

специальной установке, достаточно использовать 15 г/л кварцевого песка. В производственных же условиях в макулатурной массе абразива содержится меньше, и работает только первая часть кривой.

Выводы. Интенсивный износ ножей гарнитуры при размоле волокнистой суспензии с абразивом начинается при размере зерна, соизмеримого с величиной межножевого зазора, и твердости ножей менее 50 HRC. Поэтому при размоле макулатурной массы необходимо использовать гарнитуру с ножами из термообработанной стали и невысокие удельные нагрузки.

Для обычного содержания абразива в макулатурной массе износ прямо пропорционально зависит от концентрации. Поэтому снижение содержания в ней абразивных включений является первостепенной задачей. Особое внимание следует уделять предотвращению их попадания в макулатуру на этапах сбора, транспортирования и хранения; обсыпывать ее, включать в технологический поток до размола тонкую очистку массы.

Список использованной литературы

1. Трегуб А. И. Особенности приработки гарнитуры дисковых мельниц / А. И. Трегуб, М. И. Кулеш // Целлюлоза, бумага и картон. – 1987. – Т. 15. – С. 20-26.
2. Крагельский И. В. Основы расчетов на трение и износ / И. В. Крагельский, М. Н. Добычин, В. С. Комбалов. – М : Машиностроение, 1977. – 526 с.

Надійшла до редакції 05.05.2012.

Movchanuk O.M.

THE WEAR OF HEADSETS OF DISK MILLS

Article is devoted to the actual problem intensive wear headsets disk mills during milling waste paper supply. The article aims at reducing abrasion steel blade sets. Examines factors that affect wear blades headset during grinding suspension in the presence of quartz sand are: size of blade gap, granularity and number of abrasive, hardness blades. The practical conditions of grinding to reduce abrasion blade are sets. Recommendations for reducing the amount of abrasive substances in waste paper weight were represented.

Keywords: grinding, headset disk mills, abrasions blades, silica sand, blade gap, hardness, abrasive grain size.

References

1. Tregub A. I. Osobennosti prirabotki garnitura diskovyh mel'nic [Features break-in headset disk mills] / A. I. Tregub, M. I. Kulesh // Celljuloza, bumaga i karton. – 1987. – T. 15. – S. 20-26.
 2. Kragel'skij I. V. Osnovy raschetov na trenie i iznos [Bases of calculations on friction and wear] / I. V. Kragel'skij, M. N. Dobychin, V. S. Kombalov. – M : Mashinostroenie, 1977. – 526 s.
-

УДК 628.16

РАДОВЕНЧИК В. М., д.т.н., доц.; ОТРОХ О. А., пров. інж.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ВИВЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗАРЯДУ ЧАСТИНОК МАГНЕТИТУ, ОТРИМАНОГО ОСАДЖЕННЯМ ІЗ ЗАЛІЗОВМІСНИХ РОЗЧИНІВ

Вивчено зміну поверхневого заряду частинок магнетиту та феритів залежно від умов їх отримання та використання. Встановлено, що зміна співвідношення між вмістом іонів різних форм заліза в початкових розчинах при отриманні магнетиту та pH найбільш суттєво впливає на величину та знак суспензійного ефекту. Досліджено вплив іонів Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{6+} на зміну поверхневого заряду при введенні їх до складу частинок магнетиту.

Ключові слова: поверхневий заряд, суспензійний ефект, ферит, магнетит, осадження.

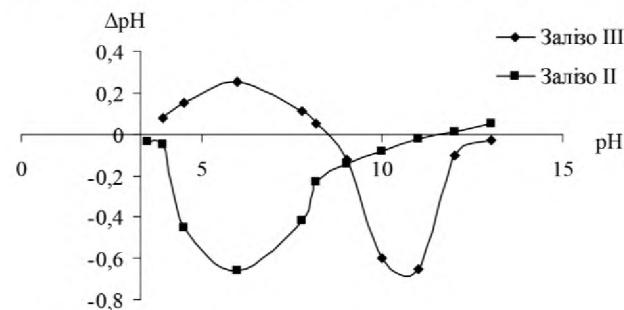
Постановка задачі. Погіршення якості поверхневих і підземних вод змушують розробляти нові технології очищення. Особливу увагу при цьому приділяють застосуванню фізико-хімічних методів, вико-

ристання яких не супроводжується внесенням у воду хімічних реагентів і вторинним забрудненням. Одним з методів є сорбційний, що дозволяє видалити з водних розчинів різні забруднення, не впливаючи на склад води. Перспективним вважають використання як сорбентів частинок із магнітними властивостями (магнетит і ферити), які легко видалити, застосовуючи магнітні фільтри. Такі частинки просто отримати за виробничих умов [1], а як сировина можуть бути використані залізовмісні відходи.

У сорбції найбільше значення має поверхневий заряд твердих частинок. Але вивченю поверхневого заряду частинок магнетиту й феритів приділено мало уваги. Разом з тим, особливістю таких частинок є їхня нестабільність, оскільки формування кристалічної решітки продовжується тривалий час після осадження, а на стадії зберігання спостерігається окислення іонів Fe(II) поверхневого шару розчиненем у воді киснем повітря. Чітке визначення мінливого поверхневого заряду часток магнетиту в момент використання в тех-нологічному процесі суттєво впливає на його умови та ефективність. Раніше вивчено можливість та особливості визначення заряду поверхні частинок магнетиту з використанням суспензійного ефекту та pH-метру [2].

Метою подальших досліджень було вивчення зміни поверхневого заряду частинок магнетиту й феритів залежно від умов їх отримання та з використанням застережень, наведених у праці [2].

Результати досліджень Суспензію частинок магнетиту отримували шляхом обробки лугом розчину суміші $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ та $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ за відповідних умов. Суспензію відмивали декантациєю до нейтральної реакції та вимірювали величини суспензійного ефекту по різниці значень pH_0 освітленої рідини та $\text{pH}_{\text{п}}$ пульпи: $\Delta\text{pH} = \text{pH}_0 - \text{pH}_{\text{п}}$. Для вимірювання pH застосовували іонометр ЭВ-74 із скляним та хлор-срібним електродами. Кінцевий результат отриманий шляхом обробки результатів 4...6 паралельних дослідів.



ного ефекту і, відповідно, поверхневого заряду частинок зафіковані для магнетітів, отриманих для $K = 0,5$ (максимальне значення позитивного заряду) і $1,0$ (максимальне значення негативного заряду).

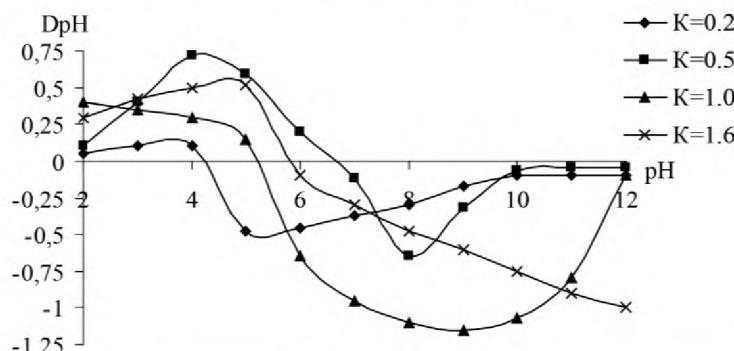


Рис. 2 – Зміна супензійного ефекту для частинок магнетиту з різним співвідношенням K гідроксидів заліза (ІІ) і (ІІІ) при використанні як осадника гідроксиду натрію

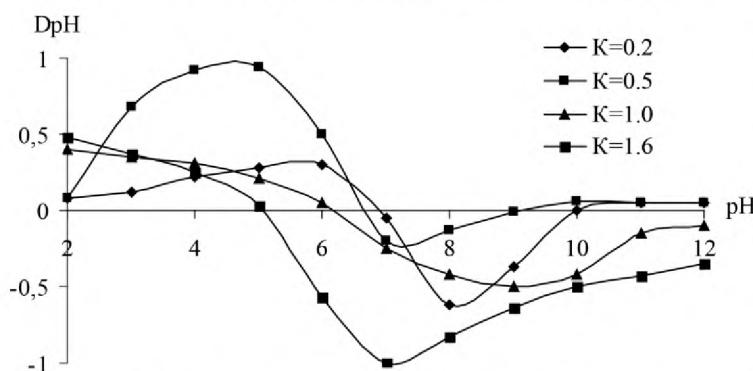


Рис. 3 – Зміна супензійного ефекту для частинок магнетиту з різним співвідношенням K гідроксидів заліза (ІІ) і (ІІІ) при використанні як осадника аміаку

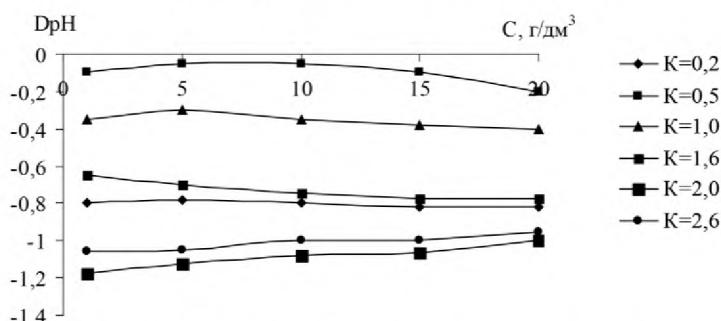


Рис. 4 – Залежність супензійного ефекту для частинок магнетиту з різним співвідношенням K гідроксидів заліза (ІІ) і (ІІІ) від концентрації хлориду натрію

Крім магнетиту, вивчено зміну супензійного ефекту для частинок ферітів, отриманих при різних співвідношеннях компонентів. Визначальною умовою для добору співвідношенні між компонентами був максимум магнітних властивостей утворюваних частинок. При використанні іонів Fe^{2+} і Cu^{2+} таке співвідношення відповідає значенню $[Fe^{2+}]/[Cu^{2+}] = 4$, іонів Cr^{6+} та Fe^{2+} – $[Fe^{2+}]/[Cr^{6+}] = 13$. Феріти цинку та нікелю синтезували із суміші, в якій компоненти відповідали формулам $Zn_{0,05}Fe_{0,95}^{2+}Fe^{3+}O_4$ та $Ni_{0,2}Fe_{0,8}^{2+}Fe^{3+}O_4$. Супензійний ефект визначали за описаною вище методикою.

Цікаві результати отримані при використанні як осадника аміаку (рис. 3), який дозволяє проводити осадження у м'яких умовах, тому частки магнетиту мають досконалішу та більш закінчену структуру [1]. Коли $K = 0,2$, спостерігається дві ТНЗ – при pH = 6,7 і 10. Аналогічна ситуація зберігається і для магнетитів із $K = 0,5$.

За високих pH поверхневий заряд все ж переходить в позитивну область, хоча супензійний ефект при цьому досить низький. Для частинок з $K = 1,0$ фіксується лише одна ТНЗ. Особливістю магнетиту цього типу є низьке значення супензійного ефекту порівняно з іншими зразками. Аналогічно для магнетиту з $K = 1,6$ спостерігається ТНЗ, лише якщо pH = 5,1, а в лужній області супензійний ефект значно перевищує його значення для інших зразків. Максимальні значення супензійного ефекту і, відповідно, поверхневого заряду частинок, зафіковані для магнетитів, отриманих для $K = 0,5$ (максимальне значення позитивного заряду) і $1,6$ (максимальне значення негативного заряду).

Додавання солей може суттєво впливати на поверхневий заряд твердих частинок і, відповідно, на ефективність сорбції. Досліджено вплив $NaCl$ і Na_2SO_4 як найпоширеніших сполук стічних вод у концентраціях 1...20 г/дм³. Для цього осаджені та відміті частки магнетиту заливали розчином відповідної концентрації та вимірювали супензійний ефект. Дослідження засвідчили, що його значення залежать не лише (вірніше, не стільки) від концентрації солей, як від K (рис. 4, 5). Але у наведеному діапазоні концентрацій суттєвого впливу як хлориду, так і сульфату натрію, не помічено.

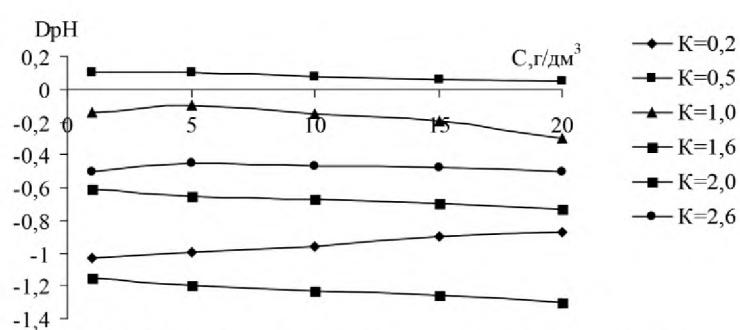


Рис. 5 – Залежність сусpenзійного ефекту для частинок магнетиту з різним співвідношенням K гідроксидів заліза (ІІ) і (ІІІ) від концентрації сульфату натрію

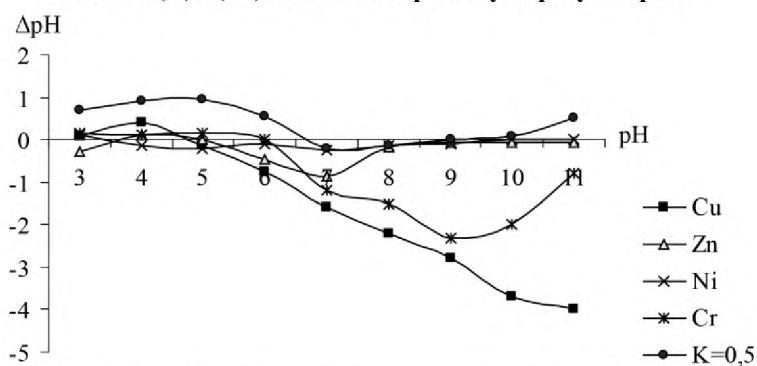


Рис. 6 – Залежність сусpenзійного ефекту від pH для частинок ферітів

сульфату натрію не помічено. Уведення до складу магнетиту іонів інших металів супроводжується не лише зміненням сусpenзійного ефекту, але й характеру перезарядки поверхні. Склад частинок ферітів суттєво впливає на сусpenзійний ефект і заряд поверхні частинок.

Список використаної літератури

- Гончарук В. В. Отримання та використання високодисперсних сорбентів з магнітними властивостями / В. В. Гончарук, В. М. Радовенчик, М. Д. Гомеля. – К. : НТУУ «КПІ», 2003. – 263 с.
- Радовенчик В. М. Особливості визначення поверхневого заряду синтетичного магнетиту з використанням сусpenзійного ефекту / В. М. Радовенчик, О. А. Отрох, О. В. Макаренко // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2007. – № 3. – С. 48-52.
- Parks G. A. The zero point of charge of oxides / G. A. Parks, P. L. Bruyn // J. of Phys. Chem. – 1962. – Vol. 66. – No. 6. – P. 967-973.

Надійшла до редакції 22.04.2012.

Radovenchyk V.M., Otroh O.A.

STUDY OF SURFACE CHARGE OF THE PARTICLES OF MAGNETITE OBTAINED BY PRECIPITATION OF IRON SOLUTIONS

The change of a superficial charge of particles magnetite and ferrite is investigated depending on conditions of their reception and use. Is established, that change of a parity between the contents of ions of the different forms of iron in initial solutions at reception magnetite and pH most essentially influence size and mark suspension of effect. The influence of ions Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{6+} on change of a superficial charge is investigated at introduction them in structure of particles magnetite.

Keywords: superficial charge, suspension effect, ferrite, magnetite, settle.

Дослідження свідчать, що склад частинок ферітів суттєво впливає на сусpenзійний ефект (рис. 6). Уведення до складу магнетиту іонів інших металів супроводжується не лише зміною сусpenзійного ефекту, а й загальним характером перезарядки поверхні. Оскільки результати є різними, для їх підтвердження та узагальнення необхідні додаткові досліди. Разом із цим, зрозуміло, що феріт міді випадає із загального ряду досліджених зразків і має бути дослідженим на використання як сорбента при очищенні стічних вод у відповідному діапазоні pH, тоді як включення в структуру магнетиту іонів никелю нівелює навіть поверхневий заряд частинок чистого магнетиту.

Висновки. Зі зміною співвідношення між різними формами заліза в частинках магнетиту змінюється не лише положення ТНЗ, але й форма залежності сусpenзійного ефекту від pH. Суттєвого впливу на зміну поверхневого заряду магнітних частинок хлориду і

References

1. Honcharuk V. V. Otrymannia ta vykorystannia vysokodispersnykh sorbentiv z mahnitnymy vlastyvostiamy [A receipt and use of sorbents with magnetic properties] / V. V. Honcharuk, V. M. Radovenchyk, M. D. Homelia. – K. : NTUU «KPI», 2003. – 263 s.
 2. Radovenchyk V. M. Osoblyvosti vyznachennia poverkhnevoho zariadu syntetychnoho mahnetytu z vykorystanniam suspenziinoho efektu [Features of determination of superficial charge of synthetic magnetite with the use of suspension effect] / V. M. Radovenchyk, O. A. Otkrokh, O. V. Makarenko // Ekotekhnolohyy y resursosberezhnenye. – 2007. – # 3. – C. 48-52.
 3. Parks G. A. The zero point of charge of oxides / G. A. Parks, P. L. Bruyn // J. of Phys. Chem. – 1962. – Vol. 66. – No. 6. – P. 967-973.
-