

их в донной части таким образом, чтобы обеспечивалось направленное воздействие детонационных волн в зоне сопряжения дна и стенок скважины приводит к улучшению качества взорванной горной массы и улучшению проработки подошвы уступа.

Литература

1. Воробьев В.В., Славко Г.В., Пеев А.М. Теоретический анализ влияния способа инициирования скважинного заряда на величину радиальных смещений среды в зоне перебура // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – Кременчук: КДПУ, 2005. – Вип. 1/2005 (30). – С. 99 – 102.
2. Пеев А.М., Воробьев А.В. Влияние расположения инициаторов в шпуре на развитие процесса трещинообразования в твердой среде // «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики» – 8-я Международная техническая конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. – Тула, 2012. – С. 93 – 95.

УДК 622.27

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ ШАХТ И КАРЬЕРОВ КРИВБАССА

Андреев Б.Н., Письменный С.В., Бровко Д.В.

ГВУЗ "Криворожский национальный университет", Украина

Рассмотрены проблемы поддержания производственных мощностей горнодобывающих предприятий Криворожского железорудного бассейна с учетом состояния горных работ и наличия горнокапитальных объектов. Предложены варианты технологической транспортной системы "карьер-шахта" при разработке месторождений комбинированным открыто-подземным способом, а также усовершенствована классификация способов комбинированной разработки.

Запасы железных руд Криворожского региона, разведанные до глубины 1500 м составляют 43,0 млрд.т. Из них природно-богатых руд около 40-45 %, природно-бедных – магнетитовых кварцитов – 55-60 %. В настоящее время добыча природно-богатых руд осуществляется подземным способом на глубине 1135-1315 м, природно-бедных – открытым и подземным способами на глубинах соответственно 275-400 и 527 м. При современном уровне развития техники и технологий горных работ предельная глубина разработки для карьеров Кривбасса составляет 500 м, для шахт – 1700 м, откуда следует, что период в течение которого горнодобывающие предприятия Криворожского бассейна достигнут указанных глубин составляет 20-35 лет [1].

Вместе с тем, в недрах остаются значительные объемы железорудного сырья. Согласно данным геологической разведки, только перспективные для подземных горных работ (ПГР) запасы магнетитовых кварцитов,

находящиеся за пределами границ открытой разработки составляют около 12,7 млрд. т. Из них в горных отводах ныне действующих шахт – 3,5 млрд.т.

Дальнейшее успешное функционирование горнодобывающих предприятий возможно в результате изменения технологии добычи руды. На открытых горных работах (ОГР) – путем внедрения комбинированного открыто-подземного способа разработки, на подземных горных работах – за счет перехода на вторую ступень вскрытия или попутную добычу природно-бедных руд. Актуальной проблемой для существующих горнодобывающих предприятий также является разработка современных технологий вовлечения запасов находящихся за пределами границ ОГР и ПГР с использованием действующих поверхностных комплексов зданий и сооружений. Приступить к разработке запасов магнетитовых кварцитов, находящиеся за пределами границ ОГР возможно с использованием комбинированного открыто-подземного способа с транспортной системой "карьер-шахта". В этом случае горные работы следует вести с соблюдением принципов взаимосвязки основных технологических операций и горно-транспортных потоков ПГР и ОГР, что позволит повысить интенсивность отработки месторождения, поддержать ее на стабильном уровне по мере углубления карьера, а также обеспечить постепенный переход к дальнейшей разработке запасов ПГР. С учетом сказанного была усовершенствована классификация способов комбинированной открыто-подземной разработки месторождений, предложенная проф. Щелкановым В.А. [2] (табл. 1).

Схемы комбинированной открыто-подземной отработки запасов участков ПГР с подземным транспортным комплексом системы "карьер-шахта" представлены на рис. 1.

Анализируя схемы, приведенные на рис.1 видно, что в технологический комплекс "карьер-шахта" включаются следующие элементы подземной технологии: на стадии отработки запасов – использование высокопроизводительных систем разработки с обрушением руды и налегающих; на стадии доставки и погрузки руды – использование высокопроизводительных и безопасных (за счет исключения операций по ликвидации завесаний) вариантов выпуска с экскаваторной погрузкой руды непосредственно в транспортные средства (подземные автосамосвалы) или с применением погрузочно-доставочных машин в звене технологической цепочки выпускное отверстие – аккумулирующий рудоспуск; на стадии транспортирования руды и выдачи ее на поверхность – использование концентрационных горизонтов с высокопроизводительной электровозной откаткой от погрузочных пунктов под аккумулирующими рудоспусками и вертикального подъема, или самоходной автотранспортной техники с выдачей руды по штольням открыто-подземного транспортного комплекса на перегрузочные склады в карьере.

Таблица 1- Классификация способов комбинированной разработки месторождений с учетом транспортной системы "карьер-шахта"

Схема, рис.1	Совмещение ОГР и ПРГ	Характеристика	
		технологической взаимосвязи	транспортной системы "карьер-шахта"
а)	Без совмещения работ	Горные работы непосредственно не связаны	Отсутствует
б)	С полным совмещением и одновременным ведением открытых и подземных работ	Горные работы взаимосвязаны отдельными элементами технологии	Реверсивная
в)	С полным совмещением и одновременным ведением открытых и подземных работ	Горные работы взаимосвязаны отдельными элементами технологии	Комбинированная
г)	С полным или частичным совмещением и одновременным ведением открытых и подземных работ	Горные работы взаимосвязаны отдельными элементами технологии	Прямая

При данных схемах, карьерное пространство и ствол шахты объединяются выработками подземного транспортного комплекса на концентрационном горизонте с оставлением охранного целика. Предложенная классификация упрощает выбор транспортной системы "карьер-шахта" при отработке разработки запасов находящиеся за пределами границ ОГР комбинированным открыто-подземным способом.

На подземных горных работах, после отработки запасов природно-богатых руд первой ступенью вскрытия до глубины 1700 м, необходимо строительство второй ступени вскрытия для выемки запасов распространяющихся до глубины 2200 м, что повлечет за собой значительных капитальных вложений. Уменьшить капитальные вложения на период реконструкции шахт и поддержать производственную их мощность возможно путем добычи природно-бедных руд (магнетитовые кварциты) или сопутствующего минерального сырья (тальк и др.).

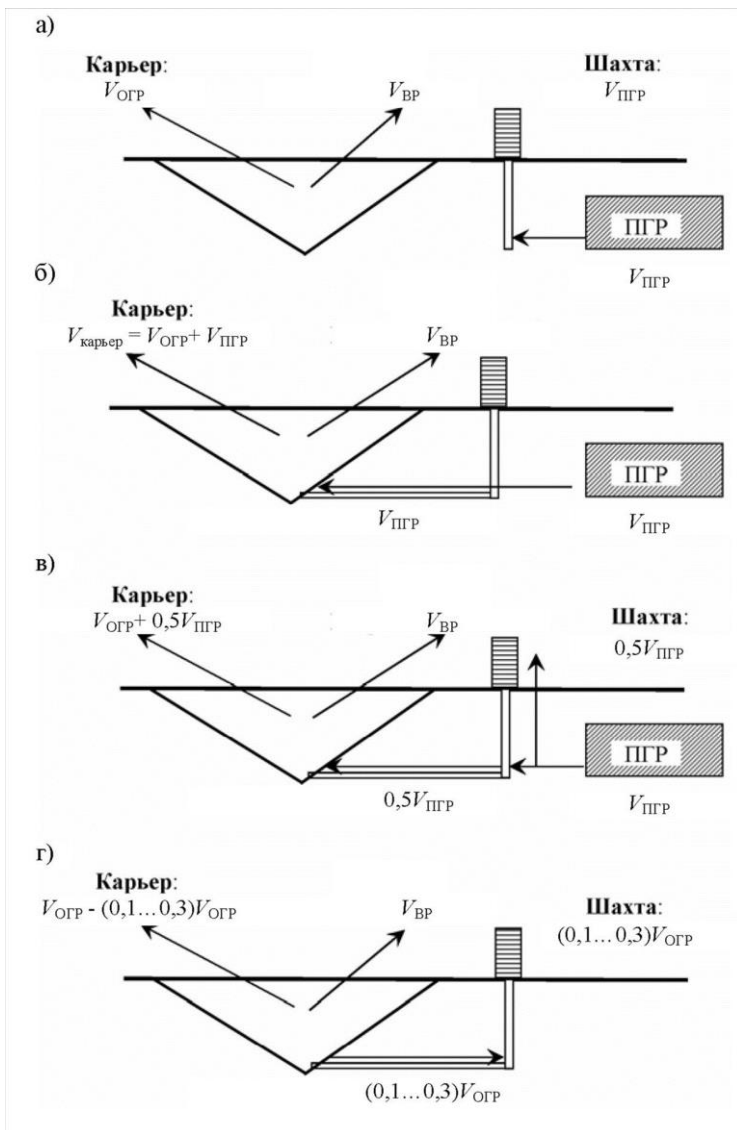


Рис. 1. Технологические транспортные схемы комбинированной открыто-подземной отработки месторождений:
 $V_{\text{ОГР}}$, $V_{\text{ПГР}}$ – годовая производительность соответственно открытых и подземных горных работ; $V_{\text{ВР}}$ – объем вскрышных работ.

На период реконструкции шахты добычу природно-бедных руд целесообразно вести в пределах данного шахтного поля на вышележащих горизонтах, с объединением шахтных полей и созданием единой подземно-транспортной системы (рис. 2).

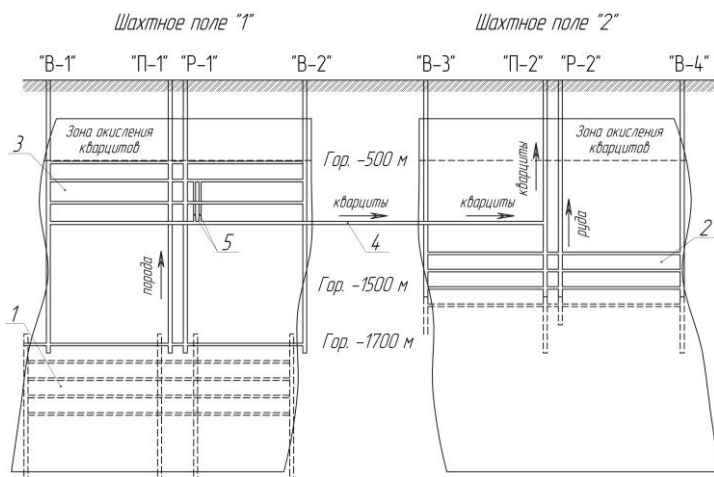


Рис. 2. Принципиальная схема обработки месторождения:

- 1 – участок второй ступени вскрытия отработки богатых руд;
- 2 – участок отработки богатых руд; 3 – участок отработки магнетитовых кварцитов; 4 – транспортная выработка единой подземно-транспортной системы; 5 – перепускные восстающие.

Сущность предложенной схемы заключается в следующем, добытая горная масса с вышележащих горизонтов шахтного поля "1", перепускается по рудосвалочным восстающим на нижележащий концентрационный горизонт, соответствующий основному откаточному горизонту шахтного поля "2" и транспортируется по единой подземно-транспортной выработке к стволу "П-2", где она перегружается и выдается на дневную поверхность.

Единая подземно-транспортная система включает в себя следующие способы транспортирования добытой горной массы с помощью думпкар, конвейера и автомобильного транспорта. Выбор способа транспортирования зависит от длины подземно-транспортной выработки. При длине транспортирования горной массы до 3,5 км целесообразно применять подземные электровозы с думпкарами грузоподъемностью 50 т, когда длина транспортирования до 1,0 км – ленточным конвейером, а с длиной доставки до 5,0 км подземными автосамосвалами грузоподъемностью 40 или 50 т. Следует учесть, что выдача природно-богатых руд с шахтного поля "2" на

дневную поверхность осуществляется с помощью вертикального ствола "Р-2". Для успешного функционирования горного предприятия годовая производительность природно-богатых руд должна составлять около 1,5 - 2,5 млн.т, а природно-бедных – не менее 5,0 млн.т.

В процессе добычи природно-бедных руд в шахтном поле "1" параллельно выполняются горные работы по строительству второй ступени вскрытия и последовательной замены подъемных машин в стволах "Р-1" и "П-1".

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Применение комбинированной открыто-подземной разработки магнетитовых кварцитов с транспортной системой "карьер-шахта" позволит повысить интенсивность отработки месторождения, поддержать ее на стабильном уровне по мере углубления карьера, а также обеспечить постепенный переход к дальнейшей разработке запасов ППР.

2. Создание единой подземно-транспортной системы в период реконструкции подземного рудника позволит успешно функционировать горному предприятию без снижения годовой производительности и временного выбывания добычной единицы.

3. Необходима разработка методик расчета риска аварии и безопасного остаточного ресурса зданий и сооружений, взаимосвязанных с процедурами оценки и регулирования уровня конструкционной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений поверхности, находящихся в эксплуатации 20 и более лет.

Литература

1. Комплексная разработка рудных месторождений /А.Д.Черных, В.А.Колосов, О.С.Брюховецкий, Б.Н. Андреев и др: Под ред. А.Д.Черных. – К.: Техніка, 2005.-376 с.
2. Щелканов В.А. Комбинированная разработка рудных месторождений.- М.: Недра,1974.-232с.

УДК 622.73:621.926

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ СИЛЬВИНИТОВЫХ РУД

¹ Плескунова Г.В., ² Хорева С.А.

¹ ОАО «Беларуськалий», г. Солигорск,

² Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Калийные предприятия по технологии являются производствами замкнутого цикла. Однако хранение на поверхности земли в больших количествах и на значительных площадях галитовых отходов приводит к образованию избыточных насыщенных по NaCl рассолов, загрязняющих окружающую среду. Для решения проблем, связанных с производством калийных удобрений, предлагается расположить часть корпусов обогатительной фабрики под землей.