

1. Ueki Y., Yoshiie R., Naruse I., Ohno K. I., Maeda T., Nishioka K., Shimizu M.: 'Reaction behavior during heating biomass materials and iron oxide composites, *Fuel*. 2013, № 104. pp. 58–61.
2. Pineau A., Kanari N., Gaballah I.: 'Kinetics of reduction of iron oxides by H₂: part I: low temperature reduction of hematite', *Thermochim. Acta*. 2006, № 447. pp. 89–100.
3. Pineau A., Kanari N., Gaballah I.: 'Kinetics of reduction of iron oxides by H₂: part II: low temperature reduction of magnetite', *Thermochim. Acta*. 2007, № 456. pp. 75–88.
4. Wei R. F., Li J. X., Long H. M., Wang P., Gao G., Lin G. P.: 'Reduction kinetics of carbon-containing pellets made of dust and sludge under weak oxidizing atmosphere', *Chin. J. Process Eng.* 2011, №11. pp. 429–505.
5. Hameed S., Ramzan N., Rahman Z. U., Zafar M., Riaz S.: 'Kinetic modeling of reduction zone in biomass gasification', *Energy Convers. Manage.* 2014, № 78. pp. 367–373.

УДК 669:162.1

В. В. Бочка, М. В. Ягольник, А. В. Сова, М. М. Олексієнко, К. В. Шмат

Український державний університет науки і технологій (УДУНТ), Дніпро

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КАПІЛЯРНИХ ЯВИЩ РІЗНИХ КОМПОНЕНТІВ ШИХТИ У СКЛАДІ КОМПОЗИТІВ НА ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ГРАНУЛ

Гранулометричний склад агломераційної шихти є важливим фактором, який впливає на її газопроникність. Застосування роздільної підготовки шихти з використанням композитів має забезпечити не лише можливість формування агломерату заданого фазового складу, а й сирих гранул, рівномірних за крупністю та хімічним складом.

Необхідно підкреслити, що наявність в агломераційній шихті матеріалів різного речового складу та крупності призводить до порушення процесів змішування та огрудування. Оскільки процес огрудування тонкодисперсних матеріалів визначається силами взаємодії вологи з поверхнями твердих часточок компонентів шихти, то необхідно досягати покращення процесу утворення гранул.

Капілярні сили є основними, котрі забезпечують зчеплення зерен у вологому сипучому матеріалі. Їх виникнення пов'язане з утворенням в точках контактів окремих часточок матеріалу прошарків води кільцевої форми. Характер капілярної взаємодії в

шарі сипучих матеріалів визначається їх властивостями, кількістю води у точці контакту, формою контакту та їх кількістю в одиниці об'єму матеріалів.

Для дослідження способів підготовки агломераційної шихти з використанням попередньо підготовлених композитів було проведено дослідження особливості впливу вологи на процеси огрудкування шихти з різними композитами на основі концентрату.

Компоненти шихти попередньо подрібнювали до фракції 40-63 мікрон, щоб унеможливити вплив їхньої крупності на капілярні явища. Порівняльним показником ефективності взаємодії різних компонентів з вологою прийняли висоту капілярного просочування), вміст вологи в суміші та її насипну масу. Капілярні явища досліджувалися у сумішах на основі з концентратом (К) із використанням залізної руди (Р), звороту (З), вапняку (Вк):

- двокомпонентних: К-Р, К-З, К-Вк;
- багатокомпонентних: К-Р-Вк, К-З-Вк, К-Р-З, К-Р-З-Вк.

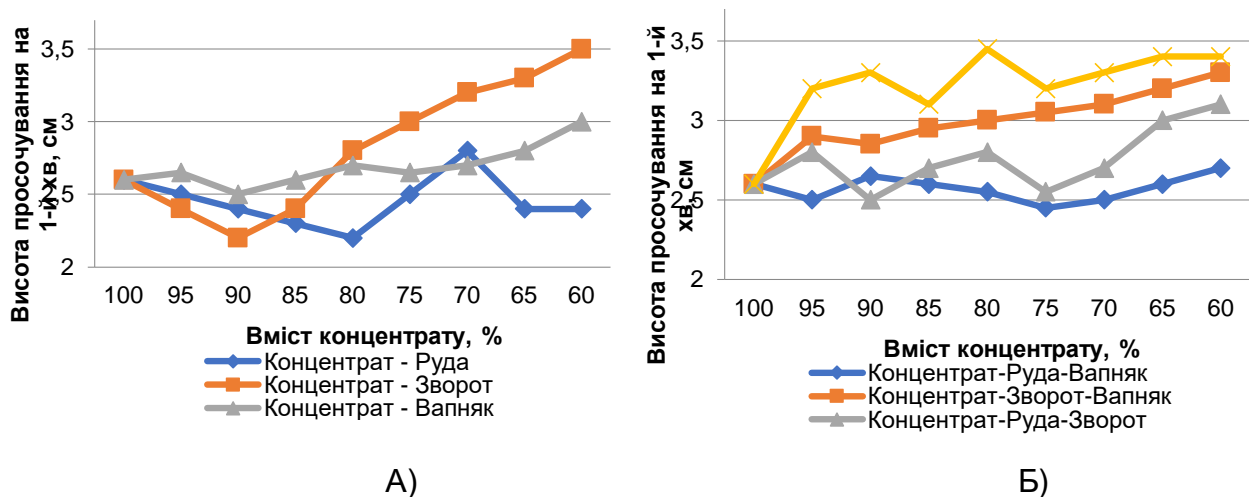


Рис. 1 – Вплив складу композиту на висоту просочування

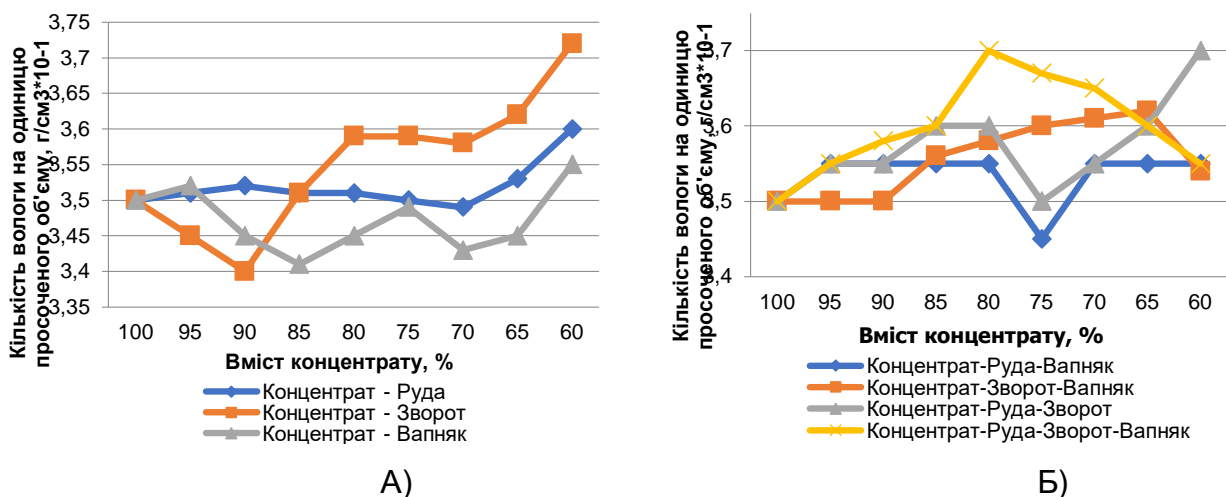


Рис. 2 – Вплив складу композиту на кількість вологи на одиницю просоченого об'єму

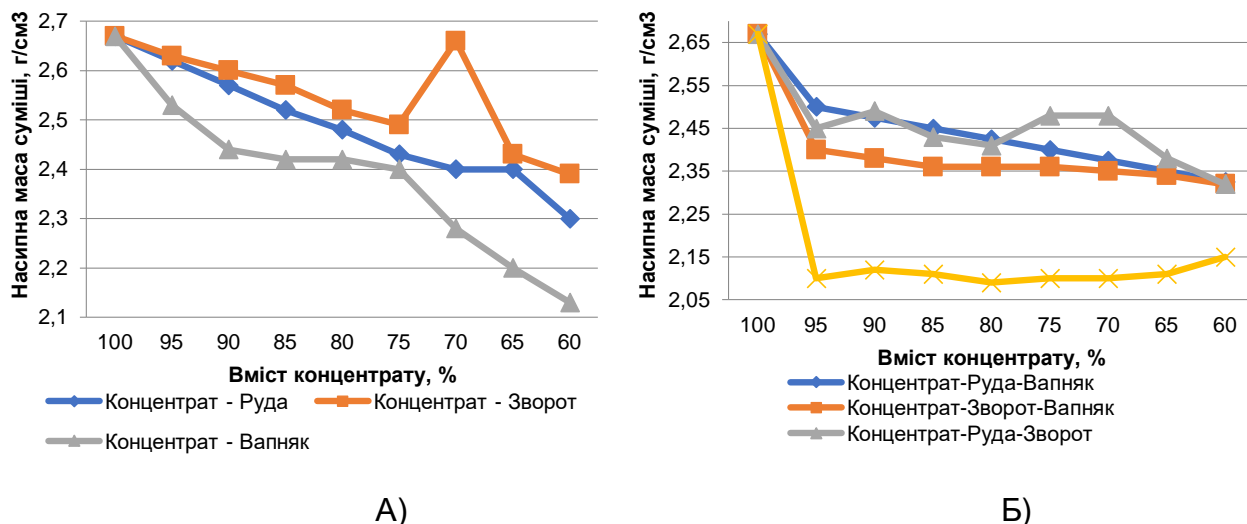


Рис. 3 – Вплив складу композиту на насипну масу суміші

Об'ємне співвідношення компонентів в сумішах змінювалося. Матеріали декілька разів промивалися дистильованою водою, після чого висушувалися. Пропитку здійснювали в трубках діаметром 10 мм. Кожне дослідження проводили двічі. При виникненні розходження даних більш ніж на 2%, експеримент повторювали.

Результати досліджень приведені на рис.1-3. Видно, що в усіх досліджуваних системах чітко проявляється неоднозначна зміна висоти капілярного просочування та питомого вмісту вологи в окремих композитах різного складу. Такий характер змін можна пояснити нестабільністю поверхневих властивостей матеріалів в композиті та його складу, зміною ефективного радіуса капіляра та іншими факторами.

Дослідження капілярних явищ показали, що вид та склад композиту в значній мірі впливають як на кінетику капілярних явищ, так і на процеси огрудкування шихти. Попри наявність аномальних результатів, підбір окремих шихтових матеріалів з різними властивостями поверхні та здатності до взаємодії з вологою, мають ключове значення у процесах гранулоутворення.

Використання у композиті звороту в значній мірі підвищує його здатність до взаємодії з водою. Додавання у систему вапняку призводить до незначного поліпшення взаємодії суміші з вологою.

Серед багатокомпонентних сумішей найкращі за рівномірністю показники просочування вологи належать композиту з концентрату, руди та вапняку, в результаті використання якого отримуємо усереднене значення висоти просочування – 2,5-3,1 см, що спричинене взаємодією компонентів з різною активністю поверхневих властивостей.

Отримані результати дослідження дозволяють обґрунтувати ефективність застосування роздільної підготовки шихти, завдяки якій будуть створені умови формування гранул не лише навколо крупних кусків руди та звороту, а й під час взаємодії між собою дрібних компонентів з активними поверхневими властивостями.

УДК 669:162.1

В. В. Бочка, М. В. Ягольник, А. В. Двоєглазова, К. В. Шмат, К. А. Подушко

Український державний університет науки і технологій (УДУНТ), Дніпро

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ФЛЮСУ

Комплексний флюс як відносно новий продукт процесів окискування безумовно потребує всебічного вивчення його характеристик та властивостей для подальшого вдосконалення цього продукту та розуміння як саме такий флюс може вплинути на процес та якість окискованої сировини у подальшому.

Для вивчення отриманих зразків комплексного флюсу із залізної руди та концентрату була розроблена технологія підготовки та шліфування зразків. Враховуючи крихкість отриманих комплексних флюсів та рихлість вапна, а також для ізоляції вільного вапна від впливу вологи повітря їх просочували самотвердіючою пластмасою на основі сополімеру акрилової групи, типу порошок-рідина (Редонт).

Після полімеризації зі зразків виготовляли аншліфи із застосування керосину замість води при їх нарізанні та шліфуванню в звичному порядку.

Після виготовлення кожного зразку його відразу досліджували під мікроскопом, а при необхідності його подальшого дослідження зберігали в керосині через те, що на повітрі вільне вапно взаємодіє із вологою повітря, що призводить до руйнування зразку за кілька годин.

Дослідження фазового складу проводили за допомогою дифрактограм, які були одержані на дифрактометрі ДРОН -2. Зйомку проводили в нефільтрованому кобальтовому опромінюванні ($\lambda = 1,78 \cdot 10^{-9} \text{м}$). Напруга на трубці сягала 30 кВ при силі анодного струму 15 мА. Було вибрано два зразки: кон-91 для комплексного флюсу із концентрату; кон-92 для комплексного флюсу із гематитової руди.

В дифрактометрі ДРОН -2 застосовується схема фокусування по Брентано, коли при падінні пучка променів, що розходяться, на плоску відображальну поверхню,