

ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРФЛОКУЛЯНТОВ РАЗЛИЧНОГО ЗАРЯДА ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГОЛЬНОГО ШЛАМА

Аннотация. Современные углеобогащительные предприятия постоянно сталкиваются с проблемой обогащения и обезвоживания шламов. Решение этой проблемы во многом связано с правильным подбором наиболее эффективных флокулянтов и флотационных реагентов, которые обеспечивают высокую эффективность работы всей фабрики в условиях жестко замкнутой водно-шламовой схемы. Целью данной работы является исследование наиболее эффективных флокулянтов для повышения очистки оборотной воды от угольных шламов на углеобогащительной фабрике. В данной работе представлены экспериментальные данные по исследованию процесса флотации угольного шлама с использованием различных реагентов собирателей после предварительной флокуляции, с применением флокулянтов типа А-150-7> А-150-15 > А-150-50 >> С-496-80с молекулярной массой 14-20 млн., что позволит не только снизить содержание твердых частиц в оборотной воде фабрики, но и повысить технологические технико-экономические показатели флотации углей.

Ключевые слова: угольный шлам, шламовые воды, флокулянты, технология осаждения.

Введение. В углеобогащительной отрасли угольные шламы из-за высоких затрат на их обогащение и обезвоживание и, в большей части, низких показателей флотуемости и высокой конечной влажности уже обезвоженного концентрата воспринимаются как серьезная экономическая проблема. Тем не менее, вместе с ростом стоимости угля растет и экономический потенциал процес обогащения угля.

Наиболее распространенным и эффективным методом обогащения шламов является процесс флотации. Он позволяет получать высокие технико-экономические показатели обогащения частиц крупностью менее 0,5 мм. В течение многих лет флотация оставалась единственным методом обогащения угольных шламов.

При мокром способе обогащения угля образуется большое количество шламовых вод, которые содержат тонкодисперсные частицы, отрицательно влияющие на эффективность очистки вод, повторно использующихся в технологическом процессе.

Шламовые воды являются дисперсными системами, состоящими из дисперсной фазы и дисперсионной среды, в которых дисперсной фазой являются угольные частицы, а дисперсионной

средой - технологическая вода. Между дисперсными частицами, как и между молекулами любого вещества, действуют межмолекулярные силы притяжения. Кроме того, тонкодисперсные угольные частицы в водной среде приобретают одноименный отрицательный заряд, который препятствует их сближению и образованию агрегатов из-за электростатических сил отталкивания. Поэтому, изменяя силы электростатического отталкивания или нейтрализуя их путем добавления полиэлектролитов, можно управлять устойчивостью дисперсных систем. Обычно для этой цели используют высокомолекулярные флокулянты, позволяющие существенно повысить эффективность очистки технологических вод углеобогащения. Успешная реализация этого процесса возможна только при наличии теоретических основ управления агрегативной устойчивостью угольно-глинистых суспензий [1,2].

Для исследования были выбраны следующие флокулянты:

A-150-7 - полиакриламид, анионный, молекулярная масса 15 млн, рабочий диапазон 5-11 рН, ионная активность 5-7%;

A-150-15- полиакриламид, анионный, молекулярная масса 20 млн, рабочий диапазон 5-11 рН, ионная активность 13-15%;

A-150-50 - сополимер акриламида, анионный, молекулярная масса 20 млн, ионная активность 45-50%;

C-496-80 - катионный сополимер акриламида, катионная активность 80%, молекулярная масса 16 млн.

Угольный шлам, для исследований, была взята непосредственно из технологического процесса обогащения угля с нескольких обогатительных фабрик Карагандинского угольного бассейна. При проведении экспериментальных работ суспензия содержала 15-30 г/л твердой фазы.

При выполнении исследовательской работы использовался ряд современных методов, таких как определение скорости осаждения, седиментационный анализ, электропроводность и адсорбция флокулянтов на угольных шламах.

При этом эффективность действия флокулянтов по скорости осаждения увеличивается при расходе 15 г/л в ряду: A-150-7 > A-150-15 > A-150-50 >> C-496-80 (рис.1).

Исследованием установлено, что в случае применения анионного флокулянта A-150-7 при расходе 20 г/т процесс осаждения угольных зерен происходит более интенсивно по сравнению с A-150-15. При использовании флокулянта A-150-7 с расходом 20 г/т высота осветленного слоя суспензии угольного шлама составляет 14 см за 24 мин, а высота осветленного слоя при использовании флокулянта

А-150-15 составляет 14 см за 30 мин. Повышение концентрации флокулянта в растворе приводит к снижению скорости осаждения флокул. Так, например, при расходе 40 г/т флокулянта А-150-15 суспензии угольного шлама высота осветленного слоя 14 см достигается за 45 мин.

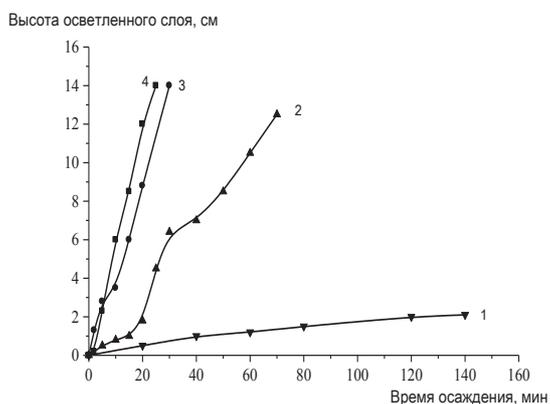


Рис. 1 - Зависимость высоты осветленного слоя от времен процесса флокуляции угольного шлама, при концентрации 15 г/л: 1 - С-496-80; 2 - А-150-50; 3-А-150-15; 4 - А-150-7.

На скорость осаждения зерен угольного шлама при использовании флокулянтов оказывает влияние не только

молекулярная масса, но и структурные особенности макромолекул и их ионная активность, определяющие характер их адсорбции на угольной поверхности и процесс флокуляции [3].

Установлена повышенная адсорбция катионного флокулянта С-496-80 на поверхности угольного шлама по сравнению с анионным (рис.2), а также более высокая электропроводность водных растворов флокулянта, что объясняется более высокой катионной активностью флокулянта С-496-80, которая составляет 80 %. Также известно, что с увеличением заряда макромолекул повышается жесткость макромолекулярной цепи, что способствует ухудшению процесса флокуляции.

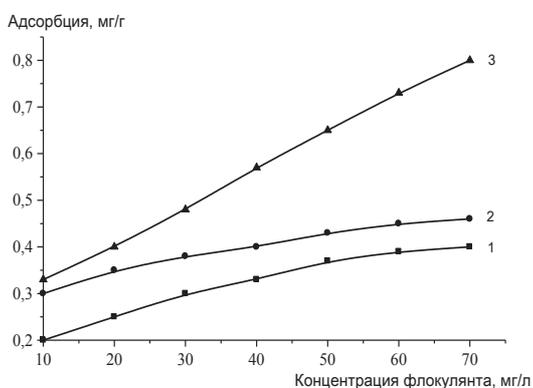


Рис. 2 - Изотерма адсорбции флокулянтов на поверхности угольного шлама 1 - А-150-7; 2 - А-150-15; 3 - С-496-80.

Для изучения структурно-химических особенностей органической части угольного шлама широко используют структурные модели, включающие основные структурные фрагменты функциональной

группы $(-\text{OH}; \text{COOH}; \text{OCH}_3; \text{NH}; \text{SH}$ и др.), боковые углеводородные заместители.

Наличие упомянутых функциональных групп, а также атомов углерода с различной степенью гибридизации валентных s , p -орбиталей обуславливает существенную неравномерность распределения электронной плотности в макромолекулах органической части, что обеспечивает условия для осуществления электроно-донорно-акцепторных взаимодействий с нуклеофильными и электрофильными центрами макромолекул флокулянтов [4].

Катионные флокулянты, имея значительный положительный заряд на углеводородном фрагменте полиэлектролита, могут активно взаимодействовать с отрицательно заряженными центрами поверхности угольного шлама. Это обуславливает возможность адсорбции катионных флокулянтов во внутренней обкладке двойного электрического слоя поверхности угольного шлама. Поэтому при незначительной концентрации катионного флокулянта будет осуществляться нейтрализационный механизм коагуляции, приводящий к снижению заряда поверхности угольного шлама и укрупнению флокул. При больших концентрациях флокулянта происходит перезарядка поверхности угольного шлама, частицы приобретают положительный заряд, что затрудняет коагуляцию частиц.

Анионные флокулянты, имея отрицательный заряд на кислороде, закрепляются в диффузной части двойного электрического слоя, это обеспечивает высокую коагуляцию угольного шлама при низкой концентрации. В случае повышения концентрации анионного флокулянта в суспензии угольного шлама скорость коагуляции вначале увеличивается, а затем снижается, что определяется изменением ζ -потенциала дисперсии угольного шлама и процессом флокуляции частиц.

Установлено, что в случае применения Ультрафлуктестера при оптимальной скорости гидродинамической обработки равной 1500 с^{-1} время осаждения или высота осветления угольного шлама при минимальном расходе флокулянтов 7 г/т сокращается в 100-150 раз и составляет от 8 до 30 сек. При использовании флокулянта А-150-7 с расходом 7 г/т высота осветленного слоя суспензии угольного шлама составляет 14 см за 10 сек, а высота осветленного слоя при использовании флокулянта А-150-15 составляет 14 см за 15 сек.

Список использованных источников

1. Байченко А.А., Иванов Г.В. Флокуляционная флотация тонких угольных шламов // Материалы науч.-техн. конф., 19-20 ноября 1999. Кемерово, 1999. С. 9-29.
2. Шевченко Т.В. Прикладная коллоидная химия. Флокулянты и флокуляция. Кемерово: КемТип, 2004.
3. Rulyov N.N. "Application of ultra-flocculation and turbulent micro-flotation to the removal of fine contaminants from water", Colloids & Surfaces A, Vol. 151, 1999a, 283-291.
4. Rulyov N.N. Ultra-flocculation: Theory, Experiment, Applications // In book "Particle Size Enlargement in Mineral Processing". – Montreal (Canada). – 2004. – P. 197–214.

УДК 622.765:661.877

Д.Т. Амантаев, А.Р. Мамбеталиева

Казахский национальный технический университет
им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ МОЛИБДЕНА ИЗ КОЛЛЕКТИВНОГО КОНЦЕНТРАТА

Аннотация. Указанный технический результат заключается в том, что в способе флотации молибденовых руд, включающем коллективную флотацию молибдена в щелочной среде, создаваемой известью, коллективную флотацию проводят в присутствии собирателя и вспенивателя, затем концентрат коллективной флотации после операций сгущения и десорбции в присутствии сернистого натрия направляют на молибденовую флотацию в присутствии собирателя с получением молибденового концентрата пенным продуктом, а хвосты молибденовой флотации направляют на классификацию, причем тонкий продукт направляют на шламовую флотацию в присутствии собирателя, а хвосты молибденовой флотации направляют на классификацию, причем тонкий продукт направляют на шламовую флотацию в присутствии собирателя и вспенивателя, а грубый, после доизмельчения, направляют на песковую флотацию в присутствии собирателя и вспенивателя, после чего концентраты шламовой и песковой флотации объединяют в молибденовый концентрат, а хвосты направляют в отвал.

Ключевые слова: флотация, молибденовый концентрат, собиратели.