

Изобретение относится к области горного дела и может быть использовано при разработке месторождений полезных ископаемых, подлежащих обогащению перед переработкой.

Наиболее близкое техническое решение изложено в монографии Вызов В. Ф. Усреднительные системы на горно-обогажительных предприятиях. - М.: Недра, 1988. - 213 с. ил.

В известном способе руды, попадающие на пути экскаваторов, на различных уступах карьера берут подряд, но для усреднения их по качеству выделяют неодинаковое количество транспортных единиц, снижая тем самым производительность отдельных экскаваторов. Если же производительность экскаваторов не снижают, то предусматривают усреднение (смешивание) с помощью устройства штабелей за пределами карьера из руд различного качества с последующим перемешиванием штабелей между собой. В результате отчуждаются значительные площади земель и вводится в работу дополнительное оборудование. Еще один способ усреднения предполагает устройство промежуточных складов руд за пределами карьера, экскаваторы на которых время от времени включаются в работу для стабилизации по уровню содержания полезного компонента в грузопотоке, поступающем на дробильно-обогажительную фабрику. В этом случае также закладываются дополнительные земельные площади и оборудование. В любом из перечисленных вариантов не обеспечивается подача на фабрику руд, идентичных по обогатимости, и соответствующая настройка технологии обогащения. В известном способе имеет место неполное отделение зерен полезного компонента от пустой породы, что увеличивает его количество в отходах обогащения (в хвостах). Это вызывается усреднением (смешиванием) руд, не идентичных не только по содержанию полезного компонента в них, но и по степени их обогатимости. В результате для одних разновидностей руд технологический режим оказывается рациональным, а для других - нет. В результате не достигается высокое качество концентрата, увеличивается доля полезного компонента в отходах обогащения, снижается коммерческая цена концентрата.

Своевременность необходимости совершенствования известного способа добычи и переработки полезного ископаемого объясняется необходимостью повышения конкурентоспособности концентрата и изделий из него (агломерат, окатыши) на мировом рынке.

Задачей изобретения является повышение качества концентрата путем увеличения содержания полезного компонента в нем за счет селективной выемки разновидностей полезного ископаемого.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе добычи и переработки полезного ископаемого, включающем выемку его разновидностей из массива, транспортирование на дробильно-обогажительную фабрику, их измельчение и извлечение из измельченной массы полезного компонента. Получение таким образом концентрата отличается тем, что предварительно оценивают обогатимость различных разновидностей полезного ископаемого и разделяют полезное ископаемое на несколько сортов, каждый из которых объединяет разновидности полезного ископаемого, идентичные по обогатимости. Затем, одновременно процесс измельчения на дробильно-обогажительной фабрике настраивают на поступление сорта полезного ископаемого определенной обогатимости в течение рационального по горнотехнологическим соображениям периода, а в карьере производят селективную выемку именно этих разновидностей полезного ископаемого и формируют из них грузопотоки на дробильно-обогажительную фабрику. Другие разновидности полезного ископаемого по возможности оставляют в уступах карьера для последующей выемки или создают из них временные склады в карьере. Затем по окончании рационального по горно-технологическим соображениям периода цикл работ повторяют, но уже с другим сортом полезного ископаемого по обогатимости.

Благодаря тому, что производят оценку обогатимости различных разновидностей полезного ископаемого, а затем идентичные по обогатимости разновидности объединяют в сорта, в карьере производят селективную выемку разновидностей одного сорта и формируют из этого сорта грузопоток на дробильно-обогажительную фабрику, на которой к этому моменту настраивают технологию измельчения и обогащения пород, обеспечиваящую наиболее полное извлечение полезного компонента, удается получить концентрат наиболее высокого качества, пользующийся конкурентоспособностью на рынке товаров.

Благодаря оставлению в уступах карьера других разновидностей полезного ископаемого и созданию из них временных складов в карьере появляется возможность по окончании рационального по горнотехнологическим соображениям периода настроить технологию на дробильно-обогажительной фабрике для наиболее эффективной переработки другого сорта руд по их обогатимости, а из карьера к этому моменту организовать их селективную выемку и направление единым грузопотоком на дробильно-обогажительную фабрику.

Такая поочередная переработка руд различной обогатимости, обеспеченная выполнением операций-признаков, позволяет решить задачу изобретения - повысить качество концентрата. Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемый способ добычи и переработки полезного ископаемого отличается тем, что полезное ископаемое разделяют на несколько сортов и производят селективную выемку каждого из них в течение рационального по длительности периода и формируют грузопоток одного сорта на фабрику, где процесс измельчения настраивают на его переработку, а другие сорта по возможности оставляют в уступах карьера или создают из них временные склады в карьере. Таким образом, заявленный способ добычи и переработки полезного ископаемого соответствует критерию изобретению "Новизна".

Сравнение заявляемого решения не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной области не позволило выявить в них признаки, отличающие заявляемое решение от прототипа, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию "Изобретательский уровень".

Приведем пример конкретного выполнения способа (см. Акт о результатах технологических испытаний магнетитовых кварцитов Ингулецкого месторождения). В качестве примера было взято Ингулецкое месторождение железных руд, в котором по структуре, минеральному составу и принадлежности к стратиграфическому горизонту выделяют четыре типа пород, которые приурочены к различным участкам карьера. Результаты изучения минералогического состава и крупности индивидов и агрегатов рудного минерала - магнетита в различных породах приведены в таблицах 2, 3 акта испытания. Как видно, количество

кварцев в различных породах изменяется в широких пределах (36,2-58,8%). То же относится к основному рудному минералу - магнетиту (19,3-36,8%) и к силикатам - биотиту и куммингтониту (соответственно 0,1-9,6% и 0,0-26,5%). В широких пределах изменяется также крупность индивидов и агрегатов (зерен) магнетита в различных породах (0,086-0,082 мм). Именно этот параметр определяет требования к измельчению пород перед их обогащением. Они изложены вслед за табл. 3 и свидетельствуют о том, что при использовании технологии, предложенной известным способом (усреднение руд), некоторые породы переизмельчаются, а некоторые измельчаются в недостаточной степени. Т.е., с одной стороны, мы имеем излишние затраты энергии на измельчение пород, с другой, - за счет недостаточного измельчения некоторых пород часть зерен магнетита вместе с пустопородными минералами (кварцем, куммингтонитом и др.) уходит в отходы (в хвосты) обогащения, что и зафиксировано в заключительной табл. 4. Мы видим, что в усредненной пробе доля магнитного железа в "хвостах" максимальна (2,4%) и, соответственно, минимальна в концентрате (64,3%). тогда как при индивидуальном подходе к обогащению каждой породы качество концентрата достигает 67,3%, а магнитного железа в "хвостах" сильно снижено.

На основании проведенных экспериментов подтверждена целесообразность применения способа добычи и переработки полезного ископаемого, включающего выемку его разновидностей из массива, транспортирование на дробильно-обогательную фабрику, их измельчение и извлечение из измельченной массы полезного компонента, получение концентрата, отличающегося тем, что предварительно оценивают обогатимость различных разновидностей полезного ископаемого и разделяют полезное ископаемое на несколько сортов, каждый из которых объединяет разновидности полезного ископаемого, идентичные по обогатимости. Затем, одновременно, процесс измельчения на дробильно-обогаительной фабрике настраивают на поступление сорта полезного ископаемого определенной обогатимости в течение рационального по горно-технологическим соображениям периода, а в карьере производят селективную выемку именно этих разновидностей полезного ископаемого и формируют из них грузопотоки на дробильно-обогаительную фабрику; другие разновидности полезного ископаемого, по возможности, оставляют в уступах карьер.\*? для последующей выемки или создают из них временные склады в карьере. Затем, по окончании рационального по горно-технологическим соображениям периода, цикл работ повторяют, но уже с другим сортом полезного ископаемого по обогатимости.

Реализацию заявляемого способа добычи и переработки полезного ископаемого рассмотрим на примере Ингулецкого железорудного месторождения. Первоначально, в течение полутора месяцев (период добычи и переработки отдельного сорта определяется соотношением его запасов на месторождении к запасам других сортов руд) осуществляют раздельную (селективную) выемку кварцитов гематит-магнетитовых, поскольку пространственно они расположены над другими сортами руд (т.е. являются покрывающими породами). Таким образом, после снятия их слоя будет освобожден доступ к другим сортам руд. Одновременно на дробильно-обогаительной фабрике конечную крупность дробления устанавливают исходя из требований - 95% класса 0,04 мм. Такое измельчение позволяет при обогащении получить минимальные потери магнетитного железа (1,2 %) в отходах обогащения и максимальное (63,6%) его содержание в концентрате для этого, наиболее трудно обогатимого, сорта руд.

Затем поочередно обеспечивают выемку сортов руд, содержащихся в четвертом железистом горизонте, в следующей последовательности и в течение периодов соответственно: кварцит магнетитовый (1,5 месяца), кварцит силикат-магнетитовый (1 месяц), кварцит магнетит-силикатный (1 месяц). При этом для каждого из перечисленных сортов руд устанавливают технологию измельчения, обеспечивающую конечную крупность (в том же порядке соответственно): 95% класса - 0,074 мм, 95% класса - 0,074 мм, 95% класса - 0,05 мм. При этом, при обогащении обеспечиваются минимальные потери магнетитного железа в отходах обогащения (соответственно - 0,9,0,8; 0,6%) при высоком его содержании в концентрате (соответственно - 67,3; 66,9; 66,8%). При этом необходимо отметить, что кварцит силикат-магнетитовый и кварцит магнетит-силикатный перемежаются в восточном борту карьера таким образом, что в процессе выемки третьего сорта попадающиеся слои четвертого экскавируют и укладывают во временный склад в районе перегрузочной площадки, а затем при его запланированной добыче выемку осуществляют как из забоя, так и из временного склада, попутно временно складывая в это время попадающуюся руду третьего сорта. В результате организации работ в соответствии с предложенным способом добычи и переработки полезного ископаемого среднее содержание железа в концентрате за период 5 месяцев составляет около 66% против 64,3%, получаемых по технологии сплошной выемки сортов руд с их усреднением перед обогащением. При этом средние потери полезного минерала (магнетита) за 5-месячный цикл составляют 0,91% против 2,4% при использовании известного способа.

Таким образом, заявляемый способ добычи и переработки полезного ископаемого можно использовать при разработке месторождений открытым способом. Повышается качество концентрата и, следовательно, его конкурентоспособность, а потери полезного минерала в отходах обогащения уменьшаются.

Согласно результатам испытаний преимуществом предложенного способа добычи и переработки полезного ископаемого, по сравнению с прототипом, является повышение качества концентрата и уменьшение количества полезного компонента в отходах обогащения за счет индивидуального подхода к измельчению и обогащению различных сортов руд и, соответственно, раздельной (селективной) их выемки из массива.

Преимущества предложенного изобретения заключаются в том, что при его использовании, благодаря более полному извлечению полезного компонента в концентрате и более тщательному отделению пустой породы в отходы обогащения за счет раздельной выемки и подачи на фабрику различных по обогатимости сортов руд и индивидуального подхода к их измельчению и обогащению, достигается более высокое качество и его конкурентоспособность на рынке сбыта.