

ла за счет удаления в слив шламистых фракций глины, а совмещение промывки с классификацией материала и удаление из процесса крупных классов положительно сказывается на степени обогащения.

Экспериментальными исследованиями нового аппарата дезинтеграции и классификации, основанного на последовательном интенсивном воздействии на глинистые образования струями воды и воздуха в водовоздушной среде установлена принципиальная возможность эффективной дезинтеграции и классификации высокоглинистого материала.

Аппарат обеспечивает гидравлическую классификацию, эффективную дезинтеграцию глинистого материала в водовоздушной активной среде и своевременное удаление шламистых фракций.

Разработанный аппарат не имеет движущихся узлов, прост в изготовлении и обслуживании, также характеризуется низкой энергоемкостью.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗДЕЛЕНИЯ В КОРОННО-ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ СЕПАРАТОРЕ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ БАРАБАНОМ СИЛЫ ТОКА КОРОННОГО РАЗРЯДА И НАПРЯЖЕНИЯ НА КОРОНИРУЮЩЕМ ЭЛЕКТРОДЕ

Н.В. Шихов¹, А.И. Урванцев²

¹ «Уралмеханообр», ² «Русская корона», г. Екатеринбург, Россия, umbr@umbr.ru

The article shows the influence of the current-voltage characteristics of the discharge electrode on the separation process in crown and crown - electric separators

Из электрических характеристик коронного разряда влияние на процесс разделения в электрических сепараторах оказывает напряжение между электродами, определяющее напряженность поля и силу тока коронного разряда, т.е. количество ионов, переносящих заряды, которыми заряжаются минеральные частицы. Но напряжение между электродами не может однозначно характеризовать процесс электросепарации, так как при одинаковых напряжениях, замеряемых различными экспериментаторами, получаются совершенно различные результаты разделения минералов. Это связано с тем, что, в зависимости от диаметра коронирующего электрода и его расстояния от заземленного осадительного электрода, при одних и тех же напряжениях коронный заряд дает различные величины тока.

В коронном и коронно-электростатическом сепараторах разделение минералов зависит, прежде всего, от поведения минеральных частиц, обладающих малой проводимостью.

Поэтому влияние силы тока коронного разряда и напряжения на коронирующем электроде в электросепараторе с вертикальным барабаном изучалось на минеральных смесях, содержащих кварцевые частицы.

В процессе проведения исследования снимались вольтамперные характеристики коронного разряда при одном и том же расстоянии коронирующего электрода до барабана, одинаковых конструктивных параметрах зоны коронного разряда, но при разных диаметрах коронирующего электрода. По вольтамперным характеристикам фиксировались значения токов коронного разряда при одинаковых напряжениях. При таких напряжениях

проводились технологические опыты по разделению ильменит-кварцевой смеси.

На рисунке 1 показаны вольт-амперные характеристики коронного разряда для системы электродов в электросепараторе с вертикальным барабаном при расстоянии коронирующего электрода до барабана $h_k=80$ мм и диаметре коронирующих проводов 0,1 мм; 0,18мм; 0,45 мм; 0,65 мм. Как видно из приведенных графиков, увеличение диаметра коронирующего электрода приводит к уменьшению тока коронного разряда при одном и том же приложенном напряжении. В то же время увеличение подаваемого напряжения на коронирующий электрод приводит к увеличению величины силы тока коронного разряда.

Результаты опытов по разделению ильменит-кварцевой смеси на фиксированных значениях напряжения и токов коронного разряда для различных диаметров коронирующего электрода приведены на рисунках 2 и 3.

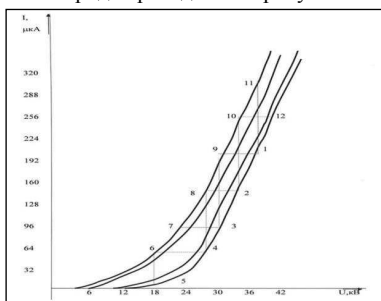


Рисунок 1 - Вольт-амперные характеристики коронного разряда для различных диаметров коронирующего электрода:

а- 0,1 мм; б –0,18 мм; в –0,45 мм; г – 0,65 мм

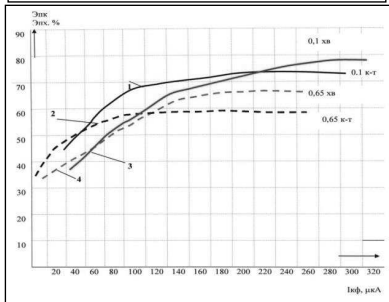


Рисунок 2 - Влияние тока короны на эффективность извлечения ильменита в концентрат (1,2) и кварца в хвосты (3,4)

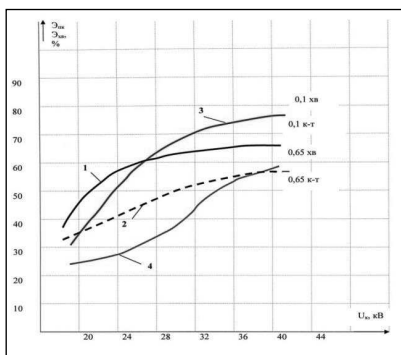


Рисунок 3 - Влияние напряжения на короне на эффективность извлечения ильменита в концентрат (1,2) и кварца в хвосты (3,4)

Эксперименты проводились таким образом, чтобы условиям опыта на коронирующем электроде диаметром 0,65 мм соответствовали условия опыта на коронирующем электроде диаметром 0,1 мм. На рисунке 1 изображены условия опытов по току коронного разряда и напряжению, подаваемому на коронирующий электрод. Так, условия опытов 1 и 9; 2 и 8; 3 и 7; 4 и 6 одинаковы по величине силы тока коронного разряда, но различны по напряжению. В опытах 5 и 6; 4 и 8; 3 и 9; 2 и 10; 1 и 11 соблюдалось условие одинаковости напряжений, но при этом сила тока коронного разряда была разной.

Сравнивая полученные результаты, можно отметить, что при малых значениях тока коронного разряда более сильным фактором, влияющим на технологические показатели, является напряжение, подаваемое на коронирующий электрод. Например, в опыте 4 и 6 сила тока коронного разряда одинакова и составляет 50 μ кА, но в опыте 4 напряжение 20 кВ. В опыте №6 извлечение кварца в проводящую фракцию (концентрат) составило 43,6%, а извлечение кварца в непроводящую фракцию (хвосты) – 22,9%. В опыте №4 при таком же токе коронного разряда, но напряжении на коронирующем электроде 28,5 кВ, извлечение кварца в проводящую фракцию уменьшилось по сравнению с опытом №6 до 31,9%, извлечение кварца в непроводящую фракцию увеличилось на 11,2% по сравнению с опытом №6 и составило 34,1%. Эффективность извлечения кварца в хвосты также увеличилась в опыте №4 по сравнению с опытом №6 на 11,8%.

При более высоких значениях тока коронного разряда повышение напряжения на коронирующем электроде уже не оказывает столь заметного влияния на технологические показатели.

Анализ результатов приведенных экспериментов по влиянию силы тока коронного разряда и напряжения на коронирующем электроде на технологические показатели разделения в коронно-электростатическом сепараторе с вертикальным расположением осадительного электрода позволяет сделать следующие выводы:

- 1) на малых значениях тока коронного разряда значительное влияние на показатели разделения оказывает напряжение на коронирующем электроде;
- 2) при сепарации материала с величиной тока коронного разряда 90 μ кА и выше основное влияние на показатели разделения оказывает сила тока коронного разряда;
- 3) чем больше величина тока коронного разряда, тем выше технологические показате-

тели. Так, в представленной серии экспериментов эффективность извлечения кварца в хвосты возросла с 14,8% при токе короны 10 мкА до 78,6% при токе короны 320 мкА.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ ДЛЯ РУДОПОДГОТОВКИ

Штарк К.А., Дергачев Е.Ю., Заинчковский М.В.

Торговый дом СТАРЫЙ СОБОЛЬ, г. Екатеринбург, Россия, *boyko@starysobol.ru*

Trading House Stary Sobol applies innovative approach to grinding media manufacturing providing technical support tailored to specific needs of its customers.

СТАРЫЙ СОБОЛЬ – зарегистрированная торговая марка. Знаком Соболя в 18-19 веках клеймилось демидовское железо. Торговый дом СТАРЫЙ СОБОЛЬ является правопреемником этой 300-летней торговой марки и стремится, чтобы продукция соответствовала клейму, которое в дореволюционной России и за её пределами было символом качественного металла. Торговый дом СТАРЫЙ СОБОЛЬ – единственный в России производитель мелющие тела под зарегистрированной торговой маркой.

На заводе Старый соболь в Нижнем Тагиле мелющие тела производятся двумя методами – горячей объемной штамповкой и горячей прокаткой. Это единственное в России производство, которое способно выпускать стальные мелющие шары диаметром 140 мм.

Мелющие тела малых диаметров (до 60 мм) производятся на линии поперечно-винтовой прокатки. Это целесообразно в силу высокой производительности данной технологии. При производстве шаров малых диаметров скручивающие силы не велики, поэтому они не оказывают негативного влияния на структуру металла.

Благодаря отработанной технологии, качественные шары небольших диаметров (25-60 мм) имеют сквозную закалку и показывают примерно одинаковую твердость по всему сечению.

Мелющие тела больших диаметров (90-140 мм) производятся на автоматической линии горячей безоблойной штамповки. Это целесообразно в силу ряда причин. В частности, данный способ позволяет:

- получить однородную и упрочненную структуру металла;
- исключить формирование крупнозернистой структуры в экваториальной зоне шара;
- свести практически к нулю опасность появления закалочных трещин.

Отлаженная технология, защищенная двумя патентами, усовершенствованная конструкция штампа позволяют производить качественные мелющие тела большого диаметра.

Стальные мелющие шары больших диаметров ТМ «Старый соболь» прошли испытания на фабриках Заполярной (Кольская ГМК), Норильская и Талнахская (ЗФ ГМК Норильский никель), Варваринская (Полиметалл), Олимпиадинская (Полнос), Воронцовская (Золото Северного Урала, Полиметалл) и также показали повышение эффективности помола руды.

Инновационный подход к производству мелющих тел торговой марки СТАРЫЙ СО-