

УДК 553.661

Балінський Н.І., Мальований М.С., Дедик Л.М.
ДУ “Львівська політехніка”, кафедра ХІПЕ

АКТИВАЦІЯ БЕНТОНІТІВ СОДОЮ В ПРИРОДНИХ УМОВАХ

© Балінський Н.І., Мальований М.С., Дедик Л.М., 2000

Обґрунтовано необхідність проведення процесу активації природного бентоніту Черкаського родовища. Розроблено принципову блок-схему обробки природного бентоніту з врахуванням процесу активації.

We have been founded the nessesarity condukttng process of activation of the natural bentonit of the Therkasky depozite. We projekted blok-scheme of treatment the natural bentonit with process of the activation.

Природні бентоніти – один з видів природних дисперсних сорбентів, які після хімічного модифікування застосовуються в харчових та природоохоронних технологіях. Бентоніти належать до мінералів монтморилонітової групи (емпірична формула монтморилоніту $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 3H_2O$). Алюміній в монтморилоніті частково заміщений магнієм та оксидним залізом. Особливістю бентонітів є здатність їх кристалічних решіток до розширення. Ця особливість тісно пов'язана з атомною структурою мінералу. Бентонітові глини, які складаються переважно з монтморилоніту, на 100 г речовини містять від 5-ти до 100 міліеквівалентів обмінних основ, головним чином Mg, Ca, K, Na. При нагріванні бентонітів відбуваються характерні перетворення: при 90...250 °С – виділення міжпакетної води, при 625...710 °С – гідроксильної води і при 850...900 °С – аморфізація мінералу. В межах 1000...1100 °С спостерігається екзотермічна реакція внаслідок утворення кристалічних структур. Монтморилоніт плавиться при 1200...1300 °С. Однією з особливостей глинистих мінералів є різко виражена відмінність розмірів частинок у різних напрямках. Найважливішими технологічними властивостями бентонітових глин є пластичність, вогнестійкість, спікання, адсорбційна (поглинальна) здатність, набування, здатність утворювати стійкі суспензії, відносна хімічна інертність та ін. Одним із способів підвищення пластичності глин є літування і зимування глин, яке полягає в тому, що глини піддають дії атмосферних факторів: літом – дії вологи і сонячного випромінювання, а зимою – морозу. При цьому у глині проходить гниття органічних речовин, вимивання розчинних складових частинок, окислення сірчаних з'єднань та ін. Проходить також розрихлення глин від дії замерзаючої в глині води зимою, а літом від періодичних розбухань при зволоженні дощами та скороченні об'єму при висиханні. В результаті всіх цих процесів глина набуває підвищеної пластичності, тим більшої, чим довше вона піддається змінам. Здатність глин утворювати суспензії використовується при відмиванні керамічних виробів, створенні пастоподібних мас, у виробництві тканин та ін. Бентонітові глини широко застосовують як адсорбційні матеріали. Вони мають здатність в природному або в активованому вигляді(тобто після

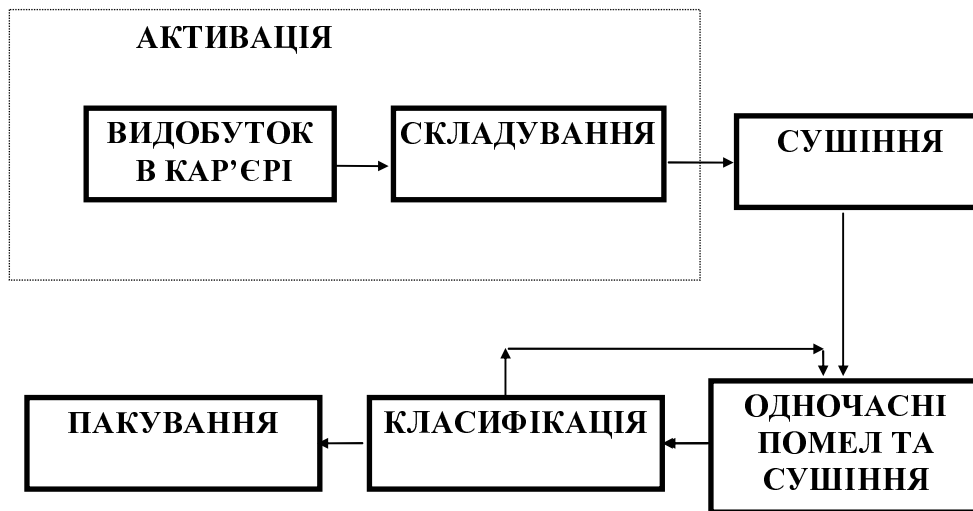
хімічної обробки кислотами або содою) очищувати певні продукти в рідкому або пароподібному стані. Монтморилонітові глини, які мають такі властивості в природному вигляді, часто називають флоридинами, а ті глини, які набувають ці властивості після активації – бентонітами. Бентоніти поділяються на істинні бентоніти (бентонітові глини), які не втрачають природних колоїдальних властивостей після активування, і суббентоніти (суббентонітові глини), які втрачають колоїдальні властивості після обробки. Адсорбційні властивості бентонітів широко використовують для знебарвлення і очищення масел та жирів в харчовій, нафтовій, текстильній промисловості, для виготовлення ліків, очищення води. З адсорбційними властивостями бентонітів тісно пов'язані каталітичні явища, які проходять на поверхні глинистих частинок, що привело до використання адсорбційних глин як каталізаторів в ряді хімічних виробництв: синтезу каучуку, крекінгу бензину та ін. (індекс активності активованого бентоніту дорівнює 35-42 одиниць при нормі 29-30). Завдяки своїм сорбційним властивостям бентоніти застосовують для очищення вина, пива, масла, нафти. Адсорбційні властивості глин використовують для захоронення радіоактивних відходів промислового виробництва. Властивість бентонітів не вступати в хімічні з'єднання з деякими кислотами і лугами називається їх хімічною інертністю, яка зумовлена хімічним складом і дозволяє використовувати глини як наповнювач у деяких виробництвах для надання продукту специфічних властивостей (наприклад, бентоніти у виробництві мила сприяють отриманню пухнастої піни та підвищенню м'яких властивостей). Серед інших властивостей бентонітів необхідно вказати на властивості, що проявляються відносно води і на зв'язуючу здатність.

В наш час найбільш перспективними для промислового освоєння є бентоніти Черкаського родовища. Особливістю Черкаських бентонітів є досить висока стійкість коагуляційних структур їх суспензій при дії електролітів коагуляторів, що дозволяє зберегти необхідні характеристики бурових глинистих розчинів в умовах найінтенсивніших сольових агресій.

Необхідною умовою застосування бентонітів у формувальних сумішах є їх активація содою, оскільки під дією натрієвих солей можуть бути повністю замінені всі катіони дифузійного шару частин бентоніту катіонами натрію, внаслідок чого утворюється натрієвий лужний бентоніт, який має високу дисперсність. Доведено, що суміші, зв'язані натрієвим монтморилонітом, є більш стійкими і при повторному використанні потребують менших добавок глини. Слід відзначити, що суміші з каоліновою глиною і бентонітом після прокалювання краще зберігають свою міцність у вологому стані, ніж суміші тільки з бентонітами.

Необхідними стадіями виробництва активованих бентонітів є видобуток в кар'єрі, складування в сировинному складі, первинне формування, сушіння, класифікація та одночасні сушіння і помел (необхідність введення стадії попереднього сушіння обумовлюється фізичними властивостями та пластичністю бентонітів, а також необхідністю передбачення можливості відбору гранульованих бентонітів після стадії сушіння). Виходячи із досвіду роботи аналогічних установок в інших країнах (Греція, Японія), активацію доцільно не виділяти в окрему стадію, а об'єднати із стадіями зберігання сировини на складі,

транспортування і перемішування – аж до стадії сушіння. Відповідно до цієї стратегії блок-схема виробництва активованих бентонітів має вигляд:



Блок-схема виробництва активованих бентонітів.

Фізична модель активації бентоніту содою є така:

- ◆ Внутрішня волога бентоніту розчиняє соду; розчин розміщується в поровому просторі бентоніту;
- ◆ в насиченому розчині соди, розміщеному в поровому просторі бентоніту, відбуваються реакції іонного обміну, за рахунок яких і проходить активація монтморилоніту.

Тобто, ефективність активації, її тривалість значною мірою залежить від вологості сировини, середньої температури навколишнього середовища. А це, в свою чергу, визначається порою року. Тому ми виділили 4 режими активації, які відповідають умовам літньої, весняної, осінньої та зимової експлуатації. І для кожного із цих режимів з використанням даних модельних досліджень планується розробити рекомендації щодо забезпечення оптимального режиму активації (час, ступінь перемішування сировини і соди і т.п.). Метою досліджень буде забезпечення для будь-якого режиму експлуатації виробництва повноти активації, а отже, і одержання кондиційного продукту.

1. Мерабшвиц М.С. Бентонитовые глины. М., 1962. 2. Авидон В.П. Предварительные испытания глин в полевых условиях. М., 1968. 3. Овчаренко Ф.Д., Кириченко А.Б., Островская А.Б., Довгий М.Г. Черкасское месторождение бентонитовых и палыгорски-товых глин. К., 1966. 4. Грим Р.Э. Минералогия и практическое использование глин / Под. ред. Петрова. М., 1967.