

Том 2

Збагачення корисних

КОПАЛИН

УДК 681.518.54

Шавкун Е.В. студентка гр. ПКмм14-1**Научный руководитель: Левченко К.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедры обогащения полезных ископаемых***(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ОБОГАЩЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ

Проблема обогащения окисленных железистых кварцитов является весьма актуальной, т.к. в процессе добычи и переработки магнетитовых руд на железорудных предприятиях доля окисленных руд достигает 10...30%, которые на 90% теряются с хвостами переработки или складываются в отдельные терриконы. Вовлечение в переработку окисленных железистых кварцитов попутной добычи является наиболее перспективным и экономически выгодным источником роста производства концентратов без увеличения объемов добычи магнетитовых руд.

Обогащение окисленных руд по обжигмагнитной или магнитной (с применением высокоградиентной магнитной сепарации) схемам не позволяет получать одновременно высокомарочные концентраты с извлечением более 70% в связи с тонкой вкрапленностью железосодержащих минералов. Флотационный метод является единственно возможным способом обогащения гематитовых руд для достижения высоких качественно-количественных показателей.

Флотация - процесс разделения мелких твердых частиц (главным образом минералов) в водной суспензии (пульпе) или растворе, основанный на избирательной концентрации (адсорбции) частиц на границах раздела фаз в соответствии с их поверхностной активностью или смачиваемостью. Гидрофобные (плохо смачиваемые водой) частицы избирательно закрепляются на границе раздела фаз (обычно воздуха в виде пузырьков) и извлекаются в пенный продукт, в отличие от гидрофильных (хорошо смачиваемых водой) частиц, которые выделяются в камерный продукт.

Совершенствование процесса флотации идет по пути синтеза новых видов флотационных реагентов, конструирования более совершенных флотационных машин, замены воздуха другими газами (кислород, азот), а также внедрения систем управления параметрами жидкой фазы флотационной пульпы. Благодаря флотации могут вовлекаться в промышленную переработку месторождения тонковкрапленных руд и обеспечиваться комплексное использование полезных ископаемых.

Способ обогащения окисленных железистых кварцитов включает измельчение руды, обратную катионную флотацию силикатосодержащих минералов по стадийной схеме в присутствии модификатора, операцию оттирки камерного продукта первой стадии флотации перед второй основной стадией флотации. Пенные продукты первой и второй стадий флотации отдельно подвергают оттирке в оттирочном комплексе в присутствии модификатора и направляют на перемелку диоксида кремния. Флотацию силикатосодержащих минералов при обогащении окисленных железистых кварцитов проводят при плотности пульпы менее 32% твердого. В качестве депрессора железосодержащих минералов используется неионогенный полимер. В качестве катионного собирателя для силикатосодержащих минералов используют реагент, обладающий высокой сорбционной способностью на твердой фазе, на основе диэфирамина. В качестве вспенивателя для силикатосодержащих минералов используют реагент на основе полиалкиленгликоля. Технический результат – получение кондиционного железного концентрата и увеличение извлечения в него одноименного металла при обогащении окисленных железистых кварцитов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты обогащения окисленных железистых кварцитов Кривбасса
флотационным методом

Наименование продукта	Выход,	Содержание, %		Извлечение, %	
	%	$Fe_{общ}$	SiO_2	$Fe_{общ}$	SiO_2
Флотационный концентрат	42,08	68,60	2,58	86,69	2,24
Отвальные хвосты	57,92	7,65	81,64	13,31	97,76
Исходная руда	100,0	33,30	48,37	100,0	100,0

Таким образом, использование флотационного метода обогащения при реагентном режиме, указанном выше, обеспечит получение высококачественного железосодержащего продукта (68,6% $Fe_{общ}$) при извлечении более 80,0%.

Список литературы

1. <http://kamni.ws/?p=997>
2. <http://www.findpatent.ru/patent/259/2599123.html> © FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2017
3. <http://rivs2010.rivs.ru/wp-content/uploads/2010/12/18shumskaya.pdf>
4. <http://www.mining-enc.ru/f/flotaciya/>
5. Шумская Е.Н., Поперечникова О.Ю. Разработка эффективной технологии обогащения окисленных железистых кварцитов // «Горный журнал», №11, 2012 г., стр. 52-55

УДК 681.518.54

Невзорова К.В., Бражко С.В. студенти гр.ПКМм-14**Научный руководитель: Левченко К.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедры обогащения полезных ископаемых***(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОГО ГРОХОЧЕНИЯ В СХЕМАХ ОБОГАЩЕНИЯ МАГНЕТИТОВЫХ РУД

Технический прогресс в конструктивных решениях современных грохотов, а также разработка износостойчивых, незабивающихся сеток сделали применение тонкого грохочения в технологических схемах обогатительных фабрик экономически целесообразным.

Тонкое грохочение, как правило, осуществляется с использованием высокочастотной, низкоамплитудной вибрации сетки по линейной (возвратно-поступательной) или эллиптической траекториям.

Тонкое грохочение применимо как к мокрым, так и сухим процессам разделения, но механизмы разделения при этом существенно отличаются.

В мокром грохочении частицы подаются на грохот в пульпе – меньшие по размеру, чем размер ячейки сита, проходят сквозь него вместе с жидкостью, и процесс разделения заканчивается на относительно небольшой длине решетки.

Сухое грохочение в большей степени статический процесс – по мере продвижения к концу сита частицы многократно сталкиваются с поверхностью решетки, катясь или скользя по ней.

На Центральном ГОКе были проведены исследования применения тонкого грохочения в схеме обогащения магнетитовых кварцитов. В результате детального и всестороннего анализа оборудования для тонкого грохочения, которое предлагают как зарубежные, так и бывшие советские компании, была выбрана последняя разработка корпорации Derrick – высокочастотный грохот модели «Стек Сайзер».

В период 10.05.2016г. – 29.09.2016г. на ЦГОКе проведены 137 опробований операции тонкого грохочения с установленными на грохоте ситовыми кассетами с размерами отверстий 0,1мм, 0,075мм, 0,063мм, 0,053мм, а также с комбинацией сит: на верхней панели – 0,1мм и нижней панели – 0,075мм.

Промышленный образец однодечного грохота тонкого грохочения Derrick Stack Sizer™ установлен в корпусе участка обезвоживания концентрата. Исходный продукт операции тонкого грохочения Derrick - пески операции обесшламливания концентрата технологических секций ОФ.

За весь период проведения испытаний исходный концентрат, поступавший на классификацию Derrick в среднем характеризовался: массовой долей $Fe_{общ}$ – 68,0%; массовой долей основного нерудного компонента (SiO_2) – 5,0%; массовой долей класса –0,056мм – 94,72%. Концентрат в крупности –0,056мм представлен практически полностью раскрытыми минеральными зёрнами магнетита и нерудными компонентами в свободном виде.

Достижение показателя общей эффективности операции на уровне 94,9...95,1%, эффективности по извлечению в подрешетный продукт (размер отверстий сита 0,1мм) – 95,4...95,6%, при условии получения подрешетного продукта с массовой долей SiO_2 не более 2,8% является поддержание параметров: массовой доли твердого в питании операции – 32...38%; производительности по исходному продукту (массовая) – 10...11 т/ч; объемной производительности по исходному продукту – 21...24м³/ч; частоты вибраций деки грохота – 40 Гц.

Оптимальным режимом при крупности разделения 0,075 мм, обеспечившим получение наиболее высоких показателей общей эффективности операции – 74,1%,

ефективності по извлечению в подрешетный продукт – 73,7% является поддержание параметров: массовой доли твердого в питании операции – 43%; производительности по исходному продукту (массовая) – 10,5 т/ч; объемной производительности по исходному продукту – 16,1 м³/ч; частоты вибраций деки грохота – 40 Гц.

Наиболее высокие показатели, при крупности разделения 0,063 мм, по контрольным показателям (эффективности классификации – 94,1%) были достигнуты при ведении процесса в режиме: массовой доли твердого в питании операции – 38,2%; производительности по исходному продукту (массовая) – 7,7 т/ч; объемной производительности по исходному продукту – 13,9 м³/ч; частоты вибраций деки грохота – 40 Гц.

Оптимальные результаты с размером отверстий сита 0,053 мм по контрольным показателям (эффективности классификации – 75,3...77,2%) были достигнуты при ведении процесса в режиме: массовой доли твердого в питании операции – 39,3...43,1%; производительности по исходному продукту (массовая) – 7,2...7,7 т/ч; объемной производительности по исходному продукту – 11,7...12,5 м³/ч; частоты вибраций деки грохота – 40 Гц.

При комбинации ситовых панелей 0,1мм и 0,075мм наиболее высокие значения по контрольным показателям (эффективности классификации – 82,2%) были достигнуты при ведении процесса в режиме: массовой доли твердого в питании операции – 43,1%; производительности по исходному продукту (массовая) – 14,8 т/ч; объемной производительности по исходному продукту – 22,5 м³/ч; частоты вибраций деки грохота – 40 Гц.

В ходе проведения минералого-петрографических исследований надрешетного продукта определена его минералогическая характеристика: минеральный состав проб представлен в основном кварцем, в меньшей степени силикатами и магнетитом, а также сростками нерудной и рудной составляющей; магнетит представлен, как зернами правильной октаэдрической формы, так и угловатыми обломками неправильной формы; кварц представлен как в форме зерен близкой к изометрической, так и удлинненными зернами и угловатыми обломками неправильной формы.

При проведении лабораторных исследований с применением операций измельчения и магнитной сепарации получены концентраты с содержанием железа общего от 31,25 до 70,85%, при этом содержание железа общего в хвостах составило от 4,5 до 14,85%. При проведении исследований в лаборатории на непрерывно действующей установке из пробы надрешетного продукта с содержанием железа общего 65,1% (SiO₂ – 8,0%) получен концентрат с содержанием железа общего 69,75% (SiO₂ – 3,2%). При дообогащении концентрата непрерывно действующей установки получен продукт с содержанием железа общего 70,9% и кремния 2,1%.

Дообогащение подрешетного продукта с содержанием железа общего 70,5% (SiO₂ – 2,3%) в лабораторных условиях позволило получить концентрат с содержанием железа общего 71,5% (SiO₂ – 1,9%), при этом содержание железа общего в хвостах составило 54,65%.

На основании полученных результатов можно утверждать, что по данной технологии можно производить концентрат с содержанием железа 70,85%. При этом на 1 тонну концентрата снижается удельный расход электроэнергии на 8,38 кВт·ч и шаров на 0,54 кг.

УДК 622.794

Яровая А.А., Малтыз В.В. студенты гр.ПКмм-14-1**Научный руководитель: Березняк А.А., к.т.н., доцент кафедры обогащения полезных ископаемых***(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ НА ЛЕНТОЧНОМ ПРЕСС-ФИЛЬТРЕ

В большинстве случаев получаемые продукты обогащения содержат значительное количество воды и не пригодны для транспортирования и металлургической обработки. Для удаления воды (влаги) из продуктов обогащения применяют ряд операций, называемых в общем случае обезвоживанием.

Цель данной работы – достичь увеличения эффективности обезвоживания продуктов обогащения и уменьшение энергозатрат.

Механическое обезвоживание – это удаление части капиллярно-связанной воды, количество которой зависит от размера пор и удельной поверхности раздела твердой и жидкой фаз. Обезвоживание в большинстве случаев осуществляется фильтрованием через пористую перегородку или центрифугированием. Для обезвоживания тонких продуктов обогащения используют вакуум-фильтры, пресс-фильтры и другие аппараты. В наше время эти аппараты очень дорогостоящие и имеют значительные эксплуатационные расходы. Чем тоньше продукт обогащения, тем сложнее его обезвоживание.

Из литературных данных известен способ обезвоживания путем перераспределения влаги между пористыми средами [1]. Способ основан на том, что влажный материал, находящийся между двумя непрерывными губчатыми лентами незамкнутой капиллярной структуры, отдает влагу капиллярам этих лент, которые аккумулируют ее, а избыточная влага удаляется при сжатии пористых лент, проходящих между барабанами конвейеров и отжимными роликами.

Для определения возможности обезвоживания этим способом были использованы угольные шламы, магнетит и каолин. Эти материалы были взяты со следующей крупностью: магнетит – 0...50 мкм., угольные шламы – 0...5 мм., каолин – 0...2 мкм. В лабораторных условиях был разработан стенд, который представлял собой цилиндр диаметром 35 мм., на дно которого помещали хлопчато-бумажный гидрофильный материал с исследуемым продуктом. Затем нагружали поршень грузом массой 93 кг и выдерживали определенное время.

Исследования проводились по следующей методике: в начале опыта взвешивали исследуемый мокрый образец. Проводили опыт на выше представленном лабораторном стенде. После этого установка разбиралась, взвешивались исследуемые образцы и определялась влажность.

На основе проведенных опытов были получены данные, представленные в табл.1, 2.

Таблица 1

Результаты обезвоживания угольных шламов

Название продукта	Давление, МПа	Крупность, мм	Начальная влажность, W %	Конечная влажность, W %
Угольные шламы	0,03	0...5	42,0	32,8
	0,18		42,0	28,7

	0,30		42,0	28,8
--	------	--	------	------

Таблица 2

Результаты обезвоживания угольных шламов

Название	Давление, МПа	Крупность, мкм	Начальная влажность, W %	Конечная влажность, W %
Магнетит	0,30	0...50	26,0	11,6
Каолин	0,30	0...2	38,0	26,3

Вывод: данный способ обезвоживания не требует больших энергетических затрат и может использоваться для обезвоживания продуктов обогащения. Конструкция такого аппарата достаточно легко реализуется.

Список литературы:

1. Добыча и переработка горных пород. Осадочные горные породы: Учебное пособие / Б.А. Богатов, Н.И. Березовский. – БНТУ, 2005.

УДК 681.518.54

Глухова М.Р. студент гр.ПКмм14-1

Научный руководитель: Левченко К.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедры обогащения полезных ископаемых*(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ОБЛАСТИ УТИЛИЗАЦИИ ХВОСТОВОГО МАТЕРИАЛА ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД

Чугунно- и сталеплавильная отрасли промышленности являются важнейшими элементами экономики любой страны. Горная промышленность часто составляет большую часть национального валового продукта во многих странах. Однако высокие темпы индустриализации отрицательно сказались на состоянии окружающей среды. В настоящее время на территории Украины располагается около 20% мировых запасов железной руды – 80% промышленных месторождений. Одним из крупнейших в мире является Криворожский железорудный бассейн (Кривбасс). Он включает ряд месторождений, которые тянутся полосой длиной свыше 100 км через Днепропетровскую, Кировоградскую и Николаевскую области. Железные руды с высоким содержанием металла залегают также в Кременчугском (Полтавская область) и Белозерском (Запорожская область) железорудных районах. На указанной выше территории расположены крупнейшие горно-обогатительные комбинаты, которые и формируют львиную долю в украинском производстве концентрата, окатышей и агломерата: Полтавский ГОК, Северный ГОК, Центральный ГОК, Южный ГОК, Арселор Митал Кривой Рог, Ингулецкий ГОК, Запорожский железорудный комбинат и др. Отходы переработки железных руд составляют основную массу хвостовых отвалов Украины.

Хвостовые отвалы железных руд, занимающие значительные площади и создающие серьезные экологические проблемы привлекают внимание общества. Однако хвостовые продукты переработки железных руд представляют интерес как вторичные сырьевые ресурсы. Понятие утилизация железорудных хвостовых материалов включает основные принципы: извлечение, повторная переработка и производство ценного продукта. Извлечение и переработка – хорошо разработанные процессы. Однако в этих процессах вновь появляются отходы, подлежащие размещению. Следовательно, развивающиеся области утилизации хвостовых материалов на основе железорудных хвостовых ресурсов Украины будут в значительной степени способствовать развитию экономики и социального благополучия, что в результате приводит к прогрессу и рациональному использованию природных ресурсов.

Железорудный хвостовой материал – композитный минеральный материал – имеет низкое содержание гранул металла, основная часть представлена пустой породой: кварцем, полевым шпатом, гранатом, роговой обманкой и корродированным минералом. Химический состав такого хвостового материала, главным образом, включает окись железа, кремний, магний, кальций, глинозем и невысокое содержание фосфора и серы. При использовании железорудных отходов в качестве строительных материалов необходимо двойное измельчение или измельчение в несколько стадий. Химический состав железорудных хвостов близок по составу для керамических материалов, используемых в строительстве, в производстве стекла и керамической плитке. Например, кирпич, изготовленный при 10%-й добавке хвостового материала, имеет особенный железный красный цвет, не растрескивается, не деформируется, его прочность на сжатие составляет 5,88...6,87 МПа, а прочность на сжатие кирпича,

сделанного при 50%-й добавке хвостового материала, достигает 6,87...7,85 МПа, что в обоих случаях превышает показатели для обычного глиняного кирпича [1].

Особенность применения отходов с высоким содержанием железа для выпуска цемента является то, что он может заменить железный порошок, являющийся компонентом традиционной смеси, в которой содержание хвостового материала не превышает 5%. С другой стороны, при применении отходов вместо основных компонентов цементного сырья следует иметь в виду, хвостовой материал не соответствует полностью рецептуре цемента, и добавка дополнительных компонентов необходима для достижения требований производства цемента.

Если отходы имеют высокое содержание кремния, калия и натрия, его можно использовать в качестве сырья для производства стекла. Железородные отходы используются для разработки половой керамической плитки, состоящей из двух слоев различных сочетающихся материалов – лицевой поверхности и основания. Лицевая поверхность делается из белого, цветного или обычного цемента с известковым напылением, а основание – из обычного цемента с порошком хвостового материала и содержанием воды 10...16%, соотношение цемент/хвостовой материал равно 1/(3...5), конечный продукт получают при использовании специальных технологий. Испытания показали, что прочность на сжатие данного кирпича, разработанного для наружного применения, составляет 36,8 МПа, объемная масса в сухом состоянии – 1910 кг/м³, устойчивость к холоду приемлемая [1].

Отходы обычно содержат Zn, Mn, Cu, Mo, V, B, Fe, P и другие микроэлементы, имеющие важное значение для роста и развития растений. В настоящее время проводятся исследования по применению намагниченных железорудных хвостов в качестве мелиоранта почвы. Специальное намагничивающее устройство с магнитным полем определенной силы взаимодействует на железорудный хвостовой материал, способный оказывать воздействие на почву. В ходе испытаний доказано, что такой материал способен усиливать магнитные характеристики почвы, вызывая реструктуризацию ее магнитных частиц. В частности, происходит активация ферромагнитных компонентов почвы и улучшение ее структуры, повышается газопроницаемость и предотвращение образования трещин. Помимо этого смешивание хвостов магнитной сепарации железной руды с сельскохозяйственными удобрениями в определенных порциях с последующим намагничиванием, гранулированием и так далее позволило получить комплексное удобрение [2].

Отходы обогащения железных руд представляют собой огромный техногенный сырьевой запас для производства искусственных мелких наполнителей, а также микронаполнителя. Результаты исследований показывают, что предлагаемые материалы обладают физико-техническими характеристиками для производства мелкозернистого бетона, не отличающимися от сырьевых материалов природного происхождения, а в некоторых случаях и превосходят их. При этом 1 м³ готового изделия из техногенных заполнителей будет на 20% дешевле изделий на природном сырье, так как в этом случае исключаются расходы на добычу сырьевых материалов.

Таким образом, можно совместить экономическую целесообразность введения отходов обогащения руд в производство строительных материалов с решением проблемы утилизации отходов горно-обогатительных комбинатов.

Литература

1. Ильичев В. А., Карпенко Н. И., Ярмаковский В. Н. О развитии производства строительных материалов на основе вторичных продуктов промышленности // Строительные материалы. 2011. № 4. С. 36–42.
2. Буткевич Г. Р. Проблемы вовлечения отходов горнодобывающего производства в хозяйственную деятельность // Строительные материалы. 2013. № 7. С. 62–64.

УДК 622.766:622.333

Рябухіна К.О. студентка гр. 184м-16-2**Науковий керівник Пілов П.І., д-р техн. наук, проф. каф. збагачення корисних копалин***(ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)*

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВУГІЛЛЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Відновлювальні джерела енергоресурсів близькі до вичерпання і впевнено можна сказати, що науково-технічний прогрес у галузі технологічних процесів буде розвиватись шляхом пошуку технологій з мінімальною ресурсоемністю та пониженим впливом на довкілля.

Практично всі промислові технологічні процеси використовують мінеральну сировину, а їх ефективність, обсяги потрібної сировини залежать головним чином від її чистоти, тобто від якості.

З підвищенням чистоти мінеральної сировини можливо суттєво понизити рівень ресурсо- і енергоспоживання в виробництві електроенергії.

Якість мінеральної сировини залежить від природничих, технологічних та економічних факторів, які відносяться до некерованих (природничі), керованих (технологічні) та частково керованих (економічні).

Теоретична якість мінеральної сировини визначається сукупністю її об'єктивних властивостей, таких як мінералогічний склад, хімічний склад, фізико-механічні і технологічні характеристики. Похідною цієї якості є промислова якість, що є комплексом таких властивостей, які можуть бути корисно використані на сучасному рівні розвитку технологій, що використовують продукцію гірничої промисловості

Відомо, що підвищення якості мінеральної сировини при механічному збагаченні завжди надає суттєві економічні переваги, тому що вилучення з неї шкідливих і баластних домішок є більш раціональним у порівнянні з металургійними та хімічними процесами.

При механічному збагаченні корисних копалин корисний компонент до концентрату вилучається не повністю, що залежить від складу мінеральної сировини та технологічних процесів, що використовуються. Але позитивний економічний ефект завжди має місце при реалізації кінцевої продукції циклу використання мінеральної сировини.

Для аргументації цього твердження розглянемо приклад виробництва електроенергії з кам'яного вугілля.

Одним з пріоритетних напрямків забезпечення твердопаливної енергетики кам'яним вугіллям є підвищення його якості до економічно доцільного рівня.

Це дозволить знизити собівартість виробництва електроенергії та підвищити обсяг її вироблення з вугілля, що видобувається, знизити екологічні втрати, підвищити економічну ефективність вугільної промисловості, зменшити обсяги вугілля, що вилучається з надр.

Особливістю родовищ кам'яного вугілля України є велика глибина залягання, скабка потужність вугільних пластів та їх складна побудова. Ці фактори визначають високу собівартість видобутку та високу зольність гірничої маси.

В залежності від цих умов, а також з урахуванням дефіциту палива, соціально-економічних проблем шахтарських регіонів фактична зольність гірничої маси коливається в межах 35...55%.

Питання з обґрунтування якості вугілля повинне розглядатись з точки зору повноти використання його енергетичного потенціалу, технологічних і технічних можливостей її досягнення та економічної доцільності.

Задачею технологічного циклу видобутку та використання вугілля є виробництво кінцевої продукції - електричної енергії з мінімальною її собівартістю при даних природних властивостях енергоносія та технічному рівні енергетики.

Підвищення якості кам'яного вугілля при механічному збагаченні полягає у вилученні кусків високозольної вугільної породи, що його засмічує. Вихід готової продукції – вугільного концентрату визначається фракційним складом вугілля та сепараційними характеристиками процесів збагачення. Разом із зниженням зольності концентрату зменшується його вихід, але зростає теплотворна здатність та коефіцієнт корисної дії пристроїв для спалювання. Тому кількість корисного тепла при спалюванні збагаченого вугілля зростає. Але ця залежність має специфічний характер, який визначається головним чином фракційним складом вугілля, ступенем його метаморфізму.

Якщо виходити з споживчих властивостей палива, то їх максимум відповідає максимальній кількості корисного тепла, одержаного з концентрату, отриманого з рядового вугілля (незбагаченого). Дослідження, що виконані у НГУ довели, що цей максимум відповідає зольності вугільних концентратів, яка дорівнює зольності безпородної маси вугілля.

З урахуванням витрат на транспортування палива, його складування, процеси підготовки і спалювання, вартість паливної складової знижується при зменшенні зольності палива, яка не повинна бути менш зольності безпородної маси. Введення у 2002 році нового стандарту на якість палива зобов'язало виробників палива понизити зольність до 25-30%, що дозволило ТЕС відмовитися від додаткового використання дорогих природного газу і мазуту.

Проте досягнутий рівень якості не є оптимальним. Ближче до оптимуму буде зольність палива, що відповідає її проектним для ТЕС значенням (15...18%). Споживання палива з такою якістю дозволить підвищити на 3...4% ступінь використання енергетичного потенціалу вугілля і на таку ж величину знизити вартість паливної компоненти. Подальше підвищення якості до оптимальної забезпечить збільшення ступеня використання енергетичного потенціалу вугілля ще, приблизно, на 3%. Разом з тим, використання малозольного палива потребує підвищення технічного стану і реконструкцію діючих ТЕС.

Таким чином, виходячи з необхідності зниження енерго- і ресурсоспоживання в технологічних процесах, що використовують мінеральну сировину, необхідно створити виважену систему державних стандартів на продукцію гірничої промисловості, яка повинна базуватись як на принципах підвищення економічних показників виробництв, так на принципах захисту довкілля, і загалом, інтересів суспільства та впровадити на рівні держави сучасний ефективний ресурсний менеджмент.

Список літератури:

1. Пілов П.І. «Ресурсозбереження та зниження енергоспоживання в промислових технологіях, що використовують мінеральну сировину»

УДК 681.518.54

Завгородній А.В. студент гр. 184м- 16-2**Науковий керівник: Младецький І.К.** д-р техн. наук, професор кафедри ЗКК
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)

РАЗРАБОТКА ГЛУБОКОЙ СХЕМЫ ОБОГАЩЕНИЯ ДЛЯ ЕРИСТОВСКОГО ГОКА

Исходным сырьем для обогатительной фабрики являются железистые кварциты Еристовского месторождения, прошедшие три стадии дробления и две стадии грохочения. Дробленная руда крупностью 3...0 мм в виде пульпы поступает в корпус обогащения на мокрую магнитную сепарацию первой стадии, в которой выделяются крупные хвосты и магнитный продукт.

В связи с поставленной задачей была проведена научно- исследовательская работа, учитывая то, что имеется низкое содержание и тонкая вкрапленность железосодержащих компонентов в исходной руде – 32,2%, предложена глубокая схема обогащения. А именно: магнитный продукт первой стадии магнитного обогащения последовательно измельчается и подается на магнитную сепарацию в три этапа: это позволяет достичь нужного качества концентрата; измельчение первой стадии в шаровых мельницах; измельчение второй стадии- тоже в шаровых мельницах и измельчение третьей стадии в вертикальных мельницах до крупности 80% класса 0,025 мм. Для получения высококачественного концентрата необходимо дообогащение магнитного концентрата четвертой стадии методом обратной флотации с последующим доизмельчением пенного продукта, перечистной магнитной сепарацией и перечистной флотацией. Концентраты основной и перечистной флотации являются конечным продуктом обогащения.

Хвосты всех стадий магнитной сепарации (кроме хвостов ММС первой стадии), сливы дешламации и хвосты флотации сгущаются до 55% твердого, соединяются с обезвоженными крупными хвостами и направляются в хвостохранилище. Сливы сгущения можно использовать в технологии в качестве внутрифабричной оборотной воды.

Готовый концентрат подается на сгущение, накопление и фильтрование с последующим складированием и отгрузкой концентрата.

Вопрос о выборе способа дообогащения тонковкрапленных руд должен решаться при технико-экономическом сравнении различных вариантов.

Таким образом, установлено, что целесообразна разработка глубокой схемы обогащения магнетитовых кварцитов Полтавского ГОКа при сверхтонком измельчении концентрата.

УДК 622.76

Жозе Бибиану Лизания ди Ассуансан магистр гр. 184м-16-2**Научный руководитель: Левченко К.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедры обогащения полезных ископаемых***(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)***ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЯЖЕЛОСРЕДНЕГО ОБОГАЩЕНИЯ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАТОКА»**

Месторождение алмазов трубки «Катока» мощностью 40 млн. карат имеет сложное геологическое строение, и находится на северо-востоке Анголы, в северо-западной части региона Южная Лунда. Содержание алмазов и минералов тяжелой фракции (пикроильменит, пироксены, гранат, циркон и др.) в кимберлитах трубки «Катока» чрезвычайно неравномерное.

Обогащается алмазосодержащее сырье по типовой схеме, включающей: дробление, измельчение в стержневой мельнице в открытом цикле; классификацию в спиральном классификаторе, слив которого является отходами, а пески подвергаются грохочению на узкие классы крупности $-25+13$, $-13+5$ и -5 мм; рентгенолюминисцентную сепарацию крупных классов ($-25+13$, $-13+5$ мм) с получением алмазосодержащего продукта и промпродукта, который направляется на измельчение в виде циркулирующей нагрузки; обесшламливание мелкого продукта – 5 мм по классу $-1,4$ мм (класс – 1,4 мм отходы), обогащение класса $-5+1,4$ мм методом отсадки с получением легкого продукта (отходов) и тяжелого промпродукта; промпродукт отсадки подвергается тяжелосреднему обогащению в гидроциклонах, тяжелый продукт которого подвергался рентгенолюминисцентной сепарации, а легкий, в зависимости от нагрузки на гидроциклон, направляется в отходы или в циркуляцию на измельчение.

Плотность суспензии при тяжелосреднем гидроциклонировании составляет, согласно технологическому регламенту, $2,4...2,45$ г/см³. Для создания данной плотности суспензии в качестве утяжелителя используется ферросилиций. Нагрузка на гидроциклон должна составлять не менее 25 т/час. Но в исходном сырье наблюдается широкое колебание минералов тяжелой фракции, что иногда приводит к снижению нагрузки на гидроциклон до 16 т/час. При снижении нагрузки, извлечение минералов тяжелой фракции резко снижалось на 10...15%. Для избежание потери алмазов с легкой фракцией, ее заворачивают в виде циркулирующей нагрузки на измельчение, хотя в них и находятся раскрытые алмазы. Несмотря на высокую прочность, алмаз хрупок. Проход раскрытых мелких алмазов через измельчающий узел ведет к повышению их потерь со шламами.

Таким образом, актуальным является исследование режимов работы гидроциклона при снижении плотности разделения (суспензии), что должно повысить извлечение тяжелой фракции в тяжелый продукт, а значит и снижение потерь мелких алмазов со шламами обогащения. Снижение плотности суспензии также позволит применить в качестве утяжелителя магнетит, который в несколько раз дешевле ферросилиция, что также повысит экономические показатели предприятия.