

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

В. И. КЛАССЕН и Р. З. ЭРЕНБУРГ

**ФЛОТИРУЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗЕРЕН РАЗНОЙ КРУПНОСТИ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ  
ФЛОТАЦИОННОЙ СУСПЕНЗИИ**

(Представлено академиком П. А. Ребиндером 7 VI 1951)

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что лучшей флотирuemостью обладают минеральные зерна средней крупности; в отходах флотации обычно теряются зерна полезных минералов либо в виде крупных, либо в виде очень мелких шламовых зерен.

При выборе основных условий флотации исследователи стремятся изменением гранулометрической характеристики флотируемого материала, реагентного режима и другими методами обеспечить близкую флотирuemость зерен разной крупности, чем достигается улучшение конечных результатов флотации (1).

Нами исследована возможность регулирования флотирuemости минеральных частиц различной крупности при помощи изменения содержания твердой фазы в суспензии\*.

Объектом изучения была выбрана самородная сера, обладающая высокой флотационной активностью и близостью свойств поверхности частиц разной крупности.

Флотация полидисперсной суспензии проводилась в обычной лабораторной флотационной машинке, с фракционным съемом пены.

Результаты опытов приведены на рис. 1 и 2.

Анализируя кинетику флотирuemости зерен разной крупности, можно отметить, что флотирuemость крупных зерен серы улучшается с разбавлением суспензии. Тонкие зерна флотируются лучше в более плотных суспензиях.

Опыты с применением различных реагентов при постоянном их расходе, отнесенном к единице объема суспензии и к единице веса твердой фазы (рис. 3 и 4), полностью подтверждают данную зависимость.

Таким образом, изменяя плотность флотируемой суспензии, пред-

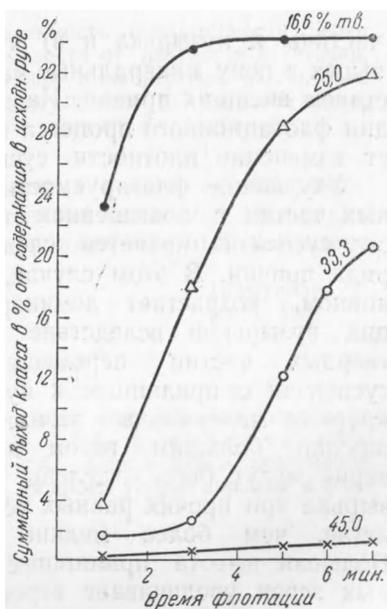


Рис. 1. Кинетика флотации зерен крупности  $-1,2 + 0,5$  мм при различной плотности суспензии

\* Влияние плотности суспензии на флотирuemость разных по крупности зерен независимо от нас было исследовано М. А. Эйгелесом и Н. Т. Левиуш.

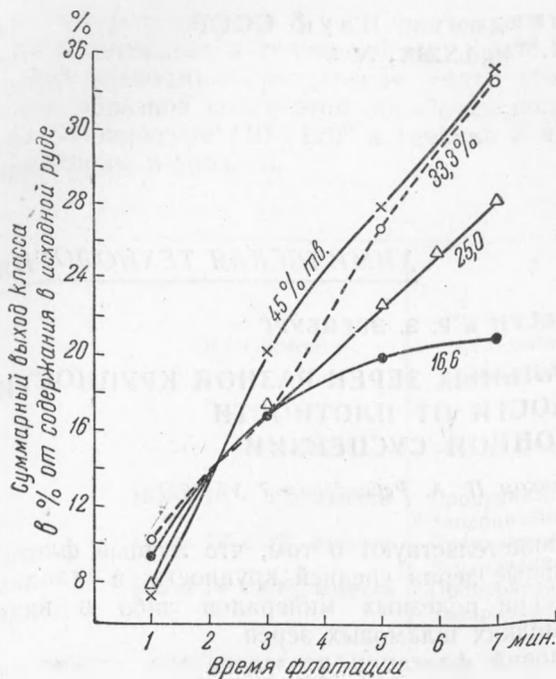


рис. 2. Кинетика флотации зерен мельче 0,061 мм при различной плотности суспензии

частицы и пузырька и в) чтобы при подъеме агрегата минерал — пузырек в пену минеральные частицы не отрывались от пузырька под действием внешних причин. На эти стадии флотационного процесса и влияет изменение плотности суспензии.

Ухудшение флотуемости крупных частиц с повышением плотности суспензии является следствием ряда причин. В этом случае, в основном, возрастает деминерализация пузырьков вследствие ударов твердых частиц перемешиваемой суспензии о прилипшие к пузырьку крупные минеральные зерна. Обладающие большим весом крупные зерна могут быть отделены от пузырька при прочих равных условиях легче, чем более мелкие зерна. Большая высота прилипших крупных зерен увеличивает вероятность наиболее эффективных ударов, направленных тангенциально к поверхности пузырька. В более плотных суспензиях вероятность таких ударов резко возрастает за счет увеличения числа твердых частиц в единице объема суспензии. Кроме того, в более плотных суспензиях ухудшаются условия всплывания минерализованных пузырьков, особенно перегруженных крупными частицами.

ставляется возможным регулировать извлечение из последней минеральных зерен разных размеров, что весьма важно для улучшения технологических показателей флотации.

Установленная зависимость может иметь следующее, наиболее вероятное, объяснение.

Поскольку она сохраняется при разных концентрациях различных реагентов, можно считать, что влияние плотности суспензии носит физический характер. Для осуществления акта флотации необходимо: а) чтобы минеральная частица столкнулась с воздушным пузырьком (или пузырек возник на частице, выделившись из раствора), б) чтобы за короткий отрезок времени произошло достаточно прочное слипание

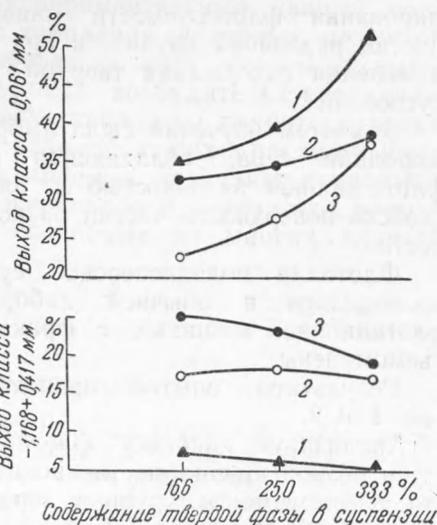


рис. 3. Зависимость флотуемости зерен разной крупности от плотности суспензии при постоянном количестве реагентов, отнесенных к единице веса твердой фазы суспензии. 1 — сосновое масло, 2 — керосин, 3 — скипидар

Улучшение флотуемости тонких частиц в более плотных пульпах является следствием ряда причин (2). Главными из них в данном случае можно считать увеличение вероятности контакта частиц с воздушными пузырьками и улучшение условий для преодоления энергетического барьера прослойки воды между пузырьками и частицами. Как показано (3, 4), для преодоления сопротивления прослоек воды определенной толщины необходимо приложение внешних сил в течение достаточно большого промежутка времени. В плотных суспензиях с повышением значения критерия Рейнольдса возрастает турбулентность потоков, прижимающих тонкие частицы к воздушным пузырькам.

Кроме того, с возрастанием турбулентности потоков суспензии увеличиваются перепады давлений в суспензии и выделение из раствора пузырьков воздуха, обладающих повышенной флотационной активностью прежде всего по отношению к тонким частицам (5, 2).

Хорошо известное повышение качества пенного продукта при флотации тонкоизмельченных минералов из разбавленных суспензий объясняется именно тем, что в этом случае ухудшаются условия флотации тонких частиц минералов пустой породы.

Не исключено, что установленная зависимость флотуемости тонких и крупных частиц от плотности суспензии в отдельных случаях может нарушаться влиянием дополнительных факторов. Но эти случаи, повидимому, носят частный характер.

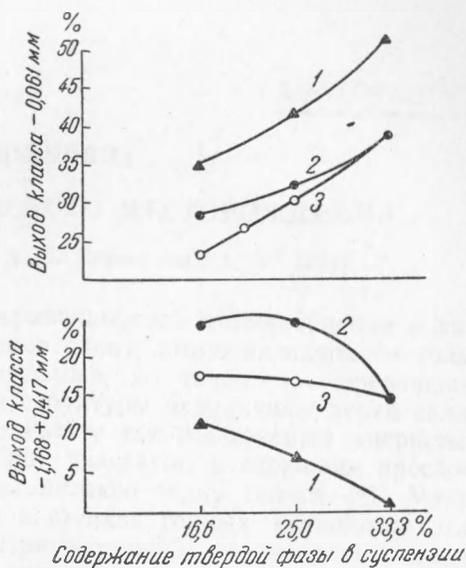


Рис. 4. Зависимость флотуемости зерен разной крупности от плотности суспензии, при постоянной концентрации реагентов в жидкой фазе суспензии. 1 — сосновое масло, 2 — керосин, 3 — скипидар

Поступило  
10 IV 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 М. А. Эйгелес, Теоретические основы флотации несulfидных минералов 1950. 2 В. И. Классен, Горн. журн., № 10 (1950). 3 А. Н. Фрумкин, ЖФХ 12, в. 4 и 5-6 (1938). 4 П. А. Ребиндер, Конспект общего курса коллоидной химии, изд. МГУ, 1949, стр. 75. 5 В. И. Классен, Вопросы теории аэрации и флотации, 1949.