

торе // Шахта и карьер, 1988.- №3.-С.50-54.

2. Байченко А.А., Евменова Г.Л. Перспективная технология обогащения угольных шламов/ Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Тр. междунар. науч.-практ. конф. 10-13 сентября 2002, Кемерово: ННЦ ГП-ИГД им. А.А. Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2002.-С. 151-153.

□ Авторы статьи:

Байченко

Арнольд Алексеевич

- докт. техн. наук, проф. каф. обогащения полезных ископаемых

Евменова

Галина Львовна

- канд. техн. наук, доц. каф. обогащения полезных ископаемых

УДК 622.648.24

А.А. Байченко, А.Н. Батушкин

ВЛИЯНИЕ АПОЛЯРНОГО РЕАГЕНТА НА ПРОЧНОСТЬ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЧАСТИЦ НА ПУЗЫРЬКЕ ВОЗДУХА ПРИ ФЛОТАЦИИ

Методы исследования флотационного процесса исторически создавались для выяснения правильности возникавших представлений о механизмах процесса и связанных с ним явлений происходящих под влиянием реагентов на поверхности минеральная частица – пузырёк воздуха, а также у периметра контакта между ними для решения основной задачи – создания научных основ по подбору оптимальных реагентов.

В работах [1-4] показано, что гистерезис смачивания трехфазного периметра на омасленной поверхности обусловлен действием сил внутреннего трения масляной пленки, а величина гистерезисных сил пропорциональна вязкости углеводородов и скорости движения периметра. Гистерезисный механизм действия аполярных собирателей хорошо объясняет улучшение флотации крупных частиц реагентами повышенной вязкости [5], и отсутствие упрочнения контакта пузырька и частицы в статических условиях [6, 7], когда скорость сокращения периметра не велика и, следовательно, мала величина гистерезисной силы. Поэтому целесообразно выяснить, как влияют аполярные реагенты на прочность закрепления частиц на пузырьке.

Исследование такого влия-

ния аполярных реагентов было проведено на установке по измерению силы прилипания частицы к пузырьку воздуха на (рис.1).

Пузырёк воздуха 5 выдувается под держатель 4, закреплённый в манипуляторе, обеспечивающим контактирование пузырька воздуха с минеральной частицей. Конец коромысла 3 связан стеклянной нитью с торсионными весами 1.

С помощью держателя 7 возможно вертикальное изменение точки контактирования с пузырьком. После осуществления контакта фиксируется нагрузка на шкале весов в Ньютонах. Затем с помощью автоматического устройства торсионных весов медленно поднимает-

ся один конец коромысла и одновременно опускается другой – минеральной частицей до момента отрыва частицы от пузырька.

Осуществляется визуальный контроль процесса отрыва, и в момент отрыва фиксируется показания весов, при котором произошёл отрыв частицы от пузырька. Разница этих значений и даёт величину силы отрыва в ньютонах.

Для того чтобы результаты измерений сил отрыва соответствовали условиям закрепления частицы на свободном пузырьке, измерение следует проводить, отрывая частицу от пузырька, а не наоборот.

Скорость отрыва от пузырька во всех опытах оставалась

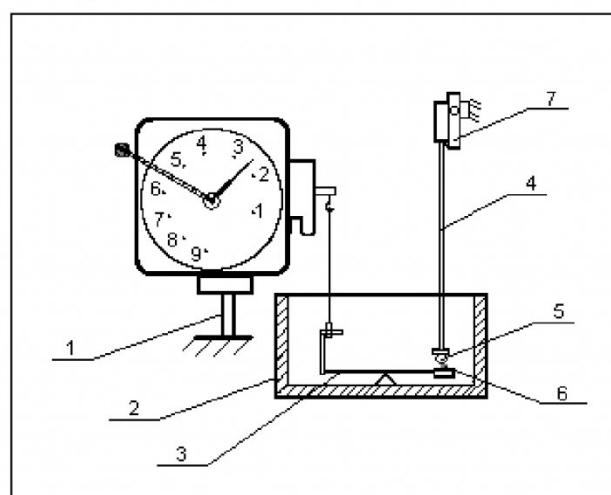


Рис.1. Схема для измерения силы отрыва минеральной частицы от воздушного пузырька

Таблица 1
Показатели температурных фракций

название	Температура вакуумная.	Температура атмосферная
Фракции газойля	Фракция № 5	40 -90
	Фракция № 6	90 -125
	Фракция № 7	125 -145
	Фракция № 8	145 -180
	Фракция № 9	180 >
Остаточное давление		2-3

постоянной. Эмульсия аполярного реагента готовилась заранее [9, 10, 11, 12], со средним размером капелек 3-5 мкм, [13]. Концентрация реагента изменялась от 0.35 до 1.35 мг/л. Затем осуществлялось контактирование частицы с эмульсией. Частица крепилась в держатель, и проводилось измерение силы отрыва без смены пузырька при

терезиса зависит от степени метаморфизма угля [16]. Из анализа приведенных зависимостей следует, что величина прилипания пузырька зависит от свойств минеральной поверхности [14, 15]. Результаты измерения сил отрыва частиц, обработанных эмульсией разных фракций аполярного реагента, от пузырька воздуха показали,

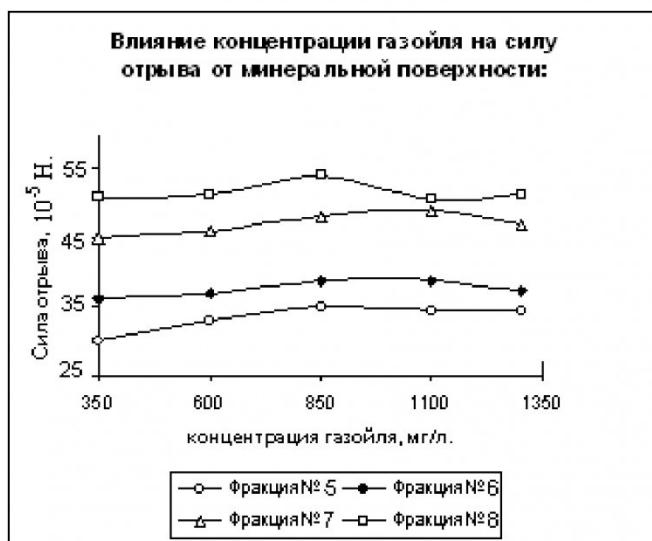


Рис. 2

одинаковом значении скорости увеличения отрывающей силы.

Измерение прочности закрепления частиц с различными фракциями реагента на пузырьке воздуха при одинаковой скорости отрыва в воде показаны на рис. 2. Показатели температурных фракций представлены в табл.1

Известно, что величина ги-

прочное закрепление аполярных реагентов через гидратный слой и свободного перемещения каймы реагента по поверхности. При обработке угольных частиц аполярным реагентом, величина прилипания зависит от степени метаморфизма угольной частицы и состава реагента. Так, прилипание ΔF (от $29,0 \cdot 10^{-5}$ Н до $51,5 \cdot 10^{-5}$ Н) со всеми фракциями

реагента наблюдалась на угле марки К.

Установлено влияние свойств поверхности и концентрации реагента на величину силы отрыва частицы от пузырька воздуха.

Исследования прочности закрепления частицы на пузырьке воздуха позволили установить следующее:

- различные фракции обуславливают различные силы отрыва частицы в Ньютонах. Так фракция № 5 – легкая фракция 160-240 °С обеспечивает силу отрыва $29,0 \cdot 10^{-5}$ Н, фракция 240-280 °С - $37,5 \cdot 10^{-5}$ Н, фракция 280-300 °С - $47 \cdot 10^{-5}$ Н, фракция более 300 °С - $51 \cdot 10^{-5}$ Н.

Отмеченное свойство аполярных реагентов – влияние состава реагента на изменение величины прочности контакта частица-пузырек обеспечивает возможность регулирования селективности действия собирателей при флотации частиц разной степени метаморфизма и крупности.

Выводы

- Лёгкие фракции реагента обеспечивают гидрофобизацию поверхности, мелкие и крупные частицы легко прилипают, но при этом прочность закрепления минеральных частиц снижается, поэтому мелкие частицы, имеющие меньшую массу удерживаются на пузырьке воздуха, а крупные частицы будут отрываться от пузырька.

- С увеличением вязкости аполярного реагента прочность закрепления на пузырьке угольных частиц возрастает и поэтому при вязких фракциях крупные угольные частицы будут оставаться на поверхности пузырька.

- Изменяя вязкость реагента, можно управлять селективностью процесса флотации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Байченко А.А., Баран А.А., Митина Н.С., Кочерга И.И. Электроповерхностные характеристики и устойчивость суспензии угля марки К // Химия твердого топлива .- 1987. - № 4. – С. 107 – 110.

2. А.с. 940009 СССР, М. Кл.³ Г 01 N 13/00. Устройство для измерения сил отрыва частиц минералов от пузырька газа / А.А. Байченко, М.С. Клейн (СССР). – 2 с.: ил.
3. Байченко А.А., Клейн М.С. К оценке прочности закрепления минеральных частиц на пузырьке // Флотационное обогащение руд и очистка сточных вод. - Новосибирск , 1980. С. 3-8.
4. Мелик-Гайказян В.И., Байченко А. А., Ворончихина В.В. К эмульсированию маслянных флотореагентов в промышленных условиях и оценке дисперсности получаемой эмульсии // Кокс и химия. – 1964. -3, -С. 9-13.
5. Глембоцкий В.А., Сорокин М. М., Дмитриева Г. М. Аполярные реагенты и их действие при флотации. -М.: Наука. 1968, с. 12-21.
6. Мелик-Гайказян В.И., Емельянова Н.П., Ворончихина В.В. О роли гистерезиса смачивания при пенной флотации // Обогащение руд: Межвуз. сб./ Иркутский политехн. ин-т. 1978. С. 92-98.
7. Классен В.И. Крохин С.И. Тихонов С.А. Влияние окаймления аполярным реагентом площади контакта пузырька с частицей минерала на прочность их слипания при флотации // Цветные металлы. -1962. -№ 4. -С. 9-11.
8. Дерягин Б.В., Духин С.С., Рулев Н.Н. Влияние размера частиц на гетерокоагуляцию в элементарном акте флотации // Коллоидный журн. -1977. -39.- № 4 -С. 680-691.
9. Байченко А.А., Байченко Ал. А. с. № 912252 (СССР). Эмульгатор.– Опубл. в БИ, 1982, №10
10. Байченко А.А., Байченко Ал. А. Интенсификация ультразвукового эмульгирования флотационных реагентов.- КузПИ. с. 92-94.
11. Байченко А.А., Иванов Г.В. Интенсификация процессов обогащения минерального сырья.- Новосибирск 1990. с. 60-64 «Механизм действия аполярных реагентов при флотации».
12. Байченко А.А., Батушкин А.Н. Усовершенствование технологии диспергирования аполярных реагентов перед подачей их во флотационный процесс// Вестник КузГТУ – 2004. - № 5. – с. 56 – 58.
13. Байченко А.А., Иванов Г.В. Каплин М.Г. и др. Влияние добавок спиртов на дисперсность эмульсии керосина, полученной в струйном эмульсификаторе // Вопросы горного дела: Сб. научн. тр. / Кузбасский политехн. ин-т. - Кемерово, 1970. С. 285-288.
14. Байченко А.А., Иванов Г.В., Бочарова Е.М. Влияние электролитов на флотацию углей // Вестник КузГТУ № 4 1999, с. 66-71.
15. Иванов Г.В., Байченко А.А., Бочарова Е.М., Бауэр Л.Н., Мин Р.С. Влияние электролитов на силу отрыва частицы от пузырька воздуха при флотации // Материалы науч.-техн. конф. 19-20 ноября 1999. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1999. С. 93 - 100.
16. Ерёмин И.В., Арцер А.С., Броновец Т.М. Петрология и химико-технологические параметры углей Кузбасса // 2002.

 Авторы статьи:

Байченко Арнольд Алексеевич - докт. техн. наук, проф. каф. обогащения полезных ископаемых	Батушкин Артем Николаевич - аспирант каф. обогащения полезных ископаемых
---	---