

огнеупорность легковеса при его эксплуатации в условиях повышенных температур объясняется формированием в нем оксида кальция ($t_{пл} — 2630\text{ }^\circ\text{C}$) и алюмофосфатов ($t_{пл} — 2000\text{ }^\circ\text{C}$).

Полученные результаты могут быть использованы для устройства тепловой изоляции оборудования от действия высоких температур. Проведенные технико-экономические расчеты показывают, что предлагаемые материалы дешевле известных алюмо-низко- и среднесиликатных изделий марки ШЛ-0,4 I категории сложности на 250 р./м^3 .

1. Шейнич Л. А., Румына Д. А. Влияние солей фосфорной кислоты на свойства шлакощелочных конгломератов // Сб. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. «Теория производства и применения искусственных строительных конгломератов в водохозяйственном строительстве». — Ташкент, 1985. — С. 236.
2. Горлов Ю. П., Меркин А. П., Устенко А. А. Технология теплоизоляционных материалов. — М.: Стройиздат, 1980. — 399 с.

Киев. инж.-строит. ин-т

Получено 17.02.87

УДК 628.162.533

Очистка цинксодержащих сточных вод фосфорной кислотой для производства удобрений

© А. И. Кудрявцев, В. В. Печковский, Е. Д. Дзюба

Эффективность применения в сельском хозяйстве цинковых микроудобрений показана многочисленными исследованиями [1]. Для увеличения выпуска этих удобрений можно использовать промышленные отходы, одним из которых являются кислые цинксодержащие сточные воды производства химического волокна. Основные компоненты этих стоков — серная кислота, сульфаты цинка и натрия. Применяемый для извлечения цинка реагентный метод, заключающийся в обработке стоков растворами карбоната натрия, не позволяет без дополнительной обработки использовать цинковые осадки для получения фосфорных удобрений с микроэлементами [1]. Нами установлено, что в случае очистки сточных вод с использованием фосфорной кислоты образующийся цинксодержащий осадок непосредственно может быть применен в производстве удобрений с микроэлементами [2]. Ранее были изучены условия осаждения ионов цинка фосфорной кислотой и определен состав осадка [3].

Цель работы — изучение стадий осветления сточной воды и отделения цинксодержащего осадка. Для проведения указанных процессов в оптимальном режиме необходимо знание коллоидно-химических свойств осадка [4]. Известно, что определяющим фактором в формировании коллоидно-химических свойств труднорастворимых фосфатов является кислотно-основное равновесие в жидкой фазе [5]. Значения коллоидно-химических характеристик осадка определяются его адсорбцией ионов H^+ или OH^- в результате электростатического взаимодействия между твердой фазой и дисперсионной средой. В связи с этим представляло интерес изучить зависимость от рН величины конечного объема отстоя V_k , коэффициента фильтрации K_f и электрокинетического потенциала ξ -потенциал. Измерение V_k и K_f проводили по методике [6], а определение ξ -потенциала — методом электроосмоса. В экспериментальных исследованиях использован осадок, образующийся при очистке реальных сточных вод и имеющий следующий состав, % (мас.): $\text{Zn} — 23$; $\text{P}_2\text{O}_5 — 27$, $\text{Fe} — 8,4$, вода — остальное. Плотность осадка, найденная пикнометрическим методом, составляла $2,3\text{ г/см}^3$. Распределение частиц по размерам исследовали на седиментографе «Analyzette-20». Осадок состоит из частиц размером $1—50\text{ мкм}$ с преобладанием частиц размером 10 мкм (40% общего количества частиц). В качестве дисперсионной среды использовали очищенную сточную воду, которая имела следующие характеристики: удельная электропроводность $\kappa = 8,2 \cdot 10^{-3} — 1,4 \cdot 10^{-2}$, вязкость — $1,516 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$, рН — $6,1—8,90$.

Как видно из рис. 1, при уменьшении рН среды значение V_k осадка снижается, а коэффициент фильтрации возрастает. На рис. 2 показано, что с ростом концентрации

ионов водорода значение ξ -потенциала уменьшается по абсолютной величине. Значения V_k и K_f связаны с величиной ξ -потенциала. Минимальный объем осадка и максимальный коэффициент фильтрации получены при самом низком значении ξ -потенциала, т. е. между значениями V_k , K_f и ξ -потенциала наблюдается корреляция. Это подтверждает предположение о влиянии кислотно-основного равновесия на процесс осветления и фильтрации цинкофосфатного осадка и возможность интенсификации процессов разделения суспензии введением в систему высокомолекулярных флокулянтов [7].

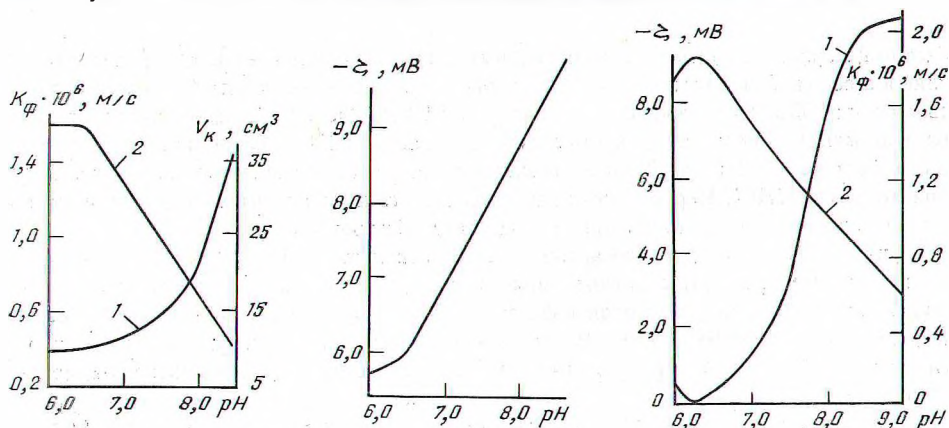


Рис. 1. Зависимость величины конечного объема отстоя V_k (1) и коэффициента фильтрации K_f осадка (2) от pH дисперсионной среды.

Рис. 2. Зависимость ξ -потенциала осадка от pH дисперсионной среды.

Рис. 3. Зависимость ξ -потенциала (1) и коэффициента фильтрации K_f осадка (2) от pH дисперсионной среды в присутствии полиакриламида.

Одним из наиболее распространенных флокулянтов является полиакриламид (ПАА). Поэтому представляло интерес выявить влияние добавок ПАА на коллоидно-химические свойства цинкофосфатного осадка. В работе использовали гидролизованый ПАА, представляющий собой амфотерный флокулянт, содержащий одновременно анионные и катионные группы. Как следует из рис. 3, при добавлении ПАА в кислой среде ξ -потенциал уменьшается, а K_f осадка коррелятивно увеличивается. Максимальное значение K_f приходится на изоэлектрическую точку (ξ -потенциал равен 0). Этот факт объясняется тем, что в кислой среде ПАА проявляет катионоактивные свойства, благодаря чему нейтрализуется отрицательный заряд частиц осадка, что приводит к повышению степени коагуляции твердых частиц суспензии и уменьшению количества тонкодисперсной фракции, закупоривающей поры фильтрующего слоя.

Таким образом, в результате изучения коллоидно-химических свойств осадка, образующегося в процессе очистки стоков фосфорной кислотой, показана возможность целенаправленного воздействия на процесс разделения дисперсных фаз изменения pH дисперсионной среды и введением в систему полиэлектролитов.

1. Федюшкин Б. Ф., Овчинникова К. Н. Состояние и развитие производства минеральных удобрений с микроэлементами // Обзор информ. Сер. Минерал. удобрения и сер. кислота.— М.: НИИТЭХИМ, 1984.— 40 с.
2. Кудрявцев А. И., Плышевский С. В. Разработка технологии очистки сточных вод от ионов цинка с получением микроудобрений // Материалы XII Всесоюз. науч.-техн. конф. «Технология неорганических веществ и минеральных удобрений».— Чирчик, 1981.— Т. 2.— С. 474.
3. Очистка цинкодержащих сточных вод фосфорной кислотой / В. В. Печковский, С. В. Плышевский, А. И. Кудрявцев и др. // Журн. прикл. химии.— 1983.— Т. 56, № 5.— С. 1169—1171.
4. Копылева В. Б., Белов В. К., Бабурина М. С. Влияние поверхностно-активных веществ на свойства дисперсных систем и процессы их разделения // Обзор информ. Сер. Фосфор и его соединения.— М.: НИИТЭХИМ, 1981.— 38 с.
5. Электроповерхностные свойства некоторых неорганических солей / В. Н. Белов, Н. П. Ромашева, А. А. Семина и др. // Тр. ЛенНИИГИПРОХИМА.— 1975.— Вып. 22.— С. 22—25.
6. Вассерман И. М. Химическое осаждение из растворов.— Л.: Химия, 1980.— 208 с.
7. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии.— М.: Химия, 1975.— 195 с.