

Разбуривание рудного массива веерами глубоких скважин целесообразно вести из выработок бурового горизонта по простиранию добычного участка самоходными бурильными установками. С этой целью этажи разработки разделяются на подэтажные горизонты с проходкой буровых и вентиляционных выработок. Связь между подэтажами осуществляется технологическим уклоном, пройденным под углом 12° к горизонтали. По уклону осуществляется передвижение самоходных бурильных установок для обуривания рудного массива с подэтажа на подэтаж в пределах отрабатываемого участка месторождения. Погрузочно-доставочными машинами руда из погрузочных камер доставляется в разгрузочные камеры, расположенные вблизи откаточного штрека основного горизонта. Далее руда аккумулируется в рудоспуске и перепускается на концентрационных горизонт минус 100 м, где из рудоспуска грузится при помощи вибролоуков в электровозный транспорт и транспортируется по откаточным выработкам концентрационного горизонта -100 м в бункер «Рудоподъемного» ствола с дальнейшей выдчей ее на дневную поверхность.

В результате подземной разработки Артемовского месторождения неокисленных железистых кварцитов, на дневной поверхности будет сформирована зона сдвижения (в виде воронок, террас и плавных сдвижений) общей площадью 65 га. При открытом способе разработки площадь карьера на дневной поверхности в отработанном виде составила бы 175 га.

Пустые породы от проходки подземных горных выработок в количестве 20-22млн.т предполагается складировать в отработанном карьере северной части месторождения.

Выводы. Рекомендуются технические решения для данного месторождения показали преимущества подземного способа разработки над открытым:

обеспечивается более высокая производительность по добыче магнетитовых кварцитов;

улучшаются экологические показатели;

повышается извлечение запасов за счет вовлечения законтурных запасов магнетитовых кварцитов.

Список литературы

1. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с подземным способом разработки. ВНТП-13-2-85, Гипроруда, 1986 г.

2. **Черных А.Д., Глушко П.И.** Комплексная открыто-подземная разработка железорудных месторождений. Киев, «Техника», 1991 г.

3. Комплексная разработка рудных месторождений. Под редакцией А.Д. Черных. Киев, «Техника», 2005 г.

4. **Николенко Е.М., Пилинский В.Г., Павленок Ф.Л.** Разработка законтурных запасов магнетитовых кварцитов Скелеватско-магнетитового месторождения открыто-подземным способом. «Металлургическая горнорудная промышленность» №1, 2008 г.

5. **Перегудов В.В., Плотников В.Ф., Николенко Е.М., Пилинский В.Г.** Развитие сырьевой базы Ингулецкого месторождения железистых кварцитов.

Рукопись поступила в редакцию 28.02.12

УДК 622.272:553,311.2:622,7

В.Ф.ПЛОТНИКОВ, Е.М.НИКОЛЕНКО, В.Г.ПИЛИНСКИЙ, В.М.СИДОР
ГП ГПИ «Кривбаспроект»

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ВАСИНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАГНЕТИТОВЫХ КВАРЦИТОВ

Предложены новые для Украины технологические решения при проектировании разработки месторождения магнетитовых кварцитов подземным способом

Запасы магнетитовых кварцитов, подземный способ разработки.

Проблема и ее связь с практическими задачами. Растущий спрос на железорудную продукцию на мировом рынке определил не только повышение производительности горнорудных предприятий Криворожского бассейна, но и вовлечение в разработку железорудных месторождений, ранее считавшихся разведанными резервными. В этом плане наиболее перспективным является Приазовский район Украинского щита. В данном регионе разведан и опоискован ряд месторождений легкообогатимых железистых кварцитов, образующих, главным образом, три крупные обособленные группы: Мариупольскую, Куксунгурскую и Ореховско-Гуляйпольскую.

Основными железорудными месторождениями Ореховско-Гуляйпольской группы являются Гуляйпольское, Васиновское и Северо-Терсянское. Исходя из горногеологических условий

разработка указанных месторождений возможна: Гуляйпольское - открытым, Васиновское и Северо-Терсянское – подземным способами.

Наиболее перспективным для промышленного освоения в настоящее время является Васиновское месторождение. Это определяется, в первую очередь, количеством разведанных запасов магнетитовых кварцитов, их качественными показателями и технологическими свойствами. По результатам испытаний крупных технологических проб магнетитовых кварцитов из руд Васиновского месторождения, по трехстадийной схеме измельчения до 95 % класса минус 0,075 мм, возможно получение концентрата с содержанием железа до 70 % и выходе концентрата 43 % с извлечением железа в концентрат 85,6 %.

Васиновское месторождение магнетитовых кварцитов расположено в Ореховском районе Запорожской области в 7 км от железнодорожной станции “Общая” вблизи населенных пунктов Кирово и Васиновка. На месторождении выявлено четыре залежи: “Центральная”, “Западная”, “Восточная” и “Промежуточная”. Залежи прослежены в северо-восточном направлении на расстоянии 1200...3200 м, глубина распространения – до 800 м, мощность изменяется в пределах 10...115 м, падение крутое в восточном направлении под углами 70...85 градусов. Запасы магнетитовых кварцитов месторождения посчитаны до глубины 800 м от поверхности земли и составляют 385 млн т.

На базе Васиновского месторождения предусматривается строительство горно-обогатительного комбината с годовой производительностью 8млн. тонн по магнетитовым кварцитам и 3,4 млн т по концентрату.

Анализ исследований и публикаций. Главной особенностью разработки месторождения магнетитовых кварцитов подземным способом является отсутствие аналогов таких разработок в Украине. Те шахты, которые разрабатывали и разрабатывают месторождения магнетитовых кварцитов (шахта «Гигант», шахта «Коммунар-Победа», шахта им. Орджоникидзе и шахта «Первомайская») были построены для освоения месторождений природно-богатых руд и после полной отработки последних были вынуждены перейти к новому, для подземной разработки, виду сырья. При этом технологии и оборудование остались те же, что и для разработки богатых руд.

Выбор способа отработки Васиновского месторождения определен ГП “НИГРИ” в отчете о НИР “Обоснование способа отработки Васиновского ГОКа, обеспечивающего сохранность подрабатываемых объектов”, где были учтены горно-геологические условия месторождения и директивные постановления сохранности земной поверхности и расположенных на территории месторождения объектов разной категорийности по условию их охраны. Объектами охраны от влияния подземных горных работ являются: река Жеребец, промплощадки стволов подземного рудника, закладочный комплекс, ЛЭП, хвостохранилище, магистральные и подъездные железнодорожные пути, трубопроводы, земная поверхность. В работе представлены расчеты параметров сдвижения земной поверхности. Расчеты выполнены по методике, прошедшей в 2005 году экспертизу Украинского государственного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики и маркшейдерского дела (УкрНИИ-НИ). Для охраны указанных объектов и сохранности земной поверхности ГП «НИГРИ» выполнена НИР “Исследование и разработка вариантов системы разработки, элементов системы разработки с учетом полной выемки запасов и сохранности подрабатываемой территории при отработке Васиновского месторождения». В работе учтены горно-геологические условия залегания рудных залежей, требования к охране поверхностных объектов, при этом принята этажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями.

Постановка задачи. Отработку залежей “Центральная”, “Восточная” и “Западная” рекомендуется производить снизу вверх (с гор. -800м) сдвоенными горизонтами (промежуточным и концентрационным). Особенностью системы разработки с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями является невозможность совмещения технологических процессов по проведению нарезных работ, бурению глубоких скважин и выпуска руды в смежных камерах, в одной из которых не окончено заложение выработанного пространства закладочной смесью и закладка не достигла необходимой прочности. В связи с этим рудное поле по горизонтам и по вертикали делится на технологические участки, состоящие из целого ряда смежно-расположенных камер, отрабатываемых в определенной последовательности, при которой постоянно обеспечивается стабильный уровень добычи магнетитовых кварцитов.

Подача закладочной смеси в выработанное пространство предусматривается с поверхности по магистральным трубопроводам, проложенным в скважинах. На рабочих горизонтах магистральный трубопровод прокладывается по закладочному штреку, от которого разводятся участковые трубопроводы по закладочным ортам непосредственно в отработанные камеры. Состав закладочной смеси приведен в “отчете о НИР” “Подбор возможных составов закладочных смесей для отработки залежей “Центральная” и “Промежуточная” Васиновского месторождения”.

В состав закладочных смесей входят:
доменный молотый гранулированный шлак;
хвосты сухой магнитной сепарации;
хвосты мокрой магнитной сепарации;
вода.

Нормативная прочность твердеющей закладки принята по аналогии с отработкой Южно-Белозерского месторождения.

Технологические показатели отработки месторождения до глубины -800 м. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технологические показатели	
Наименование показателей	Значение показателей
Промышленные запасы магнетитовых кварцитов, принятые к отработке, тыс. т	332659,8
Извлечение, %:	
потери	10
засорение	5
Эксплуатационные запасы магнетитовых кварцитов, тыс. т	315028,7
Годовое понижение уровня горных работ, м	20
Коэффициент эксплуатации месторождения, т/м ²	61,5
Содержание железа в добытой рудной массе, %:	
общего	33,44
магнетитового	28,28
Качественные потери железа, %:	
общего	1,37
магнетитового	1,37

Для сокращения сроков строительства и начала эксплуатации Васиновского месторождения в первую очередь начинается отработка залежи “Промежуточная” в интервале глубины (-400)...(-50) м. с последующим вовлечением в одновременную отработку залежей “Западная”, “Центральная” и “Восточная” в интервале глубин (-800)...(-50) м. Срок освоения проектной производительности рудника с начала эксплуатации месторождения составит 7 лет, а срок отработки запасов составит – 45 лет.

Изложение материалов и результаты. На промежуточных и концентрационных горизонтах выпускаемые магнетитовые кварциты и пустая порода, отбиваемые при проходке подготовительно-нарезных выработок доставляются погрузочно-доставочными машинами Sandvik-LH- 517 к рудо- и породоперепускным восстающим, расположенным вблизи залежей. На промежуточных горизонтах камеры разгрузки руды и породы устраиваются на одном уровне с доставочными выработками. На концентрационных горизонтах такие камеры расположены выше на 15 м для создания аккумулялирующих емкостей для магнетитовых кварцитов и пустых пород. Камеры сбиваются с доставочными выработками наклонными съездами под углом 14 градусов.

Для вскрытия Васиновского месторождения рассмотрены четыре варианта выдачи на поверхность магнетитовых кварцитов и пустых пород.

Вариант I- вскрытие месторождения вертикальными стволами и выдача магнетитовых кварцитов скиповыми подъемами;

Вариант II- вскрытие месторождения вертикальными стволами и выдача магнетитовых кварцитов вертикальной конвейерной системой Poket lift. Выдача пустых пород- скиповым подъемом;

Вариант III- вскрытие месторождения вертикальными стволами и наклонным конвейерным стволом для выдачи магнетитовых кварцитов, а выдача пустых пород скиповым подъемом;

Вариант IV- вскрытие месторождения вертикальными стволами и двумя наклонными съездами для выдачи магнетитовых кварцитов и пустых пород с применением троллейзов Kiruna Elektrik.

На основании выполненных укрупненных расчетов затрат по четырем вариантам вскрытия месторождения установлено, что наиболее технологически и экономически выгодным является вариант I.

Для комплексной механизации технологических процессов при проходке горных выработок, разбурировании рудного массива, выпуске и доставке рудной массы из камер рекомендуется применение высокопроизводительного самоходного оборудования на пневматическом ходу с дизельным приводом.

Со стороны рудного поля строится дробильно-бункерный комплекс с питателем конвейерного тракта.

Выдачу руды и пустых пород из шахты предполагается производить рудоподъемным стволом, оснащенным четырьмя облегченными скипами грузоподъемностью по 50 т каждый.

Выводы. Высокие технологические свойства магнетитовых кварцитов позволяют получать из них качественный концентрат, отвечающий требованиям технологии прямого восстановления железа.

Подземная разработка магнетитовых кварцитов системами с закладкой выработанного пространства позволяет сохранять от подработки дневную поверхность с одновременной утилизацией хвостов обогащения.

Разработка месторождения снизу вверх позволяет на нижних горизонтах горных работ вести разработку месторождения в относительно простых гидрогеологических условиях.

Проектирование новых горнорудных предприятий по подземной добыче руды позволило применить в проектах новые для Украины основные технологические процессы и оборудование:

- рудоподъемный ствол, оснащенный четырьмя скипами нового типа;
- высокопроизводительную очистную выемку с торцевым выпуском и применением самоходной техники;
- конвейерную доставку горной массы к стволу.

Возврат инвестиций в капитальное строительство Васиновского ГОКа возможен через 8-9 лет после начала эксплуатации месторождения.

Список литературы

1. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с подземным способом разработки. ВНТП-13-2-85, Гипроруда, 1986 год.
2. Черных А.Д., Глушко П.И. Комплексная открыто-подземная разработка железорудных месторождений. Киев. «Техника». 1991 год.
3. Комплексная разработка рудных месторождений / Под редакцией А.Д. Черных. Киев. «Техника», 2005 год.

Рукопись поступила в редакцию 28.02.12

УДК 622.271.46

В.Г. ПШЕНИЧНЫЙ, ГП «ГПИ «Кривбасспроект»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ГОРНЫХ РАБОТ И ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КАРЬЕРОВ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ КРУТОПАДАЮЩИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Рассмотрено влияние направления вскрытия крутопадающего месторождения на режим горных работ с внутренним отвалообразованием. На основе данного исследования даны рекомендации по выбору рационального режима горных работ и внутреннего отвалообразования.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Практикой открытых горных работ, а также научными разработками исследователей установлено, что режим горных работ влияет на значения эксплуатационных коэффициентов вскрыши, и как следствие от него зависят экономические показатели работы карьера.

В последнее время на карьерах, разрабатывающих крутопадающие месторождения полезных ископаемых, получили широкое применение технологии внутреннего отвалообразования,