

Зольность крупной породы с применением УЩР возросла на 2,2 % с 86,2 до 88,4 %.

В табл. 2 и 3 приведены результаты суточных опробований кинетики действия УЩР. Из табл. 2 следует, что в пределах первых 10 часов зольность фракций меньше плотности разделения, содержащихся в породе, возрастает на 1...2 %, вторых - 3,5...4,0 %, третьих - 2...3 %. При этом увеличение выхода этих фракций (т.е. потери концентрата) составляет для первых 10 часов - 0,1...0,3 %, вторых - 1...2 %, третьих - более 2 %. Наибольший рост выхода фракций меньше 1700 кг/м³, содержащихся в породе, наблюдается после 15 часов действия реагента. Если с 10 до 15 часов выход этих фракций увеличивается на 0,3...0,5 %, то с 15 до 20 часов на 0,8...1,0 %. Исходя из приведенных зависимостей и принимая во внимание время работы фабрики, можно рассчитать режим приготовления и подачи раствора УЩР в технологическую схему фабрики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Угли Западного Донбасса / А.П. Бубнов, А.И. Денисенко, В.И. Кармазин и др. - М.: Недра. 1971. - С. 41-46.

2. Классен В.Н., Ким Л.Н., Литовко В.Н., Макаренко Н.П. К влиянию реагентов-пептизаторов на технологию обогащения мелких классов углей в тяжелосредних суспензиях. - М.: Науч. сообщ. ИГД им. А.А. Скочинского. - 1062. - Вып. XIII.

УДК 621.928.235:539.3

В.П. Краснопер

ГРОХОЧЕНИЕ ТИТАНО-ЦИРКОНИЕВЫХ РОССЫПЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ГРАВИТАЦИОННЫМ ОБОГАЩЕНИЕМ

Дано аналіз результатів використання операції грохочення для дрібнозернистих пісків з метою їх передзбагачення і підготовки до наступного гравітаційного збагачення. Рекомендовано перспективні конструкції вібраційних грохотів для тонкої класифікації пісків. Бібліогр.: 2 найм.

Одной из особенностей песков Малышевского месторождения является их природная классификация по коэффициенту равнопадаемости, что в принципе предопределяет возможность их обогащения путем грохочения.

Минералы тяжелой фракции (циркон, рутил, ильменит, дистен-силлиманит, ставролит) существенно отличаются по крупности от кварца, благодаря чему их можно разделить на сите соответствующего размера. Смысл этой операции заключается в том, чтобы в нижний продукт грохота выделить основную массу минералов тяжелой фракции и получить верхний продукт, обедненный ценными компонентами в такой степени, чтобы его можно было подвергнуть гравитационному обогащению с получением отвальных хвостов в один прием.

Специальные исследования, проведенные в этом направлении, в принципе подтвердили возможность и целесообразность предварительного грохочения песков перед гравитационным обогащением. В результате грохочения песков на сите 0,175 мм, основная масса минералов тяжелой фракции выделяется в подрешетный продукт грохота при выходе 30 % и извлечении 80 %. Концентрация ценных компонентов в нижнем продукте грохота по сравнению с исходными песками увеличилась в 3 раза. Верхний продукт почти не содержит циркона и рутила, а содержание ильменита в нем изменилось с 5,94 % до 1,78 %, дальнейшее обогащение такого продукта на конусном сепараторе позволит в один прием получить отвальные хвосты с выходом около 50 %.

Соединение грохочения песков с последующим их гравитационным обогащением позволило в определенной степени уменьшить ранее отмеченные недостатки гравитационного обогащения, т.е. повысить полноту комплексного использования песков и увеличить производительность процесса.

В дальнейшем, при проведении укрупненных опытов, возникли серьезные трудности, связанные с операцией грохочения мелкозернистых песков на ситах 0,2-0,15 мм. Быстрый износ сеток и быстрая их забиваемость, по-видимому, исключает возможность осуществления этой операции на вибрационных грохотах. В связи

с этим были проведены исследования по изысканию более эффективных аппаратов для грохочения. Испытаниям подвергались циклонные и дуговые грохоты, специально сконструированные и изготовленные для этих целей. Однако и на этих, несомненно прогрессивных аппаратах, не удалось разрешить проблему грохочения песков. Мелкозернистость песков затрудняет осуществление операции грохочения с достаточной производительностью, а также оказалось весьма сложным делом изготовление дуговых сит с размером щели 0,4-0,3 мм.

Симферопольским ВИМС проводились работы по классификации песков Малышевского месторождения на криволинейных ситах (дуговые грохоты), впервые освоенные Днепропетровским горным институтом, которым, совместно с Луганским заводом им. Пархоменко, разработаны промышленные конструкции этих сит.

Случаи промышленного применения криволинейных сит в практике обогащения титано-циркониевых песков в литературе не описаны, однако для этого вида сырья они могут оказаться также эффективными. В частности, целесообразно применять рассев на криволинейных ситах коллективных концентратов для удаления грубозернистого кварцевого песка, затрудняющего процесс доводки. Другим возможным случаем является применение их для отделения грубозернистой фракции из рядовых песков, разубоженной по содержанию полезных минералов и являющейся в некоторых случаях отвальным продуктом. Подрешетный продукт будет в этом случае идеальным питанием для гравитационного обогащения ввиду своей равнозернистости.

В 1961 году в ВИМСе было изготовлено лабораторное криволинейное сито с рабочей поверхностью из калиброванной латунной проволоки клиновидного сечения.

Однако при сборке сита оказалось затруднительным точно расположить колосники по дуговой поверхности и выдержать строго одинаковый размер щелей - ширина последних, при номинале 0,3 мм, колебалась фактически от 0,15 до 0,4 мм.

По результатам опытов отмечено, что пульпа, поступающая на дуговую поверхность, быстро обезвоживается, при этом обезвожи-

вание наступает раньше чем заканчивается просев тонких классов в подрешетный продукт. При увеличении ширины щелей до 0,45 мм разделение осуществлялось по зерну 0,16-0,2 мм, выход подрешетного продукта значительно возрос. Несколько повысилась эффективность рассева до 60-70 %, однако надрешетный продукт все же содержал некоторое количество мелких классов и по содержанию тяжелой фракции не являлся отвальным.

Из экспериментальных результатов и наблюдений за ходом процесса классификации на криволинейных ситах были сделаны следующие выводы:

- для получения высокой эффективности рассева необходимо увеличить живое сечение сита;

- расход пульпы (производительность сита) должен подбираться таким образом, чтобы надрешетный продукт получался обезвоженным, а при обводненном надрешетном продукте недосев тонких классов увеличивается;

- увеличение концентрации твердого в питании ухудшает результаты рассева;

- четкость разделения на дуговом сите зависит от содержания в исходном продукте классов граничной крупности, недосев имеет место, главным образом, за счет классов крупности, близкой к граничной.

Для решения вопроса о целесообразности использования криволинейных сит в схемах обогащения титано-циркониевых россыпей необходимо провести испытания сит с большей площадью живого сечения.

Специалистами Вольногорского ГГМК также проводились исследовательские работы по тонкой классификации титано-циркониевых песков. В данном случае классификации подвергались отмытые от глины пески на циклонном грохоте конструкции НИИКМА.

Циклонный грохот является аппаратом, в котором сочетается принцип работы дугового грохота и гидроциклона. Цилиндрическая поверхность циклонного грохота была сделана из шпальтовой щелевидной сетки и заключена в кожух. Ввод исходной пульпы

осуществлялся по касательной к внутренней поверхности. Благодаря тангенциальному движению часть зерен материала вместе с водой проходила сквозь щели сита и выводилась из ограничивающего кожуха как подрешетный продукт. Крупность этих зерен в 2,5-3 раза меньше ширины щелей.

На сите с размером щелей 0,5 мм рассев шел по зерну 0,16 мм, при ширине щели 0,3 мм - по зерну 0,10 мм.

Крупные зерна, не прошедшие через сито, разгружались через песковую насадку. В процессе испытаний изменялись размеры песковой, входной насадок, диаметр отверстия разгрузки подрешетного продукта и ширина щели сита.

По результатам проведенных опытов были сделаны следующие выводы:

- эффективность разделения по крупности в циклонном грохоте конструкции ННИИКМА составляла 10,77-24,8 %. Основной причиной низкой эффективности следует считать узкую шкалу крупности;

- циклонный грохот не может быть использован для классификации и обогащения песков и продуктов Малышевского месторождения.

Таким образом, в результате проведенных в разное время исследований по грохочению тонких классов установлена принципиальная возможность и целесообразность соединения грохочения песков с гравитационным обогащением. Регулирование гранулометрического состава материальных потоков - актуальная научно-техническая задача.

На современном этапе развития производства к числу технологических аппаратов, способных эффективно решать эту задачу, следует отнести вибрационные грохоты, а применение в комплексе с ними резиновых резонирующих ленточно-струнных сит позволит решить ранее отмеченные недостатки тонкого грохочения. Проводимые ранее испытания [1,2] показали перспективность этого направления. Вибрационные грохоты с динамически активной поддерживающей эластичной сеткой и находящейся на ней классифицирующей полиамидной или металлической сеткой имеют высокие

технологические показатели, высокую ремонтпригодность и просты в обслуживании. Серийно такие грохоты не выпускаются, однако стендовые и промышленные испытания экспериментальных образцов показали их перспективность при классификации рудных пульп по крупностям 100-300 микрон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.П. Надутый, В.П. Краснопер. Анализ конструкций грохотов для тонкой классификации и выбор перспективных разработок для промышленного использования / Сб. науч. трудов "Геотехническая механика". Вып. 3. ГНПП "Системные технологии". - Днепропетровск. - 1997. - С. 94-98.

2. В.П. Надутый, В.П. Краснопер. Экспериментальное исследование технологических показателей и работоспособности виброгрохота 2 СТГ для тонкой классификации пульп / Сб. науч. трудов "Геотехническая механика". Вып. 3. ГНПП "Системные технологии". - Днепропетровск. - 1997. - С. 137-141.

УДК 622.271:658.62.018

А.В. Горпинич

ФОРМИРОВАНИЕ СТАБИЛЬНОГО КАЧЕСТВА РУДОПОТОКА КАРЬЕРА ПРИ СОВМЕСТНОЙ ЦИКЛИЧНОЙ И ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИЯХ ГОРНЫХ РАБОТ

Розглянута система формування та управління якістю рудопотоків на глибоких залізрудних кар'єрах. Організаційно-технологічний комплекс системи базується на регулюванні якості резервними запасами руд контрастної якості, які розташовані на екскаваторних перегрузках та на концентраційному горизонті конвейерного комплексу ЦПТ.

Процесс управления качеством рудного сырья на горнообогатительных комбинатах включает решение ряда задач - детальная и эксплуатационная разведка, технологическое картирование, опробование, перспективное, текущее, оперативное планирование. Однако, основная проблема заключается в том, что, несмотря на значительный потенциал подготовительных работ, управление качеством осуществляется не в технологическом про-