

Технология

- 3 БИБА А. Д., МАТЯШ И. В., ИВАНОВА Е. Г., ВАСИЛЬЕВ Н. Г. Переработка алунитовых руд на калийно-азотные удобрения и глинозем
- 8 МОЖЕЙКО Ф. Ф., КРУТЬКО Н. П., ЗУСЬКОВА Т. А., ОПАНАСЕНКО О. Н. Причины слеживаемости калийных удобрений и пути ее снижения
- 12 АЛЕЙНИКОВ В. Г., ДОНСТЕР Б. Б., БУРУШКИНА Т. Н. Окисление углеродных адсорбентов озоном
- 16 АРТЮШЕНКО В. В., ГОЛОВКО Л. В., КОЖАН А. П., ШНАЙДЕР П. Влияние состава активирующей среды на свойства адсорбентов из сополимера стирола с дивинилбензолом
- 20 СКАРЧЕНКО В. К., ВЕСЕЛОВ В. В., МИХАЙЛОВА Е. В. Окислительная дегидроконденсация метана в присутствии воздуха и твердых катализаторов
- 24 НОСАЧ В. Г., ДИДКОВСКИЙ В. В., ФЕДОРОВ В. П., ЯНОВСКИЙ Л. С. Энерготехнологическая переработка органического топлива в транспортной энергетике
- 27 КАДЫГРОБ Л. А. Снижение энергосырьевых затрат в химических производствах
- 38 ФИЛЬ Т. И., ИЛЬИНА З. Т., ХИМЧЕНКО Ю. И. Электроосаждение ультрадисперсных порошков сплава медь — олово и антифрикционные композиции на их основе
- 42 СКРЫЛЕВ Л. Д., БОРОВСКИЙ Н. Д., КОСТИК В. В., ПУРИЧ А. Н. Интенсификация процесса флотационного выделения оксоанионов хрома введением в систему тонкодиспергированного парафина
- 45 КОСТЕНКО А. С., РУДЕНКО В. В., РУДКОВСКАЯ Л. М. Физико-химические исследования соединений, образующихся при охлаждении обжигового газа процесса термического разложения сульфатов железа
- 48 СОЛОВЬЕВ С. А., БЕЛОКЛЕЙЦЕВА Г. М. Метод газохроматографического определения малых количеств формальдегида и продуктов его глубокого окисления в смеси с воздухом
- 50 ПИКУЗА П. П., КИРЬЯКОВА И. Е., ЛУГОВСКАЯ Е. С., ЦУР Д. В. Высокотемпературное взаимодействие каолина с углеродом в среде азота

Процессы, аппараты и машины

- 53 РУСАЛИН С. М., ВАНИН В. В., ЗАДОРСКИЙ В. М., ГОРБЕНКО З. А. Определение фактора гетерогенности реакционно-десорбционного процесса для сложной химической реакции

чаются по толщине и сплошности покрытия. Наиболее интенсивно реализуется избирательный перенос в композиции, содержащей УДП сплава медь — олово с 10 % олова, характеризующейся минимальным коэффициентом трения. Это явление, по-видимому, связано с фазовым составом такого УДП сплава. По результатам рентгенофазового анализа (см. рис. 3, кривая 1), только в составе УДП сплава с 10 % олова обнаружена наряду с фазой Cu_6Sn_5 фаза оксида меди Cu_2O . В процессе трения в смазке оксид меди легко восстанавливается до чистой меди, способствуя этим усилению процесса избирательного переноса.

Трибологические явления, возникающие при воздушно-сухом трении металлополимерных композиций о стальное контртело, обусловлены двумя причинами: механической деструкцией трущегося поверхностного слоя полимера, инициируемой локальными разогревами, и механическими напряжениями в точках контакта фрикционного сопряжения; каталитическим действием высокодисперсных порошков меди и ее сплавов, ускоряющих этот процесс. Оба эти фактора приводят к образованию поверхностно-активных компонентов, осуществляющих адсорбционное пластифицирование как самого полимера, так и сопряженного с ним металла, что обеспечивает смазку в тяжелых условиях граничного трения.

1. Натансон Э. М. Коллоидные металлы.— Киев : Изд-во АН УССР, 1959.— 349 с.
2. Федорченко И. М. Современные тенденции в развитии порошковой металлургии // Порошковая металлургия.— 1985.— № 10.— С. 12—19
3. Ильина Э. Т., Ульберг З. Р., Натансон Э. М. Антифрикционные свойства металлополимеров и их связь с другими физико-механическими свойствами // Физ.-хим. механика и лиофильность дисперс. систем.— 1971.— Вып. 3.— С. 102—106.
4. Химченко Ю. И., Филь Т. И., Кацюк О. А. Новые электролитические методы получения высокодисперсных металлических порошков // Порошковая металлургия.— 1983.— № 6.— С. 5—9.
5. Химченко Ю. И., Филь Т. И., Евтушок Н. В. Электроосаждение высокодисперсного сплава олово — никель // Там же.— 1985.— № 3.— С. 1—6.
6. Левин Л. И., Помосов А. В. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии.— М. : Металлургия, 1966.— 295 с.
7. Коровин Н. В. Катодный процесс при электроосаждении сплава медь — никель // Изв. вузов. Цв. металлургия.— 1959.— № 3.— С. 123—128.
8. Паничкина В. В., Уварова И. В. Методы контроля дисперсности и удельной поверхности металлических порошков.— Киев : Наук. думка, 1973.— 187 с.
9. Колесниченко Л. Ф., Ковбаченко В. В. Экспериментальные средства для совместного изучения трения и некоторых электрофизических характеристик поверхности подшипниковых материалов // Композиционные спеченные материалы для узлов трения машин и механизмов.— Киев : Наук. думка, 1979.— С. 188—192.
10. Westgren A., Phragmen G. Röntgenanalyse der Kupfer — Zinnlegierungen // Z. anorg. und allg. Chem.— 1928.— N 175.— S. 80—89.
11. Миркин Л. И. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов.— М. : Физматгиз, 1961.— 863 с.
12. Электролитические сплавы / Н. П. Федотьев, Н. Н. Бибииков, П. М. Вячеславов, С. Я. Грилихес // М.; Л. : Машгиз, 1962.— 311 с.

Ин-т коллоид. химии и химии воды АН УССР, Киев

Получено 01.04.87

УДК 622.765:628

Интенсификация процесса флотационного выделения оксоанионов хрома введением в систему тонкодиспергированного парафина

П. Д. Скрыдев, Н. Д. Боровский, В. В. Костик, А. Н. Пүрич

Ранее была показана принципиальная возможность использования первичных алифатических аминов в качестве флотационных собирателей небольших (25 мг/л) количеств оксоанионов переходных металлов [1—3]. Однако из-за сравнительно высокой растворимости образующихся

при этом сублатов (осадков) степень флотационного выделения оксоанионов невелика (60—85 %) [4, 5], а сам процесс флотации длителен — до 30 мин [6, 7].

В статье приведены результаты опытов, показывающих, что эффективность процесса флотационного выделения оксоанионов переходных металлов из разбавленных водных растворов может быть значительно повышена введением в них легкофлотирующегося тонкодиспергированного парафина (до 100 мг/л), частицы которого энергично адсорбируют углеводородные радикалы аминов [8], а следовательно, и связанные с

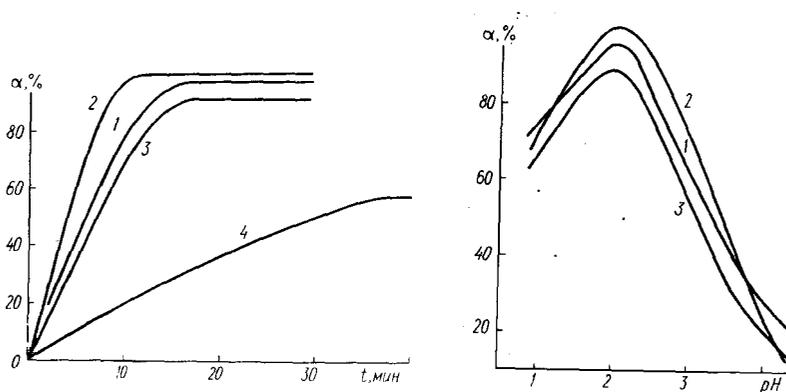


Рис. 1. Кинетика флотационного выделения оксоанионов хрома, собранных с помощью добавок. На рис. 1—4:

1 — додецил-; 2 — гексадецил-; 3 — октадециламина в присутствии добавки тонкодиспергированного парафина и 4 — гексадециламина в ее отсутствии.

Рис. 2. Влияние концентрации ионов водорода pH на α .

ними ионизированные аминогруппы, способные реагировать с оксоанионами переходных металлов. Объектом исследования служила сточная вода гальванического участка восстановления деталей строительных машин Одесского специализированного управления экскавации (ОСУЭ) комбината «Одеспромстрой», содержащая 25 мг/л хрома. В качестве собирателей использовали 0,5 %-е спиртовые растворы додецил-, гексадецил- и 0,25 %-й раствор октадециламина. Собиратель вводили в обрабатываемую воду после прибавления к ней парафина (введение собирателя в обрабатываемую воду до добавления к ней парафина не повышало эффективности флотации). Парафин добавляли к обрабатываемой воде в виде 2 %-й водной охлажденной суспензии, полученной диспергированием парафина (с помощью ультразвукового низкочастотного диспергатора УЗДН-2Т) в нагретой до 70 °С воде. Электрокинетический (ξ) потенциал шариков парафина, определенный методом микроэлектрофореза [9], равнялся 42 мВ. Средний радиус шариков парафина, измеренный с помощью оптического микроскопа МБИ-11, колебался в пределах 4—8 мкм. Благодаря высокой степени дисперсности и значительной величине ξ -потенциала суспензия парафина была достаточно устойчивой и не расслаивалась в течение нескольких часов. Флотационную обработку воды проводили на лабораторной импеллерной флотационной машине типа Л 136^в-ФЛ с объемом камеры 1 л и на флотомашине подобного типа с объемом камеры 50 л, смонтированной и установленной в ремонтном цехе ОСУЭ. В процессе флотации воду периодически анализировали на содержание в ней хрома по стандартной методике [10]. Все опыты проводили при комнатной температуре (22 °С). С помощью pH-метра типа pH-121 со стеклянным электродом контролировали pH воды. Для установления требуемого значения pH использовали 0,1 н растворы KOH и HCl.

Из проведенных исследований (рис. 1—4) следует, что введение в воду, подвергаемую флотационной обработке, тонкодиспергированного парафина существенно повышает эффективность флотационного выде-

ления оксоанионов хрома. Время t флотационной обработки воды, содержащей добавку парафина, не превышает 10—15 мин. Степень извлечения α металла достигает 99,9 % (см. рис. 1). Объем пенной фракции невелик (0,5—1,0 % объема воды, подвергаемой флотационной обработке). Наиболее быстро и полно флотационное выделение оксоанионов хрома в присутствии тонкодиспергированного парафина происходит в слабокислой среде (при pH-2,0). Степень флотационного выделения оксоанионов хрома уменьшается (см. рис. 2) в более кислой среде вследствие уменьшения адсорбции первичных алифатических аминов парафином, а в более щелочной среде — вследствие конкурирующего действия, оказываемого оксоанионами ионами гидроксила [11].

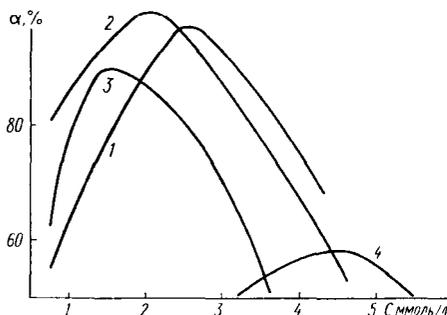


Рис. 3. Влияние расхода C добавок на α оксоанионов хрома.

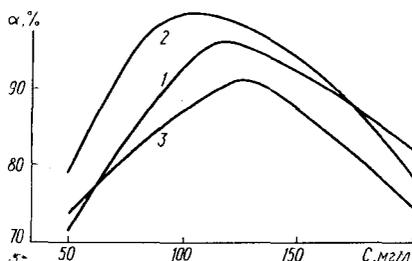


Рис. 4. Влияние расхода тонкодиспергированного парафина C на α с помощью добавок.

Увеличение расхода собирателя при постоянном расходе парафина так же, как и увеличение расхода парафина при постоянном расходе собирателя, приводит сначала к увеличению, а затем к падению степени флотационного выделения оксоанионов хрома (см. рис. 3, 4). Наиболее оптимальным собирателем является гексадециламин. Наблюдаемые явления можно объяснить тем, что механизм флотационного выделения оксоанионов хрома тесно связан с адсорбцией углеводородных радикалов первичных алифатических аминов поверхностью тонкодиспергированного парафина и взаимодействием аминогрупп адсорбированного собирателя с оксоанионами, сопровождающимся образованием соответствующих поверхностных соединений [12]; максимум флотационного выделения частиц тонкодиспергированного парафина наблюдается в области их изоэлектрического состояния [13].

Результаты вышеизложенных лабораторных исследований использованы при разработке и внедрении технологии очистки сточных вод гальванического участка восстановления деталей строительных машин ОСУЭ, содержащих шестивалентный хром в виде оксоанионов. Флотационная обработка с помощью тонкодиспергированного парафина и гексадециламина позволяет очищать указанные сточные воды до санитарных норм.

1. Charewicz W., Niemiec I. Flotation of anions using cationic surfactants // *Nucleonica*.— 1969.— Vol. 14, N 1.— P. 11—16.
2. Поднек А. К., Перлов А. М., Бакинова О. М. Извлечение молибдена и вольфрама из сточных вод методом ионной флотации // *Обогащение руд*.— 1970.— № 1/2.— С. 18—21.
3. Исследование флотации вольфрамсодержащих соединений из промышленных растворов / С. Ф. Кузькин, В. П. Небера, Г. Г. Юдин, Н. М. Рахмилевич // *Изв. вузов. Цв. металлургия*.— 1973.— № 1.— С. 14—17.
4. Скрылев Л. Д., Пурич А. Н., Бабинец С. К. Флотация бихромат-ионов первичными алифатическими аминами // Там же.— 1977.— № 2.— С. 9—12.
5. Скрылев Л. Д., Пурич А. Н., Бабинец С. К. Флотация венадат-ионов с помощью первичных алифатических аминов // Там же.— № 5.— С. 21—25.
6. Кузькин С. Ф., Небера В. П., Юдин Г. Г. Изучение флотации вольфрама из промышленных растворов. Флотационные методы извлечения ценных компонентов из растворов и очистки сточных вод.— М. : ИФЗ АН СССР, 1973.— С. 19—25.

7. Флотация молибдена из растворов производства молибдата кальция / С. Ф. Кузькин, А. М. Гольман, В. П. Небера и др. // Изв. вузов. Цв. металлургия.— 1970.— № 6.— С. 63—64.
8. А. с. 1186580 СССР, МКИ⁴ С 02 F 1/58. Способ очистки сточных вод от катионных ПАВ / Л. Д. Скрылев, В. В. Костик, А. Н. Пурич, Е. А. Стрельцова.— Оpubл. 23.10.85, Бюл. № 39.
9. Руководство к практическим работам по коллоидной химии / О. Н. Григоров, И. Ф. Карпова, З. П. Кузьмина и др.— Л.: Химия, 1964.— 330 с.
10. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод.— М.: Химия, 1974.— 336 с.
11. Скрылев Л. Д., Аминов К. Б. Влияние концентрации водородных ионов на процесс ионной флотации // Журн. прикл. химии.— 1973.— Т. 46, № 5.— С. 1124—1126.
12. Влияние расхода собирателя при ионной флотации молибдена первичными аминами / И. Е. Гвоздева, А. М. Гольман, С. Ф. Кузькин, В. П. Небера // Изв. вузов. Цв. металлургия.— 1972.— № 6.— С. 26—30.
13. Краснова Г. С., Скрылев Л. Д., Мокрушин С. Г. К вопросу о влиянии концентрации водородных ионов на процессе флотационного выделения коллоидов // Журн. прикл. химии.— 1969.— Т. 42, № 1.— С. 210—213.

Одес. специализир. упр. эскавации

Получено 10.01.87

УДК 661.248.042.88

Физико-химические исследования соединений, образующихся при охлаждении обжигового газа процесса термического разложения сульфатов железа

А. С. Костенко, В. В. Руденко, Л. М. Рудковская

При термическом разложении сульфатов железа в печах с псевдоожиженным слоем инертного материала газообразные продукты обжига охлаждающихся в кожухотрубных теплообменниках. В процессе эксплуатации в последних наблюдается постепенное увеличение гидравлического сопротивления и повышение температуры газа на выходе из них по сравнению с установленными нормами. Это приводит к остановке всего печного блока. При вскрытии теплообменников обнаруживаются твердые отложения, которые уменьшают живое сечение труб, вплоть до полного закупоривания.

С целью идентификации соединений в отложениях и механизма их образования проведены физико-химические исследования методами кристаллооптического, рентгенофазового, химического и дифференциально-термического (ДТА) анализов. Для исследования отобраны пять проб в теплообменниках 1-й и 2-й ступеней печного блока в местах, указанных на рис. 1. Результаты химического анализа образцов приведены в таблице. Макроскопически образцы 1 и 2 — светло-серый с желтоватым оттенком мелкозернистый порошок с включениями отдельных обломков, а начиная с 3-го, — серый продукт с большой влажностью, степень которой увеличивается с номером образца. При длительном выстаивании 5-го образца на воздухе в верхней части выделяется слой жидкой фазы, представляющий собой серную кислоту. Под микро-

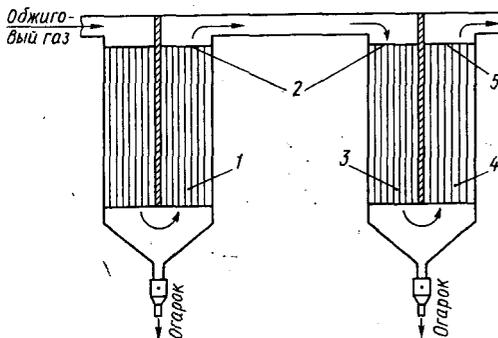


Рис. 1. Схема отбора образцов из теплообменников. Цифры на рисунке соответствуют нумерации образцов.