

УДК 622.831; 622.2; 622.235

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕХОДА ОТ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С ОБРУШЕНИЕМ РУДЫ И ВМЕЩАЮЩИХ ГОРНЫХ ПОРОД К СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ С ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКОЙ*



В.А. Еременко



Б.Б. Татарников

Представлена разработанная технологическая схема позволяющая перейти к интенсивной отработке запасов руды в охранных целиках на удароопасном месторождении системой разработки с закладкой выработанного пространства.

Ключевые слова: технологическая схема, система разработки, целик, закладочный массив, этаж, горизонт, блок.

В настоящее время на Таштагольском филиале ОАО «Евразруда» значительная часть запасов руды находится в охранных целиках под объекты промышленной площадки, железнодорожные пути МПС и реку Кондома. Свободных запасов остается недостаточно для поддержания производительности горнодобывающего предприятия на прежнем уровне.

Очистной фронт вплотную подошел к границам охранных целиков, что привело к осложнению геомеханической ситуации на Таштагольском месторождении и возникновению проблем, связанных с переходом от

системы разработки с массовым обрушением руды к системе с закладкой выработанного пространства. Применение системы разработки с закладкой выработанного пространства стало невозможным из-за угрозы обрушения камер предназначенных для дальнейшего заполнения твердеющей смесью, так как граница обрушения практически совпала с границей охранных целиков.

В связи с этим, для перехода от системы разработки с обрушением руды и вмещающих горных пород к системе разработки с твердеющей закладкой разработана технологическая схема, которая включает в себя фор-

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

мирование двух целиков: искусственного барьерного и рудного разделительного.

Выбор местоположения разделительного рудного и искусственного барьерного целика определялся из условий [1, 2]: обеспечение устойчивости рудного массива в разделительном целике и искусственного массива из закладки в барьерном целике на весь период отработки и формирования этих целиков; обеспечение минимальных потерь руды в виде не извлекаемых рудных целиков в массиве переходного участка; минимизацией затрат, связанных с отработкой рудного массива с закладкой выработанного пространства.

Разделительный рудный целик охватывает запасы блоков №2 и №1 в этаже гор. (-140)—(-70) м и блоков №2 и №3 в этаже гор. (-210)—(-140) м (рис. 1).

Запасы разделительного рудного целика в этаже гор. (-140)—(-70) м отработываются после оформления искусственного барьерного целика в блоках №№01—02 в этаже гор. (-140)—(-70) м и №№01-1 в этаже гор. (-210)—(-140) м. Запасы блока №2 отработываются системой этажного принудительного обрушения с отбойкой руды на компенсационные камеры эллипсовидной формы и зажимающую среду блока №3, запасы блока №1 – этажно-камерной системой разработки с закладкой выработанного пространства. Параметры системы разработки определяются экспериментально, исходя из опыта отработки запасов северного фланга в этажах гор. (-140)—(-70) м и гор. (-210)—(-140) м системой с закладкой выработанного пространства. Блок №1 отработывается раньше блока №2.

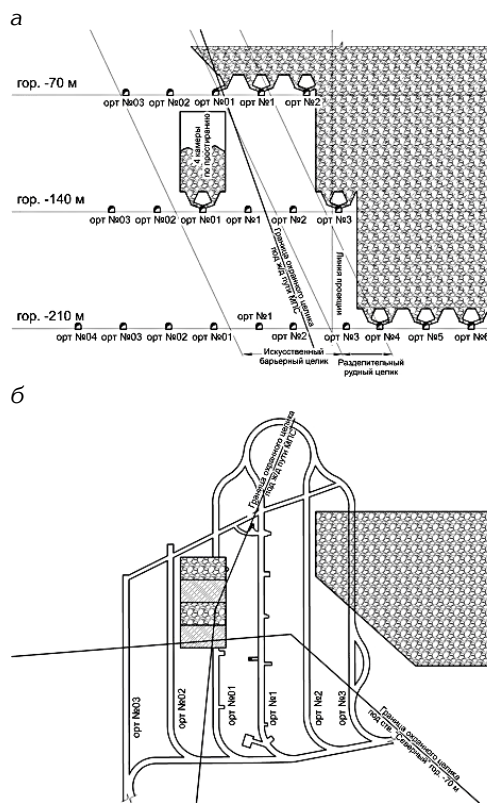


Рис. 1. I этап переходного периода. Вертикальный разрез (а) и план гор. - 70 м (б)

Искусственный барьерный целик шириной 54 м по простиранию рудной зоны отработывается этажно-камерной системой разработки, с закладкой выработанного пространства твердеющей смесью, оформляется в этаже гор. (-140)—(-70) м в блоках №№01 и 02. Ширина камер 13,5; длина 27 м; высота 70 м. В первую очередь отработывается блок №01 с расположением длинной стороны камер по простиранию рудной зоны, так как окончательное формирование искусственного барьерного целика предусматривается осуществить в границах блока №1. Южный контур блока №1 имеет вогнутую форму с

размером вогнутости в центре рассчитанной по формуле [3]:

$$B_B = 0,03 \cdot m \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{[\sigma_{сж}]} = 0,03 \cdot 67,5 \cdot \sqrt{\frac{435}{10}} = 7,12 \text{ м}}$$

где m — мощность обрабатываемой рудной залежи, м; σ — напряжения, действующие вкрест простирания в зоне очистных работ, МПа; $\sigma_{сж}$ — предел прочности закладочного массива через три месяца, МПа.

Блок №02 обрабатывается камерами расположенными длинной стороной вкрест простирания рудной зоны. В искусственном барьерном целике в этаже (-210)—(-140) м технология отработки блока №1 схожая с отработкой блока №01 в этаже (-140)—(-70) м, а блока №01 – блоку №02, блока №2 – блоку №1 соответственно. В зависимости от темпов развития горных работ и положительного опыта внедрения системы разработки с закладкой выработанного пространства отработка блока №1 в этаже(-210)—(-140) м может опережать отработку блока №1 в этаже (-140)—(-70) м.

Разработан и обоснован порядок отработки Северного фланга рудного массива Восточного участка Таштагольского месторождения в этажах гор. (-140)—(-70) м и гор. (-210)—(-140) м.

I этап: начинается с отработки блока №01 системой разработки с закладкой (рис. 1).

II этап: после отработки блока №01 извлекаются запасы Северного фланга блоков №№ 02 и 03 в этаже (-140)—(-70) м (рис. 2).

III этап: начинается отработка запасов в обратном порядке от фланга в направлении к зоне обрушения запасов в этаже (-210)—(-140) м. Для

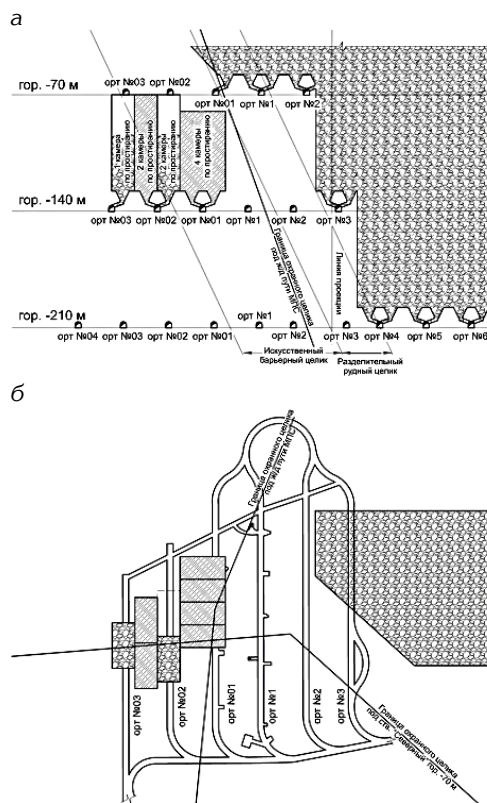


Рис. 2 II этап переходного периода. Вертикальный разрез (а) и план гор. -70 м (б)

полной выемки целиков, а также придания верхней части камер остроконечной формы трассировка ортов гор. -210 м смешается, начиная с 1 орта на 6,5 метров относительно горизонта -140 м [4, 5], а также формируется искусственный барьерный целик проектных размеров в блоке №1 в этаже (-140)—(-70) м. Торцы смежных камер смешаются таким образом, чтобы плоскость закладочного массива со стороны разделительного целика была вогнутой формы рассчитанной по ранее приведенной формуле. Глубина вогнутости составит 7,12 м (рис. 3).

IV этап: обрабатывается фланг месторождения в этаже (-210)—(-140) м

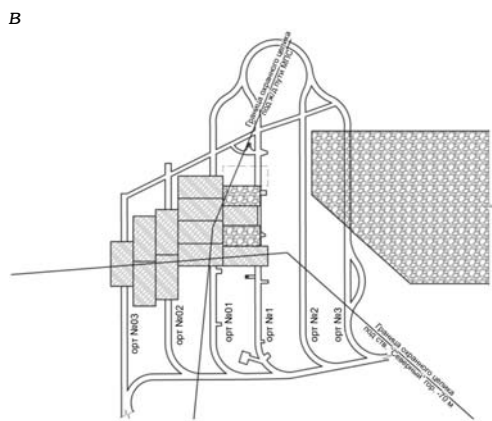
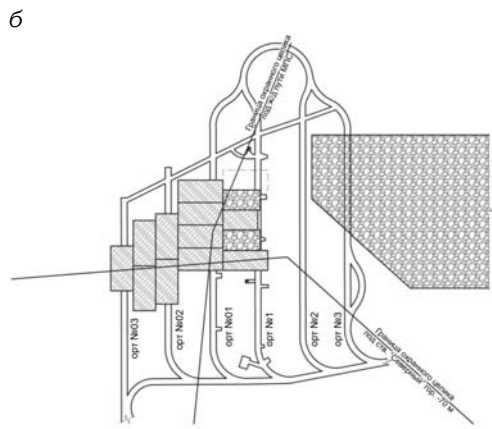
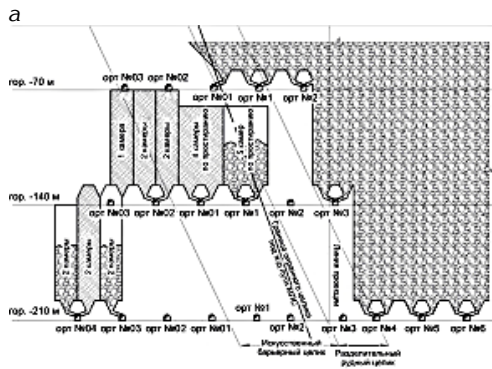


Рис. 3 III этап переходного периода. Вертикальный разрез (а), план гор. - 70 м (б) и гор. - 140 м (в)

и формируется искусственный барьерный целик проектных размеров в блоке №1 с расположением камер по простиранию рудного тела.

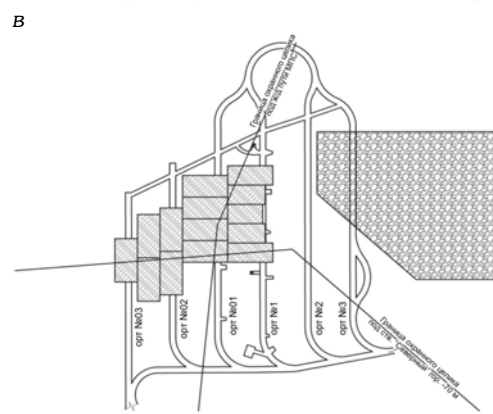
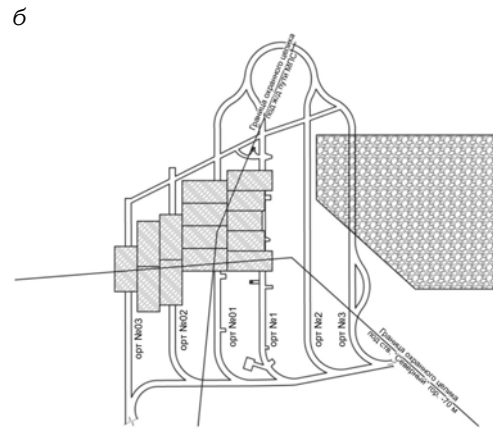
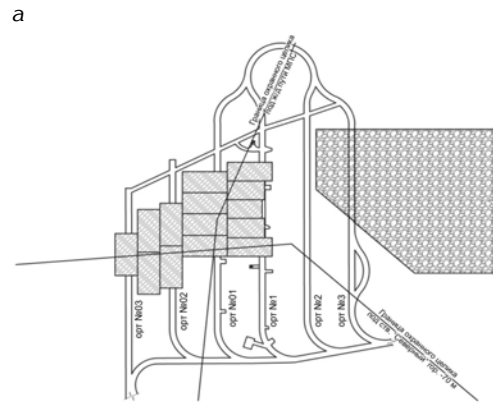


Рис. 4 III этап переходного периода. Вертикальный разрез (а), план гор. - 70 м (б) и гор. - 140 м (в)

По окончании отработки блока №1 формируется искусственный барьерный целик в блоке №2 (рис. 4).

Предложенные технические решения по порядку отработки блоков на Северном фланге Восточного участка в этажах гор. (-140)—(-70) м и гор. (-210)—(-140) м позволяют стабилизировать геодинамическую ситуацию в массиве горных пород Северного фланга Восточного участка до начала интенсивной отработки запасов системами с закладкой выработанного пространства твердеющей смесью [6]; обеспечить размеры закладочного массива в этажах гор. (-140)—(-70) м и гор. (-210)—(-140) м, заложенные в «Проект вскрытия и отработки запасов руды Таштаголь-

ского месторождения до гор. -350 м»; сохранить целик под железнодорожные пути.

Разработанный и обоснованный вариант перехода от системы разработки с обрушением руды и вмещающих горных пород к системе с закладкой выработанного пространства позволяет выполнить проектные решения и перейти к интенсивной отработке запасов руды на Северном фланге участка Восточного Таштагольского месторождения и поддержать производительность предприятия на установленном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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. — 250 с.
2. Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях Горной Шории, склонных к горным ударам / ВостНИГРИ, ВНИМИ. — Новокузнецк, 1991. — 90 с.
3. Отчёт о научно-исследовательской работе Научно-производственного объединения «Сибруда», Восточного научно-исследовательского горнорудного института (ВостНИГРИ) «Обоснование и выбор рациональной технологии отработки за-

пасов в охранных целиках под реку Кондома, промобъекты и жилой посёлок с применением твердеющей закладки» — Новокузнецк: ВостНИГРИ, 1992. — 91 с.

4. Бронников Д.М., Цыгалов М.Н. Закладочные работы в шахтах: Справочник — Москва: Недра, 1989. — 400 с.

5. Вяткин А.П., Горбачев В.Г., Рубцов В.А. Твердеющая закладка на рудниках. — Москва: Недра, 1983. — 168 с.

6. Еременко В.А., Гахова Л.Н., Семеникин Е.Н. Формирование зон концентрации напряжений и динамических явлений при отработке рудных тел Таштагольского месторождения на больших глубинах // ФТПРПИ. — 2012. — № 2. — С. 80-87. **ПЧБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Еременко Виталий Андреевич — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геотехнологических процессов ИПКОН РАН, eremenko@ngs.ru, Татарников Борис Борисович — инженер технического отдела ОАО «Евразруда», tatarnikov_bb@nkmk.ru.

