ж, як і в стандартному способі. Товщина проміжних шарів становить 0,5 мм (кожного) на паперову сторону.

Новий спосіб "сендвіч типу"	Установка для виробництва з природним гіпсом Приклад 3.1		Установка для виробництва з технічним гіпсом Приклад 3.2 за винаходом	
	Проміжні шари	Серцевина	Проміжні шари	Серцевина
Товщина листа	12,5 мм		12,5 мм	
Товщина шару	2×1,0 мм	11,5 мм	2×1,0 мм	11,5 мм
Об'ємна густина листа	690 кг/м ³		690 кг/м ³	
Товщина гіпсового шару	1050 кг/м ³	625 кг/м ³	1050 кг/м ³	625 кг/м ³
Маса листа	8,6 кг/м ²		8,6 кг/м ²	
Маса шару	1,05 кг/м ²	7,56 кг/м ²	1,05 кг/м ²	7,56 кг/м ²
Подача гіпсу	905 г/м ²	6075 г/м ²	890 г/м ²	5995 г/м ²
Подача води	655 г/м ²	3800 г/м ²	630 г/м ²	3535 г/м ²

Новий спосіб "сендвіч типу"	Установка для виробництва з природним гіпсом Приклад 3.1		Установка для виробництва з технічним гіпсом Приклад 3.2 за винаходом	
	Проміжні шари	Серцевина	Проміжні шари	Серцевина
WGV (Водогіпсова величина) - установка	0,725	0,625	0,71	0,59
Добавки	10 г/м ²	210 г/м ²	10 г/м ²	240 г/м ²
Маса у вологому стані	1,57 кг/м ²	10,47 кг/м ²	1,53 кг/м ²	10,09 кг/м ²
Повна маса у вологому стані	12,04 кг/м ²		11,62 кг/м ²	
Маса суспензії на літр/густина у вологому стані	1570 г/л; 1,57 г/см ³	880 г/л; 0,88 г/см ³	1525 г/л; 1,53 г/см ³	850 г/л; 0,85 г/см ³
Видалення води (випаровування) окреме	0,52 кг/м ²	2,91 кг/м ²	0,47 кг/м ²	2,52 кг/м ²
Видалення води (випаровування)повне	3,43 кг/м ²		2,99 кг/м ²	
Зменшення видалення води відносно порівняльного прикладу	0,52 кг/м ²		0,61 кг/м ²	

Третій приклад це багатошарова штукатурна плита з центральним шаром і проміжними шарами, причому центральний шар має густину, зменшену відносно проміжних шарів. І в цьому випадку виготовлені два типові листи, а саме, лист, виконаний з природного гіпсу і лист, виконаний з технічного гіпсу. Товщина проміжних шарів становила (в обох випадках) 1,0 мм. Товщина центрального шару становила (в обох випадках) 10,5 мм. У випадку типового листа 3.1 (виготовленого з природного гіпсу) отримували центральний шар з густиною 625 кг/м³ (в його сухому стані) і проміжний шар з густиною 1050 кг/м³ (в його сухому стані). У випадку типового листа 3.1 величина WGV для проміжних шарів з густиною гіпсової суспензії у вологому стані дорівнювала 0,88 г/см³ становила 0,725. Повне видалення води становило 3,43 кг/м² із зменшенням видалення води на 0,52 кг/м² (в порівнянні зі стандартним листом 1). У випадку типового листа 3.2 (виконаного з технічного гіпсу) величина WGV для проміжних шарів становила 0,71, а величина WGV для центрального шару становила 0,59 з густиною гіпсової суспензії у вологому стані дорівнювала 1,53 г/см³ для проміжного шару і 0,85 г/см³ для центрального шару. У результаті це приводило до повного видалення води в кількості 2,99 кг/м² і зменшення видалення води на 0,61 кг/м² (в порівнянні зі стандартним листом 2).

Величини і розрахунок в прикладах 1-3 стосуються застосування β-напівгідрату (β-гіпсу), що є звичайним для виготовлення листів. Переважно використовувати тільки β-напівгідрат або, відповідно, β-гіпс. Як альтернатива можна використовувати α-напівгідрат (α-гіпс) і β-напівгідрат (β-гіпс) в кількості від 1:4 до 4:1, наприклад, 1:1. Незалежно від того чи використовується FGD або природний гіпс не треба застосовувати чистий α-гіпс.

Фіг. 2 показує порівняння температури стандартного гіпсового листа з гіпсовим листом за прикладом 1 даного винаходу. А саме приклад стосується подовжньо аерованої сушарки з шістьма нагрівальними зонами (сушильними зонами), які змонтовані в ряд і утворюють повну довжину сушарки.

На Фіг.2 пунктирними лініями показана температура навколишнього середовища в стандартному способі. Для сушіння гіпсової штукатурної плити використовується стандартний спосіб відповідно до рівня техніки. Невеликі кола ілюструють фактичну температуру відповідних нагрівальних зон для сушіння гіпсової штукатурної плити в стандартному способі. Температура самої гіпсової штукатурної плити (яка також називається "температура гіпсового осердя") становить (аж до 6 зони) від (близько) 90 °C до 100 °C.

Температурні параметри безпосередньо в перехідних областях окремих зон відповідають температурі на вході або відповідно, температурі на виході з відповідної зони. Наприклад, в стандартному способі температура на вході в зону 4 становить 243 °C, а температура на виході становить 177 °C. Різниця між температурою на вході і температурою на виході в 66 °C відображає (приблизно) процес сушіння гіпсової штукатурної плити. Чим більша різниця, тим більше води видаляється з гіпсової штукатурної плити.

Суцільні лінії показують температуру навколишнього середовища, необхідну для сушіння гіпсової штукатурної плити за прикладом 1. Великі квадрати показують фактичну температуру відповідних нагрівальних зон для сушіння гіпсової штукатурної плити за прикладом 1.

Загалом, з Фіг. 2 слідує, що для сушіння гіпсової штукатурної плити необхідна нижча температура (оскільки зменшена кількість води, що підлягає видаленню). Отже, можна зекономити енергію. Різні "зони" характеризуються областями, через які в процесі сушіння проходить відповідна гіпсова суспензія.

Дані варіанти виконання показують, що різні характеристики відповідної товщини шарів і густину шарів забезпечують істотне зменшення води в такій мірі, що істотно зменшується загальна подача енергії, яка необхідна для випаровування води в стандартному листі. Таким чином, даний винахід забезпечує подвійне зменшення подачі ресурсів, а саме, з одного боку, таким чином, може бути зменшена кількість води, а з іншого боку може бути знижене споживання теплової енергії, необхідної для видалення надлишку води.

Фіг. 3 показує шарувату структуру гіпсової штукатурної плити згідно з даним винаходом (111 = перший паперовий шар, 112 = перший проміжний шар, 113 = центральний шар, 114 = другий проміжний шар, 115 = другий паперовий шар).

Посилальні номери

S₁ перша суспензія

S₂ друга суспензія

20 S₃ третя суспензія

10 перший змішувач

11 перша суспензія

12 другий змішувач

13 другий змішувач

25 14 лінія дозування сухого компонента

15 лінія дозування вологого компонента

16 лінія дозування сухого компонента

17 лінія дозування вологого компонента

18 перший папір

30 19 другий папір

20 (перша) силіконова труба

21 (друга) силіконова труба

22 перша частина

23 друга частина

35 24 перший роликовий пристрій

25 другий роликовий пристрій

26 напрямна стрічка

27 роликовий пристрій

111 перший паперовий шар

40 112 перший проміжний шар

113 центральний шар

114 другий проміжний шар

115 другий паперовий шар

45 ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб виготовлення гіпсової штукатурної плити, який включає етапи, на яких:

- забезпечують першу суспензію (11) гіпсу, використовуючи перший змішувач (10);

50 - забезпечують другу суспензію (13) гіпсу, використовуючи окремий другий змішувач (12), причому між першим і другим змішувачами відсутнє рідинне сполучення, причому перша суспензія (11) і друга суспензія (13) приготовані з гіпсу одного виду;

- наносять першу частину (22) другої суспензії (13) так, що утворюється нижній шар другої суспензії (13);

55 - наносять другу частину (23) другої суспензії (13) так, що утворюється верхній шар другої суспензії (13);

- наносять щонайменше частину першої суспензії (11) на нижній і/або верхній шар так, що між нижнім і верхнім шаром утворюється центральний шар першої суспензії.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перша (11) і друга (13) суспензії гіпсу приготовані з FGD гіпсу або природного гіпсу, або титаногіпсу.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перша (11) і друга (13) суспензії відрізняються видом і/або кількістю добавок.
4. Спосіб за пп. 1-2, який включає етапи, на яких:
 - забезпечують щонайменше один зовнішній шар,
- 5
 - у зовнішній шар або в проміжний шар між щонайменше одним гіпсовим шаром і щонайменше одним зовнішнім шаром додають метилцелюлозу.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що зовнішній шар є паперовим.
6. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що забезпечують перший подавальний засіб для подачі вихідних матеріалів в перший змішувач, причому забезпечують
- 10
 - окремий другий подавальний засіб для подачі вихідних матеріалів у другий змішувач і/або причому перший змішувач (10) розташований на відстані від другого змішувача (12).
7. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перша суспензія (11) має меншу густину в її вологому стані і/або сухому стані, ніж друга суспензія.
8. Спосіб за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що відношення густини другої суспензії до густини першої суспензії становить більше ніж 1,5.
- 15
 - 9. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перша суспензія (11) має густину від 0,8 до 1,2 г/см³ в її вологому стані, і/або друга суспензія (13) має густину від 1,4 до 1,7 г/см³ в її вологому стані, і/або центральний шар має густину більше 0,34 г/см³ в інтервалі від 0,5 до 0,8 г/см³ в його сухому стані, і/або
- 20
 - нижній і/або верхній шар має густину від 1,0 до 1,2 г/см³ в його сухому стані.
10. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що використовують (тільки) FGD гіпс або природний гіпс, або титаногіпс як вихідний матеріал для отримання штукатурки (напівгідрату) і як компонент першої і/або другої суспензії.
- 25
 - 11. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що першу частину (22) другої суспензії (13) наносять на перший підтримувальний засіб і/або перший покривний шар, і/або
- другу частину (23) другої суспензії (13) наносять на другий підтримувальний засіб і/або другий покривний шар.
- 30
 - 12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що першу частину (22) другої суспензії (13) наносять на перший папір (18) і/або другу частину (23) другої суспензії (13) наносять на другий папір.
13. Спосіб за п. 11 або п. 12, який **відрізняється** тим, що першу частину (22) другої суспензії (13) наносять до з'єднання нижнього шару і центрального шару і/або другу частину (23) другої суспензії (13) наносять до з'єднання верхнього шару і центрального шару.
- 35
 - 14. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перша суспензія містить штукатурку (напівгідрат) в межах між від 300 кг/м³ і 520 кг/м³, і/або друга суспензія містить штукатурку (напівгідрат) в межах більше 1000 кг/м³, і/або більше 95 % сухої речовини другої суспензії являє собою штукатурку, і/або 60-90 % сухої речовини першої суспензії являє собою штукатурку.
- 40
 - 15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що суха речовина першої суспензії, що залишилася, до 100 % містить піну і/або сирий гіпс, і/або інертні матеріали, і/або відходи.
16. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що друга суспензія містить крохмаль і/або уповільнювач, і/або пластифікатор, і/або сульфонат лігніну.
- 45
 - 17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що вміст крохмалю у другій суспензії більше ніж 30 г/м².
18. Спосіб за п. 16 або п. 17, який **відрізняється** тим, що пластифікатором є сульфонат нафталіну.
19. Спосіб за п. 18, який **відрізняється** тим, що вміст пластифікатора у другій суспензії менше
- 50
 - ніж 0,1 % від маси штукатурки (напівгідрату) в суспензії.
20. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що друга суспензія твердне швидше, ніж перша суспензія, і/або
- час тужавіння другої гіпсової суспензії регулюють шляхом додавання прискорювача, і/або час тужавіння першої суспензії регулюють уповільнювачем тужавіння так, щоб друга суспензія починала тужавити після того, як почала тужавити перша суспензія, і/або так, щоб друга суспензія завершувала тужавіння до або в той же час, коли завершилося тужавіння першої суспензії.
- 55
 - 21. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що після сушіння густина верхнього і/або нижнього шару менше ніж в 3,5 разу перевищує густину центрального шару.

22. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що поверхня подовжніх кромek гіпсової штукатурної плити містить більшу кількість другої гіпсової суспензії.

23. Гіпсова штукатурна плита, виготовлена способом за одним з пп. 1-22, що містить:

- щонайменше один гіпсовий шар,

5 - щонайменше один зовнішній шар,

- щонайменше один проміжний шар між щонайменше одним гіпсовим шаром і щонайменше одним зовнішнім шаром.

24. Гіпсова штукатурна плита за п. 23, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один зовнішній шар і/або щонайменше один проміжний шар містить метилцелюлозу.

10 25. Гіпсова штукатурна плита за п. 23-24, яка **відрізняється** тим, що зовнішній шар є паперовим.

26. Гіпсова штукатурна плита за будь-яким з пп. 23-25, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один проміжний шар містить метилцелюлозу в кількості 0,01-0,3 г/м².

15 27. Гіпсова штукатурна плита за будь-яким із пп. 23-26, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один проміжний шар містить метилцелюлозу в кількості 0,01-0,1 г/м².

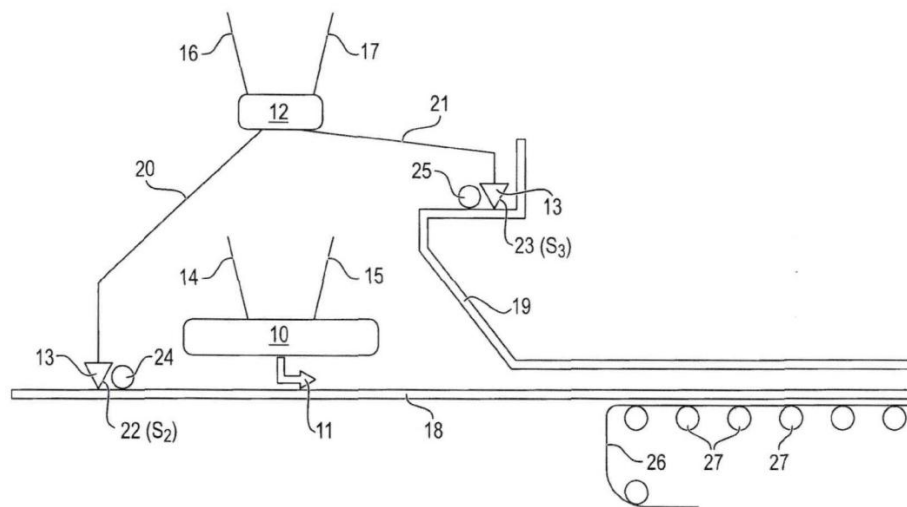


Fig.1

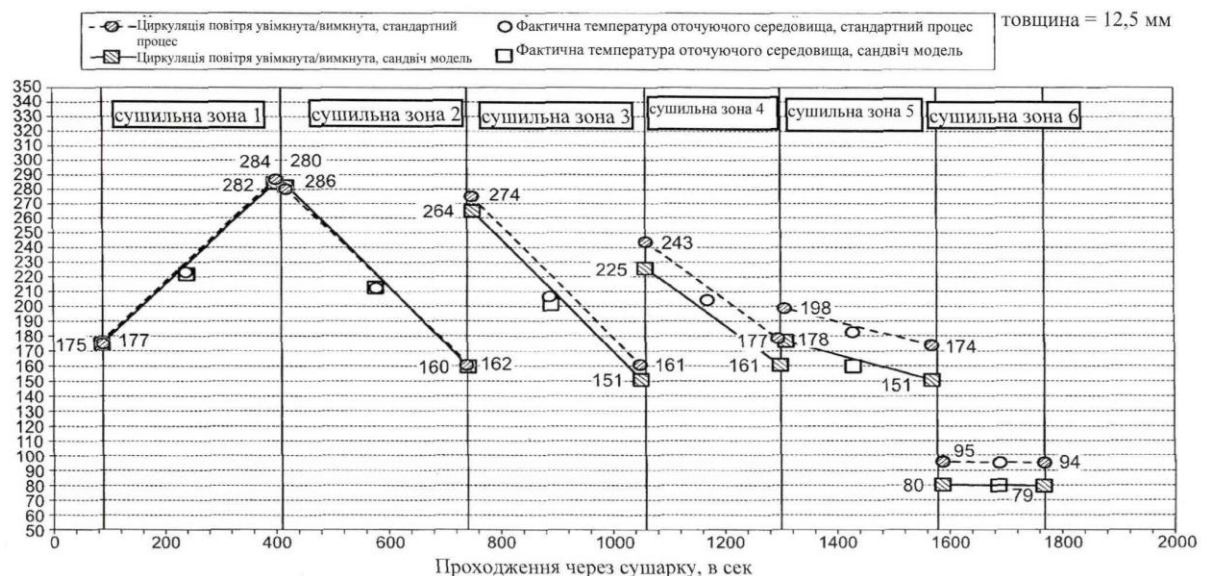
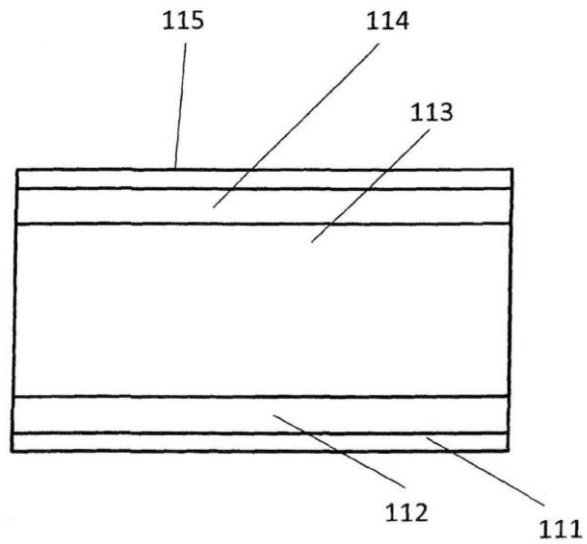


Fig.2



Фиг.3

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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