



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31289 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C04B 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИПАЛУ ГІПСУ У ЗАВИСЛОМУ СТАНІ ПРИ ПІДВИЩЕНОМУ ТИСКУ

1

2

(21) а200600952

(22) 02.02.2006

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№ 7, 2008 рік

(72) КОНДРАЩЕНКО ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА,  
UA, БАРАНОВА АННА АНДРІЇВНА, UA, БАБУШКІН  
ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, БАРАНОВ АНДРІЙ  
МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) КОНДРАЩЕНКО ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА,  
UA, БАРАНОВА АННА АНДРІЇВНА, UA, БАБУШКІН  
ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, БАРАНОВ АНДРІЙ  
МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(57) Спосіб випалу гіпсу у завислому стані, що включає одночасне підігрівання та подрібнювання гіпсової сировини у спеціальному млині, вентилятор, який утворює швидкісний вихороподібний потік теплоносія і утримує частки гіпсу у завислому стані, реактор, який **відрізняється** своєю конусоподібною формою зі співвідношенням діаметрів його вхідного і вихідного отворів, як 1:2-1:5 для створення тиску в реакторі і камери томління для усереднення температури і вологості часток гіпсу після випалу.

Корисна модель відноситься до промисловості будівельних матеріалів.

Відомий спосіб випалу гіпсу високотемпературними газами або перегрітою парою на вібруючих колосникових решітках, що мають хвилеподібну форму [1]. Недоліком цього способу є те, що частина матеріалу перепалюється, а інша частина проходить недостатню термообробку через поліфракційність складу гіпсових часток, бо надання часткам гіпсу однакового розміру на практиці досягнути неможливо.

Також відомий спосіб випалу гіпсу гарячими газами в трубі-сушарці (фірма "Барбок-БШХ") [2]. Недоліком такого способу є те, що у реакторі циліндричної форми процес випалу протікає нерівномірно через розходження швидкостей руху теплоносія по поперечному перерізі труби, що призводить до одержання матеріалу різного фазового складу, причому наявність міцного  $\alpha$ -гіпсу практично не спостерігається.

Найбільш близьким по суті є спосіб, що включає стадію помелу гіпсової сировини в молотковому млині, циклони сушіння й випалу матеріалу, джерело гарячих газів, трубопровід, що з'єднує джерело гарячих газів з випалювальним циклоном [3]. Недоліком цього способу є отримання гіпсу низькоміцної  $\beta$ -форми. Це пов'язано з тим, що вода при температурі 120-180°C і звичайному тиску випаровується з гіпсової сировини у газоподібному стані. Наслідком є висока пористість і невисока міцність часток гіпсу. Крім того, в реакторі цилінд-

ричної форми швидкість теплоносія біля стінок дорівнює нулю, через що частки гіпсу, потрапляючи у прикордонну зону, осідають на дно й перепалюються, а це призводить до зниження якості продукту випалу.

Завданням пропонованого способу є виготовлення високоякісного гіпсового в'язучого підвищеної міцності переважно  $\alpha$ -форми.

Поставлене завдання вирішується шляхом утворення перепаду тиску за рахунок різних діаметрів вхідного ( $d_1$ ) й вихідного отворів ( $d_2$ ) реактора ( $d_1 > d_2$ ) і надання реактору конусоподібної форми. Така форма реактора дозволяє:

- збільшити час перебування часток більшого розміру у високотемпературній зоні за рахунок їх повернення швидкісним вихором теплоносія, при зіткненні його зі стінками реактора, у нижню широкую частину реактора, причому вихоровий потік теплоносія, утворений вентилятором на вході до реактору, весь час підтримує частки гіпсу у завислому стані;

- запобігати надлишковій циркуляції найдрібніших часток гіпсу у високотемпературній зоні реактора завдяки тому, що швидкий вихороподібний потік теплоносія виносить їх з реактору без перепалення;

- регулювати тиск у реакторі для складання умов видалення води з гіпсової сировини у рідкому стані шляхом варіювання діаметрів вхідного й вихідного отворів реактору без утворення застійних зон.

(13) U  
(11) 31289  
(19) UA

Таким чином, конусоподібна форма реактора сприяє рівномірному випалу гіпсу, бо при руйнуванні вихрового потоку теплоносія на стінках реактору частки матеріалу, в залежності від їх діаметру, повертаються в різні температурні зони, а не сповзають уздовж стінки, як це відбувається у реакторах циліндричної форми.

Пропонований спосіб випалу гіпсу складається з наступних послідовних технологічних операцій. Кускова гіпсова сировина подається до подрібнювального пристрою з одночасним підігрівом, у якому вона подрібнюється до розмірів часток менш 1мм, підсушується і нагрівається приблизно до 85-95°C. Потім сировина надходить до циклону де відбувається поділ твердої й газоподібної фаз, після чого тверда фаза порціями попадає в накопичувач. До реактора повітря подається промисловим вентилятором під тиском і підігрівається нагрівачем, підхоплює порції гіпсу вихороподібним потоком і часточки гіпсу у завислому стані через нижній отвір ( $d_1$ ) потрапляють до реактора. В реакторі завдяки перепаду тиску (приблизно 0,15МПа), нагріте до температури 200-250°C повітря утворює вихор турбулентного характеру, тому випал гіпсу відбувається протягом декількох секунд. З реактору через верхній отвір ( $d_2$ ) гіпс потоком повітря виноситься до циклона-осаджувача. Звідти порціями через шлюзовий отвір продукт випалу попадає до камери томління. Камера томління призначена для вирівнювання температури і вологості часток гіпсу за рахунок теплообміну між ними. Після

цього опалений гіпс йде на фасування, а потім до складу готової продукції. Вторинне тепло з циклона-осаджувача повертається до млину і знов використовується для сушіння і підігріву сировини. При поверненні тепла, його руху допомагає спеціально встановлений вентилятор.

Приведений спосіб випалу гіпсу сприяє підвищенню якості гіпсового в'язучого за рахунок отримання переважно  $\alpha$ -форми сульфату кальцію, яка утворюється при умовах наявності тиску і температури [2], що і забезпечено у запропонованому способі конусоподібною формою реактора та можливістю регулювати тиск у реакторі співвідношенням вхідного й вихідного отворів реактора в діапазоні 1:2-1:5. Ще одною позитивною відмінністю способу є наявність камери томління, де продукт витримується для вирівнювання температури часток гіпсу і їх вологості.

Джерела інформації, прийняті до уваги:

1. Патент України №64968 А. Пристрій для випалу гіпсу / Редько А.О., Бабушкін В.І.; Заявл. 03.04.2003; Опубл. 15.03.2004; Бюл. №3.

2. Ферронская А.В. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. - М.: АСВ, 2004. - 488с.

3. Патент України №49134 А. Установка для виробництва гіпсу / Болотських М.С., Бабушкін В.І., Вініченко В.І., Кондращенко О.В., Мамедов А.А.; Заявл. 20.03.200; Опубл. 16.09.2002; Бюл. №9.