

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (специальность 05.16.02– “Металлургия черных, цветных и редких металлов”) “Переработка серноокислых никельсодержащих растворов с использованием аммиака”

Бакирова Альфита Рафитовича

Актуальность темы. Рациональное использование сырья и экологическая чистота применяемых технологий является острой проблемой, в связи с этим становится актуальным вовлечение в переработку вторичного сырья и техногенных образований. Большой интерес представляют изделия и материалы, имеющие короткий срок службы, возврат которых в сферу потребления менее длительный. Большинство гидрометаллургических способов переработки никельсодержащих продуктов основано на растворении в серной кислоте, взятой в избытке. Выпарка серноокислых растворов осложняется тем, что получается высоко гигроскопический продукт, не подлежащий длительному хранению. При растворении вторичных металлических материалов в серной кислоте в раствор переходит большое количество примесей, которые трудно удаляются. Таким образом, изучение системы $\text{NiSO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4$ в присутствии примесных компонентов является актуальным.

Целью работы являются: научное обоснование и поиск технических решений проблемы рециклинга никеля в сфере его производства и потребления. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: изучена система $\text{NiSO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4$ в присутствии примесных компонентов; процесс изогидрической кристаллизации аммонийной соли никеля, твердофазная конверсия никель-аммоний серноокислого в гидроксид никеля.

Научная новизна. Установлены особенности захвата примесных компонентов двойной аммонийной солью никеля в процессе ее синтеза и последующей кристаллизации, впервые опробован процесс разделения не изоаморфных примесных компонентов от кристаллической фазы двойной аммонийной соли никеля с использованием восходящего потока с переменным гидродинамическим режимом; предложен непрерывный способ получения гидроксида никеля (II) кристаллической структуры прямой конверсией двойной никелевой соли в щелочном растворе.

Практическая ценность. Обоснованы принципы рециклинга никеля: предложен способ переработки никельсодержащих техногенных растворов с извлечением никеля в продукт более 95%; сокращен общий цикл производства более чем в 2 раза за счет применения метода твердофазной конверсии для синтеза гидроксида никеля.

Публикации. Результаты работы изложены в 8 публикациях, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК, и 2 патентах.

Содержание работы. В главе 1 приводится анализ литературных данных об источниках и объемах образования серноокислых никельсодержащих

растворов; проведен сравнительный анализ известных способов утилизации и переработки никельсодержащих растворов.

В главе 2 представлены результаты исследований синтеза двойной аммонийной соли никеля из серноокислых никельсодержащих растворов. Показано, что из растворов, содержащих мышьяк, в первую очередь при $pH=4$ выпадают в осадок арсенаты железа. Для растворов, не содержащих мышьяк начало гидратообразования соответствует $pH=3$. При получении двойной аммонийной соли степень извлечения составляет 92-99% в зависимости от состава раствора, наблюдается хорошая очистка от железа и мышьяка. Установлено, что наибольшее влияние на коэффициент сокращения примеси цинка с кристаллами двойной аммонийной соли никеля оказывают факторы, увеличивающие скорость диффузии через пограничный слой возле поверхности кристалла (перемешивание, изменение температуры).

В главе 3 приведены данные по изучению методов очистки кристаллов: гидролитической и фракционной. Установлено, что для гидролитической очистки оптимальным является $pH=7$. При повышении pH происходит обратное растворение примесей цинка и меди с образованием аммиачных комплексов, что приводит к загрязнению кристаллогидрата примесными металлами. Фракционная кристаллизация проводилась на двойной аммонийной соли никеля после гидролитической очистки.

В главе 4 представлены результаты экспериментов по получению гидроксида никеля (II) из двойной аммонийной соли путем твердофазной конверсии. Показано, что гидроксид никеля может быть получен в 3-х модификациях: аморфной, кристаллической, сферической. Модификация зависит от концентрации осадителя (гидроксида натрия): чем выше концентрация, тем более вероятно получение кристаллической формы. Установлено, что гидроксид никеля с хорошо структурированной твердой фазой получается при использовании шестиводной аммонийной соли никеля.

В работе представлен большой фактический материал, приведены результаты математической обработки данных с коэффициентом значимости $R=93\%$, разработаны рекомендации по совершенствованию технологии ТОО "Кастинг".

К недостаткам можно отнести отсутствие в автореферате информации о методах исследования и применяемых методиках анализа веществ.

Работа, в целом, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Зав. кафедрой Metallургии цветных металлов
К.с-х.н, доцент, Носова Ольга Васильевна
ФГБОУ ВПО "Норильский индустриальный институт" О.В.Носова
Российская Федерация 663310, Норильск, Красноярский край,
ул. 50 лет Октября, д.7



25.09.2014