

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОТЕРМАЛЬНОГО СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ФОСФОГІПСУ

Ларичева Л. П., Гушулей Г. О.

Дніпровський державний технічний університет

lplaricheva@gmail.com

У хімічній промисловості утворюються тверді відходи, що розрізняються за своїм походженням та складом. Фосфогіпс, який являє собою важкорозчинений сульфат кальцію, є відходом у виробництві екстракційної фосфатної кислоти. Він скидається у відвали, забруднює навколишнє середовище, займає значну площу земель навколо підприємства.

Дослідження способів утилізації фосфогіпсу з відвалів Дніпродзержинського заводу мінеральних добрив проводилося у напрямку гідротермальної обробки з метою отримання гіпсових в'язучих для потреб будівельного та інших виробництв.

Процес гідротермальної обробки складався з наступних стадій: підготовка шламу дигідрату-фосфогіпсу, попередня витримка дигідрату при температурі 50–90 °С, автоклавна обробка шламу дигідрата-фосфогіпсу до α -напівгідрату, фільтрація-зневоднення шламу α -напівгідрату, сушка α -напівгідрату, розмелювання сухого α -напівгідрату, формування гіпсових виробів з сухого напівгідрату.

Підготовка шламу фосфогіпсу-дигідрату полягала в дозуванні необхідної кількості води і вихідного фосфогіпсу для отримання заданого співвідношення рідина : тверде (1:1 або 1:1,5) а також введенні в шлам спеціальних добавок (сульфатної кислоти – 0,172 або 0,42 %, сульфонолу – 0,15–0,3 % від сухої речовини, лінгосульфонатів). У деяких випадках перед автоклавною обробкою шлам попередньо прогрівали при температурі 50–90 °С в сушильній шафі протягом 60–90 хвилин. Випробувано також використання незначної кількості кристалів α -напівгідрату у якості центрів кристалізації, які вводилися в попередньо підігрітий шлам дигідрату.

Автоклавна обробка проводилася як з двоступеневим нагрівом (від 14 до 220 °С), так і при швидкому прогріванні матеріалу до температури 110–115 °С з подальшою перекристалізацією фосфогіпсу в α -напівгідрат. Кристали фосфогіпса-дигідрату, які представляють собою яскраво виражені пластинки – «лусочки», в процесі автокловування перетворювалися в кристали призматичної форми α -гіпсу-напівгідрату. Контроль переходу дигідрату в напівгідрат здійснювався візуально за допомогою мікроскопу.

З готового α -напівгідрату надлишок води видаляли на фільтрах, після чого здійснювали сушіння отриманої маси. З висушеної маси формували зразки (балочки) розміром 20×20×80 мм, 20×20×20 мм, які випробували на показники, що є важливими при визначенні якості в'язучого, а саме: строк схоплення маси, межу міцності при вигині, межу міцності при стисненні, густину. При цьому густина сухого продукту складала від 1350 до 1650 кг/м³, вологого – від 1340 до 1930 кг/м³; межа міцності при вигині – 5,4–5,7 МПа для сухого продукту і від 4,7 до 16,2 МПа для вологого; межа міцності при стисненні – від 6,0 до 19,0 МПа для сухого продукту та від 5,0 до 18,0 МПа для вологого. Схоплення зразків в'язучого в залежності від умов експерименту відбувалося впродовж 5–60 хвилин.

В результаті експериментів з фосфогіпсу було отримано в'язуче доволі високої якості у вигляді напівгідрату. Найкращі показники якості виявилися у зразків, отриманих при атмосферному тиску, температурі 65–78 °С, рН = 3.

Таким чином, гідротермальна обробка фосфогіпсу дозволить переробляти останній у продукти для потреб народного господарства, скоротити обсяги відвалів та тим самим покращити стан навколишнього середовища.