

УДК 622.831; 622.2; 622.235

В.А. Еременко, А.А. Еременко, А.А. Котляров, Е.А. Лобанов
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОДНОСТАДИЙНОЙ
СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С ОТБОЙКОЙ РУДЫ
НА ЗАЖАТУЮ СРЕДУ СКВАЖИНАМИ ДИАМЕТРОМ 250 мм*

Для снижения негативного влияния массовых взрывов на геодинамическую обстановку при разработке удароопасных железорудных месторождений Западной Сибири обоснованы параметры система разработки этажного слоевого обрушения и область ее применения.

Ключевые слова: система разработки, скважина, компенсационная камера, массовый взрыв, горный удар, зоны концентрации напряжений.

С увеличением глубины разработки железорудных месторождений Западной Сибири большое влияние на состояние массива горных пород оказывают зоны высоких концентраций напряжений, пересекающие соседние с очистным пространством блоки, которые находятся в стадии подготовки. Эти зоны формируются в районе подсечного пространства, днища блоков и компенсационных камер, где горизонтальные напряжения превышают вертикальные в зоне очистной выемки в 3,5—5,2 раза (рис. 1).

Наибольшие концентрации действующих напряжений определены в массиве с предельным состоянием, где значения напряжений приближены или выше предела прочности горных пород. В этих зонах механические процессы под воздействием техногенных факторов происходят с большей интенсивностью.

В течение года на месторождениях производится более 40 массовых и

технологических взрывов. Масса заряда ВВ технологических (в среднем 0,7—20 т) и массовых взрывов (в среднем 120-370 т) изменяется от 0,5 до 700 т. Во время подготовки блоков и после массового обрушения руды возрастают затраты на ремонтно-восстановительные работы в выработках транспортного горизонта и днища блоков, в которых часто происходят динамические явления с сейсмической энергией от 10 до 10^9 Дж (удары горно-тектонического типа, горные удары, микроудары, толчки и др.). Вследствие этого при подготовке и отработки блоков следует совершенствовать конструктивные элементы геотехнологии для управления геомеханическими процессами в удароопасных условиях с обеспечением эффективности и безопасности ведения очистных работ.

В основном рудные тела на месторождениях обрабатываются системой этажного принудительного обрушения с отбойкой руды пучками параллельно-

*Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, государственный контракт № 16.515.11.5085.

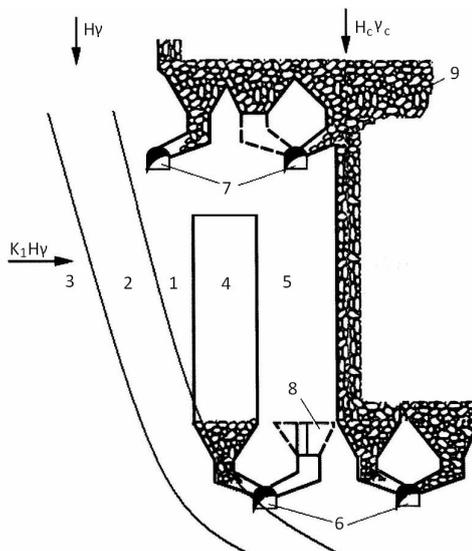


Рис. 1. Характер распределения зон запредельного (1), предельного (2) и упругого (3) состояния массива горных пород при разработке рудных тел сплошным фронтом без оставления целиков системой с обрушением руды. H – глубина, м; γ – объемный вес пород (руд), т/м^3 ; H_c – высота обрушенных горных пород, м; γ_c – объемный вес обрушенных горных пород, т/м^3 ; K_1 – коэффициент концентрации горизонтальных тектонических напряжений действующих по простиранию рудного тела в зоне упругого состояния массива горных пород; 4 – компенсационная камера; 5 – межблоковый целик; 6 – орта нижнего горизонта; 7 – орта вышележащего горизонта; 8 – выпускные воронки; 9 – обрушенные породы

сближенных скважинных зарядов ВВ \varnothing 105 мм и вертикальными концентрированными зарядами (ВКЗ) ВВ на зажатую среду и компенсационные камеры [1-7].

Для снижения негативного влияния массовых взрывов на геодинамическую обстановку при разработке рудных участков на удароопасных месторождениях, а так же исключения основных концентраторов напряжений в горной конструкции — компенсационных камер и большого количества нарезных выработок на подсеч-

ном и буровом горизонтах, разработаны и обоснованы параметры одностадийной системы разработки этажного слоевого обрушения с отбойкой руды скважинами Ш 250 мм на зажатую среду (рис. 2). При бурении скважин Ш 250 мм возрастает производительность, глубина и точность бурения. Одна скважина диаметром \varnothing 250 мм соответствует 6-7 пучковым скважинам диаметром \varnothing 105 мм.

В настоящее время на Абаканском руднике для отработки IV слепого рудного тела с углом падения $80-85^\circ$ и мощностью в среднем 30-40 м, разработаны проекты на отработку первых блоков №№ 1-3. Первые слои блока № 1 отбиваются на компенсационную камеру, далее на зажатую среду. Блоки расположены в северной части рудного тела в эксплуатационном верхнем этаже $-95 \div -15$ м на глубине около 600 м. Балансовые запасы по блокам изменяются от 230 до 298 тыс. т. В дальнейшем осуществляется выемка всех запасов руды сверху вниз до гор. -800 м (глубина 1300 м). Параметры, например, блока № 2 следующие: длина — 58, ширина — 35 и высота — 80 м; высота днища — 13,5 м; мощность зажатой среды — 15 м; площадь зажатой среды — 1020 м^2 .

Отбойка руды производится взрыванием рядов скважин Ш 250 мм. ЛНС (W) равна 6 м; расстояние между скважинами в ряду (a) составляет $1,2 \div 1,4W$. Масса взрываемого заряда ВВ на один слой не превышает 10 т. При увеличении ЛНС до 12 м создается плоский заряд, состоящий из 3-4 скважин и более. Расстояние между скважинами уменьшается до 1 м. Для бурения скважин на буровом и подсечном горизонтах проходится по одной буровой выработке по направлению действия максимальных напря-

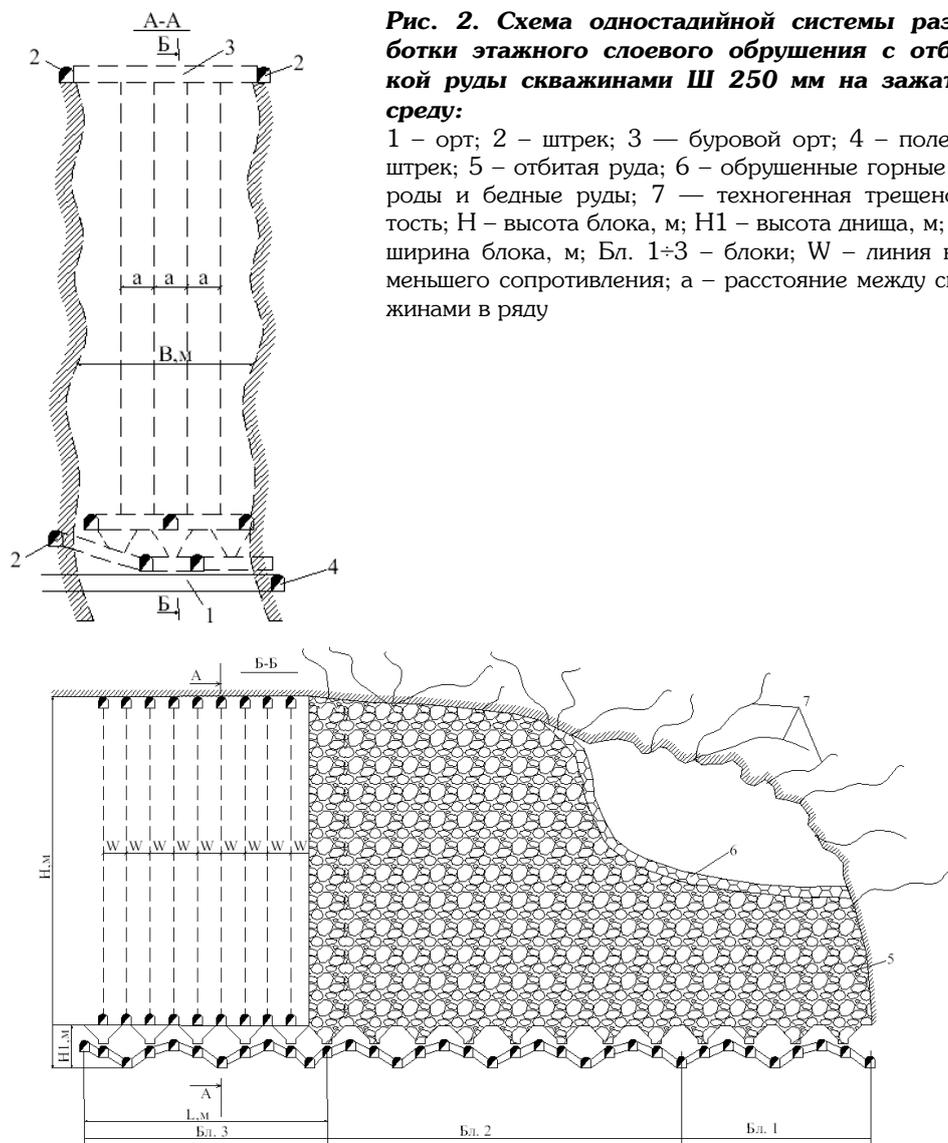


Рис. 2. Схема одностадийной системы разработки этажного слоевого обрушения с отбойкой руды скважинами Ш 250 мм на зажатую среду:

1 – орт; 2 – штрек; 3 – буровой орт; 4 – полевой штрек; 5 – отбитая руда; 6 – обрушенные горные породы и бедные руды; 7 – техногенная трещеноватость; Н – высота блока, м; Н1 – высота днища, м; В – ширина блока, м; Бл. 1÷3 – блоки; W – линия наименьшего сопротивления; а – расстояние между скважинами в ряду

жений без сопряжений в зоне ведения очистных работ.

Бурение массива блока осуществляется буровыми станками НКР-100М и СБУ-6 с использованием расширителей скважин. В первую очередь бурится пилотная скважина Ш 155 мм, затем скважина расширяется до 250 мм. Для бурения используется погружной пневмударник П150С и

коронка штыревая КНШ-155. Для увеличения диаметра скважины до 250 мм используется расширитель К-250 [8].

Массив блока подсекается буровыми выработками и воронками выпуска. Воронки и дучки проходятся до взрыва массива блока. Выпуск руды осуществляется установками ВДПУ-4ТМ с боковым расположением

ем дучек. Предусматривается прокачка двух рядов воронок выпуска, граничащих с взрываемым слоем, непосредственно перед взрывом. Объем выпуска горной массы составляет не менее 30 % от взрываемого объема. Окончательный выпуск руды производится с оставлением предохранительной подушки мощностью до 24 м, которая в дальнейшем выпускается на нижележащем этаже. Контроль за толщиной предохранительной подушки производится путём учёта взорванной и выпускаемой горной массы.

При отработке блоков основная опасность связана с внезапным обрушением налегающих пород и возникновением воздушного удара. Оставление предохранительной рудной подушки позволяет обезопасить зону ведения очистных работ от внезапного обрушения налегающих горных пород. Так как близлежащие подготавливаемые к обрушению слои не попадают в зону концентрации максимальных напряжений, расположенную на расстояниях от 20 до 60 м от выработанного пространства, то снижается риск возникновения горных ударов в выработках транспортного горизонта и днища блока, и исключается наличие в горной конструкции основных concentra-

торов напряжений — компенсационных камер, большого количества нарезных выработок и их сопряжений на подсечном и буровом горизонтах [9—11].

Данная система разработки позволяет осуществлять погрузку и доставку руды с применением самоходных установок, с изменением конструкции днищ блоков, а так же перейти на поэтажное обрушение руды с уменьшением высоты этажей от 60÷80 м до поэтажей с высотой 30÷40 м.

Применение разработанных параметров геотехнологии выемки блоков с отбойкой слоев параллельно-сближенными зарядами ВВ увеличенного диаметра на зажатую среду позволяет управлять горным давлением за счет уменьшения воздействия взрыва на массив горных пород в районе отбиваемого блока. Прогнозируется значительное снижение количества динамических явлений с высоким энергетическим классом, особенно в районе подсечного пространства и днища блоков. Экономический эффект достигается за счет снижения затрат на восстановительные работы после проведения массовых взрывов и динамических явлений, а также применения скважин увеличенного диаметра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубынин Н.Г., Власов В.Н., Коваленко В.А. и др. Опыт ведения Сибирской технологии добычи руды // Горный журнал — 1975. — № 12. — С. 21-22.

2. Еременко А.А., Еременко В.А., Гайдин А.П. Совершенствование геотехнологии освоения железорудных удароопасных месторождений в условиях действия природных и техногенных факторов. — Новосибирск: Наука, 2008. — 312 с.

3. Бурмин Г.М. Разработка конструктивных и технологических рекомендаций, направленных на повышение устойчивости днищ блоков, нижней подсечки и снижения

потерь руды при выпуске в условиях Абаканского месторождения. — Новокузнецк: ВостНИГРИ, 2001, 125 с.

4. Викторов С. Д., Еременко А. А., Закалинский В. М., Машуков И. В. Технология крупномасштабной взрывной отбойки на удароопасных рудных месторождениях Сибири. — Новосибирск: Наука, 2005. — 212 с.

5. Бронников Д. М., Замесов Н. Ф., Богданов Г. И. Разработка руд на больших глубинах. — М.: Недра, 1982. — 292 с.

6. Петухов И. М., Батугина И. М. Геодинамика недр. М.: Недра, 1999. — 288 с.

7. Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях Горной Шории, склонных к горным ударам. – Новокузнецк: ВостНИГРИ, ВНИМИ, 1991, 91 с.

8. Репин А. А., Алексеев С. Е. Перспективы использования мощных погружных пневмоударников в качестве расширителей скважин. – Сб. трудов VII межрегиональной научно-практической конференции «Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения». – Воркута. – 2009. — С. 373-380.

9. Еременко В.А. Обоснование параметров геотехнологии освоения рудных запасов в напряженных горных массивах // ГИАБ. — 2009. — № 5. — С. 247-258.

10. Еременко В.А. Отработка рудных участков в условиях действия природных и техногенных факторов на месторождениях Горной Шории // ГИАБ. — 2009. — № 4. — С. 243-250.

11. Еременко В.А., Ерусланов А.П., Смелик А.С., Прохвятилов С.А., Семенякин Е.Н. Исследование влияния глубины горных работ на энергетический класс динамических явлений при массовых взрывах на удароопасных месторождениях. — Материалы 8 Международной научной школы молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых». 14—18 ноября 2011 г. – Москва, 2011. – С. 41—46. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Еременко Виталий Андреевич — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник ИПКОН РАН, eremenko@ngs.ru,

Еременко Андрей Андреевич — доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией ИГД СО РАН,

Котляров Алексей Анатольевич — ведущий специалист по проектированию Дирекции по инвестиционной деятельности ОАО «Евразруда»,

Лобанов Евгений Александрович — главный горняк ОАО «Евразруда».

ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ УГОЛЬНЫХ КОМПАНИЙ НА ОСНОВЕ СНИЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА

Адылбекова Альфия Нурлановна — аспирант, e-mail: alfiy@inbox.ru, Московский государственный горный университет, ud@msmu.ru.

Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). — 2012. — № 1. — 12 с.— М.: издательство «Горная книга».

Предложена экономико-математическая модель, позволяющая определять уровень вероятности банкротства угольных компаний, ранжировать их по группам различного уровня вероятности банкротства и разрабатывать соответствующие рекомендации для каждой группы компаний с целью повышения финансовой устойчивости и роста их стоимости.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, платежеспособность, банкротство.

ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF MANAGEMENT OF FINANCIAL STABILITY OF THE COAL COMPANIES ON THE BASIS OF DECREASE IN PROBABILITY OF BANKRUPTCY

Adylbekova A.N.

In article the economic-mathematical model, allowing to define level of probability of bankruptcy of the coal companies is offered, to range the coal companies on groups of various level of probability of bankruptcy and to develop recommendations for each group of companies for the purpose of increase of financial stability and growth of their cost.

Key words: financial stability, solvency, bankruptcy, investment appeal.

