



УКРАЇНА

(19) UA (11) 4167 (13) U

(51) 7 C04B11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ В'ЯЖУЧОГО

1

2

(21) 2004021162  
(22) 17.02.2004  
(24) 17.01.2005  
(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.  
(72) Ахвердашвілі Гела Суренович  
(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ЗАКРИТОГО  
ТИПУ "МІЖГІР'Я"  
(57) Спосіб одержання в'язучого шляхом термічної  
обробки гіпсовмісної сировини до напівводного

сульфату кальцію, який включає подрібнення, ви-  
пал в обортових печах та наступний помел проду-  
кту випалу, який відрізняється тим, що як гіпсо-  
вмісну сировину використовують гіпсоглиняні  
відходи добування та подрібнення гіпсового каме-  
ню, а випал відходів, що містять 31-56% гіпсу та  
69-44% глинистої субстанції, здійснюють при t 270-  
420°C.

Винахід відноситься до промисловості будівель-  
них матеріалів, а саме до технології отримання  
низковипалювальних гіпсових в'язучих на основі  
напівводного сульфату кальцію і може бути вико-  
ристаним для мурувальних, штукатурних, шпаклю-  
вальних будівельних розчинів, а також для вигото-  
влення будівельних деталей.

Відомо спосіб одержання в'язучих із гіпсоміст-  
ких порід, який включає термічний випал сировини  
та наступний помел продукту. Гіпсомістка сирови-  
на є тонкодисперсна суміш гіпсу з піщано-  
глинистими або вапняно-глинистими домішками  
(так звані глиногіпс, гажа). Вміст гіпсу в сировині  
від 15 до 90%. Термічний випал здійснюють за ре-  
жимами, які використовуються в гіпсовій промис-  
ловості - температура 180-200°C, тривалість 1,5-  
3,0 години (Кутателадзе К.С. Состав, свойства и  
применение гаж. Тбилиси, 1953г., с.35-42).

Недоліком відомого способу є низька міцність  
складу в'язучого - нижче ніж у природного гіпсу  
(менше 20кгс/см<sup>2</sup>).

Крім того, міцливість складу гіпсомістких порід  
навіть в межах одного родовища негативно впли-  
ває на властивості одержуваного в'язучого, що  
різко обмежує сферу їх застосування.

Відомо також спосіб одержання в'язучого на  
основі ходжакульської гіпсомісткої сировини - ганчу;  
цей спосіб включає термічний випал сировини при  
температурі 160-200°C протягом 1-2 годин з на-  
ступним помолом одержаного продукту (Асмади-

нов О и др. Вяжущие на основе ганча Каракалпа-  
кии. Ташкент. 1977г., с.31-32). Гіпсомістка  
сировина є тонкодисперсна трьохкомпонентна  
суміш глино-карбонатно-гіпсових мінералів. Одер-  
жане в'язуче за властивостями близьке до мате-  
ріалу, який одержав К.С. Кутателадзе за спосо-  
бом, описаним раніше, але відрізняється від нього  
більш короткими строками схоплювання, що, на-  
певно, є наслідком відмінностей у мінералогічному  
складі нессульфатної частини гажі та ганчу. Меха-  
нічна міцність зразків при стисненні 20-40кгс/см<sup>2</sup>.

Недолік цього способу полягає в тому, що для  
одержання низковипалювального в'язучого мо-  
жуть бути використані породи з вмістом гіпсу 50-  
60% і вище.

Найбільш близьким до запропонованого техні-  
чного рішення є спосіб одержання в'язучого шля-  
хом термічної обробки гіпсомістких порід до напів-  
гідрату сульфату кальцію в обортових печах, цей  
спосіб включає подрібнення та випал гіпсомісткої  
сировини при температурі 400-600°C протягом 20-  
45 хвилин з наступним помелом одержаного про-  
дукту (Ткешелашвили В.Г., Гажа и ее применение.  
Тбилиси, 1973г., с.32-37). Гіпсомістка сировина  
складається із тонкодисперсної суміші, яка вміс-  
тить, у середньому, мас. %:

гіпс	61,93
глиниста субстанція	11,90
карбонат кальція	14,74
кремнезем	11,43

(13) U

(11) 4167

(19) UA

Цей спосіб вибрано як прототип. Випал гіпсомістких порід у такому діапазоні температур дозволяє скоротити тривалість випалу, але різко погіршує якість одержуваного в'язучого. В випаленому продукті міститься значна кількість перепалу та недопалу. Внаслідок цього в'язуче після його затвору водою дає велику усадку та тріскається, разом з тим швидко схоплюється, ускладнюючи його обробку. Недоліком цього способу є також великі витрати теплової енергії. До недоліків цього способу варто також віднести витрати на добування та транспортування гіпсомісткої сировини, яка залягає невеликими родовищами. Цей недолік притаманний способам, які описані раніше.

В основу винаходу покладена задача здешевлення в'язучого при збереженні його якості шляхом зниження матеріальних та енергетичних витрат при його виробництві за рахунок використання як гіпсомісткої сировини гіпсоглиняних відходів добування та подрібнення природного гіпсового каменю та зменшення температурних режимів випалу.

Задача винаходу розв'язується за рахунок того, що в способі одержання в'язучих шляхом термічної обробки гіпсомісткої сировини до напівгідрату сульфату кальцію, який включає подрібнення, випал в обертових печах та наступний помел продукту випалу, використовують як гіпсомістку сировину гіпсо-глиняні відходи добування та подрібнення природного гіпсового каменю, а випал сировини здійснюють при температурі 270-420°C.

Суть винаходу полягає в тому, що при дробуванні природного гіпсового каменю в кар'єрах утворюється механічна суміш дрібних часток гіпсу із розкритим та підстилаючим глинистими шарами, яка йде до відвалу. При подальшому подрібненні до стану щебіню гіпсового каменю, який містить від 5 до 30% глинистих домішок (ГОСТ 4013-82), утворюються відсів гіпсу з домішками, що також йдуть як відходи до отвалу та накопичуються у вигляді териконів, які займають великі площі і наносять шкоду навколишньому середовищу. Таким чином, гіпсо-глиняні відходи, що утворюються, є двохкомпонентною механічною сумішшю, яка включає від 31 до 56% гіпсу та від 59 до 44% глинистої субстанції і є хорошою й дешевою сировиною для одержання в'язучого на основі напівгідрату сульфату кальцію. Варто зауважити, що назва несольфатної частини відходів "глиниста субстанція" умовна, оскільки, окрім глинистих мінералів, включає також кварц, польові шпати, окисли заліза та ін.

Температурний випал гіпсо-глиняних відходів згідно винаходу здійснюють в діапазоні температур 270-420°C. Вибір режимів обробки зумовлений тим, що гіпсо-глиняні відходи, що використовуються як сировина, відрізняються від природних гіпсомістких порід (глино-гіпсів, гаж, ганчу) не тільки дисперсністю та мінералогічним складом, але й швидкодією дегідратації гіпсу (двохводного сульфату кальцію) до напівводного сульфату кальцію. Порівняння процесів термічної дегідратації гіпсу в природних трьохкомпонентних глино-гіпсокарбонатних породах та в штучно приготовлених механічних сумішах гіпсу з глиною показує, що

дегідратація гіпсу в природній гіпсомісткій сировині протікає більш інтенсивно, ніж в штучних сумішах глини з гіпсом (Асмадинов О. і др. Вязущие на основе гача Каракалпакии Ташкент 1977г с 13-21). Так, в продуктах термічної обробки природної гіпсомісткої сировини вилучення останніх порцій води та обезводнення напівгідрату відбувається при температурах нижче 300°C, а в штучних сумішах гіпсу з глиною на 200°C вище - при 600°C. При цьому глинистий компонент не зазнає помітних змін при зазначених температурах. Таким чином, вибраний температурний режим випалу 270-420°C дозволяє здійснити повний перехід гіпсу (двохводного сульфату кальцію) до напівводного сульфату кальцію та забезпечити добрі в'язучі властивості продукту випалу. Обробка матеріалу при температурах вище 420°C недоцільна, оскільки при цьому можливе утворення ангідриду і погіршення якості в'язучого.

Порівняльний аналіз з прототипом показує, що запропоноване технічне рішення відрізняється від прототипу використанням іншої гіпсомісткої сировини (двохкомпонентних гіпсо-глиняних відходів добування та подрібнення природного гіпсового каменю замість дрібно дисперсних чотирьохкомпонентних гіпсомістких порід), та умовами випалу сировини (270-420°C замість 400-600°C в прототипі). Якісні показники в'язучого, одержаного запропонованим способом, задовольняють вимогам ГОСТ 125-79 (Вязущие гипсовые Технические условия), що свідчить "про промислове застосування даного способу".

Приклад здійснення способу

Реалізацію запропонованого способу здійснюють в гіпсовому виробництві Деконського комбінату будівельних деталей (Україна) за схемою безперервного процесу, для виготовлення гіпсового в'язучого використовують гіпсо-глиняні відходи Деконського родовища гіпсового каменю. Утворені гіпсо-глиняні відходи являють собою двокомпонентну механічну суміш, яка включає від 31 до 56% гіпсу та від 69 до 44% глинистої субстанції. Середній хімічний склад глинистої субстанції такий, мас %

Глина бентонітова	67,73
SiO <sub>2</sub>	3,89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,78
MgO	10,15
Na <sub>2</sub> O	4,01
K <sub>2</sub> O	2,15

10 тон гіпсо-глиняних відходів подрібнюють до розміру щебеню 10-35мм а потім подають до обертової випалювальної печі довжиною 14 м, в якій завантажену сировину випалюють за методом протитоку гарячими газами. В процесі випалу гіпсо-глиняні відходи омиваються газами високої температури, внаслідок чого відбувається дегідратація гіпсу (двохводного сульфату кальцію) до напівводного сульфату кальцію. Одночасно з випалом відбувається подрібнення сировини. Випал здійснювали при 370, 355 і 420°C, тривалість випалу 1 година. Склад глино-гіпсових відходів з різних териконів та склад сировини за прототипом наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

## Склад сировини

Назва компонентів	Вміст компонентів			
	1	2	3	за прототипом
Гіпс	31	43	56	61,93
Глиниста субстанція	69	57	44	11,93
Кремнезем	-	-	-	11,43
Карбонат кальція	-	-	-	14,74

Випалений продукт, який виходить з печі, спрямовують до кульового млина, де відбувається його помел до залишку на ситі з розміром часточок 0,2мм не більше 23%. Вихід готової продукції 9,85 тони

Одержану в'язуче випробували у відповідності з ГОСТ 23789-79 "Вязущие гипсовые Методы

испытаний" При цьому визначали міцність зразків розміром 40х40х160мм на стиснення та при згині через 2 години після контакту в'язучого з водою та строки схоплювання. Результати випробувань в'язучих, одержаних запропонованим способом, зведені в таблицю 2

Таблиця 2

## Характеристика в'язучого, одержаного за пропонуємим способом і за прототипом

Сировина	Режими випалу		Строки схоплювання, хв		Межа міцності, кгс/см	
	Температура, °C	Тривалість, час	Початок	Кінець	при стисненні	при згині
1	270	1	7,1	13,4	21,1	12,3
1	355	1	6,8	13,7	32,5	16,9
1	420	1	6,2	12,9	41,0	21,4
2	270	1	5,4	14,2	39,8	20,6
2	355	1	4,9	14,0	48,2	27,5
2	420	1	4,0	14,4	63,1	32,1
3	270	1	3,7	12,7	70,4	35,4
3	355	1	2,6	13,1	87,6	40,7
3	420	1	2,3	14,2	101,2	46,0
за прототипом	430	0,5	3,5	11,8	50,2	31,3

Із наведеної таблиці виходить, що в'язучі, одержані із гіпсо-глиняних відходів, випалені при 270-420°C задовольняють вимогам ГОСТ 125-79

В порівнянні з прототипом запропонований спосіб одержання дозволяє

Знизити матеріальні витрати і саме цим знизити собівартість в'язучого за рахунок виключення витрат на добування та перевезення сировини

Забезпечити рівномірність випалу гіпсо-глиняних відходів та зменшити енергетичні ви-

трати при виробництві в'язучого за рахунок зниження температури випалу і саме цим здешевити продукцію, знизити вартість в'язучого

Утилізувати терикони гіпсо-глиняних відходів, забезпечити охорону навколишнього середовища

Розроблено технологічний регламент та налагоджено виробництво в'язучих на основі гіпсо-глиняних відходів на Леконському комбінаті будівельних деталей із врахуванням потужності 100 тис тон/рік

