



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29376 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C04B 28/00  
C04B 38/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

1

(21) u200710409

(22) 20.09.2007

(24) 10.01.2008

(72) ХВАСТУХІН ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, КОГУТА  
МИКОЛА КАРПОВИЧ, UA, ЦИБА АНДРІЙ  
ВІКТОРОВИЧ, UA

(73) ІНСТИТУТ ГАЗУ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ, UA, ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ  
ТОВАРИСТВО "ФІРМА ЕХО-ВІДРОДЖЕННЯ", UA  
(56)

(57) 1. Спосіб одержання будівельних виробів,  
який включає роздрібнення кремнеземистої  
сировини, перемішування її з водним розчином  
гідроксиду лужного металу, охолодження  
гелеподібної липкої маси та роздрібнення  
одержаної брили в полідисперсний матеріал, який

2

відрізняється тим, що перемішування здійснюють  
при температурі хімічної реакції сировинної суміші  
до перетворення її в гідросилікат лужного металу,  
а після роздрібнення одержаний полідисперсний  
матеріал підсушують, потім розподіляють за  
розміром на дві фракції і до меншої за  
гранулометричним складом додають в'язучу  
речовину, перемішують і з одержаної сировинної  
суміші формують будівельні стінові вироби у  
вигляді плит або блоків.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що  
крупнішу фракцію полідисперсного матеріалу  
після підсушування спучують, потім додають до  
неї в'язучу речовину та перемішують і з одержаної  
сировинної суміші формують будівельні  
теплоізоляційні вироби у вигляді плит або блоків.

Пропозиція належить до способів одержання  
будівельних стінових та теплоізоляційних виробів  
з кремнезитових матеріалів. Спосіб може бути  
використаний на підприємствах промисловості  
будівельних матеріалів, зокрема виробляючих  
міцні стінові або легкі тепло- та звукоізоляційні  
вироби у вигляді плит або блоків.

Відомий спосіб одержання будівельних  
теплоізоляційних виробів та матеріалів, зокрема у  
вигляді плит або блоків, шляхом випалу  
"залуженої" і "заводненої" сировини із  
кремнеземистих матеріалів [Иваненко В.Н.  
Строительные материалы и изделия из  
кремнеземистых пород. - Киев. "Будівельник",  
1978]. Шихта для виробництва будівельних  
теплоізоляційних виробів містить в собі  
роздрібнену в порошок з розміром частинок до  
0,14мм кремнеземисту породу, гідроксид лужного  
металу і воду, а технологія виробництва включає  
дозування і перемішування вказаних інгредієнтів,  
формування заготовок і їх випал при температурі  
1180...1200°C до стану спучення. Процес спучення  
заготовок при такій температурі відбувається  
внаслідок поліморфних перетворень кремнезему,  
що, по-перше, розпушує структуру матеріалу  
заготовок і знижує механічну міцність  
виробляемого продукту, і, по-друге, призводить до

розтріскування поверхневих шарів заготовок та до  
значного водопоглинання, тим самим знижуючи  
морозостійкість продукту виробництва. Окрім того,  
високотемпературний випал призводить до  
економічно несприятливих енергозатрат при  
одержанні стінових та теплоізоляційних виробів.

Відомий також спосіб одержання будівельних  
виробів із перлітобетону у вигляді плит, блоків та  
цегли, які виготовляють на основі штучного  
пористого заповнювача - спученого перлітового  
піску та цементу. Ці вироби використовують у  
теплоефективних огорожуючих конструкціях  
будівель - стінах та перекриттях [Жуков А.В.  
Искусственные пористые заполнители из горных  
пород. - К., Госстройиздат, 1962; Седакова М.Т.  
Отечественный и зарубежный опыт применения  
вспученного перлита в жилищно-гражданском  
строительстве - В кн. Перлиты, - М., Наука, 1981].  
Такий спосіб включає наступні операції: дозування  
використовуваних інгредієнтів, їх перемішування і  
формування виробів. Відомий перлітобетон при  
міцності на стиск 1,0...2,5МПа характеризується  
густиною в сухому стані 400...600кг/м<sup>3</sup>. В  
експлуатаційних умовах перлітобетон добре  
віддає будівельну вологу. Однак, при змочуванні  
та під дією вологості повітря знову поглинає її у  
значній кількості. Таким чином, відомий

(19) UA (11) 29376 (13) U

перлітобетон має високе капілярне всмоктування, сорбційну вологість та вологопоглинання, що негативно позначається на морозостійкості будівельних виробів.

Найбільш близьким до пропозиції за своєю технічною суттю і досягаємим результатом є спосіб використання "залуженої" і "заводненої" кремнезитової породи або кремнезитового матеріалу техногенного походження [Патент України №40628, М.КЛ<sup>5</sup>. С04В28/26, С04В38/08, прототип] шляхом роздрібнення, дозування інгредієнтів, перемішування сировинної суміші, пропарювання її в газовому середовищі або насиченій водяній парі до виникнення гелеподібної липкої маси, охолодження до твердого стану, подрібнення одержаної хрупкої маси, спроможної відновлювати початкову пластичність при повторному нагріванні, приготування проміжної шихти перемішуванням в потрібній пропорції роздрібненого дисперсного матеріалу з пористим заповнювачем необхідної крупності і засипкою одержаної таким чином сировинної суміші в розділяємі форми з одержанням плит або блоків, які надалі піддають термообробці (спученню) при температурі 250...450°C протягом 2,5...6 годин. У відомому способі надлишковий вміст води в напівпродукті при спученні призводить до розтріскування його частинок і утворення мікротріщин внаслідок паровибухового ефекту процесу спучення. В результаті збільшується вологопоглинання одержуваним продуктом і зменшується його морозостійкість. Дослідженнями встановлено, що роздрібнений дисперсний матеріал гідросилікатної брили з вмістом води біля 40% по масі схильний до злипання, що суперечить твердженням авторів прототипу про можливість накопичування такого дисперсного матеріалу і зберігання його протягом місяця, а також розподілення полідисперсного матеріалу на фракції за розміром його частинок. Окрім того, у відомому способі не вдається значно зменшити витрати енергоносіїв, оскільки частина тепла витрачається на пропарювання сировинної суміші, а також при спученні всієї маси роздрібненого дисперсного матеріалу з вмістом води до 40% по масі. При температурі спучення пара води, виділяємої при цьому, перегрівається і видаляється перегрітою до температури спучення.

В основу пропозиції поставлене завдання удосконалення способу одержання будівельних виробів, в якому в результаті попередньої підсушки дисперсного матеріалу і розподілу його за розміром на дві фракції, більшу з яких спучують, забезпечується покращання якості виробів за рахунок зменшення тріщиноутворень як на поверхні, так і в об'ємі виробів, а також зменшення кількості перегрітої пари при спученні дисперсного матеріалу, за рахунок чого зменшується вологопоглинання і підвищується морозостійкість будівельних виробів та зменшуються енерговитрати на їх виробництво.

Поставлене завдання вирішене завдяки тому, що в способі одержання будівельних виробів, який включає роздрібнення кремнезитової сировини, перемішування її з водним розчином гідроксиду

лужного металу, охолодження гелеподібної липкої маси та роздрібнення одержаної брили в полідисперсний матеріал, який відрізняється тим, що перемішування сировинної суміші витримують при температурі хімічної реакції до перетворення її в гідросилікат лужного металу, а після роздрібнення одержаний полідисперсний матеріал підсушують, потім розподіляють за розміром на дві фракції і до меншої за гранулометричним складом додають в'язучу речовину, перемішують і з одержаної сировинної суміші формують будівельні стінові вироби у вигляді плит або блоків.

Додатковою ознакою є те, що крупнішу фракцію полідисперсного матеріалу після підсушування спучують, потім додають до неї в'язучу речовину та перемішують і з одержаної сировинної суміші формують будівельні теплоізоляційні вироби у вигляді плит або блоків.

Здійснення пропозиції по одержанню будівельних виробів шляхом розподілу попередньо підсушеного дисперсного матеріалу гранулометричного складу 0,01...5мм на фракції 0,01...3 та 3...5мм дозволяє одержати два типи продуктів-заповнювачів. Підсушена фракція 0,01...3мм більш тяжка, міцніша і без тріщиноутворень та відкритих пор. Підсушена фракція 3...5мм з оптимальним вмістом води після процесу спучення характеризується меншою насипною густиною, витримує менше навантаження і з закритою пористістю. Попередня підсушка призводить до залишкового вмісту оптимальної кількості води в частинах дисперсного матеріалу, що сприяє рівномірному спученню без паровибухового ефекту. В результаті будівельні вироби характеризуються відсутністю тріщиноутворень як на поверхні, так і в об'ємі виробів. При цьому якість будівельних виробів зростає за рахунок зменшення вологопоглинання і підвищення морозостійкості. Окрім того, підсушка дисперсного матеріалу дозволяє видалити частину води від початкового вмісту 40 до 15...18% по масі при температурі підсушки 80...90°C. Тому перегріву підлягає тільки та пара води, яка утримується в підсушеній частині дисперсного матеріалу гранулометричного складу 3...5мм. Такий процес термообробки дозволяє значно економити енергоресурси.

Запропонований спосіб одержання будівельних виробів здійснюють таким чином. Природний кремнеземистий матеріал або кремнеземистий матеріал техногенного походження роздрібнюють, перемішують з дозованою кількістю водяного розчину гідроксиду лужного металу, наприклад, натрієвого або калієвого лугу концентрації 42...46% з отриманням гелеподібної липкої маси з витримкою її до переходу в гідросилікат лужного металу. Потім сировинну масу охолоджують до перетворення її в твердий стан з вмістом води до 40% по масі. Одержану брилу роздрібнюють до полідисперсного матеріалу фракції 0,01...5мм і підсушують в апараті з псевдозрідженим шаром при температурі 80...90°C до залишкового вмісту води 15...18% по масі. Така кількість води є оптимальною для рівномірного спучення

дисперсного матеріалу гідросилікатів лужних металів без паровибухового ефекту і утворення закритих пор. Підсушений полідисперсний матеріал фракції 0,01...5мм розділяють за розміром на дві фракції - 0,01...3 та 3...5мм. До підсушеної фракції 0,01...3мм, яка має насипну густину 500...600кг/м<sup>3</sup> і підвищену міцність без тріщиноутворень, додають в'язучу речовину, перемішують суміш і формують будівельні стінові вироби. Фракцію 3...5мм додатково в апараті з псевдозрідженим шаром спучують при температурі 300...350°C, за рахунок чого її насипна густина складатиме 70...150кг/м<sup>3</sup>. Після чого додають до спученої фракції в'язучу речовину, перемішують і із сировинної суміші формують будівельні теплоізоляційні вироби.

Приклад 1 (за прототипом)

Природний аморфний кремнезем, наприклад, трепел масою 500кг з вологістю 10% роздрібнюють і перемішують з натрієвим лугом масою 387кг з концентрацією 44% і добавкою води масою 113кг. Одержану суміш пропарюють газовим теплоносієм або перегрітою водяною парою. При операції пропарювання відбувається прогрів сировинної маси і утворення гідросилікатів з одержанням 1т сировинного матеріалу з вологістю 40% по масі. Одержану масу охолоджують до переходу її в твердий стан, після чого одержану брилу роздрібнюють до полідисперсного матеріалу гранулометричного складу 0,01...5мм. До полідисперсного матеріалу додають роздрібнений інертний поризований матеріал, перемішують і з одержаної суміші формують будівельні вироби у вигляді плит або блоків. Заповнені форми подають в піч випалу при температурі більше 200°C. Результати зведені в таблицю.

Приклад 2 (за пропозицією)

Природний аморфний кремнезем, наприклад, трепел масою 500кг з вологістю 10% роздрібнюють і перемішують з натрієвим лугом масою 387кг з концентрацією 44% і добавкою води масою 113кг. Перемішування витримують до переходу сировинної маси в гелеподібну липку масу. При цьому відбувається прогрів її за рахунок тепла хімічної реакції між застосованими інгредієнтами і утворення гідросилікатів лужного металу. Одержану масу сировинного матеріалу охолоджують до переходу її в твердий стан з вологістю 40% по масі. Потім одержану брилу роздрібнюють до стану полідисперсного матеріалу гранулометричного складу 0,01...5мм. Одержаний таким чином полідисперсний матеріал підсушують в печі з псевдозрідженим шаром при температурі 80...90°C до залишкової вологості 15...18%. Підсушений полідисперсний матеріал розподіляють за розміром частинок на дві фракції 0,01...3 та 3...5мм. До фракції 0,01...3мм додають в'язучу речовину, перемішують і з одержаної суміші формують будівельні вироби, які використовують в якості будівельних стінових виробів. Результати зведені в таблицю.

Приклад 3 (за пропозицією)

Як в прикладі 2, але після підсушки фракцію гранулометричного складу 3...5мм спучують при

температурі 300...350°C. До спученого матеріалу додають в'язучу речовину, перемішують і з одержаної сировинної суміші формують будівельні вироби, які використовують в якості будівельних теплоізоляційних виробів. Результати зведені в таблицю.

З приведених в таблиці порівняльних даних видно, що попередня під сушка дисперсного матеріалу позитивно впливає на якісні характеристики одержаних будівельних виробів - збільшується гранична міцність виробів, зменшується вологопоглинання і, як наслідок, збільшується морозостійкість.

Окрім того, використання пропозиції призводить до економії енергоресурсів.

Порівняльні результати здійснення відомого спо

№ прикладу	Технологічні показники напівпродуктів-заповнювачів			Якісні показники	
	Температура підсушки, °C	Температура спучення, °C	Вологість, %	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Гранична міцність, МПа
1	-	250-450	38	520	0,45
2	80-90	-	15-18	800	2,5
3	80-90	300-350	5	400	1,5