

личение содержаний  $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$  эквивалентно уменьшению содержания  $SiO_2$ . Полученные данные показывают возможность использования песков с содержанием  $Fe_2O_3$  до 7,7% и  $Al_2O_3$  10,6% (содержание  $SiO_2$  не менее 81,5%) и  $Fe_2O_3$  до 10,6% и  $Al_2O_3$  до 14% (содержание  $SiO_2$  не менее 74%) для низкощелочного и высокощелочного стеклогранулята соответственно.

Таким образом, моделирование составов песков показало возможность использования в технологии пеностекла песков, содержащих примесные оксиды железа и алюминия до 10,6 и 14 % мас. соответственно. Это позволяет расширить сырьевую базу пеностекольных материалов за счет использования необогащенных природных песков.

### Список литературы

1. Патент 2 424 999 РФ МПК C03C 11/00 Стекло для получения пеностекла (варианты) / Бурученко А.Е., Середкин А.А. Заявлено: 26.01.2010; Опубликовано: 27.07.2011 Бюл. №21.
2. Патент 2 515 520 РФ МПК C03C 11/00 Гранулированное пеношлакостекло / Смолий В.А., Яценко Е.А., Косарев А.С., Гольцман Б.М. Заявлено: 10.09.2012; Опубликовано: 10.05.2014 Бюл. №20.
3. Казьмина О.В., Верещагин В.И., Абияка А.Н. Пеностеклокристаллические материалы на основе природного и техногенного сырья. Изд-во Томского политехнического университета, 2014.– 246 с.

---

## Влияние концентрации олеиновой кислоты на флотированность пирита

А.М. Ежов

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Б. Швалёв

*Томский политехнический университет*

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, [erwachen74@mail.ru](mailto:erwachen74@mail.ru)

Проведение флотационного процесса основывается на применении специальных реагентов, делающих возможным разделение полезных минералов и пустой породы. Основными флотореагентами являются собиратели, чья задача заключается в гидрофобизации поверхности минерала. Сорбируясь на его частицах, собиратели многократно повышают возможность закрепления минерала на пузырьках воздуха. Прочность закрепления собирателя на поверхности определяется энергией связи его функциональной группы с минералом [1]. Одним из наиболее распространенных и универсальных собирателей является олеиновая кислота.

Объектом исследования стала модельная смесь кварцевый песок-пирит с массовым содержанием пирита 16,7%, что соответствует усредненному содержанию минерала в природных рудах. Класс крупности для пирита был принят  $-0,5+0,315$  мм.

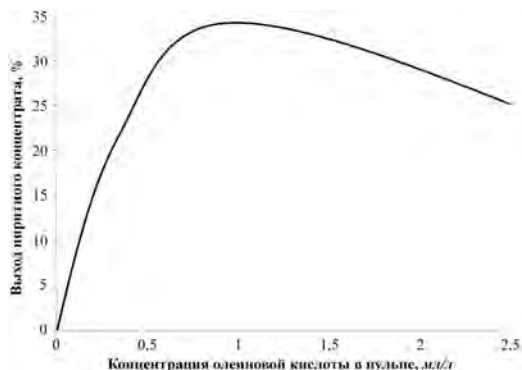
Для проведения флотационного процесса была применена механическая флотационная машина «189 ФЛ» с рабочим объемом камеры 0,3 л. Перед началом экспериментов были приготовлены четыре идентичные модельные смеси массой 30 г каждая. Прочие параметры флотации указаны в табл. 1.

**Таблица 1.** Параметры процесса флотации

Показатель	Обозначение, размерность	Значение
Объем собирателя (олеиновая к-та)	$V_{сб}$ , мл	0,1; 0,25; 0,5; 0,75
Объем пенообразователя (керосин)	$V_{п}$ , мл	5
Время действия собирателя	$t_{собр}$ , мин	2
Время действия пенообразователя	$t_{пен}$ , мин	2
Продолжительность флотации	$t_{флот}$ , мин	4
Скорость подачи воздуха в пульпу	$A_p$ , л/мин	1,2

Навеска модельной смеси загружалась в камеру машины и заливалась водопроводной водой, после чего подвергалась минутной аэрации и интенсивному перемешиванию для создания взвеси и насыщения пульпы кислородом. Затем в рабочую камеру добавлялись флотореагенты: сначала олеиновая кислота, через две минуты – керосин. После реагентной обработки пульпы производился сьем минерализованной пены продолжительностью 4 мин с последующим выпариванием жидкой фазы и сушкой пиритного концентрата до постоянной массы. Далее концентрат взвешивался, и по его массе определялся выход пирита. Опыт производился четыре раза при соблюдении равных условий, переменной величиной являлась только концентрация олеиновой кислоты в пульпе. Таким образом, была установлена зависимость выхода пирита при флотации от концентрации олеиновой кислоты в пульпе (рис. 1).

Как видно из рисунка, флотиримость пирита практически линейно возрастает при увеличении содержания олеиновой кислоты в пульпе, но по достижении ее концентрации 1 мл/л начинается плавное падение выхода концентрата. Такое явление объясняется слиянием капель кислоты на поверхности частиц пирита, что приводит к уменьшению гидрофоб-



**Рис. 1.** Зависимость выхода пирита от концентрации олеиновой кислоты

ности минерала и, как следствие, к понижению показателя флотуемости. Кроме того, негативное влияние на процесс оказывает повышение поверхностного натяжения пульпы из-за скапливающейся на ее поверхности олеиновой кислоты, что вынуждает точно контролировать расход собирателя при флотации.

### Список литературы

1. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения.— М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2008.— 710 с.

### Синтез низкоразмерных структур оксида алюминия

С.О. Казанцев

Научный руководитель – д.ф.-м.н., чл.-к. РАН, директор ИФПМ СО РАН,  
С.Г. Псахье

*Институт физики прочности и материаловедения  
Сибирского отделения Российской академии наук  
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/4, kzso@ispms.tsc.ru*

По мере расширения сферы применения нанотехнологий и наноматериалов в различных отраслях промышленности постоянно возникает потребность в синтезе новых функциональных материалов. Низкоразмерные оксиды и гидроксиды алюминия находят широкое применение в катализе, технологиях очистки воды и медицине и др. [1]. Одним из перспективных методов получения низкоразмерных оксидов алюминия является окисление электровзрывных порошков алюминия [2].

В работе изучены закономерности окисления нанопорошка алюми-