

УДК 691.175

В.І. Вінниченко, докт. техн. наук, проф., Н.М. Супряга

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

СУЧАСНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ФОСФОГІПСУ У БУДІВЕЛЬНІ ВИРОБИ

V.I. Vinnichenko, Dr., Prof., N.M. Supryaga

MODERN ENERGY-SAVING TECHNOLOGY OF PROCESSING PHOSPHOGYPSUM IN CONSTRUCTION PRODUCTS

В наш час, коли вартість палива та енергоносіїв з кожним роком значно підвищується майбутнє лише за тими технологіями, які будуть легкими в експлуатації, надійними та енергозберігаючими.

У Україні є такі виробники фосфорної кислоти та мінеральних добрив: ПАО«АЗОТ» (м. Черкаси), ПАО ДніпроАЗОТ та Дніпровський завод мінеральних добрив (м. Дніпродзержинськ), ЗАО Сумхімпром (м. Суми), «Карпатинафтохім» (м. Калуш), та ін. в результаті роботи яких утворюється побічний відхід виробництва - фосфогіпс.

За довгі роки активного видобутку природного гіпсу постає проблема недостатності сировинних запасів природного гіпсу. Виходом із ситуації, що склалася є використання гіпсовмісних відходів виробництв з отриманням будівельних матеріалів і виробів необхідної якості.

Відомо, що собівартість одиниці продукції завжди залежить від багатьох складових, в тому числі собівартості виробу, яка враховує в собі затрати енергоносіїв, палива, а також затрати коштів на сировинні матеріали.

Метою досліджень є отримання будівельних виробів та матеріалів із двох відходів виробництва мінеральних добрив – свіжеутвореного та відвального фосфогіпсів.

Фосфогіпс є багатотонажним відходом, що роками складається у відвали та у зв'язку з наявними в ньому домішок масово не використовується. У місцях накопичення фосфогіпс забруднює ділянки землі, а залишки кислоти та домішок під дією дощів потрапляють у ґрунтові води.

Із літературних джерел вже відомо, що фосфогіпс є придатним для використання у будівельній індустрії. Він містить в собі від 80 до 98% двоводного гіпсу і може бути віднесений до гіпсової сировини, інше ж - домішки. Крім того фосфогіпс має високу дисперсність $S_{ya} = 3500\text{—}3800 \text{ см}^2/\text{г}$, що спрощує його використання без додаткової переробки та додаткових енерговитрат.

Із фосфогіпса можна виготовляти цілий ряд будівельних матеріалів: гіпсове в'язуче, сухі суміші, газогіпсобетон, стінові камені, плити гіпсові облицювальні та акустичні, панелі, блоки, а також використовувати його у монолітному домобудуванні. Нами спроектована технологічна лінія з виробництва пазогребневих плит.

Складністю переробки фосфогіпсу є його велика вологість до 30%, а також те, що він є двоводним гіпсом. Крім того в його складі є домішки, вплив яких на якісні показники виробів не до кінця досліджені. Під час його переробки завжди залишається відхід – сточні води, утилізація яких є затратною та складною.

Основний недолік більшості відомих та експлуатованих у світі технологій переробки фосфогіпсу в будівельні матеріали - обов'язковий процес додавання води для відмивання фосфогіпсу від водорозчинних домішок. Частина води, доданої до фосфогіпсу, механічно видаляють. Для цієї мети застосовують вакуум- і прессфільтри.

Фільтри споживають значну кількість електричної енергії, а вода, віджата з матеріалу, підлягає знезараженню.

Свіжоутворений фосфогіпс відрізняється від відвального тим, що він має більш високу вологість, характеризується наявністю у своєму складі деякої кількості напівгідрату сульфату кальцію, великою кількістю залишків фосфорної кислоти та інших домішок. Ці особливості свідчать про те, що способи переробки свіжеутвореного та відвального фосфогіпсів повинні відрізнятися.

Виробляти будівельний гіпс зі свіжого фосфогіпсу енергетично не вигідно і екологічно недоцільно, оскільки необхідно або затратити багато теплової енергії на випаровування вологи, або віджати воду одним з відомих способів [1, 2].

Розроблена технологічна лінія з виробництва гіпсових будівельних виробів, яка складається із таких ділянок: ділянки по отриманню гіпсового в'язучого та ділянки по отриманню пресованих гіпсових виробів.

На першій ділянці в якості сировини використовується відхід виробництва відвального фосфогіпс, який складається у відвалах. Відбувається випал відвального фосфогіпсу у зваженому стані по енергозберігаючій технології з отриманням гіпсового в'язучого, якість якого відповідає всім існуючим вимогам. Установка для випалу фосфогіпсу є економічною, адже її робота забезпечує якісний випал фосфогіпсу за мінімальний час, відповідно з мінімальними енерговитратами.

Друга ділянка включає в себе обладнання для класифікації, змішування, активації та пресування виробів. Головною сировиною є свіжоутворений фосфогіпс, який використовується з додаванням добавок. Під час переробки сировинної суміші у активаторі відбувається фізико-хімічна активація. Фізично активація відбувається завдяки конструкції активатора, хімічно – завдяки добавкам.

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень вже доведена позитивна дія фізико-хімічної активації. Завдяки активації відбувається ущільнення, усереднення та краща взаємодія складових часток між собою, що позитивно впливає на якісні показники.

Використання фосфогіпсу дає можливість отримати продукцію, що відповідає всім існуючим вимогам, а також вирішити екологічну проблему за рахунок утилізації багатотонажного відхода виробництв мінеральних добрив – фосфогіпса з мінімальними витратами палива та електричної енергії.

Нейтралізація шкідливих домішок відбувається шляхом перетворення їх у нерозчинні компоненти за допомогою добавок, а вода, наявна в свіжому фосфогіпсі, використовується в якості води замішування для в'язучого. В якості в'язучого використовується будівельний гіпс, отриманий шляхом випалу з відвального фосфогіпсу. Міцність отриманих гіпсових виробів через добу твердіння становить $8=10$ МПа.

Література

1. Воробьев Х.С. // Гипсовые вяжущие и изделия. М.: Стройиздат. - 1983.
2. Стонис С.Н., Кукляускас А.И., Бачаускене М.К. Особенности получения строительного гипса из фосфогипса. // Строительные материалы. 1980. - №2. – с.14-16.