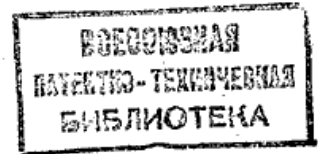




ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4885864/25

(22) 23.11.90

(46) 23.12.92. № 47.

(71) Криворожский горнорудный институт

(72) Б.И.Пирогов, И.В.Холошин и А.Н.Трунин

(56) 1. Коц Г.А., Чернопятков С.Ф. и Шманенков И.В. Технологическое опробование и картирование месторождений. М., 1980, 288 с.

2. Вдовиченко Н.Н., Жаворонок В.И. и Ратобильская Л.Д. Изучение кристаллохимических особенностей апатита и кальцита и разработка режима их селективной флотации. – Вещественный состав и обогатимость минерального сырья, М., Наука, 1978. с.122–125.

(54). СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛОТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АПАТИТОВОЙ РУДЫ КАРБОНАТИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

(57) Использование: технологическая минералогия. Сущность изобретения: отбирают пробы руды, выделяют из них зерна апатита, анализируют их методом инфракрасной спектроскопии, определяют интенсивность полос поглощения в области  $870$  и  $460\text{ см}^{-1}$ , рассчитывают их отношение, по величине которого, используя экспериментально установленную зависимость, судят о флотационных свойствах руды.

Изобретение относится к стыку двух областей – минералогии и технологии обогащения руд месторождений полезных ископаемых, в частности, к геолого-технологической оценке и картированию апатитовых месторождений в карбонатитовых комплексах.

Известен способ прямой оценки и прогноза изменения флотационных свойств апатита в карбонатитовых комплексах, включающий отбор малообъемных технологических проб, анализ каждой из проб в лабораторных условиях на микрообогащительной аппаратуре по всему циклу флотационного обогащения с получением апатитового концентрата и исследованием его методом химического анализа, математическую обработку полученных результатов картирования с выявлением зон, различающихся по флотационным свойст-

вам апатита. Этот способ сложный, дорогостоящий (стоимость одного анализа колеблется от 200 до 300 рублей), осуществляется за длительный промежуток времени (от 3 до 4 смен). К тому же результаты этого способа существенно зависят от строгого соблюдения технологических режимов.

В качестве прототипа выбран способ определения флотоактивности апатита, включающий отбор проб, выделение зерен апатита с обработкой их флотореагентом и последующим анализом методом инфракрасной спектроскопии; о флотоактивности апатита судят по интенсивности полос поглощения собирателя. Способ этот методически весьма сложен, так как зависит от характера обработки апатита флотореагентом и требует точного количественного ИК-анализа с прессованием пробы в вакуумной камере с KBr. Кроме того, он определяет

флотоактивность апатита по отношению к строго определенному типу собирателя.

Цель изобретения — упрощение и ускорение способа оценки и прогноза флотационных свойств апатита в рудах карбонатитовых комплексов при геолого-технологическом картировании.

Указанная цель достигается тем, что в способе определения флотационных свойств апатитовой руды карбонатитовых комплексов, включающем отбор проб руды, выделение зерен апатита и их анализ методом инфракрасной спектроскопии, предусмотрены следующие отличия: при проведении анализа определяют интенсивность полос поглощения в областях инфракрасного спектра 870 и 460  $\text{см}^{-1}$ , рассчитывают их отношение, по величине которого, используя экспериментально установленную зависимость, судят о флотационных свойствах руды. Предлагаемый способ оценки и прогноза флотационных свойств апатита в карбонатитовых комплексах при геолого-технологическом картировании реализуется следующим образом. Площадь месторождения покрывается регулярной сеткой минералогического опробования, соответствующей выбранному масштабу геолого-технологического картирования. Отбирают пробы руды весом 0,2–0,3 кг с площади 25  $\text{м}^2$ . Пробы дробят до 0,25 мм, промывают, и из них под биноклем выбирают в зависимости от размера, от 30 до 50 зерен апатита. По традиционной методике, зерна апатита измельчают до 0,1 мм, травят в 1:2 HCl для удаления случайных включений карбонатных минералов, истирают с вазелиновым маслом в течении 5 минут и анализируют на ИК-спектрометре. На ИК-спектрах апатита в области 1200–400  $\text{см}^{-1}$  обычно отмечается 6 полос поглощения. Их интенсивность и положение в спектре минерала определяются составом апатита и его структурными особенностями. Интенсивность полосы  $\nu_2$  с максимумом поглощения в области 870  $\text{см}^{-1}$  обусловлена количеством карбонат-иона, входящего в структуру апатита. Чем выше содержание карбонат-иона, входящего в структуру минерала, тем интенсивнее полоса. Интенсивность полос поглощения определяется по методу базовой линии. При этом в качестве реперной используется самая стабильная полоса в области 460  $\text{см}^{-1}$ , отвечающая валентным колебаниям группы  $(\text{PO}_4)^{3-}$  в структуре минерала. Экспериментально установлена функциональная связь между отношением интенсивностей полос

поглощения в области 870 и 460  $\text{см}^{-1}$  и технологическими показателями флотационного обогащения руд. Наблюдается уменьшение качества апатитового концентрата по мере увеличения величины отношения интенсивностей полос поглощения в областях 870 и 460  $\text{см}^{-1}$ .

Физический смысл открытого явления основан на том, что при флотационном обогащении апатита в рудах карбонатитовых комплексов важнейшее значение имеет контрастность флотационных свойств апатита и карбонатов, в структурной основе которых присутствуют ионы кальция. В этой связи, при вхождении карбонат-иона в структуру апатита нарастает дефицит активных ионов  $\text{Ca}^{2+}$ , непосредственно взаимодействующих с флотореагентами и как следствие — флотоактивность апатита резко снижается, а в концентрат преимущественно вовлекается карбонатный материал. Таким образом, отношение интенсивностей полос поглощения в областях 870 и 460  $\text{см}^{-1}$  на ИК-спектрах минерала можно рассматривать как коэффициент контрастности флотационных свойств апатита в рудах карбонатитовых комплексов.

Полученные в результате величины коэффициента контрастности флотационных свойств апатита наносятся на карту опробования. С помощью математических методов обработки результатов исследования — тренд-анализа, вычерчиваются карты или разрезы изменчивости этого параметра ИК-спектров апатита в плане (разрезе) изучаемого месторождения, с выделением зон, различающихся по контрастности флотационных свойств апатита. Цифровое выражение различия флотационных показателей переработки апатита из этих зон дается на основании градуировочного графика, полученного по результатам малообъемного технологического опробования реперных проб.

#### Формула изобретения

Способ определения флотационных свойств апатитовой руды карбонатитовых комплексов, включающий отбор проб руды, выделение зерен апатита и их анализ методом инфракрасной спектроскопии, отличающийся тем, что, с целью упрощения способа, при проведении анализа определяют интенсивность полос поглощения в областях инфракрасного спектра 870 и 460  $\text{см}^{-1}$ , рассчитывают их отношение, по величине которого, используя экспериментально установленную зависимость, судят о флотационных свойствах руды.