

О ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЕКЦИИ СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО КОНЦЕНТРАТА МАГНИТНЫМ МЕТОДОМ

Глумова А.А, Сятойкина И.А.

научный руководитель д-р техн. наук, проф. Брагин В.И.

Сибирский федеральный университет

Обогащение свинцово-цинковых руд, несмотря на их широкое разнообразие, осуществляется методом флотации, по селективной или коллективно-селективной схеме. Из истории развития обогащения известно, что возможность флотационного разделения сульфидов свинца и цинка появилась при внедрении метода Шеридана - Гризвольда, основанного на совместном применении цианидов щелочных металлов и сульфата цинка. Данный метод селективной флотации минералов применяется и в настоящее время на большинстве фабрик, перерабатывающих полиметаллические руды. Использование токсичных цианидов создает угрозу загрязнения окружающей среды. Результаты многочисленных исследований, направленных на изыскание реагентов - возможных заменителей цианидов, нашли в ряде случаев ограниченное применение из-за сложности вещественного состава руд. Однако, до настоящего времени попытки полностью заменить цианиды при флотационной селективной флотации полиметаллических руд не дали положительных результатов. Поэтому проблема разработки эффективной, экологически безопасной технологии обогащения полиметаллических руд, обеспечивающей комплексное извлечение металлов, продолжает оставаться весьма актуальной.

Целью данной работы является разделение свинцово-цинковой руды с использованием комбинации флотационного и магнитного методов обогащения.

Объектом исследования является представительная проба свинцово-цинковой руды. Материал пробы в основном представлен обломками серого цвета размером 5-15 см, без видимой сульфидной рудной минерализации. Из сульфидов отмечается пирит, пирротин, галенит и сфалерит. Размеры индивидуальных выделений сульфидов не превышают 1 мм, протяжённость прожилков достигает нескольких см. Из рудных минералов отмечаются галенит, сфалерит, пирротин. Галенит является главным рудным минералом пробы. В рудных образцах он образует пятна, линзочки, полоски, прожилки и неравномерную вкрапленность с размерами до 1-2 мм. Галенит проявляется в самостоятельных выделениях, но чаще в сростках со сфалеритом и пирротином. В отдельных образцах преобладает сфалерит, образуя пятна, прожилки и отдельную вкрапленность размером до первых сантиметров. Сростания сфалерита с сидеритом, галенитом, пирротином и марказитом для крупных зёрен в целом простые, более тонкие выделения образуют тонко прорастающие агрегаты. Основными компонентами сфалерита являются сера, цинк и железо. Причем содержание Fe варьирует от 7,07 до 10,16 масс. %, в среднем составляя 8,31 масс % (рис. 1). Наиболее низкожелезистым является сфалерит, образующий каймы обрастания вокруг фрамбоидальных выделений пирита (рис. 2), так же для пробы характерны выделения сфалерита с максимальной зафиксированной железистостью. Это указывает на наличие двух генераций сфалерита: раннего (железистого) и позднего, маложелезистого. Распространённость второй генерации незначительна. Таким образом, данные по составу пробы позволяют нам обоснованно использовать магнитные методы для селективной флотации сульфидов.

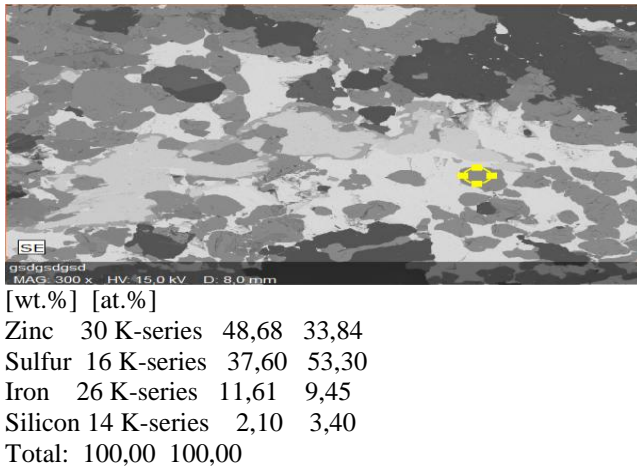


Рис. 1 - Состав железистого сфалерита.

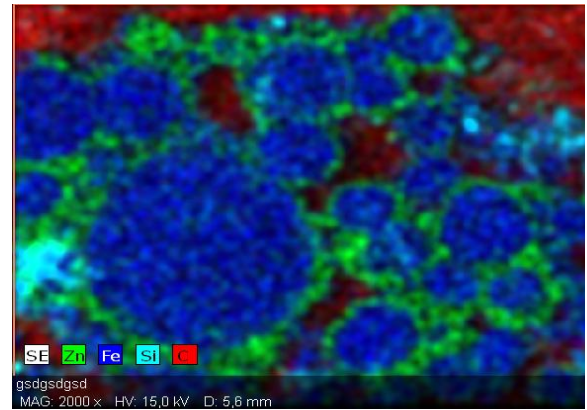


Рис.2 - Глобулы пирита, обросшего сфалеритом.

На исходной пробе были поставлены эксперименты с проведением коллективной флотации сульфидов с последующим разделением коллективного концентрата на высокоградиентном магнитном сепараторе. Коллективную флотацию осуществляли при тонком измельчении (90% класса $-0,074$ мм) с целью полного раскрытия тонкопрорастающих минеральных фаз. Флотацию проводили с добавлением медного купороса в измельчение с целью активации свежесформированной поверхности сфалерита, в качестве собирателя использовали ксантогенат, пенообразователя - Т-80, для повышения качества проводили три перечистки коллективного концентрата. После флотации коллективный концентрат, отмытый от реагентов, путем пропарки в среде сернистого натрия, отправляли на три стадии высокоградиентной сепарации при снижении напряженности магнитного поля в каждой стадии для перечистки магнитного продукта. Схема проведения селекции коллективного концентрата представлена на рисунке 1. Результаты проведения эксперимента представлены в Таблице 1.

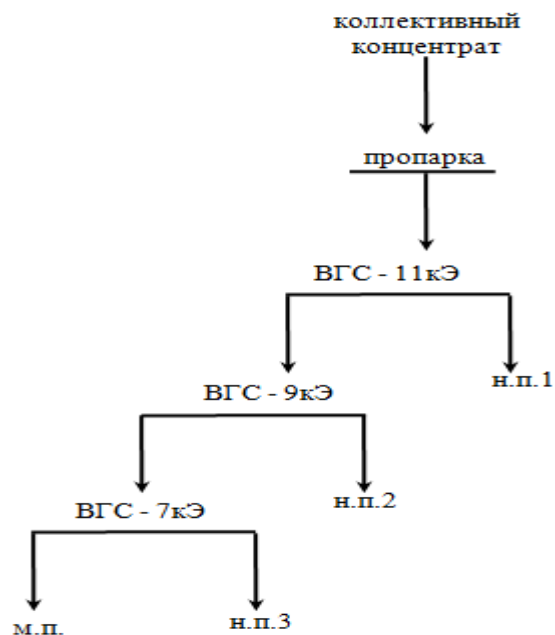


Рисунок 1 – Схема проведения эксперимента.

Таблица 1 - Результаты проведения эксперимента

Продукт	Выход	Массовая доля, %			Извлечение, %		
	%	Pb	Zn	Fe	Pb	Zn	Fe
коллективный концентрат	5,00	45,57	12,40	9,00	57,64	20,91	3,54
п/п 1	7,73	4,20	3,70	30,00	8,21	9,65	18,24
п/п 2	3,63	8,00	6,53	28,80	7,35	8,00	8,22
п/п 3	1,88	15,46	10,67	24,18	7,35	6,77	3,58
п/п 4	7,70	3,83	7,68	29,25	7,46	19,95	17,72
хвосты	74,07	0,64	1,39	29,50	11,99	34,73	171,88
итого:	100,00	3,95	2,96	12,71	100,00	100,00	100,00
м.п. (Zn концентрат)	29,46	12,60	18,26	21,80	7,99	43,41	67,06
н.п. 1 (Pb концентрат)	45,33	67,20	7,30	3,70	65,60	26,70	17,51
н.п. 2	19,09	54,20	12,39	5,05	22,28	19,09	10,07
н.п. 3	6,11	31,30	21,90	8,40	4,12	10,80	5,36
итого:	100,00	46,43	12,39	9,58	100,00	100,00	100,00

По результатам испытаний получили, что в магнитный продукт (Zn концентрат) переходит цинк с содержанием 18,26 % при извлечении его 43,41 %, а в немагнитный продукт (Pb концентрат) переходит свинец с содержанием 67,2 % при его извлечении 65,6%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о возможности обогащения свинцово-цинковых руд с использованием комбинации флотационного и магнитного методов обогащения. Совершенствование полученных технологических показателей предполагается путем увеличением числа перечистных операций высокоградиентной магнитной сепарации как магнитного так и немагнитного продуктов, а также использованием более тонкого материала в качестве носителя магнитного продукта (стальная вата, дробь крупностью 1мм).