



Направление подготовки/профиль: Промышленная экология/Экология, технические науки по отраслям (химическая, энергетическая, строительная)

Школа базовой инженерной подготовки
отделение общетехнических дисциплин

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы
Разработка способов сухого селективного разделения минералов и исследование режимов технологических процессов на примере плавикового шпата

УДК 549.4:66.081.3:622.777

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А8-19	Кривцун Ю.П.		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федорчук Ю.М.	Д.т.н., академик РАЕ		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООД на правах кафедры	Пашков Е.Н.	К.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федорчук Ю.М.	Д.т.н., академик РАЕ		

В настоящее время существует проблема, связанная с совершенствованием технологии концентрирования минералов плавикошпатовой руды. На сегодняшний день флотация – наиболее современный и распространенный метод обогащения флюоритовых руд, но имеет значительные недостатки, такие как: загрязнение окружающей среды флотореагентами, большие эксплуатационные и капитальные затраты, большое потребление технологической воды и т.д. Также следует отметить, что минералы плавикошпатовой руды являются труднообогатимыми ввиду близости флотационных свойств минералов и трудности их селективного разделения. Минералы кальцит и флюорит имеют близкие флотационные свойства, которые определяются одинаковыми катионами, значения энергий кристаллических решеток которых близки. Поэтому изучение и разработка сухого селективного способа обогащения плавикошпатовой руды является актуальным.

Перед нами стояли задачи: комплексная экологическая оценка вреда, наносимого окружающей среде «мокрым» способом обогащения флюоритового минерала; разработка технологии обогащения флюоритового минерала «сухим» методом селективной сепарации; разработка, изготовление и монтаж виброселективной установки разделения минералов; разработка и установление оптимальных режимов технологических процессов для каждой фракции плавикошпатовой руды (0-94мкм, 94-160мкм, 160-315мкм, 315-630мкм); исследование режимов работы электросепарации минералов при различных значениях напряженности электрического поля.

Основные выводы по работе:

1) Была произведена экологическая оценка вреда, наносимого окружающей среде «мокрым» способом обогащения флюоритовой руды. Размер вреда, причиненному водному объекту при флотации плавикового шпата вредными веществами составил 168 миллионов 300 тыс.руб за год.

2) Была разработана технология обогащения флюоритовой руды «сухим» методом селективной сепарации.

3) Была разработана, изготовлена и смонтирована виброселективная установка.

4) Был произведен расчет эффективности виброселективной установки. Производительность виброселективной установки составила 19 кг/ч. Установка потребляет из сети 90 Вт×ч.

5) Был произведен расчет затрат на технологию по обогащению плавикового шпата. Итоговая стоимость технологии по обогащению флюоритовых руд составила 1 миллион 39 тысяч 511 руб.

6) Был произведен расчет затрат на электроэнергию всей технологии по обогащению флюоритовых минералов. Расход электроэнергии на технологию по обогащению флюоритовых минералов составил 25,4 кВт×ч. Расход электроэнергии на флотацию эквивалентны ~ 100 кВт×ч и более.

7) Были исследованы траектории движения частиц на виброселективной установке. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что чем больше плотность у частицы, тем она дальше и выше отскакивает от вибростола. Исходя из амплитуды движения частиц было выбрано расстояние от вибростола до приемных лотков. Также следует отметить, что чем выше угол наклона поверхности вибростола, тем меньше амплитуда движения частиц и тем дальше частицы отскакивают от рабочей поверхности установки, следовательно мы можем регулировать процесс обогащения по времени.

8) Было произведено обогащения руды Эгитинского месторождения. Результатами экспериментов установлено, что плавиковый шпат состава: CaF_2 (плотность $\rho = 3,18 \text{ т/м}^3$), CaCO_3 ($\rho = 2,8 \text{ т/м}^3$), SiO_2 ($\rho = 2,6 \text{ т/м}^3$) удалось обогатить по фториду кальция с 48,9% до 60,7 % масс. После чего методом электрической сепарации удалось разделить CaCO_3 и SiO_2 .

9) Было произведено обогащение уже обогащенной руды методом флотации на виброселективной установке и было получено, что плавиковый шпат дисперсностью 315-160 мкм удалось обогатить по фториду кальция с 88 до 93,29%, плавиковый шпат дисперсностью 160-0,094 мкм удалось обогатить с 88% до 94,65%.